

Pemikiran Guru Besar USU “Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0”

Penyunting:

Erika Revida

Subhilhar

Delfitri Munir

Abdullah Afif Siregar

Abdul Rauf

Robert Sibarani

Suwardi Lubis

Risnawaty Sinulingga

USU Press

Art Design, Publishing & Printing

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU
Jl. Universitas No. 9 Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2019

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 978-602-465-133-6

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Pemikiran Guru Besar USU “Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0”/
Penyunting: Erika Revida [et.al.] -- Medan: USU Press 2019.

x, 355 p.; illus.: 25 cm

Bibliografi

ISBN: 978-602-465-133-6

Dicetak di Medan



SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Assalamualaikum Wr Wb,

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang atas ridho-NYA Dewan Guru Besar Universitas Sumatera Utara mampu merampungkan pemikiran-pemikiran para Profesor yang ada di Universitas Sumatera Utara, yang dikompilasikan dalam bentuk buku yang berjudul, “Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0”.

Kepada Dewan Guru Besar USU, Saya mengucapkan selamat atas terbitnya buku ini, yang memuat begitu banyak ide, pandangan serta berbagai pemikiran membangun yang erat kaitannya sebagai strategi bagi kalangan akademisi, baik di internal Universitas Sumatera Utara khususnya, maupun seluruh pemerhati pendidikan dan kalangan pemangku kebijakan pendidikan yang ada di Indonesia. Harapan Saya, hadirnya buku ini mampu berkontribusi dan menambah wawasan serta mengubah cara pandang kita yang tidak lagi sesuai dengan kemajuan teknologi dan informasi yang sedemikian pesat, sehingga bisa beradaptasi dengan baik. Selain itu juga, pemikiran-pemikiran yang termuat di dalam buku ini semoga juga dapat bersama-sama kita realisasikan dan dikembangkan demi kemajuan dunia pendidikan Indonesia dan peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia, agar tak terpinggirkan oleh kemajuan teknologi.

Sekali lagi saya ucapkan SELAMAT kepada Dewan Guru Besar Universitas Sumatera Utara. Semoga Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, senantiasa meridhoi upaya dan kerja keras kita, demi membangun Universitas Sumatera Utara dan menghasilkan generasi penerus bangsa yang mumpuni dan siap menghadapi segala tantangan zaman. Terima kasih.

Wabillahi Taufik Wal Hidayah
Wassalammu’alaikum Wr Wb,

Medan, 28 Februari 2019

Rektor USU

Prof. Dr. Runtung Sitepu, SH, M.Hum



KATA PENGANTAR KETUA DEWAN GURU BESAR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,



Syukur *Alhamdulillah* kita ucapkan karena berkat rahmat dan Skarunia Allah Subhanahu Wa Ta'ala, kumpulan pemikiran Dewan Guru Besar Universitas Sumatera Utara yang dituangkan dalam sebuah buku yang berjudul, “*Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0*” ini dapat terbit dan sampai ke tangan Bapak dan Ibu sekalian

Revolusi Industri 4.0 merupakan suatu revolusi pada kehidupan manusia karena pengaruh revolusi ini meliputi banyak hal : Kemajuan bidang teknik, kemajuan bidang ekonomi, perubahan demografi. Suatu teknologi dikatakan penting dan memberikan dampak pada kehidupan jika memiliki tiga karakteristik yang dikenal dengan konsep GPT (*general purpose technologies*), yaitu : dapat diaplikasikan pada banyak bidang, selalu mengalami peningkatan (*upgrading*), memiliki inovasi karena membuat suatu hal menjadi lebih mudah.

Pada tiga Revolusi Industri sebelumnya konsep GPT ini sudah dapat dicapai, bahkan dengan penggunaan sistem *cyber-physical* yang sempurna pada Revolusi Industri 4.0 ini ketiga karakteristik tersebut tidak hanya dapat dicapai, tetapi dikerjakan dengan mudah dengan biaya penggunaan *hardware* dan *software* yang lebih rendah. Setiap Revolusi Industri memengaruhi bidang perekonomian. Pada Revolusi Industri 1.0 bidang perekonomian mulai meningkat karena munculnya pengusaha-pengusaha produk tertentu, menguasai pasar yang menjadi ciri khas perekonomian pada industri 2.0. Sebaliknya, pada Revolusi Industri 3.0 terjadi perubahan pada bidang perekonomian karena meningkatnya produksi terutama di negara yang baru berkembang.

Faktor demografi sangat penting pada tiga Revolusi Industri sebelumnya. Sejak abad ke-18 secara keseluruhan jumlah populasi dunia semakin meningkat dan berlanjut dengan meningkatnya permintaan jumlah produk dan tenaga kerja. Akibatnya, pada negara industri jumlah populasi cenderung menurun dan usia tua cenderung meningkat. Peningkatan usia tua akan memengaruhi *demand* termasuk sektor kesehatan. Keadaan ini sesuai dengan Revolusi Industri 4.0 bahwa teknologi yang ada membutuhkan sedikit tenaga kerja dengan tingkat keahlian yang tinggi dan tetap mampu menghasilkan produk yang berkualitas. Adanya Revolusi Industri 4.0 ini memaksa kita untuk berpikir kreatif dalam hal manufaktur, rantai produksi, distribusi, dan pemenuhan *demand* dari konsumen. Berdasarkan hal ini, dunia pendidikan pada

masa sekarang harus menekankan pada strategi tertentu untuk menghadapi tantangan pada dunia kerja nantinya. Peran dunia pendidikan pada teknologi masa depan adalah dengan membentuk sumber daya manusia yang inovatif dan terpelajar dengan tingkat pengetahuan dan keterampilan yang tinggi. Menyikapi pentingnya memperluas wawasan tentang dampak revolusi industri. Kehidupan sosial saat ini sangat cepat sekali mengalami perubahan akibat banyaknya tantangan yang ada pada Revolusi Industri 4.0. Institusi pendidikan dalam hal ini memiliki peran yang sangat penting untuk menciptakan suatu populasi yang memiliki keahlian dan kemampuan yang dibutuhkan pada dunia sosial dan terus menerus mengalami perkembangan pada keahliannya. Diharapkan buku pemikiran ini dapat memberi manfaat, menambah khazanah pengetahuan, dan informasi kepada kita semua. Semoga penerbitan buku masa mendatang terbuka lagi dengan isi yang terus ditingkatkan ke arah yang lebih baik dan berkelanjutan di tengah kehidupan akademik Universitas Sumatera Utara

Pada kesempatan ini, atas nama Ketua Dewan Guru Besar Universitas Sumatera Utara, saya ingin mengucapkan terima kasih dan selamat kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian buku pemikiran ini. Kepada seluruh anggota Dewan Guru Besar USU yang telah berpartisipasi dalam penulisan sumbangsih pemikirannya dan mohon maaf kepada Guru Besar yang tulisannya belum masuk dalam buku pemikiran edisi ini karena masih ada penyempurnaan, semoga kita dapat menerbitkan lagi buku pemikiran Guru Besar yang berikutnya sebagai motivasi bagi Guru Besar untuk terus berkarya, memberikan pencerahan kepada para pembaca, baik kalangan akademisi maupun masyarakat luas dalam menyikapi permasalahan yang terus berkembang. Kepada Rektor Universitas Sumatera Utara dan beserta jajarannya serta seluruh anggota tim kepanitiaan saya ucapkan terima kasih atas dukungan dan bantuan dalam penerbitan buku ini.

Kami percaya bahwa buku pemikiran ini dapat bermanfaat bagi seluruh bagi kalangan akademisi, baik di internal Universitas Sumatera Utara khususnya, maupun seluruh pemerhati pendidikan dan kalangan pemangku kebijakan pendidikan yang ada di Indonesia.

Medan, 28 Februari 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gontar A. Siregar', with a long horizontal line extending from the left side of the signature.

Prof. Dr. dr. Gontar A. Siregar, SpPD-KGEH

DAFTAR ISI

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA	iii
KATA PENGANTAR KETUA DEWAN GURU BESAR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA	iv
DAFTAR ISI.....	vi
1. ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 PENGARUHNYA TERHADAP PENDIDIKAN DAN PELAYANAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN Abdullah Afif Siregar	1
2. ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 PROFESIONALISME DI BIDANG DIAGNOSTIK KEGANASAN HEMATOLOGI Adi Koesoema Aman.....	10
3. PERGURUAN TINGGI SEBAGAI PENEGAK INTEGRITAS ILMIAH PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Albiner Siagian.....	15
4. PROFESIONAL HUKUM PADA ERA KEMAJUAN TEKNOLOGI REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Alvi Syahrin	27
5. REVOLUSI INDUSTRI 4.0: MEMPERKUAT MODAL SOSIAL (<i>SOCIAL CAPITAL</i>) UNTUK KEMAJUAN PERGURUAN TINGGI Badaruddin	34
6. PROGRAM STUDI GABUNGAN (<i>COMBINED DEGREE</i>) MENUJU KOMPETENSI REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Basuki Wirjosentono	42
7. ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0: UPAYA MEMPERSIAPKAN SUMBER DAYA MANUSIA SEJAK 1000 HARI PERTAMA KEHIDUPAN Bidasari Lubis.....	50
8. PEMBANGUNAN KWALA BEKALA GREEN TECHNOBIZ PARK (KB-GTP) DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Bustami Syam.....	56
9. MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL USU PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Chairul Yoel	69

10. PEMBANGUNAN PERTANIAN PANGAN DALAM PUSARAN ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Darma Bakti Nasution	80
11. PENDIDIKAN TINGGI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Dharma Lindarto	87
12. MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Eddy Marlianto	93
13. PEMBAHARUAN HUKUM PIDANA DALAM PERSPEKTIF VIKTIMOLOGI SEBAGAI STRATEGI MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Ediwarman	99
14. KOMPETENSI LULUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA DALAM MEMASUKI ERA INDUSTRI 4.0 Elisa Julianti	107
15. PERAN PEMERINTAH DALAM PEMBANGUNAN PARIWISATA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Erika Revida	116
16. KETAHANAN, KEMANDIRIAN, DAN KEDAULATAN PANGAN DALAM MENYONGSONG ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Evawany Yunita Aritonang	123
17. PENDIDIKAN TINGGI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Gontar Alamsyah Siregar	132
18. INOVASI KIMIA MELALUI INDUSTRI 4.0 : PERUBAHAN DAN TANTANGAN Harry Agusnar	141
19. PENDIDIKAN TINGGI PADA ERA INSDUSTRI 4.0. (Membangun Sumber Daya Manusia Berbasis Karakter Jati Diri Bangsa) Hasim Purba	147
20. DUNIA PETERNAKAN MULAI MENUJU ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Hasnudi.....	164

21. STRATEGI MENGELOLA PERGURUAN TINGGI PADA ERA INDUSTRI 4.0. Harmen Nasution	169
22. MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Harris Hasan	176
23. PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN KESEHATAN MELALUI PERUMUSAN GRAND DESIGN PEMBANGUNAN KESEHATAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Heru Santosa.....	181
24. IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PEMBERIAN ASI EKSKLUSIF UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS SDM INDONESIA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Ida Yustina	190
25. DAMPAK PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI TERHADAP BUDAYA MASYARAKAT INDONESIA Lusiana Andriani Lubis	195
26. PENDIDIKAN DOKTER DAN DOKTER SPESIALIS OBSTETRI & GINEKOLOGI DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA : TANTANGAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Muhammad Fidel Ganis Siregar	204
27. TANTANGAN DAN PERANAN PERGURUAN TINGGI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM KAITANNYA DENGAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL OK. Saidin.....	211
28. DATA ANALITIK DAN <i>NEXT-GENERATION DATA WAREHOUSE</i> PADA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Opim Salim Sitompul	222
29. MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Pujiati	230
30. PENDIDIKAN KEAGAMAAN PADA PERGURUAN TINGGI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4- 0-: PERSPEKTIF AGAMA KRISTEN Risnawaty Sinulingga	243

31. PERANAN MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA PADA ERA REVOLUSI 4.0 Ritha F Dalimunthe	249
32. KAJIAN TRADISI LISAN BERBASIS REVOLUSI INDUSTRI 4.0 UNTUK DESTINASI WISATA DI KAWASAN DANAU TOBA Robert Sibarani	259
33. PERKEMBANGAN DAN TANTANGAN LAYANAN KESEHATAN PADA ERA KEMAJUAN TEKNOLOGI INDUSTRI 4.0 Sarma Nursani Lumbanraja	270
34. PERANAN INDUSTRI KIMIA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Setiaty Pandia	277
35. HETEROGENITAS SUMATERA UTARA DI ERA INDUSTRI 4.0 Sirojuzilam Hasyim	280
36. REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM DUNIA PENDIDIKAN KEDOKTERAN GIGI Sondang Pintauli.....	288
37. ANALISIS NORMATIF PELAYANAN PERIZINAN BERUSAHA UNTUK MENDAPATKAN IZIN LINGKUNGAN DI INDONESIA DALAM MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Suhaidi.....	295
38. KARAKTER TENAGA KERJA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Suwardi Lubis.....	301
39. TANAMAN OBAT YANG BERDAYA GUNA DI SUMATERA UTARA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Syafuruddin Ilyas.....	310
40. INOVASI DIGITAL DENTISTRI DALAM RESTORASI GIGI MENUJU ERA INDUSTRI 4.0 : TANTANGAN DALAM BIDANG KEDOKTERAN GIGI Trimurni Abidin.....	324
41. TANTANGAN DAN PELUANG YANG DIHADAPI ILMUWAN BIDANG ILMU TANAH DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 T. Sabrina	337

42. PERAN DOSEN USU DALAM MENGHADAPI PEMBELAJARAN ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 T. Silvana Sinar	343
43. PADA ERA 4.0 DI PERGURUAN TINGGI “KALAM DIJUNJUNG, MARTABAT DISANGGA” Wan Syaifuddin	351

ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 PENGARUHNYA TERHADAP PENDIDIKAN DAN PELAYANAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN

Abdullah Afif Siregar

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Banyak pendapat yang mengemukakan bahwa abad ini adalah abad era Revolusi Industri 4.0. Kapan dimulai dan kapan berakhir era Revolusi Industri 4.0 ini secara tepat tidak ada yang mengetahuinya dengan pasti, tetapi pengaruh era industri 4.0 ini sudah kita rasakan saat ini dalam kehidupan sehari-hari. Revolusi Industri 4.0 secara fundamental akan mengubah cara kita hidup, bekerja, dan berinteraksi satu sama lain. Dalam skala, ruang lingkup, dan kompleksitasnya, transformasi yang sedang terjadi berbeda dengan apa yang telah dialami manusia sebelumnya. Kita belum tahu persis apa yang akan terjadi di masa depan. Akan tetapi, ada satu hal yang jelas: dunia harus merespon terhadap perubahan tersebut secara terintegrasi dan komprehensif dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan politik global, mulai dari sektor publik dan swasta, sampai akademisi, dan tentunya masyarakat sipil.

Istilah “industri 4.0” berasal dari sebuah proyek dalam strategi teknologi canggih pemerintah Jerman yang mengutamakan komputerisasi pabrik. Istilah ini mencakup sistem siber-fisik, internet untuk segala, komputasi awan, dan komputasi kognitif. Istilah “industri 4.0” diangkat kembali di Hannover Fair tahun 2011. Pada Oktober 2012, *Working group on Industry 4.0* memaparkan pelaksanaan industri 4.0 kepada pemerintah federal Jerman. Anggota kelompok kerja industri 4.0 diakui sebagai bapak pendiri dan perintis industri 4.0. Laporan akhir *Working group on Industry 4.0* dipaparkan di Hannover Fair tanggal 8 April 2013

Bila kita menilik sejarah kehidupan manusia dengan kemajuan industri yang telah dilalui, telah dijalani 3 tahapan yaitu tahapan (1). *Mechanization, water power, steam power*, Era ini menggunakan tenaga air dan uap utk melakukan kegiatan produksi secara massal yang dimulai sejak tahun 1784. Tahapan (2) berupa *Mass production, assembly line, electricity*, era menggunakan tenaga listrik, elektronik utk kegiatan massal yang dimulai tahun 1870, dan tahapan (3) berupa *computer and automation* dimana kegiatan produksi didominasi elektronik dan teknologi informasi, era ini dimulai tahun 1969. Saat ini, tahapan 4 yaitu era Revolusi Industri 4.0 berupa *cyber physical system* yang merupakan gabungan tahap 3 dengan fisika. Pada tahap ini, dunia memperoleh internet dengan interkoneksi yang begitu cepat. Saat ini, kita bisa menjelajahi dunia maya dengan menggunakan komputer. Di samping itu, kita sekarang dapat melihat berbagai otomatisasi terjadi pada pabrik-pabrik yang memproduksi barang secara massal. Data pada setiap bagian suatu organisasi yang masif jumlahnya yang saat ini dikenal sebagai “big data”, serta sarana logistik yang terorganisasi dengan begitu baik. Sungguh, amat banyak pengaruh kemajuan revolusi industri 4.0 ini terhadap pola kehidupan manusia sehingga akan merubah berbagai

sektor seperti pola pikir, pemahaman, tindakan, perilaku dan sebagainya dengan akibatnya akan mempengaruhi dan merubah berbagai bidang seperti bidang sosial, budaya, pendidikan, kedokteran dan kesehatan, olahraga, pertanian, jasa, hukum, perdagangan, transportasi, tehnik dan industri dan lain-lain. Pengaruh revolusi industri ini telah merubah bentuk dunia ini dengan segala akibat positif dan negatif ataupun dampaknya diberbagai bidang di atas.

Pada tulisan ini, akan dibahas secara singkat mengenai pengaruh Revolusi Industri 4.0 terhadap bidang kedokteran dan kesehatan, terutama dalam bidang pendidikan dan penelitian kedokteran, pencegahan penyakit dan pelayanan kesehatan dengan segala aspek yang berhubungan dengan kemajuan Industri 4.0.

Pembahasan

Sumber Daya Manusia sebagai Komponen Utama Industri 4.0

Anis Baswedan, Gubernur DKI Jakarta, mantan Mendikbud dalam sambutannya pada hari Guru 2018 di Jakarta mengatakan komponen utama yang perlu dipersiapkan menghadapi era Industri 4.0 adalah sumber daya manusia. Sumber daya manusia sangat memegang peranan penting dalam era industri 4.0. Sumber daya manusia yang sedang dibentuk saat ini melalui pendidikan formal perlu ditingkatkan untuk menghadapi tantangan dan perubahan yang akan datang. Pola pendidikan yang sedang berlangsung dan berjalan saat ini perlu diperbaiki dan diubah untuk menghadapi problema dan persaingan di era industri 4.0. Diproyeksi 3 komponen utama dalam pendidikan dan pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas yang diperlukan dalam era industri yang akan datang, yaitu melalui :

1. **Pembentukan karakter;** berupa **karakter moral** yang mencakup iman, taqwa, jujur, amanah, rendah hati dan sopan serta **karakter kinerja** berupa sanggup bekerja keras, ulet, tangguh, tidak mudah menyerah, dan tuntas. Karakter, merupakan nilai-nilai perilaku manusia yang berhubungan dengan Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan, dan kebangsaan yang terwujud dalam pikiran, sikap, perasaan, perkataan, dan perbuatan berdasarkan norma-norma agama, hukum, tata krama, budaya, dan adat istiadat.
2. **Kompetensi** yang diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja. Di dalam kompetensi ini harus mencakup berfikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif / kerja sama Kompetensi ini dapat dibagi atas **Standar kompetensi** yang merupakan kualifikasi kemampuan minimal peserta didik yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diharapkan dicapai pada setiap kelas dan/atau semester pada suatu mata pelajaran serta **kompetensi pembeda** yang adalah faktor-faktor yang membedakan individu yang berkinerja tinggi dan rendah..
3. **Literasi.** Ini diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengolah dan memahami informasi saat melakukan proses membaca, menulis, dan matematika. Saat ini, pengertian literasi semakin luas memiliki banyak variasi, seperti Literasi media, literasi komputer, literasi sains, literasi sekolah, literasi teknologi, literasi budaya, literasi keuangan dan lain sebagainya. Dalam

masyarakat demokratis, literasi diringkas dalam lima verba: memahami, melibati, menggunakan, menganalisis, dan mentransformasi teks. Semuanya merujuk pada kemampuan yang lebih dari sekedar kemampuan membaca dan menulis.

Ketiga komponen ini harus dibentuk dan disatukan dalam setiap insan Indonesia agar dapat hidup dan bersaing di era Industri 4.0, selain itu, ketiga komponen ini juga harus membentuk kualitas dan identitas sebagai warga Indonesia.

Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Pendidikan di Bidang Kedokteran dan Kesehatan

Sebelum era industri, bidang kedokteran dan kesehatan itu menjadi satu dan bidang ilmunya merupakan satu kesatuan. Dengan kemajuan industri, bidang ini berkembang menjadi bidang kedokteran dan kesehatan. Metode Pendidikan dalam bidang kedokteran dan kesehatan mengalami perubahan sejalan dengan kemajuan era revolusi industri. Disiplin ilmu kedokteran dan kesehatan semakin berkembang sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan perkembangan alat-alat kedokteran dan kesehatan. Pada awalnya, pendidikan kedokteran lebih berfokus kepada pendidikan bidang klinis dan bedah. Dalam menegakkan diagnosis atau kelainan, lebih diutamakan anamnesis, gejala dan tanda klinis serta pemeriksaan fisik. Sejak awal era industri, kemajuan penemuan teknologi industri dibidang alat kedokteran dan kesehatan mendorong untuk terbentuknya cabang bidang ilmu yang baru dibidang kedokteran dan kesehatan. Perkembangan kemajuan itu membuat bidang pendidikan kedokteran klinis dan bedah berkembang karena dibantu alat diagnostik dan teknik pembedahan dengan menggunakan teknologi industri alat kedokteran yang terbaru. Awalnya, pendidikan kedokteran berfokus untuk pendidikan dokter umum, saat ini pendidikan kedokteran berkembang kepada pendidikan dokter spesialis bahkan pendidikan sub-spesialis, baik bedah maupun non bedah. Bidang kesehatan juga terjadi perkembangan sesuai dengan kemajuan bidang kedokteran dan teknologi alat-alat industri. Alat informatika kesehatan meliputi komputer, pedoman klinis, terminologi medis formal, sistem informasi dan komunikasi semakin memegang peranan dalam proses pendidikan dan pelayanan. Ini diterapkan pada bidang kedokteran, keperawatan, perawatan klinis, kedokteran farmasi, kesehatan masyarakat, terapi okupasi dan penelitian biomedis. Alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam bidang industri dan produksi ternyata dapat menimbulkan gangguan pada bidang kesehatan pada manusia dan lingkungan hidup sehingga mendorong ilmu kesehatan berkembang menjadi beberapa cabang ilmu kesehatan seperti bidang pencegahan, pengolahan dan rehabilitasi. Ini menyebabkan terjadi perubahan pola penyakit dan cabang ilmu pendidikan dalam bidang kesehatan.

Penataan kurikulum, pengembangan konsep model-model pembelajaran, penyediaan literasi, dan berbagai infrastruktur yang dapat mendukung proses pembelajaran dalam era revolusi industri 4,0 perlu disiapkan dan dilakukan dengan baik.

Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Penelitian Bidang Kedokteran dan Kesehatan

Kemajuan industri ternyata mempunyai dampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan hidup. Dampak terhadap kesehatan manusia bisa berupa perubahan fisik dan mental sehingga menimbulkan penyakit terhadap fisik dan kesehatan mental manusia. Kemajuan industri juga mempunyai dampak terhadap lingkungan hidup dan dapat menimbulkan perubahan langsung maupun tidak langsung terhadap kesehatan manusia, pola penyakit, gizi, kebersihan dan sebagainya. Pengaruh dan akibat yang ditimbulkan revolusi industri ini harus dilakukan dan telah banyak diteliti, terutama dari bidang kedokteran dan kesehatan. Penelitian ini dapat dilakukan secara tersendiri, berkelompok, ataupun menyeluruh, baik secara lokal, regional ataupun nasional. Penelitian dalam bidang kedokteran adakalanya bidang biomolekuler memerlukan laboratorium dengan peralatan yang canggih, sedangkan penelitian kesehatan adakalanya melibatkan peran serta masyarakat. Penelitian-penelitian ini memerlukan kualitas sumber daya manusia peneliti, waktu, tenaga menghabiskan banyak biaya. Penelitian ini sebaiknya dilakukan secara terencana, terstruktur, melibatkan semua pihak, dan dilakukan melalui kerjasama yang baik. Hasil penelitian dibidang kedokteran dan kesehatan tidak selamanya dapat diterapkan secara langsung karena adakalanya memerlukan perencanaan, sumber daya manusia pelaksana, waktu dan biaya. Penelitian bioteknologi bidang kesehatan paling banyak mempunyai dampak. Penelitian ini banyak diterapkan untuk memanipulasi berbagai bahan biologis yang dapat dipakai sebagai terapi untuk berbagai kondisi dan jenis penyakit terutama yang bersifat mematikan. Penelitian ini juga mempunyai dampak terhadap fitrah manusia bila disalahgunakan seperti percobaan pada binatang sehingga mempunyai aspek dibidang, moral, agama dan hukum.

Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Pelayanan dalam Bidang Kedokteran dan Kesehatan

Pelayanan kedokteran dan kesehatan sebelum era revolusi industri umumnya dilakukan secara individu dan mandiri dengan paradigma bersifat sosial baik secara individu maupun kelompok. Pelaku pemberi layanan diharapkan bekerja secara sukarela dan bersifat sosial. Perkembangan teknologi dan ilmu kedokteran menyebabkan perubahan pelayanan dibidang kedokteran dan kesehatan tidak dapat dilakukan secara individual, karena melibatkan banyak pihak dan biaya yang relatif besar. Paradigma lama yang dilakukan secara sosial dan individual harus berubah. Revolusi industri 4.0 ini mengubah paradigma lama menjadi paradigma baru menjadi bersifat industri ekonomi di bidang kesehatan. Peran sosial invidual pembiayaan kesehatan individu harus berubah menjadi sosial masyarakat dan bersifat gotong royong dengan dukungan pemerintah. Peran pemerintah sebagai pemegang kebijakan, fasilitator dan pembiayaan kesehatan mesti kuat dengan melibatkan masyarakat untuk turut berperan serta sebagai unsur yang mendapat pelayanan dan yang memberi pelayanan. Dalam memberikan pelayanan, banyak manfaat sistem teknologi informasi yang berkaitan dengan sumber daya, perangkat, metode untuk mengoptimalkan perolehan, penyimpanan, pengambilan dan penggunaan informasi dalam kesehatan dan biomedis. Menajemen pelayanan bidang kedokteran dan kesehatan harus mempunyai suatu sistem yang terorganisir dengan baik, mencakup pelayanan individu

maupun kelompok, dapat dilakukan secara, lokal, regional dan nasional. Manajemen pelayanan bidang kedokteran dan kesehatan harus melibatkan sistem perencanaan, pelaksanaan, pembiayaan, pengawasan dan evaluasi, baik untuk tingkat lokal, regional maupun nasional.

Pengaruh Era Revolusi Industri 4.0 Pelayanan dalam Bidang Kedokteran Dan Kesehatan terhadap Sektor Lain.

Pelayanan kedokteran dan kesehatan tidak dapat berdiri dan berjalan sendiri. Ia merupakan suatu mata rantai dan dalam suatu sistem pelayanan. Dalam pelaksanaannya dilibatkan banyak pihak yang harus menjalin sistem kerjasama dan mesti bekerjasama dengan baik. Peran serta dan tanggung jawab masing-masing pihak yang terlibat harus disadari dan dipahami oleh setiap unsur yang terlibat. Unsur yang terlibat dalam sistem ini dapat berasal diluar bidang kedokteran dan kesehatan melibatkan unsur industri, teknologi, transportasi, jasa, keuangan, hukum dan lain-lain. Regulasi dan peraturan yang melibatkan dan mengatur peran serta masing-masing unsur yang terlibat harus jelas. Dalam strategi dan pencapaian target serta indikator, *Sustainable Development Goals (SDGs)* bidang kesehatan memerlukan suatu kebijakan, kebersamaan unsur yang terlibat, dan kebersamaan untuk pencapaian kerjasama antara unsur pendidikan dan pelayanan perlu bersinergi untuk mencapai target sesuai indikator yang ditetapkan. SDGs ini mempunyai 17 tujuan dengan 169 capaian yang terukur dan tenggat waktu yang telah ditentukan oleh PBB sebagai agenda dunia pembangunan untuk kemaslahatan manusia dan planet bumi. Harus disadari bahwa jenis dan bentuk pelayanan kedokteran dan kesehatan dapat berubah, berkurang, hilang atau bertambah sesuai dengan kemajuan ilmu kedokteran / kesehatan dan perubahan ini dapat mempengaruhi lapangan kerja,

Peran Serta Unsur Institusi Pendidikan dalam Pelayanan Bidang Kedokteran dan Kesehatan

Pendidikan kedokteran dan kesehatan yang baik akan menghasilkan pelayanan kesehatan yang baik. Dalam proses pendidikan kedokteran dan kesehatan, terdapat 3 unsur yang memegang peranan yaitu :

1. Kurikulum yang baik, berkembang dan sesuai dengan perkembangan zaman dan perubahan pola penyakit.
2. Staf pendidik yang baik mencakup mengajar dan mendidik yang baik
3. Sarana pendidikan berupa tempat pendidikan yang baik, alat yang lengkap yang digunakan untuk proses pendidikan

dengan sasaran menghasilkan anak didik yang :

1. Mempunyai pengetahuan yang baik (kognitif)
2. Keterampilan yang baik (*Skill*)
3. Sikap yang baik mencakup akhlak dan profesionalisme (*attitude and professionalism*)

1. Kurikulum yang baik

Untuk memperoleh kurikulum yang baik, diperlukan kajian kurikulum mengenai :

- a. Perkembangan bidang ilmu yang terdapat dalam kurikulum tersebut yang disesuaikan dengan perkembangan hasil penelitian bidang ilmu yang diperoleh.

Sebagai contoh, di awal era revolusi industri, pola penyakit yang banyak didapati adalah penyakit infeksi, saat ini bergeser kepada penyakit genetik dan degeneratif, kemungkinan yang akan datang adalah penyakit degeneratif dan penyakit akibat dampak era Revolusi Industri 4.0

- b. Proses penerapan kurikulum dalam proses pendidikan banyak faktor yang berperan seperti sarana dan prasarana untuk proses pendidikan, kemampuan dan kemauan serta disiplin dari staf pendidik untuk menerapkan kurikulum, perhatian pimpinan institusi dan staf institusi pendidikan untuk proses penerapan kurikulum . Semuanya harus saling mendukung untuk mendapatkan proses penerapan kurikulum yang baik dan lancar dalam proses pendidikan.
- c. Evaluasi kurikulum. Dalam hal ini mencakup sistem evaluasi pelaksanaan kurikulum oleh unsur internal dan eksternal institusi pendidikan, masukan dari anak didik yang telah lulus mengenai kesesuaian kurikulum dengan proses dalam melaksanakan pekerjaan yang dilakukan serta masukan dari *stakeholder* mengenai anak didik yang dihasilkan dalam kegiatan pekerjaan.

2. Staf pendidik.

Dahulu, staf pendidik disebut staf pengajar. Saat ini, lebih tepat disebut staf pendidik karena mengajar berbeda dengan mendidik. Dalam mendidik, selain terdapat proses belajar mengajar, juga terdapat unsur memberi contoh mengenai sikap, perilaku dan pembentukan karakter. Di era Revolusi Industri 4.0, profesi dosen sebagai staf pendidik semakin kompetitif. Setidaknya, terdapat lima kualifikasi dan kompetensi dosen yang dibutuhkan dan dimiliki staf pendidik, meliputi (1) *educational competence*, kompetensi berbasis *Internet of Thing* sebagai *basic skill* di era ini; (2) *competence in research*, kompetensi membangun jaringan untuk menumbuhkan ilmu, arah riset, dan terampil mendapatkan *grant* internasional; (3) *competence for technological commercialization*, mempunyai kompetensi membawa grup dan mahasiswa pada komersialisasi dengan teknologi atas hasil inovasi dan penelitian; (4) *competence in globalization*, dunia tanpa sekat, tidak gagap terhadap berbagai budaya, kompetensi *hybrid*, yaitu *global competence* dan keunggulan memecahkan *national problem*; serta (5) *competence in future strategies*, di mana dunia mudah berubah dan berjalan cepat sehingga punya kompetensi memprediksi dengan tepat apa yang akan terjadi di masa depan dan strateginya. Hal ini dapat dicapai dengan *joint-lecture*, *joint-research*, *joint-publication*, *joint-lab*, *staff mobility* dan rotasi, serta memahami arah dan tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals (SDGs)* dan industri, dan lain sebagainya.

3. Sarana Pendidikan

Kecukupan dan ketersediaan sarana pendidikan untuk pendidikan kedokteran dan kesehatan sangat perlu untuk menjamin penyelenggaraan proses pembelajaran dan penyelenggaraan Tridarma Perguruan Tinggi. Selain sarana fisik berupa gedung, laboratorium dengan peralatannya, perpustakaan, perlu tersedia sarana IT berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat lunak untuk perpustakaan, *e-book*, video, sistem kuliah daring dan ujian daring perlu dirancang tersendiri. Demikian juga IT untuk administrasi proses pendidikan seperti pembayaran biaya pendidikan, sistem pendaftaran, pengisian KRS, KHS, perkuliahan, praktikum tutorial dan sebagainya

harus dapat diakses oleh mahasiswa dan dosen. Simulator untuk pendidikan keterampilan perlu disediakan sesuai standard kurikulum pendidikan. Saat ini, tersedia berbagai bentuk dan jenis simulator yang disesuaikan dengan jenis keterampilan yang diharapkan. Sarana pendidikan ini perlu dikelola dengan baik, meliputi sistem manajemen, pemeliharaan, pengelolaan, pembiayaan, pengawasan, keamanan dan perencanaan pengembangannya.

Sasaran Akhir Pendidikan Kedokteran dan Kesehatan Di Era Revolusi Industri 4.0

Sasaran akhir dari proses pendidikan kedokteran dan kesehatan adalah menghasilkan lulusan yang mempunyai akhlak yang baik mencakup karakter moral dan karakter kinerja, mempunyai kompetensi yang baik berupa, berfikir kritis, kreatif, komunikatif, kolaboratif / bekerjasama, serta mempunyai literasi dan keterbukaan wawasan. Di samping itu, lulusan juga mempunyai wawasan kebangsaan Indonesia, dapat mengembangkan proses belajar sendiri sepanjang hayat, mampu melaksanakan *communication skill*, mampu bersaing secara global dan harus menguasai bahasa dunia untuk dapat berkomunikasi dengan baik

Simpulan :

1. Saat ini, kita berada di era Revolusi Industri 4.0 dan harus melaluinya serta terlibat di dalamnya. Di era ini, dapat terjadi perubahan yang sangat cepat, ada unsur yang tetap, berubah, hilang atau bertambah.
2. Dunia pendidikan mempunyai peran penting untuk membentuk sumber daya manusia yang baik untuk terlibat dan berperan di era revolusi industri 4.0
3. Di dalam proses pendidikan, terdapat 3 unsur yang sangat penting meliputi kurikulum, sarana dan staf pendidik di samping anak didik.
4. Tujuan proses pendidikan adalah menghasilkan anak didik yang mempunyai karakter yang baik, kompetensi yang handal, dan kemampuan literasi yang baik berwawasan kebangsaan Indonesia.

Daftar Pustaka :

1. <https://www.youtube.com/watch?v=TRe78ZOMBcw> : proyeksi pendidikan abad 21
2. <https://www.youtube.com/watch?v=xqbVLrw9RE4> : kebangkitan pemuda kebangkitan bangsa
3. Sutopo. A, Arthati D.F, Rahmi U.A dkk. Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs) . Badan Pusat Statistik. 2014
4. <https://www.ristekdikti.go.id>. Ali Ghufon Mukti. Strategi pengendalian dan pengawasan mutu pendidikan kedokteran di era revolusi industri 4.0. Kementerian riset, teknologi, dan pendidikan tinggi republik indonesia
5. <https://www.ristekdikti.go.id>. Paulina Pannen. Mempersiapkan SDM Indonesia di Era Industri 4.0. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi 2018
6. Tjandrawinata R.R; Industri 4.0. Revolusi Industri Abad Ini dan Pengaruhnya pada bidang Kesehatan dan Bioteknologi. *Medicinus* :April 2016: 29 :31-39.

7. <http://www.asianhhm.com/.../role-information-technology> : Role of Information Technology in Medical Science.

Biodata penulis :

Prof. Dr. Abdullah Afif Siregar Sp.A(K), Sp.JP(K), staf pengajar Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

Pendidikan :

1. Dokter Umum (S1) : FK USU
2. Dokter Spesialis Anak (Sp.1) : FK USU
3. Dokter Spesialis Jantung dan Pembuluh Darah (Sp.1) : Kolegium PERKI
4. Konsultan Kardiologi Anak : Kolegium IKA
5. Konsultan Kardiologi Klinik : Kolegium PERKI
6. Konsultan Intervensi : Kolegium PERKI

Pendidikan tambahan :

1. Fellow Kardiologi Anak : FK-UI
2. Fellow in Pediatric Cardiology : Sophia Kinderziekenhuis Rotterdam, Netherland
3. Fellow in Cardiology : Tokai University, Isehara, Japan

Pekerjaan / jabatan yang dijalani :

1. Dokter Puskesmas Ulu Musi dan Jarai, Lahat Sumatra Selatan
2. Staf pengajar Departemen IKA FK USU
3. Sekretaris Seksi Pendidikan Mahasiswa Departemen IKA FK USU
4. Sekretaris Program Studi Keperawatan FK USU
5. Sekretaris Program Studi Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara
6. Ketua Program Studi Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara
7. Ketua Audit Medik RSUP H. Adam Malik Medan
8. Kepala Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara / Kepala SMF Kardiologi RSUP H. Adam Malik Medan
9. Anggota Senat Universitas Sumatera Utara
10. Ketua Unit Medical Check Up RSUP H. Adam Malik Medan

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Abdullah Afif Siregar Sp.A(K), Sp.JP(K), Guru besar Tetap Bidang Kardiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Lahir di Medan pada tanggal 16 April 1950. Memperoleh Gelar Dokter pada tahun 1977 pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Menyelesaikan pendidikan Spesialis Ilmu Kesehatan Anak pada tahun 1985 di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan meraih brevet konsultan Kardiologi Anak pada tahun 1992. Memperoleh Spesialis Jantung & Pembuluh Darah di Fakultas Kedokteran UI setelah mengikuti adaptasi pada tahun 2002. Meraih Brevet

Konsultan dalam Bidang Kardiologi Klinik pada tahun 2006, dan Kardiologi Intervensi pada tahun 2011

Menjabat sebagai Ketua Program Studi Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara pada tahun 2007, Ketua Audit Medik RSUP H. Adam Malik Medan pada tahun 2006, Kepala Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/Kepala SMF Kardiologi RSUP H. Adam Malik Medan pada tahun 2010, Anggota Senat Universitas Sumatera Utara pada tahun 2014, dan Ketua Unit Medical Check Up RSUP H. Adam Malik Medan pada tahun 2017.

ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 PROFESIONALISME DI BIDANG DIAGNOSTIK KEGANASAN HEMATOLOGI

Adi Koesoema Aman

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Tulisan ini merupakan buah pikiran saya sebagai Guru Besar Tetap di Universitas Sumatera Utara dan merupakan sumbangsih pemikiran saya demi kemajuan RSU Pendidikan USU khususnya dan Universitas Sumatera Utara pada umumnya. Tulisan ini lebih condong ke arah profesi dokter tetapi profesi dokter spesialis juga tidak terlepas dari dukungan akademik. Karena itu, pendidikan Dokter Spesialis dikategorikan juga sebagai pendidikan yang bersifat akademik profesional.

Menurut Prof Klaus Schwab, Ekonom terkenal dunia asal Jerman, Pendiri Forum (WEF) yang mengenalkan konsep dan Ketua Eksekutif World Economic Revolution Industri 4.0. dalam bukunya yang berjudul “The Fourth Industrial Revolution”, (2017) dijelaskan bahwa Revolusi Industri 4.0 telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental.

Pada masa kini telah sama-sama kita rasakan, bahwa sebagian besar penduduk dunia sudah menggunakan, merasakan kemudahan, Bahkan, anak millineal atau “anak zaman now” juga telah merasakan Era Revolusi Industri 4.0. Keuntungannya bagi Pendidikan di Fakultas Kedokteran baik S-1 Kedokteran, Pendidikan Profesi Dokter, maupun pendidikan S-2, S-3, Sp1, Sp2 (Konsultan) sudah sangat dipermudah dalam Era Industri 4.0 terutama untuk mencari Informasi, literature, ikut serta dalam Web Seminar (Webinar) baik yang diadakan dalam negeri maupun yang dari luar negeri melalui di dunia maya.

PEMBAHASAN

Pendidikan Sp-1 (Spesialis 1) dan Sp-2 (Spesialis 2)

Dengan berlakunya UU No 24 tahun 2011 tentang Jaminan Kesehatan Seluruh Rakyat Indonesia yang dikelola oleh Badan Penyelenggaraan Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS) telah dibuat kebijakan yang mengatur sistem pelayanan kesehatan.

Hampir semua Fakultas Kedokteran Negeri telah melaksanakan Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) karena kebutuhannya yang sangat meningkat. Berdasarkan Permenkes bahwa seluruh Rumah Sakit Type C di Kabupaten dan Kota di seluruh Indonesia harus memunyai minimal lima Dokter Spesialis, yaitu Dokter Spesialis Penyakit Dalam, Dokter Spesialis Anak, Dokter Spesialis Kebidanan dan Kandungan, Dokter Spesialis Bedah, Dokter Spesialis Anesthesia dan Dokter Spesialis Patologi Klinik, ditambah lagi dengan adanya bantuan dana dari Kemmenkes berupa bantuan tugas belajar (Tubel) bagi PNS. Keadaan ini sebenarnya merupakan peluang sekaligus sebagai tantangan Program Studi di Fakultas Kedokteran untuk meningkatkan mutu pendidikan yang mengacu kepada Era Revolusi Industri 4.0.

Hypokrates (460–377 SM), Bapak Kedokteran Dunia, mengatakan “Cari dan temuilah penyebab penyakitnya dari keluhannya, gejala-gejalanya dengan “Seni/Arts”

nanti kamu baru diobati”. Dari pernyataan ini peran diagnostik memegang peran penting. Pertanyaan saya apakah mungkin profesionalisme kedokteran bisa tergantikan dengan teknologi komputerisasi (*Online*) untuk sampai Era Revolusi Industri 4.0 secara sempurna, mungkin hanya sebagian besar peralatan diagnostik yang sudah menggunakannya.

Saat ini setiap Fakultas Kedokteran Negeri dan Swasta telah dilengkapi dengan Rumah Sakit Pendidikan klasifikasi C untuk Pendidikan Dokter. Pada dimasa yang akan datang klasifikasi tersebut akan ditingkatkan menjadi Rumah Sakit Type B dan tidak tertutup kemungkinan ditingkatkan menjadi Type A Pendidikan (*Teaching Hospital*) dan akan digunakan oleh Fakultas Kedokteran untuk Pendidikan Dokter (P3D), PPDSp1 dan Dokter Sub-spesialis Sp2 (Konsultan). Hal ini sesuai dengan kebutuhan dari Kemenkes dan BPJS untuk memenuhi pelayanan berjenjang. Tentunya ini, merupakan peluang dan tantangan bagi RSUP. Universitas Sumatera Utara, Fakultas Kedokteran USU dan Universitas Sumatera Utara untuk memajukan Rumah Sakit Pendidikan agar tidak bergantung sekali kepada Rumah Sakit tempat yang selama ini kita menimba ilmu.

Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sumatera Utara

Rumah Sakit Pendidikan USU merupakan satu-satunya Rumah Sakit yang dimiliki oleh Universitas Sumatera Utara dan merupakan RSUP USU dengan klasifikasi C dan dengan Akreditasi Paripurna oleh KARS. Saat ini Departement/SMF Patologi Klinik RSU Pendidikan Universitas Sumatera Utara telah menerapkan *Laboratory Information System (LIS)* untuk pelayanannya yang terkoneksi ke semua alat Laboratorium yang ada sampai hasil akhir yang tercetak dengan sistem semi robotik. Dengan cara ini, perlahan peran manusia menjadi berkurang.

RSU Pendidikan Universitas Sumatera Utara juga berupaya mewujudkan membuat pelayanan unggulan, yaitu 1. *Center of Excellent Oncology* (Pusat Unggulan di bidang penyakit Kanker) dan 2. *Center of Excellent Infection* (Pusat Unggulan di bidang Penyakit Infeksi). RS Pendidikan USU Kelas C adalah RS dengan pelayanan terbatas, sedangkan pelayanan penyakit yang khusus seperti kanker harus di rujuk ke di RS kelas A, yaitu RSUP H. A. Malik dengan layanan tersier, Hal ini juga merupakan peluang bagi RSU Pendidikan Universitas Sumatera Utara untuk mengembangkan Pusat Unggulan Penyakit Kanker karena RSUP H. A. Malik sampai saat ini belum mampu untuk mengembangkan pelayanan tersebut dengan sempurna.

Pusat Unggulan Rumah Sakit

Sesuai dengan spesialisasi dan bidang konsultan saya yang nantinya mendudkuang Pusat Unggulan Penyakit Kanker adalah Penyakit Keganasan Hematologi. Berdasarkan kreteria dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), dalam menegakkan diagnostik dari keganasan hematologi selain melakukan pemeriksaan morfologi dari sel lekosit, pemeriksaan *immunophotyping*, juga melakukan *cytogenetic* (pemeriksaan kelainan kromosom). Sampai saat ini untuk diagnostik hanya dengan melakukan pemeriksaan morfologi sel adalah kurang/tidak etis bila kita akan memberikan kemoterapi. Untuk kedepannnya pemeriksaan *immunophenotyping* dan *cytogenic* wajib di lakukan sebelum kemoterapi.

Tantangannya ke depan adalah kita harus membuat diagnosis berdasarkan ketentuan yang dibuat oleh WHO. Kriteria ini telah diawali sebelum tahun 1980 oleh suatu grup yang dikenal, yaitu French–American– British dan dikenal dengan istilah *FAB Classification*. Kemudian, sejak 1996 WHO membuat proposal untuk klasifikasi keganasan hematologi dan ini ditempatkan mulai tahun 1998. Klasifikasi ini secara berturut-turut terus direvisi mulai tahun 2000, 2004, 2008, 2014, dan terakhir tahun 2017.

Untuk membuat klasifikasi ini kita harus melaksanakan pemeriksaan selain morfologi sel. Semuanya harus dilakukan pemeriksaan *immunophenotyping* dan *cytogenetic* nya. Dengan pemeriksaan keduanya kita dapat: 1. mendiagnosis lebih tepat, 2. menentukan prognosis penderita, dan 3. memonitor *Effektive* pemberian kemoterapi. Selain itu, pada leukemia dewasa beberapa kelainan sitogenetik tertentu mempunyai prognostik yang baik. Pada penderita Akut Leukemia Limfoblastik (ALL) dapat dibuat kriteria prognostik penyakitnya, apakah: 1. *Low Risk Group*, 2. *Standart Risk Group* atau 3. *High Risk Group*. Saat ini sudah seharusnya para sejawat yang memberikan pelayanan pada pasien-pasien yang menderita penyakit keganasan di bidang hematologi wajib mengikuti kriteria dari WHO tersebut.

Sarana Diagnostik

Para sejawat Dokter Spesialis Konsultan Hematologi sangat jarang membuat tulisan untuk dipublikasi ke journal internasional yang terakreditasi *Scopus*. Sudah dipastikan sulit untuk diterima karena penelitiannya tidak berbasis *Immunophenotyping-Biomolekuler* dan sitogenetik. Sarana diagnostic *Immunophenotyping-Biomolekuler* dan Sitogenetik sudah harus diadakan di suatu Rumah Sakit Pendidikan (*Teaching Hospital*) sebagai rujukan bagi rumah sakit lainnya. Dengan cara ini maka diagnostic Keganasan Hematologi sudah dapat dikatakan memasuki Era Revolusi Industri 4.0. Selain peralatan yang canggih tentunya Sumber Daya Manusia (SDM) yang sudah terlatih baik harus sudah dipersiapkan. *Laboratory cytogenetic* ini nantinya bukan saja untuk penelitian (*research laboratory*), tetapi juga sebagai laboratorium pelayanan (*service laboratory*) untuk kepentingan pelayanan pada pemberian terapi pasien.

Teknik Pemeriksaan

Ada beberapa cara pemeriksaan diantaranya, yaitu:

- *Automatic Karyotype Analyzer*: Pemeriksaaan Sitogenetika secara otomatis merupakan prosedur rutin dalam mendeteksi kelainan kromosom dalam baik jumlah maupun struktur. Kelemahan cara konvensional ini adalah bahwa leukemia tidak/kurang bisa dikultur dan tidak/kurang dapat membelah diri, sehingga hasil karyogram sulit untuk dinilai.
- *FACSCa* libur *Flowcytometry*, yaitu Sitogenetika Molekuler dapat menentukan CD dan kelainan mutasi Gen dengan menggunakan prinsip FISH (*Flourescence In Situ Hybridization*), yaitu WCP FISH, mFISH, mBAND, CGH, dan Array CGH

Teknik tersebut masing-masing mempunyai kelemahan dan kelebihan. Karenanya, keduanya harus saling mengisi.

Untuk membangun laboratorium sitogenetik yang konvensional jauh lebih sulit karena diperlukan juga kultur sel untuk mendapatkan kromosomnya, diperlukan peralatan yang lebih kompleks serta tenaga-tenaga ahli dalam pembacaan kromosom.

Dengan cara ini kita dapat menentukan adanya kelainan kuantitatif dan kualitatif dari kromosom.

Depannya Universitas Sumatera Utara khususnya Rumah Sakit Pendidikan Sumatera Utara harus sudah memikirkannya, baik dari segi pengadaan peralatan otomatis maupun pengadaan Sumber Daya Manusianya yang sudah terlatih dengan baik (*Well Trained*). Pada Era Revolusi Industri 4.0 kita dapat mengadakan *WEB Workshop*/berdiskusi dengan *Cancer Center* di luar negeri tentang ketepatan diagnostik dan pemberian kemoterapi.

SIMPULAN

Sebagai generasi penerus kita harus mewujudkan apa yang dicita-citakan oleh penggagas berdirinya Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sumatera Utara yang merupakan tempat praktik Mahasiswa Program Pendidikan Dokter, Dokter Spesialis dan Staf Pengajar Fakultas Kedokteran untuk melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi.

Mutu penelitian dan pelayanan kepada masyarakat jauh lebih baik bila kita melakukannya dengan berdasarkan pada kriteria WHO 2016. Program ini kedepannya merupakan tantangan dari pejabat pada tingkat Rektorat Universitas Sumatera Utara untuk dapat mewujudkan Program Pelayanan Unggulan di bidang Onkologi di RSU Pendidikan Universitas Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Era Revolusi Industri 4.0: Perlu Persiapkan Literasi Data, Teknologi dan Sumber Daya Manusia. (2018). Diambil 4 Februari 2019 dari <http://belmawa.ristekdikti.go.id/2018/01/17/era-revolusi-industri-4-0-perlu-persiapkan-literasi-data-teknologi-dan-sumber-daya-manusia/>
- Daniel A. Arber, 1 Attilio Orazi, 2 Robert Hasserjian, 3 Mario Cazzola, 8 and James W. Vardiman; The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia.
- Ram S. Verma, Arvin Babu; Human Chromosomes, Principles and Techniques, second edition, 1995.
- James O. Armitage; Atlas of Clinical Hematology, Lipincott Williams & Wilkins, 2003. "Wynacom" Laboratory Information System.
- Medical Lab. Information System – LIS Soft Ware – LiveHealth.
- [Adwww.livehealth.in/LIMS-LIS/Free-Demo](http://www.livehealth.in/LIMS-LIS/Free-Demo).

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Adi Koesoema Aman, SpPK-KH, Guru Besar Tetap Bidang Patologi Klinik (Hematologi-Onkologi). Lahir di P. Siantar /11 Oktober 1949. Memperoleh Gelar Dokter pada tahun 1976 pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Menyelesaikan pendidikan Spesialis Patologi Klinik(Sp1) pada tahun 1983 dan Konsultan Hematologi (Sp2) Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Konsultan Hemato-Onkologi (Sp2) pada PK FK USU/Kolegium Patologi Klinik Indonesia.

Riwayat Pendidikan Penulis antara lain sebagai staf pengajar sejak 1978 – sekarang pada Departemen PK FK USU Medan. Pernah menjabat sebagai Sekertaris Program Studi pada tahun 1984-1994, Sekertaris Departemen pada tahun 1995-2000. Ketua Departemen PK FK USU Medan tahun 2000-2017. Guru Besar Patologi Klinik pada tahun 2006 Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.

Aktif dalam keanggotaan Ikatan Dokter Indonesia (IDI) dan PDS Patklin Cabang Medan sejak 1978 - sekarang, Ketua Komisi Sp2 Kolegium Patologi Klinik Indonesia pada tahun 2004 – 2007. Menjadi Ketua Umum Pengurus Pusat Kolegium Patologi Klinik Indonesia 2007 – 2010 dan tahun 2013-2016. Ketua Komisi Akreditasi 2016-2019 Kolegium Patologi Klinik Indonesia.

PERGURUAN TINGGI SEBAGAI PENEGAK INTEGRITAS ILMIAH PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Albiner Siagian

Guru Besar Ilmu Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat USU

Pendahuluan

“Superkomputer ada di mana-mana. Robot berkemampuan supercerdas. Mobil swakemudi. Otidak neuroteknologis. Koreksi genetik. Itulah, antara lain, fakta-fakta perubahan dramatis yang terjadi di sekitar kita akhir-akhir ini dan itu berlangsung dengan kecepatan eksponensial.” Inilah kutipan pernyataan Professor Klaus Schwab, pendiri dan pemimpin eksekutif Forum Ekonomi Dunia, terkait dengan bukunya *The Fourth Industrial Revolution*. Dunia sekarang tengah memasuki Era Revolusi Industri IV. Era ini dikenal juga sebagai Era Revolusi Industri 4.0 (*Industrial Revolution 4.0 Era*) atau Era Eksponensial (*Exponential Era*).

Sekadar mengingat kembali, dunia telah mengalami empat tahap revolusi industri. Revolusi Industri I diawali oleh penemuan mesin uap oleh James Watt pada akhir abad ke-18. Pada era ini, industri digerakkan oleh energi yang bersumber dari air dan uap. Selain itu, penemuan mesin tenun mekanis pertama pada tahun 1784. Revolusi Industri II dicirikan oleh penggunaan tenaga listrik untuk menghasilkan produk massal. Selanjutnya, Revolusi Industri III diramaikan oleh penggunaan elektronik dan teknologi informasi untuk otomatisasi proses produksi. Akhirnya, adalah Revolusi Industri IV yang salah satu ciri-cirinya sistem *cyber-physical*. Saat ini industri mulai menyentuh dunia virtual, berbentuk konektivitas manusia, mesin dan data, yang semuanya tersaji di mana-mana. Oleh karenanya, era ini disebut juga sebagai *Internet of Things (IoT) Era*.

Era Eksponensial merujuk pada perubahan yang mengikuti grafik atau fungsi eksponensial. Dalam Kalkulus, cabang matematika yang mempelajari sifat/perilaku fisik dasar alam semesta, pergerakan atau perubahan yang terjadi selalu mengikuti fungsi tertentu. Sebagai contoh, saat ini pertumbuhan penggunaan komputer dunia mengikuti pola eksponensial, yaitu naik melengkung mendekati garis tegak lurus menyalipt pertumbuhan penduduk, ekonomi, dan energi.

Kemajuan teknologi berlari kencang tidak terhempang. Sebagai contoh, saat ini para ahli komputer dan kedokteran di Israel tengah mengembangkan apa yang disebut sebagai *tele-medicine* atau *remote-medicine*. Nantinya, pasien tidak perlu lagi mendatangi dokter. Mereka cukup berkonsultasi dengan dokter melalui telepon pintarnya yang juga sudah terkoneksi dengan apotek. Lalu, pihak apotek akan mengontidak transportasi *online* untuk mengantarkan obatnya ke rumah pasien. Pasien tidak perlu repot-repot membayarnya. Fasilitas *e-pay* akan mengurusnya. Konon, akurasi *tele-medicine* ini 98%, nyaris sama dengan ketika berkonsultasi langsung dengan dokter. Para dokter pun, nantinya, akan dapat melayani pasiennya ketika mereka sedang melancong. Sementara itu, pada tahun 2018, supermarket pertama tanpa pekerja mulai beroperasi di China. Menurut berita yang beredar luas di media elektronik, *Apple*, salah produser utama komputer dunia, tengah menyiapkan pendirian

universitas *online*. Mereka menyebutnya *Woz U*, singkatan dari *Woz University*, yang diambil dari nama Steve Wozniak, *Co-Founder Apple*. Mengagumkan!

Era eksponensial melahirkan apa disebut sebagai “hantu” efisiensi dan produktivitas, yang sekaligus menjadi cirinya. Efisiensi dan produktivitas menjadi tuan besar yang “disembah” dan “disanjung”. Pada Era eksponensial, pendongkrak efisiensi dan produktivitas bukan lagi tenaga fisik manusia, melainkan otomatisasi, robotik, talenta, dan kreativitas. Tenaga fisik masih mengikuti pola garis lurus dengan kemiringan tertentu.

Di samping kemudahan dan fasilitas yang disediakan oleh Era Revolusi Industri 4.0 itu, dia juga memberikan ruang dan kesempatan yang luas bagi terjadinya kecurangan ilmiah atau akademik. Merebaknya jurnal predator, plagiarisme, dan prostitusi akademik adalah contoh imbas negatif dari *IoT Era* itu. Mahasiswa, misalnya, akan begitu mudah mendapatkan bahan penelitian lalu menjiplaknya untuk dijadikan skripsi, tesis, dan disertasi. Hasilnya, perguruan tinggi akan menghasilkan lulusan yang curang dan produk ilmiah yang dihasilkan dengan cara curang pula. Para akademisi dan peneliti juga rentan melakukan tindakan tidak terpuji itu. Padahal, semestinya, perguruan tinggilah benteng terakhir bagi kokohnya integritas ilmiah dan integritas akademik.

Pembahasan

Ilmuwan sebagai Teladan

Because we have a talent for deceiving ourselves, subjectivity may not freely reign if we seek the truth. This is why science was created—Carl Sagan (an American Astronomist)."

Tahukah pembaca harta apa yang paling berharga bagi kaum ilmuwan atau akademisi? Bukan uang! Juga, bukan rumah mewah, mobil mewah, atau tanah yang luas nyaris tidak bertepi. Yang paling berharga adalah integritasnya. Kalau ini sudah tidak mereka miliki, habislah keilmiahannya. Lunturlah ciri akademisnya. Kalau mereka professor, tamatlah keprofesionalannya. Tidak pantaslah mereka menyandang gelar atau jabatan akademik itu.

Lunturnya integritas para ilmuwan dapat terjadi dalam berbagai bentuk, antara lain plagiarisme, penyelenggaraan kampus dan ijazah bodong, serta pelacuran akademik. Selain pelanggaran pidana, ketiganya adalah pelanggaran etika juga. Juga, karena jabatan akademik adalah jabatan etis secara inheren, pelanggaran etika akademik adalah kecerobohan serius dalam dunia akademik dan ilmiah.

Secara etimologis, integritas (Inggris: *integrity*) berasal dari kata *integer* (Latin). *Integer* bermakna 'keseluruhan', atau 'lengkap'. *Merriam-Websters Dictionary* menyamaartikan integritas dengan karakter, kebenaran, kebaikan, kejujuran, moralitas, kehormatan, kesesuaian, dan keteraturan. Tampaknya, kata yang paling dekat dengan integritas adalah kejujuran—*probus* (Latin) atau *probity* (Inggris) yang bermakna kejujuran yang teruji. Karenanya, integritas dapat juga bermakna kejujuran yang teruji, menyeluruh, tidak situasional, dan paripurna. Kalau pelakunya adalah akademisi atau ilmuwan, ciri integritas itu membentuk etos ilmiah. Selain itu, ilmuwan juga dituntut untuk menunaikan tanggung jawab sosialnya kepada publik atau masyarakat.

Menurut Mark Frankel, Direktur Tanggung Jawab Sosial, Hak Asasi Manusia, dan Program Hukum pada *the American Association for the Advancement of Science*, masyarakat yang di dalamnya ilmuwan berada, bahkan masyarakat yang berada jauh dari situ, pada akhirnya dipengaruhi oleh perilaku ilmuwan. Makna mendasar dari pernyataan Frankel adalah ilmuwan haruslah bertindak sebagai teladan bagi masyarakat. Sementara itu, implikasinya adalah para ilmuwan bertanggungjawab secara moral dan sosial untuk mencegah dampak buruk akibat lunturnya integritas ilmuwan pada masyarakat.

Banyak kasus melibatkan akademisi atau ilmuwan, terutama yang menduduki jabatan publik atau jabatan akademik dan yang tidak bisa menjaga integritasnya. Masih segar dalam ingatan kita kasus pelanggaran etika dan penyalahgunaan wewenang yang melibatkan seorang rektor universitas ternama di Jakarta. Sebelumnya, beberapa akademisi yang dipercaya menduduki jabatan publik juga tersandung kasus yang sejenis. Tampaknya, sebagian kaum terdidik itu belum tahan uji ketika mereka keluar dari habitatnya. Oleh karena itu, untuk menghadapi kemajuan peradaban manusia, terutama pada Era Revolusi Industri 4.0 ini, ilmuwan dan para akademisi dituntut untuk meningkatkan etos ilmiah, menegakkan integritas ilmiah, dan menunaikan tanggung jawab sosialnya.

Etos dan Norma Komunitas Ilmiah

"Scientists should not knowingly carry out research, which is used to the detriment of humanity; and should pledge "if research is used to the detriment of humanity the scientist will work to combat it". Whistle blowing should become part of the scientist's ethos. Ethical committees should be introduced to science and administered by the independent— Joseph Rotblat (a Polish Physicist, The Nobel Peace Prize Winner, 1995)."

Sebagai seorang guru besar, yang juga berarti sebagai seorang ilmuwan yang dengan sendirinya tergabung dalam komunitas ilmiah, segala tindak-tanduk mereka haruslah berlandaskan norma komunitas ilmiah. Perwujudannya adalah kepatuhan pada etika ilmiah. Robert K Merton, sosiolog dari Universitas Columbia, Amerika Serikat, mengemukakan bahwa ada empat norma komunitas ilmiah.. Keempat norma itu, yang juga dikenal sebagai *Mertonian Norm of Science*, adalah keberlakuan umum (*universalism*), bermuara pada kepentingan bersama (*communalism*), ketidakberpihakan (*disinterestedness*), dan terorganisasi secara kritis (*organized scepticism*). Sosiolog Bernard Barber menambahkan satu norma lagi, yaitu netralitas etik (*ethical neutrality*). Keempat norma komunitas ilmiah ini membentuk etos ilmiah (*ethos of science*).

Menurut Jansen Sinamo, etos yang berarti *"the distinguishing character, beliefs or moral nature of a person, group, or institution"* adalah faktor pembeda utama sifat dan perilaku yang khas antarorang, antarorganisasi, atau antarkaum. Di ranah korporat etos dipahami sebagai *"the code of conduct of a business and the way in which it treats its staff, customers, environment and legal responsibilities."* Etos di sini ekuivalen dengan budaya perusahaan (*corporate culture*). Semua studi manajemen mutakhir menegaskan hal itu: sukses korporat memang ditentukan oleh faktor-faktor keunggulan perilaku dan budaya kerja.

Di tingkat masyarakat, studi sosiologi menunjukkan bahwa etos adalah kunci utama bagi kemajuan suatu kaum. Max Weber (1864–1920) adalah yang pertama kalinya menunjukkan hal ini dengan cemerlang. Weber menemukan adanya afinitas bahkan sinergi dinamis antara Etik Protestan dengan etos kapitalisme yang sedang tumbuh pesat di Eropa saat itu (abad ke-16) yang termuat dalam karya monumentalnya: *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*.

Max Weber menunjukkan kepada kita bahwa antara Etik Protestan dan etos ekonomi yang dalam istilahnya dinamakan spirit kapitalisme, terdapat suatu hubungan (yang mungkin selalu terbuka untuk dirumuskan bagaimana wujudnya dalam sejarah) yang menjelma menjadi kombinasi yang sangat dinamis yang menggerakkan pertumbuhan kapitalisme modern dan yang mendapat bentuknya dalam kapitalisme industrial. Semua kapitalisme lain sebelum itu (misalnya, yang dihasilkan oleh pengerukan kekayaan tanah jajahan melalui kolonialisme atau kapitalisme merkantilis yang dihasilkan oleh perdagangan) tidak memiliki etos ini karena semua bentuk kapitalisme itu belum menjadikan pemupukan modal sebagai suatu perbuatan yang dibenarkan oleh agama, dan juga belum menjadikan pemupukan modal menjadi tujuan yang harus mendapat pengabdian seutuhnya dari manusia. Ucapan sacara auri fames (kegairahan yang suci akan emas) menunjukkan etos ini karena kekayaan bukanlah sesuatu yang aib secara moral, tetapi malahan menjadi jalan orang mencapai kesempurnaan moralnya.

Etos ilmiah dan juga etos ilmuwan, di sisi lain, adalah acuan bagi ilmuwan untuk menjalankan aktivitas ilmiah dan akademisnya. Secara sederhana, etos ilmiah adalah cara hidup (*way of life*) kaum akademisi ketika mereka menjalankan aktivitas ilmiahnya, termasuk ketika mereka menduduki jabatan terkait dengan profesi akademiknya. Kekonsistenan menjaga etos ilmiah menghasilkan integritas ilmiah, sedangkan cara melakoninya adalah etika ilmiah.

Ketidakberpihakan (*disinterestedness*), misalnya, akan menjaga ilmuwan dan akademisi untuk selalu bertindak objektif. Ketidakberpihakan menghindarkan ilmuwan dari motif subjektif pribadi. Penerbitan surat katebelece, misalnya, adalah bentuk pelanggaran salah satu norma komunitas ilmiah itu karena, tentu saja, ada motif pribadi tertentu di dalamnya.

Integritas Ilmuwan

If we abandon scientific principles, then we can't deal with the real problems we face—Arnold Relman (former editor of the New England Journal of Medicine and Professor of Medicine at Harvard University)

Akhir-akhir ini, beberapa ilmuwan Indonesia menjadi bahan perbincangan publik. Barangkali, masih segar dalam ingatan kita kasus yang melibatkan salah seorang rektor universitas besar di negeri ini. Dia dituduh menyalahgunakan wewenangnya dalam penyelenggaraan pendidikan pascasarjana. Karena penyalahgunaannya itu, sang rektor diberhentikan dari jabatannya.

Tidak lama setelah kasus itu, muncul lagi kasus lain. Kali ini pelakunya adalah seorang mahasiswa tingkat doktoral di salah satu perguruan tinggi di luar negeri. Yang menarik, sebelumnya khalayak terlanjur memujinya sebagai salah seorang ilmuwan muda hebat. Konon, dia berhasil merancang wahana peluncur satelit

yang memenangkan Kompetisi Agensi Antar-Luar Angkasa. Dia juga mengaku telah memiliki paten untuk teknologi pesawat angkasa luar. Akan tetapi, rupanya, semuanya itu hanyalah isapan jempol. Klaim atas prestasi tersebut adalah bohong belaka. Dia membohongi kalangan ilmuwan dan dunia ilmu pengetahuan.

Yang masih hangat adalah kasus yang menimpa seorang dokter. Dokter itu dituduh melanggar kode etik profesinya. Karena pelanggarannya itu, Majelis Kehormatan Etik Kedokteran Pengurus Besar Ikatan Dokter Indonesia (IDI) merekomendasikan pemecatannya dari keanggotaannya di IDI. Walaupun kasus yang menimpa para ilmuwan tersebut berbeda, benang merahnya menyatu pada persoalan etos, integritas, dan tanggung jawab seorang ilmuwan.

Kasus terkait integritas ilmuwan ini mengingatkan kita kepada kasus sejenis yang dialami oleh Professor John Edward Mack, seorang psikiater ternama dari Universitas Harvard. Mack adalah pemenang Hadiah Pulitzer atas biografinya yang berjudul *“TE Lawrence, A Prince of Our Disorder”* dan penulis buku laris *“Abduction: Human Encounters with Aliens”*, yang diterbitkan pada tahun 1994. *Abduction* berisi hasil pengamatan Mack pada orang-orang yang mengaku pernah diculik oleh makhluk asing (*alien*). Mack menggunakan teknik hipnotis untuk membangkitkan ingatan korban sehingga mereka dapat menceritakan pengalamannya. Di sinilah persoalan muncul. Kalangan ilmuwan serumpun dengan Mack menyatidakan bahwa metode yang digunakan Mack tidak memiliki landasan ilmiah yang kokoh. Dengan kata lain, metode itu memiliki integritas ilmiah yang lemah. Dalam Obituari Mack yang dimuat pada *British Medical Journal (BMJ)*, edisi Oktober 2004, Elizabeth Loftus, professor psikologi di Universitas California, Irvine, menyebutnya sebagai metode yang kredibilitasnya tidak terjamin (*undeserved credibility method*).

Karena tuduhan itu, pihak otoritas Universitas Harvard membentuk tim ahli untuk menyelidiki (*me-review*) penelitian Mack. Tim penyelidik dipimpin oleh Arnold Relman, mantan editor pada *New England Journal of Medicine* dan professor kedokteran di Universitas Harvard. Kepada BMJ Relman berkata, “Kami, dengan cepat, sampai kepada kesimpulan bahwa dia (maksudnya Mack) berhak meneliti apapun yang dia mau, betapapun anehnya itu. Akan tetapi, kami sangat yakin bahwa dia harus menggunakan metode yang rasional dan ilmiah.” Akhirnya, tim merekomendasikan agar Mack memperbaiki metodenya. Dengan rekomendasi yang ‘lunak’ ini, posisi Mack di Universitas Harvard tidak terpengaruh.

Mengacu pada pernyataan Arnold Relman, yang saya kutip di awal tulisan ini, saya tiba pada pemahaman bahwa integritas ilmiah, yang juga bermakna integritas ilmuwan harus dijaga dengan menggunakan prinsip-prinsip ilmiah dan dengan mengindahkan norma-norma ilmiah. Norma komunitas ilmiah haruslah menjadi roh bagi ilmuwan (misalnya, dokter, dosen, dan peneliti) dalam melakoni aktivitas ilmiahnya. Dengan kata lain, itu menjadi etos kerja dan jatidiri ilmuwan. Ketaatan menjalankan kaidah dan norma komunitas ilmiah menghasilkan integritas ilmiah (*scientific integrity*). Sementara itu, cara melakoninya adalah dengan mengindahkan etika ilmiah (*scientific ethic*).

Klaim Berbasis Bukti

“A scientist can be brilliant, imaginative, clever with his hands, profound, broad, narrow—but he is not much as a scientist unless he is responsible—Alvin Weinberg (an American nuclear physicist).”

Di dunia kedokteran dan kesehatan, ada dikenal istilah kedokteran berbasis fakta atau bukti (*evident-based medicine*). Artinya adalah segala keputusan atau klaim atas suatu tindakan kedokteran haruslah didasarkan atas bukti ilmiah yang kuat dan sah. Sebagai contoh, suatu obat yang diklaim dapat mengobati penyakit tertentu haruslah memiliki bukti ilmiah yang kuat untuk itu. Untuk mendapatkannya, obat tersebut haruslah melewati serangkaian uji laboratorium hingga uji klinis yang secara sah dan meyakinkan terbukti dapat mengobati penyakit itu. Setelah itu, barulah obat itu dapat diresepkan oleh dokter. Hal yang sama juga berlaku untuk metode dan alat bantu kedokteran untuk pengobatan penyakit.

Obat atau makanan yang diklaim sebagai obat (memiliki efek terapeutik) kanker, misalnya, rangkaian pembuktian itu adalah uji biokimia, uji kultur sel, eksperimen pada hewan, studi metabolik, dan uji klinis (*clinical trial*). Uji biokimia dilakukan untuk mengidentifikasi komponen biokimia esensial pada obat atau makanan tersebut yang secara teoretis potensial mencegah atau menyembuhkan kanker, misalnya senyawa antioksidan yang dapat melindungi sel kritis dari komponen-komponen karsinogenik. Kalau ini tidak dimilikinya, pengujian berikutnya harus dihentikan. Kalau ya, pengujian dilanjutkan ke tahap uji kultur sel. Uji ini, misalnya, akan membuktikan bahwa senyawa antioksidan dalam obat atau makanan tersebut berperan dalam menghambat pertumbuhan dan diferensiasi sel, yang dengan demikian, berpotensi menghambat pertumbuhan sel kanker.

Tahapan berikutnya adalah eksperimen pada hewan dan uji metabolik. Karena alasan etika dan kesehatan, pengujian bakal obat atau makanan yang diklaim sebagai obat tidaklah boleh langsung diujicobakan kepada manusia. Untuk itu, pilihannya adalah uji coba menggunakan hewan sebagai subjek penelitian. Eksperimen ini dimaksudkan untuk membuktikan kemampuan obat atau makanan yang diklaim sebagai obat untuk mengobati kanker pada keadaan yang mendekati keadaan riilnya. Cara ini dapat dilakukan, antara lain, dengan menjadikan hewan itu menderita kanker, lalu diobati dengan obat atau makanan itu. Tentulah dosis yang digunakan adalah dosis yang patut. Selanjutnya, uji metabolik ditujukan untuk menilai efek fisiologis obat atau makanan tersebut. Kalau tahapan ini terlampaui, artinya obat atau makanan itu memiliki efek untuk mengobati kanker, maka tahapan berikutnya adalah uji klinis.

Uji klinis dilakukan dengan menggunakan manusia sebagai subjek penelitian. Karena obat itu dimaksudkan untuk mengobati kanker, subjek tepatnya adalah penderita kanker. Dalam kajian epidemiologis, uji klinis dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu uji klinis acak-terkendali (*randomized clinical-control trial*), uji klinis acak-terkendali buta-tunggal (*randomized clinical-controlled trial with single-blinded*), atau uji klinis acak-terkendali buta-ganda (*randomized clinical-controlled trial with double-blinded*). Cara yang dipilih sangat tergantung pada derajat asosiasi—kekuatan *causal-effect* obat terhadap penyakit—yang diharapkan. Dari semua desain penelitian epidemiologis yang menguji kekuatan hubungan kausal, uji klinislah yang menghasilkan derajat asosiasi tertinggi. Artinya, uji klinis adalah bukti

ilmiah tertinggi yang memberi kita keyakinan akan manfaat obat atau makanan yang memiliki efek terapeutik untuk menyembuhkan penyakit.

Ada kalanya, uji klinis juga disertai dengan uji pre-klinis. Uji pre-klinis tidak terkait dengan kemanjuran obat menyembuhkan penyakit. Uji ini hanya memastikan bahwa obat atau makanan telah bebas dari cemaran mikrobiologis, cemaran kimia, dan cemaran lainnya.

Terkait dengan pembuktian ilmiah itu, barangkali kita perlu mengevaluasi berbagai produk kesehatan yang saat ini beredar di masyarakat. Secara terbuka, produk itu diklaim memiliki efek kesehatan, seperti meningkatkan stamina, vitalitas, kecerdasan, konsentrasi; meremajakan kulit; menghambat penuaan; atau mencegah dan menyembuhkan penyakit. Bahkan, ada yang diklaim menyembuhkan berbagai macam penyakit hanya dengan dosis beberapa tetes. Adakalanya, produk itu diiklankan oleh tenaga kesehatan pula. Testimoni dari beberapa orang yang mengaku mendapatkan manfaat produk itu, seolah-olah menguatkan kemampuan produk tersebut.

Memang, testimoni adalah salah satu bukti ilmiah. Akan tetapi, tingkat keilmiahannya amatlah rendah. Dia hanya sedikit di atas klaim mbak jamu, yang mengklaim jamunya dapat mendongkrak vitalitas. Kalau kita minta buktinya, dia akan mengatidakan: "Dari dulu juga udah begitu, *Mas!* Pokoknya, *tokcerlah!*"

Tanggung Jawab Sosial Ilmuwan

"The only thing necessary for the triumph of evil is for good men to do nothing—Edmund Burke (an Irish Philosopher)."

Tampaknya, ungkapan Edmund Burke seorang negarawan, penulis, dan filsuf Irlandia di atas amat tepat untuk didengungkan kembali saat ini. Secara sederhana, ungkapan itu bermakna: "Ketika orang baik tidak berbuat apa-apa, pada saat itulah iblis (orang jahat) merayakan kemenangannya!" Terkait dengan sikap orang terpelajar atau kaum terdidik, analoginya adalah pikiran kaum picik, sesat, dungu, dan absurd yang memegang "corong pengeras suara" akan mewarnai cakrawala berpikir khlayak atau masyarakat umum ketika kaum terdidik memilih diam atau bungkam.

Tentu, masih segar dalam ingatan kita bagaimana kebohongan seorang ibu ditelan bulat-bulat dan mentah-mentah oleh berbagai pihak yang konon adalah kaum terdidik. Lalu, mereka memaksa nalar kita untuk memakluminya sebagai suatu peristiwa yang lumrah dan manusiawi sehingga si ibu wajib dibela. Lalu, tidak lama kemudian, si pembohong mengakui kebohongannya. Serta-merta, para si penelan bulat-bulat dan mentah-mentah kebohongan itu menganggap itu sebagai tingkah seorang ibu yang sedang kacau pikirannya. Serta-merta pula, akal sehat kita kembali dipaksa sakit dan menerimanya sebagai hal yang wajar saja.

Kesesatan demi kesesatan berpikir setiap hari berseliweran di cakrawala Indonesia. Absurditas mendapatkan tempat yang subur untuk tumbuh dan beranak-pinak. Sedihnya, yang bicara di media adalah orang yang itu-itu juga. Khlayak tidak kalah sesatnya. Absurditas dan kesesatan berpikir itu disebarkan dari mulut ke mulut, dari mimbar ke mimbar, dan dari media sosial yang satu ke media sosial lainnya, sambung-menyambung. Yang lugu dan tidak tahu-menahu pun turut menyebarkannya. Jadilah cakrawala berpikir kita "dikaburkan" oleh rupa-rupa kekacauan dan kesesatan

berpikir itu. Celakanya, kebanyakan kaum terdidik memilih sikap bungkam. Ungkapan Burke pun, karenanya, menemukan tempat pembuktiannya.

Sementara itu, Mark Frankel, Direktur Tanggung Jawab Sosial, Hak Asasi Manusia, dan Program Hukum pada *the American Association for the Advancement of Science (AAAS)*, berkata: *“The communities in which you live and the communities much farther out... are ultimately affected by the work that you do.”* Kurang lebih, maksud pernyataan Frankel adalah masyarakat yang di dalamnya ilmuwan berada, bahkan masyarakat yang jauh darinya, pada akhirnya dipengaruhi oleh sikap dan perilaku ilmuwan. Inilah yang dikenal sebagai tanggung jawab sosial eksternal ilmuwan. Terkait dengan norma komunitas ilmiah itu, ilmuwan berkewajiban secara moral dan sosial untuk mencerdaskan masyarakat dan mencegah mereka dari kesesatan, kepicikan, dan absurditas berpikir. Karenanya, wahai kaum terdidik, janganlah bungkam! Bicaralah, sebelum kesesatan dan abusurditas lebih jauh memasuki relung-relung pikiran anak bangsa!

Hegemoni atas Karya Ilmiah: Tantangan bagi Mimbar Akademik Ilmuwan

“Scientific freedom, like academic freedom, is an acquired right, generally accepted by society as necessary for the advancement of knowledge from which society may benefit. Scientists possess no rights beyond those of other citizens except those necessary to fulfill the responsibility arising from their special knowledge, and from the insight arising from that knowledge.—John T Edsall (an early protein scientist, who contributed significantly to the understanding of the hydrophobic interaction).”

Akhir-akhir ini, kalangan dosen ramai membicarakan terbitnya Permenristekdikti No 20 tahun 2017 tentang Pemberian Tunjangan Profesi Dosen dan Tunjangan Kehormatan Professor. Sebagian dosen merasa gusar dengan terbitnya Permenristekdikti tersebut. Pasalnya, Permenristekdikti tersebut mengharuskan para professor dan dosen untuk memublikasikan hasil penelitiannya di jurnal ilmiah nasional dan internasional kalau ingin tunjangan profesi atau kehormatannya tetap diberikan. Sebenarnya, peraturan ini hanyalah penegasan kembali atas persyaratan penerimaan tunjangan profesi bagi dosen dan guru besar di perguruan tinggi.

Pada pasal 4 Permenristekdikti itu disebutkan bahwa dosen yang memiliki jabatan fungsional Lektor Kepala diwajibkan memublikasikan karya ilmiahnya pada 3 (tiga) jurnal ilmiah nasional atau pada 1 (satu) jurnal ilmiah bereputasi internasional, dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun. Sementara itu, dosen yang berjabatan guru besar (professor) diharuskan memublikasikan karya ilmiahnya minimal pada 1 (satu) jurnal ilmiah bereputasi internasional setiap tahun. Kalau tidak, tunjangan profesi dosen atau tunjangan kehormatannya akan dihentikan. Khusus untuk professor, evaluasinya dimulai pada bulan November 2017.

Pada dasarnya, ada tiga tugas pokok dosen, yaitu mengajar, meneliti, dan mengabdikan kepada masyarakat. Dengan demikian, selain sebagai pengajar, seorang dosen juga menjadi seorang peneliti, dan itu melekat pada jabatannya. Lalu, sebagai peneliti, dosen diwajibkan untuk memublikasikan atau mendiseminasikan hasil penelitiannya, baik kepada masyarakat ilmiah maupun kepada masyarakat umum.

Oleh karena itu, dari aspek kelayakan dan tanggung jawab menjadi seorang dosen, memublikasikan karya ilmiah dan hasil penelitian pada jurnal ilmiah nasional

dan/atau jurnal ilmiah bereputasi internasional yang dipersyaratkan oleh Permenristekditi tersebut adalah hal yang wajar. Persoalannya adalah ketika kriteria publikasi ilmiah pada jurnal internasional dikaitkan dengan, bahkan menjadi landasan pokok, pemberian tunjangan dosen dan usulan kenaikan pangkat dan jabatan fungsional dosen. Tambahan lagi, beberapa skim hibah penelitian Dikti mensyaratkan luaran penelitian dalam bentuk publikasi pada jurnal ilmiah internasional terindeks. Secara tidak langsung, ada “intervensi” pihak luar dalam kebijakan pemerintah terkait dengan pemberian tunjangan dan jabatan fungsional dosen itu. Selain itu, dari sisi kemanfaatan, benarkah publikasi hasil penelitian pada jurnal ilmiah nasional dan internasional telah bermanfaat secara optimal? Atau, bukankah itu justru menjauhkannya dari masyarakat yang sangat mungkin menjadi pengguna praktisnya?

Setiap tahun, hampir 1,5 juta artikel dari berbagai bidang ilmu dipublikasikan di jurnal ilmiah. Sebelum dipublikasikan, artikel ini terlebih dahulu ditelaah oleh mitra bestari (*peer-reviewed*). Namun, menurut Asit Biswas, professor tamu pada *Lee Kuan Yew School of Public Policy, National University of Singapore* dan Julian Kirchherr, periset doktoral pada *School of Geography and the Environment, University of Oxford*, 82% artikel bidang humaniora tidak pernah dikutip sekalipun. Bahkan, 32% artikel ilmu sosial dan 27% artikel ilmu eksakta tidak pernah dirujuk (*The Straits Times*, 14/04/2017). Masih menurut Biswas dan Kirchherr, pada kurun waktu 1930an sampai 1940an, 20% artikel yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah bergengsi, *The American Political Science Review*, berfokus pada rekomendasi kebijakan. Akan tetapi, hanya 0,3% dari antaranya dikomunikasikan ke publik.

Telaah ini juga mengungkapkan bahwa meskipun artikel ilmiah dikutip, itu bukan berarti tulisan itu benar-benar dibaca seutuhnya. Diperkirakan hanya 20% artikel yang dikutip benar-benar dibaca. Secara keseluruhan, tiap artikel yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah hanya dibaca oleh sepuluh orang, sudah termasuk oleh ilmuwan sebidang. Ini mengindikasikan bahwa publikasi ilmiah lebih banyak dimanfaatkan untuk rujukan bagi riset berikutnya atau artikel ilmiah lainnya, bukan untuk tujuan praktis.

Salah satu kriteria jurnal ilmiah bereputasi internasional adalah apakah jurnal tersebut terindeks atau tidak. Selain itu, kriteria lain yang tidak kalah pentingnya adalah faktor dampak (*impact factor*). Atas dasar itu, bermunculanlah lembaga-lembaga pengindeks jurnal ilmiah dan konferensi ilmiah, antara lain *Scopus*, *DOAJ*, *Web of Science*, *Copernicus*, *Google Scholar*, dan *Thomson Reuters*. Dari antara pengindeks tersebut, *Scopus*-lah yang paling sering disebut-sebut.

Untuk dapat dikategorikan sebagai jurnal bereputasi internasional setiap jurnal ilmiah di dunia ini haruslah dilabeli oleh salah satu atau beberapa stempel sakti dari para pengindeks tersebut, apa pun bidang ilmu publikasinya. Hal yang sama juga terjadi untuk forum atau konferensi ilmiah. Saya tidak bisa bayangkan kalau artikel ilmiah atau seminar tentang Adat Batidak harus terlebih dahulu mendapatkan stempel terindeks dari *Thomson Reuters* barulah itu bisa dan layak disebut karya ilmiah atau seminar internasional. Inilah yang saya sebut hegemoni atas karya ilmiah.

Sebagai ikutan logis dari “aturan main” tersebut, para pengelola jurnal ilmiah yang memegang stempel sakti tersebut mengharuskan setiap peneliti yang ingin memublikasikan hasil penelitiannya untuk membayar sejumlah uang tertentu, yang konon bisa mencapai puluhan juta rupiah. Tampaknya, persyaratan ini yang menjadi

pertimbangan utama. Tawaran dari berbagai jurnal pun berdatangan, tentu saja dengan persyaratan biaya itu. Lalu, peneliti pun dengan terpaksa harus memenuhinya. Hal yang sama juga dihadapi oleh para penyelenggara seminar ilmiah. Mereka harus mendaftarkan acaranya ke lembaga pengindeks agar seminarnya diakui secara internasional. Tentu saja, itu semua mengharuskan bayaran. Atas fakta ini, saya menduga ada motif ekonomi dalam publikasi karya ilmiah ini. Kembali, pihak yang memiliki *database* tentang publikasi ilmiah di dunia inilah yang mendominasi label pengakuan atas karya ilmiah itu. Kita pun seolah-oleh terjebak dalam hegemoninya.

Untuk mengurangi dampak negatif dari hegemoni atas karya ilmiah itu, salah satu upaya yang harus dilakukan pemerintah adalah mendorong perguruan tinggi untuk menerbitkan jurnal ilmiah dan mengembangkan sendiri metode, standar, dan *database* karya ilmiah penilaiannya.

Penutup

*The most wonderful discovery made by scientists is science itself—Jacob Bronowsky
(a British mathematician and historian)."*

Pada bagian akhir sambutannya, Klaus Schwab menyatidakan bahwa salah satu efek samping dari Era Revolusi Industri 4.0 adalah dehumanisasi atau disebut dengan istilah ‘merobotisasi’ kemanusiaan. Akan tetapi, lanjut Schwab, sebagai komplemen kepada sisi terbaik dari sifat alami manusia—kreativitas, empati, dan penatalayanan—itu juga dapat mengangkat kemanusiaan ke dalam kepedulian kolektif dan moral atas dasar perasaan senasib.

Terkait dengan itu, Jakob Bronowsky, matematikawan Inggris berdarah Polandia, berkata: “Temuan yang paling mengagumkan dari ilmuwan adalah ilmu pengetahuan itu sendiri.” Ilmu pengetahuan, termasuk kemajuan teknologi, sebagai temuan ilmiah haruslah diabdikan semata-mata untuk kesejahteraan umat manusia. Untuk itu, ilmuwan, akademisi, dan peneliti sebagai pionir bagi ilmu pengetahuan haruslah menegakkan integritas ilmiah, meningkatkan etos ilmiah, dan menunaikan tanggung jawab sosialnya. Panduannya adalah etika ilmiah. Dengan demikian, kita akan berdiri tegak dan dengan lantang berkata: “Selamat datang Era Revolusi Industri 4.0!”

DAFTAR PUSTIDAKA

- Abildlund, A. 2014. “Mapping social responsibility in science”.
<http://sciencenordic.com/mapping-social-responsibility-science>
- Anderson, MS, Ronning, EA, DeVries, R, and Martinson, BC. 2010. “Extending the Mertonian Norms: Scientists’ Subscription to Norms of Research”. *J Higher Educ.* 81(3): 366–393
- Funk, J dan Biswas, AK. 2017. “Prof, no one is using your ideas”.
<https://www.straitstimes.com/opinion/prof-no-one-is-using-your-ideas>
- Hansen, TB. 2006. “Academic and social responsibility of Scientists”. *Journal on Science and World Affairs*, Vol. 2, No. 2, 71-92
- Merton, RK. 1942. “The Normative Structure of Science”.
<https://www.panarchy.org/merton/science.html>

- Rotblat, J. 2000. "Social Responsibility of Scientists". *Newsletter of the Marie Curie Fellowship Association, Vol 2, No 1*
- Siagian, A. 2010. *Epidemiologi Gizi*. Jakarta: Erlangga
- Sinamo, J. 2005. *8 Etos Kerja Professional*. Jakarta: Darma Mahardika
- Stemwedel, JD. 2008. "Basic Concepts: The Norms of Science".
<http://ethicsandscience.scientopia.org/2008/01/29/basic-concepts-the-norms-of-science/>
- Schwab, K. 2018. "The Fourth Industrial Revolution".
<https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>
- Weinberg, A. 1978. "The Obligations of Citizenship in the Republic of Science,"
Minerva, Vol 16:1-3, 1978

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Albiner Siagian, M.Si., Lahir di Gompar Bintang, Kabupaten Tobasa, pada tanggal 13 Juni 1967. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Jurusan Kimia FT USU tahun 1991, mendapatkan gelar Magister Sains (Gizi Masyarakat) tahun 1998 dan Doktor (Gizi Masyarakat) tahun 2006 dari Program Studi Gizi Masyarakat, Institut Pertanian Bogor. Bidang ilmu yang ditekuni penulis adalah Ilmu Gizi dan Gizi Masyarakat. Publikasi/Karya Ilmiah yang telah dihasilkan penulis di jurnal nasional, antara lain, adalah Pengaruh Indeks Glikemik Komposisi dan Cara Pemberian Pangan terhadap Respons

Glikemik, Nafsu Makan, dan Profil Lipid Dewasa Obes dan Normal; Indeks Glikemik Sagu dan Produk Olahannya; Survei Kesehatan Daerah Kabupaten Tapanuli Tengah tahun 2007; dan Kajian Model Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga yang Terintegrasi dengan Pengentasan Kemiskinan di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara, 2009. Sementara itu, publikasi penulis di jurnal internasional, antara lain, adalah *Relation Between Food Consumption and Anemia in Children in Primary School in a Final Disposal Waste Area*; *Mixed Cooked Rice with Purple Sweet Potato is Potentially to be the Low Glycemic Index Food*; *Effect of Nutrition Counseling and Breastfeeding on the Improvement of Exclusive Breastfeeding and Infant Nutritional Status in Lubuk Pakam and Tanjung Morawa Sub Districts, Deli Serdan*; *Nutritional Knowledge of Students on Consumption of Vegetables and Fruit and their Relationship with Micronutrient Tintidake*; dan *Performance of Coffee Origin and Genotype in Organoleptic and Physical Quality of Arabica Coffee in North Sumatra Province of Indonesia*.

Penghargaan yang pernah diraih penulis di antaranya adalah: Piagam penghargaan sebagai Mahasiswa Program Magister dan Doktor Berprestasi dari Sekolah Pascasarjana IPB, *National Best Lecturer* versi PT. HM Sampoerna tahun 2008, Satyalencana Karya Satya 10 Tahun. Pidato Pengukuhan Guru Besar penulis berjudul: Reposisi Gizi sebagai Pusat Pembangunan.

Selain sebagai pengajar pada program sarjana, magister, dan doktoral di Universitas Sumatera Utara, Albiner Siagian juga aktif menulis artikel ilmiah pada Rubrik Opini, Rubrik Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, dan Rubrik Kesehatan di koran Kompas, Suara Pembaruan, Pikiran Rakyat, Analisa, Sinar Indonesia Baru, dan Waspada. Selain itu, Albiner Siagian adalah seorang Guru Etos dan Revolusi Mental bersertifikat. Albiner Siagian aktif menyelenggarakan seminar dan pelatihan motivasi kerja, etos kerja, revolusi mindset, revolusi mental, dan *capacity building*.

PROFESIONAL HUKUM PADA ERA KEMAJUAN TEKNOLOGI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Alvi Syahrin

Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Kualitas pengemban profesi tercermin dalam sikapnya yang memiliki keahlian berkeilmuan dan motivasi dalam mewujudkan/melaksanakan tugas profesinya merupakan *amanah* bukan *kekuasaan*. Pengemban profesi yang berkualitas memiliki ciri: berketerampilan yang tinggi dalam melaksanakan tugasnya, berilmu, berpengalaman, dan cerdas dalam menganalisis suatu masalah, peka dalam membaca situasi, cepat dan tepat serta cermat di dalam mengambil keputusan terbaik atas dasar kepekaan, memiliki sikap orientasi ke depan sehingga mampu mengantisipasi perkembangan yang terjadi pada masa depan, memiliki sikap mandiri berdasarkan keyakinan akan kemampuan pribadi, serta terbuka menyimak dan menghargai pihak lain, tetapi cermat dalam memilih yang terbaik bagi dirinya dalam mengambil keputusan yang adil yang didasari pada kebenaran.

Masyarakat selalu ditandai oleh periode perubahan besar, yang tidak hanya membuat orang-orang berpikir dan bertindak berbeda, tetapi juga memacu aturan dan institusi sosial baru. Perubahan ini dimotori oleh teknologi. Kemajuan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi berada di antara alasan-alasan utama mengapa keterbukaan baru ini muncul sebagai sebuah hal baru yang mutlak diperlukan oleh manajer. Mayoritas bisnis sulit meneliti regulasi dasar yang memengaruhi produk mereka, termasuk mempertahankan orang-orang yang terdepan di industry. Perusahaan harus membuka lebar pintu mereka bagi kumpulan bakat global yang berkembang di balik dinding mereka. Ilmu pengetahuan dan teknologi kini bergerak sangat cepat, bahkan perusahaan terbesar tidak dapat lagi melakukan riset atas disiplin yang fundamental yang berpengaruh pada produk mereka. Mereka juga tidak dapat mengendalikan proses produksi dari ujung ke ujung atau mempertahankan orang-orang yang paling berbakat di dalam perusahaan mereka. Kemajuan teknologi pada era Revolusi 4.0 telah mengubah cara orang bereaksi dengan hukum. Hal ini yang memacu para profesional hukum dan aparat penegak hukum untuk beradaptasi atas kemajuan tersebut, karena munculnya *artificial intelligence*, komodifikasi hukum, dan semakin mudahnya berkomunikasi.

PEMBAHASAN KOLABORASI MASSAL

Kolaborasi massal adalah cara baru bagi publik untuk bersosialisasi, menghibur, berinovasi, dan bertransaksi dalam komunitas *peer-to-peer* yang terorganisasi secara mandiri sesuai dengan pilihan mereka. Perusahaan dapat merancang dan merakit produk bersama *customer* mereka. Dalam beberapa kasus, *customer* dapat melakukan penciptaan nilai yang besar. Ilmuwan dapat mencipta ulang ilmu pengetahuan dengan meng-*open-source*-kan data dan metode mereka guna

memberikan peluang bagi setiap ilmuwan pemula dan berpengalaman untuk berpartisipasi dalam proses penemuan. Bahkan pemerintah dapat terlibat dengan menggunakan perangkat digital baru guna mengubah layanan publik dan melibatkan masyarakat dalam pembuatan kebijakan.

Era baru kolaborasi massal tidak diragukan lagi akan rumit dan tidak pasti, dan benar bahwa kolaborasi dan keterbukaan lebih bersifat seni alih-alih ilmu pengetahuan. Para pemimpin harus menyiapkan pikiran kolaboratif. Juga, perusahaan akan memerlukan kemampuan unik untuk bekerja di lingkungan kolaboratif. Kemampuan untuk membangun hubungan jenis baru, mengenali perkembangan penting, menambah nilai, dan mengubah jaringan pengetahuan mentah menjadi nilai besar adalah inti dalam penciptaan kemakmuran dan kesuksesan. Peluang untuk berkompetisi dan berkolaborasi dalam cara-cara baru hanya akan menambah kekayaan dan kekuatan. Pemenang meluncurkan komunitas yang responsif. Pemenang membangun lapangan publik. Pemenang melakukan inovasi bersama pengguna. Pemenang membaginya pada semua orang. Institusi pemenang adalah mereka yang dapat membendung curahan pengetahuan manusia dan menerjemahkannya menjadi aplikasi yang baru dan berguna. Selanjutnya, *customer* memiliki kewenangan dalam cara-cara baru. Merekalah yang menciptakan konten. *customer* tidak sekadar pelahap konten, mereka merupakan inti kehidupan bisnis ini. Membangun kepercayaan adalah pilihan untuk mengendalikan *customer*.

Generasi baru memunyai etika sebagai inovator alami. Mereka terus berusaha menjadi yang terbaru. Mereka terbuka atas gagasan baru. Mereka cenderung memercayai perbedaan dalam semua aspek kehidupan. Kebutuhan demografi terhadap akan kebebasan akan membawanya pada sebuah teritori baru. Generasi ini menuntut lingkungan kerja yang kolaboratif dan setara, yang dapat membentuk keseimbangan antara kerja dan kehidupan, di atas segalanya, dan menghargai kesenangan. Permainan mereka akan menyuntikkan nilai hiburan ke dalam tempat kerja. Ketika minat terhadap keadilan menyebabkan mereka kebal terhadap desakan generasi sebelumnya untuk “berbicara dengan bahasa mereka”, perusahaan yang dapat beradaptasi terhadap desakan baru generasi ini akan memperoleh sumber daya besar dalam hal keuntungan yang kompetitif dan inovatif. Hal ini tidak mungkin disisihkan karena ketidakmampuan untuk memperbaiki tempat kerja. Karenanya, generasi baru tersebut akan beralih ke peluang lain.

Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan pola digital *economy*, *artificial intelligence*, *big data*, robotik dan sebagainya, yang secara umum digambarkan sebagai perubahan cara kerja yang menitikberatkan pada pengelolaan data, sistem kerja industri melalui kemajuan teknologi, komunikasi dan peningkatan efisiensi kerja yang berkaitan dengan interaksi manusia. Data menjadi kebutuhan utama organisasi dalam proses pengambilan keputusan korporat yang didukung oleh daya komputerisasi dan sistem penyimpanan data yang tidak terbatas. Konsekuensi logis atau dampak dari perubahan yang ditimbulkan dari era ini juga menimpa para profesional di bidang hukum untuk meningkatkan kualitas diri yang kompetitif dan produktif.

Kehadiran profesional hukum (konsultan hukum/*lawyer*) diperlukan oleh para generasi baru yang berurusan dengan segala urusan hukum. Dalam perkembangannya di bidang hukum memunculkan ketersediaan *artificial intelligence* yang menampung

segala algoritma hukum untuk memberikan opini atas beragam isu hukum, misalnya Tersedianya *artificial inteligencia* yang mampu menyusun rancangan kontrak yang lengkap dengan memproses input data syarat ketentuan dari para pihak; Tersedianya akses terhadap informasi bahan hukum. Bahkan, beragamnya sistem hukum di dunia yang ada makin bergabung dalam keluarga hukum besar yang semakin konsisten dalam menyamakan asas-asas hingga model normatifnya sehingga memudahkan komunikasi dalam mencapai kesepahaman atas berbagai urusan atau isu hukum yang terjadi lintas yurisdiksi. Hal ini menjadikan para pengguna jasa mencari efisiensi dalam biaya yang harus dikeluarkannya sehingga menggunakan jasa konsultan hukum/*lawyer* tidak menarik lagi karena telah bisa diambil alih oleh *artificial intelligence*, hanya jasa layanan hukum yang kompleks yang masih memerlukan ‘sentuhan manusia’ (para *lawyer*). Kondisi ini, menjadikan para pembelajar hukum (mahasiswa hukum) harus memahami ilmu lainnya yang menjadi ilmu bantu bagi ilmu hukum serta harus memiliki *multi skill* dalam bidang lain agar mampu berinovasi dalam menghadapi kemajuan teknologi untuk memberikan manfaat bagi masyarakat sekaligus memandu perkembangan bisnis teknologi untuk hukum.

Munculnya *artificial intelligence* di bidang hukum menjadi peluang bagi *lawyering* agar lebih efisien dalam melaksanakan pekerjaannya. Persoalan-persoalan yang biasa (sederhana) cukup diselesaikan dengan teknologi (*artificial intelligence*) sehingga menjadikan para profesional di bidang hukum memiliki banyak waktu untuk meningkatkan *soft skill*, belajar kembali (*relearn*), melakukan pekerjaan yang sifatnya *human touch* (hanya manusia yang bisa melakukannya), bahkan memiliki cukup waktu untuk *balancing life*.

PROFESI HUKUM DALAM ERA INNDUSTRI 4.0

Profesi hukum dalam era Industri 4.0 juga perlu memperhatikan hubungan sesama manusia yang berkaitan dengan sifat manusia dalam interaksinya dengan masyarakat. Hal ini akan memunculkan tiga kebiasaan, yaitu keahlian berkomunikasi, berpikiran positif (*positive thinking*) dan kesiimbangan. Pembentukan kebiasaan didasarkan oleh tiga unsur yang saling terkait, yaitu unsur pengetahuan (apa yang harus dilakukan), keahlian (bagaimana melakukannya), dan keinginan (motivasi atau dorongan untuk melakukan). Tanpa adanya ketiga unsur tersebut secara keseluruhan, maka kita tidak dapat mengatakan bahwa kita telah terbiasa dengan suatu kebiasaan.

Kehidupan terus mengalami perubahan. Perubahan tersebut menuntut adanya lima hal sekaligus, yaitu:

1. Visi tentang arah masa depan (*vision*);
2. Keterampilan (*skills*) untuk mampu melakukan tuntutan-tuntutan baru. Keterampilan ini harus dipelihara, ditumbuhkan, dan dikembangkan;
3. Insentif yang memadai, baik langsung maupun tidak langsung, *cash* ataupun *non-cash*, individual (berdasarkan kinerja perorangan) ataupun kelompok berdasarkan kinerja kelompok/unit kerja;
4. Sumberdaya (*resources*) yang memudahkan ruang gerak dan pertumbuhan;
5. Rencana tindak (*action plan*). Rencana tindak tersebut bukan sekadar rencana, melainkan sebuah rangkaian tindakan yang diintegrasikan dalam langkah-langkah yang spesifik dan terencana, tertulis, dan dimengerti oleh semua pihak yang terlibat.

Kelima hal tersebut, perlu dipenuhi dalam menghadapi perubahan. Oleh karena, jika satu antaranya tidak dimiliki, akan mengalami hal yang tidak menguntungkan. Misalnya, Jika tidak memiliki visi, akan muncul kekacauan; Jika tidak memiliki *skills* akan muncul *anxiety* (kecemasan); Jika tidak memiliki insentif akan muncul *resistance* (penolakan); Jika tidak memiliki *resources* akan muncul *frustration* (frustasi); Jika tidak memiliki *action plan*, akan muncul *fail* (kegagalan). Selanjutnya, juga perlu dipahami bahwa setiap perubahan niscaya menghasilkan turbulensi. Namun, yang sesungguhnya berbahaya dari setiap perubahan bukanlah turbulensinya itu, melainkan manakala turbulensi itu dikelola dengan menggunakan logika lama.

Pengembangan profesi hukum dalam era industri 4.0, juga masih perlu menyadari bahwa dalam melaksanakan tugasnya ia berdasarkan landasan keagamaan yang melihat profesinya sebagai tugas kemasyarakatan dan sekaligus sebagai sarana mewujudkan kecintaannya kepada Tuhan Yang Maha Esa dalam tindakan nyata. Artinya, pengembangan profesi hukum dalam menjalankan fungsinya harus selalu mengacu kepada tujuan hukum untuk memberikan pengayoman kepada setiap manusia dalam mewujudkan ketertiban yang berkeadilan dan yang bertumpu kepada martabat manusia. melaksanakan profesi menuntut adanya moralitas yang tinggi dari pelakunya. Moralitas yang tinggi tersebut bercirikan kepada berani berbuat dengan tekad untuk bertindak sesuai dengan tuntutan profesi, sadar akan kewajibannya, dan memiliki idealisme yang tinggi. Ketiga ciri yang disebutkan di atas menjadikan subjek dalam mengambil keputusan berangkat dari kesadaran moralnya sendiri, yaitu yang disebut dengan *suara hati*. Suara hati merupakan kesadaran moral kita dalam situasi konkret, pertimbangan akal yang ditanamkan Tuhan pada manusia tentang apa yang baik dan buruk, dan pernyataan dari budi kesusilaan. Suara hati ini memerlukan nalar yang dapat dilakukan dengan baik apabila mendapat informasi atau data sebanyak mungkin tentang konflik moral yang terjadi. Artinya, suara hati dapat saja keliru, terutama jika tidak di dukung oleh informasi atau data yang memadai.

Sumber daya manusia di bidang hukum yang baik memiliki moral dan profesional dalam menjalankan kewajiban dan tanggungjawabnya. Sebelum mengharapakan terciptanya suatu masyarakat yang sadar dan taat hukum, tentunya terlebih dahulu para pelaku di bidang hukum memberikan teladan yang baik. Tanpa keteladanan sulit untuk mengharapakan masyarakat sadar dan taat hukum. Untuk sikap keteladanan ini sumber daya manusia harus memunyai:

1. Sikap kemanusiaan, supaya ia jangan menanggapi hukum secara formal belaka;
2. Sikap keadilan, untuk mencari apa yang layak bagi masyarakat;
3. Sikap kepatutan, sebab diperlukan pertimbangan tentang apa yang sungguh-sungguh adil dalam suatu perkara konkret.

Untuk mencapai hal di atas, sumber daya manusia di bidang hukum pada era Industri 4.0, tentunya juga harus menempuh kegiatan pelajaran teoretis, mengadakan penelitian lapangan guna mengetahui kebutuhan masyarakat, dan mengabdikan diri kepada masyarakat dengan selalu membela keadilan. Untuk membentuk sumber daya manusia bidang hukum yang mampu melakukan pelayanan hukum masyarakat dan turut serta mendesain tatanan masyarakat dalam menciptakan ketertiban umum, secara ideal diperlukan standar tertentu berupa:

1. Kemampuan profesional yang meliputi kemampuan teknis yuridis dan prosedur beracara dalam melaksanakan bidang tugasnya;

2. Integritas kepribadian dalam pengertian bebas dari pengaruh kepentingan guna menjaga keobjektivitas dan kemandirian;
3. Disiplin yang meliputi kecepatan dan ketetapan dalam melaksanakan tugas; dan
4. Memunyai idealisme dan visi untuk mengarahkan kemampuan profesional dalam kepentingan penegakan hukum yang aspiratif dengan perkembangan masyarakat dan selalu aktual.

Dalam mewujudkan sumber daya manusia di bidang hukum sebagaimana diharapkan pada era Industri 4.0, dunia pendidikan di bidang hukum juga perlu mengajarkan tentang tanggungjawab dan etika profesional. Keterampilan teknis di bidang hukum yang mengabaikan segi tanggungjawab seseorang terhadap orang yang dipercayakan kepadanya dan profesinya pada umumnya, serta nilai-nilai dan ukuran etika yang harus menjadi pedoman dalam menjalankan profesinya, hanya akan menghasilkan tukang-tukang yang terampil belaka di bidang hukum dan profesinya, tetapi tidak melayani sesama manusia. Dengan demikian, sumber daya manusia sebagai pengemban profesi harus memiliki keahlian yang berkenan dengan ilmunya, khususnya dalam bidangnya, sebab setiap profesional harus secara mandiri mampu memenuhi kebutuhan warga masyarakat yang memerlukan pelayanan di bidangnya, serta memiliki kepribadian bertanggungjawab penuh atas pelayanan profesinya. Hal ini, menjadikan kualitas para profesional tercermin dalam sikapnya yang menjunjung tinggi kejujuran, kebenaran dan keadilan, bersih dan beribawa, serta bertanggungjawab dalam perilaku keteladanan.

SIMPULAN

Kesuksesan para profesional hukum pada era Industri 4.0 merupakan usahanya dalam melakukan interaksi aktif dengan berbagai situasi dan kondisi yang ada pada kurun waktu dan di tempat tertentu sesuai dengan potensi dan kemampuan yang dimilikinya. Juga, sejumlah kebiasaan yang agung dan mulia harus dilaksanakan dengan upaya dan alokasi waktu yang besar serta dibutuhkan adanya kesabaran, tekad, dan pengorbanan. Kesuksesannya, baik dalam pekerjaan maupun kehidupan pribadinya, sangat bergantung pada tiga aspek utama yang terdapat dalam kepribadiannya. Ketiga aspek tersebut adalah pandangan hidup, keahlian, dan hubungan dengan sesama manusia. Pandangan hidup para profesional hukum pada era Industri 4.0 merupakan visinya yang berupa daya rasa manusia terhadap jalan hidupnya, serta terkait dengan kemampuannya untuk memindahkan daya rasa tersebut ke wilayah praktik. Pandangan hidup melahirkan empat kebiasaan, yaitu berusaha untuk mencapai keunggulan, menentukan tujuan, membuat rencana, dan menyusun prioritas. Keahlian berhubungan dengan kemahiran, mekanisme, dan pengetahuan tertentu yang memiliki peran besar dalam mewujudkan kebahagiaan dan kesuksesannya. Keahlian ini melahirkan tiga macam kebiasaan, yaitu konsentrasi (fokus), manajemen waktu, dan berjuang melawan diri sendiri dalam menghadapi dampak dari era Industri 4.0. Menjadi profesional hukum yang sukses merupakan orang yang hari ini lebih baik dibandingkan dengan yang terdahulu dan esok lebih baik dari hari ini, serta memikirkan apa yang akan dikerjakan dan mengerjakan yang apa yang dipikirkan. Profesional di bidang hukum yang sukses itu penting, tetapi menjadi profesional hukum yang besar itu jauh lebih penting. Menjadi profesional hukum besar tersebut adalah profesional hukum yang tidak hanya sukses untuk

dirinya, tetapi juga membuat orang lain sukses. Orang sukses itu harus berkah, tidak hanya sukses bagi diri sendiri, tetapi juga bisa membagi kesuksesan kepada orang lain dan membuat orang sukses. Hidup ini bukanlah suatu kebetulan, tetapi sebuah kesengajaan yang harus dipertanggungjawabkan sepanjang kita menyakini bahwa amanah atau kewajiban menjadi tanggungjawab sesuai dengan prinsip-prinsip keyakinan kita, serta hidup bukan hanya sekedar mencari karier, pangkat dan jabatan, melainkan rasa tanggungjawab terhadap masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qu'ayyid, Ibrahim bin Hamd. (2005). *10 Kebiasaan Manusia Sukses Tanpa Batas*. Jakarta. Maghfirah Pustaka.
- Canfield, Jack. (2006). *The Success Principles: Cara Beranjak dari Posisi Sekarang ke Posisi yang Anda inginkan*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Canton, James, (2009) *The Extreme Future: 10 Tren Utama yang Membentuk Ulang Dunia 20 Tahun ke Depan*, Jakarta, Pustaka Alvabet.
- Davila, Tony; Epstein, Marc J; Shelton, Robert. (2009). *Profit – Making Innovation: Strategi Mengelola, Mengukur, dan Memetik Keuntungan dari Inovasi*. Jakarta. Bhuna Ilmu Populer.
- Gunawan, Adi W. (2007). *The Secret of MINDSET*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Harrison, Thomas L. (2008). *The DNA of succes: memanfaatkan DNA entrepreneurial untuk keberhasilan bisnis/karya*. Bandung. Kaifa. Mizan Pustaka.
- Kasali, R. (2007). *Re-Code Your Change DNA: Membebaskan Belenggu-Belenggu untuk Meraih Keberanian dan Keberhasilan dalam Pembaharuan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Kasali, R. (2008). *Mutasi DNA POWERHOUSE Pertamina on the move*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Pasiak, T (2009). *Unlimited Potency of the Brain: Kenali dan Manfaatkan Sepenuhnya Potensi Otak Anda yang Tidak Terbatas*. Bandung: Mizan Media Utama.
- Syahrin, Alvi (2009). *Beberapa Masalah Hukum*. Jakarta. SoftMedia.
- Tapsscott. D. And Anthony D. Williams. (2008). *WIKINOMICS: Kolaborasi Global Berbasis Web bagi Bisnis Masa Depan*. Jakarta. Buana Ilmu Populer.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Alvi Syahrin, SH, MS, Lahir di Medan tanggal 31 Maret 1963. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana di Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara pada tahun 1985. Pendidikan Magister diperoleh pada tahun 1993 Universitas Airlangga Surabaya dan gelar Doktor diperoleh pada tahun 2001 dari Universitas Sumatera Utara Bidang Ilmu Hukum.

Penulis pernah menjabat sebagai Sekretaris pada Program Studi Hukum Pidana Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara tahun 1997-2000, Anggota Pada Tim Badan Pekerja Perubahan Status Universitas Sumatera Utara Menjadi BHMN tahun 2001, Sekretaris Pada Program Magister Ilmu Hukum Pascasarjana Universitas Sumatera Utara tahun 2002-2005, Ketua pada Program S2/S3 PSL Universitas Sumatera Utara – SPS Universitas Sumatera Utara tahun 2005-2010, Sekretaris Majelis Wali Amanat Universitas Sumatera Utara tahun 2004-2015, dan Wakil Direktur II pada Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara 2011 – Agustus 2016.

REVOLUSI INDUSTRI 4.0: MEMPERKUAT MODAL SOSIAL (*SOCIAL CAPITAL*) UNTUK KEMAJUAN PERGURUAN TINGGI

Badaruddin

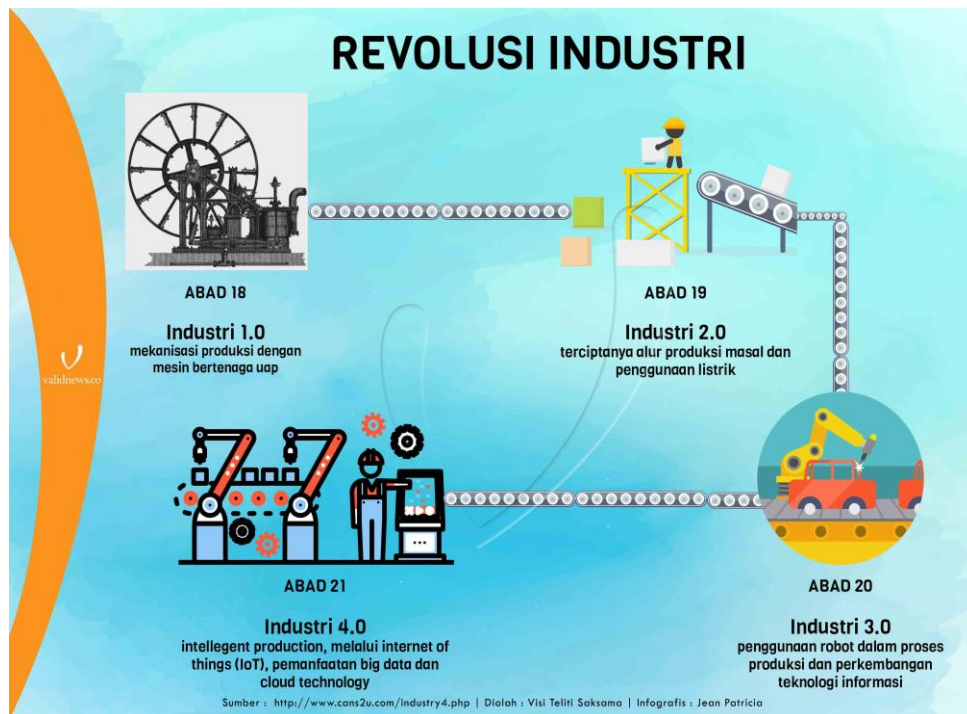
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Perubahan Sosial (Transformasi Masyarakat) merupakan suatu keniscayaan yang terus berlangsung. Suka atau tidak, kita ditarik untuk ikut serta dalam perubahan tersebut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Globalisasi merupakan salah satu bentuk perubahan sosial yang melanda seluruh masyarakat dunia. Ritzer (2010) menyebut bahwa pada intinya globalisasi merupakan sebuah keadaan yang merujuk pada interkoneksi sistem ekonomi dan sosial. Globalisasi awalnya berkembang menjadi suatu konsep yang multitafsir, yang pada akhirnya mengerucut pada suatu pemahaman bahwa sebagai suatu era modern yang ditandai dengan kebebasan berinteraksi antarnegara dalam berbagai aspek kehidupan seperti aspek sosial, ekonomi, budaya, politik, dan juga teknologi. Interaksi ini berlangsung dengan mudah diakibatkan kemajuan teknologi informasi. Sejarah perubahan sosial menunjukkan bahwa faktor yang paling utama yang menjadi penyebab terjadinya perubahan sosial adalah adanya penemuan-penemuan baru.

Friedman (2006) mencatat bahwa “sejarah globalisasi terjadi dalam tiga periode: Globalisasi 1.0; Globalisasi 2.0; dan Globalisasi 3.0. Setiap periodisasi tersebut selalu tersingkap kekuatan yang membuat dunia terus menerus berubah, dan tidak ada lagi sekat-sekat yang menjadi penghalang interaksi”. Perilaku manusia pun berubah menurut periode zaman.

Revolusi Industri 4.0 yang saat ini tengah melanda kita merupakan keberlanjutan dari Revolusi Industri 1.0 (ditandai dengan penemuan mesin uap sebagai untuk mendukung mesin produksi), Revolusi Industri 2.0 (yang ditandai dengan temuan energi listrik untuk peningkatan produksi dalam jumlah besar), Revolusi Industri 3.0 (yang ditandai dengan penggunaan teknologi informasi dan proses produksi yang dikendalikan secara otomatis berbasis komputer). Revolusi Industri 4.0 merupakan kompleksitas dari Revolusi Industri 3.0 yang berbasis pada teknologi informasi.



Yunus (2018) menyebutkan bahwa setidaknya ada 3 ciri dominan di era Revolusi Industri 4.0 yaitu: 1) digitalisasi; 2) otomatisasi; dan 3) kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Kesemua ini akan menyebabkan perubahan pada interaksi dan tatanan kehidupan manusia.

Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar di tengah-tengah masyarakat, termasuk masyarakat Perguruan Tinggi. Kemampuan Perguruan Tinggi beradaptasi terhadap perubahan tersebut merupakan kunci bagi keberhasilan Revolusi Industri 4.0. Sebaliknya, bila tidak mampu beradaptasi, Perguruan Tinggi akan menjadi penonton dan akan tergilas dengan perubahan-perubahan yang akan terus berlangsung. Segenap komponen perangkat Perguruan Tinggi, termasuk para Tenaga Pendidik (dosen), harus mampu beradaptasi terhadap perubahan tersebut dan menjadikannya untuk memperkuat modal sosial (*social capital*). Proses interaksi yang berlangsung antara dosen dan mahasiswa harus mampu mengkreasi tumbuh dan berkembangnya modal sosial. Pemanfaatan teknologi informasi yang menjadi ciri Revolusi Industri 4.0 merupakan salah satu instrumen untuk mengembangkan elemen modal sosial yaitu rasa saling percaya (*trust*), jejaring sosial, resiprositas (Putnam, 1993; Fukuyama, 1997; Pretty & Ward, 1999; Krishna & Uphoff, 1999; Lubis, 2002).

Pembahasan

Revolusi Industri 4.0: Membangun Rasa Saling Percaya (*Trust*) pada Institusi Perguruan Tinggi

Putnam mengartikan modal sosial sebagai penampilan organisasi sosial seperti jaringan-jaringan (*networking*) dan kepercayaan yang memfasilitasi adanya koordinasi dan kerjasama untuk keuntungan bersama. Sementara itu, Fukuyama mendefinisikan

modal sosial sebagai kemampuan yang timbul dari adanya kepercayaan dalam sebuah komunitas. Fukuyama (1997) juga menyebutkan bahwa elemen inti dari modal sosial adalah kepercayaan (*trust*).

Definisi yang dikemukakan oleh Putnam dan Fukuyama menunjukkan bahwa modal sosial memiliki elemen rasa saling percaya (*trust*) dan jejaring sosial (*social network*). Revolusi Industri 4.0 lewat teknologi informasi dapat mendukung dalam pengembangan dan penguatan elemen modal sosial rasa saling percaya.

Dalam relasi dosen-mahasiswa untuk proses pembelajaran, tidak lagi hanya mengandalkan interaksi tatap muka (*face to face*) tetapi sudah diperkuat dengan pemanfaatan teknologi informasi (media sosial). Mahasiswa dapat berinteraksi dan berdiskusi dengan para dosen lewat media internet dan media sosial seperti Group Facebook (Fb) dan WhatsApp (WA), mahasiswa dapat belajar dari tulisan di Blogspot yang dimiliki para dosennya. Interaksi dan relasi yang intens di antara dosen-mahasiswa dalam proses pembelajaran akan menguatkan rasa saling percaya antara dosen-mahasiswa. Pertanyaannya, siapkah para dosen untuk bertransformasi mengikuti Revolusi Industri 4.0 tersebut dalam proses pembelajaran? Jawabannya, mau tidak mau, suka tidak suka, dosen harus mampu dan mau untuk bertransformasi dan beradaptasi dengan kemajuan teknologi informasi tersebut.

Para dosen (khususnya dosen kelompok *Baby Boomers* dan Generasi X) harus mau dan tidak malu untuk belajar dalam menggunakan dan memanfaatkan teknologi informasi. Kalau tidak, Revolusi Industri 4.0 akan menggilas dan meninggalkan kita, dan Perguruan Tinggi dimana kita berada juga akan ditinggalkan oleh konsumennya (mahasiswa). Mahasiswa yang lahir di era revolusi digital tentu akan lebih mudah beradaptasi dengan Revolusi Industri 4.0. Artinya, bila kita para dosen mampu beradaptasi dan bertransformasi sesuai tuntutan Revolusi Industri 4.0 dan mahasiswa juga mampu mengikuti tuntutan revolusi tersebut, maka saling percaya akan terbangun dan Institusi Perguruan Tinggi yang bersangkutan juga akan semakin mendapat kepercayaan dari konsumennya. Sebaliknya bila masing-masing tidak mampu memanfaatkannya maka akan muncul krisis kepercayaan terhadap institusi Perguruan Tinggi tersebut, dan lambat laun akan ditinggalkan oleh konsumennya.

Secara kelembagaan, Institusi Perguruan Tinggi juga harus mampu beradaptasi dan bertransformasi mengikuti Revolusi 4.0. Manajemen Perguruan Tinggi dalam mengelola institusinya harus mengadopsi sistem manajemen yang sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri tersebut. Pengadaan sarana dan prasarana pendukung seperti komputerisasi, akses internet dan sumber bacaan (*e-jurnal* dan *e-book*) merupakan suatu keharusan. Peningkatan kapasitas para dosen khususnya yang terkait dengan penggunaan teknologi informasi juga harus dilakukan. Harus diakui bahwa para dosen yang termasuk dalam generasi *Baby Boomers* (1946-1960) dan sebagian generasi X (1961-1980) memiliki kemampuan yang minim dalam hal dunia komputerisasi dan teknologi informasi dibandingkan dengan generasi Y (1981-1994), generasi Z (1995-2010), dan generasi Alpha (2011 – sekarang), terutama yang terlambat melakukan adaptasi terhadap Revolusi Industri 4.0.

Para dosen harus mampu melakukan revolusi cara pikir (*mindset*) dari cara pikir yang lama bahwa kita (dosen) paling tahu dan serba bisa menjadi dosen yang mengarahkan dan memandu mahasiswa serta sebagai partner diskusi bagi mahasiswa. Mahasiswa saat ini mampu mengakses berbagai informasi ilmu pengetahuan dari

internet. *Google* misalnya, dapat memberikan berbagai informasi ilmu pengetahuan. Ketika sang dosen menjelaskan materi kuliah, mahasiswa sudah dapat menjelajah internet untuk mencari informasi terkait materi yang diajarkan, bahkan sangat mungkin sang mahasiswa mendapatkan sumber yang lebih banyak dari sang dosen. Dosen dituntut untuk memiliki pengetahuan yang utuh terhadap materi yang akan disampaikan dan dapat berperan sebagai partner diskusi yang mengasikkan bagi mahasiswa. Revolusi Industri 4.0 harus mampu diadaptasi oleh para dosen dalam melakukan fungsi pengajarannya kepada mahasiswa. Revolusi Industri 4.0 telah merubah berbagai tatanan kehidupan manusia di berbagai bidang, termasuk dalam proses belajar mengajar di dunia Perguruan Tinggi.

Sebagaimana dikemukakan Schawab (2017) dalam bukunya yang berjudul "*The Fourth Industrial Revolution*", Revolusi Industri 4.0 telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental. Berbeda dengan revolusi industri sebelumnya, revolusi industri generasi ke-4 ini memiliki skala, ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas. Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah. Bidang-bidang yang mengalami terobosan berkat kemajuan teknologi baru diantaranya (1) robot kecerdasan buatan (*artificial intelligence robotic*), (2) teknologi nano, (3) bioteknologi, (4) teknologi komputer kuantum, (5) *blockchain* (seperti bitcoin), (6) teknologi berbasis internet, dan (7) printer 3D.

Revolusi Industri 4.0 akan menjadi instrumen penguat tumbuh kembangnya modal sosial (*element trust*) pada Perguruan Tinggi bila masing-masing pihak yang berkepentingan (mahasiswa-dosen-tendik-majemen PT) mampu beradaptasi dan bertransformasi sesuai tuntutan Revolusi Industri 4.0. Hal ini akan berkontribusi bagi percepatan capaian Perguruan Tinggi menuju Perguruan Tinggi bertaraf internasional.

Revolusi Industri 4.0: Instrumen Membangun Jejaring Sosial (*Social Network*)

Kemampuan membangun jejaring sosial (*social network*) merupakan salah satu kunci keberhasilan. Jejaring sosial hanya akan terbentuk bila didahului oleh hadirnya elemen modal sosial rasa saling percaya (*trust*). Tanpa hadirnya elemen rasa saling percaya, jejaring sosial akan sulit terbentuk, dan walaupun terbentuk tidak akan efektif dan bertahan lama. Fukuyama (1997) menyebut bahwa *trust* merupakan elemen inti dari modal sosial.

Revolusi 4.0 yang ditandai dengan digitalisasi dan teknologi informasi, pada satu sisi akan mempermudah dalam membentuk dan mengembangkan jejaring sosial antar perguruan tinggi (dalam tingkatan lokal, nasional, regional, dan internasional), dan antar perguruan tinggi dengan *stakeholders* lainnya. Dalam konteks antar Perguruan Tinggi, jejaring sosial dapat dibentuk antar universitas, antar fakultas, antar departemen/prodi, antar kelembagaan riset/pusat kajian, antar dosen, dan juga antar mahasiswa.

Kelompok diskusi dan sharing informasi antar dosen, antar Prodi melalui media sosial merupakan bentuk jejaring sosial sebagai bagian dari ikutan Revolusi Industri 4.0. Melalui pemanfaatan teknologi informasi, seorang dosen dapat mencari teman diskusi sebagai *peer group*, mencari teman kolaborasi riset, dan lain sebagainya. Kemajuan teknologi informasi telah menghapus jarak. Teknologi *internet* secara masif telah menghubungkan jutaan umat manusia di seluruh dunia, dan telah

dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas kehidupan, mulai dari aktifitas ekonomi (perdagangan), transportasi, politik, budaya, dan tentunya yang tak kalah penting adalah aktifitas pendidikan (Perguruan Tinggi). Fenomena apapun yang terjadi di seluruh dunia dapat didiskusikan dan dicari pemecahan masalahnya lewat teknologi internet. Dalam konteks seperti itu, masyarakat Perguruan Tinggi yang memiliki banyak ahli dan pakar dalam berbagai bidang ilmu, memiliki banyak hasil riset dari berbagai bidang ilmu dan kajian, sudah selayaknya memberi kontribusi besar dalam diskusi dan mencari pemecahan masalah. Kekurangan tenaga ahli yang dimiliki suatu Perguruan Tinggi dapat dilengkapi dengan membangun jejaring (kolaborasi) dengan Perguruan Tinggi lainnya atau dengan ilmuwan lainnya. Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan pemanfaatan teknologi informasi dan teknologi internet menjadi jawaban untuk itu semua.

Contoh kasus yang dapat kita lihat, ketika terjadi bencana alam, misalnya, “Tsunami” di suatu daerah atau negara maka akan secara massif fenomena itu didiskusikan, mulai dari aspek historisnya, penyebabnya, dampaknya, dan bagaimana solusinya, sangat ramai diperbincangkan para ilmuwan dan para peneliti dari berbagai lembaga dan bidang ilmu. Dalam hal seperti ini, komunitas Perguruan Tinggi harus dapat tampil di depan untuk sharing ilmu dan pengetahuannya. Kemampuan membangun jejaring sosial dengan kelompok ilmuwan yang memiliki kepakaran sama menjadi sangat mudah dengan bantuan teknologi informasi yang terus berkembang.

Mahasiswa juga dapat membangun jejaring sosial dengan mahasiswa-mahasiswa lainnya di berbagai Perguruan Tinggi (lokal, nasional, regional, dan internasional). Untuk itu semua, penguatan kapasitas dosen dan mahasiswa perlu dilakukan, baik secara individual maupun kelembagaan. Menurut Kasali (2017), di Dunia Perguruan Tinggi, fenomena disrupsi ini dapat kita lihat dari berkembangnya riset-riset kolaborasi antar peneliti dari berbagai disiplin ilmu dan perguruan tinggi. Riset tidak lagi berorientasi pada penyelesaian masalah (*problem solving*) tetapi didorong untuk menemukan potensi masalah maupun potensi nilai ekonomi yang dapat membantu masyarakat untuk mengantisipasi berbagai masalah sosial ekonomi dan politik di masa depan. Fenomena yang dikemukakan Kasali tersebut menjadi tantangan bagi Dunia Perguruan Tinggi (termasuk Universitas Sumatera Utara). Untuk itu penguatan dan peningkatan kapasitas dosen dan mahasiswa menjadi keharusan dalam menghadapi dan bertransformasi di era Revolusi Industri 4.0 yang tengah berlangsung. Tanpa kapasitas dan inovasi, maka jejaring sosial akan sulit terwujud, meskipun kemajuan teknologi sudah sangat mendukung.

Membangun Kelembagaan Riset Multidisiplin: Suatu Gagasan di Era Revolusi Industri 4.0

Uraian terdahulu telah menggambarkan manfaat yang bisa diambil dari Revolusi Industri 4.0 dalam memperkuat modal sosial (saling percaya dan jejaring sosial), bila kita mampu memanfaatkannya dengan baik dengan dukungan institusi (Perguruan Tinggi). Revolusi Industri 4.0 idealnya tidak hanya kita arahkan sampai pada memperkuat rasa saling percaya dan membangun jejaring sosial, tetapi bagaimana insan akademis di Perguruan Tinggi (Universitas Sumatera Utara) mampu membangun dan menumbuhkembangkan kelompok-kelompok riset multidisiplin.

Kelompok-kelompok riset multidisiplin menjadi suatu keharusan di era Revolusi Industri 4.0 karena tidak ada satu disiplin ilmu *an sich* yang mampu menjelaskan fenomena yang ada saat ini secara utuh dan komprehensif. Para Dosen di Perguruan Tinggi (Universitas Sumatera Utara) diharapkan mampu melahirkan suatu kelompok atau kelembagaan riset multidisiplin yang melibatkan beberapa pakar dari berbagai disiplin ilmu/prodi untuk melakukan kajian-kajian terhadap berbagai fenomena yang ada. Misalnya, membentuk kelembagaan riset “Kebencanaan” yang di dalamnya berisi dosen-dosen dari berbagai prodi seperti Sosiologi, Antropologi, Administrasi Publik, Kesejahteraan Sosial, Ekonomi, Hukum, Fisika, Pertanian, Kedokteran, Keperawatan, Teknik, dan prodi lain yang memiliki minat terkait dengan fenomena “Kebencanaan”.

“Lembaga Riset Kebencanaan ini” melakukan kajian-kajian terhadap fenomena “kebencanaan” yang potensial terjadi di Sumatera Utara dari berbagai sudut pandang keilmuan, dan melakukan diskusi-diskusi terjadwal terhadap hasil-hasil kajian yang sudah dilakukan untuk dapat saling melengkapi. Produk akhir dari lembaga ini adalah lahirnya beberapa publikasi jurnal internasional bereputasi terkait dengan kebencanaan, dan melakukan seminar internasional terkait kebencanaan. Harapannya, Universitas Sumatera Utara dapat menjadi barometer bagi kajian-kajian kebencanaan dalam tataran global. Bila ini dapat terwujud, Visi dan Misi Universitas Sumatera Utara menjadi perguruan tinggi yang mampu bersaing di tataran global akan dapat terwujud.

Simpulan

Revolusi Industri 4.0 sudah dihadapan kita semua. Suka tidak suka kita harus mampu memanfaatkannya menjadi sumber kekuatan menuju keadaan yang lebih baik. Bila banyak pandangan sarjana dan pengamat saat ini yang mengatakan bahwa modal sosial kita saat ini sedang mengalami pelemahan, Revolusi Industri 4.0 harus kita manfaatkan untuk menguatkan modal sosial tersebut, khususnya di masyarakat Perguruan Tinggi.

Teknologi informasi akan mampu menguatkan elemen modal sosial rasa saling percaya (*trust*) karena dengan media informasi semua menjadi terbuka dan transparan. Dengan teknologi informasi juga akan menguatkan elemen modal sosial jejaring sosial (*social networks*) karena dengan teknologi internet dan media sosial kita mampu membangun jejaring sosial tanpa batas dan jarak serta kapan saja.

“Kelembagaan Riset Multidisiplin” di Universitas Sumatera Utara merupakan alternatif gagasan untuk menjadikan Universitas Sumatera Utara sebagai salah satu rujukan atau barometer keilmuan baik pada tataran nasional maupun global (internasional).

Daftar Pustaka

- Friedman. T. (2006). Sejarah Ringkas Abad 21. Dian Rakyat.
Fukuyama, Francis. (1997). Social Capital. Institute of Public Policy. Oxford: George Mason University.
Kasali, R. (2017). Meluruskan Pemahaman soal Disruption. Diambil dari <https://ekonomi.kompas.com/read/2017/05/05/073000626/meluruskan.pemahaman.soal.disruption>.

- Krishna, Anirudh & Norman Uphoff. 1999. Mapping and Measuring Social Capital: A Conceptual and Empirical Study of Collective Action for Conserving and Developing Watersheds in Rajashtan, India. Social Capital Initiative Working Paper. No. 13. World Bank.
- Lubis, Zulkifli. (2002). Resistensi, Persistensi, dan Model Transmisi Modal Sosial Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam Milik Bersama: Kajian Antropologis Terhadap Pengelolaan Lubuk Larangan di Sumatera Utara. Proyek RUKK-I. Menristek. Laporan Penelitian.
- Pretty, Jules dan Hugh Ward. 1999. Social Capital and The Environment. Paper Submitted to World Bank.
- Putnam, Robert D. (1993). Making Democracy Work: Civic Tradition in Modern Italy. Princeton: Princeton University Press.
- Ritzer, George. (2010). Globalization: A Basic Text. English: Wiley-Blackwell.
- Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. Crown Business Press.
- Yunus, Syarifudin. (2018). Revolusi 4.0 di Perguruan Tinggi. www.koran-jakarta.com (diakses 25 Desember 2018).

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Badaruddin, M.Si, Lahir di Deli Serdang pada tanggal 25 Mei 1968. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada FISIP Universitas Sumatera Utara tahun 1991, mendapat gelar Magister tahun 1998 dan Doktor pada tahun 2003 dari Universitas Padjajaran Bandung. Bidang ilmu yang ditekuni penulis adalah Sosiologi. Pernah menjabat sebagai Dekan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sumatera Utara masa bakti 2010 – 2016. Saat ini dipercaya sebagai Ketua Prodi S2 dan S3 Studi Pembangunan FISIP USU (2017 – 2022).

Penulis aktif melakukan kegiatan penelitian dan menghasilkan karya tulis ilmiah yang dimuat dalam jurnal nasional maupun jurnal internasional dengan lingkup kajian yang terkait dengan: Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat, Modal Sosial, Kearifan Lokal, *Corporate Social Responsibility*, Pembangunan Perdesaan, Badan Usaha Milik Desa (BUMDes), dan Konflik Sosial. Penulis juga telah menerbitkan buku (sebagai Tim Editor dan penulis), diantaranya adalah: Wawasan Budaya Mandailing dalam: Wawasan Budaya untuk Pembangunan: Menoreh Kearifan Lokal, 2004; Modal Sosial (*Social Capital*) dan Pemberdayaan Komunitas Nelayan. Isu – Isu Kelautan: Dari Kemiskinan Hingga Bajak Laut, 2005; Nasionalisme dan Isu – Isu Lokal, 2005; dan Miskin Kota: Fenomena yang Tak Kunjung terselesaikan, 2006. Penghargaan yang pernah diperoleh penulis diantaranya sebagai Penyaji Terbaik Hasil Penelitian Hibah Bersaing oleh Kemdikbud, 2006. Saat ini penulis juga aktif sebagai Reviewer Penelitian Nasional DRPM Dikti dan LP USU.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis : Implementasi Tanggung Jawab Sosial Perusahaan Terhadap Masyarakat Melalui Pemanfaatan Potensi Modal Sosial: Alternatif Pemberdayaan Masyarakat Miskin Di Indonesia.

PROGRAM STUDI GABUNGAN (*COMBINED DEGREE*) MENUJU KOMPETENSI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Basuki Wirjosentono

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

The vision of Industri 4.0 will bring not only new approaches but also the methodologies and technologies, which will have to be introduced into companies. The transition to such a sophisticated production will not be possible immediately. The main reasons are high financial costs and the lack of qualified employees.

(Andrea Benešová and Jiří Tupa, *University of West Bohemia in Pilsen, Czech Republic*)

PENDAHULUAN

Menghadapi Revolusi Industri 4.0: Persyaratan Pendidikan dan Kualifikasi Sumber Daya Manusia

Catatan sejarah menyatakan bahwa kemajuan kebudayaan dan industri dunia selalu dipengaruhi oleh perubahan dan penemuan teknologi baru. Kemajuan industri yang signifikan pada abad ke-18 yang dipengaruhi oleh penggunaan mekanisasi dan permesinan dikenal dengan Revolusi Industri-1. Selanjutnya pada abad ke-19 terjadi Revolusi Industri-2 dengan penggunaan energi listrik. Revolusi Industri-3 pada abad ke-20 disebabkan oleh penggunaan teknologi elektronika dan automasi. Revolusi Industri 4.0 yang dihadapi dunia dewasa ini disebabkan oleh penggunaan digitalisasi dan robotik. Revolusi industri tersebut bukan hanya memengaruhi kapasitas dan kualitas produksi, melainkan juga pasar kerja dan sistem pendidikan, khususnya pendidikan tinggi yang terkait langsung dengan penyiapan tenaga kerja profesional. Beberapa profesi dan lapangan kerja mungkin akan hilang atau digantikan, sedangkan perkembangan teknologi akan berdampak langsung pada sistem pendidikan dan hanya pekerja yang berkualitas dan berpendidikan mutakhir yang dapat mengendalikan perkembangan teknologi tersebut. Oleh karena itu, industri harus berkolaborasi dengan pendidikan tinggi untuk menyiapkan sumber daya manusianya. [1].

Suatu perkembangan baru yang mengikuti Revolusi Industri 4.0 ini adalah fenomena “Industri Pintar”, yang menghubungkan seluruh fasilitas produksi dalam penggunaan internet. Layanan internet ini akan menghubungkan antara: mesin dengan mesin, manusia dengan mesin, dan manusia dengan manusia, sehingga pada waktu yang sama akan diperoleh data yang sangat banyak. Untuk itu diperlukan sistem pengolahan data yang banyak agar dapat memprediksi kemungkinan kegagalan dan mengadaptasi perubahan kondisi pasar.

Dewasa ini pekerja adalah operator dan mesin-mesin hanya mengikuti perintah operator secara pasif. Namun, dalam era Industri 4.0 kondisi ini digantikan dengan sistem proses industri yang dapat menghasilkan produksi efektif (produk pintar) yang dapat mengikuti perubahan permintaan pasar. Untuk itu, diperlukan analisis data yang lengkap dalam perencanaan dan pengelolaan produksi efektif tersebut. Data yang diperoleh juga mengandung informasi yang dapat meningkatkan permintaan pasar

sekaligus pencegah terlepasnya data keluar. Peranan faktor manusia menjadi semakin penting pada proses manufaktur masa depan. Keterampilan dan kualifikasi tenaga kerja menjadi faktor kunci kesuksesan industri yang inovatif.

Oleh karena itu, perusahaan harus focus pada pengembangan tenaga kerja yang berkualifikasi dengan Pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) yang handal. Pengelolaan SDM tersebut tidak hanya berfokus pada seleksi, penugasan dan penggantian pekerja saja, tetapi juga pengembangan sumber daya manusia, yaitu pendidikan, pembelajaran, dan pelatihan pekerja. Kompetensi pekerja harus mencakup semua aspek: teknis, metodologis, sosial, dan personal. Persyaratan untuk kualifikasi dan keterampilan pekerja dewasa ini harus lebih tinggi dari sebelumnya karena perusahaan akan menggunakan teknologi baru dan media pintar. Oleh karena, itu sistem pendidikan, khususnya pendidikan tinggi harus berubah dari Sistem Pendidikan 3.0 menjadi Sistem Pendidikan 4.0 yang mampu menggabungkan informasi nyata (*real*) dan maya (*virtual*). Suatu lingkungan pembelajaran maya (*virtual learning environment: VLE*) perlu digunakan sebagai wahana pertukaran dan pengembangan pengetahuan dan keterampilan. Guru dan murid akan berkomunikasi dan berinteraksi dalam wahana VLE ini.

PEMBAHASAN

Sistem Pendidikan 4.0

Sehubungan dengan peningkatan pengaruh digitalisasi pada manufaktur modern berbagai perusahaan saat ini menuju pada sistem integrasi teknologi Industri 4.0. Target utama sistem ini adalah memanfaatkan internet dan kemampuan konektivitas lanjut yang disediakan oleh sistem jaringan modern. Dengan demikian, teknisi jalur produksi dapat memantau status produksi yang meningkatkan kualitas produk dan kepuasan pelanggan secara efektif. Sistem Pendidikan 4.0 berkembang dengan melibatkan praktisi dalam kelompok tugas spesifik di industri, mengenali perkembangan teknologi dan mengembangkan ketrampilan personal, dan sekaligus menyiapkan jaringan antara industri dan institusi pendidikan dan pengetahuan yang ada. Peserta dapat mengenali kegiatan di industri dan mendapatkan pengalaman kasus nyata di industri. Sistem Pendidikan 4.0 semakin penting untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan teknis di industri. [2].

Konsep utama pendidikan 4.0 adalah memanfaatkan teknologi yang berkembang (yaitu, teknik visualisasi yang mengintegrasikan maya dan nyata) sebagai sarana proses pembelajaran dan sekaligus memperkenalkan perkembangan teknologi baru tersebut yang pada industri 4.0. Karena itu, dengan pesatnya perkembangan teknologi, konsep pendidikan ini menjadi semakin dibutuhkan dan berbagai institusi internasional telah mengakui integrasinya. Akan tetapi, walaupun Revolusi Industri 4.0 telah berlangsung, masih banyak hal yang perlu dilakukan terutama untuk menarik minat peserta terampil ke industri. Kombinasi metode tradisional dan sistem pendidikan 4.0 akan menghasilkan capaian yang lebih baik terutama untuk meningkatkan pengetahuan teknis di industri.

Paradigma Industri 4.0 adalah efisiensi sumber daya menuju proses industri berkelanjutan. Perkembangan yang berkelanjutan ini telah menjadi pusat kebijakan ekonomi, sehubungan dengan sumber daya yang terbatas, populasi yang meningkat, industrialisasi dan globalisasi. Dalam hal ini perusahaan manufaktur yang beroperasi

dalam kondisi penurunan sumber daya dan dampak lingkungan dari produk dan jasanya telah menjadi pembahasan yang rinci. Konsep manufaktur berkelanjutan ini bertujuan menciptakan produk yang dapat digunakan sepanjang masa dengan dampak yang terkendali pada masyarakat, alam, dan lingkungan, [3].

Beberapa penyelidikan yang berfokus pada proses dan konsep manufaktur berkelanjutan telah mengidentifikasi tantangan dan kesempatannya. Tantangan yang utama adalah pendidikan dalam proses manufaktur berkelanjutan serta konsep dan persyaratan Industri 4.0. Pendekatan baru dalam sistem pendidikan tersebut adalah pengajaran berbasis-permainan (gamifikasi) dan dalam hal ini gamifikasi dapat digunakan sebagai pembantu. Untuk itu, perlu penjelasan bagaimana gamifikasi ini dapat digunakan pada sistem pendidikan berkelanjutan, yang mencakup latar belakang, dasar teori, dan bagian metodologi dari gamifikasi tersebut.

Program Studi Ganda (*Double Degree*), Gabungan (*Combined Degree*) dan Tunggal (*Single Degree*), Serta Pengaruhnya Terhadap Lapangan Kerja Lulusan

Biaya pendidikan tinggi di Eropa dan United Kingdom pada tahun akademi 2017 rata-rata mencapai £.9000 per tahun. Kasus, Perguruan Tinggi United Kingdom dapat menetapkan biaya pendidikannya antara £6,000 - £9,000 per tahun per program studi dengan catatan bahwa pendidikan tinggi tersebut dapat memperluas partisipasi dan akses calon mahasiswa. Dengan demikian calon mahasiswa baru tidak terlalu memilih perguruan tinggi berdasarkan biaya pendidikannya. Calon mahasiswa dewasa ini lebih memilih pendidikan tinggi berdasarkan data ketenagakerjaan lulusannya. Dalam hal lain mahasiswa umumnya tertarik memilih program studi yang sesuai dengan karier dan lapangan kerja lulusan, [4]. Dalam hal lain di United Kingdom ditawarkan juga program studi ganda (*double degree*) dan program studi gabungan (*combined degree*) selain program studi tunggal (*single degree*). Pada program studi ganda mahasiswa mengikuti dua program studi secara bersamaan dan secara keseluruhan, sedangkan pada program studi gabungan mahasiswa mengikuti materi utama (*major*) dari dua program studi yang komplementer.

Namun demikian, lapangan kerja berketerampilan tinggi memerlukan program studi tertentu, seperti teknik, kedokteran, keperawatan, kedokteran gigi, ilmu pengetahuan alam, dan ilmu kedokteran hewan. Dalam hal lain setiap karier lapangan kerja dapat saja dicapai oleh lulusan dari berbagai disiplin ilmu walaupun industri menginginkan persyaratan lanjut: praktik kerja lapang, pengalaman kerja, atau disiplin terkait. Misalnya adalah lapangan kerja pemasaran, perbankan, konsultan manajemen, akuntansi, manajemen perjalanan dan perhotelan.

Perusahaan selalu tertarik dengan klasifikasi dari gelar yang diperoleh, misalnya dengan persyaratan prestasi di atas rata-rata dan juga akreditasi atau ranking dari institusinya. Untuk mahasiswa yang diberikan pilihan materi perkuliahan yang luas, diharapkan mereka akan lebih bijaksana memilih program studinya sesuai dengan minat untuk mencapai prestasi optimal. Hal yang kedua, reputasi dan akreditasi universitas juga berkontribusi terhadap kesuksesan karier lulusan sehingga hal ini juga menjadi kriteria utama pada pemilihan program studi. Umumnya perusahaan juga lebih memilih mengerjakan lulusan dengan pengalaman yang lebih dari ijazahnya walaupun mereka dari lulusan universitas terkemuka. Lulusan harus mampu menunjukkan kegiatan-kegiatan ekstrakurikuler, pengalaman kerja, dan

keterampilan lunak seperti komunikasi, manajemen waktu, kerja kelompok, dan kewirausahaan.

Survei pada calon mahasiswa di United Kingdom (UCAS, 2016) menyatakan bahwa sekitar 10% mahasiswa ingin mengikuti Program Studi Gabungan yang terdiri atas dua disiplin ilmu utama, yang berbeda dengan umumnya program studi tunggal. Namun, satu hal yang perlu diperhatikan adalah pemilihan bidang ilmu yang terkait dan komplementer. Selanjutnya, survei dari *Russel Group* tahun 2017 pada 92 institusi di United Kingdom menyimpulkan bahwa prestasi ketenagakerjaan lulusan dengan program studi gabungan lebih tinggi dibandingkan dengan lulusan dari program studi tunggal dari institusi yang sama. Hal ini terkait dengan hipotesis bahwa kombinasi program studi merupakan faktor pilihan bagi mahasiswa belajar di perguruan tinggi yang dapat memperluas wawasan ilmu pengetahuan dan keterampilan lunaknya. [5].

Lebih lanjut dilaporkan bahwa program studi gabungan akan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mendapatkan pengetahuan lebih luas. Program studi gabungan dapat menguntungkan bagi mahasiswa yang memang tertarik pada disiplin ilmu yang berkaitan. Berbagai program studi gabungan disiplin ilmu terkait yang telah ditawarkan pada perguruan tinggi di United Kingdom antara lain tampak pada Tabel 1. Program studi gabungan ini menyiapkan mahasiswa untuk menggabungkan dua subjek ilmu dengan modul dari disiplin akademis yang berbeda. Oleh karena itu, mahasiswa akan mendapatkan cakupan yang lebih luas dari setiap disiplin yang dipilihnya. Dengan pengembangan kreativitas lanjut, keterampilan menyelesaikan masalah dan intelektualitas, mahasiswa program studi gabungan akan mendapatkan bidang pendidikan yang lebih luas dan diminati oleh lapangan kerja. Dalam proses belajar-mengajar, mahasiswa program studi gabungan dapat mengikuti perkuliahan dan bergabung dengan mahasiswa program studi tunggal. Hal ini akan memberikan kesempatan mahasiswa untuk bersosialisasi lebih luas dengan mahasiswa dan pengajar dari disiplin lainnya, serta meningkatkan kemampuan adaptasinya. Spesialisasi dalam dua disiplin ilmu akan menjadi nilai lebih dibandingkan dengan kandidat monodisiplin karena setiap lapangan kerja tidak hanya terfokus pada satu disiplin ilmu, tetapi selalu memerlukan disiplin terkait yang komplementer. Apabila lulusan program studi gabungan ingin melanjutkan ke jenjang pascasarjana, justru lulusan akan mendapatkan keuntungan dalam identifikasi masalah penelitiannya, sehingga lulusan program studi gabungan dapat mengidentifikasi area penelitiannya pada jenjang pascasarja dari berbagai perspektif. Dalam hal lain berbagai program pascasarjana juga bersifat multidisiplin dan untuk itu lulusan program studi gabungan lebih siap.

Tabel 1. Program Studi Gabungan (*Combined Degree*) pada Perguruan Tinggi Di United Kingdom

No.	Program studi gabungan (<i>combined degree</i>)
1	Biology and Chemistry
2	Business and Management
3	Business and Economics
4	Computing and Business
5	Computing and Mathematics
6	Drama and History of Art

No.	Program studi gabungan (<i>combined degree</i>)
7	Economics and Accountancy
8	Economics and Management
9	Economics and Philosophy
10	Forensics and Anthropology
11	History and International Relations
12	History and Literature
13	History and Politics
14	Journalism and Literature
15	Mathematics and Computer Science
16	A Modern Foreign Language and Linguistics
17	A Modern Foreign Language and History
18	A Modern Foreign Language and a Classical Language (for example French and Latin)
19	Modern Languages and History
20	Music and Education
21	Palaeobiology and Geology
22	Palaeontology and Evolution
23	Physics and Mathematics
24	Physics and Philosophy
25	Physiology and Pharmacology
26	Politics and International Relations
27	Public Administration and Political Science
28	Structural Engineering and Architecture

Aston University, Birmingham United Kingdom telah berprestasi mempersiapkan dan menghubungkan mahasiswanya dengan lapangan kerja yang mendominasi lapangan kerja di United Kingdom [6]. Penerimaan mahasiswa pada program studi gabungan jenjang sarjana di Aston University setiap tahun mencapai 250-300 mahasiswa atau sekitar 15-20% dari total penerimaan mahasiswanya. Seluruh program studi jenjang sarjana (termasuk program studi gabungan dan tunggal) telah menggunakan sistem modul dengan 12 modul dipelajari setiap tahun pada setiap jenjang dan setiap disiplin ilmu. Mahasiswa program studi gabungan dapat memilih 15 sampai 20 disiplin ilmu, misalnya biologi, administrasi bisnis, komputer, bahasa Perancis, psikologi, dan sebagainya. Gabungan disiplin yang diambil boleh saja mendekati atau berbeda, misalnya kimia dan administrasi business, biologi dan bahasa Jerman. Hal ini menjadikan wawasan lulusan yang lebih luas untuk memasuki lapangan kerja. Dengan memilih program studi gabungan, mahasiswa akan mendapatkan wawasan yang lebih luas dari bidang ilmunya sesuai dengan pasar kerja, yang tidak hanya meningkatkan kualifikasi akademik tetapi juga kemampuan berkomunikasi, bersosialisasi, dan kerjasama.

SIMPULAN

Revolusi industri tidak hanya memengaruhi kapasitas dan kualitas produksi, tetapi juga pasar kerja dan sistem pendidikan, khususnya pendidikan tinggi yang

terkait langsung dengan penyiapan tenaga kerja profesional. Beberapa profesi dan lapangan kerja mungkin akan hilang atau digantikan, sedangkan perkembangan teknologi akan berdampak langsung pada sistem pendidikan dan hanya pekerja yang berkualitas dan berpendidikan mutakhir yang dapat mengendalikan perkembangan teknologi tersebut. Persyaratan untuk kualifikasi dan keterampilan pekerja dalam era revolusi industri dewasa ini harus lebih tinggi dari sebelumnya karena perusahaan akan menggunakan teknologi baru dan media pintar. Oleh karena itu, sistem pendidikan, khususnya pendidikan tinggi harus berubah dari Sistem Pendidikan 3.0 menjadi Sistem Pendidikan 4.0 yang mampu menggabungkan informasi nyata (*real*) dan maya (*virtual*).

Dalam hal lain, lapangan kerja berketerampilan tinggi memerlukan program studi tertentu, seperti teknik, kedokteran, keperawatan, kedokteran gigi, ilmu pengetahuan alam, dan ilmu kedokteran hewan. Setiap karier lapangan kerja dapat saja dicapai oleh lulusan dari berbagai disiplin ilmu, walaupun industri menginginkan persyaratan lanjut: praktik kerja lapangan, pengalaman kerja, atau disiplin terkait. Program studi gabungan (*combined degree*) lebih dari program studi tunggal (*single degree*), yang mampu menawarkan jaringan penting untuk meningkatkan ketenagakerjaan lulusan, pengembangan karier dan pasar kerja dengan berbagai keterampilan. Perguruan tinggi disarankan dapat meningkatkan penyelenggaraan program studi gabungan untuk meningkatkan kesempatan kerja lulusan. Lulusan program studi gabungan akan mampu menguasai lebih dari satu bidang ilmu yang multidisiplin dengan pembelajaran yang sinergis antara dua bidang ilmu yang dipilihnya.

Program studi gabungan pada Universitas Sumatera Utara (USU) sangat memungkinkan dilaksanakan dalam mengaitkan disiplin ilmu: sains, teknik, kesehatan, sosial, ekonomi, hukum, dan humaniora. Pada pelaksanaannya USU perlu meningkatkan metode belajar-mengajar dengan sistem modul dan *e-learning*, sehingga proses belajar-mengajar untuk program studi gabungan ini dapat optimal. Untuk itu USU sudah mumpuni dalam melaksanakan program studi gabungan tersebut mengingat variasi program studi yang luas, sumber daya manusia yang memadai, dan fasilitas teknologi informasi yang baik.

Daftar Rujukan

- [1] A. Benešová, J. Tupa, 2017, Requirements for Education and Qualification of People in Industri 4.0, *Procedia Manufacturing* 11 (2017) 2195 – 2202.
- [2] D. Mourtzeis, E. Vlacou, G. Dimitrakopoulos, V. Zogopoulos, 2028, Cyber-physical Sistem and Education 4.0 – The Teaching Factory 4.0 Concept, *Procedia Manufacturing*, 23 (2018) 129-134.
- [3] E. Paravizo, O. C. Chaim, D. Braatz, B. Muschard, H. Rozenfeld, 2018, Exploring Gamification to Support Manufacturing Education on Industri 4.0 as an Enabler for Innovation and Sustainability, *Procedia Manufacturing* 21 (2018) 438-443.
- [4] L. Pigden, G. Moore, 2017, Does Subject Choice in A Joint Honours Degree Affect Highly Skilled Graduate Employment? Pupil: *International Journal of Teaching, Education and Learning*, 1(2), 93-114.

- [5] L. Pigden, F. Jegede, 2016, Combined degrees & employability: A comparative analysis of single and joint honours graduates of UK universities, The WEI International Academic Conference Proceedings May 30-31, 2016 in Prague, Czech Republic.
- [6] J. Smedley, 2003, E-ntering Combined Honours, Widening Participation Project 2003-5, Aston University, Birmingham, U.K.

BIODATA PENULIS



Prof. Drs. Basuki Wirjosentono, BSc, MS, PhD, Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Kimia Fisika dan Teknologi Bahan Polimer di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Lahir di Wates, Yogyakarta pada tanggal 18 April 1952. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana muda pada jurusan Kimia FMIPA USU tahun 1975, Sarjana S1 pada jurusan Kimia FMIPA USU tahun 1978, serta mendapatkan gelar Magister tahun 1984 dan Dokter pada tahun 1991.

Sejak tahun 2003-sekarang penulis menjadi *Professor on Physical Chemistry and Polymers* pada *Department of Chemistry*, Universitas Sumatera Utara, *Reviewer of Board of Higher Education* pada *Higher Education General*

Directorate, Ministry of Education and Culture Jakarta, serta sejak tahun 2008-sekarang menjadi *Reviewer of Board of Higher Education* pada Universitas Sumatera Utara dan mulai tahun 2013-sekarang menjadi *Internal Research Reviewer* pada *Board of Research*, Universitas Sumatera Utara.

Penulis juga pernah menjadi *Lecturer on Physical Chemistry* di *Department of Chemistry*, Universitas Sumatera Utara pada tahun 1980-1986, *Senior Lecturer on Physical Chemistry and Polymers* di *Department of Chemistry*, Universitas Sumatera Utara pada tahun 1993-1998, *Head of Department* di *Department of Chemistry*, Universitas Sumatera Utara pada tahun 1995-2004, *Secretary of Chemistry Master and Doctorate Programs* di *Postgraduate School*, Universitas Sumatera Utara tahun 1996-2005, *Chairman of Chemistry Master and Doctorate Degree Programs* di *Postgraduate School*, Universitas Sumatera Utara tahun 2005-2016, *Reader on Physical Chemistry and Polymers* di *Department of Chemistry*, Universitas Sumatera Utara tahun 1998-2003.

Pelatihan-pelatihan yang pernah penulis ikuti di antaranya adalah, *Research Assistant, Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry*, Aston University bidang *Fibreglass-Polymer Composites* pada tahun 1991-1992, *Post Doctoral Research Officer, Department of Chemical Engineering and Applied* bidang *Fibreglass-Polymer Composites* tahun 1992-1993, *Visiting Researcher* di *School of Chemistry and Biochemistry*, Auburn University bidang *Computational Chemistry* tahun 2003, *Visiting Professor* di *The Department of Materials School of Materials*, Queen Mary University of London di bidang *Internal Monev Sistem* in *The Department of Materials* tahun 2006, *Visiting Professor* di *Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry*, Aston University di bidang *Polymer Nanocomposites* tahun 2009-2010, *Visiting Scholar* in *School of Mathematics and Sciences*, Groningen University di bidang *Research Road Map* tahun 2016 dan *Visiting Scholar* in *The LEPAMAP Research Group*, University of Girona bidang *Modification of cyclic natural rubber and polyolefins* tahun 2017.

ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0: UPAYA MEMPERSIAPKAN SUMBER DAYA MANUSIA SEJAK 1000 HARI PERTAMA KEHIDUPAN

Bidasari Lubis

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi tidak dapat dipungkiri telah mengubah kehidupan umat manusia dari setiap zaman. Sebagai contoh setiap hari kehidupan kita pada saat ini bersinggungan dengan teknologi, baik telepon genggam, media sosial dan peralatan rumah tangga. Masuknya zaman revolusi industri 4.0 ditandai dengan sistem *cyber-physical* karena industri mulai menyentuh dunia virtual, berbentuk konektivitas manusia, mesin dan data. Karakteristik ini disebut sebagai “*internet of things*” (IoT), yaitu kecerdasan buatan yang dikembangkan oleh perusahaan teknologi yang mengembangkan produk untuk memproses data-data yang dikumpul dari pasien, termasuk tulisan dokter, hasil laboratorium dipindai kemudian data dianalisis. *Kenyataannya, pada pelaksanaan Revolusi Industri 4.0, manusia tidak dapat tergantikan oleh robot.* Hal ini membuktikan bahwa perlu mempersiapkan sumber daya manusia untuk memenuhi tuntutan revolusi industri 4.0. Ilmu kedokteran terus mengalami perkembangan, dimulai ditemukan stetoskop (1816), rontgen (1895), *magnetic resonance imaging* (1978) maupun alat diagnostik laboratorium untuk menegakkan diagnostik maupun terapi dengan rekayasa genetik dan neuroteknologi yang memungkinkan manusia lebih mengoptimalkan fungsi otak. Era revolusi teknologi ini, dapat mengubah cara hidup dan bekerja manusia dan hampir semua aspek kehidupan sehari-hari. Mengabaikan revolusi industri 4.0 ini berarti kita mengabaikan “kehidupan” atau “keperluan” hidup. Tujuan tulisan ini memaparkan bagaimana peranan dan upaya dokter spesialis anak untuk mempersiapkan sumber daya manusia dalam menghadapi revolusi industri 4.0.

II. PEMBAHASAN

Revolusi Industri 4.0

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat pada awal abad ke-20 telah melahirkan teknologi informasi dan proses produksi yang dikendalikan secara otomatis menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) atau sistem otomatisasi berbasis komputer. Dampak yang terjadi yaitu biaya produksi menjadi semakin murah. Teknologi informasi juga semakin maju diantaranya teknologi kamera yang terintegrasi dengan *mobile phone* dan semakin berkembangnya industri digital reatif di dunia musik dengan ditemukan musik digital.

Istilah Revolusi Industri 4.0 pertama kali muncul di Jerman pada tahun 2011. Wacana ini diperkenalkan oleh Schwab, seorang ekonom Jerman dalam bukunya “*The Fourth Industrial Revolution*”, yang telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental. Bidang-bidang yang mengalami terobosan berkat kemajuan teknologi baru antara lain: 1. Robot kecerdasan buatan (*artificial intelligence robotic*), 2.

Teknologi nano, 3. Bioteknologi, 4. Teknologi komputer kuantum, 5. Blockchain (seperti bitcoin), 6. Teknologi berbasis komputer kuantum, dan 7. Printer 3D. Pada pertemuan Forum Ekonomi Dunia tahun 2015, Kanselir Jerman Angela Merkel menyatakan revolusi industri 4.0 merupakan sistem integrasi dunia *online* dengan produk industri. Kondisi ini adalah automasi dengan pertukaran data dalam teknologi pembuatan yang mewujudkan “kilang data”, dimana mesin disambungkan dengan web pada satu sistem yang menggambarkan keseluruhan rantai pengeluaran dan membuat keputusan dengan sendiri.

Revolusi Industri 4.0 kelihatannya dapat meningkatkan pendapatan global dan kualitas hidup penduduk di seluruh dunia. Revolusi industri 4.0 berdasarkan kepada sembilan tonggak, robot automasi, simulasi, integrasi sistem, *Internet of Things* (IoT), keselamatan siber, pengkomputeran awan, pembuatan bahan tambahan, reality diperkukuh, analisis data besar, serta integrasi sistem menegak dan melintang. Efek revolusi tersebut adalah meningkatnya efisiensi produksi karena menggunakan teknologi digital dan otomatisasi, serta perubahan komposisi lapangan kerja. Tampak pergeseran kebutuhan tenaga kerja yang sesuai dengan revolusi tersebut. Kebutuhan tenaga kerja antara lain dalam hal logistik, riset dan pengembangan, branding serta distribusi dan sektor teknologi informasi. Hal ini memberi dampak negatife dalam bentuk pengangguran masal.

Revolusi Industri 4.0 telah mendorong inovasi-inovasi teknologi memberikan dampak disrupsi atau perubahan fundamental terhadap kehidupan masyarakat. Perubahan-perubahan tidak terduga menjadi fenomena yang akan sring muncul pada era Revolusi Industri 4.0. Situasi pergeseran tenaga kerja manusia kearah digitalisasi merupakan tantangan yang perlu direspon pada generasi milenial dengan peningkatan kompetensi penguasaan teknologi komputer, keterampilan komunikasi, kemampuan bekerjasama secara kolaboratif, kemampuan untuk terus belajar dan adaptif terhadap perubahan lingkungan dan menjadi arif di era banjir informasi.

Mempersiapkan sumber daya manusia sejak 1000 hari pertama kehidupan

Anak adalah seseorang yang sejak konsepsi (masih dalam kandungan) sampai remaja akhir (belum berusia 18 tahun) sesuai pasal 1 No 23 tahun 2002 tentang perlindungan anak, sedangkan definisi remaja menurut WHO adalah usia 10 – 19 tahun. Anak termasuk remaja berbeda dengan dewasa karena mempunyai ciri khas yaitu tumbuh dan berkembang. Masa remaja merupakan periode terjadinya pertumbuhan dan perkembangan pesat baik fisik, psikologis maupun intelektual disamping terjadi proses awal kematangan organ reproduksi manusia sehingga disebut juga masa pubertas. Hak asasi anak merupakan bagian dari hak asasi manusia yang termuat dalam UUD 45, Konvensi Hak Anak dan UU No 39 tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia. Anak masa sekarang akan menjadi orang tua generasi mendatang. Kemajuan dan kualitas suatu bangsa ditentukan oleh kemampuan bangsa tersebut menciptakan generasi muda yang berkualitas. Kualitas hidup seseorang ditentukan oleh perkembangan otak diawal kehidupan terutama seribu hari pertama kehidupan yang dimulai sejak konsepsi. Ini merupakan konsep seribu hari pertama kehidupan anak yang dimulai sejak anak berada dalam kandungan hingga berusia dua tahun. Konsep tersebut merujuk konsep periode kritis dan plastisitas yang tinggi dalam proses tumbuh kembang periode “*zero to three*” (bawah tiga tahun), dimulai sejak

dalam kandungan yang dilanjutkan samapi usia tiga tahun (*window of opportunity* = jendela kesempatan) untuk meningkatkan kemampuan potensi bayi-anak setingginya di masa mendatang yang akan berpengaruh pada tumbuh kembang dan kesehatan jangka panjang.

Proses tumbuh kembang terutama pertumbuhan penting pada anak. Pertumbuhan merupakan indikator sensitif kesehatan anak, status nutrisi dan latar belakang genetik. Penyimpangan dari pertumbuhan rata-rata tinggi badan dan berat badan dapat menunjukkan adanya masalah kesehatan. Proses tumbuh kembang termasuk pertumbuhan, merupakan proses utama dan merupakan sesuatu yang terpenting pada masa anak. Gangguan, hambatan maupun penyimpangan apapun pada masa proses tersebut sangat merugikan anak. Tinggi badan atau perawakan dalam suatu populasi sangat penting karena dapat digunakan sebagai parameter tingkat kesejahteraan suatu populasi. Maksudnya jika di suatu negara banyak ditemukan perawakan pendek, maka hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesejahteraan di Negara tersebut belum baik. Perawakan tubuh, dalam hal ini tinggi badan sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, endokrin dan lingkungan yang berperan nutrisi pada masa *intrauterine* dan *ekstrauterin*. Deteksi gangguan pertumbuhan dapat dilakukan dengan pengukuran panjang atau tinggi badan, dan berat badan secara berkala sesuai rekomendasi yang dapat dilakuka orang tua setiap bulan untuk anak berusia satu tahun, tiap tiga bulan sampai usia tiga tahun dan setiap enam bulan atau minimal setiap tahun untuk anak yang lebih besar.

Pengukuran antropometri yang tepat sedikit banyak berperan pada status pertumbuhan linear seorang anak. Kurva pertumbuhan yang digunakan di Indonesia saat ini adalah kurva WHO 2006 untuk anak di bawah 5 tahun dan kurva CDC untuk anak di atas 5 tahun. Kurva WHO merupakan gambaran pertumbuhan anak yang hidup dalam lingkungan dan asupan gizi yang “*ideal*”, sedangkan kurva CDC merupakan referensi pertumbuhan dari anak-anak di Amerika Serikat. Tatalaksana yang diajukan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) merupakan intervensi yang terdiri dari imunisasi ,promosi ASI eksklusif, suplementasi vitamin A, dan terapi serta pencegahan malnutrisi bagi anak di bawah 5 tahun. Intervensi lain yang diberikan terhadap hal-hal yang berhubungan dengan gizi gizi, promosi perilaku hidup bersih sehat, stimulasi psikososial terhadap bayi dan anak, keluarga berencana, diversifikasi makanan, dan akses terhadap sanitasi dan air bersih.

Perkembangan anak adalah suatu proses pencapaian, merupakan perubahan kualitatif sebagai hasil kombinasi pembelajaran, pengalaman dan kematangan. Perkembangan pada anak disebut juga *Developmental milestone* yang merupakan satu set kemampuan yang harus dikuasai anak pada rentang usia tertentu.

Kualitas hidup seseorang sangat ditentukan oleh perkembangan otak terutama pada seribu hari pertama kehidupan. Perkembangan otak ditentukan oleh interaksi antara faktor genetik dan *experiences* (pengalaman) melalui proses terjadi keterlibatan dan interaktif timbal balik antara anak dan orang sekitarnya (*serve and return*). Perkembangan otak merupakan proses kumulatif, di mana otak berkembang secara terus menerus sejak konsepsi sampai masa dewasa dengan mengikuti konsep “*from the bottom up*”, mulai dari sirkuit/struktur yang sederhana yang merupakan dasar bagi perkembangan sirkuit/struktur yang lebih kompleks. Perkembangan otak dimulai dari minggu ketiga paska konsepsi samapai usia dewasa muda. Tahapan perkembangan

otak memiliki peran penting, sehingga jika terjadi gangguan pada tahapannya akan menimbulkan gangguan terhadap anak.

Pada periode sensitif yaitu pada awal kehidupan, otak paling *fleksibel atau plastic* terhadap stimulus atau pengalaman. Dengan bertambahnya maturitas otak akan terbentuk struktur otak yang lebih kompleks dan spesifik. Masa kritis, masa keemasan, jendela kesempatan yaitu pada masa bawah tiga tahun (BATITA), masa sangat peka terhadap lingkungan, yang harus mendapat perhatian serius. Otak bisa distimulasi sejak dalam kandungan 6 bulan untuk merangsang hubungan antar sel-sel otak (sinaps) semakin sering dirangsang akan semakin kuat sinaps. Stimulasi bervariasi akan merangsang otak kiri dan kanan untuk memiliki inteligensi majemuk, kecerdasan lebih luas dan tinggi. Kecerdasan yang dapat distimulasi (Howard Gardner) antara lain: verbal linguistik (merangkai kalimat, bercerita); logical – mathematica (pemecahan masalah); visual-spatial (berpikir tiga dimensi, stereometris; bodily – kinesthetic (gerak, tari, atletik olahraga); musical (bunyi, nada, irama, lagu, music); intrapersonal (memahami dan control diri sendiri); interpersonal (memahami dan menyesuaikan dengan orang lain); naturalistic (menikmati dan memanfaatkan alam); moral spiritual (etika, moral, budi pekerti, rohani dan agama).

Toksin stress adalah keluarga yang sangat miskin dan mengalami masalah social, kekerasan fisik maupun emosi yang terus menerus, penelantaran anak, orang tua yang depresi atau pengguna narkotik. Toksin stress pada awal kehidupan akan memberikan dampak negatif pada perkembangan otak. Dampak negatif tersebut bersifat “persistent – long life”, yang akan mengganggu proses belajar dan perilaku serta menimbulkan masalah kesehatan fisik dan mental. Oleh karena itu, menciptakan lingkungan yang baik dan aman pada awal perkembangan lebih efektif, murah daripada memperbaiki masalah yang timbul di kemudian hari.

AAP merekomendasikan 5Rs yang berisi aktifitas harian yang bisa dilakukan oleh orang tua, pengasuh untuk mengoptimalkan perkembangan otak dan meminimalkan toksin stress. Aktifitas tersebut adalah **Read** (membaca bersama), **Rhyme** (bermain dan memeluk anak), **Routines** (khususnya saat menyuapi, mau tidur), **Reward** (memuji anak untuk menumbuhkan rasa percaya diri dan perilaku yang positif) dan **Relationship** (membentuk hubungan yang kuat).

Masa remaja anak akan diikuti masa remaja yang ditandai adanya perkembangan yang pesat dari aspek biologi, psikologi dan sosial. Kondisi ini dapat mengakibatkan terjadinya berbagai disharmonisasi yang membutuhkan penyeimbangan sehingga remaja dapat mencapai taraf perkembangan psikososial yang matang dan adekuat sesuai dengan tingkat usianya. Setiap remaja diharapkan mampu menyesuaikan diri dengan tuntutan lingkungan saat ini seperti antisipasi kehidupan keluarga, budaya local dan asing, peran media cetak maupun elektronik dan mampu menyaring yang terbaik dengan pendampingan orang tua, para guru dan konselor sehingga mampu bersaing dalam era globalisasi.

III. SIMPULAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat pada awal abad ke-20 telah melahirkan teknologi informasi dan proses produksi yang dikendalikan secara otomatis menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) atau system otomatisasi berbasis komputer. Teknologi informasi juga semakin maju,

alat *diagnostic imaging*, laboratorium canggih sehingga dapat digunakan deteksi kelainan bawaan sejak dalam kandungan, rekayasa genetik untuk tatalaksana kelainan bawaan. Upaya dalam bidang kesehatan terutama mempersiapkan sumber daya manusia sejak seribu hari pertama kehidupan yang berkualitas dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 adalah mempersiapkan SDM/generasi yang sehat jasmani, spiritual dan social dengan kognitif dan behavior berkualitas, karena sampai kapan pun manusia tidak dapat digantikan oleh robot. Peningkatan dan mempersiapkan SDM berkualitas seimbang inteligensia, emosional spiritual pada masa era ini dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang sudah sangat berkembang seperti alat diagnosa, komunikasi sehingga mampu bersaing secara global.

Kepustakaan

1. Era revolusi industry 4.0:Perlu persiapan literasi data .Teknologi dan sumber daya manusia.2018. <http://belmawa.ristekdikti.go.id/2018/01/17/era-revolusi-industri-4.0-perlu-persiapan-literasi-data-teknologi-dan-sumber-daya-manusia/>
2. Rosyadi S. Revolusi industry 4.0 : Peluang dan tantangan bagi alumni Universitas Terbuka .Universitas Jenderal Soedirman.
3. Sitaresmi MN. Perkembangan otak pada periode kritis tumbuh kembang anak . Current Pediatric Management 2015. Medan- USU Press,2015.
4. Hartanto F.Stimulasi dini untuk mencapai tumbuh kembang optimal. Current Pediatric Management 2015.Medan- USU Press,2015.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI . Riset Kesehatan Dasar ,Jakarta 2013.
6. Pulungan AB,Delemare HA.Management of growth disorders.Pediatr Indones,2002;42:225-238.

BIODATA PENULIS



Prof. dr. Bidasari Lubis, Sp.A(K), Guru besar Tetap Spesialis Anak Konsultan Hematologi Onkologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Lahir di Bogor pada tanggal 15 Maret 1953. Penulis memperoleh Gelar Dokter pada tahun 1979 pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan menyelesaikan pendidikan Spesialis Anak pada tahun 1988. Pediatric Fellowship Erasmus University Rotterdam-Netherland pada tahun 1996. Pendidikan Konsultan Hematologi Onkologi Anak pada tahun 1998 di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

Riwayat pekerjaan penulis antara lain sebagai staf kesehatan di RSU Sibolga pada tahun 1979 – 1983, tahun 1983 – 1985 pada Dinas kesehatan Kota Medan, dan tahun 1988 – 1994 di Rumah sakit Pirngadi Medan. Menjadi Staf Pengajar dan konsultan Hematologi Onkologi pada Departemen Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara sejak tahun 1995 sampai dengan sekarang.

PEMBANGUNAN KWALA BEKALA GREEN TECHNOBIZ PARK (KB-GTP) DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Bustami Syam

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

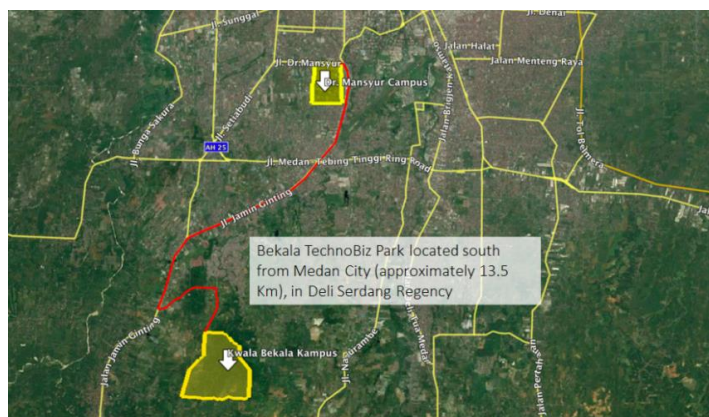
Universitas Sumatera Utara (USU) memiliki tiga kawasan kampus: Padang Bulan (kampus utama), Kwala Bekala, dan Tambunan A (kawasan perkebunan kelapa sawit). Seperti ditunjukkan pada Gambar 1, kampus Kwala Bekala terletak sekitar 13,5 km dari kampus utama. Kawasan ini menempati sekitar 300 ha atau tiga kali lebih besar dari kampus utama. Citra lebih rinci kawasan kampus ini ditunjukkan pada Gambar. 2. Kampus Kwala Bekala memiliki lanskap yang relatif alami dan sangat potensial untuk dikembangkan sebagai kampus hijau karena sumber daya alam yang ada seperti arboretum, agroforestri, perkebunan kelapa sawit, dan reservoir air. Sebagaimana dinyatakan dalam dokumen Perencanaan Strategis 2015 - 2019 serta dalam Rencana Jangka Panjang 2039, USU memiliki visi untuk menjadi universitas terkemuka dengan akreditasi nasional tertinggi dan keunggulan akademik sehingga USU unggul dan mampu bersaing secara global.

Sebagai salah satu universitas negeri yang otonom di Indonesia, USU juga mengalami peningkatan pendaftaran siswa baru setiap tahun. Oleh sebab itu, USU perlu mengembangkan kampus keduanya di Kwala Bekala, Kabupaten Deli Serdang. Pendekatan yang digunakan dalam mengembangkan kampus baru adalah dengan mengadopsi konsep kampus hijau berkelanjutan yang cocok untuk mendukung pendidikan dalam menghadapi 4IR. Berdasarkan konsep tersebut, semua fasilitas dan infrastruktur akan dibangun dan dikembangkan berdasarkan prinsip bahwa sains dan teknologi harus menjadi kekuatan utama untuk meningkatkan kelestarian alam.

Strategi utama pengembangan kampus adalah untuk mengintegrasikan *Science Techno Park* yaitu Kwala Bekala Green Technobiz Park di dalam kampus tersebut. Untuk membuat rencana yang baik, USU akan mensinergikan empat komponen utama inovasi: lembaga penelitian dan universitas, bisnis, pemerintah dan masyarakat atau pengguna. Model ini dikembangkan dalam bentuk *Quadruple Helix* (E.G. Carayannis, 2009). Dengan demikian USU dapat mewujudkan komitmennya untuk menyediakan lulusan yang memiliki kemampuan untuk mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan, dengan sistem pendidikan terintegrasi dengan kekhususan bidang seperti Agroindustri, Kearifan Lokal, Energi Berkelanjutan, Sumber Daya Alam (Keanekaragaman Hayati, Kehutanan, Kelautan, Pertambangan, Pariwisata) dan Teknologi.



Gambar 1. Citra Satelit Kampus USU



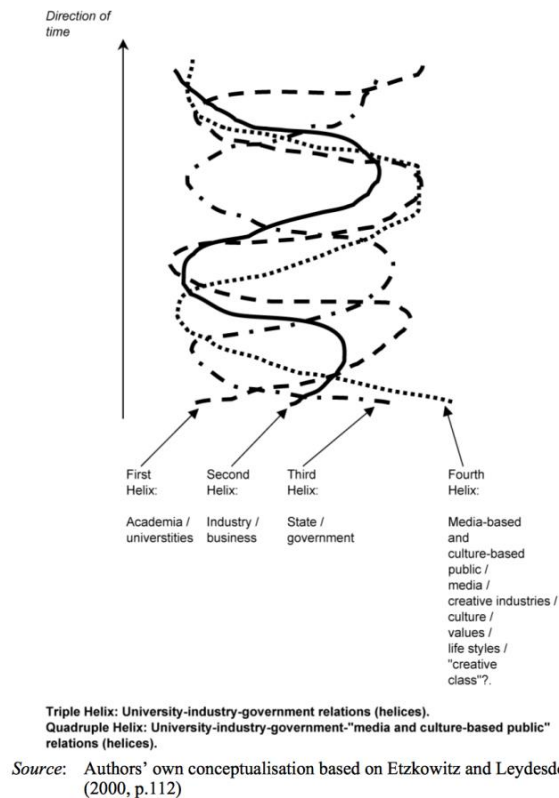
Gambar 2. Citra Lokasi Kampus USU Kwa Bekala dan Padang Bulan

Pembahasan

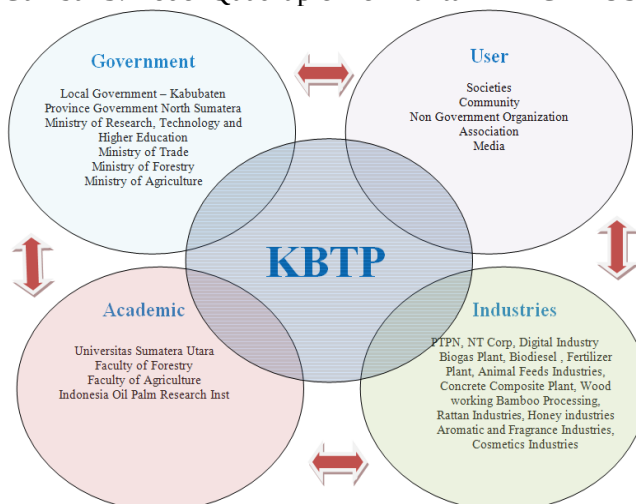
Kwala Bekala Green Technobiz Park (KB-GTP)

Konsep pengembangan KB-GTP menggunakan model *quadruple helix (triple helix plus)*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4. KB-GTP menggabungkan unsur-unsur akademik, bisnis, pemerintah, dan pengguna. Sama seperti pada proses implementasi triple helix (Bustami Syam, 2012), penerapan model quadruple helix juga tidaklah mudah. Hal ini disebabkan setiap heliks memiliki karakteristiknya sendiri. Karakteristik diatur oleh budaya dan energi organisasi masing-masing (Heike Bruch, 2011). Itu sebabnya KB-GTP dibutuhkan sebagai mediator dan fasilitator. KB-GTP USU saat ini sedang dikembangkan mulai dengan merancang Master Plan Kawasan Kampus Kwala Bekala seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 5. Menggunakan konsep ini, kampus Kwala Bekala dibagi menjadi empat zona:

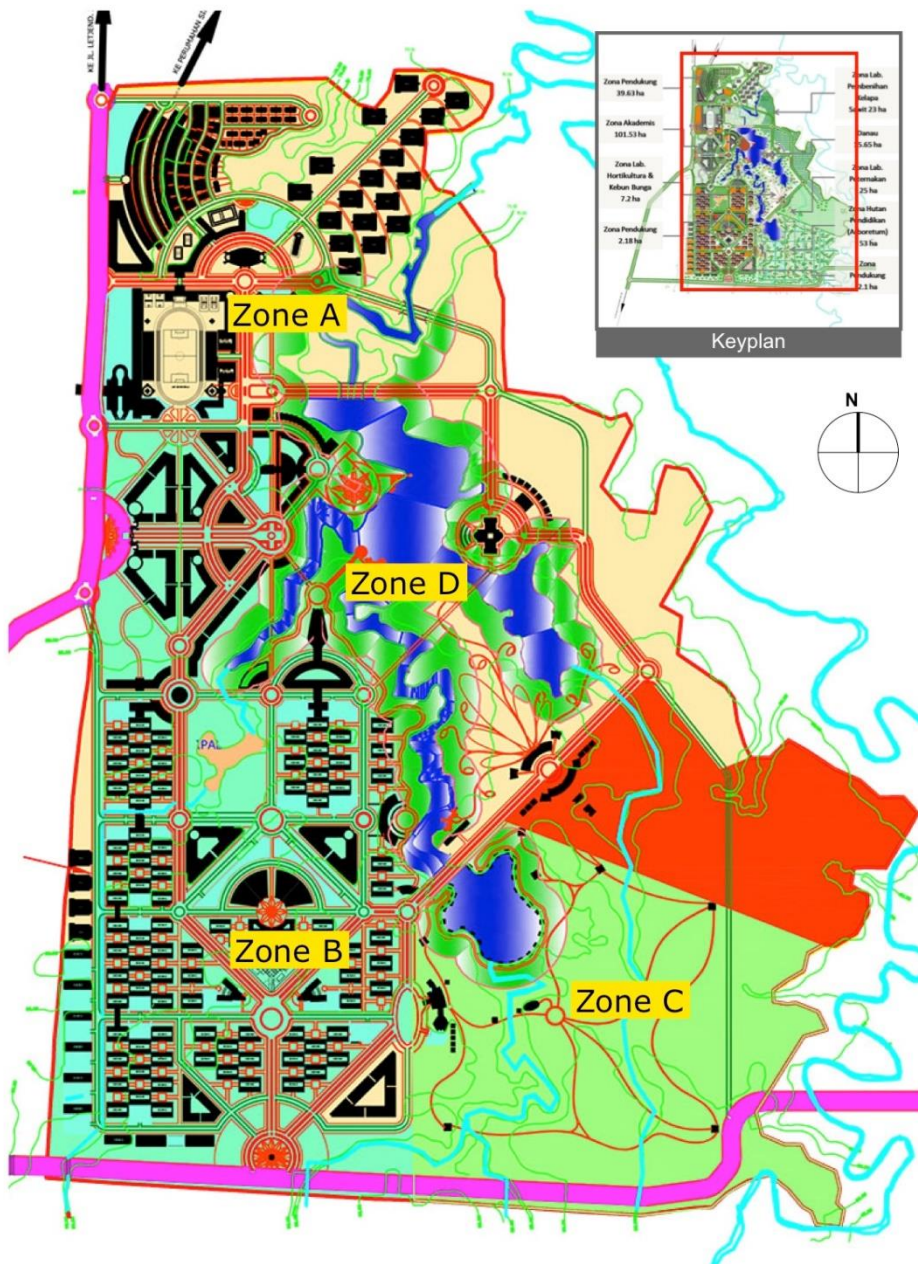
- Zona A: Taman Technobiz
- Zona B: Kompleks Akademik dan Penelitian
- Zona C: Kawasan Agro-Kehutanan
- Zona D: Waduk Air dan Fasilitas Rekreasi



Gambar 3. Model Quadruple Helix untuk KB-GTP USU

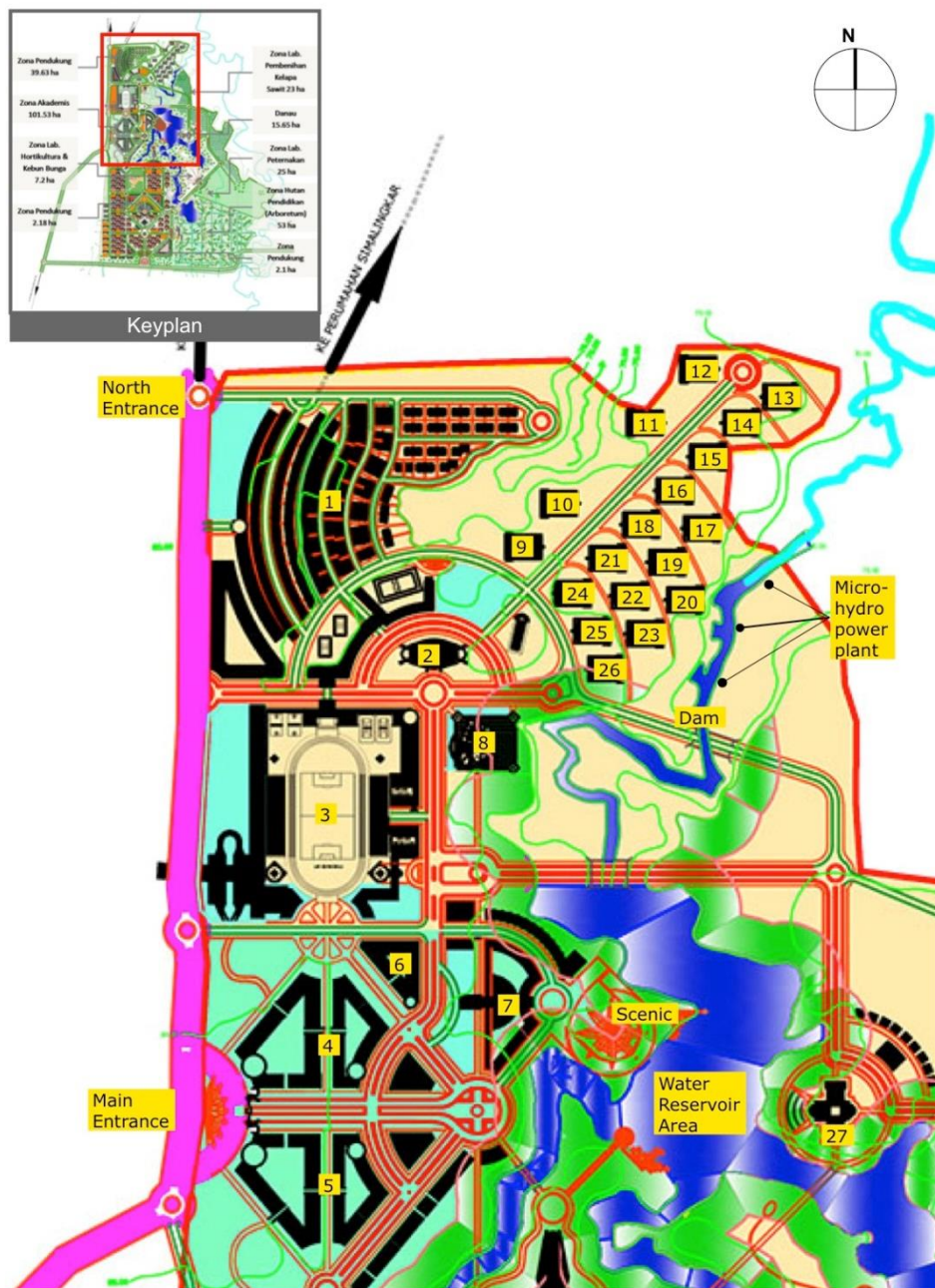


Gambar 4. Elemen Kwalifikasi Bekal *Green Technobiz Park* (KB-GTP) menggunakan pendekatan *Quadruple Helix*

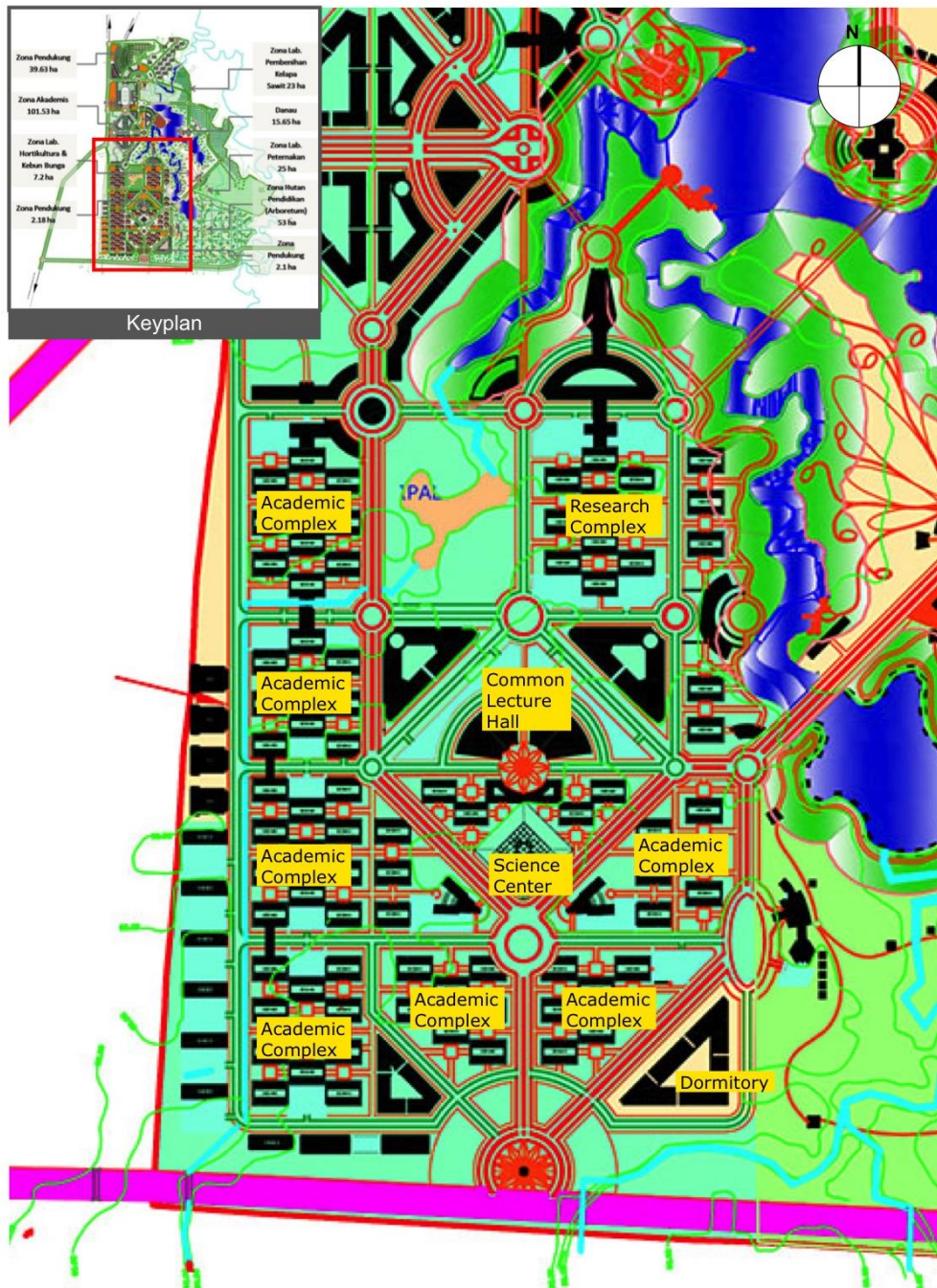


Masterplan of Kwala Bekala Campus

Gambar 5. Master Plan Kawasan Kampus USU Kwala Bekala

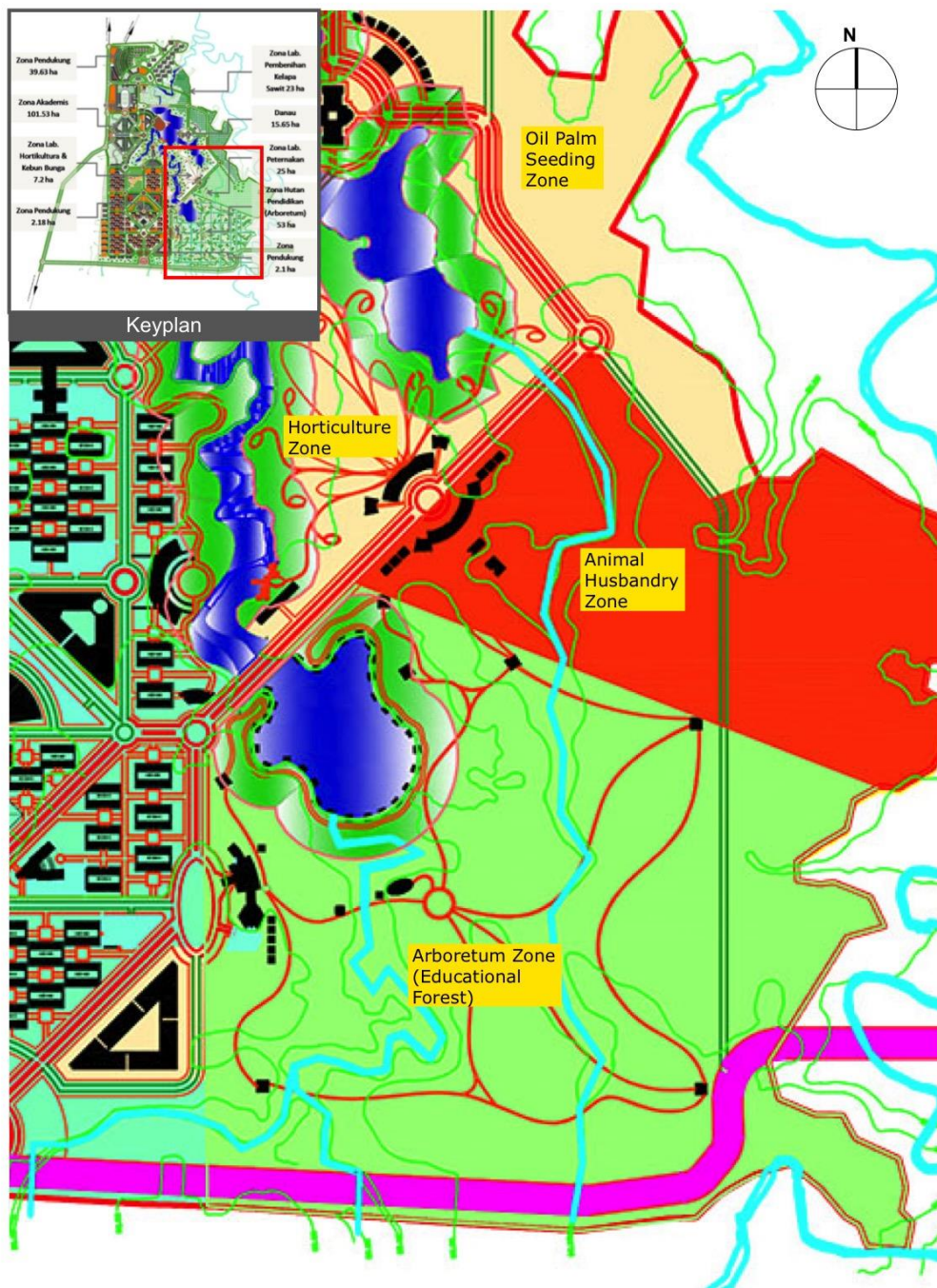


Gambar 6. Zona A: Kawasan KB-GTP



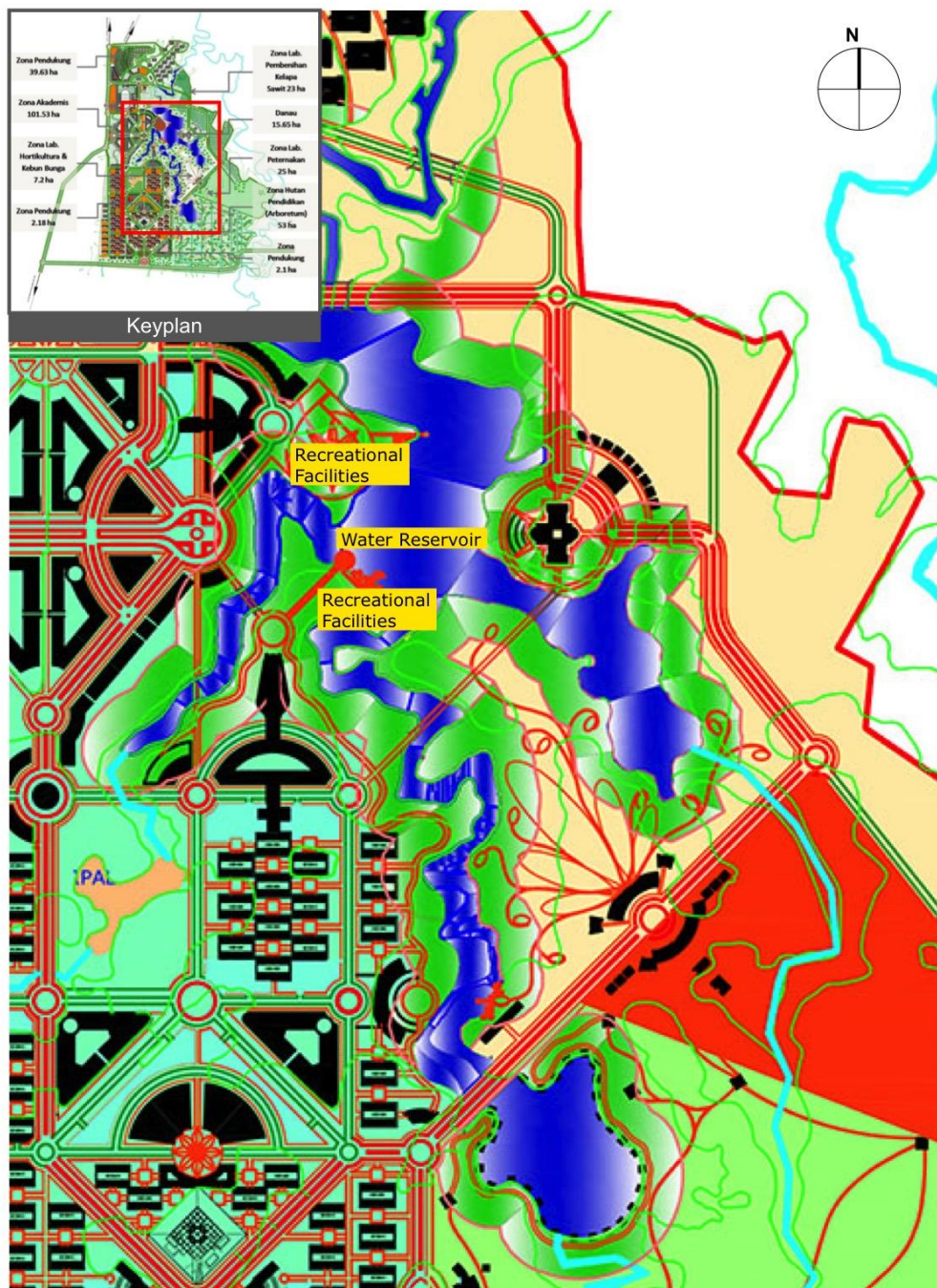
Zone B: Education & Research Facilities

Gambar 7. Zona B: Fasilitas Pendidikan dan Penelitian



Zone C: AgroForestry Area

Gambar 8. Zona C: Kawasan Agro-forestry



Zone D: Water Reservoir & Recreational Facilities

Gambar 9. Zona D: Kawasan waduk air dan rekreasi

Berdasarkan zonasi yang ditunjukkan pada gambar sebelumnya, berikut ini adalah rincian elemen yang akan dimasukkan dalam setiap zona. KB-GTP, Zona A akan menempati sekitar 44 Ha. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6, kawasan tersebut termasuk:

1. Kompleks Enterpreneurbiz
2. Kompleks Balai Sidang
3. Kompleks Stadion
4. Kompleks Pusat Desain dan Pelatihan
5. Kompleks Pusat Desain dan Pelatihan
6. Fasilitas Tambahan
7. Fasilitas Tambahan
8. Masjid
9. Industri Digital
10. Industri Digital
11. Industri Digital
12. Industri Digital
13. Pabrik Biogas
14. Biodiesel
15. Pabrik Pupuk
16. Industri Pakan Ternak
17. Pabrik Komposit Beton
18. Pengerjaan kayu dan pengolahan bamboo
19. Industri Rotan
20. Industri madu
21. Industri Aromatik dan Wewangian
22. Industri
23. Industri
24. Industri Kosmetik
25. Industri Kosmetik
26. Industri Kosmetik
27. Ruang Administrasi
28. Pembangkit listrik mikrohidro

Kompleks Akademik dan Penelitian pada Zona B akan menempati sekitar 101,5 Ha. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 7, kawasan tersebut termasuk:

1. Kompleks Akademik
2. Kompleks Penelitian
3. Ruang Kuliah Umum
4. Pusat Sains
5. Asrama

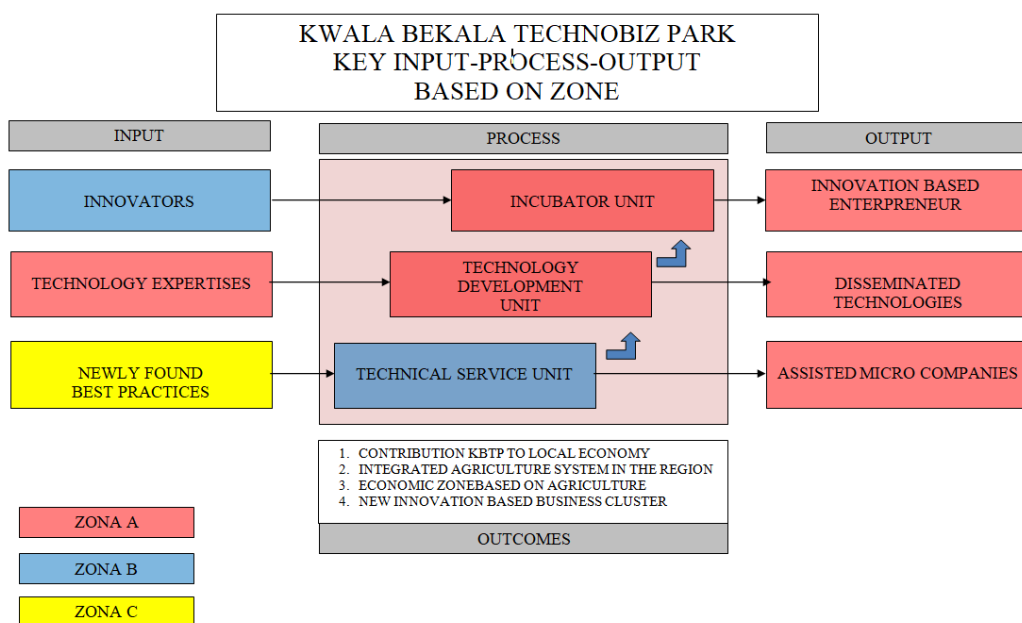
Kawasan AgroForestry pada Zona C disediakan seluas 108,2 Ha. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 8, pada kawasan tersebut terdapat:

1. Zona Arboretum
2. Zona Hortikultura
3. Zona Peternakan
4. Zona Pembibitan Kelapa Sawit

Reservoir Air dan Fasilitas Rekreasi terletak di Zona D dengan luas 23 Ha, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Reservoir utara saat ini sedang dibangun.

Key Input—Proses—Output—Outcome

Seluruh zona dimodelkan sebagai rantai input, proses dan diagram output seperti yang dapat dilihat pada Gambar 10. Zona A diharapkan menjadi kawasan penghasil pengusaha berbasis inovasi di mana innovator menjadi input untuk inkubator. Hal ini akan menghasilkan kewirausahaan berbasis teknologi untuk masyarakat. Zona B akan memberikan keunggulan teknis dan keahlian sebagai input untuk diproses di inkubator dengan input teknologi yang disebarluaskan. Sementara itu Zona C diharapkan untuk memberikan praktik terbaik yang praktis dan dapat diterapkan untuk mempertahankan proses di zona lainnya sehingga menghasilkan perusahaan menengah yang inovatif berbasis pengetahuan. Sebagai hasilnya, sangat diharapkan KB-GTP dapat memainkan peran dalam kontribusi nyata peningkatan ekonomi lokal, menghasilkan sistem pertanian terintegrasi dengan pengembangan minyak kelapa sawit dan pada akhirnya mampu menciptakan kelompok bisnis baru berdasarkan inovasi teknologi. Beberapa penelitian penting telah dilakukan saat ini oleh para peneliti USU di sektor minyak kelapa sawit sebagai input berharga untuk proses KBGTP.



Gambar 10. Input-Process-Output-Outcomes

Jadwal waktu implementasi

Tabel di bawah menunjukkan jadwal waktu implementasi perencanaan dan pengembangan Kampus Kwala Bekala.

No.	Activities	Years					
		2006	2007- 2012	2012- 2016	2017 - 2019	2019 - 2024	2024 - 2050
1.	Pembuatan Master Plan Kampus Kwala Bekala USU						
2.	Penanaman Arboretum						
3.	Penanaman Kelapa Sawit						
4.	Pembangunan dan pengembangan Pusat Pendidikan Kehutanan dan laboratorium pendukung						
5.	Pembangunan waduk air						
6.	Perencanaan pengembangan KB-GTP						
7.	Pengembangan Gedung Pendidikan dan Laboratorium Hewan						
8.	Pembangunan fasilitas KB-GTP						
9.	Pengembangan dan pemanfaatan Kampus Kwala Bekala USU						

Diharapkan pada periode 2019-2024, pengembangan USU KB-GTP dapat sepenuhnya diimplementasikan agar pengembalian modal dan manfaat kegiatan Science and Techno Park dapat tercapai pada periode 2024-2050.

Kesimpulan

Pengembangan Kwala Bekala *Green Technobiz* Park mengikuti skema strategi pengembangan dari BAPPENAS RI. Untuk mendukung pendidikan 4.0 agar sejalan dengan skema 4IR, Universitas Sumatera Utara terus melakukan upaya untuk membawa kelompok akademik dan bisnis lebih dekat ke pengembangan Taman Technobiz dengan pemerintah, komunitas universitas/lembagapenelitian, komunitas bisnis, dan pengguna sebagai pemangku kepentingan. Science Techno Park adalah program nasional yang ingin diterapkan USU di Kawasan Kampus Bekala dengan penekanan khusus pada pengembangan teknologi hijau. Untuk menerapkan sistem inovasi, USU berupaya untuk memodifikasi sinergi antara empat komponen utama inovasi: lembaga penelitian/universitas, bisnis/industri, pemerintah dan pengguna yang dituangkan ke dalam bentuk Model Quadruple Helix dengan Taman Green Technobiz Parksebagaipusatnya. USU memiliki beberapa sumber daya utama seperti hutan agro di Bekala, para ahli peneliti yang memenuhi syarat, produk dan teknologi inovatif awal sebagai bagian dari modal berharga untuk mengembangkan Green Technobiz Park.

Referensi

1. Abram, N.K, P. Xofis, J. Tzanopoulos, and D.C. MacMillan, Synergies for Improving Oil Palm Production and Forest Conservation in Floodplain Landscapes, ThePlosONE, June 2014.
2. Bustami Syam, Peran Program Tripartit (ABG) Dalam Penguasaan Teknologi dan Litbang untuk Mendukung Pengembangan Industri Aluminium, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin 3 Nopember 2012, Jakarta.
3. Chairuddin P. Lubis, Land grant college: *upaya menumbuh-kembangkan perguruan tinggi berjangkauan luas melalui sektor kehutanan-perkebunan*,Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 1999.

4. E.G. Carayannis and DFJ. Campbell, 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem, *Int. J. Technology Management*, Vol. 46, Nos. 3/4, 2009 201
5. Jusron, Harry. 2016. Sragen TechnoPark dan Peningkatan Daya Saing Daerah. <http://www.dikti.go.id/sragen-technopark-dan-peningkatan-daya-saing-daerah/> diakses pada 13 Agustus 2017.
6. Heike Bruch and Bern Vogel, *Fully Charged: How Great Leaders Boost their Organization's Energy and Ignite High Performance*, Harvard Business Review Press (ebook), 2011.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Bustami Syam, MSME, Guru Besar tetap bidang Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, lahir di Julok, Aceh Timur pada tanggal 1 Oktober 1957. Penulis memperoleh gelar Insinyur (Teknik Mesin), pada tahun 1983 pada Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Pada tahun 1990 penulis memperoleh beasiswa dari USU (ADB-Loan 525 INO) untuk Master Program di Dept. of Mechanical Engineering, Ohio University, Athens, USA. Kembali ke tanah air pada tahun 1990, penulis juga terlibat dalam proyek MUDP II sebagai Construction Manager water supply

division. Tahun 1992-1996 menempuh studi program doktor di Muroran Institute of Technology, Muroran, Hokkaido Jepang, beasiswa dari Monbusho Jepang. Penulis juga telah menyelesaikan beberapa program non-degree, a.l. Visiting Researcher di TUT Japan bidang Fracture Mechanics of Composite Materials under JICA Short Term Training Program, IT Management Training for Higher Education di Saga University Japan, dan Quality Assurance for Higher Education (Chulalongkorn Univ, dan Univ. Malaya).

Menjabat sebagai Chairman, Organizing Committee, Int. Conf. on Numerical Analysis in Engineering (NAE) sejak tahun 2000 sampai dengan 2017, penulis juga pernah menjabat Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin SPs USU (2005-2010). Beliau ditugaskan sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara pada tahun 2010 sampai dengan 2016. Saat ini penulis menjabat Wakil Rektor IV bidang Sistem Informasi, Perencanaan dan Pengembangan USU periode tahun 2016 sampai dengan 2021. Di tengah kegiatannya yang sibuk, penulis sangat yakin dengan “fa inna ma, al ushri yusra” masih aktif dalam kegiatan sosial, olahraga karate, dan golf.

MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL USU PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Chairul Yoel

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Dalam seminar dan workshop Internasional dengan tema: “Penguatan Sistem Penjaminan Mutu Internal Berbasis *Outcomes*”, yang berlangsung di Makassar, 7-8 Agustus 2017, sebagai salah satu rangkaian acara Peringatan Hari Kebangkitan Teknologi Nasional ke 22, Menristekdikti menekankan pentingnya Perguruan Tinggi Indonesia memperoleh pengakuan Internasional agar kualitas lulusannya juga diakui secara global (JPP, Jakarta, 09/08/2017). Isu ini sebenarnya bukan sesuatu yang baru. Keinginan PT di Indonesia untuk memperoleh pengakuan Internasional atau menjadi “*World Class University*” (WCU) sudah muncul sejak 10 tahun lalu melalui pernyataan Bambang Sudibyo yang pada masa itu menjadi Menteri Pendidikan Nasional. Dalam pernyataannya, beliau memberikan ilustrasi sebagai berikut: “Jika UI memiliki 150 program studi misalnya, apabila lebih dari 40 persen program studi sudah berkelas Internasional, Perguruan Tinggi itu layak disebut *World Class University*”. Ilustrasi kriteria ini sebenarnya belum terlalu jelas untuk dapat dijadikan tolok ukur PT yang berhak menyandang predikat WCU.

PEMBAHASAN

Pengakuan Internasional

Apa sebenarnya yang dimaksud dengan pengakuan Internasional suatu Perguruan Tinggi? Tolok ukur apa yang digunakan untuk menentukan suatu Perguruan Tinggi telah memperoleh pengakuan Internasional? Perguruan Tinggi yang memperoleh pengakuan Internasional atau sering disebut “*World Class University*”, bilamana penyelenggaraannya memenuhi standar-standar Internasional. Namun, standar-standar Internasional yang mana yang dapat digunakan untuk menentukan suatu Universitas sudah menjadi “*World Class University*”?

Perguruan Tinggi Dunia, termasuk Indonesia pada saat ini ramai-ramai berkompetisi untuk meraih peringkat Perguruan Tinggi Internasional yang diselenggarakan oleh sejumlah badan/organisasi pemeringkatan Internasional. Dikenal sejumlah badan/organisasi yang populer sebagai rujukan dalam pemeringkatan Perguruan Tinggi. *4 International Colleges & Universities* atau disingkat 4ICU misalnya, melakukan pemeringkatan berdasarkan penilaian terhadap kepopuleran situs yang dimiliki oleh 11.307 Perguruan Tinggi di seluruh dunia yang telah terakreditasi dan tersebar di 200 negara.

Academic Ranking of World Universities (ARWU) atau Peringkat Akademis Universitas Dunia merupakan peringkat institusi Perguruan Tinggi yang dikompilasi oleh Universitas Jiao Tong Shanghai. Tolok ukur metodologi penilaian yang digunakan antara lain:

- Alumni pemenang Hadiah Nobel dan Piala penghargaan (10 %)

- Pengajar yang memenangi Hadiah Nobel dan Piala penghargaan (20 %)
- Penelitian yang dikutip dalam 21 kategori *subjek sains* (20 %)
- Artikel yang dipublikasikan dalam jurnal ilmu pengetahuan Alam dan Sains (20 %)
- Indeks sitasi, Indeks sitasi Ilmu Sosial, Indeks sitasi dalam Seni dan Kemanusiaan (20 %)
- Kinerja akademik per kapita dari lembaga (10 %)

Peringkat Universitas Dunia *Webometrics* atau *Webometrics* merupakan organisasi yang melakukan pemeringkatan Perguruan Tinggi seluruh dunia, sebagai rintisan dari *Cybermetrics Lab*, sebuah kelompok penelitian yang masih merupakan bagian dari *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, lembaga penelitian terbesar di Spanyol. Update hasil pemeringkatan dirilis *Webometrics* setiap bulan Januari dan Juli. Komponen yang digunakan *Webometrics* untuk pemeringkatan adalah *Visibility* (50%) yang terdiri dari *Impact* yaitu jumlah link eksternal menurut *Ahrefs & Majestic SEO*, dan *Activity* (50%) yang terdiri dari *Presence* (20%), yakni jumlah halaman situs domain menurut Google, *Openness* (20%) yakni jumlah publikasi ilmiah dalam format rich files (*pdf, *doc, *ppt, *ps) menurut Google Scholar, dan *Excellence* (10%) yakni jumlah publikasi ilmiah menurut Scimago.

QS World University Rankings adalah ranking Universitas yang dipublikasikan setiap tahun oleh *Quacquarelli Symonds (QS)*. Sebelumnya QS dikenal sebagai *Times Higher Education–QS World University* yang merupakan kolaborasi dengan *Times Higher Education magazine (THE)* dalam mempublikasikan ranking Universitas secara Internasional. Setelah berpisah, QS memilih untuk melanjutkan metodologi yang telah digunakan sebelumnya sedangkan *Times Higher Education* mengadopsi metodologi baru dalam penentuan ranking Universitas. Sistem QS mencakup pemeringkatan menyeluruh secara global dan pemeringkatan subjek pada Universitas top dunia terhadap 48 subjek yang berbeda di lima area komposisi fakultas pada lima regio yakni Asia, Amerika Latin, Eropa, dan Asia sentral, Arab dan BRICS. QS merupakan satu-satunya sistem pemeringkatan Internasional yang memperoleh pengakuan *International Ranking Expert Group (IREG)* dan merupakan salah satu dari tiga sistem pemeringkatan Universitas dunia yang paling banyak digunakan sebagai rujukan (selain *Academic Ranking of World Universities* dan *Times Higher Education World University Rankings*). Namun, sistem ini juga tidak kurang mendapat kritikan atas penekanannya yang berlebihan terhadap indikator yang subjektif dan survei reputasi yang sangat fluktuatif dari tahun ke tahun. QS ranking mengukur kinerja Perguruan Tinggi yang diyakini menjadi aspek kunci kinerja Universitas dalam melaksanakan misinya, yakni pendidikan, riset, lulusan/alumni dan Internasionalisasi. Dalam metodologi QS ranking, digunakan 6 indikator utama yakni: *Academic peer review*, *Faculty/Student ratio*, *Citations per faculty*, *Employer reputation*, *International student ratio* dan *International staff ratio*. Masing-masing diberikan pembobotan tertentu (lihat tabel).

Methodology of QS World University Rankings

Indicator	Weighting	Elaboration
<i>Academic peer review</i>	40%	<i>Based on an internal global academic survey</i>
<i>Faculty/Student ratio</i>	20%	<i>A measurement of teaching commitment</i>
<i>Citations per faculty</i>	20%	<i>A measurement of research impact</i>
<i>Employer reputation</i>	10%	<i>Based on a survey on graduate employers</i>
<i>International student ratio</i>	5%	<i>A measurement of the diversity of the student community</i>
<i>International staff ratio</i>	5%	<i>A measurement of the diversity of the academic staff</i>

Sejumlah universitas dapat menerima dan mengakui bahwa metodologi yang digunakan QS sudah cukup reliable (Universitas di regio UK dan Asia Pasifik), namun tidak sedikit pula yang mengemukakan kritik terhadap cara yang digunakan. Dipersoalkan tentang besarnya pengendalian bobot *academic peer review* (40%) yang digunakan, sementara tata cara untuk melakukan *peer review* tersebut masih perlu dipertanyakan. Juga dipermasalahkan tentang penilaian terhadap sitasi. Data base tentang sitasi yang mencakup ilmu-ilmu sosial pada saat ini sangat minim sehingga penggunaan kriteria sitasi dalam penilaian dapat merugikan institusi yang didominasi oleh ilmu-ilmu sosial.

Mengacu kepada ranking Perguruan Tinggi Internasional versi QS pada tahun 2017, ada 3 Perguruan Tinggi Indonesia (UI, ITB dan UGM) yang masuk 500 besar dunia (pada 2016 hanya 2 Perguruan Tinggi). Universitas Indonesia yang pada tahun sebelumnya berada di peringkat 325, pada tahun 2017 naik menjadi peringkat 277. Universitas Gadjah Mada naik 99 peringkat sehingga menjadi peringkat 402. Belum ada Universitas di Indonesia yang mampu menembus peringkat 200 dalam ranking Perguruan Tinggi Internasional.

Dari uraian diatas terlihat jelas bahwa tolok ukur yang digunakan dalam metodologi penilaian oleh masing-masing badan/organisasi yang telah disebutkan bervariasi satu dengan lainnya. Bahkan, sejumlah tolok ukur belum sepenuhnya disetujui Universitas/Perguruan Tinggi yang dinilai. Dengan kata lain, yang dimaksud dengan standar Internasional Perguruan Tinggi masih belum terlalu jelas. Pemeringkatan ini sendiri juga belum menjawab sejauh mana capaian peringkat suatu Perguruan Tinggi agar dapat disebut sebagai “*World Class University*”. Oleh sebab itu, Perguruan Tinggi harus berhati-hati mengklaim diri sebagai “*World Class University*” karena batasannya masih abstrak. Tanpa mengurangi kemanfaatan pemeringkatan yang telah dilakukan oleh organisasi/badan yang telah disebutkan, Perguruan Tinggi tidak seharusnya terperangkap memfokuskan diri untuk semata-mata mengejar capaian peringkat dari badan/organisasi pemeringkat tersebut.

Tolok ukur yang paling obyektif sebenarnya adalah penilaian kapasitas melalui proses akreditasi. Badan Akreditasi Nasional (BAN) adalah merupakan anggota (bahkan ketua) dari *ASEAN Quality Assurance Network* (AQAN) dan menjadi bagian dari *Asia-Pacific Quality Network* (APQN). Pada tingkat Internasional dikenal pula adanya *The International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education* (INQAAHE). Capaian peningkatan kapasitas melalui pelaksanaan

penjaminan mutu internal terhadap standar-standar yang ditetapkan akan menjadi ukuran obyektif dalam penilaian suatu Perguruan Tinggi. Berorientasi dan fokus secara konsisten terhadap peningkatan kapasitas standar-standar dimaksud, secara otomatis akan membawa Perguruan Tinggi mencapai pengakuan nasional, regional dan selanjutnya Internasional.

Era Revolusi Industri 4.0

Dunia saat ini tengah memasuki Era Revolusi Industri 4.0. Terjadi fusi teknologi yang mengaburkan batas-batas antara dunia fisik, digital dan biologi, atau lebih dikenal dengan sebutan *Cyber-physical Systems*. Era ini ditandai dengan berkembangnya sejumlah teknologi yang sangat menonjol antara lain: robotik, *Artificial Intelligence* (AI), teknologi Nano, komputerisasi kuantum, bioteknologi, *The Internet of Things* (IoT), generasi kelima teknologi *wireless* (5G), manufaktur aditif /3D printing, kendaraan otomatis penuh, simulasi, *augmented reality* dan teknologi lainnya. Perkembangan ini secara fundamental telah mengubah cara hidup manusia, cara bekerja, dan cara berhubungan satu sama lainnya. Dunia kerja akan mengalami perubahan yang sangat drastis karena sejumlah jenis pekerjaan akan hilang dan tidak lagi dikenal, sementara sejumlah jenis pekerjaan baru akan muncul bahkan berapapun belum dapat ditentukan pada saat ini.

Revolusi Industri 4.0 akan memberikan dampak positif seperti pengurangan biaya produksi, peningkatan efisiensi, terbukanya berbagai inovasi dan peluang untuk melaksanakan berbagai macam bisnis kecil serta mengecilnya hambatan untuk penggunaan software sebagai layanan dalam melakukan segala sesuatu. Namun, revolusi ini akan menimbulkan pula berbagai dampak negatif seperti kehilangan pekerjaan, masalah akuntabilitas, otomatisasi berbagai profesi kerja, dan berbagai perubahan dalam aspek legal, keterbukaan finansial dan risiko. Sejumlah profesi kerja kemungkinan besar terotomasi dan tidak dijumpai lagi di pasar kerja, misal antara lain : petugas pemasaran jarak jauh, pengatur perpajakan, petugas asuransi, wasit/petugas olah raga, pelayan restoran, pialang real estate, kontraktor buruh perkebunan, sekretaris/asisten administratif, kecuali bidang hukum, kedokteran dan eksekutif, kurir/pengantar surat. Profesi kerja yang mungkin lebih kecil terotomasi antara lain pekerja kesehatan jiwa dan pekerja sosial obat-obat/bahan terlarang, koreografer, dokter dan ahli bedah, psikolog, manager SDM, analis sistem computer, antropolog dan arkeolog, insinyur kelautan/maritime dan arsitek perkapalan, manager pemasaran dan pimpinan eksekutif (*Chief Executives*).

Mencermati kebutuhan sumber daya manusia dalam era Revolusi Industri 4.0, didapatkan bahwa kompetensi SDM yang dibutuhkan telah berbeda dengan masa-masa sebelumnya. Masyarakat era ini membutuhkan manusia dengan karakteristik yang fleksibel, adaptif, kreatif, dan proaktif manusia yang mampu menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berfikir secara kritis, mengkomunikasikan ide secara efektif dan bekerja efisien dalam grup/kelompok (kolaboratif). Skil spesifik dan keunggulan dalam keterampilan tertentu terutama dalam literasi digital akan mengalami peningkatan kebutuhan yang tinggi. Juga akan terjadi transformasi ekonomi di Negara maju, dari ekonomi berbasis industri menjadi ekonomi berbasis pelayanan; peran perdagangan dan vokasi akan menjadi lebih kecil.

Bagi Perguruan Tinggi, untuk memperoleh pengakuan Internasional dalam Era Revolusi Industri 4.0 akan menjadi tantangan yang lebih berat. Kemungkinan juga akan terjadi perubahan indikator yang digunakan dalam proses akreditasi institusi baik secara nasional maupun Internasional. Oleh sebab itu, Perguruan Tinggi sebagai penghasil sumber daya manusia harus segera melakukan reorientasi, revitalisasi, dan restrukturisasi terhadap pelaksanaan proses pendidikan bila ingin merespon tuntutan kebutuhan SDM pada Era Revolusi Industri 4.0. dan memperoleh pengakuan Internasional.

Pendidikan Tinggi Dalam Era Revolusi Industri 4.0.

Misi utama pendidikan tinggi tidak akan pernah berubah dan akan tetap sama dari zaman ke zaman. Sasaran pendidikan tinggi adalah untuk memastikan dihasilkannya pembelajaran yang berkualitas melalui proses pendidikan, memungkinkan untuk mendapatkan ilmu pengetahuan terkini melalui kegiatan riset dan pengembangan pelayanan masyarakat yang berkesinambungan. Misi ini, di Indonesia disebut sebagai Tridarma Perguruan Tinggi (Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat). Namun, dalam menghadapi era revolusi industri 4.0 di abad ke 21 ini, Perguruan Tinggi perlu segera melakukan reorientasi, revitalisasi dan rekonstruksi dalam penyelenggaraan program pendidikan tinggi.

Reorientasi terhadap ilmu pengetahuan yang akan dikembangkan adalah merupakan langkah awal dalam reformasi pendidikan tinggi. Untuk dapat sukses dalam tema era revolusi industri 4.0 abad ke 21, penguasaan mahasiswa dalam sejumlah subjek kunci diperlukan dan merupakan hal yang sangat esensial. Subjek kunci antara lain adalah kemampuan dalam bahasa/bahasa inggris, seni-budaya, matematik, ekonomi, sains, geografi, sejarah, pemerintahan dan kemasyarakatan.

Pendidikan harus mempromosikan, memberikan pemahaman dalam tingkat yang lebih tinggi dan menjadikannya sebagai subjek kunci pula, yakni sejumlah tema interdisipliner abad 21 seperti kewaspadaan global, finansial, ekonomi, literasi tentang bisnis dan kewirausahaan, literasi tentang kemasyarakatan, literasi tentang kesehatan, dan literasi tentang lingkungan.

Subjek pembelajaran tidak lagi semata-mata untuk mencapai penguasaan ilmu pengetahuan, tetapi juga pencapaian yang berimbang terhadap pembelajaran keterampilan dan inovasi yang diperlukan untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi situasi kehidupan dan pekerjaan yang semakin kompleks. Keterampilan tersebut antara lain adalah kreatifitas, inovasi, berfikir kritis/menyelesaikan masalah (problem solving), berkomunikasi dan berkolaborasi. Saat ini, kita juga hidup di tengah-tengah lingkungan yang dikendalikan oleh teknologi dan media. Keterampilan dalam literasi dan pemanfaatan informasi, media dan ICT (*Information, Communications and Technology*) menjadi hal yang mutlak harus dimiliki. Disamping itu diperlukan keterampilan untuk menghadapi kehidupan dan pengembangan karir seperti: fleksibilitas, kemampuan adaptasi, inisiatif dan pengembangan diri sendiri, kemampuan sosial/silang kultural, produktifitas dan akuntabilitas, kepemimpinan dan tanggung jawab.

Metode pembelajaran diarahkan untuk mencapai kompetensi kognitif, intrapersonal dan interpersonal, dengan mengembangkan berbagai kemampuan dalam pengelolaan data, teknologi-digitalisasi, dan aspek kemanusiaan. Pemilihan

metodologi pembelajaran haruslah memungkinkan peserta didik mencapai wawasan lebih dini tentang penerapan kompetensi diri dalam penyelesaian masalah di dunia nyata (*real world*). Metode perkuliahan di kelas (*lectures*) sebagai cara yang klasik dan lazim dilakukan selama ini mungkin akan ditinggalkan. “*Active learning*” akan menjadi tema utama dimana mahasiswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Perkuliahan akan dilaksanakan melalui adanya MOOCs (*Massive Open Online Courses*). *Blended e-learning/flipped classroom* menjadi format pengganti perkuliahan yang klasik. Sejumlah metode dalam proses pembelajaran seperti, simulasi/*augmented reality/gaming*, praktikum, magang (*internship*), *fields trip*, *problem/project/research-based learning*, dan program kooperatif akan menjadi metode pembelajaran pilihan karena dapat memberikan wawasan dan kedekatan peserta didik kepada dunia nyata serta terlibat dalam penyelesaian masalah (*problem solving*). Materi dan metode pembelajaran juga harus mampu untuk menumbuhkan talenta inovatif dan kewirausahaan (*entrepreneurship*) peserta didik.

Pembelajaran dalam abad 21 memerlukan adanya sistem pendukung pembelajaran yang inovatif. Dengan demikian, mahasiswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang dapat diterapkan, teknologi yang berkesesuaian, dan keterhubungan dengan dunia nyata. Proses pembelajaran akan menjadi lebih relevan, personal dan mengikat. Ada lima sistem pendukung utama yang diperlukan dalam proses pembelajaran untuk memastikan bahwa mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang tepat dalam pencapaian kompetensi abad 21, yakni standar pendidikan, asesmen, kurikulum dan instruksi, pengembangan profesional, dan lingkungan pembelajaran.

Implementasi di USU

Dengan kapasitas institusi yang dimiliki saat ini, apa yang harus dilakukan USU untuk merintis pengakuan Internasional pada Era Revolusi Industri 4.0 ?

Standar Pendidikan Tinggi di Indonesia mengacu pada Peraturan Menteri Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT), yang terdiri atas Standar Nasional Pendidikan; Standar Nasional Penelitian; dan Standar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat. Untuk merintis pengakuan Internasional pada Era Revolusi Industri 4.0, kegiatan USU harus diinisiasi dengan melakukan pembenahan internal untuk pencapaian yang maksimal terhadap SNPT dan standar-standar akreditasi yang ditetapkan oleh BAN. Pembenahan internal pada tahap awal harus fokus terhadap penataan penyelenggaraan pendidikan yang kemudian dilanjutkan dengan penataan penyelenggaraan riset dan pengabdian kepada masyarakat.

USU perlu melakukan reorientasi, revitalisasi dan rekonstruksi terhadap pengetahuan dan keterampilan dalam bidang-bidang ilmu yang dikelola. Menelusuri profil Perguruan Tinggi yang berhasil mencapai peringkat 5 besar dunia versi QS tahun 2018, didapatkan fakta yang menarik. Rata-rata lebih dari 50% komposisi *student body* pada 5 besar Perguruan Tinggi dunia adalah mahasiswa *post graduate*. Di Indonesia, pada 4 PT peringkat teratas didapatkan mahasiswa *post graduate* rata-rata 33%. USU pada saat ini hanya memiliki 16% mahasiswa *post graduate*. Walaupun fakta ini belum dapat dijadikan indikator bahwa peningkatan penyelenggaraan program *post graduate* di suatu institusi akan dapat mendorong

peringkat PT. Namun dapat dipastikan bahwa kualitas pendidikan dan produk yang dihasilkan Perguruan Tinggi akan jauh lebih baik dibandingkan bila masih terfokus dalam penyelenggaraan program *undergraduate*. Program pendidikan *post graduate* yang dilaksanakan *by-research*, menjadi peluang untuk berkembangnya berbagai produk inovatif yang kemungkinan akan dapat mengangkat posisi Perguruan Tinggi di mata dunia. Melalui pendidikan *post graduate* akan dihasilkan pula SDM dengan kompetensi tertinggi dalam skala Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang pasti lebih mampu bersaing dalam tataran global.

USU telah bersepakat untuk mengembangkan bidang keilmuan TALENTA yakni: *Tropical science and medicine; Agroindustri; Local wisdom; Energy; Natural resources; Technology* dan *Arts*. Se jauh pengamatan terhadap bidang keilmuan yang dibutuhkan dalam Era Revolusi Industri 4.0, secara umum TALENTA masih dalam lingkup yang berkesesuaian. Yang harus dilakukan adalah penajaman terhadap pilihan subjek keilmuan di masing-masing bidang tersebut serta mendesain kurikulumnya menjadi suatu subjek yang lebih inter/multi/transdisiplin. Bila diperlukan, USU dapat membuka/mendirikan program studi baru yang lebih sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dunia usaha/dunia kerja.

Langkah penting lainnya adalah reorientasi dan pembenahan kurikulum. Kurikulum harus memiliki keterkaitan yang erat dengan dunia nyata. Pembenahan kurikulum disesuaikan dengan kebutuhan masa depan dunia kerja. Untuk hal ini perlu dilakukan pengkajian dan revisi profil pekerja/SDM berdasarkan kebutuhan dunia kerja/industri, memformulasikan standar kompetensi sesuai profil dan menyusun kurikulum sesuai formulasi standar kompetensi tersebut.

Dalam penataan metode pembelajaran, USU harus mengembangkan proses pembelajaran yang lebih fleksibel dan berfokus kepada peserta didik (*student centre learning*). *E-learning*/sistem pembelajaran *online* harus diinisiasi dan kegiatan pembelajaran diselenggarakan dengan pemanfaatan *e-learning*. Pengembangan penggunaan *e-learning* diarahkan kepada *hybrid/blended learning* dan *full online learning*. Penggunaan *e-learning* tidak hanya sebatas kegiatan perkuliahan saja, tetapi juga dikembangkan untuk melaksanakan ujian, quis, dan simulasi *case study* secara *online*. Sistem *e-learning* dikembangkan sedemikian rupa sehingga mampu melaksanakan *distance e-learning*.

Metode pembelajaran dibanahi untuk sekaligus mampu mengakomodasi pengembangan berbagai keterampilan *softskill*, menumbuh kembangkan budaya inovatif, dan pengembangan jiwa/keahlian kewirausahaan. Universitas memberdayakan berbagai lembaga yang dimiliki Universitas untuk melakukan pelatihan *softskill* tidak hanya kepada mahasiswa tetapi juga kepada dosen dan tenaga kependidikan. Berbagai *softskill* yang dikembangkan antara lain: kepemimpinan, kreativitas, adaptasi dan komunikasi, bahasa, kemampuan menyelesaikan permasalahan, bekerja dalam kelompok dan sifat positif didalam bekerja. Metode yang dipilih harus dapat mendekatkan peserta didik kepada dunia nyata serta mengembangkan kapasitas/kompetensinya sebagai *problem solving* yang kolaboratif. Penataan penyelenggaraan KKN tematik adalah merupakan salah satu pilihan yang sesuai. Proses pembelajaran berbasis kerjasama Perguruan Tinggi dan dunia kerja/industri melalui pemagangan juga merupakan pilihan yang tepat.

Budaya inovatif terus ditumbuhkembangkan tidak hanya didalam kegiatan belajar mengajar tetapi juga dalam kegiatan kemahasiswaan lainnya seperti Program Kreativitas Mahasiswa (PKM). Kegiatan PKM dilaksanakan secara bertahap mulai dari kegiatan ditingkat fakultas, Universitas dan pada akhirnya ditingkat nasional/Internasional. Dosen diikutsertakan secara aktif didalam pembinaan PKM mahasiswa sebagai mentor. Budaya organisasi dan pengembangan keahlian sesuai minat dan bakat dilakukan dengan mengintensifkan berbagai kegiatan UKM.

Pendidikan kewirausahaan diintegrasikan kedalam kurikulum. Setiap program studi melakukan identifikasi terhadap kemungkinan pengembangan kewirausahaan dalam bidang pengetahuan masing-masing. USU memiliki lembaga pendidikan kewirausahaan untuk pendidikan mahasiswa, dosen dan masyarakat. Pengembangan kewirausahaan dengan menggunakan teknologi *online-selling* dapat dilakukan setelah melalui berbagai kajian dan pelatihan kepada mahasiswa. Universitas juga harus aktif melakukan kegiatan kompetisi, pemberian modal awal bagi pengusaha mahasiswa pemula dan pameran kewirausahaan sebagai usaha untuk menumbuh kembangkan jiwa kewirausahaan. Universitas dapat mengembangkan kewirausahaan tidak hanya dalam *business entrepreneurship*, tetapi juga *sociopreneurship*, *sharing economics* dan *technopreneurship*.

Literasi teknologi informasi menjadi bagian dari kegiatan seluruh civitas akademika dan tenaga kependidikan. Penerapan sistem manajemen dan administrasi dilaksanakan dengan berbasis sistem dan teknologi informasi. Penggunaan teknologi informasi menjadi aktivitas rutin harian di dalam seluruh kegiatan administrasi dan pendidikan di Universitas. Mahasiswa dan dosen harus terbiasa untuk membaca data (big data) dan melakukan analisis dengan menggunakan berbagai perangkat lunak terbaru.

SIMPULAN

USU harus mengembangkan media dan lingkungan yang dapat menunjang proses belajar-mengajar, mendukung pelaksanaan *e-learning*/sistem pembelajaran *online* dan penerapan sistem manajemen dan administrasi secara digital penuh. Universitas mengembangkan infrastruktur IT diseluruh kawasan kampus dengan menambah *wi-fi hotspot* sehingga tidak ada lagi kawasan dengan *internet blind spot*.

USU harus pula melakukan bench marking terhadap Universitas yang bertaraf Internasional secara berkesinambungan, mengidentifikasi "*best practice*" yang dilaksanakan. Disamping itu melakukan pengkajian dan penerapan terhadap berbagai indikator-indikator standar lembaga akreditasi regional/Internasional.

Berbagai kegiatan diwujudkan dalam program kerja Universitas yang komprehensif dan berkesinambungan. Namun, yang paling penting lagi adalah USU harus melaksanakan penguatan dalam proses penjaminan mutu internal. Kapasitas institusi akan dapat terangkat bila upaya perbaikan kualitas dilaksanakan secara berkesinambungan. Tidak cukup hanya melaksanakan sistem penjaminan mutu internal, tetapi yang lebih penting lagi adalah menumbuhkembangkan nilai-nilai kultur kualitas pada seluruh pemangku kepentingan. Kualitas harus menjadi nilai personal dan diterjemahkan dalam bentuk tindakan yang berfokus kepada kualitas. Tindakan tidak hanya sekedar melaksanakan kebijakan atau mengikuti suatu panduan tentang kualitas.

Merintis pengakuan Internasional USU pada Era Revolusi Industri 4.0 adalah merupakan kerja besar. Oleh sebab itu, USU harus merajut kebersamaan. Sebagaimana dikemukakan oleh Helen Keller: “Sendiri kita hanya mampu berbuat sedikit. Bersama kita akan mampu berbuat sangat banyak”.

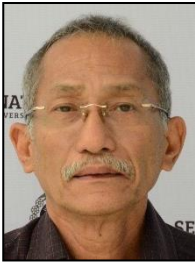
Together... We can...

Daftar Pustaka

- Wikipedia bahasa Indonesia: Peringkat Perguruan Tinggi dunia,
https://id.wikipedia.org/wiki/Peringkat_perguruan_tinggi_dunia
- Wikipedia: Academic Ranking of World Universities
https://en.wikipedia.org/wiki/Academic_Ranking_of_World_Universities
- Wikipedia: QS World University Rankings
https://en.wikipedia.org/wiki/QS_World_University_Rankings
- The QS World University Rankings: the QS World University Rankings 2018,
<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>
- Edi Subkhan (pegawai di Darmaningtyas Institut of Education and Globalization Studies, Jakarta, dan Komunitas Embun Pagi, Semarang): Mempertanyakan Orientasi World Class University, disampaikan pada seminar nasional BEM FE Unsoed, 30 Oktober 2010
- Mastuki HS (Kasubdit Kelembagaan Diktis): World Class-University: Obsesi atau Mimpi?, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, Kementerian Agama RI, 16/08/2015
- BAN PT: 3rd Asia Pasific Quality Network (APQN) Global Summit 2018,
<https://banpt.or.id/>
- Klaus Schwab: The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 2016
- Michael A Osborne, Carl Benedikt Frey : The Future of Employment, University of Oxford, 2013 (Download Slide Presentation)
- The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum, 2016
- National Research Council. (2011). Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop. J.A. Koenig, Rapporteur. Committee on the Assessment of 21st Century Skills. Board on Testing and Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.
- The Partnership for 21st Century Learning: Framework for 21st Century Learning, P21 Framework Definitions, 2015
- Bo Xing and Tshilidzi Marwala: Implications of the Fourth Industrial Age on Higher Education, Research Gate, Article · March 2017
- Mohamad Nasir, Prof PhD., AK, Minister for Research, Technology and Higher Education: Policy for Curriculum and Competencies in the 4th Industrial Revolution (4-IR), Education World Forum 2018 London, United Kingdom, 22 January 2018 (Download Slide Presentation from <https://www.theewf.org/uploads/pdf/D1-16.00-HE-Dr-Mohamad-Nasir.pdf>)
- Ghufron, M.A.: Revolusi Industri 4.0: Tantangan, peluang dan solusi bagi dunia pendidikan, Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat, Jakarta, 2 Agustus 2018

- Ratna Wardani: 21st Century Educator: Menyongsong Transformasi Pendidikan 4.0, Disampaikan pada Seminar Nasional Dinamika Informatika Senadi UPY 2018
- Rosmayati, Prof. Dr. Ir., MS, Wakil Rektor I USU: Pendidikan Tinggi didalam menghadapi Revolusi Industri 4.0, catatan pelaksanaan di USU (hasil komunikasi), Agustus 2018
- Nantana Gajaseni, Assoc. Prof., PhD, Acting Chairperson of AUN-QA: How To Install “Quality Culture” In Higher Education Institutions: AUN-QA Experiences, 3rd Asia Pasific Quality Network (APQN) Global Summit 2018, The Anvaya Beach Resort, Bali Indonesia, August 27-29, 2018 (Download Slide Presentation from BAN PT, <https://banpt.or.id/>)

BIODATA PENULIS



Prof. dr. Chairul Yoel, Sp.A.(K), Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Kesehatan Anak di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Lahir di Sibolga tanggal 4 Mei 1950. Memperoleh Gelar Dokter pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara tahun 1976. Menyelesaikan pendidikan Spesialis Anak pada tahun 1984 di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Meraih Brevet Konsultan dalam Bidang Pediatri Gawat Darurat/ICU Anak pada tahun 1992

Sejak tahun 1985-sekarang menjadi Staf Pengajar FK-USU/Departemen Ilmu Kesehatan Anak. Sebagai Ketua Task Force Transformasi USU-BHMN pada tahun 2001-sekarang. Menjabat sebagai Dekan Fakultas Psikologi Universitas Sumatera Utara pada tahun 2007-2010 dan Direktur Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara pada tahun 2011-2015. Sejak tahun 2014-sekarang menjadi Ketua Senat Akademik Universitas Sumatera Utara.

Aktif dalam keanggotaan organisasi profesi, yakni Anggota Ikatan Dokter Anak Indonesia, Anggota Ikatan Dokter Indonesia, Anggota Society of Critical Care Medicine (SCCM), dan Anggota European Society of-Intensive Care Medicine/Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESICM/ESPNIC).

PEMBANGUNAN PERTANIAN PANGAN DALAM PUSARAN ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Darma Bakti Nasution

Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

I. Pendahuluan

Pertanian memiliki arti luas yaitu segala produk yang digunakan untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan manusia. Sejak Indonesia merdeka, persoalan Indonesia dalam bidang pangan belum pernah selesai. Ironisnya kita telah meletakkan dasar pembangunan Indonesia berbasis pertanian karena letaknya yang strategis yang sangat sesuai untuk bisa tumbuh berbagai jenis tanaman. Pembangunan pertanian pangan khususnya padi menjadi perhatian khusus dari satu pemerintahan ke pemerintahan yang lain. Namun, kita belum bisa menuntaskan kebutuhan beras yang meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2018, pemerintah masih saja mengimpor beras dari Negara penghasil utama Asean seperti Thailand dan Vietnam.

Indonesia dengan jumlah penduduk terbesar ke empat dunia membutuhkan beras yang menurut Badan Pusat Statistik rata rata 110 kg/kapita/tahun. Khususnya Sumatera Utara kebutuhan konsumsi berasnya tertinggi di Indonesia karena melebihi kebutuhan rata-rata konsumsi nasional. Produksi beras Sumatera Utara merupakan daerah yang mampu memenuhi kebutuhan berasnya sendiri dengan penduduknya $\pm$ 14 juta jiwa. Sumatera Utara merupakan daerah dengan jumlah penduduk terbanyak di luar Pulau Jawa. Memperhatikan kondisi ini pemerintah provinsi berusaha keras untuk dapat memenuhi kebutuhannya tersebut. Hasilnya cukup baik karena menurut Dinas Pertanian Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2017 yang lalu Sumatera Utara berhasil meningkatkan produksi menjadi 5,1 juta ton. Namun, posisi ini belum maksimal karena kebutuhan masyarakat yang cenderung naik dari tahun ke tahun, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan adanya perubahan pola konsumsi yang tidak bisa dikontrol. Kondisi ini menyebabkan Sumatera Utara pada saat-saat tertentu masih mengonsumsi beras impor sehingga memberikan pengaruh terhadap dalam kehidupan dan kondisi ekonomi masyarakat petani daerah ini.

II. Pembahasan

Upaya pemerintah dalam meningkatkan produksi pangan dalam program Upaya Khusus padi, jagung dan kedelai (Pajale) secara nasional (UPSUS) sebagai implementasi Nawacita kabinet kerja 2015-2019, sedang melakukan berbagai upaya untuk mencapai swasembada pangan yang maksimal. Namun, sebagai mana disampaikan oleh Presiden Soekarno (pada tanggal 27 April 1952 pada peletakan batu pertama Fakultas Pertanian Universitas Indonesia di Bogor yang kelak menjadi cikal bakal kampus IPB) bahwa kemampuan pembangunan pangan Indonesia merupakan hidup matinya bangsa Indonesia ke depan. Bayu Krisna Murthi (2012) telah mengkritisi pidato itu setidaknya ada tiga hal yang harus menjadi perhatian sampai sekarang ini. Pertama adalah penekanan pada masalah urgensi betapa pentingnya pangan untuk kehidupan suatu bangsa yang sangat mendesak untuk harus

ditangani secara serius dengan prioritas tinggi. Kedua, diperlukan perhitungan dan logika teknis yang butuh perencanaan yang kuat dengan keputusan politik yang kuat dari setiap pemerintahan. Ketiga, perlu solusi yang jelas mengenai masalah besar dengan menjajak seluruh komponen bangsa dengan ajakan yang kuat pada para pemuda untuk ikut menjawab permasalahan bangsa ini (Anonim, 2012).

Pidato itu sudah 65 tahun yang lalu disampaikan, permasalahan pangan ternyata masih relevan untuk dibicarakan dan sampai saat ini prioritas di bidang pangan terus bergulir. Upaya ini tentu menjadi perhatian kita bersama apalagi tantangan yang kita hadapi juga semakin banyak khususnya menghadapi kemajuan teknologi era revolusi 4.0.

Tulisan ini mencoba menyelaraskan pemanfaatan kemajuan teknologi dan kebutuhan untuk menjawab tantangan kebutuhan akan pangan yang semakin beragam dan kompleks. Penerapan teknologi akan berjalan dengan sempurna apabila hasilnya yang didapat signifikan baik secara kuantitas maupun kualitas dan dapat pula dipetik hasilnya secara berkesinambungan. Oleh karena itu, penulis berusaha untuk mendekatkan kemajuan teknologi agar memberikan kontribusi yang besar dalam pembangunan pertanian di Indonesia khususnya Sumatera Utara.

Pelajaran Berharga Pembangunan Pertanian dari Negara lain.

Pertumbuhan penduduk Indonesia akan terus meningkat karena adanya pertumbuhan penduduk Indonesia 1,2% pertahun atau setara dengan 3.8 juta per tahun (BPS, 2010) Diperkirakan pada tahun 2035 populasi penduduk Indonesia mencapai 400 juta jiwa. Kalau tidak dilakukan strategi yang tepat penulis memprediksi suplai pangan lokal hanya dapat memenuhi kebutuhan 100 juta jiwa penduduk Indonesia. Indonesia memiliki potensi yang melimpah dalam mencapai swasembada pangan berkelanjutan. Potensi itu yang perlu dimanfaatkan dan dikelola dengan baik yaitu:

1. Sumber daya alam (SDA). Lahan pertanian pangan yang dimanfaatkan baru mencapai 7,7 juta ha (BPS, 2010), sehingga diperkirakan masih banyak lahan baru yang tersedia untuk dimanfaatkan
2. Sumber daya manusia (SDM). Dari jumlah penduduk Indonesia yang disebutkan di atas sepertiganya secara langsung bekerja atau tidak bekerja di sektor pertanian.
3. Di Indonesia terdapat ribuan Perguruan Tinggi yang memiliki pendidikan yang menyangkut urusan pertanian. Lembaga penelitian pertanian baik milik pemerintah maupun swasta juga telah menunjukkan peran besar dalam membangun pertanian Indonesia. Setidaknya telah dihasilkan 189 varietas baru tanaman pangan yang merupakan modal untuk menjadi sumber keanekaragaman hayati nasional yang potensial untuk dikembangkan (Anonim, 2013).

Hasil penelitian yang dihasilkan oleh para peneliti kita terus bertambah. Fakultas Pertanian USU saja setiap tahun menamatkan 500-600 mahasiswa. Setiap mahasiswa yang tamat paling tidak menghasilkan satu penelitian untuk menyelesaikan pendidikannya. Bila semua karya ilmiah mahasiswa dalam semua strata pendidikan dikumpulkan dan ditambah penelitian dosen, maka tidak terbayangkan sudah berapa informasi baru yang dapat dimanfaatkan untuk membangun pertanian Indonesia.

Masalahnya adalah belum ditemukan jalan yang tepat dan berkesinambungan untuk menetapkan strategi yang berkelanjutan untuk pertanian Indonesia. Indikatornya produk pertanian asing dengan mudah masuk ke Indonesia yang sebenarnya produk sejenis banyak di Indonesia. Tempe sudah dikonsumsi dan petani mengetahui betul tentang kedelai. Namun, untuk membuat tempe tersebut yang dibutuhkan adalah tempe impor. Belajar dari pengalaman Negara yang gagal dalam menyediakan pangan bagi rakyatnya seperti Haiti yang terletak dikawasan Karibia pada tahun 1990 kekurangan pangan yang luar biasa pada tahun 1990 sehingga membuka keran impor lebar dari luar. Negara yang berpenduduk kira-kira 8 juta jiwa itu sangat bergantung produk impor Amerika sehingga nasib rakyatnya hancur akibat mengabaikan pembangunan pertaniannya. Demikian juga Negara Ghana dan Honduras (contoh lain) yang membuat kedua negara terbelit persoalan ekonomi dan pangan dan sejak tahun 1990 terperangkap impor pangan yang berkelanjutan. Padahal kedua negara ini merupakan negara agraris yang tidak dapat memanfaatkan potensi pertaniannya dengan baik. Pertanyaannya adalah bagaimana dengan Indonesia ?. Jawabannya adalah tidak jauh berbeda, bahkan sebagian kalangan mengatakan kalau tidak hati-hati kita akan masuk pada tahap “**jebakan pangan**”. Indikatornya Indonesia sudah biasa mengimpor pangan. Karena bergantung impor, maka devisa Negara mengalir keluar sehingga secara perlahan menyebabkan daya saingnya menurun.

Selama kurun waktu 1973-1974, Indonesia dilanda “*krisis pangan*”. Namun, pada waktu itu Indonesia masih booming minyak yang secara bersamaan harganya melonjak sehingga krisis pangan dapat terselamatkan. Hal ini disebabkan devisa hasil ekspor minyak masuk ke kas Negara. Disamping itu harga produk pertanian harganya stabil pada taraf yang tidak mengkhawatirkan. Berbeda dengan era sekarang, di mana harga komoditas pangan dunia cenderung naik, sementara itu masa kejayaan minyak kita sudah berlalu. Pada tahun 2007 saja harga dunia sekitar 300 US dollar per ton merupakan rekor tertinggi pada 20 tahun terakhir. Demikian juga kedelai 600 US dollar per ton sedangkan pada tahun 2000 hanya 174 US dollar (Andibya *et al.*, 2009). Sekarang sudah pula timbul masalah energi di samping masalah pangan. Sementara itu energi fosil sudah semakin langka sehingga untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan bahan energi terbarukan (*renewable energy*) yang bersumber dari pertanian. Masalah *food and fuel* menjadi tantangan sendiri bagi banyak Negara. Namun, bagi Negara tertentu seperti Cina, AS, Brazil, Thailand, Filipina dan Malaysia mengembangkan biofuel sebagai peluang. Sebagai bangsa yang besar, kita harus optimis bahwa dibalik ancaman selalu ada peluang bila kita dapat menyikapinya dengan bijak dan tepat. Untuk itu perlu strategi yang tepat dan keterpaduan sikap antara masyarakat, pemerintah serta dunia usaha untuk membangun pertanian Indonesia. Untuk menjadi penyemangat, marilah kita simak pidato Presiden (1981-1989)” Bila kita ingin menghimpun dan memimpin banyak orang, buatlah mereka tergantung pada kita sehingga mereka secara terus menerus mau bekerja untuk kita karena mereka memiliki ketergantungan pangan pada kita”. Melalui *grand design* yang diciptakannya serta program yang terarah menjadikan AS diakui sebagai satu Negara yang menguasai bangsa pangan terbesar dunia.

Sekarang Thailand telah menjelma menjadi Negara yang berhasil dalam pembangunan pangan dan hortikultura dunia di Asia. Negara ini merupakan pengekspor utama beras dan menjadi patokan agribisnis hortikultura terbesar di

kawasan Asia Tenggara. Thailand telah menjelma menjadi Negara penghasil utama dan terkenal menghasilkan jenis tanaman durian unggul dan bermutu. Keberhasilan AS, Brazil, Cina dan Thailand, berhasil tidak lain karena mereka memiliki *grand design* yang besar dan jelas yang mereka jalankan dengan konsisten.

III. Kesimpulan

Pembangunan Pertanian Berkelanjutan

Pembangunan pertanian pangan harus dimulai dengan membuat perencanaan melalui beberapa tahapan. Tahapan **pertama** adalah dengan memantapkan program ketahanan pangan nasional. Untuk mencapai itu diperlukan penyediaan sarana dan prasarana yang cukup, SDM yang handal dan teknologi yang tepat. Belajar dari krisis ekonomi tahun 1998, tatkala ekonomi terpuruk, masyarakat petani masih dapat bertahan bahkan mengambil keuntungan karena produk pertanian ikut naik mengikuti nilai tukar Dollar AS. Oleh karena itu, swasembada pangan harus bisa dipertahankan karena kita dapat menghemat devisa sehingga pembangunan sektor lain seperti sektor kesehatan, pendidikan dan infra struktur dapat dilaksanakan. Indonesia telah menetapkan grand design pembangunan pertanian nasional tahun 2016-2045. **Kedua**, Untuk memantapkan swasembada mantap diperlukan sarana produksi yang baik pula seperti bibit, pupuk, pengairan, dan kimia anti hama dan penyakit. Untuk keperluan ini pemerintah perlu turun tangan untuk membantu dengan memberikan subsidi bila saat musim tanam tiba. Untuk merangsang generasi muda dan terdidik ikut terjun di bidang pangan, maka harga jual menjadi daya tarik tersendiri sehingga diperlukan kestabilan harga pada saat puncak panen terjadi. Untuk itu diperlukan kebijakan harga untuk mendukung petani sehingga kehadiran pemerintah sangat diperlukan. **Ketiga**, diperlukan nya penerapan teknologi yang ramah lingkungan dan mudah di aplikasikan oleh petani. Teknologi tinggi bagi petani Indonesia belum diperlukan, karena SDM pertanian Indonesia kebanyakan masih berpendidikan dasar dan menengah pertama, bahkan ada yang tidak tammat pendidikan dasar. Di samping itu teknologi tinggi memerlukan biaya besar, sedangkan petani kita tidak memiliki modal yang cukup.

Tiga tahun terakhir, pemerintah telah memberikan alat untuk menanam padi. Alat ini digerakkan oleh mesin yang dipandu oleh manusia dan bekerja untuk membuat bibit ditanam menjadi teratur, rapih dan waktu yang singkat. Namun, ada petani yang menolak bantuan ini dengan alasan banyak pekerja menjadi menganggur. Sebelum alat ini diperkenalkan mereka mengambil upahan kerja secara harian. Kebanyakan petani di Sumatera Utara khusus daerah sentra padi di Deli Serdang dan Serdang Bedagai tidak memiliki lahan, mereka menyewa lahan dari pemiliknya yang tinggalnya di kota. Kalaupun mereka memiliki sawah luasannya kecil ± 0.4 ha per keluarga. Luasan yang kecil ini mampu mereka kerjakan sendiri. **Keempat**, petani perlu pendampingan dalam penerapan teknologi dan membantu masalah yang terjadi ketika di lapangan. Gangguan lapangan cukup besar, khususnya akibat perubahan iklim yang tidak menentu kerap kali timbul gangguan hama dan penyakit yang tidak terduga. Oleh karena itu petani perlu diberi pendampingan oleh para penyuluh. Petani perlu diberi pelatihan untuk mengatasi berbagai masalah yang dihadapi oleh petani sehari hari melalui program Pendidikan berorientasi lapangan yang dinamakan dengan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SL PHT). Dahulu program ini dibayai oleh pemerintah pusat yaitu oleh Bapenas. Pelatihan dilakukan dengan membuat

kelompok tani terlebih dahulu, kemudian diberi pelatihan mengikuti musim tanam. Pada saat telah dibuat program khusus seperti SL-PHT Padi, SL PHT Palawija, SL-PHT sayuran, SL PHT kakao dsb. Hasilnya cukup membanggakan karena Indonesia berhasil mencapai swasembada pangan pada tanggal 14 November 1985 dan oleh FAO mengundang Presiden Soeharto memberikan pidato di Roma.

Peran Era Revolusi Industri 4.0 di Bidang Pertanian

Suatu Negara dikatakan maju apabila kebutuhan primernya terpenuhi dengan baik dan memiliki pendidikan yang tinggi dan bermutu. Kebutuhan manusia tidak saja kuantitas tetapi juga kualitas yang tinggi. Produk dengan kuantitas dan kualitas yang tinggi tentu saja harus menggunakan teknologi yang tinggi pula. Di samping itu kehadiran teknologi juga dapat menghasilkan kecepatan hasil dan akurasi yang tinggi yang mudah diprediksi dengan tepat. Kehadiran teknologi dapat membantu petani dari mengatasi persoalan lapangan (*on-farm*) dan pasca panen dan pemasaran (*off-farm*). Bantuan teknologi informasi membuat komunikasi petani menjadi lancar. Selama ini jarak antara petani dan pembeli yang ada di kota sering macet demikian juga informasi tentang data lapangan dari petani yang dibutuhkan pemerintah untuk memberi bantuan sering terganggu. Para penyuluh saat ini telah diberi pemerintah perangkat Android dan akses internet sehingga komunikasi yang berhubungan kebutuhan petani berjalan lancar.

Ke depan diperlukan alat untuk mendeteksi tanaman untuk memastikan penyebab tanaman tidak tumbuh normal secara tepat sehingga dapat ditangani secara cepat dan tepat pula. Namun, alat yang diperkenalkan harus sesuai dengan kebutuhan petani dalam upaya untuk menjadikan petani meningkat kesejahteraannya. Di samping itu, kemajuan teknologi suatu keniscayaan yang harus diterima dengan baik. Bahwa perubahan dunia demikian cepatnya yang tidak lain karena ilmu pengetahuan manusia semakin berkembang dan maju. Ilmu pengetahuan berkembang karena kebutuhan manusia yang semakin meningkat. Bangsa yang maju adalah bangsa yang mampu menguasai teknologi dan menempatkannya untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

Perlu robot pintar di bidang pertanian. Jawabannya adalah relatif. Sangat diperlukan bila cakupannya luas seperti pada perkebunan kelapa sawit dengan skala besar yang luasnya bisa mencapai ribuan hektar. Bila untuk petani padi dan palawija yang luasnya hanya 2000-4000 m² tentu saja penggunaan alat ini bisa saja jawabnya belum perlu karena dengan cara sederhana bisa dikerjakan dengan baik.

Daftar Pustaka.

- Anonim, 2017. Seminar Reorientasi Model Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berkelanjutan. Paper yang disampaikan kepala Dinas Pertanian Pangan dan Hortikultura Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, 24 November 2017
- Anonim, 2013. Estimasi parameter dan Pemetaan Efisiensi Produksi Pangan di Indonesia. Badan Pusat Statistik.
- Anonim, 2012. Pangan Rakyat: Soal Hidup atau Mati. Editor Anna Fariyanti *et al.* Refleksi Pidato Bung Karno pada peletakan batu Pertama Kampus IPB, Baranang Siang. Departemen Agribisnis FEB, IPB.
- Anonim, 2009. Pertanian Masa Depan Kita. Sinergi BUMN dalam Badan Usaha Milik Petani. Gibbon Book, Jakarta.

- Arifin, B. 2005. Pembangunan Pertanian. Pradigma Kebijakan dan Strategi Revitalisasi. Grasindo, Jakarta.
- Herman Khaeron, H.E.2012. Politik Ekonomi Pangan. Menggapai kemandirian, Mewujudkan Kesejahteraan. Cidesindo, Jakarta.
- Prawiroharsono,S dan B. Setiadi, 2018. Kajian system Inovasi VS ekosistem Inovasi. P. 42-46. Dalam Bunga Rampai Inovasi. Dewan Riset Nasional.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Darma Bakti, MS, Lahir di Tanjung Balai tanggal 22 Januari 1956. Penulis mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian USU 1983, gelar Magister Sains diperoleh tahun 1991 dan gelar Doktor Ilmu Pertanian Tahun 2002 dari Universitas Gadjah Mada. Penulis saat ini menjabat sebagai Dekan Fakultas Pertanian USU, untuk masa bakti 2010 – 2015. Publikasi dan Karya Ilmiah yang dihasilkan penulis diantaranya adalah: Biologi Predator *Cheilomenes sexmaculata* (Fabr.) (Cleopatra: Coccinelidae) pada Kutu Daun *Macrosiphoniella Sanbroni Gilette* (Homoptera: Aphididae), 2007;

Pemangsaan *Cheilomenes sexmaculata* (Fabr.) (Cleopatra: Coccinelidae) terhadap Kutu daun *Macrosiphoniella sanborni Gilette* (Homoptera: Aphididae) pada tanaman Krisan, 2007; Perbanyakan *Beauveria bassina* pada Beberapa Media dan Patogenitasnya terhadap *Imago Hypothenemus hampei* Ferr, 2006; Strategi Pengendalian Rayap di Perkebunan Kelapa Sawit, 2004; Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida; Steinernematidae) Secara in vivo dan in vitro, 2004; Beberapa Aspek Bioekologi *Coptotermes curvignathus Holmgren* (Isoptera: Rhinotermitidae) di Pertanaman Kelapa Sawit, 2004; Pengendalian Rayap *Coptotermes curvignathus Holmgren* menggunakan Nematoda *Steinernema carpocapsae* Weiser dalam Skala Laboratorium, 2004 dan Keanekaragaman Jenis Rayap pada Ekosistem Kelapa Sawit dan Hutan Sekitarnya, 2004.

Prestasi dan Penghargaan yang pernah diperoleh penulis: Piagam Tanda Kehormatan Satyalencana Karya Satya 10 Tahun, 2002; Satyalencana Karya Satya 20 Tahun, 2009; dan Dosen Teladan I, 1994.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis: Pengendalian Hayati Dalam Sistem Pengendalian Hama Terpadu.

PENDIDIKAN TINGGI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Dharma Lindarto

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Abad delapan belas lalu informasi digunakan untuk pengetahuan dan dimanfaatkan dengan sangat terbatas. Pendidikan di abad ke-18 ini, lebih mengandalkan pemahaman konseptual secara manual. Manusia yang hidup di abad tersebut memiliki kemampuan intelektual melalui referensi yang disediakan di perpustakaan. Namun, hal tersebut sangat tidak efektif karena pendidikan hanya terserap untuk negara-negara yang sudah mapan dalam bidang industri.

Kemudian revolusi industri berkembang sampai abad ke-20 yang menggunakan alat-alat telekomunikasi modern selanjutnya mengubah gaya hidup manusia. Era digital mulai memasuki pasar teknologi global untuk memperbarui pola pikir dalam berinovasi. Saat ini, informasi tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran, dan secara bertahap semakin lama semakin tidak terkendali. Masyarakat yang maju, mengeksploitasi aset dari internet secara luar biasa dan inovasi komputerisasi membuat sesuatu menjadi imajinatif, inventif, dan ekspresif terlepas dari masalah keamanan digital. Sekarang, teknologi dan generasi *wifi* berhubungan dengan data melalui gambar, simbol, suara, video, dan alat kecerdasan buatan yang rumit. Era digital mempunyai banyak ancaman apabila tidak diwaspadai terlebih dahulu. Secara global, era ini dapat menghilangkan sekitar 1 sampai 1,5 juta pekerjaan dalam kurun waktu 10 tahun karena adanya peran pengganti manusia dengan mesin otomatis. Selain itu, 65% mahasiswa sekolah di dunia akan bekerja pada profesi yang belum pernah ada saat ini. Sebagai hasil dari bergabungnya manusia dan mesin, akan mengurangi humaniora dan sosiologi selain ilmu pengetahuan dan inovasi. Misalnya, ada satu restoran yang menggunakan “robot selebriti” untuk menggantikan melayani pelanggan. Ini menunjukkan bahwa otomatisasi layanan mengurangi penggunaan layanan manusia. Di luar teknologi, ada terdapat ketidaksetaraan antara aksesibilitas dan konektivitas. Banyak orang terlantar karena kehilangan pekerjaan, di dunia ada 7 miliar populasi, tetapi hanya 3,5 miliar yang memiliki akses ke konektivitas.

Diprediksi kampus tidak akan bertahan sebagai institusi di perumahan. Pada tahun 2013, di Paris dibuka perguruan tinggi yang inovatif, tanpa guru, buku atau biaya kuliah. Mahasiswa bekerja berdasarkan program dan magang di tempat yang ditentukan. Setelah menyelesaikan program, mereka mendapatkan nilai ke tingkat berikutnya. Di masa depan akan ada banyak perubahan dalam cara belajar mengajar termasuk isi pengajaran, peran dosen dan mahasiswa. Revolusi Industri 4 (RI4) adalah tahap pengembangan pengetahuan, yaitu dimana garis antara bidang fisika, digital, dan biologi menjadi kabur.

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk membahas apa yang terjadi pada sistem pendidikan tinggi di era RI4. Masalah yang paling sulit dihadapi pada era ini adalah manajemen informasi oleh organisasi mana pun di negara berkembang.

Permasalahan

Dampak pasti dari teknologi RI4 pada masyarakat di planet ini masih belum diketahui, tetapi dari fakta yang ada dampak tersebut akan membawa perubahan yang mendalam, cepat, dan tampaknya semuanya pasti. Kebutuhan respon dari pendidikan tinggi sangat mendesak karena kekuatan teknologi dari RI4 berdampak sosial positif atau menyebabkan kerusakan lingkungan yang parah, seperti potensi hilangnya kendali yang tidak dapat dipulihkan terhadap sektor-sektor, seperti keuangan dan infrastruktur.

Menarik untuk diperhatikan pada suatu konferensi internasional, ada sekitar 1.000 orang berdebat dengan pertanyaan bagaimana teknologi bisa mengubah pendidikan, peluang apa yang dibawanya untuk memungkinkan akses belajar, dan apa tantangan utama di dunia teknologi?. Dalam pendidikan di RI4, sifat pekerjaan yang berubah dan lebih fleksibel dalam waktu singkat sebagai faktor kunci. Pekerjaan masa depan di sektor teknologi, alat bantu pintar, pembelajaran mesin, robotika, teknologi nano, genetika dan bioteknologi, diperkirakan akan mendominasi dalam beberapa dekade mendatang. Dalam hal ini pula, banyak aspek yang dapat mengubah cara berpikir manusia pada era digital.

Pemecahan Masalah

Karakteristik abad ke-21 di dunia digital antara lain sivitas akademika harus menjelajahi jejak teknologi, menciptakan ide dan ilmu, berinteraksi, serta berkolaborasi dalam ilmu sosial berdasarkan berbagai aspek.

Diperlukan perubahan substansial dari kurikulum sains dan teknologi, sehingga memungkinkan mahasiswa mengembangkan kapasitas di bidang genomik, ilmu data, intelegensia, robotika, dan bahan nano yang berkembang pesat. Kurikulum RI4 yang demikian perlu mempertimbangkan kembali kurikulum ilmu tradisional yang primer seperti biologi, kimia, fisika dan menempatkan ilmu primer kepada yang lebih tinggi untuk pelatihan pelajaran ilmu komputer sebagai bentuk perhatian terhadap RI4. Dalam biologi, pendekatan baru termasuk pelatihan/kursus untuk membahas bidang, seperti biologi, sintesis dan desain molekuler. Beberapa contoh kurikulum ilmu pengetahuan baru yang dibentuk dapat ditemukan di *Stanford University*, yaitu tentang masalah baru dalam biologi seperti merancang eksperimen untuk mengembangkan obat untuk penyakit patogen seperti HIV. Dengan menggunakan data otentik dari literatur ilmiah atau kursus teknik biologi, memungkinkan mahasiswa merancang bentuk kehidupan di komputer dan memecahkan masalah praktis dalam kedokteran, kesehatan masyarakat, dan manajemen lingkungan. Di dalam kurikulum *Stanford University* ada jurusan baru lagi yang dikenal sebagai *bioengineering*, yang melatih mahasiswa tentang hubungan ilmu kehidupan dan teknik, serta menggabungkan dengan sumber daya di departemen kedokteran, biologi dan teknik. Inovasi serupa dalam bidang kimia termasuk mengembangkan kursus dan program gelar di seluruh dunia dalam hal *green chemistry*, program ini memadukan kimia, biologi dan ilmu lingkungan untuk memungkinkan mahasiswa terlibat dalam masalah lingkungan nyata seperti bahan bakar sintesis, bioplastik, toksikologi, dan melatih mahasiswa dalam teknik untuk mengurangi polusi. Juga sedang dikembangkan kurikulum fisika baru yang menekankan keterampilan kolaboratif RI4. Di sini mahasiswa merancang dan

membangun alat musik asli, *gadget* kriptografi, dan penemuan lainnya secara kolaboratif. Pendidikan tambahan pada RI4, memerlukan restrukturisasi institusi untuk memberikan program dalam ilmu pengetahuan yang baru dalam bidang lintas disiplin secara lebih efisien, menyediakan pekerja yang terlatih untuk memajukan dan mempercepat pengembangan bioteknologi, material teknologi nano, dan alat pintar buatan yang canggih.

Setiap rencana pendidikan RI4 harus dibangun atas hasil-hasil dari RI3, yang dikembangkan secara *on line* dan tatap muka, terintegrasi dengan konferensi video global, serta beragam sumber daya pendidikan. Gabungan instruksi dan kursus *online* akan membuat lingkungan belajar lebih efisien yang dapat beradaptasi dalam keragaman. Pendidikan mendatang menekankan perlunya memanfaatkan kursus secara *on line* bagi mahasiswa juga untuk memberikan lebih banyak fleksibilitas dan modularitas. Contoh-contoh kursus campuran yang efektif, yaitu kuliah pengantar teknik elektro, yang materi kursus disampaikan sepenuhnya *online* dengan komponen langsung yang berfokus pada ruang laboratorium sehingga mahasiswa dapat membuat dan menguji robot. Kursus berhubungan secara sirkuit dan elektronik, ditawarkan sebagai kursus *online* untuk mahasiswa yang tinggal di perumahan. Setiap strategi pendidikan RI4 yang efektif juga harus mempertimbangan kondisi manusia. Teknologi baru dan pergeseran kekuatan ekonomi akan berdampak terhadap orang dari semua tingkat sosial ekonomi.

Perlu dikembangkan kerangka kerja baru untuk menanggapi meningkatnya tingkat perubahan, kompleksitas dan lapangan kerja. Program pendidikan perlu mengalihkan penekanan dari tugas-tugas rutin, seperti kurikulum yang lebih akademis dan mengembangkan kebiasaan pikir dan kreativitas dalam bekerja pada semua tingkatan. Setiap revolusi industri akan mengubah cara hidup, cara bekerja, dan cara berinteraksi satu sama lain. Dalam lingkungan yang berubah ini para akademisi dan staf harus cepat beradaptasi. Mereka harus dibuka dan dipersiapkan untuk strategi baru dan untuk memahami fakta bahwa risiko dan inovasi tidak dapat dihindari. Organisasi tidak dapat bersaing dalam lingkungan yang terus berubah ini tanpa pengetahuan yang memadai dan kurangnya kapasitas untuk pembaruan. Tenaga pendidik di era revolusi industri harus meningkatkan pemahaman dalam mengekspresikan diri di bidang media, memberikan informasi kepada para peserta didik, serta menemukan analisis untuk menyelesaikan permasalahan digital. Semua pihak harus meningkatkan kolaborasi dalam pendidikan mendatang serta mengubah kinerja dan sistem pendidikan yang dapat mengembangkan kualitas pola pikir mahasiswa dan penguatan digitalisasi pendidikan yang berbasis aplikasi. Dalam RI4, pendidik harus mem punyai kesiapan dan mampu dalam mengelola konvergensi, fluiditas, dan masalah etika yang muncul bersamaan. Strategi untuk bertahan hidup adalah adanya investasi dalam teknologi dan konektivitas manusia. Pembangunan ketahanan, tata kelola digital, dan akuntabilitas. Juga pencipta lingkungan yang memungkinkan bagi mahasiswa, akademisi dan praktisi untuk memecahkan hambatan, berinovasi, membuat dan berkolaborasi; mengembangkan ekosistem RI4 yang sesuai. Selain itu, disiapkan juga upaya merangsang konektivitas manusia yang lebih besar melalui pertukaran mahasiswa dan staf melalui jaringan global dan regional, dan konsorsium lembaga pendidikan tinggi; menggabungkan nilai-nilai spiritual, etika dan moralitas,

identitas nasional dan dihubungkan ke masyarakat, melalui penyampaian kurikulum dan transfer teknologi.

Gangguan komputerisasi terjadi setiap hari. Kita harus mempertahankan kualitas, standar moral dan cara hidup. Karena perubahan ekonomi dan sosial yang cepat, perguruan tinggi harus mempersiapkan mahasiswa untuk pekerjaan yang belum diciptakan dan akan muncul, seperti teknologi yang belum ditemukan.

Perubahan substansial pada kurikulum, ilmu pengetahuan dan teknologi diperlukan untuk memungkinkan mahasiswa mengembangkan kapasitas di bidang genomik, ilmu data, robotika, dan program nano yang berkembang pesat. Kurikulum yang demikian akan mempertimbangkan kembali kurikulum ilmu tradisional “primer” seperti biologi, kimia, dan fisika dan menempatkan primer menjadi yang lebih tinggi untuk pelatihan dalam mata pelajaran ilmu komputer. Dalam biologi, pendekatan baru mungkin termasuk pelatihan dan kursus seperti biologi sintetis dan desain molekul. Maka, sektor pendidikan tinggi perlu ditekankan untuk menerima kebutuhan komunitas digital.

Organisasi perguruan tinggi perlu mempromosikan penelitian dalam penelitian terapan, penelitian teknologi, alat bantu pengajaran dan aplikasi teknologi informasi di dalam manajemen pengajaran dan pelatihan. Selain itu, harus ada rencana dan strategi untuk mempromosikan pelatihan demi peningkatan kualitas sumber daya manusia di bidang sektor keuangan dan meningkatkan profesionalisme dalam bisnis. Dengan demikian, sumber daya manusia lembaga pelatihan perlu langkah demi langkah mengatur berbagai program pelatihan tingkat lanjutan, meneliti dan menerbitkan kurikulum standar, dan standarisasi staf pengajar. Juga perlu meningkatkan mekanisme dan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, mekanisme koordinasi dan menghubungkan antara pelatihan perusahaan terutama perusahaan pelatihan kejuruan dan perusahaan yang berpartisipasi pelatihan kejuruan.

Simpulan

Kedatangan era RI4 dengan kecerdasan, canggih dan kemampuan digital yang tinggi telah menimbulkan kesulitan bagi para pendidik. Dari laporan-laporan bahwa generasi mendatang mungkin tidak sepenuhnya memahami bahwa mereka memiliki gen sendiri, yaitu gen yang terkomputerisasi. Perubahan yang cepat dalam ilmu pengetahuan telah mengembangkan model baru pendidikan untuk masa depan. Perpaduan teknologi yang berbeda, luas dan dalam. Untuk mempertahankan pembelajaran, pendidikan komputer dan metode pengajaran campuran masih diperlukan. Untuk menghadapi tantangan transformasi industri di RI4, organisasi perlu memiliki strategi yang khusus. Perkembangan teknologi, seperti *big data* dan alat bantu yang pintar akan menggantikan sebagian besar proses. Teknologi baru mengubah hidup kita dengan menciptakan hal-hal yang baru dan tidak terpikirkan sebelumnya seperti penggunaan *smartphone* dan aplikasinya sebagai cara yang baru.

Rujukan

Forum Ekonomi Dunia, Masa Depan Pekerjaan: Ketenagakerjaan, Ketrampilan dan Strategi Tenaga Kerja untuk Revolusi Industri Keempat Jenewa: Forum Ekonomi Dunia, 2016
How will universities prepare students for Industry 4.0? 2018.

- Huynh Van Thai¹ and M. A Le Thi Kim Anh². International Journal of Management Technology 2017;2(4):pp. 1-12.
- International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 2018;9(8).
- Jay W. Rojewski dan Roger B. Hill, "Kerangka Kerja untuk Kurikulum Pendidikan Karir-Teknis dan Tenaga Kerja Abad 21," Jurnal Pendidikan Peabody 92, 2017;2.180–191.
- Jurnal Internasional Penelitian Akademik dalam Bisnis dan Ilmu Sosial, 2018;9(8).
- World Economic Forum, "Realizing Human Potential in the Fourth Industrial Revolution – An Agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work", paper, World Economic Forum, Geneva, 2017.

BIODATA PENULIS



Prof Dr dr. Dharma Lindarto, SpPD-KEMD adalah Guru Besar di Divisi Endokrin-Metabolik Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/RSUP H Adam Malik Medan. Lahir di Dolok Merangir tanggal 22 Desember 1955. Alamat rumah Jln. Gaperta No 188 Medan 20124, nomor telepon 061-8468380/HP: 0811631514. Memperoleh gelar Dokter Umum tahun 1982, Spesialis Ilmu Penyakit Dalam (SpPD) tahun 1993, Konsultan

Endokrin-Meatbolik-Diabetes (K-EMD) tahun 2005, Doktor tahun 2012 dan Guru Besar tahun 2017 dari FK USU.

Pendidikan Tambahan: The Course on the Management of Diabetes Mellitus in the Primary Health Services. Jakarta, 2000; Involved in Department of Endocrinology & Metabolism. Royal Adelaide Hospital Internal Medicine Services. Adelaide. Australia. 2001; Course In Advances Endocrinology. Endocrine & Metabolic Society Of Singapore. 2005; Training Course in The Pathophysiology of Osteoporosis And Bone Disease. At Shangrila La's Rasa Sentosa. Resort, Singapore 2005; Practical Diabetology Course, Skodsborg Health Centre, Denmark.2006

Organisasi Profesi: Anggota American Association of Clinical Endocrinologist (AACE), Pengurus Besar PB Persadia; Pengurus PAPDI Wilayah Sumut, Pengurus PTHI; Ketua Perkeni Cabang Medan; dan Penasehat Persadia Wilayah Sumut dan Cabang Medan.

Organisasi Kemasyarakatan: Ketua BKM Mesjid Amal Bakti, Jalan Gaperta no 261 Medan.

MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Eddy Marlianto

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0, *peran pendidikan tinggi menjadi sangat penting, terutama dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi*. Oleh karenanya, pendidikan tinggi yang berbasis riset harus mendorong semakin terbukanya pengetahuan yang meningkatkan kesejahteraan manusia. Era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah paradigma masyarakat dunia dewasa ini. Tuntutan untuk semakin meningkatkan inovasi di segala bidang pun terus menguat.

Berbagai teknologi untuk menggantikan peran manusia di bidang industri bermunculan. Hal itu memunculkan tantangan agar manusia hari ini bisa terus beradaptasi dengan perubahan zaman. Di satu sisi, revolusi ini telah mengubah ciri dan cara lama dalam banyak aspek kehidupan. Di sisi lain, revolusi ini menjadi tantangan yang harus dijawab oleh pendidikan tinggi.

Kekuatan pendidikan tinggi terdapat pada riset. Tuntutan riset yang dikeluarkan oleh pendidikan tinggi, terutama untuk jenjang Strata Doktor (S3), harus mendapat pengakuan internasional. Hal tersebut guna menjaga marwah pendidikan tinggi di Indonesia agar senantiasa terjaga kualitas dan integritasnya. Pendidikan tidak semata-mata meraih gelar, tetapi ada yang harus dicari yaitu ilmunya. Ilmu ini harus ilmu yang aplikatif dan bisa dipertanggung jawabkan.

Saat ini yang menjadi tugas besar pemerintah adalah menyediakan pintu yang selebar-lebarnya agar lebih banyak masyarakat yang bisa meraih pendidikan tinggi. Dengan begitu, kualitas sumber daya manusia dapat semakin kompetitif untuk menjawab kebutuhan zaman.

Semakin banyak orang yang bisa mengakses pendidikan tinggi, tentu semakin baik. Seperti yang diketahui, saat ini banyak gagasan yang dikemukakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi untuk mengoptimalkan pendidikan, salah satunya adalah program Pendidikan Jarak Jauh (PJJ). Program ini berupa pembangunan Universitas Siber yang dipersiapkan untuk pembelajaran dalam jaringan (daring). Melalui metode ini, masyarakat diharapkan bisa memperoleh peluang lebih besar dalam mengakses pendidikan tinggi.

Saat ini Angka Partisipasi Kasar (APK) pendidikan tinggi di Indonesia baru 31,5%. Jika pembelajaran hanya diterapkan secara konvensional, peningkatan APK hanya berkisar di 0,5% per tahun. Namun dengan terobosan PJJ tersebut, APK pendidikan tinggi diharapkan mampu melesat mencapai 40% di tahun 2022-2023, asalkan PJJ dapat diakses oleh lebih banyak orang secara efektif.

Kuantitas bukan lagi menjadi indikator utama bagi suatu perguruan tinggi dalam mencapai kesuksesan, melainkan kualitas lulusannya. Kesuksesan sebuah negara dalam menghadapi revolusi industri 4.0 erat kaitannya dengan inovasi yang diciptakan oleh sumber daya yang berkualitas, sehingga Perguruan Tinggi wajib dapat

menjawab tantangan untuk menghadapi kemajuan teknologi dan persaingan dunia kerja di era globalisasi.

Dalam menciptakan sumber daya yang inovatif dan adaptif terhadap teknologi, diperlukan **penyesuaian sarana dan prasarana pembelajaran** dalam hal teknologi informasi, internet, analisis *big data* dan komputerisasi. Perguruan tinggi yang menyediakan infrastruktur pembelajaran tersebut diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang terampil dalam aspek literasi data, literasi teknologi dan literasi manusia. **Terobosan inovasi akan berujung pada peningkatan produktivitas industri** dan melahirkan perusahaan pemula berbasis teknologi, seperti yang banyak bermunculan di Indonesia saat ini.

Tantangan berikutnya adalah rekonstruksi kurikulum pendidikan tinggi yang responsif terhadap revolusi industri juga diperlukan, seperti desain ulang kurikulum dengan pendekatan *human digital* dan keahlian berbasis digital. *Sistem perkuliahan berbasis teknologi informasi nantinya diharapkan menjadi solusi bagi anak bangsa di pelosok daerah untuk menjangkau pendidikan tinggi yang berkualitas.*

Persiapan dalam menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan Revolusi Industri 4.0 adalah salah satu cara yang dapat dilakukan Perguruan Tinggi untuk meningkatkan daya saing terhadap kompetitor dan daya tarik bagi calon mahasiswa. Berbagai tantangan sudah hadir di depan mata, sudah siap kah Perguruan Tinggi menyiapkan generasi penerus bangsa di era Revolusi Industri 4.0 dan persaingan global..?”

Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi menyampaikan bahwa *Tantangan Revolusi Industri 4.0 harus direspon secara cepat dan tepat oleh seluruh pemangku kepentingan di lingkungan Kemenristekdikti agar mampu meningkatkan daya saing bangsa Indonesia ditengah persaingan.* Untuk itu Pendidikan Tinggi wajib merumuskan kebijakan strategis dalam berbagai aspek mulai dari kelembagaan, bidang studi, kurikulum, sumber daya, serta pengembangan *cyber university*, dan risbang hingga inovasi.

Menristekdikti menjelaskan ada lima elemen penting yang harus menjadi perhatian dan akan dilaksanakan oleh Kemenristekdikti untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0, yaitu:

1. Persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif di perguruan tinggi seperti penyesuaian kurikulum pembelajaran, dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal data *Information Technology* (IT), *Operational Technology* (OT), *Internet of Things* (IoT), dan *Big Data Analitic*, mengintegrasikan objek fisik, digital dan manusia untuk menghasilkan lulusan perguruan tinggi yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek *data literacy, technological literacy and human literacy*.
2. Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang adaptif dan responsif terhadap revolusi industri 4.0 dalam mengembangkan transdisiplin ilmu dan program studi yang dibutuhkan. Selain itu, mulai diupayakannya program *Cyber University*, seperti sistem perkuliahan *distance learning*, sehingga mengurangi intensitas pertemuan dosen dan mahasiswa. *Cyber University* ini nantinya diharapkan menjadi solusi bagi anak bangsa di pelosok daerah untuk menjangkau pendidikan tinggi yang berkualitas.

3. Persiapan sumber daya manusia khususnya dosen dan peneliti serta perekayasa yang responsive, adaptif dan handal untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Selain itu, peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan, riset, dan inovasi.
4. Terobosan dalam riset dan pengembangan yang mendukung Revolusi Industri 4.0 dan ekosistem riset dan pengembangan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas riset dan pengembangan di Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang, LPNK, Industri, dan Masyarakat.
5. Terobosan inovasi dan perkuatan sistem inovasi untuk meningkatkan produktivitas industri dan meningkatkan perusahaan pemula berbasis teknologi.

Singkatnya hal ini merupakan ide pabrik cerdas di mana mesin-mesin dihubungkan dengan web dan dikoneksikan dengan sistem yang bisa memvisualisasikan seluruh rantai produksi dan membuat keputusan sendiri. Pertama mekanisasi dengan tenaga uap dan air, kemudian tenaga listrik dan produksi massal pada industri, lantas komputerisasi dan otomatisasi. Berikutnya, bentuk apalagi yang dihadirkan oleh revolusi industri masa depan..?

Ketika komputer diperkenalkan dalam Industri 3.0, saat itu computer dianggap sebagai hal asing yang kemudian menjadi sesuatu yang ditambahkan pada teknologi yang sama sekali baru. Sekarang, dan pada waktu-waktu mendatang seiring dengan kian terbukanya Industri 4.0, komputer-komputer akan berkomunikasi satu sama lain untuk pada akhirnya membuat keputusan tanpa campur tangan manusia. Kendati ada yang menyebut bahwa revolusi Industri 4.0 ini hanyalah bahasa pemasaran (*marketing*), namun terjadi perubahan-perubahan dalam cara produksi dan manufaktur yang mau tak mau menarik perhatian kita.

Dalam revolusi keempat ini, kita menghadapi serangkaian teknologi baru yang mengombinasikan dunia fisika, digital, dan dunia biologi. Teknologi-teknologi baru ini akan berdampak pada semua disiplin, ekonomi dan industri, bahkan akan menantang ide kita tentang arti manusia. Teknologi ini memiliki potensi besar menghubungkan miliaran manusia melalui web, meningkatkan efisiensi bisnis dan organisasi secara drastis, dan membantu regenerasi lingkungan alami melalui manajemen aset yang lebih baik, mengurangi kerusakan yang diakibatkan revolusi industri sebelumnya.

Namun demikian, ada juga potensi risikonya. Professor Klaus Schwab, Pendiri dan *Executive Chairman the World Economic Forum* dalam bukunya *The Fourth Industrial Revolution* menyebutkan, bahwa **organisasi-organisasi bisa jadi tak mampu atau tak mau mengadaptasi teknologi baru ini dan pemerintah mungkin gagal meregulasi teknologi ini secara layak.** Dalam bukunya, Schwab berteori bahwa perubahan daya akan menciptakan masalah-masalah keamanan yang penting, dan kesenjangan bisa jadi akan kian membesar, bukannya berkurang jika segala sesuatunya tidak diatur secara benar. Misalnya, seiring dengan meningkatnya automasi, komputer dan mesin akan menggantikan pekerja di banyak spektrum dari industri, mulai dari sopir, akuntan, agen properti hingga agen asuransi. Diperkirakan sebanyak 47% dari lapangan kerja di Amerika Serikat akan terancam akibat otomatisasi.

Banyak ahli mengindikasikan bahwa revolusi Industri 4.0 akan lebih menguntungkan kalangan kaya daripada kalangan miskin, terutama karena hilangnya pekerjaan-pekerjaan bergaji rendah yang hanya memerlukan ketrampilan rendah, karena digantikan oleh mesin-mesin otomatis. Namun itu bukan hal baru. Secara historis, revolusi industri selalu diawali dengan jurang kesenjangan yang besar sebelum diikuti oleh periode perubahan politik dan institusional. *Penulis merupakan koresponden Poultry Indonesia di New York.*

Daftar Pustaka

- Afwan, M. (2013). Leadership on technical and vocational education in community college [Versi elektronik]. *Journal of Education and Practice*, 4 (21), 21-23.
- Aoun, J.E. (2017). *Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence*. US: MIT Press.
- B & Fadel, C. (2009). *21st-century skills: learning for life in our times*. US: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Baur, C. & Wee, D. (2015). *Manufacturing's Next Act?* McKinsey & Company.
- Brofenbrenner, U. (1989). Ecological system theory. In r. Vasta (Ed). *Annals of Child Development* (Vol 6). Greenwich: CT, JAI Press.
- Brown, A., Kirpal, S., & Rauner, F. (2007). *Identitas at work*. Netherlands: Springer.
- Bukit, M. (2014). *Strategi dan inovasi pendidikan kejuruan dari kompetensi ke kompetisi*. Bandung: Alfabeta.
- Edmon, A., & Oluyi, A. (2014). Re-engineering technical vocational education and training toward safety practice skill needs of sawmill workers against workplace hazards in Nigeria [Versi elektronik]. *Journal of Education and Practice*, 5 (7), 150-157.
- France. Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B., Kao, H., (2013). Recent Advances and Trends in Predictive Manufacturing Systems in Big Data Environment. *Manuf. Lett.* 1 (1), 38–41.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios*. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.
- J.E. (2017). *Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence*. US: MIT Press.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J.(2013). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0*. Industrie 4.0 Working Group, Germany.
- Kennedy, O.O. (2011). Philosophical and sociological overview of vocational-technical education in Nigeria [Versi elektronik]. *Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 1, 167-175.
- Kohler, D, & Weisz, J.D. (2016). *Industry 4.0: the challenges of the transforming manufacturing*. Germany: BPI
- Kuswana, W.S. (2013). *Filsafat teknologi, vokasi dan kejuruan*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Liffler, M., & Tschiesner, A. (2013). *The Internet of Things and the Future of Manufacturing*. McKinsey & Company.

- Lomovtseva, N.V. (2014, Mei). Roles of VET in generating a new entrepreneur increative economy sector. Makalah disajikan dalam 3rd International Conference on Vocational Education and Training (ICVET), di Universitas Negeri Yogyakarta.
- Murgor, T.K. (2013). Relationship Between Technical and Vocational Acquired Skills and Skills Required in Job Market: Evidence from TVET institutions, Uasin Gishu County, Kenya [Versi elektronik]. *Journal of Education and Practice*, 4 (19), 77-83.
- Shan, H., Liu, Z., & Li, L. (2015). Vocational Training for Liushou Woman in Rural China: development by design [Versi elektronik]. *Journal of Vocational Educational & Training*, 67 (1), 11-25.
- Shavit, Y., & Müller W. (2000). Vocational Secondary Education [Versi elektronik]. *Journal European Societies*, 29-50.
- Sudira, P. (2012). *Filosofi & Teori Pendidikan Vokasi dan Kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sung, T.K. (2017). Industri 4.0: a Korea perspective. *Technological Forecasting and Social Change Journal*, 1-6.
- Tjandrawina, R.R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. *Jurnal Medicinus*, Vol 29, Nomor 1, Edisi April. Trilling,
- Zaib, Z., & Harun, H. (2014). Leadership in technical and vocational education: Toward excellence human capital [Versi elektronik]. *Journal of Education and Practice*, 5 (23), 132-135.

BIODATA PENULIS



Prof. Drs. Eddy Marlianto, M.Sc., PhD., adalah Guru Besar dalam bidang Fisika Material pada Departemen Fisika, FMIPA – Universitas Sumatera Utara Medan.

Sebagai Tenaga Pengajar tetap di USU, beliau juga menjabat sebagai Tenaga Pengajar pada Program Pascasarjana FMIPA USU.

Pendidikan terakhir yang diperoleh adalah Ph.D. dalam bidang Fisika Material dari Universiti Kebangsaan Malaysia, Tahun 1997. Sebelumnya beliau juga telah menyelesaikan program M.Sc pada tahun 1992 di Universiti Kebangsaan Malaysia. Pendidikan tertinggi yang diselesaikan di Indonesia adalah Sarjana Fisika dalam bidang Fisika Material pada tahun 1983 dan sebelumnya telah memperoleh gelar B.Sc.

dalam bidang Termodinamika pada tahun 1980 di FMIPA – Universitas Sumatera Utara Medan.

Tidak kurang dari 20 karya ilmiah dalam bentuk tulisan ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal regional, nasional maupun internasional diantaranya pada Journal of Alloys and Compound, USA., Journal of Materials Sciences, Japan., Journal of Applied Physics, Malaysia.

Sebagai seorang Fisikawan, beliau aktif dalam ikatan profesi Himpunan Fisikawan Indonesia, sebagai member pada Malaysian Material Science Society and Technology.

PEMBAHARUAN HUKUM PIDANA DALAM PERSPEKTIF VIKTIMOLOGI SEBAGAI STRATEGI MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Ediwarman

Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di era Revolusi Industri 4.0 telah mengubah cara orang-orang di era digital berintegrasi dengan hukum, tidak hanya memaksa regulator mengubah pendekatannya para profesional hukum dan aparat penegak hukum pun juga harus beradaptasi. Hal ini dapat kita bayangkan pada masa depan dunia hukum saat peradilan dilakukan tanpa kehadiran fisik para pihak di ruang peradilan karena cukup secara telekonferensi. Bahkan, dalam kondisi ini posisi hakim dan *Lawyer* tidak lagi dijalankan oleh sosok manusia bergelar Sarjana Hukum melainkan **artificial intelligence**, komodifikasi hukum dan semakin mudahnya komunikasi.

Dalam perkembangannya, laju peradapan kini terbungkus dalam label baru yang dikemas dalam bentuk Revolusi Industri 4.0. terjadinya gempuran di berbagai ranah dan kepuangan teknologi yang serba disruptif, mulai dari *internet of things* (Iot), big data, otomatis, robotika, komputasi awam, hingga intelegensi artifisial (**Artificial Intelligence**) berhasil menorehkan penandaan besar dalam sejarah termasuk dalam tatanan pembaharuan hukum pidana.

Penamaan angka 4.0 dibelakang revolusi industri dikemas secara signifikan agar segala inovasi dan penemuan besar tentang pembaharuan hukum pidana yang terbaru mampu memberikan dampak positif terhadap lingkungan dan kehidupan masyarakat. Teknologi yang diyakini manusia sebagai solusi dari pada kerumitan mampu merubah tatanan segala bidang kehidupan khususnya bidang hukum pidana sehingga mampu memberikan pemahaman dibidang hukum khususnya KUHP secara rasionalitas.

Indonesia sebagaimana dikatakan sebagai Negara hukum, yang menjunjung tinggi akan hukum, seakan terguncang oleh kehadiran KUHP nasional, baik dari kebijakan dan regulasi pemerintah, produk legislative, maupun peradilan.

Kehadiran KUHP nasional yang baru jauh melaju memasuki babak baru dan merintang zona waktu yang signifikan dengan kemajuan teknologi yang semakin canggih sehingga nantinya kurikulum hukum pidana di Fakultas Hukum di Indonesia akan mengalami perubahan.

Deru Revolusi Industri 4.0 terhadap tatanan hukum di Indonesia harus dicermati secara kritis dan Negara jangan menjadikannya sebagai jargon belaka. Di samping itu, jika Negara lengah dalam menyikapi, hal ini sama saja dengan mudahnya tatanan hukum yang sedang berlangsung akan terlibas oleh kepriwaaian dari pada teknologi yang tidak maksimal dikelola oleh Negara.

Tidak dapat dipungkiri, sebelum memasuki Revolusi 4.0 yaitu era Revolusi Industri 3.0 saat ini persoalan hukum semakin membanjiri ruang-ruang media sebagai corong dari pada teknologi tersebut.

Di samping itu, nalar kritis dan inovasi seakan tidak mendapat dukungan hukum secara penuh, bahkan sebaliknya hukum menjadi kebablasan dan terkadang mandul akibat inovasi dan nalar kreatif yang berlebihan dan menimbulkan kerugian terhadap konsumsi publik berupa pembodohan.

Kehadiran Revolusi Industri 4.0 baiknya disikapi secara cermat dan kritis melalui kajian dan riset yang ilmiah. Supaya dalam pelaksanaannya siap atau tidaknya Indonesia sebagai Negara hukum harus tetap tajam keatas dan persamaan hukum semakin menguat secara hakikatnya (konkrit).

2. PERUMUSAN MASALAH.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, ada permasalahan yang perlu dikaji sebagai berikut :

1. Bagaimana materi yang disusun dalam pembaharuan RUU KUHP yang baru dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0.
2. Bagaimana pembaharuan hukum pidana yang dilakukan oleh penegak hukum menurut RUU KUHP yang baru dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0..
3. Bagaimana kebijakan hukum pidana tentang RUU KUHP dalam perspektif victimologi sebagai strategi menghadapi Revolusi Industri 4.0.

3. PEMBAHASAN

1. Menyusuri Pembaharuan KUHP Dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0.

Materi yang berhasil disusun :

a. Masalah tindak pidana.

Tindak pidana adalah perbuatan melakukan atau tidak melakukan sesuatu yang oleh peraturan perundang-undangan dinyatakan sebagai perbuatan yang dilarang dan diancam pidana (RUU KUHP 1991/1992).

Konsep ini : Dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0. tidak lagi mengenal perbedaan antara pelanggaran dan kejahatan. (era Revolusi Industri 3.0) tetapi yang ada adalah tindak pidana (era Revolusi Industri 4.0).

Alasannya :

1. Tidak dapat lagi dipertahankan kriteria pembedaan kualitatif antara **Rechtsdelict** dan **Wetsdelict**.
2. Penggolongan dua jenis tindak pidana itu memang relevan dengan kompetensi pengadilan pada waktu itu.
Pelanggaran diperiksa oleh **Landgericht** (Pengadilan Kepolisian) dengan hukum acaranya sendiri, sementara kejahatan diperiksa oleh **Landrad** (Pengadilan Negeri) atau **Raad van Justice** (Pengadilan Tinggi) dengan acaranya sendiri pula.

b. Masalah kesalahan atau pertanggungjawaban dalam Revolusi Industri 4.0.

Didasari kepada pemikiran asas keseimbangan (**Monistis dan Dualistis**), konsep ini memandang bahwa asas kesalahan (**Culpabilitas**) merupakan pasangan dari asas legalitas yang harus dirumuskan secara ekplisit dalam undang-undang (Pasal 35 Konsep RUU - KUHP) menyatakan bahwa asas tindak pidana tanpa kesalahan merupakan asas yang sangat fundamental dalam pertanggungjawaban pembuat yang telah dilakukan tindak pidana.

Pandangan Monistis :

Pandangan Monistis adalah suatu pandangan melihat syarat untuk adanya pidana harus mencakup 2 (dua) hal yaitu sifat dan perbuatan. Pandangan ini memberikan prinsip-prinsip pemahaman bahwa di dalam pengertian perbuatan tindak pidana sudah tercakup di dalamnya perbuatan yang dilarang (***criminal act***) dan pertanggungjawaban pidana adanya kesalahan (***criminal responsibility***). (Amir Ilyas 2012)

Jadi unsur dari suatu kesalahan menurut **Simon** antara lain :

1. Perbuatan itu melawan hukum.
2. Adanya kesengajaan kealfaan.
3. Mampu bertanggungjawab. (Eddy O.S Hiariej, 2014)

Pandangan Dualistis.

Pandangan ini memisahkan antara perbuatan pidana dan pertanggungjawaban pidana. Menurut pandangan monistis dalam pengertian tindak pidana sudah tercakup di dalamnya baik ***criminal act*** maupun ***criminal responsibility***.

Sementara, menurut pandangan dualistis, yaitu dalam tindak pidana hanya dicakup ***criminal act*** dan ***criminal responsibility*** tidak menjadi unsur tindak pidana. Oleh karena itu, perbuatan pidana sebagai tindak pidana cukup dirumuskan oleh undang-undang yang memiliki sifat melawan hukum.

Pertanggungjawaban pidana atau ***Criminal responsibility*** maksudnya untuk menentukan apakah seseorang terdakwa atau tersangka di pertanggungjawabkan atau suatu tindak pidana atau tidak.

Unsur-unsur pertanggungjawaban pidana :

1. mampu bertanggung jawab.
2. adanya kesalahan
3. Tidak ada alasan pemaaf.

c. Masalah pidana dan pemidanaan dalam era Revolusi Industri 4.0.

1. Pidana merupakan alat mencapai tujuan, maka tujuan pemidanaan itu adalah untuk perlindungan masyarakat dan individu perilaku tindak pidana.
2. Syarat pemidanaan dalam konsep bertolak dari pemikiran keseimbangan kepentingan individu antara faktor objektif dengan faktor subjektif.
3. Pokok pemikiran yang bertitik tolak kepada perlindungan masyarakat, maka jenis pemidanaan hukuman mati dan penjara seumur hidup masih dipertahankan. Namun, pidana mati tidak dimasukkan deretan pidana pokok dan ditempatkan tersendiri yang bersifat khusus.
4. Dalam konsep pidana yang harus diperhatikan pada faktor orang (pelaku tindak pidana), ide individualisasi pidana juga melatar belakangi aturan umum pemidanaan di dalam konsep Buku I (Pasal 35, tindak pidana tanpa kesalahan).
Ide Individualisasi dalam pembaharuan hukum pidana mengandung beberapa karakteristik.
 - a. Pertanggungjawaban pidana bersifat pribadi atau perorangan (asas personal).

- b. Pidana hanya diberikan kepada orang yang bersalah (asas culpabilitas) atau tindak pidana tanpa kesalahan.
- c. Pidana itu harus disesuaikan dengan karakteristik dan kondisi pelaku harus ada fleksibilitas bagi hakim dalam memiliki sanksi pidana (maupun berat ringannya sanksi) yang memerlukan modifikasi perubahan dalam pelaksanaannya.

Berdasarkan hal tersebut diatas, kapan seseorang itu dapat dipidana? Dan apa syarat-syarat pembedanaan ? :

- a. Seseorang dapat dipidana menurut teori **D. Schafmeister** dan **N. Keijzer** (D. Schafmeister, N. Kijzer, E. PH. Sitorus, Editor J.E. Sahetapy) :



Seseorang dapat dipidana jika terbukti melanggar perumusan delik baik formal maupun materiil. Jika unsur perumusan delik tersebut terbukti, sifat melawan hukum formal dan materiil juga harus dapat dibuktikan. Artinya, perbuatan tersebut tidak saja melanggar apa yang ada dalam undang-undang juga melanggar ketentuan-ketentuan undang-undang yang lain dan kemudian juga harus terbukti unsur sifat tercela, tercela menurut hoogeraad ada 2 (dua) unsur, yaitu adanya unsur kesalahan dan ada yang dirugikan. Jika ke semua unsur tersebut terbukti, seseorang dapat dipidana dan sebaliknya jika salah satu unsur saja tidak terbukti seseorang itu harus dibebaskan.

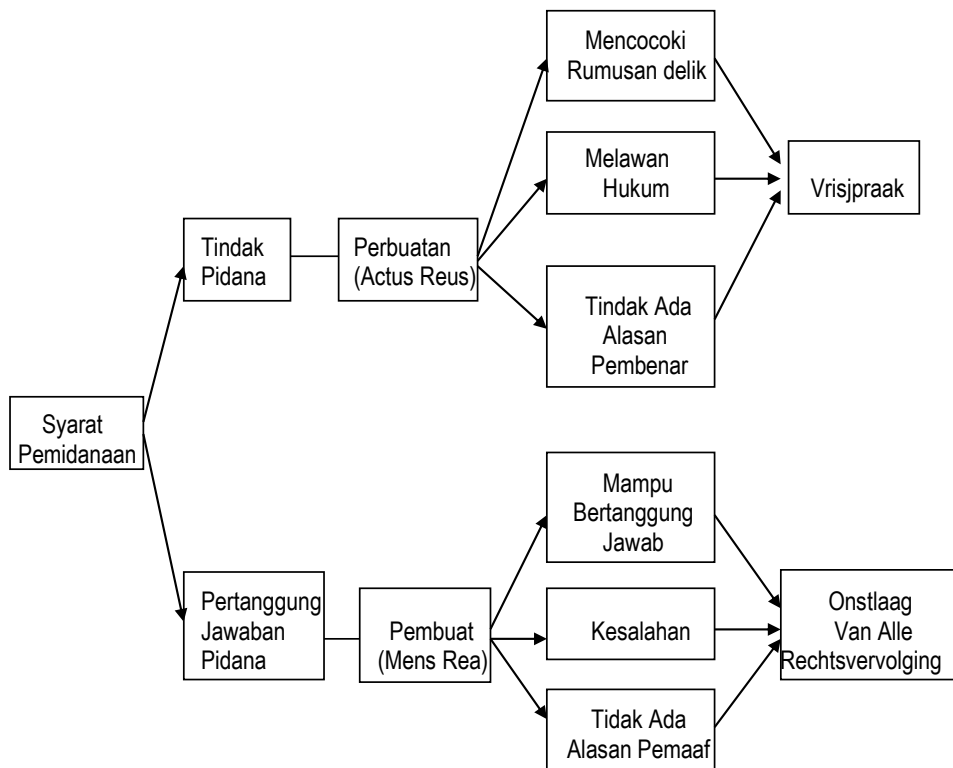
- b. Syarat-syarat pembedanaan :

Syarat-syarat pembedanaan ada 2 (dua) unsur :

1. Adanya tindak pidana, yaitu adanya perbuatan atau Aktus Reus, perbuatan itu mengandung 3 unsur :
 - a. Mencocokkan dengan rumusan deliknya
 - b. Adanya perbuatan yang melawan hukum
 - c. Tidak ada alasan pembedaan.
2. Pertanggungjawaban pidana yaitu adanya pembuat atau Mens Rea. Mens Rea ini mempunyai tiga unsur :
 - a. Mampu bertanggung jawab.
 - b. Adanya kesalahan atau kealpaan
 - c. Tidak ada alasan pemaaf

Jika ketiga unsur itu terbukti, seseorang dapat dihukum dan jika tidak terbukti maka seseorang itu harus dibebaskan dari tuntutan hukum (**Onslaag Van Alle Rechts Vervolging**).

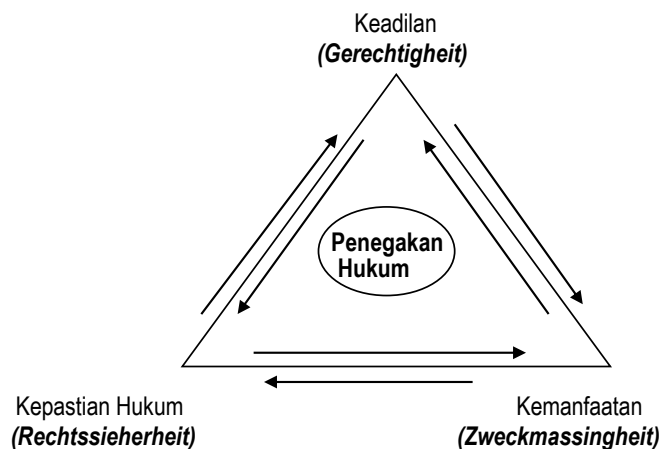
Dari syarat-syarat pembedaan tersebut diatas untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui diagram dibawah ini (Amir Ilyas, 2012) ;



2. Pembaharuan dalam Penegakan Hukum Pidana Menurut RUU KUHP dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0.

a. Pembaharuan Penegakan Hukum Pidana dalam menghadapi revolusi industri 4.0.

Dalam memutus perkara pidana hukum pidana, hakim wajib mempertimbangkan (Ediwarman, 2014) :



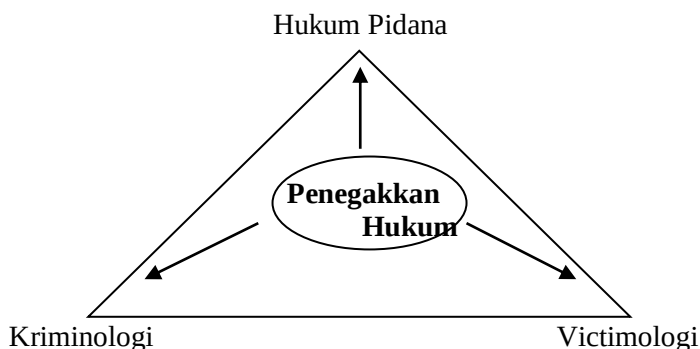
Dalam pembaharuan penegakan hukum pidana tersebut, Romli Atmasasmita telah mempersembahkan konsep dan gagasan mengenai penyempurnaan azas hukum pidana: “Tiada pidana tanpa kesalahan, tiada kesalahan tanpa kemanfaatan (*geen straf zonder schuld (Belanda) Actus Non Facit reum Nisi ment sit rea (laten)*).”(Romli Atmasasmita, 2014).

Orang tidak mungkin di pertanggungjawabkan (dijatuhi pidana), kalau tidak melakukan perbuatan pidana, tetapi meskipun melakukan perbuatan pidana tidak selalu dia dapat pidana (Moelyatno, 2008).

3. Kebijakan Hukum Pidana dalam pembaharuan RUU KUHP didam Perspektif Victimologi sebagai Strategi Revolusi Industri 4.0.

Kebijakan hukum pidana dalam pembaharuan RUU KUHP nasional telah memperlihatkan suatu kemajuan yang konprehensif yang jauh berbeda dengan KUHP produk kolonial Belanda (Revolusi Industri 3.0), dimana dalam RUU KUHP yang baru (Revolusi Industri 4.0) telah melihat suatu perubahan yang sangat signifikan antara lain :

1. Dalam kebijakan hukum pidana yang tertuang dalam RUU KUHP nasional telah melakukan pembaharuan, dan tidak ada lagi istilah kejahatan dan pelanggaran, yang ada hanya istilah tindak pidana.
2. Hakim dalam menjatuhkan putusan harus memuat :
 - a. Sanksi Penal
 - b. Sanksi non penal.
 - c. Denda pada negara yang harus diputus dalam putusannya.
3. Masalah pidana denda wajib mengacu kepada Pasal 82 KUHP.
4. Hakim wajib dalam putusannya mempertimbangkan perlindungan hukum terhadap korban dan keluarganya sebagaimana diatur dalam Pasal 56 KUHP.
5. Dalam penegakan hukum pidana Hakim wajib memutus suatu perkara pidana dengan memperhatikan table dibawah ini



Dalam penegakkan Hukum pidana perlu ada bantuan ilmu kriminologi untuk menentukan apakah perbuatan seseorang itu bersalah atau tidak dan di samping itu di dalam memberikan suatu putusan wajib mempertimbangkan kepentingan korban dan keluarga korban dari setiap kasus yang diproses, hal ini sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam RUU KUHP yang baru.

6. Sesuai dengan ketentuan Pasal 2 RUU KUHP yang baru, orang yang melanggar hukum yang hidup dalam masyarakat dapat dipidana walaupun tidak diatur dalam perundang-undangan, hal ini menunjukkan apapun perbuatan yang terjadi dalam masyarakat dapat dipidana.

4. KESIMPULAN

Kehadiran Revolusi Industri 4.0 telah dicermati oleh Pemerintah (Negara) secara kritis dan riset yang ilmiah sehingga hukum harus tajam keatas dan persamaan hukum semakin menguat secara hakikatnya dan konkrit, sehingga Pembaharuan Hukum Pidana dalam Perspektif Victimologi sebagai strategi menghadapi Revolusi Industri 4.0 telah memasukan beberapa norma-norma baru dalam Pasal-Pasal RUU KUHP dengan mengacu perlindungan hukum terhadap korban atau viktim dalam penegakan hukum pidana ke depan, sehingga dalam kebijakan hukum pidana, dalam penegakan hukum tidak lagi bersifat abstrak tetapi lebih bersifat konkrit dan putusan yang diberikan Hakim wajib memperhatikan 3 (tiga) unsur kebijakan kriminal yaitu:

1. kebijakan penal.
2. kebijakan non penal (ganti rugi kepada korban dan keluarga korban) dan
3. Denda kepada negara.

Apabila Hakim dalam putusannya tidak memperhatikan perlindungan hukum terhadap korban maka putusan tersebut batal demi hukum.

Daftar Pustaka

A. Buku :

- Atmasasmita, Romli, 2017, *Rekonstruksi Azas Tiada Pidana Tanpa Kesalahan*, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Ediwarman, 2014, *Penegakan Hukum Pidana Dalam Perspektif Kriminologi*, Genta Publishing Yogyakarta.
- 1999, *Victimologi*, CV. Mandar Madju, Bandung.
- Ilyas, Amir, 2012, *Azas-Azas Hukum Pidana*, Rangkang Education, Yogyakarta & PuKAP Indonesia.
- Moelyatno, 2008, *Azas-Azas Hukum Pidana*, Renike Cipta.
- O.S. Hiariej, Eddy, 2014, *Prinsip-Prinsip Hukum Pidana*, Cahaya Atma Pustaka, Yogyakarta.

B. Peraturan Perundang-Undangan :

- UU RI No.1 Tahun 1946 Tentang KUHP
- UU RI No.8 Tahun 1981 Tentang KUHP
- RUU KUHP Tahun 2015
- RUU KUHP tahun 2015

BIODATA PENULIS



Ediwarman, dilahirkan di Padang tanggal 25 Mei 1954, Pendidikan Sekolah Dasar selesai pada tahun 1967 dan SLTP pada tahun 1971, serta SLTA pada tahun 1973 di Bukittinggi, kemudian melanjutkan Pendidikan Tinggi di Fakultas Hukum USU dan selesai pada tahun 1980 dan kemudian melanjutkan pendidikan Magister Ilmu Hukum (S2) pada Pascasarjana USU tahun 1995 dan selesai pada tahun 1997, selanjutnya pendidikan Doktor (S3) di PPs USU dan selesai pada tahun 2001. Pada tahun 2002 diangkat menjadi Guru Besar Fakultas Hukum USU dalam bidang ilmu Kriminologi. Pangkat sekarang adalah Pembina Utama Madya (Gol IV/d) dan disamping itu juga Dosen S2 dan S3 di beberapa Perguruan

Tinggi lainnya antara lain : 1. Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2. Program Pascasarjana Universitas Medan Area, 3. Program Pascasarjana Universitas Islam Riau, 4. Dosen Eksternal Penguji S3 (Doktor) di Universitas ANDALAS Padang, Universitas UNSYAH Banda Aceh, Universitas Islam Negeri Medan.

Beberapa karya ilmiah yang telah diterbitkan antara lain : 1. Bunga Rampai Kriminologi, 2. Selayang Pandang Tentang Kriminologi, 3. Azas-azas Kriminologi, 4. Viktimologi kaitannya dengan pelaksanaan ganti rugi tanah, 5. Perlindungan Hukum bagi Korban Kasus-Kasus Pertanahan di Sumatera Utara (Legal Protection For The Victim of Land Cases in North Sumatera), 6. Penegakan Hukum Pidana Dalam Perspektif Kriminologi, 7. Monograf Metodologi Penelitian Hukum dan beberapa tulisan ilmiah baik ditulis dalam jurnal nasional, internasional maupun Scopus.

KOMPETENSI LULUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA DALAM MEMASUKI ERA INDUSTRI 4.0

Elisa Julianti

Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Sejarah perkembangan revolusi industri telah dimulai dari revolusi generasi pertama pada awal tahun 1800-an yang melahirkan sejarah ketika tenaga manusia dan hewan sudah digantikan oleh tenaga mesin yang ditandai dengan dihasilkannya mesin uap, yang akhirnya dapat meningkatkan perekonomian dunia secara dramatis. Revolusi Industri 2.0 dimulai pada awal 1900-an ditandai dengan munculnya tenaga listrik dan motor pembakaran yang memicu munculnya teknologi komunikasi yaitu pesawat telepon serta teknologi transportasi berupa mobil, pesawat terbang serta teknologi lainnya, yang juga berhasil mengubah wajah dunia secara signifikan. Tahapan revolusi industri selanjutnya, yaitu Revolusi Industri generasi 3.0 dimulai sejak tahun 1970-an yang ditandai dengan munculnya teknologi digital dan internet sehingga menumbuhkan industri berbasis elektronika, teknologi informasi, serta otomatisasi. Saat ini, dunia telah memasuki era baru Revolusi Industri 4.0, yang menurut Schwab (2017) sangat jauh berbeda dari revolusi industri generasi sebelumnya.

PEMBAHASAN

Era Revolusi Industri 4.0

Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan berkembangnya *Internet of Things* yang diikuti dengan teknologi baru dalam ilmu data, kecerdasan buatan, robotik, *cloud*, cetak 3 dimensi dan teknologi nano, yang telah mendisrupsi inovasi-inovasi sebelumnya. Revolusi industri 4.0 memunculkan berbagai teknologi superkomputer, robot pintar, kendaraan tanpa pengemudi, editing genetik, dan neuroteknologi yang memungkinkan manusia untuk lebih mengoptimalkan fungsi otak. Kebutuhan manusia dipenuhi dengan dukungan internet dan dunia digital sebagai wahana interaksi dan transaksi. Di bidang teknologi pangan, beberapa bentuk teknologi 4.0 yang berkembang adalah 3D printing, 4D printing, bahan baku cerdas (*smart materials*), robotik, robot mikro otomatis, teknologi sensor, desain pangan, dan teknologi pengawetan.

Teknologi 3D *printing* merupakan proses untuk menghasilkan objek 3 dimensi berbasis cetak biru (*blueprint*) digital (*file* komputer). Teknologi 3D printing merupakan aplikasi yang digunakan untuk memasak serta menyajikan makanan yang akan dikonsumsi manusia dengan cara dicetak (Tempo, 2016). Mesin pencetak akan mencetak makanan sesuai dengan permintaan konsumen baik bahan baku maupun bentuk. Teknologi 4D *printing* adalah teknologi yang dikembangkan oleh sekelompok ilmuwan dari Massachusetts Institute of Technology (MIT) Amerika Serikat. Perbedaan teknologi 4D printing dengan teknologi 3D printing terletak pada adanya

bahan khusus dan program disain yang canggih agar hasil cetakan dapat mengubah bentuknya pasca produksi (Young, 2018).

Bahan baku cerdas (*smart materials*) pada bidang pangan meliputi *smart food packaging*, yaitu kemasan yang mempunyai sebuah indikator eksternal atau internal untuk menunjukkan secara aktif perubahan produk serta menentukan mutunya. Robotik atau *autonomous system* disebut juga *mechatronics* merupakan implikasi teoritis dan aplikasi praktis dari sistem yang diotomatisasi. Peran sistem robot akan terus meningkat baik berupa robot mandiri maupun semi otonom, dengan berbagai jenis dan bentuk. Salah satu bentuk robot mikro otomatis yang populer saat ini adalah *drone* yaitu robot terbang tidak berawak yang dapat diaplikasikan untuk berbagai jenis aktivitas.

Teknologi sensor yang dikembangkan di bidang pangan meliputi sensor suara, sensor cahaya, sensor untuk mengukur berat bahan tanpa bersentuhan dengan objek, *thermal images* dan data *near infra red* (NIR). Teknologi sensor dapat digunakan untuk menentukan mutu dan keamanan pangan.

Desain pangan meliputi formulasi pangan untuk menghasilkan produk pangan fungsional dan nutrasetikal, yaitu pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. Desain pangan juga dilakukan untuk menghasilkan produk pangan dengan penambahan komponen tertentu untuk memperbaiki rasa, tekstur, warna atau penampilan. Produk pangan rendah gula atau lemak tetapi memiliki karakteristik sensori seperti rasa dan penampilan yang menarik merupakan tantangan dalam mendisain produk pangan. Desain pangan juga didukung oleh perkembangan teknologi 3D dan 4D printing.

Teknologi pengawetan merupakan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan keawetan atau kesegaran bahan pangan. Teknologi pengawetan konvensional seperti pasteurisasi atau sterilisasi dengan suhu tinggi, saat ini sudah digantikan dengan pengawetan menggunakan suhu rendah, seperti penggunaan teknologi tekanan hidrostatik tinggi, pengolahan dengan medan listrik voltase tinggi, medan magnet, dan getaran ultrasonik.

Revolusi Industri 4.0 memberikan peluang untuk investasi baru dalam meningkatkan keamanan pangan, produktivitas dan kualitas melalui pengembangan sistem pengambilan keputusan secara cerdas yang dapat dimonitor dan diakses dari jarak jauh. Peningkatan nilai tambah produk terjadi bukan hanya di tingkat produksi bahan baku (pertanian) tetapi juga pada bidang pengolahan hingga ke rantai akhir proses produksi. Konsumen akan dapat memiliki peran penting dalam hal produksi pangan terutama yang berkaitan dengan kebutuhan dan permintaan. Selain itu perubahan iklim global juga dapat mempengaruhi ketersediaan sumber bahan baku pangan. Distribusi pangan yang tidak merata akibat rendahnya produktivitas pangan di beberapa daerah, perlu dipertimbangkan dalam hal pemasaran. Oleh karena itu, sistem industri pangan akan menjadi sangat kompleks karena banyak faktor yang tidak dapat diprediksi sebelumnya yang setiap saat (*in a real time*) harus diperhitungkan. Industri pengolahan pangan tidak lagi memisahkan aktivitas mencari bahan baku (*ingredien*), pengolahan dan pemasaran, tetapi keseluruhan aktivitas ini sudah menjadi satu kesatuan. Hal ini membutuhkan pengembangan teknologi, fleksibilitas produksi, serta dinamisasi proses pemasaran.

Revolusi Industri 4.0 membuka peluang industri pangan untuk berubah dan maju, baik industri kecil maupun besar. Berkembangnya teknologi informasi memudahkan setiap orang untuk mendapatkan akses informasi, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk-produk inovatif serta mengembangkan usaha dan memperluas pemasaran. Penggunaan fasilitator teknologi dengan cara menghubungkan mesin-mesin pengolahan dengan sistem informasi digital memungkinkan industri untuk berkembang dan membuat proses produksi yang lebih efisien, kuat dan kolaboratif. Akan tetapi hingga saat ini, industri pangan terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia masih belum bisa memanfaatkan teknologi Industri 4.0 ini. Hal ini disebabkan beberapa faktor terutama ketersediaan teknologi serta sumberdaya manusia. Oleh karena itu, peran perguruan tinggi sangat dibutuhkan terutama untuk menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten serta berperan serta

Kompetensi Lulusan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

Saat ini, profil lulusan yang telah dirumuskan oleh Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara adalah sebagai desainer pangan, manager, peneliti muda, pengawas mutu pangan dan wirausahawan. Profil lulusan ini didukung oleh kurikulum kualifikasi nasional Indonesia (KKNI) yang mengacu kepada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN- Dikti), serta Standar Pendidikan Sarjana Teknologi Pangan / Teknologi Hasil Pertanian yang telah ditetapkan oleh Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) pada tahun 2015, dan sudah diterapkan sejak tahun akademik 2017. Rumusan capaian pembelajaran (CP) yang meliputi keterampilan khusus dan penguasaan pengetahuan sesuai dengan masing-masing profil lulusan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rumusan CP Keterampilan Khusus dan CP Penguasaan Pengetahuan Sesuai Profil Lulusan.

Profil Lulusan	Keterampilan Khusus	Penguasaan Pengetahuan
1. Designer Pangan	1. Mampu menilai/menentukan kualitas pangan dengan mengevaluasi karakteristik fisik dan kimia bahan baku pangan/hasil pertanian dan bahan tambahan pangan serta perubahannya selama proses penyimpanan dan pengolahan sesuai dengan baku mutu yang ditentukan	Menguasai konsep sifat fisik bahan pangan, prinsip kimia pangan, teknologi pangan, dan pangan fungsional.
	2. Mampu mendesain bahan pangan hasil pertanian dengan memanfaatkan mikroba dalam teknologi pengolahan pangan sehingga menghasilkan bahan pangan yang memiliki karakteristik gizi dan fungsional yang baik untuk kesehatan.	Menguasai konsep biokimia pangan, fermentasi, enzimologi, dan mikrobiologi pengolahan pangan
2. Manager	1. Mampu merancang produk pangan dari hasil pertanian dengan mengaplikasikan dan mengintegrasikan prinsip-prinsip teknik pangan, pengolahan	Menguasai konsep teknologi pascapanen dan pengolahan pangan/ hasil pertanian dan perkebunan

Profil Lulusan	Keterampilan Khusus	Penguasaan Pengetahuan
	pangan/hasil pertanian, pengemasan, penyimpanan, hygiene dan sanitasi, sistem penjaminan mutu, prinsip statistika dan komputer untuk menghasilkan produk pangan/hasil pertanian dengan mutu yang sesuai dengan standar mutu yang berlaku serta umur simpan yang optimal.	baik nabati maupun hewani, evaluasi sensori serta statistika dan komputer
	2. Mampu memimpin suatu tim kerja, bekerjasama dengan individu yang memiliki latar belakang sosial dan budaya yang beragam, mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan menangani berbagai kegiatan secara simultan pada berbagai kondisi, berkomunikasi ilmiah secara efektif dan tanggap terhadap penerapan ilmu dan teknologi di bidang pangan dan hasil pertanian.	Menguasai konsep dalam manajemen industri, pengendalian proses dan otomasi, riset operasional.
3. Peneliti Pemula	1. Mampu memecahkan masalah kerusakan pangan dengan penelitian.	Menguasai prinsip analisa kimia pangan, teori kalkulus, teknik pangan, prinsip statistika dan instrumentasi laboratorium
	2. Mampu berkomunikasi secara lisan dan tulisan, berfikir kritis, mengidentifikasi akar masalah dan pemecahannya secara komprehensif, serta mengambil keputusan, yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, mampu mencari, merunut, mensarikan informasi ilmiah dan non ilmiah secara mandiri dan kritis.	Menguasai prinsip metode ilmiah, penggunaan Bahasa Indonesia, bahasa Inggris dan statistika industri.
4. Pengawas Mutu Pangan	1. Mampu memahami reaksi-reaksi kimia pangan, perubahannya dan cara pengendalian reaksi-reaksi kimia pada produk pangan dan selama proses penyimpanan dan pengolahan sehingga menghasilkan produk pangan bergizi, memiliki karakteristik organoleptik yang dapat diterima, terjangkau, dan aman dikonsumsi.	Menguasai prinsip mutu baik mutu fisik, kimia, gizi, sensori serta peraturan-peraturan dalam hal mutu produk pangan/ hasil pertanian dan perkebunan
	1. Mampu mengendalikan mikroba patogen dan mikroba penyebab kerusakan pangan/hasil pertanian berdasarkan karakteristik fenotipe, genotipe, faktor pertumbuhan, analisis mikrobiologi, serta prinsip-prinsip teknologi pengolahan dan pengawetan.	Menguasai prinsip-prinsip biologi seluler, mikrobiologi, dan pengawetan pangan.

Profil Lulusan	Keterampilan Khusus	Penguasaan Pengetahuan
5. Wirausahawan	1. Mampu memaksimalkan <i>softskill</i> dalam hal keuletan, kemampuan, serta mengidentifikasi masalah pangan dan menyajikan alternatif solusi terkait permasalahan pangan serta mampu mengambil peluang usaha di bidang pangan dan hasil pertanian	Menguasai prinsip-prinsip kewirausahaan, pengembangan wilayah
	2. Mampu merancang produk pangan dengan mengidentifikasi dan memformulasi berdasarkan kreatifitas dan inovasi.	Menguasai prinsip pengembangan produk pangan baru melalui teknologi pengolahan dan pengemasan, serta pengujian karakteristik sensori bahan.

Sumber : KKNI Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sumatera Utara

Rumusan capaian pembelajaran yang disusun juga merujuk kepada standar yang direkomendasikan oleh Institute of Food Technologist (IFT) yang mencakup 5 kompetensi, yaitu kimia dan analisis pangan (*food chemistry and analysis*), mikrobiologi dan keamanan pangan (*food safety and microbiology*), rekayasa dan proses pengolahan pangan (*food processing and engineering*), ilmu pangan terapan (*applied food science*) dan kecakapan hidup (*success skill*). Penyusunan profil lulusan dan capaian pembelajaran, meskipun sudah merujuk kepada SN-Dikti dan IFT, tetapi saat itu belum mempertimbangkan adanya perubahan global akibat Revolusi Industri 4.0. Oleh karena itu, standar kompetensi lulusan perlu ditinjau ulang melalui penyesuaian kurikulum dan sistem pembelajaran agar dapat mengikuti perkembangan teknologi Industri 4.0.

Reorientasi Kurikulum Bidang Ilmu dan Teknologi Pangan

Revolusi Industri 4.0 menyebabkan dinamika perubahan semakin tidak terelakkan. Perubahan teknologi memiliki percepatan yang sangat tinggi baik dari sisi budaya kebijakan publik, penelitian maupun pendidikan sehingga terjadi kesenjangan budaya yang menunjukkan perubahan kebudayaan materi tidak dapat diimbangi oleh perubahan kebudayaan non materi. Perguruan tinggi juga menunjukkan hal yang sama, yaitu masih menjalankan sistem pendidikan konvensional dalam hal metode dan teknologi pembelajaran, manajemen organisasi, pelaksanaan penelitian, serta proses bisnis. Kehidupan sehari-hari civitas akademika baik dosen, mahasiswa maupun tenaga kependidikan sudah berada pada zona Industri 4.0, akan tetapi sistem pendidikan yang dilakukan masih berada pada zona Industri 3.0.

Perubahan kebudayaan materi secara personal pada sebagian civitas akademika terjadi sangat cepat dan mencirikan generasi Revolusi Industri 4.0, seperti konektivitas yang semakin tidak berjarak, penggunaan media sosial yang sudah sangat menyebar di seluruh lapisan masyarakat, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan, menyenangkan *virtual reality*, cenderung aktif membaca media daring dan mulai aktif berbisnis secara daring. Akan tetapi secara institusi, Universitas Sumatera Utara masih berciri tahap Revolusi Industri 3.0. Sistem pembelajaran masih dilakukan di ruang

kelas dengan teknologi digital yang sederhana, sebagian besar belum memanfaatkan *e-learning* dalam proses belajar mengajar, bahkan sebagian dosen masih ada yang belum melek teknologi atau yang sering disebut dengan istilah “gagap teknologi (gaptek)”.

Revolusi Industri 4.0 membutuhkan lulusan dengan standar kompetensi keahlian umum berupa digital literasi, kepemimpinan dan keterampilan sosial, keterampilan belajar (*learning skill*) dan kemampuan berkomunikasi melalui banyak saluran (*channel*). Oleh karena itu perlu dilakukan reorientasi atau transformasi kurikulum yang adaptif terhadap tumbuhnya generasi milenial dan tantangan disrupsi yang terjadi di era Industri 4.0. Kurikulum harus disusun terintegrasi dan harmoni dengan ekstra kurikuler yang mampu memperkuat karakter, kompetensi, dan *soft skill* mahasiswa yang kompatibel dengan tuntutan perubahan.

Reorientasi kurikulum yang diajukan mengacu kepada standar kompetensi lulusan yang dibutuhkan meliputi keterampilan dasar, keterampilan khusus, dan keterampilan transversal. Di samping itu, lulusan program studi ilmu dan teknologi pangan juga harus memiliki sikap sebagaimana dirumuskan melalui SN-Dikti.

1. Keterampilan Dasar

Lulusan program studi Ilmu dan Teknologi Pangan harus memiliki kemampuan untuk:

1. Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan penalaran serta mengomunikasinya dalam bahasa Indonesia dan bahasa asing lainnya
2. Berkompetisi dalam akses literasi data, literasi teknologi dan literasi manusia dengan cara memanfaatkan data teknologi informasi (TI), teknologi operasional (TO), *internet of things* (IoT), dan *big data analitic*
3. Mengembangkan strategi pembelajaran mandiri
4. Menghargai keberagaman ide
5. Menghasilkan proposal yang inovatif dan kompetitif untuk melakukan penelitian

2. Keterampilan Khusus

Lulusan program studi Ilmu dan Teknologi Pangan harus memiliki kemampuan untuk:

1. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan di bidang teknologi pengolahan pangan untuk menghasilkan produk pangan yang aman, sehat, bergizi dan disukai dari sisi sensori.
2. Mengaplikasikan manajemen mutu dalam penyiapan produk pangan yang akan dikonsumsi melalui formulasi dan menemukan ide-ide untuk memecahkan permasalahan dalam produksi pangan.
3. Mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan dengan teknologi pangan untuk menyelesaikan masalah produksi pangan dan membuat penilaian berdasarkan pertimbangan yang cermat terhadap faktor agama, sosial, ilmiah, dan etika.
4. Mempublikasikan informasi, ide, dan prosedur, serta permasalahan dan solusi di bidang teknologi dan keamanan pangan kepada masyarakat baik secara lisan maupun tulisan.

3. Keterampilan Transversal

Lulusan program studi Ilmu dan Teknologi Pangan harus memiliki kemampuan untuk:

1. Mencari berbagai informasi dari berbagai sumber
2. Mengaplikasikan sistem informasi teknologi untuk komunikasi, mencari informasi, studi akademik, perlakuan dan analisis data
3. Berkomunikasi secara oral dan tulisan kepada audiens profesional maupun non profesional (khlayak umum) dalam bahasan Indonesia dan/atau bahasa Inggris
4. Bekerja secara individu dan secara tim dari multidisiplin bidang ilmu
5. Belajar secara mandiri dan memiliki keterampilan untuk merencanakan dan mengorganisir pekerjaan
6. Mengembangkan *soft skill* milenium dan jiwa wirausaha yang akan mendukung orientasi sebagai produsen
7. Sensitif (peka) terhadap lingkungan, kesehatan dan isu sosial
8. Mengembangkan bisnis rintisan (*start up*)

Pengembangan Sistem Pembelajaran Di Bidang Teknologi Pangan

Pengembangan sistem pembelajaran dilakukan dengan didasarkan kepada kompetensi lulusan yang dibutuhkan di dalam era Industri 4.0. Sistem pembelajaran harus lebih inovatif melalui reorientasi kurikulum seperti yang telah dijelaskan di atas, serta menyusun strategi untuk terus berkembang dan mendapat pengakuan internasional. Beberapa strategi pengembangan yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan dan menerapkan teknologi pembelajaran yang adaptif terhadap kultur milenial, seperti proses pembelajaran berupa campuran pembelajaran tatap muka di dalam kelas dengan *e-learning*, pengembangan *massive open online courses* (MOOCs), serta penyampaian matakuliah secara daring. Dosen dan program studi perlu mencari model daring yang tetap mampu menyentuh penguatan karakter dan *soft skill* mahasiswa.
2. Sistem penilaian yang tidak hanya didasarkan kepada hasil ujian akhir, tetapi terintegrasi dengan proses pembelajaran
3. Memiliki pangkalan data berbasis digital meliputi pangkalan data mahasiswa, dosen, alumni, kurikulum, pembelajaran dan akademik, penelitian, pengabdian pada masyarakat, publikasi serta data lainnya yang senantiasa diperbaharui
4. Pengembangan keilmuan baru yang lebih transdisiplin dan menyusun peta jalan (*roadmap*) penelitian yang responsif terhadap Revolusi 4.0 dan faktor disrupsi lainnya
5. Perguruan tinggi dalam hal ini Universitas Sumatera Utara harus komitmen untuk melakukan investasi dalam pengembangan *digital skill*, mengembangkan program *Cyber University*, serta menerapkan prototype teknologi terbaru
6. Melengkapi fasilitas fisik, laboratorium, dan *pilot plant* yang sesuai dengan standar internasional untuk bidang teknologi pangan
7. Akreditasi Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan oleh lembaga akreditasi internasional, yaitu IFT (*Institute of Food Technologist*)
8. Melakukan kolaborasi penelitian dengan industri pangan, peneliti dari bidang pangan serta bidang lain yang berkaitan baik di dalam maupun luar negeri

9. Mempublikasikan hasil-hasil penelitian melalui publikasi di jurnal internasional yang bereputasi
10. Mengubah cara berfikir dari “konsumen” ke “produsen”, serta dari “*follower*” menjadi “*transsetter*” dalam bentuk karya ide, pemikiran, pengetahuan, teori atau barang, sehingga lebih sering mengunggah (*upload*) daripada mengunduh (*download*). Bahan-bahan yang diunggah dapat berupa materi kuliah, atau hasil-hasil penelitian yang dapat dimanfaatkan bukan saja oleh mahasiswa, tetapi juga pihak lain yang membutuhkan.
11. Memotivasi dosen untuk terus mengembangkan diri dan menyesuaikan dengan tuntutan revolusi industri 4.0

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi hingga mencapai era Revolusi Industri 4.0 membuat kemudahan dan buat kenyamanan bagi manusia. Perubahan yang sangat cepat telah mengubah sistem kehidupan di masyarakat, dimana komunikasi menjadi lebih mudah dan akses terhadap informasi juga semakin meningkat. Pada bidang teknologi pangan revolusi industri telah menghasilkan produk-produk inovatif yang sebelumnya tidak pernah ada, seperti kemasan pangan yang memungkinkan untuk dipanaskan dan didinginkan (*self heating* dan *self cooling*), distribusi pangan yang dapat dilakukan melalui sistem online sehingga memudahkan konsumen dalam mengaksesnya.

Penerapan Industri 4.0 harus disikapi oleh perguruan tinggi dalam bentuk peningkatan kompetensi lulusan, agar mampu bersaing dalam mendapatkan atau membuka lapangan pekerjaan, baik di tingkat regional, nasional maupun internasional. Kompetensi lulusan yang diharapkan adalah kompetensi untuk memahami penggunaan teknologi terkini secara bijak untuk kemashlahatan manusia. Perguruan tinggi juga harus bisa menciptakan generasi unggul yang bertaqwa, yang mampu menyikapi era industri 4.0 dalam rangka meningkatkan ketaqwaannya.

Referensi

- Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, 2017. Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Mengacu Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti)
- Schwab, K. 2017. The Fourth Industrial Revolution. Penguin Books Ltd, London, UK.
- Tempo 19 Juni 2016. Wow, Mesin Printer 3D Layani Cetak berbagai Jenis Makanan. <https://dunia.tempo.co/read/781311/wow-mesin-printer-3d-layani-cetak-berbagai-jenis-makanan/full&view=ok>
- Young, M. 2018. 4D Printing – All you need to know in 2018. <https://all3dp.com/1/4d-printing/>

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Elisa Julianti, M.Si., menyelesaikan pendidikan sarjana (Ir) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian USU (1990). Pendidikan S2 di program studi Teknologi Pasca Panen (1997) S3 di program studi Ilmu Pangan (2002) di Insitutut Pertanian Bogor. Menjadi anggota PATPI sejak tahun 2000, dan pengurus di PATPI Cabang Sumatera Utara.

Bidang penelitian yang digeluti adalah *modified atmosphere packaging*, teknologi pengeringan kemoreaksi, serta pengembangan tepung berbasis umbi-umbian lokal. Sejak tahun 1990 hingga sekarang menjadi dosen di Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, dan saat ini sebagai Ketua Program Studi S1 Ilmu dan Teknologi Pangan. Aktif sebagai mitra bestari pada beberapa jurnal nasional dan internasional, serta sebagai reviewer penelitian dan pengabdian masyarakat yaitu di LPDP, Kemenristek Dikti dan juga Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat USU.

PERAN PEMERINTAH DALAM PEMBANGUNAN PARIWISATA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Erika Revida

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sumatera Utara

I. Pendahuluan

Saat ini pariwisata bukan saja menjadi konsumsi masyarakat kalangan atas (*the haves*) tapi juga sudah menjadi konsumsi masyarakat kalangan menengah (*middle class*) dan bawah (*the havenot*). Hal ini antara lain berdasarkan asumsi bahwa semua orang suka akan keindahan dan ingin melepaskan kepenatan sejenak dari rutinitas pekerjaan sehari-hari yang dapat diperoleh dari kegiatan berwisata. Menurut Spillane (1993)¹ pariwisata adalah kegiatan melakukan perjalanan dengan tujuan mendapatkan kenikmatan, mencari kepuasan, mengetahui sesuatu, memperbaiki kesehatan, menikmati olahraga atau istirahat, menunaikan tugas, berziarah dan lain-lain.

Sektor pariwisata saat ini sudah dilirik oleh berbagai negara di seluruh dunia untuk dijadikan sektor unggulan, baik di negara berkembang maupun negara maju. Hal ini disebabkan kedahsyatan *multi player effect* (dampak ganda) yang ditimbulkan dari sektor pariwisata. Dalam Undang-undang nomor 10 tahun 2009² pasal 4 tentang pariwisata tertulis bahwa tujuan pembangunan pariwisata adalah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan rakyat, menghapus kemiskinan, mengatasi pengangguran, melestarikan alam, lingkungan, dan sumber daya, memajukan kebudayaan, mengangkat citra bangsa, memupuk rasa cinta tanah air, memperkokoh jati diri dan kesatuan bangsa, serta mempererat persahabatan antar bangsa. Tujuan pembangunan pariwisata ini hampir melengkapi semua kebutuhan manusia.

Selain itu, fakta menunjukkan bahwa sektor pariwisata saat ini sudah meningkat dari penyumbang devisa terbesar kelima menjadi penyumbang devisa terbesar kedua setelah minyak sawit mentah yang mencapai US 15 juta atau sekitar 203 triliun (Tribunnews, 1 Mei 2018)³. Hal di atas menjadi salah satu dasar bagi negara Indonesia untuk menjadikan pariwisata sebagai salah satu sektor unggulan.

Sesungguhnya negara Indonesia sangat kaya akan potensi wisata baik wisata alam, agro, bahari, budaya dan wisata lainnya untuk dikembangkan dan dijadikan daya tarik bagi wisatawan. Namun, dalam kenyataannya hingga kini sektor pariwisata masih belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Perjalanan pembangunan sektor pariwisata masih terkesan sangat lamban, terseok-seok bahkan bisa dikatakan cenderung masih jalan di tempat. Sementara perkembangan pariwisata di era revolusi industri 4.0 saat ini menuntut pembangunan yang sangat cepat, tepat, efisien, efektif serta berbasis teknologi digital. Hal inilah yang melatarbelakangi tulisan ini diangkat ke permukaan yaitu, penulis ingin mengkaji bagaimana peran pemerintah dalam pembangunan pariwisata di era revolusi industri 4.0.

II. Pembahasan

Peran Pemerintah Dalam Pembangunan Pariwisata Di Era Revolusi Industri 4.0

Semua orang sepakat bahwa pariwisata mempunyai *multi player effect* (efek ganda) terhadap pembangunan sektor lainnya termasuk pembangunan kehidupan masyarakat pada umumnya. Cohen (1984) menyatakan ada delapan dampak ganda yang dihasilkan oleh sektor pariwisata yaitu (1) penerimaan devisa, (2) pendapatan masyarakat, (3) kesempatan kerja, (4) harga-harga, (5) distribusi masyarakat atau keuntungan, (6) kepemilikan dan kontrol, (7) pembangunan pada umumnya dan (8) pendapatan pemerintah. Selanjutnya Spillane (1993)¹ menyatakan dampak ganda pariwisata yaitu (1) Sebagai faktor pemicu bagi perkembangan ekonomi nasional maupun internasional, (2) Pemicu kemakmuran melalui perkembangan komunikasi, transportasi, jasa-jasa pelayanan lainnya, (3) Perhatian khusus terhadap budaya, nilai-nilai sosial agar bernilai ekonomi, (4) Pemerataan kesejahteraan yang diakibatkan oleh adanya konsumsi wisatawan pada sebuah destinasi, (5) Penghasil devisa, (6) Pemicu perdagangan internasional, (7) Pemicu pertumbuhan dan perkembangan lembaga pendidikan profesi pariwisata maupun lembaga yang khusus membentuk jiwa hospitality yang handal dan santun, dan (8) Pangsa pasar bagi produk lokal sehingga keanekaragaman produk terus berkembang seiring dinamika sosial ekonomi pada daerah suatu destinasi. Sedemikian dahsyatnya dampak ganda pariwisata dan peluang yang besar bagi peningkatan kehidupan manusia pada umumnya menjadi dasar utama di hampir semua negara di dunia dan di Indonesia pada khususnya untuk berpacu mengembangkan sektor pariwisata.

Pariwisata yang maju dan berkembang akan berdampak pada peningkatan sektor perekonomian. Dalam dunia pariwisata akan terdapat transaksi *supply and demand* (permintaan dan penawaran) antara lain ada penjual dan pembeli baik itu dalam bentuk barang maupun jasa pariwisata. Wisatawan membutuhkan barang dan jasa sementara masyarakat dan pemerintah menyediakan barang dan jasa yang dijual kepada wisatawan, mulai dari kebutuhan dasar (primer), kebutuhan sekunder dan hingga kebutuhan tertier yang dibutuhkan wisatawan. Semuanya ini akan membuka lapangan kerja baru bagi masyarakat lokal seperti penyediaan akomodasi (*homestay*), penjualan kerajinan tangan, kuliner, penyewaan alat-alat rekreasi, jasa pijat, *tour guide*, transportasi lokal dan sebagainya. Sumbangan sektor pariwisata bagi pemerintah baik pemerintah pusat maupun daerah antara lain dalam bentuk devisa, pajak dan bea cukai atas barang-barang yang diimpor dan pajak yang dibebankan kepada wisatawan yang datang berkunjung ke lokasi wisata.

Sesungguhnya tugas pokok dan fungsi pemerintah dalam pembangunan pariwisata di era revolusi industri 4.0 sangat penting dan menentukan bagi perkembangan sektor pariwisata. Hal ini disebabkan pemerintahlah yang mempunyai dana yang cukup dan signifikan dalam membangun pariwisata jika dibandingkan dengan dana masyarakat. Oleh karena itu peran pemerintah adalah sentral bagi pembangunan pariwisata. Menurut Rasyid (1997)⁵ ada 3 (tiga) hal yang menjadi tugas pokok dan fungsi pemerintah yaitu pembangunan, pelayanan dan pemberdayaan. Peran pemerintah dalam pembangunan pariwisata yang dapat dilakukan antara lain seperti pembangunan infrastruktur pariwisata, penyediaan sarana prasarana fisik pariwisata lainnya. Pemerintah harus mencari sumber-sumber dana yang cukup untuk membangun sektor pariwisata baik melalui pinjaman maupun dengan mengundang

para investor agar mau menanamkan modal di bidang usaha pariwisata tertentu di lokasi wisata. Dengan demikian, maju mundurnya pembangunan pariwisata sangat tergantung pada peran pemerintah baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah.

Secara umum, sesungguhnya ada empat hal yang paling penting dan harus dilakukan oleh pemerintah dalam meningkatkan pembangunan pariwisata di era revolusi industri 4.0 sebagai berikut :

1. Pembangunan Destinasi Pariwisata

Pembangunan destinasi pariwisata adalah pembangunan lokasi wisata. Ada tiga hal yang perlu dilakukan pemerintah antara lain a). Penyediaan dan perbaikan akses dan infrastruktur seperti penyediaan sarana transportasi darat dan laut, perbaikan jalan penerangan, hotel dan sarana fisik pariwisata lainnya, b). Perbaikan fasilitas dan prasarana umum seperti air bersih dan toilet yang bersih, penyediaan sarana ibadah, area parkir yang signifikan, aliran listrik yang memadai, jaringan telekomunikasi dan lain sebagainya sesuai dengan kebutuhan wisatawan, c). Pemberdayaan masyarakat yaitu peningkatan partisipasi masyarakat dalam memberikan pelayanan pariwisata yang berkualitas seperti *hospitality* (keramahtamahan), kejujuran dan menyediakan *homestay* (penginapan) yang bersih dan indah, *home industri* dalam bentuk makanan (kuliner) sesuai dengan potensi yang ada, souvenir yang unik, menyediakan atraksi seni budaya daerah (lokal) yang unik dan menarik dipandang mata dan sebagainya yang sesuai dengan keinginan wisatawan.

2. Pemasaran (promosi) Pariwisata

Pemasaran (promosi) pariwisata sangat menentukan berkembangnya sektor pariwisata. Tanpa promosi pariwisata akan mati dan tidak akan dikenal dan dikunjungi wisatawan. Dalam Undang-undang nomor 10 tahun 2009² tertulis bahwa pemasaran (promosi) pariwisata dilakukan secara bersama, terpadu dan berkesinambungan dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan serta pemasaran yang bertanggung jawab dalam membangun Indonesia sebagai destinasi pariwisata yang berdaya saing. Menurut Payangan (2014)⁶ promosi merupakan variabel kunci dalam strategi pemasaran, kegiatan promosi bukan saja berfungsi sebagai alat komunikasi melainkan juga sebagai alat untuk mempengaruhi konsumen dalam pembelian atau penggunaan jasa sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya. Dengan demikian peran pemasaran (promosi) sangat penting dalam mengembangkan sektor pariwisata utamanya dalam mengajak atau mengundang wisatawan agar datang berkunjung ke lokasi wisata.

Promosi pariwisata di era revolusi industri 4.0 haruslah berbasis internet dengan menggunakan teknologi informasi sehingga lebih cepat dikenal dan lebih efektif diketahui oleh wisatawan di seluruh dunia. Menyediakan sistem informasi pariwisata dengan aplikasi pariwisata tertentu berbasis android, yang didalamnya tercantum informasi lengkap tentang destinasi wisata, daya tarik wisata, *route* pencapaiannya, rumah makan (restoran) terdekat, hotel terdekat dengan variasi harga, paket wisata yang ditawarkan serta kondisi nyata destinasi wisata, kondisi jalan menuju lokasi wisata dan sebagainya.

Peran pemerintah lainnya yang dapat dilakukan dalam hal promosi wisata adalah dengan membuat kalender pariwisata yang berisi tentang pagelaran pariwisata yang akan dilakukan setiap bulan mulai bulan Januari hingga Desember setiap

tahunnya yang diupload di web *e-tourism* sehingga wisatawan segera dapat mengetahui atraksi (pertunjukan) apa saja dan bulan berapa akan dilaksanakan atraksi wisata di destinasi wisata tertentu sehingga menarik untuk dikunjungi.

3. Pembangunan Industri Pariwisata.

Dalam Undang-Undang Pariwisata no 10 tahun 2009 yang dimaksud dengan Industri Pariwisata adalah kumpulan usaha pariwisata yang saling terkait dalam rangka menghasilkan barang dan/atau jasa bagi pemenuhan kebutuhan wisatawan dalam penyelenggaraan pariwisata. Industri kreatif berbasis budaya lokal yang unik sangat menarik bagi wisatawan khususnya wisatawan mancanegara. Oleh karena atraksi seni budaya lokal (*local wisdom*) perlu digali dan dijadikan seni pertunjukan yang indah, menarik dan bersifat edukatif yang ditampilkan kepada wisatawan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suparwoko (2012) bahwa pertunjukan seni budaya lokal tidak melulu harus berkonotasi tradisional, kuno, sulit berkembang. Namun sebaliknya harus bersifat dinamis, adaptif dan kreatif terutama dengan adanya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi.

Industri pariwisata fisik lainnya sebaiknya harus dihasilkan dari bahan baku lokal dikemas sedemikian rupa sehingga menarik bagi wisatawan. Misalnya di lokasi wisata banyak tanaman kelapa, maka industri pariwisata yang dihasilkan sebaiknya berbasis kelapa, jus kelapa, permen dan dodol kelapa, tart/bolu kelapa dan makanan serta minuman lainnya dengan bahan dasar kelapa. Demikian juga dengan *souvenir* berbasis kelapa seperti tas terbuat dari ijuk, atau tas yang disablon dengan gambar kelapa, sapu ijuk, baju kaus dengan sablon pohon kelapa, hiasan dinding dan lain-lainnya dengan menggunakan bahan dasar kelapa dapat dijadikan *souvenir* dan kenangan yang indah untuk membangun kesan tersendiri bagi wisatawan yang datang berkunjung ke lokasi wisata tersebut. Selain itu pemerintah dapat membangun lokasi pasar untuk berkumpulnya berbagai macam industri pariwisata sehingga wisatawan bisa melihat dan membeli *souvenir* pada satu tempat saja.

4. Pembangunan Tata Kelola Kelembagaan Pariwisata

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang berkontribusi penting dalam peningkatan pendapatan pemerintah. Oleh karena itu peran pemerintah dalam menata dan kelembagaan pariwisata sangat penting dan menentukan. Adapun peran pemerintah dalam mengembangkan menata kelembagaan pariwisata harus dimulai dengan membuat peraturan pariwisata yang mendukung dalam rangka menciptakan iklim pariwisata yang kondusif bagi wisatawan dan masyarakat penggiat wisata khususnya yang berada di lokasi wisata. Selain itu, pentingnya kemitraan antara pemerintah dan swasta dalam membangun destinasi seperti membangun tempat-tempat atraksi, hotel berbintang dan membangun sarana/destinasi pariwisata lainnya sehingga destinasi wisata bukan hanya satu tempat akan tetapi terdapat di beberapa tempat lokasi wisata yang bisa dikunjungi wisatawan dan akan berdampak pada lamanya kunjungan wisata yang dilakukan dan cenderung akan berdampak pada banyaknya uang yang dibelanjakan di lokasi pariwisata.

Di sisi lain, penguatan dinas pariwisata sangat penting khususnya dalam membuat *standard operational procedure* (SOP) dan pelayanan pariwisata yang berbasis web, sehingga wisatawan dimudahkan dan merasa dimanjakan dalam

memperoleh pelayanan pariwisata. Peran penataan kelembagaan lainnya yang dapat dilakukan pemerintah adalah memberdayakan *DMO (Destination Management Organization)* pariwisata yang sudah terbentuk agar lebih berdaya melakukan tugas pokok dan fungsinya. Adapun tugas pokok dan fungsi DMO adalah suatu struktur penataan destinasi pariwisata yang mencakup perencanaan, koordinasi, implementasi, dan pengendalian organisasi destinasi secara inovatif dan sistemik melalui pemanfaatan jejaring, informasi dan teknologi, yang dipimpin secara terpadu dengan peran serta masyarakat, asosiasi, industri, akademisi dan pemerintah dalam rangka meningkatkan kualitas pengelolaan, volume kunjungan wisata, lama tinggal dan besaran pengeluaran wisatawan serta manfaat bagi masyarakat di destinasi pariwisata dan hal yang lebih penting lainnya sudah saatnya pemerintah membentuk Dewan Pariwisata yang terdiri dari unsur pemerintah, akademisi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Pariwisata dan penggiat wisata lainnya dengan tujuan agar lebih fokus memberi perhatian dan memberikan masukan terhadap pembangunan pariwisata. Beberapa daerah seperti yang dilakukan pemerintah kabupaten Lombok Barat sejak 2017 sudah membentuk Forum Tata Kelola Pariwisata (FTKP) dengan Surat Keputusan (SK) Bupati yang anggotanya terdiri dari pemerintah, akademisi, pelaku wisata, komunitas dan media yang mempunyai tugas pokok dan fungsinya adalah merumuskan isu pembangunan pariwisata sehingga dapat melakukan aksi penyelesaian masalah-masalah pariwisata

III. Kesimpulan

Dari penjelasan yang telah diuraikan, maka kesimpulan yang dapat diuraikan berkaitan dengan peran pemerintah dalam pembangunan pariwisata di era revolusi industri 4.0 adalah sebagai berikut :

1. Pariwisata mempunyai dampak ganda (*multi player effect*) bagi pembangunan nasional pada umumnya dan pembangunan manusia pada khususnya.
2. Tugas pokok dan fungsi pemerintah adalah melaksanakan pembangunan khususnya pembangunan pariwisata. Oleh karena itu pemerintah mempunyai peran penting dan sangat menentukan dalam keberhasilan pembangunan pariwisata di era revolusi industri 4.0.
3. Ada empat hal yang dapat dilakukan peran pemerintah dalam pembangunan pariwisata di era revolusi industri 4.0 yaitu a. pembangunan destinasi pariwisata, b. pemasaran (promosi) pariwisata, c. pembangunan industri pariwisata dan d. pembangunan tata kelola dan kelembagaan pariwisata.

Daftar Pustaka

1. Spillane, James J. 1993. *Pariwisata Indonesia (Siasat Ekonomi dan Rekayasa Kebudayaan)*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
2. Undang-undang Nomor 10 tahun 2009 Tentang Kepariwisataan. Jakarta : Sekretariat Negara.
3. Koran Tribunnews. 1 Mei 2018.
<http://www.tribunnews.com/nasional/2018/05/01/pariwisata-penyumbang-devisa-kedua>. Diakses 4 Desember 2018.

4. Cohen, Erik. 1984. *The Sociology of Tourism Approaches, Issues and Findings*. Annual Review of Sociology. Vol. 10. Jerusalem : Departement of Sociology Hebrew University of Jerusalem.
5. Rasyid, Muhammad Ryaas. 1997. *Makna Pemerintahan. Tinjauan dari Segi Etika dan Kepemimpinan*. Cetakan Ketiga. Jakarta : PT. Yarsif Watampone.
6. Payangan, Otto, 2014. Pemasaran Jasa Pariwisata. Kampus IPB Taman Kencana: PT Penerbit IPB Press.
7. Suparwoko. 2012. Pengembangan Ekonomi Kreatif Sebagai Penggerak Industri Pariwisata, (Online), (http://dppm.uui.ac.id/dokumen/dikti/files/DPPM-UUI_07_52-66). Diakses 5 Desember 2018.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Erika Revida, MS., Guru Besar Administrasi Publik FISIP USU di Universitas Sumatera Utara. Lahir di Simalungun, 21 Agustus 1962. Penulis menyelesaikan sarjana Ilmu Administrasi Publik FISIP USU tahun 1986, dan Magister (S2) Ilmu Administrasi Publik UNPAD tahun 1991 dan Doktor (S3) Ilmu Administrasi Publik di UNPAD Bandung tahun 2005.

Selain Guru Besar Ilmu Administrasi Publik FISIP USU sejak 1 April 2007- sekarang, juga pernah menjabat Ketua Pusat Studi Wanita (PSW) USU tahun 2006-2009, Direktur Program Pascasarjana Universitas Simalungun (USI) tahun 2009-2013, dan Rektor Universitas Efarina (UNEFA) Simalungun tahun 2013-2014 dan saat ini sebagai Sekretaris Program Magister (S2) Ilmu Perencanaan Wilayah Pembangunan dan Perdesaan (PWD) USU tahun 2017-2022.

Beberapa artikel yg terindeks tahun 2018-2019 yaitu: *The influence of social Capital towards the quality of community tourism services in Lake Toba Parapat North Sumatera* tahun 2018, *Community participation based on social capital to enhance tourist visit at Lake Toba Parapat North Sumatera* tahun 2018, *The influence of education and training study field towards teacher competence in elementary school North Sumatera* tahun 2018, *The Influence Of Community Behaviour On The Quality Of Tourism Services At Toba Lake North Sumatera* tahun 2018, *Development Model Of Community Tourism Service Quality Based On Social Capital In Lake Toba North Sumatera* pada tahun 2018, *The Influence of Implementation of Sapta Pesona Policy on The Quality of Community Tourism Service at Tiga Ras Simalungun North Sumatera* tahun 2019.

KETAHANAN, KEMANDIRIAN, DAN KEDAULATAN PANGAN DALAM MENYONGSONG ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Evawany Yunita Aritonang

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan hidup dasar manusia sehingga pemenuhan kebutuhan pangan merupakan syarat mutlak tercapainya kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Hal ini tertuang dalam tujuan pembangunan nasional dan tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), yaitu mengurangi dan mencegah terjadinya kelaparan dan kemiskinan di seluruh dunia. Berbagai upaya dan kebijakan sudah dilakukan di berbagai negara untuk terpenuhinya kebutuhan pangan penduduk. Akan tetapi, hasilnya menunjukkan bahwa masih banyak penduduk yang tidak mampu terpenuhi kebutuhan pangannya.

Krisis pangan saat ini melanda banyak negara termasuk Indonesia disebabkan multi faktor seperti produksi pangan yang rendah dibanding permintaan pangan, suhu ekstrim, atupun alih fungsi lahan pertanian. Undang-undang No 18 tahun 2012 tentang pangan mengamanatkan bahwa sesungguhnya pangan merupakan salah satu hak asasi manusia. Berdasarkan hal ini, setiap orang haruslah tahan pangan. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat untuk dapat hidup sehat, aktif dan produktif secara berkelanjutan (Dewan Ketahanan Pangan, 2014).

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat dan arus globalisasi tidak dapat dibendung. Hal ini terjadi karena dunia memasuki era Revolusi Industri 4,0 yang ditandai dengan fenomena *disruptive innovation* yang menekankan pada pola *digital economy*, *artificial intelligence*, *big data*, *robotic*, dan lain sebagainya. Sektor pangan merupakan salah satu sektor yang harus bersiap menghadapi era Revolusi Industri 4,0 dengan segala tantangan dan peluang yang ada agar dapat mewujudkan ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan yang lebih baik.

PEMBAHASAN

Potensi Keragaman Pangan dalam Mewujudkan Ketahanan, Kemandirian, dan Kedaulatan Pangan di Indonesia

Ketahanan pangan adalah keadaan dimana setiap orang dan setiap waktu mempunyai akses secara fisik maupun ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari sesuai preferensinya (FAO, 2010). Tiga pilar pokok untuk terwujudnya ketahanan pangan adalah ketersediaan (*availability*), keterjangkauan (*accessibility*), dan stabilitas (*stability*). Kemandirian pangan adalah kemampuan dalam memproduksi pangan yang beraneka ragam dari dalam negeri yang menjamin terpenuhinya kebutuhan pangan yang cukup sampai di

tingkat perseorangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi, dan kearifan lokal secara bermartabat. Sedangkan, Kedaulatan Pangan adalah hak negara dan bangsa secara mandiri dalam menentukan kebijakan pangan yang menjamin hak atas pangan bagi rakyat dan yang memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal. (UU No. 18 Tahun 2012).

Ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan merupakan tiga hal yang saling berkaitan dan mempunyai hubungan timbal balik. Ketahanan pangan suatu bangsa atau negara lebih cepat terwujud apabila negara tersebut sudah mempunyai kemandirian pangan yang baik dan didukung oleh kedaulatan pangan yang terlihat dari kebijakan pangan yang berpihak pada terpenuhinya hak masyarakat atas pangan.

Indonesia sebagai negara dengan luas wilayah yang besar sebenarnya sangat potensial sebagai daya dukung bagi produksi berbagai pangan. Hal ini juga diuntungkan dengan letak negara di wilayah tropis dengan memiliki hanya 2 musim yaitu musim kemarau dan musim hujan sehingga memungkinkan untuk sepanjang tahun bisa memproduksi berbagai sumber pangan dan beraktivitas. Kesuburan wilayah Indonesia dengan baiknya kandungan hara tanah juga sangat mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan berbagai sumber pangan bagi manusia. Hal ini terlihat dari keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia yaitu berbagai sumber pangan pokok, sumber pangan hewani maupun sumber pangan nabati yang jenisnya sangat banyak yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan konsumsi manusia.

Berdasarkan kenyataan ini, sebenarnya sangat menyedihkan kalau sampai saat ini masih banyak penduduk yang tidak dapat mengakses pangan secara baik karena miskin. Jumlah penduduk miskin di Indonesia tahun 2014 adalah 27,7 juta orang (Dewan Ketahanan Pangan, 2015). Keberagaman pangan yang ada belum sepenuhnya dimanfaatkan secara baik untuk meningkatkan konsumsi pangan dan gizi di masyarakat. Kecenderungan yang terlihat adalah bahwa pola makan kurang beragam. Khususnya untuk pangan pokok sampai saat ini masih didominasi oleh beras sehingga pemenuhan kebutuhan beras sangat tinggi dan sulit terpenuhi. Demikian juga dengan sumber pangan hewani dan nabati, keberagamannya dalam konsumsi pangan masih sangat rendah dibandingkan dengan ketersediaan yang ada. Hal ini jelas akan menghambat terhadap terwujudnya ketahanan pangan. Sudah saatnya kita memanfaatkan keragaman pangan yang ada di Indonesia untuk mewujudkan Indonesia yang tahan pangan dan gizi baik di masyarakat

Indonesia sebagai suatu negara besar mempunyai keanekaragaman hayati luar biasa yang harus dilestarikan dan dimanfaatkan secara berkelanjutan karena merupakan sumber dan penunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya saat ini dan masa yang akan datang. Keanekaragaman hayati yang luas itu merupakan sumber pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan gizi masyarakat di Indonesia (Direktorat Bina Gizi Kementerian Kesehatan, 2010). Hal ini berarti bahwa aspek ketersediaan dan stabilitas pangan sebagai pilar yang menentukan ketahanan pangan sangat mendukung di Indonesia apabila dikelola secara baik.

Sebagai salah satu komponen penentu ketahanan pangan yaitu ketersediaan pangan. Masalah saat ini adalah lahan pertanian yang terbatas, penurunan kapasitas produksi pangan, dan daya saing pangan nasional terlebih dalam era MEA (Masyarakat Ekonomi Asean). Data statistik ketahanan pangan 2014 menyatakan

bahwa *trend* beberapa komoditas pangan penting tahun 2010 – 2014 ada yang mengalami penurunan dan ada yang meningkat. Meskipun terjadi peningkatan produksi, tidak sebanding dengan peningkatan jumlah penduduk, sehingga berdampak terhadap masih tingginya harga pangan. Apalagi peningkatan yang terjadi juga relatif kecil (tidak signifikan). Pertumbuhan produksi pangan nabati yang meningkat dalam 5 tahun terakhir antara lain padi 1,63%, jagung 1,11%, kedelai 1,93%, ubi jalar 4,02%, sayuran 2,36%, dan buah 9,73%, sedangkan kacang tanah mengalami penurunan 4,6% dan ubi kayu 0,48%. Bahan pangan hewani yang meningkat antara lain daging sapi 5,58%, ayam 5,95% telur 6,62% dan ikan 16,07%. Sedangkan produksi susu menurun 2,75%.

Ketersediaan pangan maupun ketersediaan gizi yang tinggi tidak menjamin bahwa sudah terwujudnya kondisi tahan pangan. Ketersediaan pangan yang tinggi tidak otomatis mengakibatkan konsumsi pangan dan gizi yang tinggi. Hal ini ditentukan oleh pilar penting lainnya dalam ketahanan pangan yaitu keterjangkauan.

Hal ini dapat terjadi karena penurunan daya beli masyarakat. Jumlah penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan relatif tinggi yaitu 27,7 juta orang (Dewan Ketahanan Pangan, 2015). Selain itu, pola makan penduduk yang tidak beragam mengakibatkan ketergantungan terhadap satu komoditas pangan sangat tinggi sehingga pemenuhan kebutuhan pangan tersebut menjadi sulit dan harganya menjadi mahal. Mahalnya harga pangan berdampak terhadap banyaknya masyarakat yang tidak dapat mengonsumsi pangan secara cukup.

Satu contoh komoditas pangan yang ketergantungannya sangat tinggi adalah beras. Total konsumsi beras nasional saat ini sangat tinggi yaitu 26,8 juta ton per tahun. Konsumsi beras yang sangat tinggi ini tidak sebanding dengan produksi beras nasional sehingga sampai saat ini Indonesia masih tetap harus mengimpor beras. Selain itu konsumsi beras per kapita per tahun juga sangat tinggi yaitu 113 kg/kapita/tahun. Indonesia menjadi negara pengonsumsi beras terbesar di dunia dan Provinsi Sumatera Utara merupakan provinsi pengonsumsi beras terbesar di Indonesia (BPS, 2010). Rata-rata konsumsi beras dunia 60 kg/kapita/tahun. Malaysia konsumsi beras 80 kg/kapita/tahun, Thailand 70 kg/kapita/tahun, dan Jepang konsumsi beras hanya 30 kg/kapita/tahun.

Diversifikasi pangan menjadi syarat mutlak untuk tidak terjadinya kerawanan pangan, terutama diversifikasi terhadap pangan pokok yang mempunyai porsi terbesar dalam pola konsumsi pangan. Adanya berbagai jenis pangan pokok di beberapa daerah di Indonesia di masa lalu sebenarnya hal baik yang mendukung terwujudnya ketahanan pangan. Provinsi Maluku yang dulunya pangan pokoknya adalah sagu, Madura pangan pokoknya jagung, dan Jawa Tengah pangan pokoknya ubi kayu, saat ini pangan pokoknya adalah beras.

Keberagaman pangan pokok pada jaman dahulu digantikan menjadi keseragaman pangan pokok pada jaman sekarang. Pergeseran pangan pokok menjadi beras bukan hal baik sehingga sudah saatnya menghidupkan kembali berbagai kebiasaan pola makan di masa lampau yang bisa menguatkan tercapainya tahan pangan dan kemandirian pangan berdasarkan budaya lokal setempat. Pola makan berdasarkan kebiasaan setempat merupakan kearifan lokal yang harus dipertahankan untuk mewujudkan ketahanan pangan. Hal ini dipertegas dengan Peraturan Presiden No 22 tahun 2009 tentang Kebijakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi

Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal yang menekankan pentingnya pengembangan produk pangan yang beranekaragam baik dari sisi produksi dan penyediaan maupun konsumsinya.

Salah satu upaya adalah dengan mengkaji kearifan lokal tentang pangan di Indonesia. Badan Ketahanan Pangan Sumatera Utara telah menetapkan kebijakan *manggadong* yaitu himbauan mengonsumsi ubi dalam pola makan sehari-hari yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi beras. Sosialisasi *manggadong* ini sudah dilakukan oleh Plt Gubernur Sumatera Utara pada September 2011 bersama ribuan mahasiswa USU. Namun, pelaksanaan *manggadong* setelah sosialisasi ini belum pernah dievaluasi. Kebiasaan ini perlu dilakukan kembali saat ini dengan mempermudah produksi dan penyediaannya sehingga akan meningkatkan konsumsi terhadap ubi yang akhirnya akan menurunkan konsumsi beras.

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan flora dan fauna sebagai sumber pangan bagi kehidupan manusia. Hal ini didukung dengan jenis tanah, iklim, dan cuaca yang sangat mendukung untuk kelangsungan hidup tumbuhan dan hewan secara baik. Luas wilayah Indonesia juga berdampak terhadap banyaknya sumber pangan yang berbeda-beda antar satu daerah dengan daerah lain. Berdasarkan hal ini, sangatlah aneh dengan sumber pangan yang berlimpah di negeri kita masih banyak ditemukan kasus kelaparan. Hal ini berarti bahwa masyarakat belum memaksimalkan potensi keragaman pangan yang ada untuk konsumsi.

Keanekaragaman hayati di Indonesia sangat tinggi dimana sebagian besar jenis tumbuhan dapat ditemukan di Indonesia yaitu 38.000 jenis tumbuhan, 3.000 jenis lumut, 4.000 jenis tanaman paku, dan 20.000 jenis tumbuhan biji. Dari banyaknya tumbuhan tersebut hanya 10% yang baru dimanfaatkan sebagai bahan pangan, tanaman hias, obat-obatan, bahan bangunan, bahan industri dan lain sebagainya. Hal ini menunjukkan bahwa masih sangat luas peluang untuk pemanfaatan berbagai sumber pangan hayati untuk konsumsi manusia.

Konsumsi beras sebagai pangan pokok secara seragam diseluruh wilayah Indonesia mengakibatkan sulitnya tercapai ketahanan pangan individu. Hal ini dibuktikan dalam berbagai survei konsumsi pangan yang menyatakan bahwa masyarakat Indonesia setiap hari mengonsumsi nasi, bahkan umumnya mengonsumsi nasi dengan frekuensi 3 kali sehari. Selain itu masih banyak yang menyatakan bahwa belum makan bila belum makan nasi meskipun sudah makan roti, mie, atau pangan lain. Keadaan ini harus diubah jika kita ingin mewujudkan ketahanan pangan. Dalam konsumsi pangan, yang dipentingkan adalah asupan zat gizi bukan jenis pangannya, sehingga bisa diperoleh tidak dari satu sumber saja. Sebagai sumber karbohidrat, posisi beras dapat digantikan dengan jenis pangan lain yang juga mempunyai kandungan karbohidrat tinggi.

Sosialisasi keanekaragaman pangan pokok harus terus dilakukan dan didukung dengan riset-riset serta teknologi pengolahan pangan yang baik untuk menemukan pangan pengganti beras yang pengolahannya sama mudahnya dengan beras, ketersediaannya juga terjangkau, dan mempunyai daya terima yang baik seperti beras. Akan tetapi, kenyataannya, sampai saat ini masih sulit mengganti beras dengan pangan lain. Berbagai kearifan lokal di masyarakat dalam konsumsi pangan pokok di masa lalu perlu kembali dikaji untuk bisa diterapkan.

Salah satu kearifan lokal yang pernah ada di Sumatera adalah manggadong yaitu mengonsumsi ubi terlebih dahulu sebelum waktu makan utama sehingga saat makan utama, jumlah nasi yang dikonsumsi menjadi lebih sedikit. Hal ini bertujuan mengurangi konsumsi beras dan meningkatkan konsumsi ubi. Riset yang mencoba memodifikasi konsumsi pangan dengan tujuan mengurangi konsumsi beras antara lain pembuatan nasi manggadong yaitu campuran beras dengan berbagai jenis ubi untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat. Hasilnya menunjukkan bahwa campuran beras dengan ubi jalar ungu mempunyai tingkat penerimaan paling baik (paling disukai) di masyarakat daripada ubi kayu ataupun ubi jalar oranye (Aritonang, 2013). Riset lainnya adalah pembuatan itu dan pembuatan bebilar (beras ubi jalar) dan beras analog. (Sibuea, P 2012). Berbagai jenis pangan yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan pokok ataupun pangan pengganti beras putih antara lain : beras merah, garut, talas, singkong, garut, suweg, ganyong, gembili, ubi jalar, dan uwi.

Selain terkenal dengan kekayaan hayati, Indonesia juga terkenal dengan kekayaan keanekaragaman hewani. Terdapat 515 jenis mamalia, 35 jenis primata, 511 jenis reptil, 1531 jenis burung, 270 jenis amfibi, dan 212 jenis kupu-kupu. Hal ini didukung dengan luasnya wilayah Indonesia yaitu luas daratan 1.910.931,32 km² dan luas lautan 3.096.190,92 km² (Kemendagri, 2011). Berdasarkan luas wilayah, diketahui total produksi ikan laut 5,1 juta ton per tahun dan produksi ikan air tawar 0,9 juta ton per tahun. Akan tetapi, baru dimanfaatkan 0,5 juta ton.

Dari aspek keragaman (diversifitas), jenis ikan yang terdapat di perairan Indonesia lebih dari 25.000 jenis, sedangkan jenis ikan di dunia 28.400 jenis (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa 90% jenis ikan yang ada di dunia, ada di perairan Indonesia. Tingginya keragaman jenis ikan di Indonesia sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai konsumsi pangan manusia. Ironisnya, yang terjadi adalah bahwa konsumsi ikan masyarakat Indonesia sangat rendah yaitu hanya 38 kg/kapita/tahun dibanding negara lain seperti Malaysia 70 kg/kapita/tahun dan Jepang 140 kg/kapita/tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2014).

Tantangan dan Peluang Era Revolusi Industri 4,0

Revolusi Industri 4,0 sudah di depan mata dan harus dihadapi dengan segala tantangan dan peluangnya dalam mewujudkan ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan bagi masyarakat di Indonesia. Tantangan yang ada merupakan hal yang harus disikapi danantisipasi sehingga tidak menjadi penghambat dalam mewujudkan ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan, sedangkan peluang merupakan stimulus yang bisa dipakai untuk mempercepat terwujudnya ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan.

Beberapa Tantangan Dalam Era Revolusi Industri Antara Lain :

1. Masih rendahnya inovasi teknologi yang mendukung peningkatan produksi pangan, maka sudah selakinya diperlukan strategi guna memperkuat ketahanan pangan di antaranya berupa peningkatan produktivitas melalui optimalisasi sarana produksi pertanian dan peningkatan inovasi di bidang pertanian
2. Maraknya penjualan produk-produk pangan impor dengan harga murah dan teknologi maju yang menjadi saingan terhadap produk pangan lokal.

3. Menyusutnya lahan pertanian dan kerusakan lingkungan sebagai ekosistem bagi kelangsungan hidup tanaman, hewan, bahkan manusia. Sebagai contoh tanah, air, dan udara yang sudah tercemar. Hal ini akan mengganggu terhadap produksi sumber pangan. Berdasarkan hal ini perlu upaya perbaikan lingkungan terhadap lingkungan-lingkungan yang sudah tercemar. Selain itu, aktifitas pertanian ataupun nonpertanian harus mempertimbangkan prinsip lingkungan yang berkelanjutan (*sustainable environmental*).
4. Perubahan iklim global yang berdampak terhadap perubahan musim yaitu kemarau panjang saat musim panas dan banjir saat musim hujan. Hal ini berdampak terhadap terganggunya aktivitas pertanian sehingga mengakibatkan rendahnya produksi pangan bahkan gagal produksi. Penurunan ataupun kegagalan produksi pangan berkontribusi mengakibatkan kerawanan pangan.
5. Pemanfaatan dan pengolahan sumber pangan baru yang masih minim sehingga bahan pangan yang belum dikenal namun ketersediaannya banyak menjadi terbuang. Banyaknya jenis pangan yang baru memerlukan riset-riset tentang kandungan gizi, teknologi pengolahan pangan, ataupun daya terima pangan terhadap sumber pangan baru.
6. Pola pangan di masyarakat yang masih kurang beragam yaitu pangan pokok masih didominasi oleh nasi sedangkan buah dan sayur merupakan pangan yang jarang dikonsumsi. Tidak mudah mengubah konsumsi pangan yang selama ini sudah merupakan budaya pangan. Pembentukan kebiasaan makan harus dimulai sedini mungkin. Apabila kita menginginkan agar masyarakat mengurangi konsumsi beras, maka mulai usia bayi boleh diberi makan (diatas usia 6 bulan), sudah harus diperkenalkan dengan berbagai sumber pangan lain diluar beras dan mengurangi frekuensi konsumsi beras. Demikian juga dengan konsumsi sayur dan buah harus diberikan sedini mungkin agar terbentuk kebiasaan makan yang menyukai sayur dan buah. Hal ini dibuktikan bahwa pada orang dewasa yang menyukai sayur dan buah ternyata pada masa kecilnya sering mengonsumsi sayur dan buah.
7. Daya terima masyarakat terhadap sumber pangan baru yang masih rendah. Salah satu contoh adalah ketika pemerintah merekomendasi kelinci, belalang, ulat, dan rayap sebagai pangan tinggi protein yang bisa dikonsumsi, kenyataannya banyak masyarakat yang tidak mau mengonsumsinya karena jijik ataupun risih.
8. Pengalihan fungsi lahan dari lahan pertanian kepada lahan nonpertanian. Hal ini jelas akan menurunkan produksi pertanian sebagai sumber pangan penting bagi manusia. Berdasarkan hal ini perlu dibuat kebijakan tentang wilayah-wilayah yang dijadikan sebagai sentra produksi pangan dan tidak boleh dialih fungsikan.

Beberapa Peluang Dalam Era Revolusi Industri Antara Lain :

1. Transformasi dibidang pangan dan pertanian yang mengubah cara kerja manufaktur masa kini menjadi lebih cepat dan murah.
2. Teknologi dalam sistem pertanian seperti irigasi bertenaga surya yang ramah lingkungan dan ramah iklim baik untuk petani skala besar maupun skala kecil khususnya di negara berkembang.
3. Inovasi pengembangan benih unggul seperti IPB yang mengembangkan benih unggul padi, sayur, dan buah tropis.

4. Keanekaragaman pangan hayati dan hewani yang berpotensi besar untuk dikembangkan dalam mewujudkan ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan.
5. Kebijakan pemerintah yang mendukung terhadap terwujudnya ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan. Dukungan pemerintah seperti dana riset pangan, penyediaan sarana dan prasarana pertanian, dan lain-lain.
6. Pengembangan pangan lokal dan pangan fungsional berdasarkan riset akademik yang mendukung terwujudnya ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan.
7. Kearifan lokal yang terlihat sebagai kebiasaan mengonsumsi pangan berdampak positif terhadap terwujudnya ketahanan pangan, kemandirian, dan kedaulatan pangan. Indonesia yang terkenal dengan banyak budaya sangat potensial mempunyai kearifan lokal yang mendukung ketahanan pangan, kemandirian, dan kedaulatan pangan. Berdasarkan hal ini perlu mengkaji dan mengevaluasi berbagai kebiasaan di masyarakat yang dianggap sebagai kearifan lokal. Pengkajian terhadap kearifan lokal bertujuan apakah kearifan lokal tersebut perlu dilestarikan atau dimodifikasi untuk mendukung terwujudnya ketahanan pangan, kemandirian, dan kedaulatan pangan.

SIMPULAN

Ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan adalah kesatuan konsep dimana pangan tersedia, terjangkau daya beli, mampu dan aman dikonsumsi. Selain itu dapat diproduksi secara menguntungkan oleh pelaku ekonomi/petani dengan manajemen efisien yang terdistribusi secara baik ke seluruh wilayah Indonesia dengan lahan, sumberdaya alam dan penduduk yang sangat besar dan beragam. Menyongsong era Revolusi Industri 4.0, produksi pangan harus terus ditingkatkan, impor pangan semakin dikurangi menuju kemandirian dan kedaulatan pangan. Tidak dipungkiri bahwa hal ini tidak mudah dilakukan, banyak tantangan dan hambatan yang ada dalam Revolusi Industri 4.0 yang sarat teknologi. Meskipun demikian peluang juga ada yang diharapkan sebagai sesuatu yang memudahkan untuk mewujudkan ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan di negeri kita.

Daftar Pustaka

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013.
- Departemen Dalam Negeri RI. 2011. Peraturan Menteri Dalam Negeri No 66 Tahun 2011 tentang Kode dan Data Wilayah Administrasi Pemerintahan
- Dewan Ketahanan Pangan. 2014. Konsumsi Pangan. Kementerian Pertanian dan World Food Program (WFP)
- Dewan Ketahanan Pangan. 2015. Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan di Indonesia Materi Bidang Studi Ketahanan Nasional. Lembaga Ketahanan Nasional RI
- Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. 2015. Perkembangan Produksi Komoditas Pangan Penting Tahun 2010 – 2014
- Eriadi H. 2012. *Peran Perekonomian Nasional Guna Ketahanan Pangan. [Terhubung Berkala]*. <http://hermawaneriadi.com/peran-perekonomian-nasional-guna-ketahanan-pangan/>

- FAO. 2010. *The State of Food Insecurity in the World 2005: Eradicating World Hunger – Key To Achieving The Millennium Development Goals*. Rome
- Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. 2014. Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Sibuea, P. 2012. Beras Analog dan Kemandirian Pangan. Jurnal Diversifikasi Pangan. Pusat PKK. Kementerian Pertanian RI.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Evawany Yunita Aritonang, M.Si., Guru Besar Tetap bidang Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara dilahirkan di Medan tanggal 16 Juni 1968. Penulis menyelesaikan pendidikan pada S1 Ilmu Pertanian Universitas Sumatera Utara 1987 – 1992, S2 Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor 1996 – 1998 dan S3 Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor 2003 – 2007.

Penulis adalah staf Pengajar FKM USU sejak Maret 1993 – sekarang, pernah menjabat antara lain Sekretaris PS S2 IKM pada SPS USU periode 2010-2015, Tim penyeleksi beasiswa LPDP Tahun 2016 – sekarang, Tim Reviewer Penelitian USU dan Tim Reviewer Pengabdian USU 2016 – 2018. Mitra Lokal BNN dalam Survei Nasional Narkoba 2015 – 2018, Auditor Sistem Penjaminan Mutu Internal USU 2016 – 2018, Ketua Gugus Kendali Mutu (GKM) S3 FKM USU. Penulis pernah mendapatkan Satyaencana karya satya 10 tahun (KEPPRES RI No 8/TK/TAHUN 2010 No. 28648/4/2010) Jakarta 16 April 2010 dan Satyaencana karya satya XX tahun (KEPPRES RI No 30/TK/TAHUN 2015 No. 1104/4/2015) di Jakarta 30 April 2015.

PENDIDIKAN TINGGI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Gontar Alamsyah Siregar

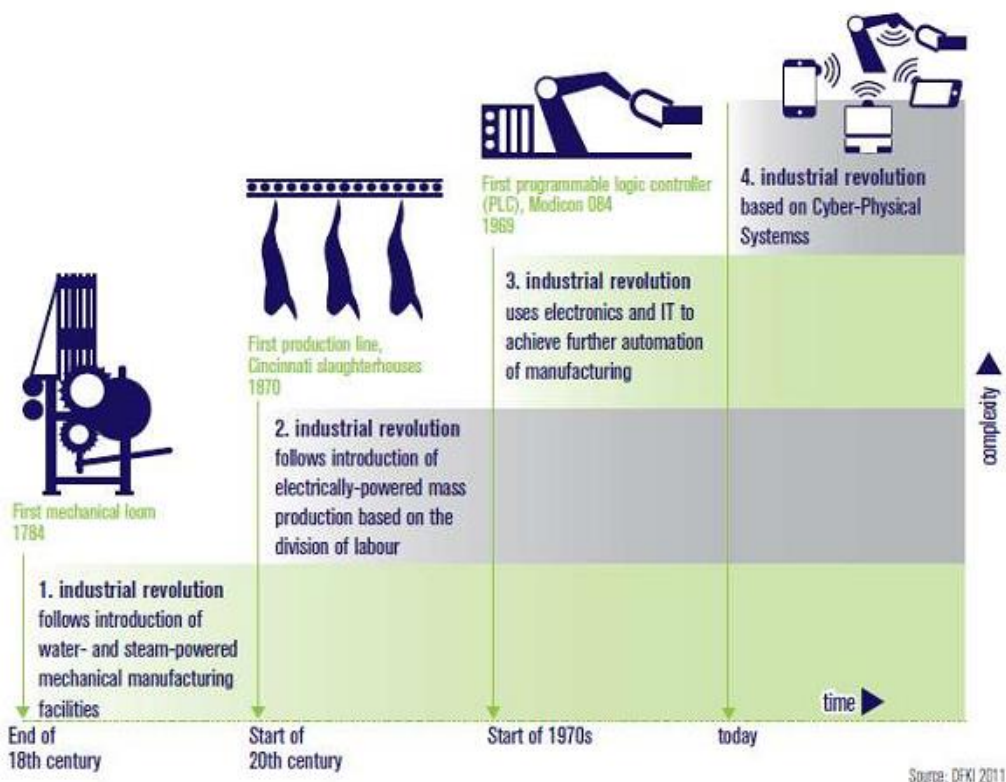
Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

Saat ini kita berada sangat dekat dengan suatu revolusi teknologi yang secara fundamental memengaruhi kehidupan, pekerjaan, dan interaksi sosial (Schwab, 2016). Perubahan ini mengacu terhadap suatu proses dalam pengaturan rantai produksi dan manufaktur (menghasilkan produk dengan bantuan mesin), yaitu evolusi pada sistem produksi yang didasari oleh tenaga fisik, biologi, dan digitalisasi menjadi suatu sistem *cyber-physics*, internet, dan sistem komputerisasi yang dikenal dengan Revolusi Industri 4.0 (Kotynkova, 2017). Pengetahuan mengenai perubahan dalam sistem industri dan manufaktur yang terjadi sebelum Revolusi Industri 4.0 ini akan memberikan suatu pandangan yang jelas terhadap Revolusi Industri 4.0. Proses manufaktur dimulai dari Revolusi Industri 1.0 yang berlangsung pada tahun 1760-1840 di Inggris. Pada akhir abad ke-18 ini, penggunaan mesin mulai diperkenalkan dalam sistem industri terutama tenaga uap dan air pada bidang industri tekstil dan pertanian. Pada masa ini terminologi pabrik mulai dikenal dan menimbulkan kemajuan ekonomi. Revolusi Industri 2.0 berlangsung pada tahun 1870-1914 yang melibatkan penggunaan listrik. Beberapa sektor industri yang dihasilkan pada masa ini adalah telegraf dan jalur kereta api. Selain listrik, pada masa ini bahan kimia juga mulai dilibatkan, yaitu pada industri pewarna sintetis. Evolusi sistem industri yang paling khas pada masa ini adalah penghasilan suatu produk industri dalam jumlah yang besar oleh suatu pabrik. Pada era 1900-an yaitu tepatnya 1950-1970, proses industri memasuki tahap Revolusi Industri 3.0. Revolusi ini menjadi evolusi industri yang paling erat dengan kehidupan manusia. Pada masa ini terjadi perubahan dari suatu proses mekanik menjadi proses digital. Perkembangan dalam proses komputerisasi, informasi digital, dan teknologi komunikasi menjadi ciri khas pada masa ini (Klingenberg, 2017).

II. PEMBAHASAN

Pada Revolusi Industri 4.0 otomatisasi sistem manufaktur menjadi dasar dalam sistem perkembangan industri. Pada masa ini mesin dapat bekerja secara independen ataupun bekerja sama dengan manusia untuk menghasilkan produk yang diinginkan dengan cara mengumpulkan data, menganalisis data, dan menentukan proses yang akan dilakukan selanjutnya (Kotynkova, 2017).



Gambar 1. Perkembangan Revolusi Industri (Kagermann et al, 2013)

Konsep Revolusi Industri ini pertama kali diperkenalkan di Jerman pada *Hannover Fair* tahun 2011. Konsep ini merupakan suatu strategi yang diinisiasi oleh pemerintah Jerman untuk mendukung sektor produksi di negara tersebut. Hal ini tidak mengherankan karena Jerman adalah salah satu negara yang paling kompetitif pada sistem produksi manufaktur. Sejak Revolusi Industri 4.0 ini diperkenalkan, topik ini banyak digunakan sebagai konsep pada bidang penelitian, akademik, dan berbagai bidang lainnya. Ide utama pada Revolusi Industri 4.0 ini adalah (Rojko, 2017)

- Penggunaan internet dan otomatisasi sistem *cyber-physical*
- Penggabungan suatu proses teknik dan bisnis
- Digital mapping* dan virtualisasi
- Konsep *smart factory* yang mencakup peralatan dan hasil yang *smart*

Konsep ini diharapkan akan memberikan berbagai keuntungan dalam sistem industri, yaitu (Rojko, 2017)

- Meningkatkan waktu pemasaran hasil produksi
- Meningkatkan respons konsumen karena hasil yang diperoleh disesuaikan dengan kebutuhan konsumen
- Menghasilkan suatu produk dalam jumlah besar tanpa peningkatan biaya produksi
- Menciptakan suasana kerja yang lebih fleksibel dan ramah
- Meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam.

Semua alat dan komponen yang terlibat dalam Revolusi Industri 4.0 ini memiliki interoperabilitas dan saling berhubungan karena menggunakan jaringan *wireless*. Adanya kolaborasi antara mesin dan manusia akan memberikan dampak terhadap suatu tugas yang belum terstruktur dengan baik dapat diselesaikan secara otomatis (Rojko, 2017). Konsep ini akan menekan beban produksi dan pada sisi lain dapat meningkatkan hasil karena permintaan konsumen dapat dipenuhi dengan cepat (Brettel et al, 2014).

Revolusi Industri 4.0 adalah suatu revolusi pada kehidupan manusia karena pengaruh revolusi ini meliputi banyak hal, yaitu (Rojko, 2017).

a. Kemajuan bidang teknik

Menurut Jovanovic dan Rosseau (2005) suatu teknologi dikatakan penting dan memberikan dampak pada kehidupan jika memiliki tiga karakteristik yang dikenal dengan konsep GPT (*general purpose technologies*), yaitu

1. dapat diaplikasikan pada banyak bidang
2. selalu mengalami peningkatan (*upgrading*)
3. memiliki inovasi karena membuat suatu hal menjadi lebih mudah.

Pada tiga Revolusi Industri sebelumnya konsep GPT ini sudah dapat dicapai, bahkan dengan penggunaan sistem *cyber-physical* yang sempurna pada Revolusi Industri 4.0 ini ketiga karakteristik tersebut tidak hanya dapat dicapai, tetapi dikerjakan dengan mudah dengan biaya penggunaan *hardware* dan *software* yang lebih rendah.

b. Kemajuan bidang ekonomi

Setiap Revolusi Industri memengaruhi bidang perekonomian. Pada Revolusi Industri 1.0 bidang perekonomian mulai meningkat karena munculnya pengusaha-pengusaha produk tertentu, menguasai pasar yang menjadi ciri khas perekonomian pada industri 2.0. Sebaliknya, pada Revolusi Industri 3.0 terjadi perubahan pada bidang perekonomian karena meningkatnya produksi terutama di negara yang baru berkembang. D'Aveni (1994) menyatakan bahwa adanya inovasi dan globalisasi produk baru akan meningkatkan kompetisi bisnis. Pada Revolusi Industri 4.0 penggunaan sistem konfigurasi yang ada akan mengurangi waktu dan harga produksi (D'Aveni, 2010).

c. Perubahan demografi

Faktor demografi sangat penting pada tiga Revolusi Industri sebelumnya. Sejak abad ke-18 secara keseluruhan jumlah populasi dunia semakin meningkat dan berlanjut dengan meningkatnya permintaan jumlah produk dan tenaga kerja. Akibatnya, pada negara industri jumlah populasi cenderung menurun dan usia tua cenderung meningkat. Peningkatan usia tua akan memengaruhi *demand* termasuk sektor kesehatan. Keadaan ini sesuai dengan Revolusi Industri 4.0 bahwa teknologi yang ada membutuhkan sedikit tenaga kerja dengan tingkat keahlian yang tinggi dan tetap mampu menghasilkan produk yang berkualitas (Kagermann et al, 2013).

Adanya Revolusi Industri 4.0 ini memaksa kita untuk berpikir kreatif dalam hal manufaktur, rantai produksi, distribusi, dan pemenuhan *demand* dari konsumen. Berdasarkan hal ini, dunia pendidikan pada masa sekarang harus menekankan pada strategi tertentu untuk menghadapi tantangan pada dunia kerja nantinya. Peran dunia pendidikan pada teknologi masa depan adalah dengan membentuk sumber daya manusia yang inovatif dan terpelajar dengan tingkat pengetahuan dan keterampilan yang tinggi (Brown-Martin, 2015).

Perguruan Tinggi merupakan lembaga formal yang diharapkan dapat melahirkan tenaga kerja kompeten yang siap menghadapi industri kerja yang kian berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Keahlian kerja, kemampuan beradaptasi dan pola pikir yang dinamis menjadi tantangan bagi sumber daya manusia yang selayaknya dapat diperoleh saat mengenyam pendidikan formal di Perguruan Tinggi. Sistem pendidikan lama masih menganut pertemuan langsung (*face to face*) antara pengajar dan peserta didik sehingga sistem pendidikan ini sering sekali dibatasi oleh tempat. Saat ini batas antara dunia fisik dan internet tidak dapat dipisahkan dalam dunia pendidikan. Sistem pendidikan yang sebelumnya dibatasi dalam suatu tempat sudah mulai berkurang dengan penggunaan internet. Sistem pendidikan ini dapat secara luas diakses sehingga semakin banyak orang akan mendapatkan keahlian yang diinginkan. Berdasarkan data *massive open online course* (MOOCs), jumlah pelajar yang mengakses pendidikan *online* mengalami peningkatan sampai dua kali lipat, yaitu 16 sampai dengan 35 juta pada tahun 2015, bahkan sebagian universitas menggunakan sistem digitalisasi pada sebagian besar kurikulumnya. Sistem digitalisasi ini tetap tidak dapat meniadakan interaksi antara pengajar dan peserta didik secara langsung (*face to face*) sehingga interaksi langsung menjadi suatu penentu kualitas sistem pendidikan, ini disebabkan pengaruh dari pengajar langsung menjadi suatu bagian penting dalam sistem pendidikan. Gabungan antara sistem pendidikan antara MOOCs dan sistem tradisional dengan memanfaatkan pengajar dengan tingkat pengalaman dan keahlian yang tinggi, sistem ini dapat menjadi solusi yang baik pada dunia pendidikan agar dapat menciptakan keilmuan dan keterampilan untuk peserta didik (Butler-Adam, 2018). Babson, sebuah universitas di New England, memiliki program pembelajaran terpadu yang menggabungkan kelas *online* dan sesi tatap muka (*face to face*). Program ini dilaksanakan dalam format terpadu dalam periode 21 bulan dimana siswa menghadiri sesi tatap muka setiap tujuh minggu dan mengambil 20 jam pembelajaran *online* setiap minggu. Hal ini meliputi *reading, case preparation, real-time discussion* dan partisipasi aktif dalam latihan atau tugas berbasis tim. Hasilnya, 84% siswa mengalami peningkatan dalam nilai tes mereka dengan menggunakan metode terpadu atau *hybrid models* ini. (FICCI, 2017)

Peranan pendidikan tinggi akan dipertanyakan saat peserta didik kesulitan menghadapi dunia kerja (Butler-Adam, 2018). Banyak pelajar yang mendapatkan pendidikan secara konvensional di perguruan tinggi dalam waktu yang cukup lama belum mampu terjun di dunia kerja karena keahlian teknologi yang dibutuhkan di dunia kerja belum pernah diterima oleh peserta didik. Hal ini pada akhirnya akan menghilangkan peranan perguruan tinggi dan menghilangkan keterkaitan antara pendidikan yang didapatkan dengan tingkat keahlian yang dikerjakan pada saat bekerja. Sistem pendidikan yang melibatkan peran teknologi dan bersifat fleksibel terhadap kebutuhan dan ketertarikan peserta didik dianggap dapat mengatasi masalah

ini. Kurikulum dan program yang diciptakan pada dunia pendidikan, baik formal maupun informal harus disesuaikan dengan kebutuhan pada dunia kerja dan masalah sosial yang ada. Peserta didik harus mendapatkan keahlian dan kompetensi dasar yang bermanfaat pada penggunaan teknologi baru yang terus menerus mengalami perubahan nantinya (Chao Jr, 2017).

Pada pendidikan lanjutan yang meliputi pendidikan formal maupun informal, sistem yang diterapkan harus disesuaikan dengan hasil yang diharapkan dan bersifat fleksibel sesuai dengan ketertarikan peserta didik dan merupakan proses pembelajaran terus menerus. Hal ini dapat diciptakan dengan menerapkan sistem pendidikan berbasis kompetensi. Prinsip kurikulum dengan sistem ini adalah setiap peserta didik akan dibentuk sesuai dengan *outcome* yang diharapkan dengan tingkat kualifikasi yang lebih baik. Model pembelajaran di perguruan tinggi harus diubah terutama mengutamakan mata kuliah yang berbasis *project*. Sejak dini harus bisa dideteksi mana mata kuliah yang harus sudah diberikan secara *online* dan mana yang masih harus tatap muka (Chao Jr, 2017). Selain itu, seperti yang telah disebutkan sebelumnya, merupakan hal yang penting untuk memperhatikan ketertarikan mahasiswa dan fleksibilitas jadwal. Universitas mungkin dapat memberikan jalur pembelajaran yang berbeda pada setiap mahasiswa yang dianalisis berdasarkan kekuatan dan kelemahan mereka. Kurangnya kontrol terhadap waktu yang dihabiskan mahasiswa di kampus serta jadwal yang fleksibel dan dapat diprediksi memungkinkan mahasiswa untuk mencapai keseimbangan dan mengurangi kemungkinan mereka putus kuliah. Penjadwalan blok merupakan suatu praktik pengajaran yang memungkinkan untuk didedikasikan pada satu subjek. Penjadwalan blok di universitas Montana Western contohnya, menggunakan metode mahasiswa mengambil satu kelas dalam satu waktu, tiga jam setiap harinya selama 18 hari sebelum berpindah ke kelas berikutnya dan diantara kedua kelas tersebut mereka mendapatkan waktu libur selama empat hari sehingga dapat tenang dan kembali fokus sebelum kelas berikutnya. Dengan menggunakan metode ini, mahasiswa terbukti memperoleh capaian yang sama dengan sistem tradisional (FCCI, 2017).

Perguruan Tinggi wajib dapat menjawab tantangan untuk menghadapi kemajuan teknologi dan persaingan dunia kerja di era globalisasi. Kuantitas bukan lagi menjadi indikator utama bagi suatu perguruan tinggi dalam mencapai kesuksesan, melainkan kualitas lulusannya. Dalam menciptakan sumber daya yang inovatif dan adaptif terhadap teknologi, diperlukan penyesuaian sarana dan prasarana pembelajaran dalam hal teknologi informasi, internet, analisis *big data* dan komputerisasi. Persiapan dalam menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan Revolusi Industri 4.0 adalah salah satu cara yang dapat dilakukan Perguruan Tinggi untuk meningkatkan daya saing terhadap kompetitor dan daya tarik bagi calon mahasiswa. Berdasarkan Kemenristekdikti terdapat lima elemen penting yang harus menjadi perhatian dan perlu dilaksanakan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0, yaitu: Pertama, Persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif di perguruan tinggi seperti penyesuaian kurikulum pembelajaran, dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal data Teknologi Informasi, Teknologi Operasional, *Internet of Things* (IoT), dan *Big Data Analytic* mengintegrasikan objek fisik, digital dan manusia untuk menghasilkan lulusan perguruan tinggi yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek literasi data,

literasi teknologi, dan literasi manusia; Kedua, Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang adaptif dan responsif terhadap Revolusi Industri 4.0 dalam mengembangkan transdisiplin ilmu dan program studi yang dibutuhkan. Selain itu, mulai diupayakannya program *Cyber University*, seperti sistem perkuliahan jarak jauh, sehingga mengurangi intensitas pertemuan dosen dan mahasiswa. *Cyber University* ini nantinya diharapkan menjadi solusi bagi anak bangsa di pelosok daerah untuk menjangkau pendidikan tinggi yang berkualitas. Ketiga, Persiapan sumber daya manusia khususnya dosen dan peneliti serta perekayasa yang responsif, adaptif dan handal untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0. Selain itu, peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan, riset, dan inovasi. Keempat, terobosan dalam riset dan pengembangan yang mendukung Revolusi Industri 4.0 dan ekosistem riset dan pengembangan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas riset dan pengembangan di Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang, LPNK, Industri, dan Masyarakat. Kelima, terobosan inovasi dan perkuatan sistem inovasi untuk meningkatkan produktivitas industri dan meningkatkan perusahaan pemula berbasis teknologi (Kemenristekdikti, 2018).

SIMPULAN

Pendidikan Tinggi wajib merumuskan kebijakan strategis dalam berbagai aspek mulai dari kelembagaan, bidang studi, kurikulum, sumber daya, serta pengembangan *cyber university*, hingga inovasi. Paradigma dalam Tridarma Perguruan Tinggi perlu diselaraskan dengan Era Industri 4.0 melalui : 1) Mendorong *Science and Technology Index* menjadi Pemeringkat Global; 2) Meningkatkan kegiatan riset dan publikasi yang relevan dengan tema Industri 4.0; 3) Perguruan Tinggi wajib melaksanakan proses inovasi produk melalui inkubasi dan pembelajaran berbasis industri; 4) Reorientasi Kurikulum : pengembangan & pembelajaran model literasi baru (*coding, big data, teknologi, humanities/general education*) perlu dikembangkan dan diajarkan, kegiatan ekstra kurikuler untuk pengembangan kepemimpinan dan bekerja dalam tim, serta jiwa wirausahawan dan intership diwajibkan, serta kemandirian yang matang. Kemudian menerapkan format baru sistem pengajaran pendidikan jarak jauh. Adapun sisi lain yang perlu disiapkan secara teknis yaitu kompetensi inti yang dimiliki oleh setiap dosen sebagai ujung tombak dalam melahirkan dan mencetak generasi masa depan bangsa yakni para alumnus perguruan tinggi yang bermental kuat serta siap bekerja secara profesional, mandiri dan kreatif. Optimalisasi Kompetensi Dosen 4.0, yakni : 1. Kompetensi Pendidikan, 2. Kompetensi Riset (fundamental dan terapan), 3. Kompetensi komersialisasi hasil penelitian dan inovasi (hilirisasi), 4. Kompetensi dalam era global: mampu berinteraksi dan berkontribusi secara global, 5. Kompetensi dalam memprediksi strategi masa depan, 6. Kompetensi dalam *entrepreneurship* (Rozak, 2018).

Kehidupan sosial saat ini sangat cepat sekali mengalami perubahan akibat banyaknya tantangan yang ada pada Revolusi Industri. Institusi pendidikan dalam hal ini memiliki peran yang sangat penting untuk menciptakan suatu populasi yang memiliki keahlian dan kemampuan yang dibutuhkan pada dunia sosial dan terus menerus mengalami perkembangan pada keahliannya. Oleh karena itu, sistem

pendidikan yang ada harus dapat memiliki konsep Revolusi Industri 4.0 yang bersifat fleksibel sesuai dengan tingkat kebutuhan (Chao Jr, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Brettel M, Friederichsen N, Keller M, Rosenberg M. How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: an industry 4.0 perspective. *International Journal of Information and Communication Engineering*. 2014; 8(1):37-44.
- Brown-Martin G. Education and the Fourth Industrial Revolution. 2015. Available from: <https://medium.com/learning-re-imagined/education-and-the-fourth-industrial-revolution-cd6bcd7256a3>
- Butler-Adam J. The Fourth Industrial Revolution and education. *S Afr J Sci*. 2018;114(5):1.
- Chao Jr R. Educating for the fourth industrial revolution. 2017. Available from: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20171107123728676>
- D'Aveni RA, Dagnino GB, Smith KG. The age of temporary advantage. *Strategic Management Journal*. 2010; 31(13): 1371-85.
- Federation of Indian Chamber of Commerce and Industry (FICCI). Leap frogging to Education 4.0: Students at the core. *Ernst & Young LLP*. 2017: 1-80.
- Jovanovic B, Rousseau PL. General Purpose Technologies. In: Aghion P, Durlauf S, eds. *Handbook of Economic Growth*, Edition 1, Volume 1. Elsevier; 2005. p. 1181-224.
- Kagermann H, Wahlster W, Helbig J. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: final report of the Industrie 4.0 Working Group. Germany: Federal Ministry of Education and Research; 2013. p.1-82.
- Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Tantangan di Era Revolusi Industri 4.0 Bagi Perguruan Tinggi Indonesia. 2018. Available from: <http://www.ristekdikti.go.id>
- Klingenberg C. Industry 4.0: what makes it a revolution? *EurOMA*; 2017.
- Kotynkova M. Re-Industrialization of Europe: Industry4.0 and the Future of Work. *Eur Sci J*. 2017; 249-56.
- Rojko A. Industry 4.0 Concept: Background and Overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. 2017; 11(5):77-90.
- Rozak A. Tantangan Pendidikan Tinggi dalam Era Revolusi Industri 4.0. 2018. Available from: <http://komunita.widyatama.ac.id/tantangan-pendidikan-tinggi-dalam-era-revolusi-industri-4-0/>
- Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. World Economic Forum. 2016. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. dr. Gontar Alamsyah Siregar, Sp.PD, K-GEH, Guru besar Tetap Bidang Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Lahir di Sipirok pada tanggal 20 Februari 1954. Penulis memperoleh Gelar Dokter pada tahun 1980 pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Menyelesaikan pendidikan Spesialis Ilmu Penyakit Dalam pada tahun 1991 di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Meraih Brevet Konsultan dalam Bidang Gastroentero-Hepatologi pada tahun 2003 dan gelar Doktor dalam Ilmu Kedokteran di Universitas Padjadjaran pada tahun 2018.

Penulis juga menyelesaikan beberapa program pendidikan pada tahun 2000 Fifteenth International Workshop on Therapeutic Endoscopy (Hongkong), Observer Training Attachment in the Department of Gastroenterology (Singapore General Hospital/Post Graduate Medical Institute, Singapore), Advanced Clinical Training in Gastroenterology and Endoscopic Retrograde Pancreatography (ERCP) procedures (Mounth Elisabeth Hospital, Singapore). Pada tahun 2002 J.I.C.A. (Japan International Cooperation Agency) : Training Course Detection of Early Gastrointestinal Cancer and Related Digestive Tumors dan Training Course of Diagnostic and Therapeutic Procedures in the Endoscopy Division (Tokyo, Japan).

Berawal dari tahun 1980-1981, bertugas sebagai dokter pada Rumah Sakit Umum Kaban Jahe Kab. Karo, Sumatera Utara, pernah menjabat antara lain Kepala Puskesmas Kec.Tiga Binanga, Kab. Karo, Sumatera Utara (1981-1985). Konsultan Penyakit Dalam di RSUD Karang Baru, Kab. Aceh Timur (1989), Ahli Penyakit Dalam RSUD Kaban Jahe (1991-1996), Staf Dept.I. Penyakit Dalam FK USU /RSUP H. Adam Malik (1996-1998), Staf Div Gastroentero-Hepatologi – Dept. Ilmu. Penyakit Dalam FK USU/RSUP H. Adam Malik Medan(1999-sekarang), Kepala Ruangan Dept I. Penyakit Dalam RSUD. Tembakau Deli (2003), Ketua UPIM FK USU dan anggota UPP FK USU (2003-2005), Koordinator Seksi Pendidikan Dept. I . Penyakit Dalam FK USU (2003-2004), Anggota Team Pembentukan USU PT. BHMN (2004-2006), Redaksi Pelaksana MKN FK USU (2004-2008), Anggota Senat Non-Guru Besar USU (2004-2009), Pembantu Dekan I FK USU (2005-2007), Ketua Departemen Ilmu Keperawatan USU (2007-2008), Dekan Fakultas Kedokteran USU pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2016. Sebagai Ketua Perkumpulan Gastroenterohepatologi Indonesia (PGI), Perhimpunan Endoskopi Gastrointestinal Indonesia (PEGI), Perhimpunan Peneliti Hati Indonesia (PPHI) Cabang Sumatera Utara pada tahun 2015 sampai dengan sekarang. Sejak tahun 2016 sampai dengan sekarang menjadi Kepala Divisi Gastroentero-Hepatologi FK USU/RSUP H. Adam Malik, dan sejak tahun 2016 sampai dengan sekarang penulis menjadi Staf Ahli Rektor Bidang Akademik Universitas Sumatera Utara dan saat ini menjabat sebagai Ketua Dewan Guru Besar USU Periode 2018-2023.

Penulis telah banyak menerbitkan karya ilmiah/publikasi ilmiah pada Jurnal Nasional dan Artikel Ilmiah Jurnal Internasional yang terindeks Scopus, pada tahun 2016 yang berjudul : 1. *Serum TNF-a ,IL-8,VEGF levels in Helicobacter pylori infection and*

their association with degree of gastritis (Q3); 2. Serum IL-10, MMP-7, MMP-9 levels in Helicobacter pylori infection and correlation with degree of gastritis (Q3). Tahun 2017 dengan judul : 1. Serum VEGF levels in Helicobacter pylori infection and correlation with Helicobacter pylori cagA and vacA genes (Q3); 2. The comparison of the effect between alginate-based raft-forming liquid and Alginate liquid on gastroesophageal reflux disease and gastric ulcer in rat (Q3). Tahun 2018 dengan judul : 1. Association between vegf-634g>c gene polymorphism with gastric premalignant lesions and serum vegf levels in helicobacter pylori gastritis patients (Q3); 2. Risk factors of gastric premalignant lesion in gastritis patients (Q2); 3. Glutathione peroxidase level in patients with Helicobacter pylori-associated gastritis. Di tengah kegiatannya, penulis juga aktif menjadi Pemakalah Seminar Ilmiah nasional dan internasional (Oral Presentation).

Penghargaan yang pernah diterima penulis adalah Satyalancana Karya Satya XX Tahun pada tahun 2010, penghargaan dari Ikatan Dokter Indonesia tahun 2013 serta dari BPJS Kesehatan tahun 2015.

INOVASI KIMIA MELALUI INDUSTRI 4.0 : PERUBAHAN DAN TANTANGAN

Harry Agusnar

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Perkembangan dunia terus berubah, Pabrikasi secara konstan harus menyesuaikan teknologi mereka dengan sistem teknologi digital. Pengembangan materi baru dan produk-produk kimia yang inovatif harus dapat mengarah pada kemajuan teknologi terapan baik dalam perangkat bahan baku, medis, *aerospace*, komputasi, mobil maupun bahan bakar, dimungkinkan oleh kimia. Kemajuan teknologi mendorong inovasi dan menciptakan lapangan kerja untuk meningkatkan keselamatan dalam kehidupan kita sehari-hari. Di satu sisi, permintaan bahan kimia produk dari Eropa Barat sangat meningkat dan tumbuh dalam beberapa dekade ke depan dengan memindahkan fokus ke arah pasar Asia, Amerika Selatan, dan, akhirnya ke Afrika (Valentijn de Leeuw 2017). Sejak produk Internasional dan lokal telah memperluas produksi mereka, terjadi pertambahan kapasitas di daerah yang kaya sumber daya alamnya dan diharapkan bisa berkompetitif dalam lingkungan industri kimia untuk menghadapi transformasi. Sebagai tambahan, produsen mengembangkan sumber daya alam dengan ruang lingkup untuk memasukkan bahan kimia yang sampai sekarang masih ditutupi oleh ekspor Jerman (G. Reineir 2017). Perubahan ini berarti peningkatan intensitas kompetitif untuk bahan kimia di Jerman. Di sisi lain, perubahan paradigma dalam struktur permintaan dan telah terjadi sementara ini.

Pembahasan

Keinginan untuk menggunakan sumber daya alam yang efisien dan ramah lingkungan dapat terjadi pada pasokan energi dan konsumsi. Oleh karena mengembangkan strategi untuk melayani perubahan persyaratan pelanggan, perusahaan membuat kontribusi penting mencapai tujuan keberlanjutan. Peranan Ekonomi akan semakin penting dalam dunia digitalisasi yang akan mengarah ke perubahan luas di semua sektor. Ini dua topik inti sangat penting untuk tren dalam sektor kimia hingga tahun 2030 dan seterusnya. Sebagai bagian dari perubahan ini, dimulai pada fase baru pada pengembangan Industri kimia di Jerman, di mana industrialisasi mengalami perubahan sebagai berikut :

1. Industri Kimia Batu bara (Kimia 1.0),
2. Industri Petro kimia (Kimia 2.0)
3. Industri Spesialisasi Kimia dan Globalisasi (Kimia 3.0)
4. Industri Kimia Cara Digitalisasi (Kimia 4.0)

Pengembangan dan perubahan dari Industri kimia spesialisasi dan globalisasi (3.0) menuju era industri 4.0 (L. Bonekamp and M. Sure 2016) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengembangan dari Kimia 3.0 ke Kimia 4.0

	Kimia 3.0 Spesialisasi dan Globalisasi	Kimia 4.0 Digitalisasi
Pengendara untuk Transformasi	Globalisasi, internal pasar Eropa menumbuhkan persaingan dari kimia berbasis gas, pengaruh pasar keuangan pada perusahaan strategi, komodifikasi	Revolusi digital, keberlanjutan, perlindungan iklim, menutup siklus material
Bahan Baku	Meningkatkan penggunaan bahan baku terbarukan dan gas alam	Penggunaan data secara intensif, daur ulang mengandung limbah karbon, H ₂ dari energi terbarukan dalam kombinasi dengan CO ₂ yang digunakan untuk memproduksi bahan kimia dasar
Teknologi	Sintesis baru dan proses produksi melalui teknologi dan bioteknologi genetik proses pembesaran individu	Digitalisasi proses manufaktur
Riset	Kerjasama yang erat antara penelitian dasar di universitas dan penelitian yang berorientasi aplikasi di perusahaan	Desentralisasi R & D di pasar pelanggan, pemanfaatan Big Data, pengembangan bersama dengan pelanggan
Struktur Perusahaan	Internasionalisasi perdagangan dan di tempat produksi di luar negeri, spesialisasi dan pertumbuhan UKM, konsolidasi melalui M & A, penciptaan taman sains kimia	Kerjasama yang lebih fleksibel sebagai bagian dari jaringan ekonomi, model bisnis digital, dan konsolidasi
Produk	Memperluas jangkauan produk, bahan kimia khusus berorientasi pada kebutuhan pelanggan tertentu, obat-obatan, penggantian bahan tradisional dengan produk kimia	Memperluas spektrum penciptaan nilai: sektor kimia menjadi pemasok yang luas dan solusi berkelanjutan untuk pelanggan dan lingkungan Hidup
Lingkungan Hidup, Kesehatan dan keselamatan	Perlindungan lingkungan terintegrasi ke dalam produksi, meningkatkan keamanan produk melalui perluasan tinjauan material properti, Perawatan yang bertanggung jawab	Dengan kimia 3.0 (ekologi, ekonomi, dan urusan sosial), keberlanjutan menjadi model yang komprehensif dan konsep masa depan untuk industri

Inovasi dan perubahan yang mengganggu dalam sektor kimia

Sebagai bagian dari penelitian ini, yang sistematis analisis mengidentifikasi 3.0 tren yang akan menjadi sangat penting bagi Industri Kimia 4.0 di Jerman hingga tahun 2030. Hasilnya menunjukkan bahwa banyak inovasi di industri yang menguntungkan pelanggan dari industri kimia, misalnya otomotif instrumentasi, penentuan struktur dan industri pengemasan. Contoh spesifik bidang semacam inovasi adalah konstruksi ringan menggunakan plastik dan material komposit di industri otomotif, dan banyak lagi bahan konstruksi hemat energi. Inovasi tambahan ini proses adalah bagian dari bisnis dan model sukses yang sudah ada di industri kimia dan akan terus menawarkan peluang pertumbuhan di masa depan (W. Aulbur and H.V. Singh 2014).

Sektor kimia di negara Jerman berada pada posisi yang terbaik untuk menguasai tantangan perubahan instrumental. Kuatnya jaringan industri di Jerman, yang inovatif merupakan kekuatan industri kimia, yang berkembang dengan baik serta terfokus, dan berorientasi pada pelanggan perusahaan menengah adalah faktor kunci keberhasilan. Dengan demikian, perubahan ini terus bertahap menawarkan peluang sektor kimia untuk pertumbuhan, meskipun ada keunggulan kompetitif semakin menurun lebih cepat karena mengintensifkan tekanan kompetitif. Proporsi perubahan yang sangat besar diharapkan tahun akan datang memiliki karakter yang dapat mengganggu industri kimia. Beberapa dari perkembangan yang diharapkan ini terkait erat dengan digitalisasi yang sedang berlangsung seperti model bisnis. Sebagai tambahan, banyak perkembangan yang terbukti hubungan dengan topik keberlanjutan dan konsep ekonomi (misalnya, bahan baku terbarukan, energi terbarukan, penangkapan & pemanfaatan karbon, biorefineries, bioplastik). Menawarkan perubahan mengganggu peluang di bidang pertumbuhan baru untuk perusahaan kimia. Mereka memiliki pengaruh besar pada teknologi, portofolio produk, struktur penciptaan nilai, dan model bisnis di industri kimia, dan juga pada pemasoknya teknologi proses (Herrmann, et.al 2016).

Transformasi Digital Pada Industri Kimia

Digitalisasi menawarkan kesempatan untuk perusahaan kimia untuk mengumpulkan ekstensif data dalam bisnis mereka sendiri, lalu mengevaluasi dan memanfaatkannya untuk meningkatkan operasional proses dalam perusahaan. Industri kimia secara komparatif berkembang dengan baik di daerah ini, khususnya terus menerus dan terputus proses produksi, serta bisnisnya proses. Namun, karena baru teknologi dan koleksi yang sistematis volume data besar (*digital bulk*) data, misalnya, pada perilaku pelanggan dan preferensi, pemanfaatan produk, sifat lingkungan dari produk, digitalisasi membuka peluang baru untuk melakukan perbaikan lebih lanjut dalam efisiensi proses dan operasi model, dan mengembangkan bisnis baru model (N. Khakzad, et.al 2017). Di masa depan, pemanfaatan data akan menjadi lebih penting untuk penciptaan nilai dalam sektor kimia, hal ini dapat dibagi menjadi tiga kategori:

1. Transparansi dan Proses Digital

Pengumpulan dan pemanfaatan data awal proses yang komprehensif dalam perusahaan. Ini meningkatkan potensi efisiensi dalam konteks sebagian besar tidak berubah model manufaktur dan bisnis. Bahkan, dalam industri yang sudah ada relatif

maju digitalisasi menawarkan teknologi baru untuk kemajuan, misalnya, dengan lebih jauh mengotomatisasi proses manufaktur.

2. Operasi Data Berbasis Model

Secara intensif menggunakan data operasional atau data eksternal (misalnya, tentang perilaku pasar, pelanggan, dan pesaing), dan metode analisis lanjutan untuk mengambil keputusan dan meningkatkan efisiensi. Industri saat ini mendorong perkembangan di bidang-bidang seperti pemeliharaan prediktif, logistik jaringan, dan penerapan konsep dari realitas virtual dan simulasi canggih ('in-silico') untuk penelitian.

3. Model Bisnis Digital

Deskripsikan struktur penciptaan nilai yang secara mendasar mengubah yang ada proses, produk, atau bisnis model. Apa yang membedakan mereka adalah bahwa produk dan layanan bersifat digital ditambah untuk meningkatkan utilitas pelanggan. Seringkali, ini tidak dibuat oleh individu perusahaan, tetapi dalam jaringan digital di mana penyedia yang berbeda bergabung menghasilkan solusi untuk pelanggan mereka. Pelanggan sering terlibat aktif dalam proses ini, memungkinkan mereka untuk melakukannya tentukan persyaratan masing-masing. Kombinasi layanan digital dengan produk dari industri kimia di Indonesia digitalisasi pertanian, secara aditif manufaktur (pencetakan 3D), dan dalam konsep e-kesehatan di sektor kesehatan adalah contoh dari perkembangan saat ini. Di area ini, industri saat ini telah menemukan dirinya di fase perubahan dan pengembangan. Proses digital dan berbasis data model operasi diterapkan sering lebih banyak. Perusahaan kimia kecil dan menengah (UKM) bermaksud untuk berinvestasi secara ekstensif ke dalam digitalisasi proses mereka dan aktivitas bisnis. Demikian juga, pentingnya model bisnis digital untuk kelangsungan hidup masa depan industri kimia telah mengakui model bisnis digital.

Simpulan

Kesempatan sangat besar untuk Industri Kimia dan Lanjutan menuju Era Industri 4.0. Perusahaan harus mampu menjadi pemimpin digital dengan nilai transformasi digital yang dapat menjamin dalam pengembangan inovasi baru. Membuka potensi inovasi sepenuhnya membutuhkan sumber daya yang kreativitas tinggi dan siap sedia untuk menerima perubahan yang konstan dan cepat. Pemimpin digital dalam industri mengakui perusahaan perlu memikirkan kembali persyaratan kompetensi mereka dan melengkapi tenaga kerja mereka dengan keterampilan digital yang mendalam. Mereka memahami bahwa di era digital, mereka perlu bersaing ketat pada perusahaan baru yang maju secara digital. Perusahaan Kimia harus memiliki strategi untuk memanfaatkan dan melatih karyawan dengan teknologi digital untuk mendukung perubahan gaya kerja dan untuk mentransfer ilmu pengetahuan.

Rekomendasi

Industri kimia harus mampu menghadapi perubahan yang mendalam pada bidang ekonomi dan perubahan sosial. Perusahaan harus mengikuti portofolio produk dan layanan dalam menyesuaikan model bisnis. Industri kimia harus melanjutkan

dan mempercepat proses transformasi yang telah dimulai, baik sebagai sektor keseluruhan maupun di tingkat perusahaan, rekomendasi yang disarankan sebagai berikut :

1. Asosiasi kimia bisa membantu perusahaan untuk mengidentifikasi secara sistematis peluang dan dukungan ini mereka dengan bertukar di antara mereka. Perusahaan harus mendefinisikan digitalisasi dan inovasi sebagai bagian integral dari strategi perusahaan dan pertimbangkan interaksi bisnis.
2. Perluas dukungan inovasi terhadap langkah-langkah hasil penelitian perguruan tinggi yang membawa perubahan pada paradigma di industri kimia dan pelanggan industri. Investasi dalam berorientasi masa depan harus dirangsang dengan dana penelitian besar untuk semua perusahaan dalam bentuk pendanaan proyek plus insentif pajak tambahan, *start-up* membiayai proyek-proyek baru di sirkuler ekonomi, akses lebih mudah untuk usaha modal, serta dukungan untuk *start-up* dan kemitraan swasta-publik, untuk contoh sebagai proyek percontohan. Langkah-langkah seperti itu akan memenuhi kebutuhan yang baru.

Daftar Pustaka

- G. Reineir 2017, On the Future of Safety in Manufacturing Industri. *Proceedia manufacturing* 1292-1296
- Herrmann, M., T. Pentek and B.Otto .2016.Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios, *Proc. 49th Hawaii International Conference on Sistem Sciences*, 2016
- L. Bonekamp and M. Sure 2016.Consequences of Industri 4.0 on Human Laboratory and Work Organization, *Journal Media Industri* (11),
- N. Khakzad, G.L.L. Reniers, 2017. Revolutionizing safety and security in the chemical and process industri: applying the CHESS concept.- *Journal of Integrated Security Science*. 1 (1) (2017) 2-15.
- Valentijn de Leeuw 2017.Chemical Industri . Association of the Chemical In-dustry (VCI), August 2016. Retrieved from<https://www.vci.de/services/publikationen/broschueren-faltblaetter/chemiewirtschaft-in-zahlen.jsp> on 28.04.2017.
- W. Aulbur and H.V. Singh 2014.Next Gen Manufacturing: Industri 4.0. Roland Berger Strategy Consultants, Theme paper at the Manufacturing Excellence Conclave, New Dehli,

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Harry Agusnar, M.Sc., Lahir di Langsa pada tanggal 17 Agustus 1953. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada FMIPA USU tahun 1982, kemudian mendapat gelar Master dari University Kebangsaan Malaysia tahun 1990 dan gelar Doktor dari Universitas Sumatera Utara tahun 2006. Bidang ilmu yang ditekuni penulis adalah Kimia Lingkungan.

Riwayat Pekerjaan :

1983 - Calon Pegawai Negeri Sipil pada FIPIA USU

1984 – Pegawai Negeri Sipil pada FIPIA USU

2009 – Sekarang Guru Besar pada FMIPA USU

Publikasi/karya ilmiah yang pernahdihasilkan penulis diantaranya adalah: Penggunaan Membran Kitin dan Turunannya dari Tulang Rawan Cumi-Cumi untuk Menurunkan Kadar Logam Co, 2006; dan Analisa Pencemaran dan Pengendalian Lingkungan (buku), 2008; Kimia Lingkungan (buku), 2007. Preparation and mechanical properties of paper from oil palm pulp Treated with chitosan from horse crab. J. Advanced in Environmental Biology. Vol.7 (12)2013. Synthesis of polyurethane/clay nanocomposite based palm oil polyol coating. J. Mechanical Engineering of science. Vol.9. pp.1580- 1586. 2015. Polyurethane /clay nanocomposites base palm oli polyol coating sinthesis and characterization paint. J. Mechanical Engineering of Science. Vol.14. pp 2231-2238. 2016. High molecular chitosan- seed based seed shells (*Tachyleus gigas*) with silver nano particles as waste treatment of palm oil industry (pome).Journal of Physics : Conference Series. IOP: 1116 042002.2018. Synthesis and characterization of chitosan with addition of patchouli oil to improve mechanical properties biofilm. Journal of Physics : Conference Series. IOP: 1116042002.2018

Penghargaan yang pernah diterima penulis adalah Karya Satya Lencana 20 dan 30 Tahun.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis: Kitosan Sebagai Bio Immunizer Tanaman Untuk Meningkatkan Hasil pertanian Yang Ramah Lingkungan.

PENDIDIKAN TINGGI PADA ERA INSDUSTRI 4.0. (Membangun Sumber Daya Manusia Berbasis Karakter Jati Diri Bangsa)

Hasim Purba

Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara

I. Pendahuluan

Maha Suci Allah SWT, yang telah menciptakan alam semesta termasuk seluruh isinya, terutama menciptakan manusia menjadi hamba yang diamanahkan-Nya sebagai khalifah di muka bumi. Dengan tugas kekhalifahan yang diberikan Allah SWT kepada manusia sebagai hambanya harus mau, mampu dan terus belajar agar mampu menjalankan amanah khalifah tersebut. Bahkan kewajiban untuk senantiasa belajar-belajar sampai akhir hayat diperintahkan dengan firman yang diturunkan pertama kali oleh Allah STW yaitu Q.S. Al-Alaq (1-5)¹ :

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝
اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ
مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang paling pemurah. Yang mengajar (manusia) perantaraan kalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang belum diketahuinya”.

Ayat tersebut memberikan tuntunan yang jelas bagi kita bahwa Allah SWT telah mengutamakan kewajiban membaca bagi hamba-hamba-Nya, karena dengan membacalah setiap manusia dapat memahami dan mempelajari segala sesuatu yang belum diketahuinya, mendapat informasi yang belum diketahuinya, mendapat petunjuk dalam mengatasi dan memecahkan berbagai problem yang dihadapi manusia.

Ayat tersebut juga menegaskan kepada kita bahwa adanya perintah membaca, dan dengan membaca akan memperoleh ilmu pengetahuan, dengan membaca akan membukakan pikiran, membuka wawasan, membangun pemahaman, mampu menuangkan pemikiran dalam bentuk tulisan, menginformasikan pengetahuan termasuk agar mampu mengajarkan ilmu pengetahuan, membimbing sehingga membawa manfaat pada kehidupan orang lain, kemaslahatan bagi makhluk lain dalam alam semesta atau menjadikan diri sebagai *“Rahmatan lil’alamin”*.

Senada dengan itu Nabi Besar Muhammad SAW juga menggariskan dalam salah satu hadist yang menyebutkan bahwa *“menuntut ilmu (belajar) adalah suatu*

¹ Aidh Al-Qarni, *Tafsir Muyassar*, Jilid 4, Penerbit Qisthi Press, 2008, Jakarta. hal. 632-633.

kewajiban bagi seorang muslim laki-laki dan perempuan mulai dari buaian sampai ke dalam liang lahat (meninggal dunia)”.

Merujuk kepada dalil Al-Qur'an dan hadist tersebut maka muncul gagasan dan gerakan “pendidikan sepanjang hayat (*long-life education*) yang semuanya memiliki tujuan melahirkan insan-insan yang senantiasa meningkatkan budaya akademik yang ditandai dengan kemampuan mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, informasi, komunikasi dan literasi dalam segala aspek kehidupan.

Pendidikan harus menjadi sarana yang paling efektif dalam membangun manusia yang unggul dan berdaya saing tinggi.² Keunggulan yang harus dimiliki manusia untuk dapat menjadi modal dasar dalam persaingan tentunya menyangkut berbagai faktor yang terkait langsung pada diri personal masing-masing individu seperti keunggulan fisik, kesehatan, dan kesempurnaan jasmani, panca indra, akal pikiran, hati nurani, moralitas dan spritualitasnya.

Demikian halnya untuk bangsa Indonesia, pembangunan bidang pendidikan pada semua jenjang adalah menjadi kunci pokok dalam menghantarkan bangsa dan negara Indonesia ke ranah tujuan yang telah dicita-citakan dan digariskan dalam Konstitusi Dasar Negara yaitu Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Negara Kesatuan Republik Indonesia didirikan mempunyai tujuan-tujuan tertentu. Salah satu tujuannya adalah mencerdaskan kehidupan bangsa, yang secara lengkap termaktub dalam Alinea ke 4 Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (yang selanjutnya di singkat UUD 1945) yang berbunyi³ :*“...Melindungi segenap Bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia, dan untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi, dan keadilan sosial...”*.

Amanat pembukaan UUD 1945 tersebut selanjutnya diderivasikan melalui Pasal 31 ayat (3) dan ayat (5) UUD 1945 yang mengamanahkan kepada pemerintah guna mengusahakan suatu Sistem Pendidikan Nasional yang meningkatkan keimanan dan ketaKwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa serta akhlak mulia, sekaligus juga memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia.

Pendidikan Tinggi sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional tentunya harus tetap dibangun dan dikelola dengan didasarkan pada landasan, arah dan tujuan pembangunan pendidikan berbasis kepada pembangunan sistem pendidikan nasional. Di samping itu penyelenggaraan pendidikan tinggi juga tidak terlepas dari pengaruh ilmu pengetahuan dan teknologi, informasi, berbagai persaingan (kompetisi) antar bangsa, antar negara, antar wilayah, antar benua dan berbagai komunitas sudah menjadi keniscayaan. Berbagai persaingan (kompetisi) yang sudah di proses secara alami mutlak membutuhkan faktor keunggulan (*advantages factor*) diberbagai bidang.

²Auddin Nata, Sosiologi Pendidikan Islam, PT. Rajagrafindo Persada.

³Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 Alinea ke IV.

Perguruan Tinggi sebagai institusi penyelenggara pendidikan tinggi yang merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional dituntut untuk mampu dan siap menyelenggarakan proses pembelajaran yang dapat menghasilkan (*out put*) lulusan Perguruan Tinggi harus sesuai dengan kebutuhan era revolusi industri 4.0. yang penuh dengan perkembangan teknologi informasi. Pada intinya interaksi antar sesama manusia lebih banyak di implementasikan melalui penggunaan teknologi canggih (*highteck*) seperti penggunaan layanan digitalisasi, interaksi manusia dengan mesin, *automatic data exchange and communication*, serta penggunaan berbagai I.T lainnya. Dalam berbagai aspek kehidupan, semuanya itu pasti menuntut perubahan mendasar terhadap regulasi, mindset, pola pengelolaan dan bahkan kurikulum perkuliahan yang disajikan berbagai disiplin ilmu yang ada pada masing-masing Perguruan Tinggi di Indonesia. Bahkan lebih jauh Pendidikan Tinggi yang diselenggara harus mampu mengkaji dan merumuskan ulang berbagai aspek yang terkait dengan pengelolaan dan penyelenggaraan Pendidikan Tinggi ,seperti Peningkatan Kualitas dan Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM); penataan dan efisiensi organisasi kelembagaan, pembukaan bidang studi yang merujuk kepada kebutuhan pasar, penyempurnaan dan pemuktahiran kurikulum, pengembangan dan penggunaan layanan IT dan digitalisasi, inovasi-inovasi serta adaptasi dibidang regulasi sebagai rentang kendali dalam implementasinya.

II. Permasalahan

Perubahan revolusioner dalam berbagai bidang kehidupan, terutama dalam mengkaji ulang Peran Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0, saat ini tentunya pasti menimbulkan permasalahan krusial yang harus dijawab. Setidaknya ada dua pertanyaan kunci yang mungkin relevan dimunculkan yaitu :*Bagaimana kesiapan Pendidikan Tinggi dalam menghadapi Era Industri 4.0 dan Bagaimana Pendidikan Tinggi dapat menghasilkan lulusan Sumber Daya Manusia yang berkualitas dan berbasis karakter jati diri bangsa dalam Era Industri 4.0.*

III. Pembahasan

3.1. Pendidikan Tinggi Dalam Era Industri 4.0.

Penempatan sektor pendidikan termasuk Pendidikan Tinggi menjadi salah satu skala prioritas pembangunan, diarahkan untuk menghasilkan para lulusan yang mempunyai kualifikasi kompetensi dan inovasi-inovasi yang dibutuhkan dalam perkembangan dan perubahan kebutuhan pasar, yang sekaligus juga harus mampu membentuk dan menciptakan pasar kerja. Lompatan pergeseran secara revolusioner pola tata kehidupan masyarakat era abad ke-21 ini tentunya menuntut Perguruan Tinggi agar tetap melakukan mutahirisasi dan aktualisasi seluruh fungsi-fungsi tridarma, atau mungkin catur darma yang diemban masing-masing Perguruan Tinggi sesuai capaian visi, misi dan rencana strategis yang mutlak harus mengadaptasi dengan perkembangan kebutuhan pasar.

Untuk Pendidikan Tinggi Indonesia tentunya harus tetap berbasis kepada Perguruan Tinggi yang melahirkan para lulusan yang mampu dan memiliki karakter,

kompetensi dan jaringan (*net working*) serta berbasis pada jati diri bangsa, hal ini senada dengan fungsi Pendidikan Tinggi Indonesia yang telah digariskan yaitu⁴ :

- Mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa;
- Mengembangkan sivitas akademika yang inovatif, responsif, kreatif, terampil, berdaya saing dan koperatif melalui pelaksanaan tri dharma dan;
- Mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memperhatikan dan menerapkan nilai-nilai Humaniora.

Merujuk kepada fungsi Pendidikan Tinggi tersebut, maka diperlukan kajian yang lebih mendalam dengan memunculkan pertanyaan, apakah Perguruan Tinggi-Perguruan Tinggi yang ada di Indonesia telah dapat memenuhi ketiga fungsi tersebut terlebih bila dikaitkan dengan konteks saat ini?. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, adalah sesuatu yang membutuhkan data dan peta objektif keberadaan dan keunggulan Perguruan Tinggi yang ada di Indonesia. Kita tidak boleh mengabaikan kritik masyarakat (publik) bahkan kritikan dari internal komunitas Pendidikan Tinggi (sebagai otokritik) yang masih bersuara miring alias bertanya terutama menyangkut kualitas lulusan Perguruan Tinggi. Apalagi saat ini Indonesia memiliki 4586 Perguruan Tinggi milik Pemerintah dan swasta dengan rincian Perguruan Tinggi Negeri 400, dan Perguruan Tinggi Swasta 4186 (data Kemenristekdikti per 15 Februari 2018) yang tersebar diseluruh tanah air dan ada sekitar 19000 program studi.

Rekap Nasional 2017/2018 Jumlah Perguruan Tinggi dan Dosen di Indonesia

Nama	Perguruan Tinggi			Dosen		
	Negeri	Swasta	Total	Negeri	Swasta	Total
PT	122	3.128	3.250	72.349	170.091	242.440
PTA	97	1.058	1.155	14.751	12.893	27.644
PTK	181	0	181	9.760	0	9.760
Total	400	4.186	4.586	96.860	182.984	279.844

Sumber : Data Kementristek Dikti per- 15 Februari 2018 (PDDIKTI)

PT : Semua Perguruan Tinggi di bawah Dikti (PT. Umum)

PTA : Perguruan Tinggi Agama, di bawah Kementerian Agama

PTK : Perguruan Tinggi Kedinasan, semua selain Dikti dan Kementerian Agama.

Dari data Perguruan Tinggi dan dosen tersebut diatas, paling tidak ada dua hal isu penting yang dapat dan perlu dielaborasi; *pertama* tentang fungsi dan keberadaan Perguruan Tinggi di Indonesia, *kedua* adalah tentang bagaimana kondisi dan kesiapan tenaga Dosen yang merupakan faktor penting (utama) dalam pengelolaan Perguruan Tinggi. Pada isu pertama masih terdapat pengategorian Pendidikan Tinggi dari aspek pengelolaannya, yaitu ada Perguruan Tinggi yang dimiliki dan dikelola langsung oleh Pemerintah, atau sering disebut Perguruan Tinggi Negeri (PTN dan Perguruan Tinggi Kedinasan). Selanjutnya ada Perguruan Tinggi yang dikelola oleh Badan Penyelenggara Swasta atau sering disebut Perguruan Tinggi Swasta (PTS).

⁴Pasal 4 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.

Selanjutnya dari segi pembinaan teknis operasional terkait dengan pemerintah, maka Perguruan Tinggi yang ada di Indonesia dapat dikelompokkan atas tiga rumpun yaitu:

- a) Perguruan Tinggi yang secara teknis dan operasional berada di bawah Kementerian Ristek Dikti.
- b) Perguruan Tinggi yang secara teknis dan operasional berada di bawah Kementerian Agama.
- c) Perguruan Tinggi Kedinasan, yang secara teknis dan operasional berada di bawah Kementerian atau Badan/Lembaga khusus terkait dalam penyelenggaraan Pendidikan Tinggi Kedinasan tersebut.

Keberagaman institusi Perguruan Tinggi serta instansi pemerintah/kementerian sebagai institusi pembinaanya tentunya akan mengakibatkan perbedaan dalam kurikulum, metode maupun titik tekan kompetensi lulusan yang dihasilkan. Terutama untuk Perguruan Tinggi Kedinasan (PTK) tentunya akan menekankan lulusan yang memiliki kompetensi kebutuhan Kementerian/lembaga sebagai induk dari Perguruan Tinggi Kedinasan.

Pada sisi lain masih perlu menjadi perhatian semua pihak menyangkut berbagai isu yang menjadi sorotan dalam penyelenggaraan Pendidikan Tinggi seperti menyangkut :

- a. Apakah kurikulum yang disajikan sudah sesuai dengan standar Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
- b. Apakah mutu dan kualifikasi Dosen/Tenaga Pendidik sudah memenuhi standar yang ditentukan.
- c. Apakah penyediaan sarana dan prasarana telah terpenuhi sesuai standar yang ditentukan.
- d. Apakah fungsi tri dharma Perguruan Tinggi telah tercapai.
- e. Apakah seluruh aturan dan standar pengelolaan dan pelayanan sudah terpenuhi dan ditingkatkan.
- f. Apakah manajemen organisasi penyelenggaraan telah berjalan sesuai fungsi dan kewenangannya.
- g. Apakah pengelolaan keuangan/pendanaan telah dilaksanakan dengan prinsip standar akuntansi keuangan Perguruan Tinggi secara benar.
- h. Apakah pengembangan unit kegiatan, unit usaha yang mendukung Pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi telah sesuai standar.
- i. Apakah lulusan yang dihasilkan benar-benar memiliki kompetensi-kompetensi tertentu sesuai bidang ilmunya dan kebutuhan pasar.
- j. Apakah pengembangan jaringan (*net working*) baik nasional, regional maupun internasional telah dapat terlaksana berdasarkan kebutuhan dan perkembangan.
- k. Seberapa banyakkah hasil-hasil riset yang dilakukan telah dapat bermanfaat secara nyata (*aplicable*) dalam kehidupan masyarakat, dalam memecahkan permasalahan (menjadi problem solving) atas berbagai permasalahan kehidupan masyarakat, dalam hal ini tentunya hasil riset tidak hanya berhenti sebatas dokumen *hard copy* maupun *soft copy* yang terpublis dalam jurnal-jurnal nasional, maupun internasional yang bereputasi (saat ini terindeks scopus dan lain-lain).

- l. Sejauh mana fungsi darma pengabdian kepada masyarakat telah membawa manfaat yang signifikan dalam memajukan dan mensejahterakan masyarakat.
- m. Sejauh mana peran dan respon dunia Perguruan Tinggi dalam menjalankan fungsi tanggung jawab sosial (*social responsibility*) untuk mengkritisi secara konstruktif sekaligus memberikan *the best way out* (jalan keluar terbaik) atas berbagai kebijaksanaan pembangunan, perumusan aturan hukum, penerbitan berbagai keputusan, bahkan kebijakan yang diambil pemerintah yang tidak sesuai bahkan dianggap telah menyimpang dari konstitusi, landasan hukum maupun tujuan bernegara yang sudah disepakati menjadi konsensus, sehingga Perguruan Tinggi dapat tampil sebagai wasit pelurusan dan sekaligus sebagai guru pencerah dalam merekonstruksi kembali berbagai penyimpangan dan kekeliruan yang terjadi dalam pengelolaan kehidupan bangsa ini. Perguruan Tinggi (kampus) harus berperan menjadi kontrol etika, kontrol perilaku dari para Aparatur Penyelenggara Negara, Tokoh Masyarakat, bahkan kontrol dari praktik penyimpangan hukum, praktik penyalahgunaan kekuasaan, dan kontrol terhadap praktek politik yang telah bergeser jauh dari nilai-nilai moral dan etika.

Berbagai pertanyaan mendasar (*basic question*) dan pertanyaan ikutan (*asseoir question*) tersebut secara gamblang dapat menjadi bahan acuan penilaian (evaluasi) dan pengkategorian sekaligus mapping yang dapat memberikan gambaran atas pertanyaan apakah Perguruan Tinggi-Perguruan Tinggi yang secara kuantitas di Indonesia tergolong sangat banyak telah mampu mengadaptasi diri dengan Era Industri 4.0 yang sedang booming saat ini.

Tanpa bermaksud mengurangi makna standar penilaian berbagai standar yang menjadi acuan yang telah dilakukan lembaga resmi Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT) sebagai institusi resmi pelaksana akreditasi melalui kinerja para assesornya, maka berbagai indikator dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan diatas dapat menjadi alat penilaian/pengujian (*Assesment Instrument*) guna mengukur kesiapan Perguruan Tinggi mengadaptasi Era Industry 4.0.

Menelaah isu kedua tentang keberadaan dan peran yang diharapkan dari Dosen (tenaga pendidik), tentunya sangat menarik dipandang dari berbagai sudut. Secara yuridis keberadaan Dosen telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Berdasarkan konsideran undang-undang tersebut ditegaskan bahwa “Dosen mempunyai fungsi, peran dan kedudukan yang sangat strategis dalam pembangunan nasional dan dalam pendidikan”.⁵

Mengingat peran strategis Dosen, maka untuk dapat menjadi Dosen harus memiliki kualifikasi sebagaimana diuraikan dalam Pasal 45 UU Guru dan Dosen yang menyebutkan :

“Dosen wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, dan memenuhi kualifikasi lain yang dipersyaratkan satuan pendidikan tinggi tempat bertugas, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan Pendidikan Nasional”.

⁵Lihat lebih lanjut poin c bagian Konsideran Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.

Mengacu kepada peran strategis Dosen maka salah satu kunci utama keberhasilan pelaksanaan proses belajar-mengajar di Perguruan Tinggi adalah, peran yang dilakukan sang Dosen sebagai pendidik dan pembelajar yang profesional. Ciri pendidik yang paling utama adalah memiliki rasa tanggung jawab bukan hanya pada ilmu yang diajarkan, melainkan juga tanggung jawab terhadap upaya pembudayaan intelektual dan pembudayaan mahasiswa dalam menggunakan ilmu yang diajarkan berdasarkan pada nilai-nilai kebenaran dan kejujuran.⁶

Tanggung jawab akademik seorang Dosen dalam proses pembelajaran kepada mahasiswa tidak hanya sebatas *transformation of knowledge*, akan tetapi juga mampu mentransformasikan secara paralel baik aspek *kognitif*, aspek *apegtif* dan aspek *psikomotorik* dari mahasiswa peserta didik. Dari aspek *kognitif* maka sasaran capaian pembelajaran adalah bagaimana mahasiswa mempunyai pengetahuan yang optimal tentang bidang ilmu yang didalami, sementara aspek *apegtif* maka yang menjadi sasaran capaian pembelajaran adalah sejauhmana ilmu pengetahuan yang diajarkan dapat membawa perubahan perilaku ke arah positif dan kemajuan bagi mahasiswa, hal ini sangat terkait dengan sikap/attitude yang akan terbangun dalam diri mahasiswa terutama kelak setelah menjadi Sarjana (Lulusan Perguruan Tinggi). Sedangkan aspek *psikomotorik* akan diukur melalui sasaran capaian pembelajaran sejauhmana mahasiswa yang telah lulus dalam satu bidang ilmu dapat dan mempunyai ketrampilan dan kecakapan melakukan aktivitas-aktivitas riil dalam kehidupan nyata sebagai bentuk fungsionalisasi ilmu yang dipelajari dalam kehidupan realitas (*empirical life*).

Bagi seorang Dosen perlu melakukan *self up grade* dengan mengembangkan budaya mendidik dengan ketauladanan. Ketauladanan dalam pendidikan merupakan pendekatan atau metode yang sangat berpengaruh dan terbukti paling berhasil dalam mempersiapkan dan membentuk serta mengembangkan potensi peserta didik (mahasiswa).⁷

Mengacu kepada ketiga fungsi utama Pendidikan Tinggi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 UU Nomor 12 Tahun 2012, maka Pendidikan Tinggi yang ada harus melakukan pembenahan secara terpadu dan sistematis serta menumbuhkan inovasi-inovasi baru dalam meng-upgrade seluruh elemen yang terkait dalam penyelenggaraan sistem Pendidikan Tinggi. Kesiapan dan kemampuan seluruh elemen terkait menjadi prasyarat mutlak untuk sampai kepada pemenuhan fungsi utama Perguruan Tinggi. Berbagai elemen lain seperti perlu ditingkatkan saja sumber daya pengelola Pendidikan Tinggi baik tenaga Dosen (tenaga pendidik) dan tenaga kependidikan sebagai pendukung layanan jasa Pendidikan Tinggi sebagaimana diuraikan di atas, menjadi sasaran utama dalam peningkatan mutu Pelayanan dan mutu lulusan Pendidikan Tinggi.

Dosen sebagai pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada

⁶Willy Susilo, *Strategi Menegakkan Mutu Pendidikan Tinggi Berbasis KKN (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia)*, Penerbit, ANDI, Yogyakarta, 2018, hal. 23.

⁷Agustinus Hermino, *Guru Dalam Tantangan Globalisasi, Kajian Teoritis dan Praktis Dalam Manajemen Pendidikan*, Penerbit AR-Ruzz Media, Yogyakarta, 2018. hal. 48.

masyarakat.⁸ Untuk melahirkan Tenaga Pendidik (Dosen) yang profesional dan sampai mencapai jenjang pendidikan Doktorat serta pangkat fungsional Guru Besar (Profesor) tentunya butuh waktu dan proses yang relatif panjang serta peningkatan kualitas yang harus dilaksanakan secara terus menerus. Oleh karena itu, suatu Perguruan Tinggi harus mempunyai Rencana Strategis Jangka Menengah dan Jangka Panjang dan berkesinambungan dalam pembinaan karir dan kualitas Dosen (Tenaga Pendidik lainnya).

Keberadaan Dosen (Tenaga Pendidik) yang berkualitas sangat dibutuhkan terlebih dalam melayani Mahasiswa generasi *millenial* atau *digital native* saat ini. Dorongan bagi Dosen-Dosen Muda untuk mengutamakan peningkatan kualitas keilmuan dan ketrampilan serta jenjang pendidikan (sebaiknya seluruh Dosen wajib berpendidikan Strata 3/Doktorat sesuai bidang ilmunya) menjadi sesuatu pilihan yang tepat menghadapi tantangan dan perkembangan dunia Pendidikan Tinggi Era Industri 4.0 saat ini.

Selain faktor Tenaga Pendidik (Dosen), maka elemen lain yang terkait langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelenggaraan Pendidikan Tinggi juga menjadi sesuatu yang tidak boleh terabaikan. Ketersediaan sarana dan prasarana, fasilitas baik pendukung terkait langsung maupun tidak langsung dalam penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan komponen terkait lainnya, serta dukungan stakeholders dalam penyelenggaraan Pendidikan Tinggi yang memenuhi standar nasional akan menjadi variabel berpengaruh dalam penyelenggaraan Pendidikan Tinggi.

3.2. Lulusan Perguruan Tinggi yang Berkualitas dan Berkarakter Jati Diri Bangsa Dalam Era Industri 4.0.

Merujuk kepada tujuan Pendidikan Nasional yakni berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab,⁹ maka tujuan tersebut harus menjadi cetak biru lulusan pendidikan yang dihasilkan seluruh jenjang pendidikan termasuk Pendidikan Tinggi yang diselenggarakan di Indonesia.

Dalam era perubahan dahsyat dan berlangsung cepat, yang terkadang belum sempat diprediksi sebelumnya, yang mempengaruhi dan mengubah berbagai aspek kehidupan akan menuntut kualifikasi dan karakter lulusan yang mempunyai kemampuan (kompetensi) apa yang harus dihasilkan Pendidikan Tinggi, saat ini dan masa mendatang, sehingga para lulusan Pendidikan Tinggi benar-benar menjadi manusia yang mempunyai kemampuan mengadaptasi diri dengan berbagai perubahan dan perkembangan yang memengaruhi semua aspek kehidupan baik kehidupan individu, keluarga, bermasyarakat, berbangsa dan bernegara bahkan dalam aspek kehidupan global yang semuanya menjadi prasyarat kompetensi bagi lulusan Pendidikan Tinggi.

⁸Pasal 1 ayat 2 Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.

⁹Pasal 3 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Untuk menghasilkan lulusan pendidikan tinggi yang berkualitas dan mampu memenuhi kebutuhan pasar, maka tentunya kita harus tetap mengacu kepada apa yang menjadi tujuan Pendidikan Tinggi. Mengacu kepada Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 secara yuridis digariskan bahwa tujuan Pendidikan Tinggi di Indonesia adalah :¹⁰

- a. Berkembangnya potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten dan berbudaya untuk kepentingan bangsa;
- b. Dihasilkannya lulusan yang menguasai cabang ilmu pengetahuan dan/atau teknologi untuk memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa;
- c. Dihasilkannya ilmu pengetahuan dan teknologi melalui penelitian yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora agar bermanfaat bagi kemajuan bangsa, serta kemajuan peradaban dan kesejahteraan umat manusia; dan
- d. Terwujudnya pengabdian kepada masyarakat berbasis penalaran dan karya penelitian yang bermanfaat dalam memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa.

Guna mewujudkan tujuan pendidikan tinggi terutama capaian untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas, mampu menguasai ilmu pengetahuan yang digeluti serta mampu mengimplementasikan ilmu yang dimiliki agar bermanfaat untuk kehidupannya dan bermanfaat bagi orang lain juga alam semesta. Namun tujuan ideal dimaksud tentunya hanya dapat dicapai melalui suatu proses dan pembelajaran yang benar-benar dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas dan profesional.

Komitmen untuk menghasilkan lulusan Pendidikan Tinggi yang berkualitas dan profesional sudah menjadi keniscayaan apalagi bila dikaitkan dengan tuntutan kebutuhan perkembangan pasar baik nasional, regional maupun internasional. Berbagai persoalan dan perkembangan yang harus dihadapi bangsa Indonesia baik pengaruh internal maupun eksternal akan menuntut standar minimum kualitas dan kompetensi yang harus dimiliki seorang lulusan pendidikan tinggi.

Semakin terbukanya kerjasama antar bangsa, di mana Indonesia sebagai salah satu pihak yang terkait dengan berbagai relasi kerjasama tersebut seperti, pemberlakuan AFTA (*Asean Free Trade Area*) secara penuh pada Tahun 2020, dan masuknya Cina dalam AFTA, membentuk ACFTA (*Asean-China Free Trade Area*) dan telah ditandatanganinya sejumlah kesepakatan kerjasama perdagangan secara bilateral antara Indonesia dan Cina. Hal tersebut tentunya membutuhkan lulusan Pendidikan Tinggi Indonesia yang andal dan profesional agar dapat memanfaatkan berbagai peluang kerjasama ekonomi perdagangan tersebut menjadi keuntungan dan keberkahan bagi masyarakat dan bangsa Indonesia.

Demikian juga dalam berbagai kerjasama Internasional dan regional lainnya, seperti pemberlakuan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). Dalam MEA sudah ada MRA (*Mutual Recognition Agreement*), yaitu perjanjian dalam ketenagakerjaan yang saling menerima dan mengakui profesi diantara negara-negara ASEAN. Sampai saat

¹⁰Pasal 5 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.

ini telah disepakati 9 (sembilan) profesi yang dapat diakui seperti profesi : 1). *Engienners*; 2). *Architect*; 3). *Accountant*; 4). *Land Surveyors*; 5). *Medical Doctors*; 6) *Dentist*; 7). *Nurses*; 8). *Labours in Tourism* dan 9). *Fisheries* dan akan terus diperluas pada profesi-profesi lainnya.

Persoalan mutu lulusan Pendidikan Tinggi di Indonesia saat ini masih terus menjadi isu dan perdebatan panjang. Tidak bisa dipungkiri mengenai persoalan mutu lulusan Pendidikan Tinggi juga menjadi kekhawatiran publik. Lihat saja pada saat Pemerintah cq. Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (Menpan RB) bersama Badan Kepegawaian Negara (BKN) melakukan rekrutmen Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) pada bulan Nopember-Desember 2018, dari hampir seluruh Kementerian, Badan dan Lembaga Negara, Pemerintah Daerah yang membuka formasi untuk CPNS baru, ternyata tingkat kelulusan peserta Test CPNS hanya sekitar 8-10%. Data ini menunjukkan bahwa para peserta pelamar test CPNS yang notabene adalah lulusan Pendidikan Tinggi yang ada di Indonesia ternyata sebagian besar $\pm$ 90% tergolong peserta yang tidak mampu (tidak lulus) menjawab materi soal-soal ujian test CPNS.

Dari gambaran data tersebut, patut menjadi pertanyaan bagi kita dan masyarakat pada umumnya tentang tingkat mutu lulusan Pendidikan Tinggi Indonesia, apakah PTN maupun PTS. Rendahnya tingkat kelulusan peserta test CPNS menjadi pukulan dan tantangan berat bagi pimpinan/pengelola Pendidikan Tinggi yang ada di Indonesia. Rendahnya tingkat kelulusan peserta test CPNS dapat dipastikan berkorelasi dengan rendahnya mutu lulusan Pendidikan Tinggi yang ada di Indonesia.

Guna menjawab dan mengantisipasi tuntutan perkembangan dan persaingan yang semakin ketat baik di tingkat nasional, regional maupun internasional, maka kemampuan Perguruan Tinggi untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas, profesional dan berkarakter jati diri bangsa adalah sesuatu yang mutlak untuk menjawab kebutuhan pasar dan tuntutan pembangunan nasional maupun persainagan global saat ini.

Keberhasilan suatu bangsa untuk mencapai kemajuan dalam bidang apa saja, atau mengalami kemunduran dalam bidang apa saja, sangat dipengaruhi oleh bagaimana bangsa itu membangun dan mengelola sumbar daya insannya. Bagaimana bangsa itu menggerakkan program *learn, unlearn and re-learn*, sebagai sebuah keniscayaan.¹¹ Pendidikan Tinggi diseluruh dunia kini sedang mengkaji kembali perlunya pendidikan moral atau pendidikan budi pekerti atau pendidikan karakter dibangkitkan kembali.¹² Bahkan negara-negara industri, dimana ikatan moral menjadi semakin longgar, masyarakat mulai merasakan perlunya *reviral* dari pendidikan moral yang pada akhir-akhir ini mulai ditelantarkan.¹³

Menelaah kepada keberadaan pendidikan tinggi di Era Industri 4.0 saat ini, apakah kurikulum perkuliahan, metode pembelajaran, dan atmosfir budaya akademik yang dibangun dalam dunia Pendidikan Tinggi Indonesia saat ini masih tetap berpijak

¹¹Willy Susilo, op.,cit. hal. 7-8.

¹²Nurul Zuriah, *Pendidikan Moral dan Budi Pekerti Dalam Perpektif Perubahan, Menggagas Platform Pendidikan Budi Pekerti Secara Kontekstual dan Futuristik*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 2015. hal. 10 .

¹³Nurul Zuriah, *Ibid*

atau paling tidak tetap memelihara kelestarian dan eksistensi serta penanaman nilai-nilai karakter jati diri bangsa kepada para mahasiswa (peserta didik).

Pertanyaan mendasar seperti diatas tentunya harus menjadi *basic evaluation* bagi stakeholders penyelenggaraan pendidikan tinggi. Lulusan Pendidikan Tinggi yang kita harapkan sebenarnya harus tetap mengacu kepada tujuan Sistem Pendidikan Nasional dan Tujuan Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi itu sendiri.

Untuk membangun pendidikan tinggi, bukan hanya membangun gedung, sarana, prasaran yang berkualitas, tetapi yang paling urgen adalah bagaimana pendidikan tinggi yang ada di Indonesia dapat membangun dan menghasilkan lulusan sumber daya manusia yang berkualitas, terampil, profesional, disiplin, berakhlakul qarimah dan memiliki karakter jati diri bangsa. Kita tidak hanya butuh jumlah lulusan dari segi kuantitas, tapi lebih penting lagi dari jumlah lulusan yang berkualitas.

Kemajuan, kemunduran atau bahkan kehancuran suatu bangsa tergantung pada bagaimana mutu Sumber Daya Manusia dibangun dan dikelola. Keberlanjutan suatu bangsa dan negara akan terjamin bila pembangunan manusia berjalan dengan berhasil. Sebaliknya bila SDM lemah, kemunduran bangsa hanyalah soal waktu saja.¹⁴

Lulusan Pendidikan Tinggi Indonesia yang kita harapkan tentunya adalah SDM yang berkarakter dan mampu menguasai secara profesional bidang ilmu yang dia dalami dan mampu menerapkan ilmu dimaksud untuk kemanfaatan bagi kehidupan sendiri, dan kehidupan masyarakat lainnya atau alam sekitarnya atau dalam bahasa yang Islami lulusan yang mampu menjadi "*Rahmatan lil'alam*", dalam Era Industri 4.0.

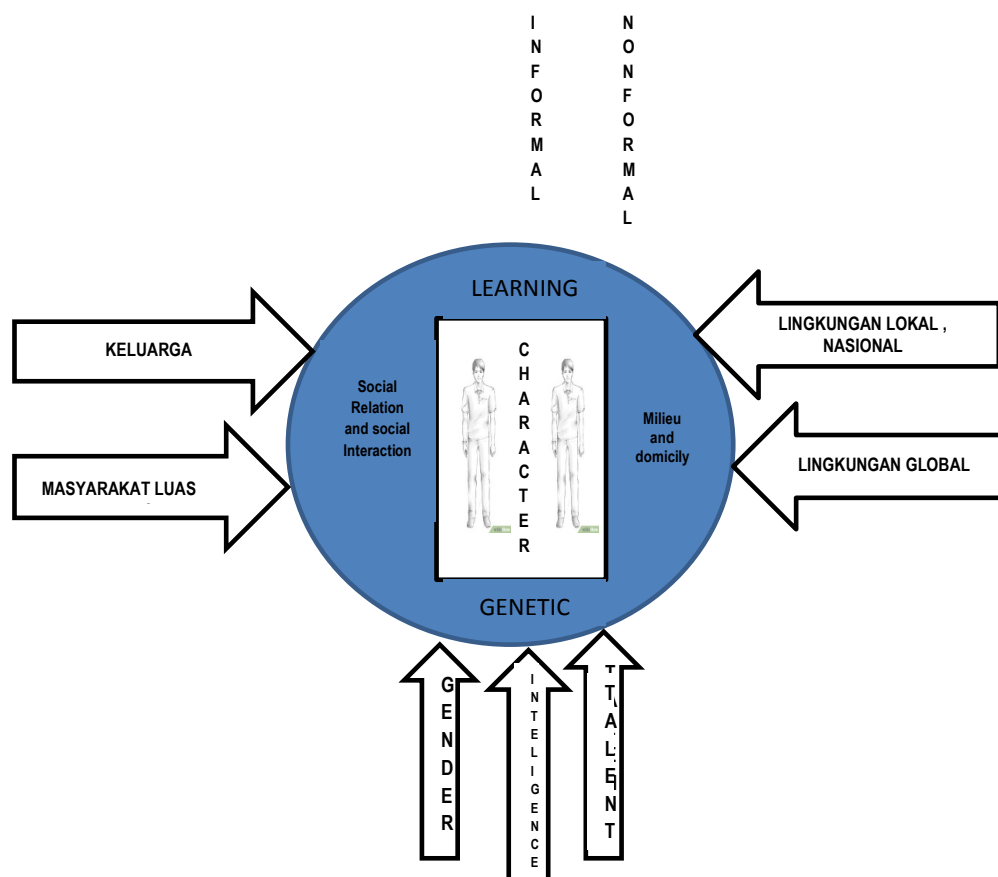
Lulusan Pendidikan Tinggi berkarakter dimaksud adalah lulusan yang selain menguasai secara profesional ilmu yang digulutinya, akan tetapi juga memiliki kekuatan moral (etika) dan motivasi (semangat berprestasi) yang dimiliki setiap lulusan yang akan menentukan warna dan cara menjalani kehidupan. Lulusan yang berkarakter juga dapat dimaknai sebagai SDM yang menginternalisasi dalam dirinya nilai-nilai kebajikan yang terjewantahkan pada perilaku sebagai pancaran olah pikir, olah raga, serta olah rasa dan karsa seseorang.

Beberapa literatur menjelaskan bahwa karakter seseorang dapat dibentuk (dibangun) dari berbagai faktor yaitu :

- a. *by learning* (melalui proses belajar) yaitu meliputi belajar secara formal, informal maupun non formal;
- b. *by genetik* yang meliputi gender, *intelligence* dan talenta;
- c. *by Social relation and social interaction* yaitu melalui hubungan dan interaksi sosial dengan berbagai komunitas;
- d. *by milieu and domicily* yaitu lingkungan dan tempat tinggal.

Secara sederhana konsep pembentukan karakter dapat digambarkan sebagai berikut :

¹⁴Willy Susilo, op.,cit. hal. 8.



Berbicara tentang kualitas dan profesionalisme lulusan Perguruan Tinggi yang kita harapkan, tentunya bukan hanya lulusan yang dari segi akademik memiliki prestasi yang sangat memuaskan (*exellent*), tetapi juga mutlak memiliki karakteristik jati diri bangsa yang ditandai dengan terbangunnya sifat-sifat dan perilaku mulia dalam diri setiap lulusan yang meliputi sifat-sifat:

1. Mempunyai komitmen terhadap keadilan (*juctice*), sikap ini akan menimbulkan perilaku menghormati hak-hak semua orang, sehingga mengarahkan kita untuk memperlakukan orang lain sebagaimana kita ingin diperlakukan orang lain. Prinsip ini akan menularkan prinsip hidup “hargailah orang lain seperti anda menghargai dirimu sendiri”; “hormatilah orang lain seperti Anda menghormati diri sendiri”; “berbuat baik kepada orang lain, sesungguhnya berbuat baik untuk diri anda sendiri”.
2. Mampu memberi contoh (*modeling*) yang baik kepada orang lain, menjadi contoh yang baik (*uswah hasanah*) atau *gudwah* merupakan syarat yang harus diperankan oleh seorang lulusan Pendidikan Tinggi. Nabi Besar Muhammad

SAW sebagaimana dinyatakan didalam Al - Qur'an : Al-Ahzabb ayat (21) menyatakan¹⁵ :

لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَالْيَوْمَ
الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا

“Sungguh pada diri Rasulullah SAW itu terdapat contoh tauladan yang baik, bagi orang-orang yang mengharapkan (pahala) dari Allah SWT dan takut terhadap azab Allah di Akhirat”.

Fakta sejarah menjelaskan bahwa Rasulullah merupakan contoh teladan yang konprehensif. Keteladanan Beliau bukan hanya dalam memiliki aqidah yang kuat, ibadah dan akhlak mulia, melainkan juga dalam hal kegiatan sosial, ekonomi, politik, pertahanan keamanan, pemimpin pemerintahan, budaya, ilmu pengetahuan, pendidikan dan kesehatan.¹⁶

1. Mempunyai keberanian dan Ketangguhan (*bravery and fortitude*)

Kemampuan memiliki keberanian adalah suatu sikap penting bagi seseorang terutama dalam hal/ kondisi menghadapi suatu kesulitan, problem atau tantangan/ ujian. Dengan adanya keberanian akan membantu seseorang untuk melakukan tindakan dan mengambil keputusan yang tepat dan benar dalam menghadapi kesulitan.

Keberanian merupakan iringan sikap ketangguhan batin yang memungkinkan seseorang untuk mengatasi atau menahan kesulitan kekalahan, ketidaknyamanan dan rasa sakit. Keberanian dan ketangguhan meliputi berbagai aspek seperti keuletan, kesabaran, ketekunan, daya tahan dan kepercayaan diri.

2. Memiliki kemampuan *reflecting*, yaitu kemampuan untuk merespon secara positif atas segala yang dilihat, dibaca, dan dilakukan melalui *reflecting* akan menghasilkan hasil berpikir sintesis atas adanya kesenjangan antara yang idealitas dengan yang realitas.

3. Mampu mengendalikan diri.

Pengendalian diri (*Self-Control*) adalah kemampuan seseorang untuk mengatur diri sendiri. Hal ini meningkatkan seseorang untuk mengendalikan emosinya: mengatur keinginan sensual dan nafsu, mengejar kesenangan apalagi kesenangan yang dapat berakibat kepada kesengsaraan; “apakah kita menguasai keinginan kita, atau keinginan kita yang menguasai kita”. Pengendalian diri akan dapat membentengi seseorang dari berbagai godaan kejahatan, penyalahgunaan jabatan/wewenang, korupsi, kezoliman dan moral hazard lainnya.

¹⁵Aidh Al-Qarmi Tafsir Muyassar (3) Juz 17-29, Penerbit, Qisthi Press. Jakarta, 2008, hal. 407.

¹⁶Abuddin Nata, *Sosiologi Pendidikan Islam*, Penerbit PT. Rajagrafindo, Jakarta. 2018. hal. 360.

4. Gemar melakukan diskusi secara mendalam (*deep discussion*), yaitu guna membentuk kemampuan untuk memahami secara mendalam terhadap apa yang dikerjakan dengan menggunakan berbagai argumentasi, fakta dan data yang valid dan menyakinkan. Hal ini sejalan dengan firman Allah SWT yang menyatakan :¹⁷

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

“Janganlah kamu menyatakan segala sesuatu yang kamu tidak mempunyai pengetahuan atasnya, sesungguhnya pendengaran dan penglihatan, semua akan dimintakan pertanggungjawabannya”. (Q.S Al-Isra (17);36).

5. Bersikap positif yaitu suatu sikap yang akan menguntungkan bagi diri sendiri dan orang lain. Bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain. Sikap positif akan memancarkan karakter optimisme, antusiasme, fleksibilitas dan rasa humor.
6. Bekerja keras merupakan suatu sifat yang menjadi kunci sukses bagi setiap orang untuk meraih apa yang di cita-citakan atau apa yang menjadi target capaiannya. “Tidak ada suatu keberhasilan, kesuksesan yang diraih tanpa melalui kerja keras, perilaku bekerja keras mencakup inisiatif, ketekunan, penetapan, tujuan dan kecerdikan.
7. Memiliki integritas; merupakan salah satu sifat penentu keberhasilan seseorang. Integritas berarti mengikuti prinsip moral, yang setia kepada kesadaran moral, menjaga tutur kata, perilaku, dan konsisten berdiri pada apa yang kita percayai/yakini. Memiliki integritas adalah menjadi “*seluruhnya*”, sehingga apa yang kita katakan dan lakukan dalam situasi yang berbeda adalah konsisten ketimbang saling bertentangan.¹⁸

Integritas berbeda dengan kejujuran yang mencontohkan kebenaran kepada orang lain. Integritas adalah menyatakan yang sebenarnya pada diri sendiri. Jhons Billing mengatakan, bentuk pemimpin yang paling membahayakan adalah “menipu diri sendiri”, menipu diri sendiri memungkinkan seseorang untuk melakukan apapun yang diinginkan, bahkan kejahatan besar dan mencari alasan untuk membenarkan tindakannya.¹⁹

8. Rasa syukur
Rasa syukur merupakan sikap utama yang sangat penting dalam kehidupan setiap orang. Allah SWT dalam firmanNya menyatakan;²⁰

¹⁷Aidh Al-Qarmi Tafsir Muyassar (2) Juz 17-29, Penerbit, Qisthi Press. Jakarta, 2008, hal. 49.

¹⁸Thomar Lickona, Character Matters, *Persoalan Karakter*, Penerbit, Bumi Aksara, Jakarta. 2016.hal. 19.

¹⁹ *Ibid*

²⁰Aidh Al-Qarmi Tafsir Muyassar (2) Juz 17-29, Penerbit, Qisthi Press. Jakarta, 2008, hal.368.

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ ﴿٧﴾

"dan (ingatlah juga) tatkala Rabb kalian memaklumkan "sesungguhnya jika kalian bersyukur, pasti kami akan menambah (nikmat) kepada kalian dan jika kalian mengingkari (nikmat – Ku), maka sesungguhnya ajab-Ku sangat pedih (QS.Ibrahim ayat (7))".

Nikmat yang diterima oleh setiap orang (hamba Allah) itu sangat banyak dan tak ternilai seperti nikmat hidup, nikmat kesehatan, nikmat ilmu pengetahuan, nikmat harta benda, nikmat kebahagiaan, nikmat kesenangan dan lain-lain. Mensyukuri nikmat Allah SWT itu tidak hanya sekedar mengucapkan "Alhamdulillah" atau segala puji bagi Allah SWT, akan tetapi lebih jauh dari itu adalah bagaimana kita dalam mensyukuri nikmat-nikmat tersebut adalah dengan menggunakan/memanfaatkan seluruh nikmat yang diberikan-Nya itu semua dijalan yang dibolehkan atau diRidhoi Allah SWT. Semisal kita diberikan Allah SWT nikmat umur panjang dan kesehatan sehingga kita dapat hidup dan sehat, maka semua kehidupan yang kita jalani harus diisi dengan ibadah kepada Allah dan kebaikan kepada sesama umat manusia.

Allah memberikan kita harta kekayaan, maka kita mensyukurinya dengan menggunakan harta kekayaan itu dijalan yang di Ridhoi Allah SWT, bukan digunakan untuk kemaksiatan atau untuk hal-hal yang dimurkai Allah SWT.

Allah mungkin memberikan amanah jabatan kepada kita, maka sebagai tanda kesyukuran kita atas nikmat jabatan tersebut adalah kita gunakanlah jabatan tersebut sesuai amanah, sesuai aturan hukum dan untuk kebaikan/kemaslahatan bagi orang lain (masyarakat); bukan malah jabatan tersebut disalahgunakan untuk menzholimi orang lain, atau hanya untuk keuntungan pribadi atau kelompoknya sendiri, apalagi jabatan itu digunakan untuk melakukan tindakan-tindakan yang bertentangan dengan aturan Allah SWT.

Berdasarkan uraian diatas, maka idealnya lulusan Pendidikan Tinggi harus dapat memahami, menginternalisasikan di dalam dirinya ke 10 sifat karakter tersebut, sehingga tercapai apa yang diidamkan tentang lulusan Pendidikan Tinggi yang mempunyai kemampuan dan kualitas serta memiliki karakter jati diri bangsa.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perguruan Tinggi di Indonesia harus siap melakukan perubahan yang mendasar dalam menghadapi Era Industri 4.0. Seluruh aspek yang menjadi sistem pengelolaan Pendidikan Tinggi secara keseluruhan harus melakukan kaji ulang menyangkut peran dan fungsi yang harus mengadaptasi dengan tuntutan perubahan dan kebutuhan pasar. Berbagai aspek yang terkait langsung maupun tidak langsung dalam pengelolaan Pendidikan Tinggi mutlak harus melakukan penyempurnaan seperti peningkatan SDM (Tenaga Pendidik) baik dari segi jumlah (kuantitas) maupun dari mutu (kwalitas) dengan peningkatan jenjang pendidikan (Dosen minimal berpendidikan S3; penyempurnaan kurikulum

(materi ajar) dari semua bidang studi yang diajarkan dalam setiap program studi sesuai dengan kebutuhan pasar; metode pengajaran; penyediaan sarana dan prasarana yang lengkap dalam penyelenggaraan Pendidikan Tinggi; tata kelola dan manajemen pelayanan pengelolaan pendidikan tinggi, jaringan yang luas dan efektif serta pendanaan yang sehat dan mandiri dalam pembiayaan Pendidikan Tinggi.

2. Profil SDM lulusan Pendidikan Tinggi yang dihasilkan dalam rangka menyahuti Era Industri 4.0, adalah lulusan perguruan tinggi yang berkualitas, professional dan mampu menguasai dan menerapkan bidang ilmu yang didalamnya untuk kebermanfaatan sesuai kebutuhan pasar, serta dibekali sikap dan sifat jati diri bangsa yang mengedepankan berbagai karakter seperti bersikap adil, berani menunjukkan kebenaran, pekerja keras, objektif dan terbuka; bermanfaat bagi orang lain; mampu membangun jaringan (*networking*), membangun sifat jujur dan berani mengambil keputusan dalam menghadapi suatu persoalan.

Daftar Pustaka

Buku

- Al.Qarni,'Aidh. 2008 ; *Tafsir Muyassar, Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Qisthi Press.
- 2008; *Tafsir Muyassar, Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Qisthi Press.
- 2008; *Tafsir Muyassar, Jilid 3*. Jakarta: Penerbit Qisthi Press.
- 2008; *Tafsir Muyassar, Jilid 4*. Jakarta: Penerbit Qisthi Press. Jakarta.
- Hermino, Agustinus. 2018 *Guru Dalam Tantangan Globalisasi Kajian Teoritis dan Praktis Dalam Manajemen Pendidikan*, Penerbit AR-Ruzz Media, Yogyakarta.
- Nata, Abuddin. 2018 *Sosiologi Pendidikan Islam*, Jakarta PT. Rajagrafindo, Jakarta.
- Lickona, Thomar, Character Matters, *Persoalan Karakter*, Penerbit, Bumi Aksara, Jakarta. 2016.
- Susilo, Willy, *Strategi Menegakkan Mutu Pendidikan Tinggi Berbasis KKNi*, Penerbit, ANDI, Yogyakarta. 2018.
- Zuriah, Nurul, *Pendidikan Moral dan Budi Pekerti Dalam Perspektif Perubahan*, Penerbit, Bumi Aksara, Yogyakarta. 2015.

Peraturan Perundang-Undangan

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2000 Tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013 Tentang Penerapan Kerangka-Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi.
- Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 44 Tahun 2015 Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Hasim Purba, SH., M.Hum., Lahir di Parbutaran, Simalungun, 3 Maret 1966, Menamatkan Pendidikan Sarjana Hukum (S1) dari Fakultas Hukum USU tahun 1991. Selanjutnya menempuh Pendidikan Magister Hukum (S2) pada Program Pascasarjana Ilmu Hukum USU dan lulus Cumlaude tahun 2001. Pada tahun 2007 melanjutkan pendidikan pada Program Doktor Ilmu Hukum (S3) di Sekolah Pascasarjana Hukum USU dan lulus pada tahun 2010 dengan predikat mendapat pujian (Cumlaude). Sejak tahun 1993 aktif mengajar di Fakultas Hukum USU sebagai Asisten Dosen dan mendapat pangkat

Guru Besar (Profesor) TMT 1 Agustus 2015. Penulis pernah menjabat sebagai Ketua Departemen Hukum Keperdataan Fakultas Hukum USU periode tahun 2010-2015, selain mengajar di almamater Fakultas Hukum USU program S1, S2, dan S3 yang bersangkutan juga mengajar pada Program Pascasarjana Ilmu Hukum di UISU Medan, UMA Medan, UDA Medan.

Selain aktif sebagai Staff Pengajar, penulis juga aktif sebagai narasumber dalam pertemuan ilmiah Seminar, Simposium, FGD, dan Tim Reviewer/ Penguji calon penerima beasiswa S2-S3 Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) serta menulis berbagai opini hukum dan sosial di berbagai media massa. Penulis juga aktif dan menjabat pimpinan diberbagai organisasi sosial kemasyarakatan dan keagamaan. Saat ini Penulis telah menghasilkan beberapa buku ajar yang telah diterbitkan melalui penerbit resmi. Aktivitas lainnya, saat ini Penulis menjabat sebagai Ketua Dewan Perpustakaan Provinsi Sumatera Utara periode tahun 2017-2020 dan Ketua Lembaga Etik Dan Hukum UISU periode 2016-2019; Dekan Fakultas Hukum Universitas Harapan Medan dan Ketua Umum Majelis Daerah KAHMI Medan.

DUNIA PETERNAKAN MULAI MENUJU ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Hasnudi

Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Pada saat ini Revolusi Industri 4.0 memang cukup membuat “kaget” masyarakat dunia di berbagai bidang, tidak terkecuali di bidang peternakan. Kemajuan yang diusung dalam revolusi ini memang sangat besar, khususnya kemajuan teknologi di berbagai kehidupan. **Apakah dunia peternakan dapat mengikuti era Industri 4.0 tersebut?** Banyak hal yang masih harus dilakukan untuk para peternak Indonesia khususnya yang belum menguasai “medan” peternakan modern. Indonesia masih memunyai banyak PR, antara lain akses pengadaan bibit tidak ada, mau menjual produknya sendiri, harga ditipu tengkulak; pengetahuan terbaru seputar dunia pertanian belum memadai; serta permodalan juga belum memadai. Karenanya kita memerlukan perusahaan inti untuk menjamin itu semua (Yudi Guntara Noor, 2018).

Menurut hemat kami, para peternak sebagian besar masih menjalankan atau melakukan manajemen peternakannya secara tradisional walaupun sudah ada yang semi intensif bahkan intensif, tetapi jumlahnya sangat sedikit. Peternakan dianggap hanya sebagai tabungan dan “prestise” atau sampingan saja tanpa ada sentuhan teknologi yang modern. Pemberian pakan seadanya, jumlahnya tidak sesuai dengan kebutuhannya, dan bahan pakannya pun tidak memperhatikan segi kecukupan gizi bagi ternak itu sendiri. Hal ini menyebabkan produktivitas ternak tersebut menjadi kecil, terutama di bidang ternak besar (sapi dan kerbau) dan ternak kecil (kambing dan domba). Pernangan kesehatan ternak tidak intensif dan perkawinan ternaknya masih kawin alam. Belum semua peternak mengawinkan ternaknya secara inseminasi buatan (IB). Bahkan perkandangan ternaknya tidak diperhatikan sebagaimana mestinya.

Revolusi Industri 4.0 pada manajemen ternak besar dan ternak kecil mungkin akan lama berkembang, karena para peternak yang sangat banyak dan tersebar di pelosok desa di Indonesia belum siap secara mental dan ilmu pengetahuan. Akan tetapi, untuk peternakan unggas mungkin akan lebih cepat menuju ke arah Revolusi Industri 4.0. Industri peternakan unggas sebagai produsen pangan semakin berkembang dari zaman konvensional menuju zaman yang semuanya dapat dipantau melalui genggaman *smartphone*. Itulah era disrupsi (*disruption*), yaitu segala sesuatu menjadi lebih cepat, *smart*, dan efisien. Industri di era disrupsi berkaitan dengan teknologi serba digital yang terhubung dengan internet (*industri 4.0*).

Pembahasan

Revolusi Industri 4.0 pada Dunia Perunggasan

Kebutuhan manusia terhadap peternakan sebagai salah satu penyedia bahan pangan sumber protein setiap tahun selalu mengalami kenaikan. Bahkan sejak tahun 1798, Robert Malthus sudah mengemukakan teori kependudukan berbanding kebutuhan pangan, yaitu “Laju pertumbuhan penduduk berjalan seperti deret ukur dan

laju pertumbuhan pangan berjalan seperti deret hitung”, yang Artinya laju, pertumbuhan penduduk lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan pangan. Dampaknya adalah jika kedua laju pertumbuhan tersebut “pangan dan penduduk” tidak dapat diatur dengan baik, akan menyebabkan manusia mengalami krisis pangan yang luar biasa (Thomas Effendy, 2018). Lebih lanjut dikatakannya bahwa sejalan dengan hal tersebut, peternakan saat ini sudah menjadi bagian dari industri yang erat kaitannya dengan mekanisasi dan produksi massal. Peternakan sudah bukan lagi sampingan yang dimiliki oleh keluarga, misalnya memelihara satu atau dua ekor ternak di rumah, tetapi menjadi komoditas dengan persaingan global berpotensi tinggi. Terlebih lagi, saat ini dunia industri sudah memasuki era baru Revolusi Industri 4.0 atau biasa disebut Era Disrupsi. Era yang “mengganggu” berjalan secara acak dan dinamis, merusak pola kerja lama dan menciptakan pola/tatanan kerja baru dengan mengadopsi *Internet of Things* (IoT) dan *Cyber Physical System*.

Revolusi industri 4.0 akan memberikan berbagai kemudahan bahkan hingga pada masalah kehalalan yang dihasilkan dari produksi unggas. Seorang peneliti dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM) berhasil mengembangkan sistem pemrosesan ayam otomatis yang memenuhi syariat (*Sycut*). Sistem ini dibuat untuk memastikan batang tenggorok (*trachea*) dan kerongkongan (*oesophagus*) ayam terpotong sempurna dan halal dikonsumsi. Sistem ini menggunakan kamera berkecepatan tinggi dan dikembangkan oleh *Artificial Intelligence dan Robotic Center* (CAIRO) UTM. Kamera berkecepatan tinggi ini akan merekam lempengan-lempengan ayam yang dipotong, gambar-gambar yang dihasilkan diproses oleh *software*, dan kemudian menunjukkan apakah ayam terpotong dengan benar atau tidak. Jika ayam yang dipotong tidak memenuhi syariat Islam, sistem alarm akan berbunyi dan ayam tersebut akan dipisahkan tersendiri (Poultry Indonesia, 2018).

Era disrupsi ditandai dengan generasi milenial (1977-1995) yang terus unjuk gigi dengan karya, berlomba menghadirkan teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha bidang peternakan. Beberapa *start-up* bidang peternakan bermunculan dan memberikan perspektif baru, baik untuk industri peternakan maupun kepada peternak (Muhsin Al Anas, 2018). Salah satu bentuk alat bantu tersebut adalah melalui laman ***bantuternak.com***, yang laman ini merupakan *start-up* yang digagas para mahasiswa lintas jurusan di Universitas Gadjah Mada yang bertujuan untuk menghubungkan peternak kepada investor. Para pemilik modal yang ingin beternak tidak harus secara langsung memelihara ternak. Mereka akan mendapatkan keuntungan dari pemeliharaan ternak yang dilakukan oleh peternak. Melalui sistem baru ini, ***bantuternak.com*** membantu peternak dalam meningkatkan kapasitas usaha yang mereka jalankan, sehingga aplikasi ini menjadi bagian dari peningkatan kesejahteraan petani melalui peningkatan nilai ekonomi. Aplikasi ***bantuternak.com*** mampu menghubungkan pembeli untuk mendapatkan ternak secara langsung berdasarkan keinginannya tanpa melalui tengkulak (*middleman*). Pembeli dapat melihat harga ternak dan menyesuaikan kemampuan finansial yang dimiliki. Laman ***bantuternak.com*** mampu memotong rantai penjualan yang selama ini menjadi momok bagi peternak. Hal ini membuat usaha peternakan dapat dijalankan secara efisien sehingga mampu meningkatkan keuntungan peternak dengan harga yang berkeadilan tanpa merugikan pembeli.

Pada industri telur ayam, misalnya, mengubah data massal menjadi informasi yang berguna merupakan pekerjaan yang membosankan dan memakan waktu lama di *egg-grading* dan pengepakan. Para pekerja secara manual mengumpulkan *print-out grader*, memasukkannya ke dalam program excel, dan kemudian dari grafik yang ditunjukkan diperoleh polanya. Informasi *grading* yang terkonsolidasi akan mengubah industri. Industri 4.0 tidak hanya menyediakan layanan yang mengubah data *grading* menjadi informasi manajemen, tetapi juga menghubungkannya dengan efisiensi produksi telur ayam yang dikaitkan dengan iklim, ukuran *flock*, sistem kandang, jenis ayam petelur, dan bahkan hingga pengemasan. Data mentah yang dihasilkan oleh grader disimpan dalam *cloud privat*. Hal ini memungkinkan servis tumbuh dari waktu ke waktu, tanpa perlu memperbarui mesinnya. Seluruh data yang relevan telah ada di *cloud*. *Apps* akan menangani proses data, menghasilkan grafik-grafik yang diperlukan dalam waktu milidetik, sehingga data yang sensitif akan bersifat pribadi dan diamankan (Poultry Indonesia, 2018).

Kendati Revolusi Industri 4.0 akan merupakan sesuatu yang niscaya, tetapi saat ini baru sebagian kecil organisasi yang mengadopsinya. Di industri makanan dan minuman, diperkirakan baru 13% pabrikan yang menggunakan *Industrial Internet of Things* (IIoT) dan *smart manufacturing* ini, demikian menurut survei McKinsey. Di balik berbagai kemudahan dan keunggulan yang ditawarkan, hampir setengah dari produsen yang disurvei menyatakan belum siap mengadopsi sistem canggih ini, terutama karena dibutuhkan investasi yang besar untuk peralatan dan juga tenaga kerjanya. Banyak perusahaan yang belum siap menggantikan peralatan dan mesin-mesin yang masih berjalan bagus, atau menggantikan pekerja yang berketerampilan lebih rendah dengan yang profesional yang tentunya bergaji lebih tinggi. Namun demikian, tren *smart manufacturing* tetap dan akan terus berjalan seiring dengan perkembangan teknologi (Poultry Indonesia, 2018). Pendapat penulis Poultry Indonesia tersebut sangat beralasan karena memang tipe masyarakat peternak Indonesia terutama peternak yang berada di pedesaan agak susah untuk diubah mentalnya terhadap inovasi teknologi modern.

Walaupun demikian, Thomas Effendy (2018) mengatakan bahwa era disrupsi tersebut akan mendorong para *stakeholder* peternakan membuka wawasan baru supaya lebih siap merencanakan dan menghadapinya. Salah satunya adalah dengan memproyeksikan para mahasiswa untuk lebih mengembangkan diri, mengasah *skill* yang mumpuni, sehingga menjadi kader peternakan terlatih dan mempunyai kecakapan dalam menghadapi Era Disrupsi, seperti melahirkan wirausahawan peternakan yang menggunakan ide cemerlang jiwa sosial yang tinggi (*sosiopreneurship*). Sejalan dengan pemikiran Thomas Effendy tersebut, penulis berpendapat bahwa para mahasiswa peternakan di Indonesia nantinya dapat dikader untuk menjadi peternak yang handal yang dapat menggantikan peternak-peternak pedesaan yang belum bisa untuk mengubah prinsip kewirausahaanya. Akan tetapi, hal ini akan dapat terlaksana dengan baik apabila akses permodalan dapat dijamin oleh pihak perbankan sekarang ini. Kalau tidak, pengembangan teknologi industri 4.0 ini dikembangkan akan menjadi sia-sia.

Menurut Yudi Guntara Noor (2018) bahwa untuk menghadapi era industri 4.0 ini tidak hanya teknologi peternakan saja yang harus diberikan, tetapi juga pengetahuan terbaru seputar dunia pertanian. Mereka harus dididik *good farming*

practice, dan diberi ilmu untuk keseragaman peternakan sebelum diberi ternak. Selain itu modal juga berperan penting untuk kemajuan peternakan Indonesia. “Beberapa waktu yang lalu di Jawa Barat, Bank Jabar telah memberi modal untuk para peternak baru dan karena yang menyuplai pakan dan sebagainya adalah Yudi Guntara Noor. Alasannya adalah jangan sampai juga masyarakat peternak jangan sampai mendapat harga pakan yang terlampau mahal.

Kesimpulan

Era Revolusi Industri 4.0 di bidang peternakan belum semuanya dapat dijalankan oleh para peternak karena para peternak Indonesia yang berada di pedesaan sebahagian besar masih belum bisa mengubah pola pikirnya begitu cepat. Akibatnya maju mundurnya peternakan ke arah era revolusi industri 4.0 bergantung pada kemauan para peternak walaupun teknologi ke arah hal itu sebahagian kecil sudah tersedia.

Diharapkan para mahasiswa dapat dikader untuk menjadi peternak unggul menggantikan para peternak pedesaan yang terlebih dahulu dilatih untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. yang dibarengi oleh bantuan pihak perbankan.

Daftar Pustaka

- Muhsin, Al Anas. 2018. “Peternakan di Era Disrupsi”.
<https://muhsinalanas.com/peternakan-di-era-disrupsi/>
- Poultry Indonesia. 2018. “Industri 4.0 Pada Perunggasan”.
<https://www.poultryindonesia.com/industri-4-0-pada-perunggasan/>
- Thomas, Effendy. 2018. “Antisipasi Menghadapi Persaingan Global dalam Era Industri 4.0”.
<https://poultryindonesia.com/antisipasi-menghadapi-persaingan-global-dalam-era-industri-4-0/>
- Yudi, Guntara Noor. 2018. “Sektor Peternakan Indonesia Sudah Mampukah Imbangi Industri 4.0?, Ternyata Harus Seperti Ini Dulu!”.
<https://infokampus.news/sektor-peternakan-indonesia-sudah-mampukah-imbangi-industri-4-0-ternyata-harus-seperti-ini-dulu/>

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Hasnudi, MS., Lahir di Bandung 29 Mei 1960. menyelesaikan Pendidikan Dasar hingga menengah di kota Medan, S-1 dari Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 1984, S-2 pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) IPB tahun 1991 dan S-3 Program Studi Ilmu ternak, Sekolah Pasca Sarjana IPB tahun 2004.

Beliau adalah Guru Besar dalam Bidang Produksi Ternak Potong pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Selain sebagai Dosen beliau juga aktif sebagai peneliti dan konsultan; Ketua Tim Penyusun Road Map Akselerasi Produktivitas Tebu Rakyat tahun 2011-2014 di Provinsi Sumatera Utara; Tim Koordinasi Penanggulangan Kemiskinan (TKPK) Kabupaten Aceh Tenggara tahun 2013-2014; Tim Sekretariat dan Tim Perumus Lokakarya Pembangunan Daerah Kabupaten Aceh Tenggara tahun 2014. Beliau Aktif menulis sejumlah artikel ilmiah di berbagai jurnal ilmiah nasional, menulis buku ajar, serta sebagai nara sumber pada berbagai kegiatan pelatihan dan pengabdian pada masyarakat. Beliau sering menyampaikan karya tulis ilmiah dalam forum-forum ilmiah. Beliau juga aktif di Organisasi sosial masyarakat, di antaranya Ketua Dewan Pakar DPD Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) Propinsi Sumatera Utara periode 2010-2015; Wakil Ketua Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia (ICMI) Provinsi Sumatera Utara periode 2009-2014; Sekretaris Bidang Pertanian dan Kehutanan Pengurus Besar Majelis Adat Budaya Melayu Indonesia (PB MABMI) periode 2009-2014; Anggota Dewan Pertimbangan Dewan Pimpinan Provinsi Asosiasi Pelaksana Konstruksi Seluruh Indonesia (Aspeksindo) Provinsi Sumatera Utara, masa bakti 2010-2015; Ketua Dewan Pakar DPD Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) Provinsi Sumatera Utara periode 2010-2015; Wakil Ketua Pengurus Daerah Persatuan Tarbiyah Islamiyah (TARBIYAH) Provinsi Sumatera Utara periode 2012-2016; Wakil Ketua Pengurus Besar Ikatan Sarjana Melayu Indonesia (PB ISMI) periode 2013-2017; Ketua Dewan Penasihat Sekretariat Nasional (Seknas) Jokowi Provinsi Sumatera Utara. Beliau juga menjabat sebagai Rektor Universitas Gunung Leuser (UGL) Kutacane, Kabupaten Aceh Tenggara Provinsi Aceh Masa jabatan 2011-2015.

STRATEGI MENGELOLA PERGURUAN TINGGI PADA ERA INDUSTRI 4.0.

Harmen Nasution

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

Industri pada era digital yang disebut dengan generasi keempat (4.0) telah mempengaruhi perkembangan industri di dunia, termasuk Indonesia yang secara otomatis mempengaruhi pengelolaan perguruan tinggi sebagai pelaku penyedia tenaga kerja dan pengembang ilmu pengetahuan, keahlian, dan *attitude*.

Pada era industri 4.0., industri manufaktur dapat menggabungkan antara aspek kegiatan fisik, digital, biologi dan alam, dengan menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).

Pengadaan data dalam skala besar, yang disebut dengan *Big Data*, melalui program komputer data dapat dipelajari (*machine learning*). Data tersebut tersimpan di awan (*cloud computing*) yang dapat digabungkan melalui konektivitas internet (*Internet of Things*).

Perubahan industri dari generasi pertama (1.0) sampai generasi keempat (4.0) secara ringkas diuraikan seperti berikut:

a. Revolusi Industri 1.0

Revolusi industri pertama terjadi pada abad ke 18, dengan mengembangkan energi melalui teknologi uap, yang selama ini menggunakan energi atau tenaga fisik dari manusia dan hewan, kemudian berakhir dengan mengembangkan mesin-mesin bertenaga uap.

Revolusi industri pertama ini dimulai di Inggris sekitar tahun 1760 dengan berkembangnya penggunaan mesin uap untuk pemintalan kapas yang digunakan oleh masyarakat agraris.

b. Revolusi Industri 2.0

Revolusi industri kedua berlangsung sekitar tahun 1870, yang ditandai dengan berkembangnya energi melalui tenaga listrik. Pada era ini, industri dapat memproduksi dalam skala besar, dalam arti mampu memproduksi secara massal dalam memenuhi kebutuhan manusia.

c. Revolusi Industri 3.0

Revolusi industri ketiga muncul di era tahun 1970 yang menciptakan teknologi elektronik dengan sistem otomatisasi. Pada era ini industri dapat memproduksi sesuai dengan kebutuhan dan selera konsumen dengan menggunakan sistem mesin manufaktur fleksibel. Di pertengahan era ini sudah berkembang sistem pengelolaan industri yang menggunakan mesin robot yang artinya mesin mengatur mesin dalam menghasilkan produk dan berkembang juga sistem informasi.

d. Revolusi Industri 4.0

Revolusi industri keempat muncul akibat globalisasi yang menuntut kecepatan integrasi antar sistem dan sub sistem dengan menggunakan teknologi integrasi *Internet of thing* dalam melakukan fabrikasi. Semua bagian dalam proses produksi

berjalan secara kontinu dengan menggunakan internet yang dilengkapi perangkat teknologi yang dibantu dengan sensor dan mampu berkomunikasi sendiri.

Kegiatan kegiatan perubahan revolusi industri di atas adalah sebagai akibat percepatan kebutuhan manusia yang semakin kompleks sehingga memerlukan teknologi untuk mempercepat integrasi. Oleh karena itu, manusia semakin kreatif berinovasi dalam menciptakan teknologi yang dapat memberikan nilai tambah bagi kehidupan manusia. Untuk mengantisipasi perubahan di era industri 4.0., salah satu investasi yang menjadi prioritas adalah meningkatkan kualitas dan keahlian dari tenaga kerja, yang merupakan bagian dari tanggung jawab perguruan tinggi. Perguruan tinggi (universitas) harus mampu beradaptasi mengikuti perubahan revolusi industri di era 4.0. dengan selalu mengevaluasi dan memperbaiki sistem pengelolaannya.

II. PEMBAHASAN

2.1. Tantangan Perguruan Tinggi di Era Industri 4.0

Revolusi industri 4.0. secara mental mengubah peradaban manusia. Kemajuan teknologi akan mampu membuat otomatisasi di segala bidang. Kecerdasan buatan menjadi kunci dan efisiensi penjualan produk dan jasa menjadi lebih cepat. Penerimaan pesanan, pembuatan desain, proses produksi, pengemasan, distribusi, sampai ke tangan konsumen dapat dilakukan dengan bantuan robot. Dalam dunia *marketing*, kesehatan, berkembang apa yang disebut dengan *e-marketing* dan *e-health*. Dengan teknologi internet of thing dapat diketahui jenis penyakit dan cara mencegah kesehatan. Penjualan mulai dari pabrik sampai ke tangan konsumen dapat dilakukan melalui internet. Demikian juga, dalam dunia pendidikan yang disebut pendidikan jarak jauh (*e-learning*). Kuliah tidak lagi membutuhkan ruang kuliah yang banyak karena berbagi pengetahuan dan diskusi dapat dilakukan dengan jarak jauh, demikian juga di dalam proses bimbingan.

Sebagai akibat dari perubahan tersebut terjadi perubahan pola dan metode kerja yang manusiawi. Perubahan keahlian (*soft skill* dan *hard skill*), perubahan inovasi dan kreativitas yang semakin tinggi, kolaborasi kerja, kepemimpinan dan perubahan jabatan. Dalam hal ini, manusia dalam organisasi dari kemampuan yang dimilikinya adalah pembangkit dinamika yang menggerakkan sinergik kerja yang efisien dan efektif.

Perguruan tinggi sebagai lembaga penyedia modal manusia dan modal intelektual bagi dunia industri manufaktur dan jasa sudah harus merubah strategi pengelolaan organisasi dan sumber daya manusia dalam mengantisipasi kebutuhan dunia kerja di era industri 4.0. Ditambah lagi saat ini sistem rekrutmen perusahaan baik nasional dan internasional sudah dilakukan secara *online* yang lebih mengutamakan bakat, kreatifitas, *fashion* dalam pekerjaannya dibandingkan dengan ijazah yang dimilikinya. Sebagai gambaran pola perubahan sistem *management* perusahaan mulai dari era industri 1.0 sampai era industri 4.0 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel Perubahan Mengelola Manusia dan Organisasi

Era Industri	Manusia	Karir	Organisasi	Manajemen
1.0	Personalia	Senioritas Pengalaman	Garis (Line)	<i>Scientific management administrative behaviour</i>
2.0	SDM	<i>Perfomance</i> Potensi	Garis, staf, fungsional	<i>Management Science</i>
3.0	Kompetensi	<i>Perfomance</i> dan Potensi	Matrix Staff	<i>Systemic & Integrated</i>
4.0	Modal Manusia (Human Capital)	Pemberdayaan Kolaborasi	Mendatar Staff	Global & Information

Sumber: Data Olahan

Sementara Estimasi jabatan-jabatan penting di era industri 4.0. dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 10 jabatan penting pada tahun 2020

No.	JABATAN
1	Data Analisis
2	Medical Technician
	Physical Therapist
	Workplace Ergonomics Expert
3	Sales & Marketing Specialist
4	Customer Service Representatives
5	Analisis Manajemen
6	Software Development and Computer Programs
7	Veterinarians
8	Product Designer and Creatives
9	Teachers & Trainers
10	Accountant and Auditors

Sumber: Global Training Consultants (<http://sutheriejensen.com/blog/>)

Dari gambaran perubahan organisasi dan kebutuhan jabatan di atas, perguruan tinggi dalam menghasilkan alumninya tidak hanya lagi berorientasi pada produksi (*production oriented*), tetapi harus mengatur strateginya dengan orientasi pasar (*market oriented*).

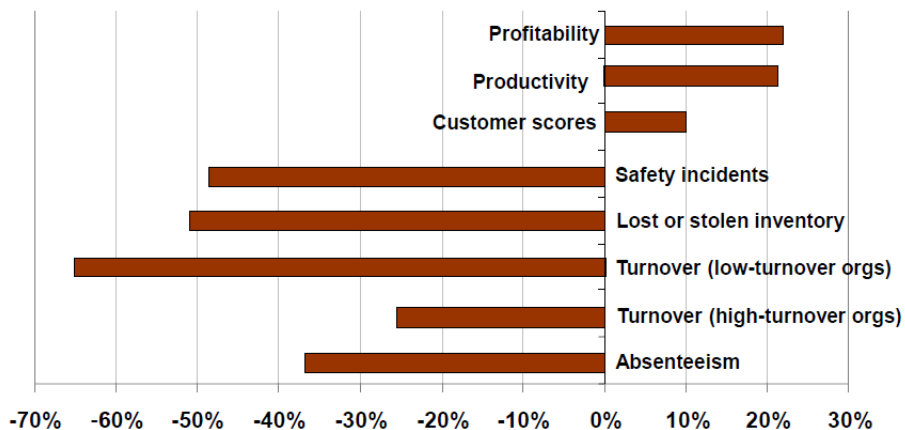
2.2. Langkah-Langkah Strategi

Langkah strategi yang dilakukan dalam penyempurnaan organisasi pengelolaan perguruan tinggi dapat dilakukan dengan cara,

1. Penyempurnaan struktur organisasi.
Struktur organisasi merupakan infrastruktur untuk menjalankan sistem *management*. Oleh karena itu, di era industri 4.0 ini perlu dikembangkan struktur organisasi yang lebih mendatar, dengan mengombinasikan dengan sistem organisasi matriks, agar lebih fleksibel dalam mengantisipasi perubahan. Dengan struktur mendatar, hubungan koordinasi vertikal dan horizontal akan lebih efektif dan efisien yang dapat mempercepat pengambilan keputusan.
2. Melakukan analisis dan evaluasi jabatan.
Kegiatan ini dilakukan agar terjadi keseimbangan beban kerja antara fungsi bisnis operasional akademik (pengajaran, penelitian, pengabdian) dengan fungsi-fungsi penunjang bisnis operasional
3. Membentuk unit yang khusus mengelola sumber daya manusia, yang di era industri 4.0 ini disebut dengan departemen *Human Capital*. Departemen *Human Capital* ini menjadi mitra strategis top manajemen dalam mengelola modal manusia yang bertugas melakukan :
 - a. Sistem perencanaan SDM
 - b. Sistem rekrutmen
 - c. Penempatan karir
 - d. Penilaian kinerja
 - e. Sistem kompensasi
 - f. Sistem pendidikan dan pelatihan,Semua aktivitas diatas disesuaikan dengan visi, misi, tujuan, dan sasaran perguruan tinggi.
4. Pengembangan *Big Data*
Untuk mendapat pengakuan internasional perlu dikembangkan *Big Data*, sehingga memudahkan dunia luar (*external*) untuk mengakses sistem pengajaran (*e-learning*). Modal dan produk intelektual yang dimiliki perguruan tinggi seperti hasil riset, pengabdian masyarakat (*community development*), hak paten, hak cipta, jurnal, *brand*, modal struktural organisasi, serta modal sosial akan mudah diakses yang akhirnya meningkatkan citasi (*citation*) perguruan tinggi.
5. Penguatan *Brand Loyalty* Universitas.
Perguruan tinggi harus mampu meningkatkan *brand loyalty*-nya yang akan menjadi *image* dalam masyarakat industri dan internasional. Peningkatan ini dapat dilakukan dengan konsentrasi kepada kearifan lokal dan potensi daerah yang dimiliki dalam mengembangkan departemen, riset dan pengabdian masyarakat (*Community Development*). Konsentrasi “TALENTA BINTANG” dari renstra USU, perlu menjadi perhatian dalam meningkatkan *brand* USU. Jika *brand loyalty* tercipta maka konsumen akan selalu mengulangi kembali untuk melakukan riset kolaborasi dan merekrut para alumninya, yang akhirnya dapat mempersingkat waktu tunggu dalam memperoleh pekerjaan bagi para alumni.
6. Budaya keterlibatan dan keterkaitan (*Engagement*)
Budaya keterlibatan dan keterkaitan perlu diciptakan agar semua unsur bagian dari modal manusia dan modal fisik terintegrasi melakukan tugas masing-masing

sehingga terbentuk *performance* (Kinerja) organisasi secara otomatis. Dengan budaya *engagement* sumber daya manusia akan semakin kreatif dan inovatif dalam bekerja.

Kekuatan melalui pengembangan budaya *engagement* sumber daya manusia akan mampu meningkatkan kinerja dan profitabilitas, serta menurunkan biaya produksi perusahaan. Hasil studi yang dilakukan pada perusahaan-perusahaan di Amerika Serikat melalui budaya *engagement* terjadi peningkatan *profitability*, produktivitas, skor konsumen, dan penurunan dari kecelakaan, minimasi persediaan, *turnover*, dan tingkat absensi yang rinciannya dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber: Key Performance Indicators – Top and Bottom Quartile Work Groups (survey in US)

Gambar Grafik Perubahan Kinerja dengan Menggunakan Budaya Engagement

III. KESIMPULAN

1. Menghadapi revolusi industri 4.0 memerlukan perubahan pengelolaan sistem operasional organisasi yang lebih *flexible*, adaptif, efisien, efektif, dan cepat mengambil keputusan. Oleh karena itu, langkah strategi yang perlu dilakukan adalah dengan pembenahan organisasi, melakukan analisis jabatan, membentuk departemen *Human Capital*, mengembangkan *Big Data*, penguatan *Brand Loyalty*, dan menciptakan budaya *Engagement*.
2. Sifat dari mahasiswa yang berada pada generasi millenials dan menyenangi penggunaan *internet of thing* merupakan peluang bagi Universitas Sumatera Utara untuk mengembangkan kelas internasionalnya melalui sistem pendidikan jarak jauh dengan menggunakan sistem *e-learning*. Agar mahasiswa dari luar berminat untuk belajar di Universitas Sumatera Utara, maka USU harus mengembangkan *Brand*-nya melalui konsentrasi teknologi, sosial, *science*, budaya lokal yang dimiliki USU. Konsentrasi *brand* TALENTA BINTANG merupakan salah satu alternatif mengembangkan sistem belajar *e-learning*.
3. Bertitik tolak dari hal diatas maka perguruan tinggi harus konsisten menggunakan visi, misi, tujuan dan sasaran yang ingin dicapai, kemudian dioperasional ke

dalam kurikulum, riset, pengabdian, laboratorium, sumber daya manusia dengan selalu memperhatikan permintaan pasar (*demand*), pengaruh lingkungan nasional dan internasional dan menggunakan sistem *reference* standar internasional. (Sebagai contoh, Teknik Industri dalam menyusun kurikulum dapat mengacu kepada *Accreditation Board for Engineering and Technology* yang disingkat dengan ABET.)

DAFTAR PUSTAKA

- Bahagia, Senator Nur. 2018. *Pengantar Teknik Industri*. Bandung: ITB Press.
- Bontis, N., 2000. *A review of the Model Used to Measure Intellectual Capital*. page 1-24.
- Fitz-Enz, J., 2000. *the ROI of Human Capital*. American Managemen Association. New York.
- Nasution, Harmein, 1999. *Job Placement Centre from Academia to Job Market; Improving the Employeability of University Graduate*. co-Organized by Association of University of Asia and Pasific (AUAP) and Kyung Hee University, Korea.
- Nasution, Harmein, dan Iskandarini, 2012. *Proses Pengelolaan SDM berdasarkan Kompetensi*. Medan: USU press.
- Nasution, Harmein, 2013, *Perguruan Tinggi sebagai Penyediaan Kapital Manusia (Human Capital)*. Pidato Pengukuran Guru Besar.
- Nasution, Harmein, 2015, *Pengelolaan Modal Manusia*, Medan: USU press.
- Nasution, Harmein, 2017, *Peluang pengadaan sdm outsourcing bagi Petguruan Tinggi*, USU Press.
- Nasution, Harmein, 2018, *Pengembangan Model Pengukuran Brand Loyalitas*. Penelitian Guru Besar TALENTA USU.
- Nasution, Harmein, 2018, *Proses Pengelolaan Sumber Daya Manusia*. USU Press
- Nasution, Harmein, 2018, *Studi Desain Sistem Manajemen Untuk Mendukung Kurikulum Teknik Industri*. Loka Karya Inisiasi Pembentukan Asosiasi Sistem Manajemen Indonesia. ITB Bandung.
- Priyatna Rudito, Mardi F.N. Sinaga., 2014. *Digital Mastery: Membangun Kepemimpinan Digital untuk Memenangkan Era Disrupsi*. Jakarta: Gramedia
- Yasar, I., 2012, *Outsourcing tidak akan pernah dihapus*, Penerbit Pelita Fikir Indonesia. Penerbit Pelita Fikir Indonesia.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Harmen Nasution, MSIE, Lahir di kota Pematang Siantar, sejak tahun 1979 menjadi dosen di Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik USU, pernah menjadi Tenaga Penyuluh Lapangan Industri Kecil dan Menengah Departemen Perindustrian, Sekretaris Departemen Teknik Industri USU, Ketua Departemen Teknik Industri UISU, Al Azhar dan ITM, Direktur Pusat Jasa Ketenaga Kerjaan, yang bergerak di bidang Penempatan dan Konsultan SDM, anggota MWA USU, Ketua Ikatan Sarjana Teknik dan Manajemen Industri Wilayah Sumatera, Sekretaris dan Ketua Lembaga Penelitian USU, Wakil Penanggung Jawab Unit Hak Kekayaan Intelektual Lembaga Penelitian USU, Ketua Bidang Energi, Industri dan Teknologi, Dewan Riset Daerah Provinsi Sumut.

Saat tulisan ini diterbitkan bertugas menjadi Ketua Dewan Riset Daerah Provinsi Sumut, Ketua Komisi Perencanaan dan Pengembangan Majelis Wali Amanat USU, Ketua Dewan Pakar HRD Club, Anggota Dewan Pakar Peneliti Transpotasi Balitbang Perhubungan Jakarta, Anggota Ergonomi Indonesia, Reviewer Penelitian Kementerian Ristek dan Dikti, dan sebagai salah satu Inisiasi pembentukan Asosiasi Sistem Manajemen Indonesia.

Buku yang pernah diterbitkan dalam bidang SDM, Materi Pembinaan Kesejahteraan Pekerja di Perusahaan, Proses Pengelolaan SDM, Proses Pengelolaan SDM berdasarkan Kompetensi, Pengelolaan Modal Manusia.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis, berjudul; Perguruan Tinggi sebagai Penyedia Kapital Manusia (Human Capital).

MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Harris Hasan

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Revolusi industri 4.0 merupakan fase keempat dari perjalanan sejarah revolusi industri yang dimulai pada abad ke-18. Menurut Schwab, dunia mengalami empat revolusi industri. Revolusi industri 1.0 ditandai dengan penemuan mesin uap untuk mendukung mesin produksi, kereta api dan kapal layar. Berbagai peralatan kerja yang semula bergantung pada tenaga manusia dan hewan kemudian digantikan dengan tenaga mesin uap. Dampaknya, produksi dapat dilipatgandakan dan didistribusikan ke berbagai wilayah secara lebih masif. Namun demikian, revolusi industri ini juga menimbulkan dampak negatif dalam bentuk pengangguran masal.

Ditemukannya energi listrik dan konsep pembagian tenaga kerja untuk menghasilkan produksi dalam jumlah besar pada awal abad 19 telah menandai lahirnya revolusi industri 2.0. Energi listrik mendorong para ilmuwan untuk menemukan berbagai teknologi lainnya seperti lampu, mesin telegraf, dan teknologi ban berjalan. Puncaknya, diperoleh efisiensi produksi hingga 300 persen.

PEMBAHASAN

Revolusi industri 3.0 sendiri diperkirakan berlangsung pada tahun 1960 manakala mengedepankan perangkat elektronik dan teknologi informasi untuk otomatisasi produksi. Hal ini juga ditengarai oleh perkembangan semikonduktor dan proses otomatisasi industri. Dimulai dengan munculnya perangkat *supercomputer*, kemudian menjadi *personal computer* dan kemudian lahir internet ditahun 1990an. Industri 4.0 sendiri lahir manakalah dicetuskan dalam *World Economic Forum* (WEF) tahun 2015 oleh Kanselir Jerman, Angela Merkel selain itu Klaus Schwab sebagai founder dari WEF memperkenalkan dan mempublikasikan sebutan revolusi industri 4.0 yang kemudian diikuti para pemikir-pemikir dunia lainnya. Walaupun masih diperdebatkan tapi Klaus Schwab menyakini bahwa sekarang kita sudah memasuki era industri 4.0.

Revolusi industri 4.0 yang dicetuskan di Jerman oleh Prof Klaus Schwab saat ini sudah berdampak di Indonesia. Revolusi industri keempat (4.0) adalah sebuah kondisi pada abad ke-21 ketika terjadi perubahan besar-besaran di berbagai bidang lewat perpaduan teknologi yang mengurangi sekat-sekat antara dunia fisik, digital, dan biologi.

Karakteristik di era revolusi industri meliputi digitalisasi, optimasi dan kustomisasi produk, otomatisasi dan adaptasi, interaksi antara manusia dengan mesin, *value added services and business, automatic data exchange and communication*, dan penerapan IoT (*Internet of Things*). Sehingga revolusi industri 4.0 mengubah bagaimana kita hidup bekerja dan berkomunikasi. .

Revolusi industri mengalami puncaknya saat ini dengan lahirnya teknologi digital yang berdampak masif terhadap hidup manusia di seluruh dunia. Revolusi industri terkini atau generasi keempat mendorong sistem otomatisasi di dalam semua proses aktivitas. Teknologi internet *broadband* (jangkauan luas) yang semakin masif tidak hanya menghubungkan jutaan manusia di seluruh dunia tetapi juga telah menjadi basis bagi transaksi perdagangan dan transportasi secara online.

Perubahan ini juga disadari oleh Presiden Indonesia, Joko Widodo, dalam pidatonya, “digitalisasi, *computing power* dan *data analytic* telah melahirkan terobosan-terobosan yang mengejutkan di berbagai bidang, yang men-disrupsi (mengubah secara fundamental) kehidupan kita. Bahkan men-disrupsi peradaban kita, yang mengubah lankap ekonomi global, nasional, dan daerah serta laskap politik global, nasional dan daerah. Lankap interaksi global, nasional, dan daerah. Semuanya akan berubah.”, 16 Februari 2018, Sumber: www.merdeka.com

Apabila kita mengambil contoh bagaimana perusahaan 4 besar seperti Amazon, Apple, Facebook, dan Google yang telah lama memengaruhi manusia di bidang teknologi, serta begitu diminati dan dicari oleh setiap orang di muka bumi ini. Dengan adanya revolusi industri 4.0 ini, kita dapat melihat Amazon mengiklankan produk ritelnya hanya dengan menggunakan gadget yang cukup baik dan fasilitas internet yang baik. Kita dapat mencatat bahwa Jeff Bezos yang merupakan sarjana ilmu komputer dan peminat *e-commerce* yang saat ini tercatat sebagai salah satu orang terkaya di dunia. Lihatlah bagaimana kita dapat memesan dari Amazon semua produk mulai dari buku sampai dengan alat rumah tangga hanya dengan sebuah gadget yang dilengkapi dengan fasilitas internet. Tenaga manusia yang dahulu diperlukan dalam jumlah banyak, saat ini digantikan oleh sebagian kecil tenaga terampil dan pintar.

Kita mengetahui bagaimana produk Apple sangat diminati masyarakat dan setiap produk barunya sangat ditunggu oleh masyarakat luas. Kita mengakui bahwa produk-produk keluaran Apple lebih mahal dari produk sejenisnya, dengan melihat label Apple telah mejadi ukuran status sosial di masyarakat dimana teknologi yang dimiliki Apple dapat menghantarkan kita mengikuti perkembangan Internasional dalam genggam tangan kita, yang sebelumnya tidak pernah terbayangkan. Inovasi-inovasi baru mereka yang telah menghasilkan sesuatu di dunia yang sebelumnya tidak pernah terbayangkan.

Google telah mengubah dunia dengan mengorganisasi seluruh informasi yang ada di dunia, dan sekarang Google pun berkembang bukan hanya mesin pencari informasi, melainkan juga penyedia navigasi yaitu Google Maps, dan penyedia komunikasi yaitu google mail, dan lain-lain yang terlalu banyak untuk disebutkan, sehingga menjadikan posisi Google di titik pusat dunia digital, yang mana masyarakat tidak lepas dari Google.

Facebook merupakan aplikasi jejaring sosial yang saat ini bisa dikatakan merupakan benda tersukses dalam sejarah umat manusia. Yang mana di dalamnya masyarakat bisa berkomunikasi dan mengkespresikan diri, serta bertukar informasi dimana keberadaannya di seluruh pelosok dunia. Sulit rasanya menemukan seseorang yang tidak memilik aplikasi ini. Belum lagi perusahaan Facebook telah mengakuisisi Whatsapp yang merupakan aplikasi komunikasi harian nomor satu di dunia dan Instagram yang merupakan aplikasi berbagi foto terkenal saat ini

Kemajuan teknologi dan akses informasi yang berkembang pesat, menjadikan Indonesia mulai memasuki babak revolusi industri keempat yang mana ditandai dengan mendominasi teknologi dalam aktivitas pencapaian kebutuhan manusia. Seperti dengan munculnya bisnis transportasi online yaitu Gojek yang dapat menjawab permasalahan transportasi di Indonesia, jumlah penduduk yang bertambah, bertambah pula jumlah yang membutuhkan ketersediaan transportasi yang efektif dan efisien, hal ini menunjukkan integrasi aktivitas manusia dengan teknologi informasi dan ekonomi menjadi semakin meningkat. Di bidang ekonomi sendiri telah muncul *e-commerce* asli produk Indonesia seperti Tokopedia dan Bukalapak yang menghubungkan pedagang dan pembeli secara online tanpa perlu tatap muka. Di bidang pendidikan dan kesehatan juga tidak ketinggalan, sepertinya ada aplikasi Ruangguru yang bisa diakses melalui gadget dimana siswa bisa belajar tambahan secara online dan aplikasi alodokter dimana masyarakat dapat berkonsultasi online dengan dokter.

Kemudahan dengan adanya revolusi industri 4.0 diharapkan akan membentuk sumber daya manusia yang lebih unggul karena mudahnya informasi yang didapat, serta dapat mengatasi setiap problematika yang muncul di eranya dengan berkarakter, beretika dan berintegritas. Tidak hanya menyediakan peluang, Revolusi industri 4.0 juga menjadi tantangan bagi generasi sekarang. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai pemicu revolusi industri juga diikuti dengan implikasi lain seperti pengangguran, kompetisi manusia vs mesin, dan tuntutan kompetensi yang semakin tinggi. Tantangan ini perlu dijawab dengan peningkatan kompetensi alumni terutama penguasaan teknologi komputer, keterampilan berkomunikasi, kemampuan bekerjasama secara kolaboratif, dan kemampuan untuk terus belajar dan adaptif terhadap perubahan lingkungan. Tentu saja etika merupakan kunci yang penting.

Lembaga pendidikan harus mampu menghasilkan lulusan yang berkarakter, beretika, kompeten, dan inovatif untuk memenuhi kebutuhan pasar. Menghadapi tantangan tersebut, pengajaran di perguruan tinggi dituntut untuk terus berubah mengikuti perkembangan era revolusi industri 4.0. Seperti inovasi pembelajaran berbasis *online* dijalankan dengan terbuka, saling berbagi, serta terhubung dan berjejaring. Ruang kelas harus mengalami perubahan ke arah pola pembelajaran digital, dan para pendidik mengambil peran untuk kontekstualisasi informasi. Di era ini peran pendidik pun ikut berubah dari yang semula hanya pemberi pengetahuan sekarang dituntut untuk menjadi mentor, fasilitator, motivator, inspirator, pengembang imajinasi dan kreativitas sehingga mahasiswa dapat bersaing dengan keadaan pasar saat ini. Era revolusi industri sama sekali tidak menghendaki mahasiswa bersikap apatis dan pragmatis akibat muatan perkuliahan yang sistematis, lalu meninggalkan kreativitas dan realitas yang sebenarnya mahasiswa bisa lebih hebat dari sekedar perkuliahan di kelas.

Perguruan tinggi, suka tidak suka, sesegera mungkin harus mempersiapkan diri atas perubahan-perubahan pola pengajaran dan sistem belajar yang akan terjadi di dunia pendidikan. Karena hingga kini, dapat disinyalir perguruan tinggi dan dunia pendidikan di Indonesia masih terkekang oleh sistem yang belum menampung perubahan sesuai tuntutan revolusi industri 4.0. Disinilah peran pemerintah dan para guru-guru besar di berbagai universitas dalam meregulasi sistem pendidikan di era

revolusi industri 4.0 saat ini. Termasuk dalam menghasilkan dosen berkualitas yang hasil akhirnya adalah melahirkan alumni yang berkualitas.

Sebagai civitas akademika kita melihat perkembangan yang cukup menggembirakan dari Universitas Sumatera Utara terutama dari segi akademik baik tingkat nasional maupun tingkat internasional. Peringkat USU bergerak ke atas secara menakutkan dan publikasi jurnal Scopus USU menunjukkan prestasi yang mengagumkan. Akreditasi BAN-PT untuk Universitas Sumatera Utara adalah mendapatkan nilai A, demikian juga fakultas-fakultas (misalnya Fakultas Kedokteran USU) di lingkungan Universitas Sumatera Utara juga sebagian besar mendapatkan nilai A. Tentu sebagai civitas akademika kita merasa bangga sebagai warga USU atas prestasi-prestasi yang mengagumkan dalam 2 sampai 3 tahun terakhir ini. Bagaimana kita mencapai waktu atau masa yang relatif singkat ini (2-3 tahun terakhir ini), tentu saja karena adanya Revolusi Industri 4.0.

KESIMPULAN

Pada era ini, kita tidak dapat berlengah-lengah jikalau tidak ingin tertinggal perubahan zaman, Hanya ada dua kemungkinan dalam menghadapi revolusi industri 4.0, yaitu menjadi berkah atau musibah. Presiden Joko Widodo pun telah meluncurkan peta jalan mengenai strategi Indonesia dalam implementasi memasuki revolusi industri 4.0 yang digagas Kementerian Perindustrian dengan nama “Making Indonesia 4.0”, dan Presiden Joko Widodo juga mengatakan bahwa Indonesia juga sudah harus siap untuk menyongsongnya. Dengan demikian, jika tidak diikuti dengan ilmu yang baik dan kesiapan yang matang akan terjadi ketimpangan dalam status sosial. Oleh karena itu, bidang pendidikan menjadi dasar untuk sukses menghadapi revolusi industri 4.0 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Junaidi (2018). Revolusi Industri 4.0 yang Sudah di Depan Mata. Unilak Magazine: Lampung.
- Galloway, S. (2018). Empat Besar. DNA Rahasia Amazon, Apple, Facebook, dan Google. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Pratomo H.B (2018) Untung Rugi Revolusi Industri 4.0 versi Presiden Jokowi. Diambil 19 Desember 2018 dari <https://www.merdeka.com/uang/untung-rugi-revolusi-industri-40-versi-presiden-jokowi.html>
- Rosyadi, S. (2018). Revolusi Industri 4.0: Peluang dan Tantangan Bagi Alumni Universitas Terbuka.
- Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. Crown Business Press.
- Yunus, S. (2018) Revolusi 4.0 di Perguruan Tinggi. Diambil 19 Desember 2018 dari <http://www.koran-jakarta.com/revolusi-4-0-di-perguruan-tinggi/>

BIODATA PENULIS



Prof. dr. H. Harris Hasan, SpPD, SpJP(K), FIHA, FAsCC, Guru besar Tetap Bidang Kardiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Lahir di Medan pada tanggal 5 April 1956. Memperoleh Gelar Dokter pada tahun 1982 pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Menyelesaikan pendidikan Spesialis Ilmu Penyakit Dalam pada tahun 1993 dan Spesialis Jantung & Pembuluh Darah di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia pada tahun 1998. Meraih Brevet Konsultan dalam Bidang Penyakit Jantung &

Pembuluh Darah pada tahun 2004.

Menjabat sebagai Sekretaris Departemen Kardiologi & Kedokteran Vaskuler FK USU pada tahun 2003-2007, Kepala Unit Kardiovaskular Intensif (CVCU) RSUP H. Adam Malik Medan pada tahun 2003-sekarang, Ketua Gugus Kendali Mutu (GKM) Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FK-USU pada tahun 2007-2011, Ketua PERKI Cabang Medan 2014-sekarang, dan Ketua Departemen Kardiologi & Kedokteran Vaskuler FK USU pada tahun 2017-sekarang.

Aktif dalam keanggotaan Ikatan Dokter Indonesia (IDI), Persatuan Ahli Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI), Perhimpunan Kardiologi Indonesia (PERKI) cabang Medan, Perkumpulan Gawat Darurat Indonesia (PGDI) cabang Medan, European Society of Cardiology (ESC), Fellow Indonesian Heart Association (FIHA), European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), Perkumpulan Intervensi Kardiovaskular Indonesia (PIKI), dan Fellow ASEAN Cardiology. Tahun 2015 menerima Tanda Kehormatan Satya Lencana 30 tahun dari Presiden Republik Indonesia.

PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN KESEHATAN MELALUI PERUMUSAN GRAND DESIGN PEMBANGUNAN KESEHATAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Heru Santosa

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Mengutip tulisan Azia Kurmala (2018) yang berjudul “Menghadapai Era Disruptif dalam Pelayanan Kesehatan”, dinyatakan bahwa pelayanan kesehatan di dunia saat ini menghadapi kondisi VUCA (*volatile, uncertainty, complexity dan ambiguity*) karena dihadapkan pada *disruption in healthcare*. *Disruption* sendiri menurut Clayton M Christensen adalah perubahan mendasar yang sifatnya destruktif, menggantikan seluruh cara kerja yang lama dengan pembaruan yang mendasar.

Ciri khas *disruption* adalah pembaruan berbasis teknologi yang membuat sesuatu lebih mudah, lebih murah dan lebih memenuhi kebutuhan pelanggan yang juga berkembang secara dinamis. Industri kesehatan juga mengalaminya. Rumah sakit sebagai in kumber dalam era *disruption* ini harus mengambil sikap tegas, apakah akan menjadi pengikut saja terbawa arus, atau justru mati tergilas perubahan atau berupaya menjadi pemenang.

Selanjutnya, dikatakan bahwa Pencanangan Making Indonesia 4.0 oleh Presiden Joko Widodo adalah tanggapan pemerintah Indonesia terhadap *disruption* dalam dunia industri global yang sudah memasuki industry 4.0. Industry 4.0 memiliki karakteristik *cyber physical systems, internet of things, cloud computing and cognitive computing atau artificial intelligence*. Walau kesehatan tidak masuk dalam fokus Making Indonesia 4.0, kelima sektor manufaktur yang menjadi fokus utama yaitu *food and beverage, textile and apparel, automotive, electronics and chemical* semuanya akan berpengaruh langsung terhadap fasilitas kesehatan. Di sisi lain, *disruption in healthcare* Indonesia juga terjadi dari semua sektor.

Tulisan tersebut mengindikasikan bahwa bagaimanapun juga Revolusi Industri 4.0 akan membawa implikasi pada perubahan penataan infrastruktur kesehatan serta kualitas pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, tentunya Grand Design Pembangunan Kesehatan di Indonesia diperlukan dalam upaya penyesuaian dan perubahan terhadap perkembangan-perkembangan yang ada.

PEMBAHASAN

Transisi Demografi dan Transisi Epidemiologi

Perubahan corak penyakit dan penyebab kematian sebagai akibat daripada transisi demografi dikenal dengan istilah transisi epidemiologi. Transisi epidemiologi merupakan hubungan yang kompleks antara perubahan taraf kesehatan dan angka penyakit di dalam masyarakat, serta faktor penentu demografi, sosial, ekonomi dan biologi daripada penyakit (*Omran, 1971 dan 1982*). Perubahan-perubahan tersebut umumnya difokuskan kepada penyebaran dan penyebab kematian dalam masyarakat.

Berbeda dengan teori transisi demografi, proses modernisasi di suatu negara akan diikuti dengan peningkatan taraf sosial, ekonomi dan keadaan kesehatan penduduk. Keadaan kesehatan penduduk yang pada awalnya terancam oleh penularan penyakit menular dan parasit, kemudian akan berubah akibat peningkatan keadaan kesehatan lingkungan, teknologi pengobatan dan gaya hidup. Adanya fenomena transisi epidemiologi memberikan pengaruh yang lebih berat dalam akses dan pengelolaan kesehatan penduduk (*Jamison dan Mosley, 1991*).

Selanjutnya, dipahami bahwa corak penyakit menular sebagai penyebab utama kematian telah mengalami perubahan yang sangat signifikan. Hal ini berkaitan dengan perubahan struktur penduduk dan kemajuan teknologi kesehatan. Akibat adanya perubahan corak penyakit daripada penyakit menular ke arah penyakit degeneratif, dan dengan adanya perbedaan tahap transisi epidemiologi, kebutuhan pelayanan kesehatan yang diharapkan oleh masyarakat juga berbeda-beda. Pencegahan dan pengobatan penyakit akibat menular di satu pihak, dan rawatan penyakit degeneratif di pihak lain, memerlukan teknologi kesehatan yang berbeda. Oleh karena itu, usaha peningkatan pemahaman dan kemahiran pelayanan serta dukungan anggaran akan memberikan konsekuensi kepada kualitas pelayanan kesehatan.

Pelayanan kesehatan dapat diterima oleh masyarakat jika pendekatan dalam pemberian pelayanan sesuai dengan pemahaman masyarakat mengenai konsep sehat dan sakit serta pemahaman mereka mengenai berbagai jenis penyakit yang ada. Dahulu, banyak orang berpendapat bahwa pelayanan kesehatan merupakan suatu pelayanan sosial dan lebih berbentuk penyembuhan penyakit. Kini, proses pembangunan telah menyebabkan kemajuan dan perkembangan dalam segala sektor baik teknologi, ekonomi, pendidikan, sosial maupun politik serta menyebabkan perubahan persepsi dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Dalam sektor kesehatan, telah berlaku beberapa perubahan sebagaimana berikut :

1. Terjadinya transisi epidemiologi yang menyebabkan perubahan pola penyakit. Keadaan ini diperlihatkan dengan meningkatnya harapan hidup penduduk di negara ini. Dengan meningkatnya harapan hidup, berlaku peningkatan penyakit kronik degeneratif (contohnya penyakit jantung, kanker, apopleksi, hati dan diabetes) dan akibat modernisasi teknologi di bidang industri maka kecelakaan di tempat kerja juga meningkat.
2. Pertumbuhan dan perkembangan infrastruktur dan pelayanan kesehatan menyebabkan persaingan antara pelayanan yang sama sehingga timbul pandangan bahwa bukan hanya pasien yang memerlukan fasilitas pelayanan kesehatan tetapi fasilitas pelayanan kesehatan juga memerlukan pasien.
3. Perubahan dalam hubungan antara dokter, infrastruktur pelayanan kesehatan dan pasien. Hubungan tersebut telah berkembang menjadi hubungan antara penyedia pelayanan dan pengguna. Oleh karena itu, kedudukan pasien dengan sendirinya telah berubah karena sebagai pengguna. Mereka mempunyai hak yang harus diakui dan dihormati oleh penyedia pelayanan kesehatan.

Keadaan di atas memberi peluang kepada Menteri Kesehatan Republik Indonesia untuk menyadari bahwa inilah masanya untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, termasuk meningkatkan akses dan optimalisasi sarana dan prasarana kesehatan di seluruh wilayah Republik Indonesia.

Kualitas Dan Dimensi Pelayanan Kesehatan

Kualitas pelayanan kesehatan merupakan gabungan dari dua istilah, yaitu kualitas dan pelayanan kesehatan. Kualitas pelayanan kesehatan sering dibincangkan oleh banyak orang. Namun, penjelasan mengenai apa sebenarnya yang dimaksudkan dengan kualitas pelayanan kesehatan masih belum memuaskan. Oleh karena itu, masyarakat memiliki berbagai persepsi mengenai arti kualitas pelayanan kesehatan. Menurut *Hizrani (2003)*, kualitas pelayanan kesehatan sukar untuk didefinisikan. Banyak pakar telah memberikan berbagai definisi tentang kualitas pelayanan kesehatan. Satu contoh definisi adalah dari *Institute of Medicine (2002)* di Washington DC, Amerika Serikat yang mengatakan bahwa kualitas pelayanan kesehatan adalah tahap pelayanan kesehatan yang diberikan kepada individu dalam sesuatu populasi yang akan meningkatkan taraf kesehatan mereka dan sesuai dengan perkembangan pengetahuan profesionalisme.

Sementara itu, *Azwar (1996)* memberikan pengertian kualitas pelayanan kesehatan sebagai sesuatu yang menunjukkan peringkat kesempurnaan pelayanan kesehatan. Pada satu aspek, kualitas pelayanan kesehatan menunjukkan kepuasan pasien atau individu yang sesuai dengan tahap kepuasan rata-rata penduduk dan pada aspek lain kualitas pelayanan kesehatan adalah pemberian pelayanan yang sesuai dengan kelaziman dan kode etik profesionalisme yang telah ditetapkan.

Seterusnya, pendapat *Donabedian (1998)*, yang dipetik oleh *Marr dan Geibing (2001)*, mengatakan bahwa kualitas pelayanan mempunyai tiga komponen, yaitu aspek teknik, aspek hubungan interpersonal, dan aspek organisasi pelayanan kesehatan. Aspek teknik adalah berkaitan dengan kemampuan untuk mencapai hasil akhir terbaik dari pelayanan kesehatan yang ditawarkan. Aspek hubungan interpersonal berkaitan dengan pasien dan pemberi pelayanan kesehatan yaitu dokter, perawat dan tenaga kesehatan perubatan yang lain. Aspek organisasi merujuk kepada fasilitas yaitu kenyamanan tempat, keselamatan, peralatan perubatan dan penggunaan pelayanan kesehatan oleh pasien dan masyarakat.

Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa kualitas pelayanan kesehatan adalah suatu konsep yang luas dan banyak dimensinya. Dalam menilai kualitas pelayanan kesehatan, perlu memperhatikan berbagai aspek dan dimensi seperti kompetensi teknik pemberi pelayanan, akses atau jangkauan pelayanan, kenyamanan dan efisiensi pelayanan yang diberikan, hubungan kemanusiaan antara pasien dan para tenaga kesehatan, kelangsungan dari pelayanan, dan kenyamanan yang dirasakan oleh pengguna dan pasien.

Pelayanan Kesehatan yang Berkualitas

Kualitas pelayanan kesehatan ditentukan oleh profesionalisme pelayanan, manajemen pelayanan dan pasien atau masyarakat. Kualitas pelayanan kesehatan digambarkan dalam bentuk segitiga. Pasien atau masyarakat dan tahap profesionalisme tenaga kesehatan pada sisi tepi segitiga. Pihak manajemen digambarkan pada sisi bawah segitiga. Model segitiga yang demikian menggambarkan suatu model interaktif, dan menunjukkan bahwa kualitas pelayanan kesehatan itu merupakan kepentingan dari berbagai pihak, yaitu pasien atau masyarakat pengguna, tahap profesionalisme tenaga kesehatan dan penentu kebijakan serta perencana atau disebut manajemen kesehatan.

Merujuk uraian di atas, pelayanan kesehatan yang berkualitas harus mempunyai paling tidak tiga dimensi atau unsur, yaitu :

1. Dimensi Pasien, yaitu pelayanan kesehatan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan pasien dan ini dapat dinilai melalui kepuasan atau persepsi kualitasnya.
2. Dimensi Profesional, yaitu pelayanan kesehatan yang diberikan dijalankan secara baik dan terjamin serta sesuai kaidahnya.
3. Dimensi manajemen, yaitu proses menjalankan pelayanan mengikut efisiensi kemampuan sumber daya manusia pemberi pelayanan.

Dengan demikian, usaha peningkatan kualitas pelayanan kesehatan yang dijalankan secara berkelanjutan bermaksud untuk memenuhi kebutuhan masyarakat secara berkelanjutan. Kualitas pelayanan adalah ciri-ciri keseluruhan produk atau pelayanan yang menunjukkan kemampuannya dalam memuaskan kebutuhan pasien, baik kebutuhan yang dinyatakan maupun kebutuhan yang tersirat. Pelayanan kesehatan yang berkualitas harus memenuhi dua perkara, yaitu kepuasan pasien yang bertumpu pada aplikasi kode etik serta kelaziman pelayanan profesional dan kepuasan pasien yang bertumpu kepada aplikasi semua persyaratan pelayanan kesehatan.

Sistem Pelayanan Kesehatan di Indonesia

Mengutip dari tulisan *Trisnantoro (2001)*, pada dasarnya sistem pelayanan kesehatan di Indonesia dibagi dua, yaitu (1) Sistem pelayanan kesehatan yang bersifat publik (*public-goods*) dan, (2) Sistem pelayanan kesehatan yang bersifat perseorangan (*private-goods*). Sistem pelayanan kesehatan masyarakat yang bersifat publik mempunyai ciri-ciri :

1. Pemakaian jasa kepada seseorang tidak mengurangi jatah bagi orang lain yang ingin menggunakannya.
2. Untuk menggunakannya tidak perlu berebut.
3. Ada eksternalitas, yaitu pelayanan jasa publik kepada seseorang akan menimbulkan pengaruh kepada orang lain. Contohnya, pemberian pelayanan jasa imunisasi kepada seorang anak akan mengurangi risiko penularan penyakit kepada anak yang lain.

Sistem pelayanan kesehatan yang bersifat perseorangan (*private-goods*) mempunyai ciri-ciri :

1. Pemakaian jasa kepada seseorang akan mengurangi jatah bagi orang lain yang ingin menggunakannya.
2. Penggunaannya perlu berebut atau membeli. Dengan demikian, terdapat permasalahan yang *bersifat acces to care* dalam pelayanan perorangan. jasa publik dan pribadi bukanlah hitam putih (*dikotomi*), tetapi ada gradasinya. Contohnya pelayanan publik dalam kesehatan adalah program peningkatan sanitasi, penyuluhan kesehatan, program pembinaan kesehatan perusahaan, imunisasi. Contoh pelayanan jasa kesehatan pribadi adalah bangsal VIP rumah sakit, pelayanan bedah plastik, operasi perorangan dan lain sebagainya.

Isu-Isu Dokumenter Kualitas Pelayanan Kesehatan

Dalam diskusi yang dihadiri oleh pelajar, profesional dan aktivis organisasi di Jepang pada tahun 2007 dalam forum Peningkatan Kualitas Kesehatan Publik yang dilaksanakan oleh MASSA-J (Masyarakat Anti Korupsi dan Peduli Bangsa di Jepang),

ada beberapa masalah yang patut menjadi perhatian kita bersama sebagai upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di Tanah Air. Omset bisnis obat di Indonesia yang mencapai Rp. 14-20 triliun saat ini masih dimonopoli oleh Kartel. Hal ini yang menyebabkan mahalnya harga obat di Indonesia. Kelompok kecil inilah sampai saat ini yang mengendalikan harga obat di tanah air. Padahal, logika bisnisnya, semakin tinggi jumlah pasien/konsumen, seharusnya semakin murah harga obat. Akan tetapi, hal ini tidak terjadi di Indonesia.

Kartelisasi atau monopoli bisnis obat di Indonesia yang menjadi salah satu faktor penentu mahalnya harga obat harus segera dibongkar. *Leadership* dari pemerintah sebagai regulator sangat diharapkan mampu melakukan terobosan-terobosan dalam masalah monopoli bisnis obat-obatan dan kualitas pelayanan kesehatan. Selain itu, harus ada yang berani mengambil inisiatif membentuk organisasi profesi tandingan selain IDI (Ikatan Dokter Indonesia) sehingga proses *check and balance* bisa terjadi. Barangkali, IAKMI (Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia) dimungkinkan untuk peranan ini. Pentingnya adalah harus ada peningkatan kualitas infrastruktur baik rumah sakit maupun puskesmas serta segera dibentuk dewan pengawas pelayanan kesehatan masyarakat yang diisi oleh masyarakat itu sendiri sebagai konsumen.

Selain itu, persoalan orientasi pelayanan juga merupakan problem besar saat ini, yaitu menyangkut bagaimana pelayanan kesehatan sudah mulai lepas dari "rel" fitrahnya, antara lain pelayanan kesehatan dikomersialkan. Bentuk pengabaian yang pertama adalah adanya suatu fenomena bahwa pelayanan kesehatan sudah semakin mengarah kepada "*profit-oriented*" dibandingkan "*service-oriented*" atau "*social oriented*". Biaya pelayanan kesehatan semakin lama semakin tidak terjangkau, terutama bagi kaum miskin. Pelayanan kesehatan secara otomatis membuat segmen "pasar" berdasarkan kemampuan ekonomi, misalnya puskesmas untuk kalangan kurang mampu, poliklinik atau RS kecil untuk kalangan menengah, dan RS bertaraf internasional untuk kalangan atas. Padahal, tidak ada segmentasi pasar ketika berbicara pelayanan kesehatan.

Kebutuhan Grand Design Pembangunan Kesehatan

Seperti diketahui, akhir-akhir ini kecenderungan berobat ke luar mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, untuk mengurangi jumlah warga yang berobat ke luar negeri, pemerintah harus segera memikirkan terobosan peningkatan kualitas pelayanan kesehatan guna mencegah kecenderungan tersebut. Berobat ke luar negeri itu soal pilihan karena pelayanan kesehatan di dalam negeri tidak memadai. Di samping itu, saat ini kondisi rumah sakit di Indonesia masih sangat memprihatinkan. Selain peralatan yang tidak memadai, rumah sakit yang ada juga belum mampu memenuhi pelayanan kesehatan seluruh masyarakat. Akibatnya, kapasitas rumah sakit tidak pernah cukup untuk menampung pasien (Nova dan Ira, 2012).

Selanjutnya, diketahui bahwa dewasa ini kehidupan manusia dengan cepat berubah dari waktu ke waktu. Dunia menjadi semakin kosmopolitan dan kita semua mempengaruhi satu sama lain. Masa depan kita akan ditandai oleh banjir informasi dan perubahan yang amat cepat disebabkan masyarakat terekspos oleh revolusi di bidang ilmu, teknologi dan seni serta arus globalisasi sehingga menuntut adanya

kesiapan menyesuaikan dengan kondisi yang ada dan yang akan terjadi. Artinya, harus ada kemampuan menghadapi kemajuan yang sangat kompleks dan global sebagai tantangan perkembangan yang ada. Beberapa tantangan tersebut adalah:

1. Perubahan mendasar dinamika kependudukan (transisi demografi, transisi epidemiologi dan transisi pendidikan).
2. Perkembangan IPTEK kedokteran/kesehatan yang membuka cakrawala baru pandangan hidup, sehat, dan mati.
3. Kebijakan pasaran bebas, revolusi informasi, telekomunikasi, dan transportasi.
4. Perubahan lingkungan.
5. Demokratisasi dan reformasi pemberdayaan dan kemitraan.

Kenyataan tersebut di atas tentunya membawa konsekuensi kepada penataan infrastruktur dan akses kesehatan di daerah-daerah guna menghalau segala bentuk masalah, kendala, dan tantangan sebagai keupayaan langkah kebijakan kesehatan menuju pencapaian harapan-harapan seperti tertuang dalam Sistem Kesehatan Nasional melalui Visi Indonesia Sehat.

Mengacu kepada pengalaman dan kasus di beberapa negara, perumusan perencanaan pembangunan kesehatan berbasis kewilayahan sangat penting. Kebijakan pembangunan kesehatan pada hakikatnya untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*) yaitu kebijakan pembangunan untuk meningkatkan derajat kesehatan. Pembangunan berwawasan kesehatan adalah kebijakan pembangunan yang lebih mengacu pada prinsip-prinsip *daya dukung daerah, kelestarian, serta pemberdayaan masyarakat lokal untuk berpartisipasi*. Pembangunan kesehatan adalah kebijakan dan upaya penyelenggaraan pembangunan sektoral dan regional yang memperhitungkan upaya pemberdayaan serta memperhatikan lingkungan strategis dalam mewujudkan derajat kesehatan penduduk menuju kesejahteraan, maju, dan mandiri.

Undang-Undang Kesehatan No. 36 Tahun 2009 memberikan arah pada tingkatan pemerintahan pusat, provinsi, dan kabupaten/kota bahwa pembangunan kesehatan diselenggarakan dengan berasaskan perikemanusiaan, keseimbangan, manfaat, perlindungan, penghormatan terhadap hak dan kewajiban, keadilan, gender dan nondiskriminatif dan norma-norma agama. Dengan demikian, pembangunan kesehatan pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomis. Berdasarkan hal tersebut, “*Grand Design* Pembangunan Kesehatan baik secara nasional maupun kedaerahan merupakan kebutuhan dan penting adanya.

SIMPULAN

Transisi demografi yang berimplikasi pada transisi epidemiologi memberikan konsekuensi kepada peningkatan kualitas pelayanan kesehatan. Fakta empiris menunjukkan persoalan kualitas pelayanan kesehatan adalah merupakan perkara penting bukan saja di negara maju, tetapi juga di negara membangun termasuk Indonesia. Hal ini disebabkan kualitas pelayanan kesehatan yang masih rendah. Kualitas pelayanan yang rendah ini diakibatkan oleh berbagai faktor atau bersifat multi-faktor. Oleh karena itu, sudah saatnya peningkatan kualitas pelayanan kesehatan

harus dijadikan portofolio politik melalui perumusan Grand Design Pembangunan Kesehatan Nasional yang merupakan mimpi-mimpi kondisi ideal dikehendaki jangka panjang. Dan ini sekaligus merupakan upaya penyesuaian dan perubahan terhadap perkembangan-perkembangan yang ada terutama perkembangan dan tantangan di Era Revolusi Industri 4.0.

Daftar Pustaka

- Azia Kurmala (2018). Menghadapai Era Disruptif Dalam Pelayanan Kesehatan. [Online]. [Accessed 18 Desember 2018]. Available from World Wide Web: <http://www.neraca.co.id/article/103813/menghadapai-era-disruptif-dalam-pelayanan-kesehatan>
- Departemen Kesehatan (2002). *Visi Pembangunan Kesehatan Indonesia Sehat 2010*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan (2004). *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Deppe, H.L (1989). "State And Health". *Social Science And Medicine*; 28(1):1159-1164.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Dan CV. Citra Pramatra (2003). *Laporan Akhir Restrukturisasi Organisasi Dinas Kesehatan Propinsi Dan Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara*. Medan: Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Dan Citra Pramatra.
- Doyal L (1979). *The Political Economy of Health*. London: Pluto Press.
- Friedson (1970). *Professional Dominance: The Social Structure of Medical Care*. New York: Atherton Press.
- Gough I (1979) *The Political Economy Of The Welfare State*. London: The Macmillan Press.
- Hayek F.A (1967). *Studies in Philosophy, Politic and Economics*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Hewitt M (1992). *Welfare, Ideology and Need. Developing Perspectives on the Welfare State*. USA: Barnes & Noble Books.
- Jamison, DT and Mosley, WH (1991). "Disease Control Priorities In Developing Countries Health Policy Responses To Epidemiological Change." *American Journal Of Public Health*, 4:29-39.
- Le Grand J (1982). *The Strategy of Equality. Redistribution and The Social Service*. London : George Allan & Unwin.
- Marshall T.H (1973). *Class, Citizenship and Social Development*. Connecticut: Greenwood Press.
- MASSA-J (2007). Peningkatan Kualitas Pelayanan Kesehatan Publik. Yokohama-Jepang. [Online]. [Accessed 27 January 2010]. Available from World Wide Web: http://massajepang.multiply.com/journal/item/16/Peningkatan_Kualitas_Pelayanan_Kesehatan_Publik.
- Nova Riyanti Yusuf dan Ira, Guslina Sufa (2012). Grand Desain Kesehatan Nasional Harus Ada. . [Online]. [Accessed 1 Juny 2013]. Available from World Wide Web: <http://www.tempo.co/read/news/2012/08/03/173421061/Grand-Desain-Kesehatan-Nasional-Harus-Ada>.

- Omran, AR (1971). "The Epidemiologic Transition: A Theory of the epidemiology of population change". *Milbank Memorial Fund. Quartely*; 29,509-538.
- Omran, AR (1982). "The Epidemiological Transition". John A Rose (e.d). *International Encyclopedia of Population*. New York: The Free Press.
- Thabrany, Hasbullah (2007). *Public-Private Mix Dalam Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Pusat Kajian Ekonomi Kesehatan FKM-UI.
- Titmuss R.M (1974). *Social Policy, an Introduction*. London: George Allen & Unwin.
- Trisnantoro, Laksana (2001). *Aspek Ekonomi Dalam Rumah Sakit*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Trisnantoro, Laksana (2001). *Kegagalan Pemerintah Dan Kekuatan Pasar Dalam Pelayanan Kesehatan: Apakah Kebijakan Desentralisasi Pelayanan Kesehatan Akan Memperburuk Situasi?* Yogyakarta: Pusat Manajemen Pelayanan Kesehatan FK-UGM.
- Undang Undang Dasar RI Tahun 1945.
- Undang Undang RI No. 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan.
- Walters V (1980). *Class Inequality and Health Care. The Origins and Impact of The National Service*. London : Croom Helm.

BIODATA PENULIS



Prof. Drs. Heru Santosa, MS, Ph.D., dilahirkan di Wonosari Gunung Kidul, sebuah desa kecil di Daerah Istimewa Yogyakarta, pada tanggal 10 Nopember 1958. Ianya, menyelesaikan pendidikan SD (1971), SMP (1974) dan SMA (1977) di Wonosari Yogyakarta, pendidikan di perguruan tinggi Universitas Gadjah Mada pada Fakultas Geografi tahun 1978 tamat tahun 1983. Tahun 1990 melanjutkan pendidikan jenjang S2 di Universitas Gadjah Mada pada program Kependudukan dan tamat tahun 1993.

Selanjutnya, tahun 2005 mengikuti pendidikan jenjang S3 di Universiti Sains Malaysia dengan mengambil program Manajemen dan Perencanaan Pembangunan dan tamat pada tahun 2010.

Dosen tetap di Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) Universitas Sumatera Utara sejak tahun 1986 sampai sekarang. Yang bersangkutan juga menjabat sebagai Wakil Dekan III di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara hingga sekarang.

Berbagai pelatihan, seminar, lokakarya dan *workshop*, yang menunjang pekerjaannya sebagai dosen telah banyak diikutinya. Hingga saat ini juga masih aktif di organisasi profesi baik sebagai pengurus tetap maupun partisipan, seperti pada organisasi profesi IPADI (Ikatan Peminat dan Ahli Demografi Indonesia), IAKMI (Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia) dan Koalisi Kependudukan Provinsi Sumatera Utara sebagai Ketua Umum. Kegiatan penelitian banyak dilakukan dengan bermitra dengan berbagai instansi/lembaga baik pemerintah maupun swasta seperti Dinas Kesehatan, Dinas Kependudukan dan Keluarga Berencana dan Perwakilan BKKBN, Bappeda, Pemerintah Provinsi Sumatera dan lain sebagainya.

Dalam kontribusinya pada pembangunan daerah, yang bersangkutan juga aktif sebagai tim ahli perumus Grand Design Pembangunan Kependudukan Provinsi Sumatera Utara Periode 2010-2035 dan tim ahli perumus Naskah Akademis Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Sumatera Utara Tahun 2014-2018 sebagai Ketua Pokja Kesejahteraan Rakyat dan Tenaga Ahli Perumusan RPJMD Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018-2023. Pada saat ini juga sedang gencar-gencarnya melakukan advokasi dan sosialisasi Pembangunan Berwawasan Kependudukan dan Pembangunan Berkelanjutan serta *Sustainable Development Goals*/Tujuan Pembangunan Berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara melalui seminar dan berbagai *workshop*.

Disamping juga aktif melakukan kegiatan pendidikan, pengajaran di program S1, S2 dan S3, beliau juga aktif melakukan bimbingan dan pelatihan kepada mahasiswa seperti bimbingan pengalaman belajar lapangan dan latihan kerja peminatan mahasiswa serta pengabdian kepada masyarakat. Dalam pengabdiannya sebagai dosen dan pegawai negeri beliau telah mendapatkan penghargaan Satyalancana Karya Satya XX dan XXX Tahun dari Presiden RI pada tahun 2011 dan tahun 2018.

IMPLEMENTASI KEBIJAKAN PEMBERIAN ASI EKSKLUSIF UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS SDM INDONESIA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Ida Yustina

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan **ASI Eksklusif**

Persoalan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia tidak terlepas dari pemberian ASI eksklusif. Tindakan yang fundamental dalam menopang tumbuh kembang anak ini berkorelasi positif dengan kualitas SDM, terlebih pada era Revolusi Industri 4.0. Bukti-bukti ilmiah sangat nyata dalam menunjukkan keniscayaan ASI eksklusif dalam membangun kesehatan anak. Sayangnya, praktik pemberian ASI eksklusif di Indonesia masih belum juga sesuai dengan yang diharapkan.

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 memang menunjukkan terjadi peningkatan proporsi pemberian ASI eksklusif pada bayi 0 – 5 bulan di Indonesia yakni 37,3%, dan ini meningkat dibandingkan dengan tahun 2016 yang proporsinya 32,3%. Meski demikian, selain kurang signifikan peningkatan itu masih cukup jauh dari target cakupan ASI eksklusif yang ditetapkan baik oleh *World Health Organization* (WHO) maupun Kementerian Kesehatan RI, yakni 50%.

Hasil-hasil penelitian selama ini menunjukkan rendahnya pemberian ASI eksklusif di tingkat masyarakat antara lain disebabkan oleh determinan sosial, di antaranya: adanya kepercayaan yang membangun kebiasaan masyarakat dalam memberikan makanan/minuman tertentu pada bayi usia di bawah 6 bulan, serta pengetahuan yang rendah tentang manfaat ASI eksklusif bagi pertumbuhan dan perkembangan anak. Di lain pihak tenaga kesehatan yang membantu persalinan juga cenderung tidak mendorong ibu bersalin untuk memberikan ASI eksklusif, bahkan justru memberikan rekomendasi dan memfasilitasi susu formula kepada ibu untuk bayinya. Demikian juga dengan rumah sakit, masih minim yang menerapkan kebijakan pelarangan pemberian susu formula pada ibu yang baru melahirkan. Bahkan, rumah sakit menyediakan susu formula yang dijual kepada ibu melahirkan.

Air Susu Ibu (ASI) merupakan makanan sempurna bagi bayi yang tidak tergantikan dengan makanan dan minuman yang lain. ASI adalah makanan terbaik bagi bayi yang komposisinya memenuhi seluruh kebutuhan bayi selama enam bulan. ASI mengandung laktosa, lemaknya mengandung *polyunsaturated fatty acid* (asam lemak tak jenuh ganda); protein utamanya laktalbumin yang mudah dicerna, memiliki banyak kandungan vitamin dan mineral, fosfor, serta memiliki kandungan zat anti-infeksi (Adriani, 2012). ASI juga mengandung zat kekebalan yang memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit, dan mengandung enzim yang akan membantu pencernaan. Menyusui dengan rasa kasih sayang dapat mempererat ikatan lahir batin ibu dan bayi. Pemberian ASI eksklusif adalah pemberian ASI kepada bayi tanpa tambahan cairan lain, seperti susu formula, jeruk, madu, air teh, air putih, dan

tanpa tambahan makanan padat seperti pisang, pepaya, bubur, susu, biskuit, bubur nasi dan nasi tim.

Pembahasan

Efektivitas Kebijakan Pemberian ASI Eksklusif

Pemerintah melalui Undang-Undang Kesehatan No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan sebenarnya telah menjamin pemenuhan hak bayi dalam mendapatkan ASI eksklusif di Indonesia. Pasal 128 ayat (1) di yatakan bahwa setiap bayi berhak mendapatkan air susu ibu secara eksklusif sejak dilahirkan selama enam bulan, kecuali atas indikasi medis, sedangkan ayat (2) menyatakan bahwa selama pemberian air susu ibu, pihak keluarga, pemerintah, pemerintah daerah, dan masyarakat harus mendukung ibu bayi secara penuh dengan penyediaan waktu dan fasilitas khusus. Selanjutnya, ayat (3) menyatakan bahwa penyediaan fasilitas khusus diadakan di tempat kerja dan tempat umum.

Pasal 129 ayat (1) UU Kesehatan No. 36/2009 juga menyatakan bahwa Pemerintah bertanggung jawab menetapkan kebijakan dalam rangka menjamin hak bayi untuk mendapatkan air susu ibu secara eksklusif. Sebagai wujud dari Pasal 129 tersebut maka dikeluarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 33 Tahun 2012 tentang Pemberian Air Susu Ibu Eksklusif. Sesuai Pasal 2 PP tersebut dinyatakan bahwa pengaturan pemberian ASI eksklusif bertujuan untuk: a) menjamin pemenuhan hak bayi untuk mendapatkan ASI eksklusif sejak dilahirkan sampai dengan berusia enam bulan dengan memperhatikan pertumbuhan dan perkembangannya; b) memberikan perlindungan kepada ibu dalam memberikan ASI eksklusif kepada bayinya; dan c) meningkatkan peran dan dukungan keluarga, masyarakat, pemerintah daerah, dan pemerintah terhadap pemberian ASI eksklusif. Pasal 12 ayat (1) PP bahkan menyatakan setiap ibu yang melahirkan bayi harus menolak pemberian susu formula bayi dan/atau produk bayi lainnya.

Kebijakan di tingkat menteri sehubungan ASI eksklusif adalah Surat Keputusan Menteri Kesehatan No. 450/Menkes/SK/2004 tentang Pemberian ASI Eksklusif pada Bayi di Indonesia. Dalam kebijakan ini dinyatakan bahwa ASI Eksklusif di Indonesia diberikan kepada bayi hingga usia enam bulan dan dianjurkan agar diteruskan hingga usia dua tahun bersama dengan makanan pendamping. Tenaga kesehatan diwajibkan menginformasikan kepada semua Ibu yang baru melahirkan untuk memberikan ASI Eksklusif dengan rujukan pada “sepuluh Langkah untuk Keberhasilan Pemberian ASI”. Selain itu, terdapat juga Peraturan Bersama 3 Menteri (Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan, Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi serta Menteri Kesehatan) – No. 48/MEN.PP/XII/2008, PER.27/MEN/XII/2008 dan 1177/ MENKES/PB/XII/2008 tentang Pemberian Air Susu Ibu Selama Waktu Kerja di Tempat Kerja.

Pengarusutamaan pemberian ASI eksklusif dari segi kebijakan memang telah dibuat oleh pemerintah, termasuk dalam Kebijakan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Tatatan Rumah Tangga, dan bayi yang diberi ASI eksklusif merupakan salah satu indikatornya. Namun, pemerintah masih ambigu dalam mengimplementasikan semua ketentuan tersebut karena dalam implementasinya norma yang dituangkan dalam baik UU, PP, Keputusan Menteri Kesehatan maupun Peraturan Bersama tiga Menteri tidak terlaksana.

Pada sisi lain, pemerintah tidak melarang dan tidak mengatur penggunaan susu formula pada bayi secara eksplisit. Akibatnya, pelayanan kesehatan bahkan rumah sakit pemerintah termasuk yang mendorong pemberian susu formula kepada ibu pasca persalinan. Hal ini merupakan suatu ironi mengingat yang menegakkan pemberian ASI eksklusif itu seyogyanya adalah pemerintah. Situasinya menjadi kontradiktif, sebab pada satu sisi pemerintah mengampanyekan perlunya pemberian ASI eksklusif kepada bayi mengingat capaiannya yang rendah, pada sisi lain perangkat kebijakan untuk implementasinya tidak mendukung.

Satu kebijakan dikatakan efektif jika masyarakat sebagai sasaran kebijakan mematuhi isi dari kebijakan yang dibuat. Jika saat ini masyarakat cenderung kurang mematuhi ketentuan pemberian ASI eksklusif meskipun Undang-Undang Kesehatan No. 36 Tahun 2009 dan kebijakan turunannya telah mewajibkannya, hal tersebut menunjukkan kebijakan tersebut belum efektif atau belum mencapai tujuan kebijakan. Implementasi bermakna berbagai aktor, organisasi, prosedur dan teknik bekerja secara bersama-sama untuk menjalankan kebijakan dalam upaya meraih tujuan kebijakan atau program. Menurut George C. Edwards III, implementasi kebijakan harus didukung oleh faktor-faktor seperti: komunikasi, sumber daya, disposisi dan struktur birokrasi. Keempat variabel tersebut dalam model yang dibangun oleh Edward memiliki keterkaitan satu dengan yang lain dalam mencapai tujuan dari kebijakan. Semuanya saling bersinergi dalam mencapai tujuan dan saling memengaruhi. Dengan demikian, jika kebijakan ASI eksklusif belum berjalan sebagaimana seharusnya di Indonesia, tentu diperlukan evaluasi kebijakan untuk memperbaikinya.

Hubungan Pemberian ASI Eksklusif dengan Revolusi Industri 4.0?

Konsep Revolusi Industri 4.0 diperkenalkan Prof Klaus Schwab, Ekonom terkenal dunia asal Jerman, Pendiri dan Ketua Eksekutif World Economic Forum (WEF). Dalam bukunya yang berjudul “The Fourth Industrial Revolution”, Prof Schwab (2017) menjelaskan bahwa Revolusi Industri 4.0 telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental. Revolusi industri 4.0 telah mendorong inovasi-inovasi teknologi yang memberikan dampak disrupsi atau perubahan fundamental terhadap kehidupan masyarakat. Teknologi *online* saat ini misalnya telah membawa perubahan besar terhadap peradaban manusia, termasuk dalam aktivitas masyarakat. Meski demikian penerapan industri 4.0 tidak akan menggantikan peran tenaga kerja manusia, justru mendorong peningkatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) untuk dapat menguasai penggunaan teknologi terkini.

Simpulan

Dari perspektif kesehatan, perbaikan kualitas SDM dimulai sejak janin tumbuh dalam tubuh seorang ibu. Pada fase kehamilan, ibu penting menjaga asupan nutrisinya sampai bayi lahir. Setelah lahir, di sinilah diperlukannya pemberian ASI eksklusif kepada bayi untuk pembentukan SDM yang berkualitas. Hasil-hasil penelitian telah meniscayakan bahwa ASI merupakan makanan pertama dan utama bagi bayi. ASI sangat cocok untuk memenuhi tiga kebutuhan bayi dalam segala hal, yakni karbohidrat yang berupa laktosa dan asam lemak tak jenuh ganda, protein laktalubim yang mudah dicerna, serta kandungan vitamin dan mineralnya yang banyak. Rasio kalsium-fosfat sebesar 2:1 merupakan kondisi ideal bagi penyerapan

kalsium dan mengandung zat antiinfeksi (Arisman, 2010). ASI eksklusif juga merupakan faktor penting bagi keberhasilan pemberian ASI hingga dua tahun.

Pertanyaannya sekarang adalah, mengapa begitu sulit untuk membuat ibu agar memberikan ASI eksklusif kepada bayinya? Menurut hemat penulis, sumber utama untuk suksesnya perilaku tersebut adalah adanya komitmen yang sungguh-sungguh dari pemerintah dalam mengimplementasikan kebijakan yang telah ada. Ambiguitas hendaknya ditinggalkan. Jika pemerintah sungguh-sungguh, Inisiasi Menyusu Dini (IMD) yang merupakan kewajiban tenaga kesehatan untuk dilakukan pada ibu melahirkan akan terlaksana. Selain itu, rumah sakit tidak diperbolehkan menyediakan susu formula; tenaga kesehatan yang membantu persalinan dilarang keras menjual susu formula; dibuat ketentuan yang jelas dan tegas tentang pembelian susu formula; ibu yang tidak memberi ASI eksklusif dengan tidak ada indikasi medis diberi sanksi tegas sesuai ketentuan yang termaktub dalam Undang-Undang Kesehatan No. 36 Tahun 2009. Dengan demikian, produk kebijakan yang telah dibuat dengan energi yang besar tidak menjadi catatan elite saja. Masyarakat, akan patuh dengan ketentuan yang dibuat oleh pemerintah jika pemerintahnya tegas dan konsisten. Ibu akan berani menolak pemberian susu formula bayi dan/atau produk bayi lainnya karena tenaga kesehatannya menjalankan norma kebijakan yang digariskan pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adriani, M. & Wirjatmadi, B. 2012. Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group
2. Arisman, 2010, Gizi dalam Daur Kehidupan, Jakarta: EGC
3. Kementerian Kesehatan RI, 2018. Riset Kesehatan Dasar 2018
4. Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2012 tentang Pemberian Air Susu Ibu Eksklusif
5. Peraturan Bersama 3 Menteri (Menteri Negara Pemberdayaan Perempuan, Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi serta Menteri Kesehatan) – No. 48/MEN.PP/XII/2008, PER.27/MEN/XII/2008 dan 1177/MENKES/PB/XII/2008 Tentang Pemberian Air Susu Ibu Selama Waktu Kerja di Tempat Kerja.
6. Surat Keputusan Menteri Kesehatan No. 450/Menkes/SK/2004 tentang Pemberian ASI Eksklusif pada Bayi di Indonesia.
7. Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. Crown Business Press
8. Undang-Undang Kesehatan RI No. 36 Tahun 2009
9. Winarno, Budi. 2007. Kebijakan Publik: Teori dan Proses. Yogyakarta: Media Pressindo
10. World Health Organization. 2009. Global Strategy for Infant and Young Child Feeding. WHA 55/2009/REC/I, annex 2. Geneva. World Health Organization

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ida Yustina, M.Si., Lahir di Tebing Tinggi pada tanggal 20 Maret 1968. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Jurusan Komunikasi FISIP USU Tahun 1990, mendapat gelar Magister Tahun 1998 dan Doktor Tahun 2009 dari Program Studi Ilmu Penyuluhan Pembangunan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Penulis dikukuhkan menjadi Guru Besar Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) USU pada Tahun 2008.

Penulis saat ini menjabat sebagai Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat USU 2016-2021; dan merupakan Koordinator Bidang Pendidikan dan Kesehatan Dewan Riset Daerah Provinsi Sumatera Utara 2014-2019. Publikasi/karya ilmiah yang dihasilkan dalam dua tahun terakhir adalah: Pemenuhan Hak Kesehatan Anak di Wilayah Pesisir Sumatera Utara (2015), *The Baby's Rights in Exclusive Breastfeeding By Family in Suburban Areas in Medan* (2016), dan Perilaku Keluarga Perdesaan dalam Pemilihan Persalinan di Rumah (2016).

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis: Pemberdayaan Masyarakat untuk Mewujudkan Indonesia Sehat.

DAMPAK PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI TERHADAP BUDAYA MASYARAKAT INDONESIA

Lusiana Andriani Lubis

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Perubahan dirasakan oleh hampir semua manusia dalam masyarakat saat ini, khususnya media online. Dengan android semua informasi dapat dikuasai dan diketahui secara jelas tanpa mengenal batas wilayah, negara maupun daerah. Perubahan dalam masyarakat tersebut wajar mengingat manusia memiliki kebutuhan yang tidak terbatas. Kita akan dapat melihat perubahan itu setelah membandingkan keadaan pada beberapa waktu lalu dengan keadaan sekarang. Perubahan itu dapat terjadi di berbagai aspek kehidupan, seperti peralatan dan perlengkapan hidup, mata pencaharian, sistem kemasyarakatan, bahasa, kesenian, sistem pengetahuan, religi/keyakinan dan lain sebagainya.

Globalisasi mempengaruhi hampir semua aspek yang ada di masyarakat, termasuk di antaranya aspek budaya. Kebudayaan dapat diartikan sebagai nilai-nilai (*values*) yang dianut oleh masyarakat ataupun persepsi yang dimiliki oleh warga masyarakat terhadap berbagai hal. Nilai-nilai maupun persepsi berkaitan dengan aspek-aspek kejiwaan/psikologis, yaitu apa yang terdapat dalam alam pikiran. Aspek-aspek kejiwaan ini menjadi penting artinya apabila disadari bahwa tingkah laku seseorang sangat dipengaruhi oleh apa yang ada dalam alam pikiran orang yang bersangkutan. Sebagai salah satu hasil pemikiran dan penemuan seseorang, yaitu kesenian, yang merupakan subsistem dari kebudayaan.

Globalisasi sebagai sebuah gejala tersebarnya nilai-nilai dan budaya tertentu ke seluruh dunia (sehingga menjadi budaya dunia atau *world culture*) telah terlihat semenjak lama. Cikal bakal dari persebaran budaya dunia ini dapat ditelusuri dari perjalanan para penjelajah Eropa Barat ke berbagai tempat di dunia ini (Lucian W. Pye, 1966). Namun, perkembangan globalisasi kebudayaan secara intensif terjadi pada awal ke-20 dengan berkembangnya teknologi komputer, disusul dengan *internet* dan saat ini media sosial.

Perkembangan dunia IPTEK yang demikian pesatnya telah membawa manfaat luar biasa bagi kemajuan peradaban umat manusia yang saat ini berada pada masyarakat informasi. Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik cukup besar, kini relatif sudah bisa digantikan oleh perangkat mesin-mesin otomatis. Sistem kerja robotis telah mengalihfungsikan tenaga otot manusia dengan pembesaran dan percepatan yang menakjubkan. Begitupun dengan telah ditemukannya formulasi-formulasi baru aneka aplikasi komputer dan media online, seolah sudah mampu menggeser posisi kemampuan otak manusia dalam berbagai bidang ilmu dan aktivitas manusia. Ringkas kata, kemajuan IPTEK yang telah kita capai sekarang benar-benar telah diakui dan dirasakan memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan bagi kehidupan umat manusia. Seperti tersedianya

transportasi (*go-car*, *gojek*, *go-food*, *go-clean*), *traveloka*, *booking.com*, *online shop*, dan lain sebagainya.

Bagi masyarakat sekarang, IPTEK sudah merupakan suatu religion. Pengembangan IPTEK dianggap sebagai solusi dari permasalahan yang ada. IPTEK diyakini akan memberi umat manusia kesehatan, kebahagiaan dan imortalitas. Sumbangan IPTEK terhadap peradaban dan kesejahteraan manusia tidaklah dapat dipungkiri. Namun manusia tidak bisa pula menipu diri akan kenyataan bahwa IPTEK mendatangkan malapetaka dan kesengsaraan bagi manusia. Dalam peradaban modern yang mudah, terlalu sering manusia terhenyak oleh disilusi dari dampak negatif IPTEK terhadap kehidupan umat manusia.

Kalaupun IPTEK mampu mengungkap semua tabir rahasia alam dan kehidupan, tidak berarti IPTEK sinonim dengan kebenaran. Oleh karena IPTEK hanya mampu menampilkan kenyataan, kebenaran yang manusiawi haruslah lebih dari sekedar kenyataan objektif. Kebenaran harus mencakup pula unsur keadilan. Tentu saja IPTEK tidak mengenal moral kemanusiaan dan menjadi standar kebenaran ataupun solusi dari masalah-masalah kemanusiaan.

IPTEK juga mempunyai dampak negatif, seperti berubahnya budaya kolektif menjadi budaya individualis bagi manusia. Realitas sosial memberi pembenaran tentang hal ini. Manusia sudah masa bodoh terhadap lingkungan sekitarnya dan lebih mementingkan diri sendiri atau keluarga. Masyarakat Indonesia yang terkenal dengan masyarakat gotong royong dengan mengutamakan kata mufakat dalam mengambil suatu keputusan pun telah berubah dengan keputusan masing-masing yang kadang kala mengesampingkan perasaan orang lain dan rasa persaudaraan.

IPTEK jelas memberikan dampak pada kebudayaan manusia, antara lain :

- a. Masyarakat agraris tradisional menjadi masyarakat industri modern dan masyarakat informasi.
- b. Kehidupan berasaskan kebersamaan atau gotong royong menjadi kehidupan individualis.
- c. Kehidupan lamban menjadi kehidupan serba cepat.
- d. Kehidupan berasaskan nilai sosial menjadi konsumeris dan materialis.
- e. Kehidupan yang bergantung pada alam menjadi kehidupan yang menguasai alam.
- f. Kehidupan yang suka mengimitasi/meniru gaya hidup orang lain.

Pembahasan

Tinjauan Teoritis

Teori Determinisme Teknologi

Kemajuan teknologi secara sadar ataupun tidak sadar telah banyak mengubah pola kehidupan masyarakat sesuai dengan asumsi dasar dari teori *technology determinism* bahwasannya pola kehidupan manusia khususnya dalam aspek interaksi sosial diantara mereka ditentukan oleh perkembangan dan jenis teknologi yang dikuasai masyarakat bersangkutan. Marshall McLuhan (1962) pencetus teori determinisme mengatakan bahwa perubahan pada cara berkomunikasi akan membentuk cara berpikir, berperilaku, dan bergerak ke abad teknologi selanjutnya di dalam kehidupan manusia. Teknologi dapat membentuk cara berpikir, berperilaku dalam masyarakat, dan teknologi tersebut akhirnya mengarahkan manusia untuk bergerak dari satu abad teknologi ke abad teknologi yang lain. Peralatan komunikasi

yang dibentuk oleh manusia pada akhirnya malah akan mempengaruhi kehidupan manusia itu sendiri.

Determinisme teknologi dapat diartikan bahwa setiap kejadian atau tindakan yang dilakukan manusia itu akibat pengaruh dari perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi tersebut tidak jarang membuat manusia bertindak di luar kemauan sendiri. Pada awalnya, manusialah yang membuat teknologi, tetapi lambat laun teknologilah yang justru memengaruhi setiap apa yang dilakukan manusia. Zaman dahulu belum ada *Hand Phone* dan *internet*. Tanpa ada dua perangkat komunikasi itu, keadaan manusia biasa saja, tetapi sekarang dengan ketergantungan pada dua perangkat itu manusia jadi sangat tergantung.

Marshall McLuhan melalui tulisannya *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man* mengatakan bahwa “Perubahan yang terjadi pada berbagai macam cara berkomunikasi akan membentuk pula keberadaan manusia itu sendiri”. Teknologi membentuk cara berpikir, berperilaku, dan bergerak dari satu abad teknologi ke abad teknologi selanjutnya di dalam kehidupan manusia. Contohnya, dari masyarakat yang belum mengenal huruf menjadi masyarakat yang canggih dengan peralatan cetak maupun *elektronik*. Inti determinisme teori yaitu penemuan atau perkembangan teknologi komunikasi merupakan faktor yang mengubah kebudayaan manusia. Menurut McLuhan, budaya kita dibentuk dari bagaimana cara kita berkomunikasi.

Perubahan pada model komunikasi membentuk suatu budaya melalui beberapa tahapan, yaitu :

1. Penemuan dalam teknologi komunikasi menyebabkan perubahan budaya.
2. Perubahan di dalam jenis-jenis komunikasi membentuk kehidupan manusia.
3. Peralatan untuk berkomunikasi mempengaruhi kehidupan kita sendiri.

Dengan dilaluinya ketiga tahapan di atas, peralatan tersebut membentuk atau mempengaruhi kehidupan manusia. Selanjutnya, terjadi beberapa perubahan besar yang terbagi dalam empat periode/era, yaitu dapat dijelaskan dalam bagan di bawah ini :

Pertama, era kesukuan atau *the tribal age*. Pada periode ini, manusia hanya mengandalkan indera pendengaran dalam berkomunikasi. Mengucapkan secara lisan berupa dongeng, cerita, dan sejenisnya. Kedua, era tulisan atau *the age of literacy*. Manusia telah menemukan alfabet atau huruf sehingga tidak lagi mengandalkan lisan, melainkan mengandalkan pada tulisan. Ketiga, era cetak atau *the print age*. Masih ada kesinambungan dengan alfabet, namun lebih meluas manfaatnya karena telah ditemukan mesin cetak. Keempat, era elektronik atau *the electronic age*. Contoh dari teknologi komunikasi yaitu *telephon*, radio, *telegram*, *film*, televisi, komputer, *internet* dan media daring.

Teori Difusi Inovasi

Inovasi adalah suatu gagasan, praktek, atau benda (teknologi) yang dianggap/dirasa baru oleh individu atau kelompok masyarakat. Ungkapan dianggap/dirasa baru terhadap suatu ide, praktek atau benda tersebut oleh sebagian orang, belum tentu juga pada sebagian yang lain. Semuanya tergantung apa yang dirasakan oleh individu atau kelompok terhadap ide, praktik atau benda tersebut,

sedangkan adopsi pemindahan atau penyerapan atau penerimaan/penolakan suatu inovasi kepada seseorang atau sekelompok orang terhadap inovasi.

Menurut Rogers (1995) dalam proses adopsi inovasi terdapat 4 (empat) elemen pokok, yaitu: suatu inovasi, dikomunikasikan melalui saluran komunikasi tertentu, dalam jangka waktu dan terjadi diantara anggota-anggota suatu sistem sosial.

1. Inovasi (gagasan, tindakan atau barang) yang dianggap baru oleh seseorang. Dalam hal ini, kebaruan inovasi diukur secara subjektif menurut pandangan individu yang menerimanya.
2. Saluran komunikasi adalah alat untuk menyampaikan pesan-pesan inovasi dari sumber kepada penerima. Jika komunikasi dimaksudkan untuk memperkenalkan suatu inovasi kepada khalayak yang banyak dan tersebar luas, maka saluran komunikasi yang lebih tepat, cepat dan efisien, adalah media massa. Akan tetapi, jika komunikasi dimaksudkan untuk mengubah sikap atau perilaku penerima secara personal, saluran komunikasi yang paling tepat adalah saluran interpersonal.
3. Jangka waktu, yakni proses keputusan inovasi dari mulai seseorang mengetahui sampai memutuskan untuk menerima atau menolaknya. Pengukuhan terhadap keputusan itu sangat berkaitan dengan dimensi waktu. Paling tidak, dimensi waktu terlihat dalam (a) proses pengambilan keputusan inovasi, (b) keinovatifan seseorang (relatif lebih awal atau lebih lambat dalam menerima inovasi), dan (c) kecepatan pengadopsian inovasi dalam sistem sosial. Bahkan, Rogers (1995:20) mengatakan pertimbangan waktu merupakan komponen utama dalam proses mengadopsi inovasi yang dapat saja cepot ataupun lambat sebab hal ini berkaitan dengan kesiapan suatu sistem sosial budaya masyarakat.
4. Sistem sosial merupakan kumpulan unit yang berbeda secara fungsional dan terikat dalam kerja sama untuk memecahkan masalah dalam rangka mencapai tujuan bersama.

Penerimaan atau penolakan suatu inovasi adalah keputusan yang dibuat seseorang/individu dalam menerima suatu inovasi. Menurut Rogers (1995:5), proses pengambilan keputusan inovasi adalah proses mental seseorang/individu berlalu dari pengetahuan pertama mengenai suatu inovasi dengan membentuk suatu sikap terhadap inovasi sampai memutuskan untuk menolak atau menerima, melaksanakan ide-ide baru, dan mengukuhkan terhadap keputusan inovasi. Dalam teorinya, Rogers (1995) menerangkan bahwa dalam upaya perubahan seseorang untuk mengadopsi suatu perilaku yang baru, terjadi berbagai tahapan pada seseorang tersebut, yaitu:

1. Tahap *Awareness* (Kesadaran), yaitu tahap seseorang tahu dan sadar ada terdapat suatu inovasi sehingga muncul adanya suatu kesadaran terhadap hal tersebut.
2. Tahap *Interest* (Keinginan), yaitu tahap seseorang mempertimbangkan atau sedang membentuk sikap terhadap inovasi yang telah diketahuinya tersebut sehingga ia mulai tertarik pada hal tersebut.
3. Tahap *Evaluation* (Evaluasi), yaitu tahap seseorang membuat putusan apakah ia menolak atau menerima inovasi yang ditawarkan sehingga saat itu ia mulai mengevaluasi.
4. Tahap *Trial* (Mencoba), yaitu tahap seseorang melaksanakan keputusan yang telah dibuatnya sehingga ia mulai mencoba suatu perilaku yang baru.

5. Tahap *Adoption* (Adopsi), yaitu tahap seseorang memastikan atau mengkonfirmasi keputusan yang diambilnya sehingga ia mulai mengadopsi perilaku baru tersebut.

Dari uraian teoritis tersebut, kita menyadari bahwa teknologi membawa dampak yang tidak sama di antara individu-individu maupun masyarakat secara luas dalam mengadopsinya. Dampak positif dari teknologi sangat kita rasakan, seperti *e-banking, e-commerce, e-trade, e-business, e-government, e-education* dan *e-retailing*. Sebaliknya, dampak negatif dari teknologi sangat menyusahkan hati dan lingkungan sosial masyarakat, seperti *game online*, tindak pidana melalui *e-commerce, hacker, cybercrime, hoaks* dan lainnya.

Teknologi Komunikasi dan Budaya

Kemajuan teknologi komunikasi adalah dengan mudahnya penyebaran informasi dari luar daerah sehingga kita dapat belajar hal-hal positif dari budaya lain misalnya saja kebiasaan jam karet yang sering dilakukan orang Indonesia. Dengan perkembangan teknologi komunikasi yang begitu pesat ini, kita dapat belajar dari negara-negara maju tentang bagaimana mereka menerapkan etos kerja yang tinggi dan disiplin.

Budaya lokal Indonesia juga sangat membanggakan karena memiliki keanekaragaman yang sangat bervariasi serta memiliki keunikan tersendiri. Seiring berkembangnya zaman, budaya lokal menunjukkan perubahan pola hidup masyarakat yang lebih modern. Akibatnya, masyarakat lebih memilih kebudayaan baru yang mungkin dinilai lebih praktis dibandingkan dengan budaya lokal sehingga kemudian budaya asing mulai mendominasi, akibatnya, budaya lokal mulai dilupakan. Begitu juga dengan bahasa, tatanan budaya masyarakat Indonesia yang pada dasarnya santun dan lembut dalam bertutur kata berubah dengan penggunaan kata-kata kasar di media karena pengaruh media itu sendiri.

Kemerosotan moral terjadi di kalangan warga masyarakat, khususnya di kalangan remaja dan pelajar. Kemajuan kehidupan ekonomi yang terlalu menekankan pada upaya pemenuhan berbagai keinginan material telah menyebabkan sebagian warga masyarakat menjadi “kaya dalam materi tetapi miskin dalam rohani”. Pendapat Selo Sumardjan bahwa perubahan budaya yang cepat dan saling menyusul mengakibatkan suasana yang berkepanjangan. Suasana anomie ialah suasana ketika masyarakat yang sedang mengalami perubahan budaya yang tidak mengetahui secara jelas nilai - nilai budaya apa yang perlu diambil dan apa yang harus dikembangkan.

Kenakalan dan tindak menyimpang di kalangan remaja semakin meningkat karena semakin lemahnya kewibawaan tradisi-tradisi yang ada di masyarakat, seperti gotong royong dan tolong-menolong telah melemahkan kekuatan-kekuatan sentripetal yang berperan penting dalam menciptakan kesatuan sosial. Akibatnya, kenakalan dan tindak menyimpang di kalangan remaja dan pelajar semakin meningkat dalam berbagai bentuknya, seperti perkelahian, corat-corek, pelanggaran lalu lintas sampai tindak kejahatan. Oleh karena itu, kita harus bijak dalam memanfaatkan perkembangan teknologi komunikasi yang ada saat ini.

Pola interaksi antar manusia yang berubah, terlihat juga kebanyakan rumah tangga golongan menengah ke atas telah merubah pola interaksi keluarga. Komputer yang disambungkan dengan telepon telah membuka peluang bagi siapa saja untuk

berhubungan dengan dunia luar. Program *internet relay chatting* (IRC), *internet*, dan *e-mail* telah membuat orang asyik dengan kehidupannya sendiri. Selain itu, tersedianya berbagai warung *internet* (warnet) telah memberi peluang kepada banyak orang yang tidak memiliki komputer dan saluran *internet* sendiri untuk berkomunikasi dengan orang lain melalui *internet*. Kini, semakin banyak orang yang menghabiskan waktunya sendirian dengan komputer dan *android* di tangan dan bisa *chatting*/mengobrol dengan teman dan orang asing atau kapan saja. “Dunia tanpa tapal batas” karena perkembangan dunia teknologi komunikasi membuat terjadi persaingan dalam dunia kerja. Teknologi komunikasi akan membuat calon-calon pekerja Indonesia dapat dengan mudah mendapatkan informasi mengenai lowongan-lowongan pekerjaan dan kualifikasi yang tepat sehingga dengan mudah pekerja Indonesia dapat bekerja di Negara lain dengan gaji yang lebih besar. Namun teknologi komunikasi ini akan membuat terjadinya persaingan dalam dunia kerja dan membuat pekerja dari negara lain dapat juga bekerja di negara kita. Persaingan dalam dunia kerja ini menuntut pekerja untuk selalu menambah skill dan pengetahuan yang dimiliki. Kecenderungan perkembangan teknologi dan ekonomi akan berdampak pada penyerapan tenaga kerja dan kualifikasi tenaga kerja yang diperlukan. Kualifikasi tenaga kerja dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan akan mengalami perubahan yang cepat. Akibatnya, pendidikan yang diperlukan adalah pendidikan yang menghasilkan tenaga kerja yang mampu mentransformasikan pengetahuan dan skill sesuai dengan tuntutan kebutuhan tenaga kerja yang berubah tersebut. Dampak negatif dari persaingan kerja ini adalah terjadinya pengangguran bagi tenaga kerja yang tidak mempunyai kualifikasi yang sesuai dengan yang dibutuhkan.

Perkembangan dunia teknologi komunikasi juga membuat masyarakat menjadi sangat konsumtif. Melalui media televisi dan *internet*, masyarakat akan mendapatkan informasi mengenai *trend* dan kemajuan terbaru. Ini membuat masyarakat kita menjadi masyarakat yang *up date*. Namun, ini akan menjadikan mereka masyarakat yang konsumtif karena mereka akan berusaha untuk mendapatkan barang-barang baru tersebut. Mereka menjadi orang yang tidak mau ketinggalan dari orang lain. Sifat konsumtif sebagai akibat kompetisi yang ketat pada era globalisasi akan juga melahirkan generasi yang secara moral mengalami kemerosotan: konsumtif, boros dan memiliki jalan pintas yang bermental “*instant*”. Jalan pintas yang disebut disini adalah jalan salah dalam mencari uang untuk mendapatkan barang tersebut seperti pelacuran dan perampokan. Banyak sekarang remaja-remaja kita yang mau menjual diri untuk mendapatkan HP terbaru atau baju, sepatu, mobil terbaru sehingga dikatakan “keren”.

Beberapa persoalan yang muncul dari maraknya penggunaan teknologi komunikasi misalnya, jurang antara pihak yang kaya dan miskin informasi makin besar, privasi jadi terganggu, orang jadi terpencil dari lingkungan sosial, informasi tidak benar bisa disusupkan melalui media interaktif dan batasan-batasan pekerjaan yang lama tidak berlaku lagi. Ini tampak melalui tayangan infotainment yang menampilkan para selebritis dengan segala persoalan mereka, seperti bagaimana mereka berselingkuh, bercerai. Hal ini menyebabkan terjadinya kemerosotan moral di kalangan masyarakat yang mengidolakan mereka. Sekarang kita dengan gampang mendengar teman atau sanak saudara kita bercerai, hal dulu sangat ditabukan oleh

budaya kita. Intinya teknologi membawa perubahan di dalam kehidupan manusia baik disadari maupun tidak disadari.

Kesimpulan

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan, Perkembangan teknologi memang sangat diperlukan dalam setiap segi kehidupan kita. Kita sangat sadar bahwa kemajuan teknologi saat ini banyak memberikan manfaat yang begitu besar bagi kehidupan manusia dalam berbagai bidang, baik dalam bidang pendidikan, ekonomi, sosial, dan lain sebagainya. Namun, manusia tidak bisa menipu diri sendiri akan kenyataan bahwa teknologi mendatangkan berbagai efek negatif bagi manusia. Semakin pesatnya perkembangan teknologi saat ini, kita dapat untuk berkomunikasi lintas budaya walaupun ada perbedaan bahasa, kebiasaan dan lain sebagainya. Pengembangan keterampilan berkomunikasi bisnis lintas budaya menjadi semakin penting artinya, mengingat dunia bisnis sudah menjadi bagian dari globalisasi. Kita juga dapat mempelajari secara detail mengenai kebudayaan dengan berbagai cara yang sangat banyak saat ini, seperti membaca, browsing *internet*, berita, dan lain-lain agar dapat memahami perbedaan lintas budaya dan memandangnya sebagai suatu anugerah bukan memandang dengan mendiskriminasinya.

Selain dampak positif, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah menimbulkan pengaruh terhadap perkembangan budaya bangsa Indonesia. Derasnya arus informasi dan telekomunikasi ternyata menimbulkan sebuah kecenderungan yang mengarah terhadap memudarnya nilai-nilai pelestarian budaya. Perkembangan 3T (Transportasi, Telekomunikasi, dan Teknologi) mengakibatkan berkurangnya keinginan untuk melestarikan budaya negeri sendiri. Budaya Indonesia yang dulunya ramah - tamah, gotong royong dan sopan berganti dengan budaya barat, misalnya pergaulan bebas.

Untuk mencegah atau mengurangi akibat negatif kemajuan teknologi, pemerintah harus cepat tanggap dan senantiasa membuat peraturan-peraturan atau Undang-Undang IT yang harus dipatuhi oleh pengguna teknologi. Selain itu, pengguna harus senantiasa mengikuti perkembangan media baru dengan aplikasi yang senantiasa berubah setiap waktu dan literasi media cepat ditanggapi.

Daftar Pustaka:

- Alisyahbana, Iskandar. (1980). *Teknologi dan Perkembangan*. Jakarta: Yayasan Idayu Amiruddin,
- Aburdene, Patricia & John Naisbitt.(1993). *Megatrend for Women: From Liberation to Leadership*, Fawcett Columbine
- Griffin, Emory A. (2003). *A First Look at Communication Theory*, 5th edition, New York: McGraw-Hill. page 341—354
- McLeod Jr. Rayman and Schell George P. (2008). *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta. Salemba
- Onno W.Purbo, dkk. (2003). *Buku Pintar Internet*. Upper Sadler River. NJ; Prentice Hall

R.M. Mahrus H. Efendi, (2008). Teknologi Informasi dan Sosial Budaya (Telaha Krisis terhadap Pergeseran Sosial Budaya di Era Global). Jogyakarta. Perpustakaan Digital UIN Sunan Kalijaga.
<http://www.e-dukasi.net/karyaanda/viewkarya>, Dampak Kemajuan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (IPTEK) Terhadap Kehidupan Manusia Dan Sistem Pendidikan.

BIODATA PENULIS



Prof. Hj. Lusiana Andriani Lubis, MA. PhD., lahir di Medan pada 5 April 1967, sudah berkeluarga dengan suami drg H.Iqbal Siregar dan tiga orang anak Muhammad Andrizal Siregar S.Kom, Ilma Muzfirah Siregar dan Rifqi Ansari Siregar. Beliau tamat S1 di FISIP USU 1989, S2 dan S3 di Pusat Pengajian Komunikasi USM 1999 dan 2011. Guru besar dalam bidang Komunikasi Antarbudaya dikukuhkan di USU pada 14 Maret 2016. Saat ini sebagai dosen tetap Ilmu Komunikasi FISIP USU dan sedang menjabat Ketua Magister Ilmu Komunikasi untuk periode kedua 2017-2022.

Banyak karya tulis yang telah dihasilkan, antara lain : Pemahaman Praktis Komunikasi Antarbudaya (cetakan ke-4/ 2018, HKI : C00201304028 ; Dinamika Komunikasi Antarbudaya dan Implikasi Penelitian (2016, HKI C00201605150 ; Perkawinan Antaretnis dalam Kajian Komunikasi Antarbudaya (2018). Sedangkan berupa jurnal maupun prosiding; Family Planning Communication Strategy on Field Officer Used for Daily Planning Program in Langkat District, Sumatera Utara-Indonesia (2017); The Influence of Cross Generational Perception to the Leadership Style and Organizational Communication Atmosphere among Permanent Lecturers of STMIK Royal Kisaran (2017); Jihad in Ulama Dayah Perspective (2018) ; Communication Dynamics of North Sumatera Society in Virtual Culture Context (2016); New Media and The Children Playing (2017) ; New Media in Intercultural Perspective; Communication Competency of Field Officers of Family Planning (PLKB) in Socialization of Family Planning Program in Batang Angkola Sub-District of South Tapanuli (2018). Selain itu, juga aktif menulis di media massa dan memberi kuliah umum di beberapa perguruan tinggi di Sumatera Utara maupun Nasional seperti; Universitas Malikul Saleh-Aceh, Universitas Teuku Umar-Aceh, Universitas Sebelas Maret (UNS-Solo), Universitas Lambung Mangkurat (UNL) Banjarmasin. Organisasi profesi yang diikuti adalah ISKI, ASPIKOM, Konsorsium Ilmu Komunikasi 10 PTN se Indonesia, IQRA, KAHMI SUMUT dan IKA USM SU.

PENDIDIKAN DOKTER DAN DOKTER SPESIALIS OBSTETRI & GINEKOLOGI DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA : TANTANGAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Muhammad Fidel Ganis Siregar
Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

Mengelola pendidikan abad XXI membutuhkan kesiapan semua aspek. Bukan sekadar impian kualitas, melainkan juga lebih berorientasi pada pijakan perkembangan teknologi dan Revolusi Industri 4.0. Sebuah gagasan dan konsep yang cukup bagus untuk dikembangkan di Indonesia.¹

Mahasiswa dituntut tidak hanya memahami literasi lama seperti membaca dan menulis, tetapi lebih dari itu. Di era Revolusi Industri 4.0, ada tiga literasi baru yang wajib dikuasai, yaitu **literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia**. Tantangan untuk menguasai skill di masa depan sangatlah berat. Maka selain membaca, tulis, dan matematika, ketiga literasi baru itu pun wajib diajarkan kepada mahasiswa atau Peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis.²

Dalam rapat pembahasan naskah akademik dan matriks butir kegiatan jabatan fungsional dokter spesialis, dokter gigi spesialis dan dokter gigi yang diadakan oleh Kolegium Obstetri dan Ginekologi Indonesia, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia – Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (Germas) 13 Desember 2018 di Jakarta disampaikan tentang adanya revisi regulasi yang dilatarbelakangi oleh perkembangan ilmu dan teknologi (teknik, alat, dan bahan) dalam kedokteran spesialis, kedokteran gigi spesialis, dan kedokteran gigi sesuai dengan kemajuan zaman yang perlu diakomodasi, dan adanya usulan jabatan fungsional dokter spesialis menjadi Dokter Spesialis Pertama – Dokter Spesialis Muda – Dokter Spesialis Madya – dan Dokter Spesialis Utama, karenanya, dari seluruh butir kegiatan dan area kompetensi yang diharapkan tampak bahwa tiga literasi baru di era Revolusi Industri 4.0 itu ada pada semua kegiatan dan kompetensi.³

Revolusi Industri 4.0 adalah proses kelanjutan perubahan tahap otomatisasi pada Revolusi Industri 3.0 dalam kehidupan yang bertumpu kepada sistem jaringan internet. Berikut lima temuan yang dirasakan di lapangan akibat Revolusi Industri 4.0, yakni⁴

Bergesernya layanan konvensional menjadi *online*. Seperti, ojek *online*, taxi *online*, pasar *online*, hiburan dan lain lain; Menurunnya perusahaan ritel besar dan banyak digantikan oleh sistem *online*; Terbukanya kerjasama personal dengan sesama pengguna internet tanpa ada batas negara; Adanya pergeseran etika sosial dalam pergaulan masyarakat yang disebut **Phubbing** (*Phone Snubbing*) yaitu sebuah istilah tindakan acuh tak acuh seseorang di dalam sebuah lingkungan karena lebih fokus pada *gadget* dari pada membangun sebuah percakapan; terbukanya kesempatan berkarya untuk kaum disabilitas yang terbantu oleh sistem yang serba *online* karena sudah

adanya penggunaan mesin kecerdasan buatan (*artificial intelligence* = AI) di segala bidang.

II. PEMBAHASAN

Revolusi Industri 4.0 Di Bidang Pendidikan

Dari beberapa hal temuan yang dirasakan di lapangan akibat revolusi industri 4.0 tersebut di atas, ada beberapa catatan penting untuk dunia pendidikan secara umum dalam menyambut revolusi 4.0, seperti⁴

A. Era Disrupsi Teknologi Revolusi Industri 4.0

1. Sebagian besar perusahaan menggunakan teknologi untuk menjual produk mereka secara online (daring).
2. Kecakapan sosial (*social skills*) dalam bekerja semakin penting.
3. Di atas 55 % organisasi menyatakan bahwa *digital talent gap* semakin lebar.
4. Indonesia perlu meningkatkan kualitas keterampilan tenaga kerja dengan teknologi digital.

B. Literasi Era 4.0

Agar lulusan bisa kompetitif, kurikulum perlu orientasi baru sebab adanya Era Revolusi Industri 4.0 tidak hanya cukup Literasi Lama (membaca, menulis, dan matematika) sebagai modal dasar untuk berkiprah di masyarakat.

Ada tiga kelompok/jenis literasi di era revolusi industri 4.0:

1. Literasi Data: Kemampuan untuk membaca, analisis, dan menggunakan informasi (Big Data) di dunia digital.
2. Literasi Teknologi: Memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (Coding, Artificial Intelligence, dan Engineering Principles).
3. Literasi Manusia: humanities, komunikasi, dan desain.

C. Kebijakan Perguruan Tinggi Era Revolusi Industri 4.0

1. Paradigma tri darma perguruan tinggi harus diselaraskan dengan era Industri 4.0.
2. Reorientasi Kurikulum:
 - Literasi baru (*big data, technologies/coding, humanities*) dikembangkan dan diajarkan.
 - Kegiatan ekstrakurikuler untuk pengembangan kepemimpinan dan bekerja dalam tim agar terus dikembangkan.
 - *Entrepreneurship* dan *internship* agar diwajibkan.
3. Penerapan sistem pengajaran *Hybrid/Blended Learning & Online*.
4. Hibah dan Bimtek dari Belmawa untuk reorientasi kurikulum (GEN-RI 4.0) untuk 400 Perguruan Tinggi.

Di bidang pendidikan perlu direvisi kurikulum dengan menambahkan lima kompetensi dalam memasuki era revolusi industri 4.0, yakni⁴

1. Peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis.
2. Peserta didik memiliki kreativitas dan memiliki kemampuan yang inovatif sehingga dapat dikembangkan bakat seorang mahasiswa.

3. Adanya kemampuan dan keterampilan berkomunikasi yang dimiliki peserta didik.
4. Model pembelajaran diubah dan disesuaikan sesuai dengan kebutuhan zaman sekarang.
5. Fasilitas dan teknologi yang mumpuni.

Universitas Sumatera Utara sebagai salah satu dari sebelas Perguruan Tinggi Negeri berbadan hukum (PTN-bh) berdasarkan UU Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 97 huruf c tanggal 10 Agustus 2012 yang telah terakreditasi A mempunyai visi “menjadi perguruan tinggi yang memiliki keunggulan akademik sebagai barometer kemajuan ilmu pengetahuan yang mampu bersaing dalam tataran dunia global”. Untuk mewujudkan visinya, USU menetapkan misi seperti yang tertuang dalam statuta USU sebagai berikut: Menyelenggarakan pendidikan tinggi berbasis otonomi yang menjadi wadah bagi pengembangan karakter dan profesionalisme sumber daya manusia yang didasarkan pada pemberdayaan yang mengandung semangat demokratisasi pendidikan, yang mengakui kemajemukan dengan orientasi pendidikan, dan yang menekankan pada aspek pencarian alternatif penyelesaian masalah aktual berlandaskan kajian ilmiah, moral, dan hati nurani; Menghasilkan lulusan yang menjadi pelaku perubahan sebagai kekuatan modernisasi dalam kehidupan masyarakat luas, yang memiliki kompetensi keilmuan, relevansi, dan daya saing yang kuat, serta berperilaku kecendekiawanan yang beretika; dan Melaksanakan, mengembangkan, dan meningkatkan pendidikan, budaya penelitian dan program pengabdian masyarakat dalam rangka peningkatan kualitas akademik dengan mengembangkan ilmu yang unggul, yang bermanfaat bagi perubahan kehidupan masyarakat luas yang lebih baik.

Dalam rangka mencapai visi dan menjalankan misi dirumuskan tujuan yang harus dicapai USU, yaitu: Menghasilkan lulusan yang berkualitas yang mampu mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, humaniora, dan seni, berdasarkan moral agama, serta mampu bersaing di tingkat nasional dan internasional; Menghasilkan penelitian inovatif yang mendorong pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, humaniora, dan seni dalam lingkup nasional dan internasional; Menghasilkan pengabdian kepada masyarakat berbasis penalaran dan karya penelitian yang bermanfaat dalam memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa dan pemberdayaan masyarakat secara inovatif agar masyarakat mampu menyelesaikan masalah secara mandiri dan berkelanjutan; Mewujudkan kemandirian yang adaptif, kreatif, dan proaktif terhadap tuntutan masyarakat dan tantangan pembangunan, baik secara nasional maupun secara internasional; Meningkatkan kualitas manajemen pembelajaran secara berkesinambungan untuk mencapai keunggulan dalam persaingan dan kerja sama nasional dan internasional; Menjadi kekuatan moral dan intelektual dalam membangun masyarakat madani Indonesia; dan Mengembangkan potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Mahaesa serta berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa.⁶

Sinergisitas Tridharma Perguruan Tinggi USU pada era Revolusi Industri 4.0, dengan strategi dan program kerja yang menginternalisasikan tata nilai utama BINTANG, yaitu: *Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dalam bingkai*

kebhinnekaan; **Inovatif** yang berintegritas; **Tangguh** dan arif menjadi pedoman berperilaku bagi seluruh sivitas akademika dan tenaga kependidikan agar tercapai keunggulan bersaing pada era Revolusi Industri 4.0. Strategi mengembangkan program studi unggulan menitikberatkan pada potensi wilayah Sumatera Utara dan potensi USU, yaitu bidang *Tropical Science and Medicine*, *Agroindustry*, *Local Wisdom*, *Energy (sustainable)*, *Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)*, *Technology (appropriate)* dan *Arts (ethnic)*; yang selanjutnya disebut dengan bidang unggulan kompetitif TALENTA, sehingga pada akhirnya USU memiliki keunggulan kompetitif yang tidak dimiliki oleh universitas lain di Indonesia bahkan di dunia.

III. REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI BIDANG PENDIDIKAN SPESIALIS OBSTETRI DAN GINEKOLOGI

Sesuai dengan penjelasan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristek-Dikti), terdapat beberapa elemen penting yang harus menjadi perhatian dan akan dilaksanakan di Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dalam meningkatkan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0, yaitu⁵

1. Pembelajaran yang lebih inovatif di bidang Obstetri dan Ginekologi, seperti menyesuaikan kurikulum pembelajaran dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dan Peserta Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) dalam hal data *Information Technology (IT)*, *Operational Technology (OT)*, *Internet of Things (IoT)*, dan *Big Data Analitic*, satu mengintegrasikan objek fisik, digital, dan manusia untuk menghasilkan lulusan perguruan tinggi yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek data *literacy*, *technological literacy* and *human literacy*.
2. Diharapkan kelembagaan pendidikan tinggi dapat melakukan rekonstruksi kebijakan yang adaptif dan responsif terhadap Revolusi Industri 4.0 dalam mengembangkan transdisiplin ilmu dan program studi Obstetri dan Ginekologi yang dibutuhkan. Selain itu, mulai diupayakannya program *Cyber University*, seperti sistem perkuliahan *distance learning* sehingga mengurangi intensitas pertemuan dosen dan mahasiswa. *Cyber University* ini nantinya diharapkan menjadi solusi bagi para mahasiswa yang telah tamat untuk tetap dapat mendapat pendidikan sesuai dengan informasi terbaru.
3. Peningkatan kualitas sumber daya manusia khususnya dosen dan peneliti serta perekayasa yang responsif, adaptif, dan handal untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0. Selain itu, pemerataan sarana, prasarana, dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan, riset, dan inovasi.
4. Melakukan riset dan pengembangan yang merupakan terobosan terbaru di bidang Obstetri dan Ginekologi yang mendukung Revolusi Industri 4.0 dan ekosistem riset dan pengembangan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas riset dan pengembangan di bidang Obstetri dan Ginekologi, Lembaga Litbang, LPNK, Industri, dan Masyarakat.
5. Inovasi dan sistem inovasi di bidang teknologi khusus, seperti aplikasi operatif sebagai pembelajaran sebelum menjumpai kasus sesungguhnya. Pada era

Revolusi Industri 4.0 saat ini *Robotic Gynecology Surgery* telah berkembang pesat, dan penggunaannya untuk bidang bedah robotik, serta untuk kondisi ginekologi telah tumbuh secara eksponensial. Di era Revolusi Industri 4.0 seorang ahli bedah harus terampil dalam pendekatan laparoskopi untuk prosedur tertentu sebelum melakukan pendekatan bedah robot. Pelatihan ahli bedah, pedoman kompetensi, dan metrik kualitas harus dikembangkan pada tingkat institusi. Kasus bedah robotik harus dipilih secara tepat berdasarkan data yang tersedia dan pendapat ahli. Penjaminan mutu berkelanjutan sangat penting untuk memastikan penggunaan teknologi yang tepat dan yang paling penting adalah keselamatan pasien. Pendidikan tentang bedah robotik dan adopsi teknik bedah baru harus didorong oleh apa yang terbaik untuk pasien. Uji coba terkontrol acak yang dirancang dengan baik atau uji coba prospektif nonacak yang sangat ketat diperlukan untuk menentukan pasien mana yang mungkin mendapat manfaat dari operasi yang dibantu robot dan untuk menetapkan potensi risiko.

IV. SIMPULAN

Revolusi industri 4.0 adalah proses kelanjutan perubahan tahap otomatisasi pada Revolusi Industri 3.0 dalam kehidupan yang bertumpu kepada sistem jaringan internet.

Universitas Sumatera Utara, sebagai salah satu dari sebelas Perguruan Tinggi Negeri berbadan hukum (PTN-bh) berdasarkan UU Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 97 huruf c tanggal 10 Agustus 2012 yang telah terakreditasi A dalam rangka mencapai visi dan menjalankan misinya telah merumuskan tujuan yang harus dicapai USU melalui Sinergisitas Tridharma Perguruan Tinggi USU pada era Revolusi Industri 4.0.

Ada beberapa elemen penting yang harus menjadi perhatian dan akan dilaksanakan baik dalam sistem pendidikan mahasiswa sebagai calon dokter maupun dalam sistem pendidikan PPDS di Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dalam upaya meningkatkan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0. Salah satunya adalah teknik pembedahan *Robotic Gynecology Surger*.

V. REFERENSI

1. **Jateng T**, Digitalisasi Bahasa dan Aksara Jawa di Revolusi Industri 4.0 : Opini, Pena Rumah belajar, belajar untuk semua, pena.belajar.kemendikbud.go.id, Oktober 9, 2018.
2. **Koran Sindo**, Revolusi 4.0, Mahasiswa Dituntut Pahami Literasi Baru, Okezonenews, 26 September 2018.
3. **Kolegium Obstetri dan Ginekologi Indonesia**, Pembahasan Naskah Akademik dan Matriks Butir Kegiatan Jabatan Fungsional Dokter Spesialis, Dokter Gigi Spesialis dan Dokter Gigi, Bidang Pengembangan Jabatan Fungsional Kesehatan Pusat Peningkatan Mutu SDM Kesehatan, Presentasi Departemen Kesehatan RI – Gerakan Masyarakat Hidup Sehat, Rapat Kolegium Obstetri dan Ginekologi Indonesia, Jakarta 13 Desember 2018.
4. **Ahmad I**, (2018). Pendidikan Tinggi “4.0” Yang Mampu Meningkatkan Daya Saing Bangsa. Direktur Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan,

Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi. Makassar, 16 Februari 2018. Bahan Presentasi

5. www.ristekdikti.go.id/pengembangan-ipitek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0
6. Universitas Sumatera Utara, Desain USU 2015-2019, Rencana Strategis USU 2015-2019.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. dr. Muhammad Fidel Ganis Siregar, M.Ked(OG), SpOG(K), Guru Besar Tetap Bidang Obstetri dan Ginekologi di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, TMT: 1 Februari 2017. Lahir di Medan tanggal 30 Mei 1964. Memperoleh Gelar Dokter pada Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara tahun 1988. Diangkat menjadi Pegawai Negeri Sipil tahun 1989 dan ditugaskan sebagai Dokter Inpres di Provinsi Irian Jaya Kabupaten Jayapura tahun 1990, dan menjadi Kepala Unit Pelaksana Teknis Kesehatan Pemerintah Provinsi Irian Jaya tahun 1990 - 1993.

Tahun 1993 melanjutkan Pendidikan Dokter Spesialis Obstetri dan Ginekologi di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan selesai tahun 1997. Tahun 1998-2008 menjalani pengabdian sebagai Spesialis Obstetri dan Ginekologi di RSUD Kabupaten Sorong, Papua Barat, sejak tahun 2008-sekarang kembali ke Universitas Sumatera Utara menjadi Dosen Obstetri dan Ginekologi, tahun 2011 menyelesaikan Pendidikan Magister Ilmu kedokteran, dan kemudian meraih Brevet Konsultan dalam Bidang Endokrinologi Reproduksi dan Fertilitas, dari Kolegium Obstetri dan Ginekologi Indonesia tahun 2012, tahun 2012 meraih Gelar Doktor dalam Ilmu Kedokteran di Universitas Sumatera Utara.

Sejak tahun 2012-sekarang menjadi Presiden Perkumpulan Menopause Indonesia (PERMI), dan menjadi Pengurus Pusat Himpunan Endokrinologi Reproduksi dan Fertilitas Indonesia (HIFERI), Anggota International Society of Gynecological Endocrinology (ISGE), International Menopause Society (IMS), Asia Pacific Menopause Federation (APMF), International Society of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology (ISUOG).

Tahun 2013 menerima penghargaan Internasional *Asia Pacific Menopause Federation (APMF) TG Award, The 5th Scientific Meeting of APMF*, Tokyo – Japan. Menerima penghargaan sebagai Dokter Medicalathlete Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara tahun 2012, Dosen Berprestasi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan Dosen Berprestasi II Universitas Sumatera Utara tahun 2013. Tahun 2014 menerima Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya XX Tahun dari Presiden Republik Indonesia.

Tahun 2009-2016 mendapat tugas tambahan sebagai Sekretaris Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan tugas tambahan sebagai Wakil Rektor II Bidang Sumber Daya Manusia dan Keuangan Universitas Sumatera Utara sejak Maret 2016-sekarang.

TANTANGAN DAN PERANAN PERGURUAN TINGGI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM KAITANNYA DENGAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

OK. Saidin

Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara

I. Pengantar

Tulisan ini dimaksudkan sebagai sumbangsih pemikiran guru besar Universitas Sumatera Utara dalam rangka menyambut Dies Natalis Universitas Sumatera Utara yang ke-66. Pilihan terhadap tema ini disesuaikan dengan visi USU yang antara lain adalah menjadikan USU sebagai perguruan tinggi yang mampu bersaing dalam tataran dunia global. Untuk itu, USU dalam misinya antara lain juga menyebutkan : menyelenggarakan pendidikan tinggi berbasis pada profesionalisme dan sumber daya manusia, menghasilkan lulusan yang menjadi pelaku perubahan sebagai kekuatan modernisasi dan meningkatkan kualitas akademik melalui pengembangan keilmuan yang memiliki keunggulan kompetitif.

Tentu saja, ini sangat menarik untuk ditelusuri secara akademik. Sebab hak kekayaan intelektual ke depan akan terus mewarnai kehidupan manusia dalam kesehariannya. Bahkan diperkirakan dunia ke depan akan dimenangkan oleh pertarungan negara mana yang paling banyak menguasai hak kekayaan intelektual akan keluar sebagai pemenang.

Hak kekayaan intelektual berbasis pada peningkatan kecerdasan otak manusia, kecerdasan rasional dan kecerdasan emosional. Untuk meningkatkan kecerdasan ini, pendidikan adalah satu-satunya alternatif yang dapat dijadikan sebagai instrumen untuk mencapai tujuan ini. Hak kekayaan intelektual yang dihasilkan dari kerja otak manusia wujudnya akan terlihat dalam karya ilmu pengetahuan, karya seni, dan karya sastra dan itulah yang dilindungi sebagai hak cipta. Apabila hak cipta itu diterapkan dalam aktivitas teknologi dan industri akan melahirkan hak kekayaan intelektual yang baru seperti paten, merek, desain industri, perlindungan varietas baru tanaman, integrated circuit dan lain-lain.

Dalam perspektif hukum perdata, hak kekayaan intelektual, selalu dimaknai sebagai benda tidak berwujud yang merupakan obyek dari harta kekayaan. Sebagai obyek dari harta kekayaan, HKI memiliki nilai ekonomis yang di dalamnya terkandung hak ekonomi. Oleh karena itu, dalam perspektif ilmu ekonomi HKI adalah *Intangible Capital*. Modal yang belum nyata, modal yang abstrak, namun syarat dengan nilai-nilai ekonomis yang tersembunyi di dalamnya. Ia tersembunyi di alam ide, dalam alam pemikiran manusia, dalam sebuah gagasan. Itu hanya dapat diwujudkan jika ide, pikiran, atau gagasan itu dirancang, didesain, di-creat sedemikian rupa hingga menghasilkan benda; barang atau jasa yang digunakan dalam lalu lintas perdagangan. Di sinilah letak peranan Perguruan Tinggi.

Sumber daya alam Indonesia yang melimpah, hanya bisa dikelola apabila sebanding dengan hitungan kuantitatif, tetapi kualitatif. Hanya SDM yang berkualitas yang memiliki kemampuan untuk merubah sumber daya alam yang pasif yang

terkubur di dalam perut bumi, di atas permukaan tanah, di laut dan di bawah laut dan bahkan di udara menjadi sumber ekonomi yang aktif yang dapat memberikan manfaat kepada manusia dan lingkungan sekitarnya.

Sumber daya manusia yang melimpah yang dapat mengelola sumber daya alam yang juga melimpah hanya dapat diberdayakan melalui proses belajar mengajar. Salah satu medianya adalah Perguruan Tinggi. Seberapa bisa universitas memainkan peranannya untuk melahirkan sumber daya manusia yang dapat menghasilkan karya-karya intelektual yang merupakan *intangible capital*? Terdapat kaitan yang erat antara lembaga pendidikan tinggi dengan capaian HKI melalui riset-riset perguruan tinggi, namun seberapa banyak sumbangan itu dapat diberikan oleh Perguruan Tinggi?

Ini lah yang melatar belakangi tulisan ini dengan harapan dapat menjadi masukan bagi para pembaca yang dapat sumbangkan kepada Universitas Sumatera Utara dalam usianya yang ke-66 tahun ini. Terlebih lagi, pemikiran ini diperlukan guna melahirkan terobosan-terobosan baru bagi penguatan Peran Perguruan Tinggi di Industry Revolution Era 4.0.

II. Pembahasan

Revolusi Industri 4.0

Kehadiran Revolusi Industri 4.0 telah mengantarkan dunia pada era disrupsi. *Disruption* Era menggambarkan suatu peristiwa terjadinya sebuah perubahan besar dalam tatanan kehidupan masyarakat yang terjadi sangat cepat dalam waktu yang singkat. Sebuah peristiwa yang melahirkan paradigma baru dan menggeser paradigma lama dalam kehidupan sosial dan kultural. Perubahan itu dapat berupa perubahan yang radikal membuat sesuatu tercerabut dari akarnya dalam waktu seketika yang relatif singkat.

Semua itu terjadi bermula pada ditemukannya alat dan cara baru dalam sistem telekomunikasi dan sistem informasi capaian dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dilindungi sebagai *intellectual property rights*. Keadaan itu akan menyebabkan terjadinya perubahan besar pada tatanan perekonomian global. Paradigma ekonomi kerakyatan yang dianut Indonesia bergeser ke ekonomi kapitalis¹. Dalam bidang teknologi, akan terjadi percepatan yang pesat yang dapat menciptakan peluang dan kesempatan baru, tapi di sisi lain akan memperbesar kesenjangan antara pemenang dan pihak-pihak yang kalah.

Pertarungan dunia ke depan, tidak lagi didasarkan pada penguasaan sumber daya alam atau sumber daya manusia yang melimpah. Tidak juga didasarkan pada penguasaan alat-alat perang dan penguasaan teknologi kedirgantaraan yang handal. Pemenang dalam pertarungan dunia ke depan adalah negara mana yang paling banyak menguasai hak kekayaan intelektual. Negara mana yang paling banyak menguasai ilmu pengetahuan, seni dan sastra, paten, merek, desain industri, *integrated circuits* serta varietas baru tanaman. Itulah sebabnya negara-negara pemilik hak kekayaan intelektual merasa berkepentingan untuk melindungi hak-hak mereka di seluruh dunia. Instrumen perlindungan yang digunakan untuk itu adalah hasil kesepakatan yang

¹ Dunia sedang bergerak ke arah kapitalis, seperti yang diramalkan oleh Fukuyama. Pemenang dalam percaturan ideologi ke depan adalah kapitalis. Lebih lanjut lihat, Francis Fukuyama., *The End of History and the Last Man*, Penguin Publishing ,London,1992.

dicapai dalam perundingan perdagangan dunia (Putaran Uruguay atau *Uruguay Round*) yang diselenggarakan di Marakesh pada tanggal 15 April 1994 yang menghasilkan *General Agreement Tariff on Trade* sebagai capaian dari kesepakatan perdangan dunia yang salah satu diantaranya adalah isu yang terkait dengan perlindungan hak kekayaan intelektual yakni TRIPs Agreement.

Dalam bidang politik, akan terjadi perubahan yang besar yang meningkatkan intensitas hubungan antar masyarakat. Ide-ide dan identitas akan mendorong gelombang eksklusivitas di mana populisme kiri dan kanan akan meningkat. Dalam bidang penyelenggaraan negara, pemerintah akan menghadapi sebuah situasi yang sulit karena publik akan menuntut pemerintah untuk mewujudkan kemakmuran dan keamanan, tetapi di sisi lain pendapatan rakyat berada pada posisi *stagnant*. Pada saat bersamaan, ketidakpercayaan masyarakat terhadap pemerintah masih tinggi dan menimbulkan hubungan yang dipenuhi rasa curiga. Terbentuknya polarisasi dalam masyarakat yang diwarnai dengan isu-isu negatif yang berkembang yang dapat menghambat kinerja pemerintah. Dalam bidang sosio kultural, muncul konflik-konflik baru karena kepentingan antar kekuatan negara besar dan meluasnya ancaman teror dan instabilitas di negara-negara lemah. Di tempat lain, ancaman untuk menggunakan dan menyebarkan teknologi yang mematikan dan itu sangat mengganggu bagi terwujudnya dunia yang nyaman untuk dihuni. Itulah yang oleh Francis Fukuyama disebutnya sebagai *the great disruption*.²

“Mungkin inilah zaman pertemuan dua generasi yang paling membingungkan sepanjang sejarah. Ini bukan soal generasi kertas vs generasi digital semata.” “Melainkan soal di mana dunia kita berada, sehingga ekonomi menjadi berubah arah dan banyak yang bangkrut.” “Ini juga bukan soal kebijakan ekonomi, ini soal teknologi yang mengubah platform hidup, ekonomi dan kehidupan” demikian tulis Rhenald Kasali.

Ada orang yang menyebut peristiwa ini sebagai *shifting*, tetapi sebagian besar ekonom “tua” menyebutnya resesi, pelemahan daya beli dan seterusnya. Lebih lanjut, Kasali menyebut dengan mengambil contoh pada apa yang dilakukan generasi Nadiem Makarim sebagai inovasi, bahkan *disruption*. Tetapi manajer-manajer “tua”, bilang mereka “bakar uang.” Mereka bilang retail online kecil, tapi anak-anak kita bilang “besar”. “Mereka punya “*business model*”, tetapi regulatornya bilang itu sebagai industri predator. Maka, regulasinya pun berpihak ke masa lalu.”³

² Francis Fukuyama, *The Great Disruption Human Nature and the Reconstitution of Social Order*, Touchstone, New York, 2000.

³Saat ini kita menyaksikan satu persatu usaha konvensional berguguran, tetapi pada saat bersamaan kita belum melihat yang tua ikhlas menerima proses shifting ini. Mengakui belum, blame jalan terus, tetapi usaha-usaha lama bakal berguguran terus. Tiga tahun lalu kita membaca tentang keributan dalam industri jasa angkutan penumpang taksi. Di sini mulai ramai pertempuran antara ojek pangkalan vs. Gojek. Lalu antara pengemudi angkot dengan Gojek. Disusul demo sopir taksi melawan taksi online. Tahun lalu, korbannya adalah angkutan laut dan hotel. Produsen kapal asal Korea (Hanjin) meminta perlindungan karena bangkrut. Lalu disusul oleh Maersk dan Hyundai. Setelah itu Rickmers Group (Jerman), Sinopacific Dayang, Wenzhou Shipping dan Zhejiang (China). Jumlah kapal yang dibutuhkan oleh perdagangan dunia sudah berubah menyusul penggunaan telekomunikasi dan aplikasi baru yang serba tracking dan perubahan pola peletakan industri global. Setelah itu tahun ini kita melihat empat

Ada banyak catatan peristiwa yang menggambarkan era ini. Di Jepang, kita juga mendengar Mizuho bank akan mengurangi 19.000 dari 50.000 karyawannya setelah keuntungannya banyak dimakan *fintech*. Ini sejalan dengan bank-bank nasional yang mulai melakukan hal serupa, minimal tak lagi membuka cabang baru.

Di Indonesia, kita baru melihat beberapa toko besar yang ditutup, dan mulai sepi belanja di Glodok dan toko grosir Tanah Abang, maka sesungguhnya itu belum seberapa. Ini baru tahap awal. Masih menurut Kasali, brand pun akan bergerak berubah bagi millennials: Branded (luxuries) akan menjadi public brand, sekalipun ini akan menyisakan persoalan hukum.

Shifting, demikian menurut Kasali, tentu berbeda dengan krisis atau resesi yang lebih banyak dipandang sebagai bencana yang amat memilukan. *Shifting* kata Kasali, dapat diibaratkan Anda tengah bermain balon eo'. Masih ingatkah balon yang terdiri dari dua buah dan berhubungan. Kalau yang satu ditekan, anginnya akan pindah ke balon yang besar dan berbunyi eo', eo'⁴

Peristiwanya berjalan seperti berpindahnya angin dari balon satu ke balon yang lain. Berpindahnya angin itu akan menciptakan ruang hampa dan membuat sebahagian orang akan terkejut. Kasali menggambarkan, “Manusia-manusianya akan bertingkah polah mirip cerita *Who Moved My Cheese*. Manusianya bolak-balik kembali ke tempat yang sama dan berteriak-teriak marah: Kembalikan keju saya! Kembalikan! Duh, siapa yang mencurinya? Siapa yang memindahkannya?”⁵

Itu adalah contoh ketika kita mulai masuk pada gelombang awal disruption Era. Era yang menurut Alvin Toffler, disebutnya Gelombang ketiga di mana kehidupan manusia mulai dimasuki oleh dunia baru, yakni dunia digital.⁶

Dengan mengutip Ken Blanchard & Johnson, Kasali menulis perumpamaan itu, keju adalah simbol dari apa saja yang membawa kebahagiaan. Ia bisa berupa kue, pekerjaan, kekasih, kekayaan, perusahaan, atau bahkan keterampilan. Dan semuanya tak abadi, bisa pindah atau dipindahkan “ke tempat” lain.⁷

industri: Mainan anak-anak, retail, perbankan dan industri-industri tertentu. Level of competition meningkat, dan pendatang-pendatang tertentu masuk dengan platform baru. Industri mainan anak-anak Indonesia mengeluh penjualannya drop 30%, karena masih mengandalkan mainan berbahan plastik. Jangankan mainan anak-anak seperti itu, boneka Barbie saja pun kena imbas. Bahkan Toy ‘R’ Us di Amerika mengajukan pailit. Sementara industri mainan anak-anak konvensional kesulitan, industri pembuatan game online di Indonesia berkembang pesat. Diduga omsetnya mencapai USD 10 juta. Kita juga membaca satu per satu retail di Indonesia menutup outletnya. Terakhir Debenhams dan Lotus. Tapi nanti dulu, itu bukan cuma terjadi di sini. Di USA, tahun ini saja sudah 1430 toko milik Radio Shack yang ditutup, lalu 808 outlet milik toko sepatu Payless, 238 outlet Kmart, 160 toko Crocs (sepatu), 138 outlet JC Penny, 98 Sears, 68 Macy’s, 70 outlet CVS, 154 toko untuk Walmart, 128 outlet Michael Kors dan seterusnya. Lebih lanjut lihat Rhenald Kasali, *Disruption*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2018.

⁴ Ibid.

⁵ Ibid

⁶ Alvin Toffler, *The Third Wave*, Bantam Books, New York, 1981. Toffler menceritakan bagaimana riuh rendahnya hubungan antar manusia ketika system digital masuk ke dalam kehidupan manusia, peristiwa demi peristiwa silih berganti dan saling “memangkas”. Mereka yang terlambat mengantisipasi akan tergilas oleh perubahan zaman.

⁷ Kasali, loc.cit.

Dalam cerita itu disebutkan ada dua ekor tikus yang selalu bekerja dan mencari “keju” itu ke tempat lain. Anda yang mempunyai “Shio” tikus barangkali punya perilaku yang sama: Tak bisa diam di tempat. Nah, keduanya yang menemukannya. Ternyata di tempat lain itu ada keju-keju lain yang sama nikmatnya dan jauh lebih besar. Mereka menuding resesi atau daya beli itu ibarat “manusia” tadi. Tidak bisa melihat keju yang telah berpindah ke tempat lain. Ia hanya mengais rejeki di tempat yang sama. Resesi atau lemahnya daya beli, kalau balon, maka itu diibaratkan satu balon yang mengempis atau kalau krisis, balonnya pecah. Dan harap diketahui kita baru saja berada di depan pintu gerbang Disruptions. . Dalam proses disruption itu, teknologi tengah mematikan jarak dan membuat semua perantara (middlemen) kehilangan peran. Akibatnya margin 20-40% yang selama ini dinikmati para penyalur (grosir – retailer) diserahkan kepada digital marketplace ($\pm$ 5%), seperti Tokopedia, Bukalapak, OLX, dan konsumen. Konsumen pun menikmati harga-harga yang jauh lebih terjangkau.⁸

Di satu sisi, para konsumen menjadi mudah menciptakan lapangan kerja baru. Di sisi lain, telah mematikan beberapa usaha yang menciptakan para penganggur baru. Teknologi telah merubah segalanya. Siapa yang terlambat mengantisipasi akan tergilas oleh zaman. Tentu saja, teknologi tidak lahir begitu saja, ia melalui proses penelitian yang panjang. Tidak saja menghabiskan biaya dan tenaga, tetapi juga ia telah menghabiskan banyak waktu, yang kadang-kadang tak sempat dinikmati oleh pencipta atau penemunya. Akan tetapi ia tetap merupakan *intangible capital* yang terus berguna dari masa ke masa, tentu saja dengan pembaharuan-pembaharuan sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan.

Di era ini, generasi *millennials* menjadi pemain penting dalam proses produksi dan konsumsi. Kita telah menyaksikan satu dari beberapa putera puteri kita telah menjadi wirausaha baru. Mereka berkreasi, mereka menciptakan sendiri model bisnis yang semula tidak pernah kita dengan. Mereka beriklan di media sosial dan memperoleh banyak pelanggan di sana, mereka berjualan, menariknya perbuatannya tidak terpantau regulator bahkan orang tua dan orang-orang terdekat mereka sendiri.

Keadaan ini tentu menjadi tantangan baru bagi Perguruan Tinggi untuk dapat melahirkan para *entrepreneur-entrepreneur* baru yang memiliki pengetahuan yang berbasis IT. Para pengusaha harus membenahi dirinya, mendisrupsi diri, membongkar struktur biaya, bukan bersekutu dengan regulator, mengundang kaum muda untuk membantu meremajakan diri, agar siap bertarung di era Revolusi Industri 4.0. Jika tidak, para pengusaha hari ini akan meratapi keadaan yang sedang ia hadapi dengan mengatakan lemahnya daya beli, krisis, atau resesi.

Dunia di era revolusi industri 4.0 ini sedang *shifting*. Di akhir rekomendasinya, Kasali mengatakan, “Orang tua-orang tua muda sedang memangku cyber babies, kaum remaja terlibat cyber romance.” :” Mereka belajar di dunia cyber, dan menjadi pekerja mandiri. Dan masih banyak hal yang akan berpindah, bukan musnah.” “ Ia menciptakan jutaan kesempatan baru yang begitu sulit ditangkap orang-orang lama, atau orang-orang malas yang sudah tinggal di bawah selimut rasa nyaman masa lalu.”⁹

⁸ *ibid.*

⁹ *Ibid*

III. Peranan Perguruan Tinggi

Pertarungan abad modern tidak lagi mutlak dihadapkan pada dikotomi : Timur-Barat, Sosialis-Kapitalis, Negara Maju-Negara Berkembang, Negara Kaya-Negara Miskin, Pemerintahan Demokratis-Pemerintahan Otoriter atau Negara Republik dengan Negara Monarchi, tetapi pertarungan peradaban dunia ke depan akan berhadapan dengan seberapa banyak sumber manusia yang memiliki kemampuan dalam negara itu dapat membuahkan hasil karya intelektual . Semakin banyak negara itu menguasai atau memiliki *intellectual property rights*, besar peluangnya untuk menguasai percaturan dalam menguasai peradaban dunia. Walaupun pertarungan ideologi adalah bagian yang tak terpisahkan dalam upaya untuk menguasai sumber-sumber ekonomi, dapat diberi perlindungan berlabel Hak Kekayaan Intelektual. Maksudnya negara-negara yang lebih dulu “*leading*” dalam percaturan peradaban umat manusia (politik, ekonomi, militer) akan cenderung berupaya untuk memperbanyak hasil-hasil produk negaranya yang dapat dilindungi dengan instrument Hak Kekayaan Intelektual.

Pertaruang Ideologi itu misalnya sudah tampak terlihat jelas dalam berbagai aturan yang lahir tentang Hak Kekayaan Intelektual baik dalam undang-undang di beberapa negara termasuk Indonesia, maupun dalam berbagai Konvensi Internasional.

¹⁰

The evolution to an economic system based on high technological developments has resulted in the proliferation of patents. Many of these patents have an enormous commercial value. Just think about the whole evolution in the field of genetically engineered bacteria - all protected by patents - are the products of the future and the patent holders are cashing in. It is clear that, if patent protection were not available, there would be no incentive to invest huge resources in high technology research and developments, because there would be no prospect of recuperating and obtaining a fair return on, the investment especially when one takes into account that not every research programme will lead to succes. One should also not forget the vast number of patents granted for relatively slight improvements upon the existing technology. They may not grab the headlines, but they have a tremendous importance in industry, because they allow the improver to appropriate the results of his or her work and gain a competitive edge over his or her competitors, who would otherwise, in a majority of cases, be able to reverse engineer the improvement at a fraction of the original cost.

What about the economic importance of copyright ? Just imagine the range of products covered : books, CDs, movies, television broadcasts, computer programs, multimedia products, etc. Copyright has become very wide in scope and a number of the new technological developments protected under copyright are of enormous commercial importance. Add to that the business generated by the phenomenon of character merchandising, which allows goods featuring teal and fictitious characters

¹⁰ Bagi masyarakat yang hidup dibelahan dunia yang menganut ajaran kapitalis, tentu ia menyebutkan hasil karya semacam itu sebagai hak eksklusif. Tentu saja bagi Indonesia yang menganut falsafah Pancasila, mestinya menyebutnya sebagai karya yang lahir atas berkah dan rahmat dari Tuhan Yang Maha Esa. Bukan hasil karya yang semata-mata lahir dari kemampuan manusia pribadi yang lahir tanpa “campur tangan” Tuhan. Itu adalah contoh dari pertaruang ideologi.

– such as pop stars, Popeye, or Mickey Mouse – to be marketed more easily by those who will earn more through this link than they do through their normal activities, and you will begin to perceive that the current economic importance of intellectual property is, indeed, huge.¹¹

Perguruan tinggi sebagai “dapur” untuk melahirkan karya-karya intelektual - mulai dari karya ilmu pengetahuan, seni dan sastra yang dilindungi sebagai *copyright* hak cipta sampai pada karya-karya inovatif yang merupakan penerapan dari ilmu pengetahuan - yang diperoleh dari hasil-hasil riset penelitian ilmiah Perguruan Tinggi yang dapat diberi HKI.

Hasil-hasil riset Perguruan Tinggi dapat berupa temuan dalam bidang teknologi mesin-mesin industri (Riset pada Fakultas Teknik) yang melahirkan paten. Temuan dalam bidang pertanian yang dapat berupa sistem pembiakan tanaman, misalnya dengan sistem kultur jaringan dapat menghasilkan varietas baru tanaman, dilindungi sebagai hak kekayaan intelektual dalam bidang perlindungan varietas baru tanaman (Riset pada Fakultas Pertanian). Temuan dalam bidang proses pengolahan hasil-hasil pertanian dan proses-proses lainnya, seperti obat-obatan, teknologi Kedokteran yang menghasilkan teknologi baru dilindungi sebagai paten proses dan paten produk (Riset pada Fakultas Kedokteran dan Farmasi). Temuan dalam bidang teknologi penyusunan rangkaian elektronika terpadu yang dilindungi sebagai kekayaan intelektual dalam bidang *integrated circuits* (Riset pada Fakultas Teknik Elektro), begitu juga kreatifitas desain grafis, yang kemudian diterapkan dalam aktivitas industri yang dilindungi sebagai hak atas desain industri (Riset pada Fakultas FIB/Seni lukis dikolaborasikan dengan Riset pada Fakultas Desain Grafis dan Fakultas Teknik bagian Rancang Bangun). Banyak lagi temuan-temuan dalam bidang teknologi dan industri farmasi, teknologi nano misalnya dan lain-lain yang menghasilkan hak kekayaan intelektual yang kesemuanya itu bertumpu pada perguruan tinggi. Maka, tepatlah jika pendidikan tinggi ini berada di bawah naungan Kementerian Riset dan Teknologi karena hal itu terkait erat dengan capaian-capaian ilmu pengetahuan yang bertumpu pada riset Perguruan Tinggi dan berujung pada kelahiran Hak Kekayaan Intelektual.

Perguruan Tinggi harus mampu menjadi konduktor dan harus mampu menyusun partitur, tangga nada lagu dalam notasi yang harmoni untuk pertunjukan orkestra dan tarian kolosal dalam pagelaran seni di bawah panggung besar Indonesia. Bagaimanapun juga, HKI yang dikembangkan di Indonesia harus menjadi perhatian dunia Perguruan Tinggi di Indonesia jika negeri ini ke depan ingin diwujudkan apa yang dicita-citakan oleh para pendiri bangsa ini sebagai tujuan negara yang termaktub dalam alinea ke empat Pembukaan Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Penguatan pada sumber daya manusia, hingga mampu bersaing di skala global adalah tuntutan di era Revolusi Industri 4.0. Tanpa SDM yang handal peluang untuk meningkatkan ekspor dan memperkuat industri dalam negeri tidak akan terwujud.¹² Untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, salah satu diantaranya adalah

¹¹Paul Torremans, *Holyoak &Torremans, Intellectual Property Law*, Oxford University Press, United Kingdom, 2013, hal. 28-29.

¹² Demikian salah satu rekomendasi dari “ Kompas 100 CEO Forum “ yang dilaksanakan di Balai Sidang Jakarta tanggal 27 November 2018., Kompas, Manfaatkan Peluang Dinamika Global, 28 November 2018, Jakarta, hal.1.

dengan menguatkan basis industri kreatif. Masyarakat harus digiring ke sektor ini, terutama dalam hal pengelolaan pengetahuan tradisional.¹³ yang lahir dari kelompok masyarakat (komunitas) tertentu.

Komunitas masyarakat Sumatera Indonesia dengan segala potensi kekayaan alam dan budayanya memiliki banyak pengetahuan tradisional. Jika pengetahuan tradisional itu diterapkan dalam aktivitas teknologi dan industri, akan melahirkan invensi yang dapat diberi paten. Kemunculan invensi-invensi baru tidak terlepas dari peran serta perguruan tinggi sebagai “bengkel” atau “dapur” yang dapat melahirkan para intelektual, para ilmuwan yang menghasilkan karya-karya ilmu pengetahuan dalam bentuk HKI yang merupakan intangible capital.

IV. Simpulan

Berdasarkan urai-uraian di atas, dapatlah ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Revolusi industri 4.0 telah mengantarkan zaman ini ke era disrupsi yakni sebuah Era di mana terjadi perubahan pada paradigma-sosio kultural yang begitu cepat yang menjungkir balikkan berbagai teori-teori pembangunan yang mendominasi dunia selama bertahun-tahun. Sebuah keadaan yang menggambarkan tercerabutnya nilai-nilai peradaban dan bahkan nilai-nilai religi dan *ideology* yang dianut oleh suatu bangsa dari akarnya.
2. Dalam konteks perdagangan internasional pada era revolusi industri 4.0, tatacara perdagangan dan aturan-aturan distribusi serta cara-cara penyelesaian sengketaupun mengalami perubahan. Hak Kekayaan Intelektual, dijadikan sebagai alat politik perdagangan Internasional untuk mengawal dan melindungi negara-negara industri maju dalam aktivitas bisnisnya sehingga HKI telah memposisikan dirinya sebagai alat penjajahan ekonomi baru, instrumen neo-imperialism.
3. HKI sebagai *intangible capital* patut dilindungi oleh negara dengan memberi perlindungan kepada komunitas masyarakat sebagai pencipta, penemu atau pemiliknya dan penggunaannya tetap mengacu pada prinsip kebersamaan atau saling berbagi guna kemaslahatan umat manusia.
4. Tantangan Perguruan Tinggi hari ini adalah bagaimana menyiasati atau menyikapi era disrupsi yang berlangsung sekarang ini. Perguruan Tinggi harus dapat melahirkan SDM yang menghasilkan *intangible capital*.
5. Satu-satunya peluang bagi Indonesia pada era disrupsi ini, adalah dengan memperkuat basis industri dalam negeri dengan memanfaatkan ketersediaan bahan baku dalam negeri dengan mengurangi ketergantungan impor dari Negara asing. Produk-produk Indonesia yang memiliki potensi Hak Kekayaan Intelektual (termasuk *Traditional Knowledge and Geographical Indication*) harus dimaksimalkan produksinya baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif dan produk-produk itu harus mendominasi kebutuhan konsumsi dalam negeri dan untuk itu diperlukan SDM yang memiliki keahlian dan ilmu pengetahuan yang cukup.

¹³ Lebih lanjut lihat Agus Sardjono, *Hak Kekayaan Intelektual dan Pengetahuan Tradisional*, Alumni, Bandung, 2010.

Daftar Pustaka

Buku :

- Bouchoux, E. Deborah., *Protecting Your Company's Intellectual Property A Practical Guide to Trademarks, Copyrights, Patents & Trade Secrets*, Broadway, New York, 2001.
- Fukuyama, Francis, *The Great Disruption Human Nature and the Reconstitution of Sosial Order*, Touchstone, New York, 2000.
- , *The End of History and the Last Man*, Penguin Publishing, London, 1992.
- Kasali, Rhenald, *Disruption*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2018.
- Mahadi, *Hak Milik Dalam Sistem Hukum Perdata Nasional*, Jakarta, BPHN, 1981.
- May, Christopher, *The Global Political Economy of Intellectual Property Rights The New Enclosures*, Routledge, New York, 2010.
- Saidin, OK., *Aspek Hukum Hak Kekayaan Intelektual*, PT.RajaGrafindo Persada, Jakarta, 2015.
- Sardjono, Agus, *Hak Kekayaan Intelektual dan Pengetahuan Tradisional*, Alumni, Bandung, 2010.
- Soedjatmoko, *Dimensi Manusia Dalam Pembangunan*, P3ES, Jakarta, 1983.
- Toffler, Alvin, *The Third Wave*, Bantam Books, New York, 1981.
- Torremans, Paul, *Holyoak &Torremans, Intellectual Property Law*, Oxford University Press, United Kingdom, 2013.

Lain-lain :

- Harian Kompas, *Manfaatkan Peluang Dinamika Global*, Kompas, 28 November 2018, Jakarta.
- Redaksi, *Butuh Strategi Industri Manfaatkan Pertang Dagang AS-Tiongkok*, Media Indonesia, Jakarta, Minggu, 25 Maret 2018.
- Redaksi, *Perang Dagang Momentum Pasar dan Industri Dalam Negeri*, Koran Jakarta, Jakarta, Selasa 27 Maret 2018.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. H. OK. Saidin, SH, M.Hum, dilahirkan di Kisaran, 13 Februari 1962. Beliau menyelesaikan studi S-1 pada tahun 1987, Program Pascasarjana diselesaikan pada tahun 1995 dan Program Doktor diselesaikan pada tahun 2013 pada Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara. Pada tanggal 25 Juli 2017, melalui surat keputusan menteri riset, teknologi, dan pendidikan tinggi republik Indonesia nomor 83126/A2.3/KP/2017, diangkat menjadi guru besar dalam bidang ilmu hukum fakultas hukum Universitas Sumatera Utara pada jenjang kepangkatan/golongan ruang pembina utama madya, IV/d.

Sejak menyelesaikan studinya di Fakultas Hukum USU, beliau aktif mengajar di almamaternya sampai saat ini, sebagai pengasuh dalam mata kuliah Hak Kekayaan Intelektual, Sejarah Hukum dan Perbandingan Hukum di Program Studi S1, S2, Kenotariatan dan S3 pada Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara. Beliau juga termasuk salah seorang yang memprakarsai berdirinya Sekolah Tinggi Ilmu Hukum Muhammadiyah di Kisaran. Selain itu, beliau juga saat ini tercatat sebagai Wakil Dekan I Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni, Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara dan juga menjabat sebagai Ketua Umum Yayasan Universitas Tengku Amir Hamzah yang didirikan pada tahun 1980 di Medan. Beliau juga aktif mengikuti Seminar dan Pelatihan dalam bidang HKI di antaranya, The Intellectual Property Teachings of Teachers, Program diselenggarakan (Jakarta, 15 Juli – 2 Agustus 1996), kerja sama FH-UI-UNDIP dan Sekretariat Negara RI, sebagai instruktur pada kegiatan Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) Konsultan Hukum Dalam Rangka Penyelesaian Perselisihan Perdagangan dengan materi Antisipasi Hukum Positif Indonesia Pasca GATT/WTO (12 Oktober 1999), yang diselenggarakan oleh Departemen Kehakiman Republik Indonesia, mengikuti program TOT Pengelola Gugus HKI, Jakarta 24028 September 2001, kerja sama Departemen Kehakiman Republik Indonesia dengan Ditjen Dikti dan menjadi peserta Training Program on Industrial Property Rights – The Expert Course for the IP Practitioner, pada (6 Februari – 26 Februari 2002) di Tokyo, kerja sama AOTS, JPO JIII dan APIC. Di antara sekian banyak karya tulis beliau yang tersebar di berbagai media cetak, salah satu diantara yang telah diterbitkan oleh Penerbit PT. Raja Grafindo Persada dengan Judul Aspek Hukum Hak Kekayaan Intelektual (Intellectual Property Rights, 2016) yang telah beberapa kali direvisi. Beliau juga aktif menulis di media massa dan jurnal di antaranya tulisan beliau telah dipublikasikan dalam Journal of Intellectual Property Rights, National Institute of Science Communication and Information Resources, CSIR, New Delhi, India, Juli 2015 dengan judul “Transplantation of Foreign Law Into Indonesian Copyright Law : The Victory of Capitalism Ideology on Pancasila Ideology”. Beliau juga tercatat sebagai Member of Copyrights Society of the USA, Member of Indonesian Association of Comparative Law dan Anggota Ikatan Sosiologi Indonesia. Saat ini beliau tercatat sebagai Ketua Umum Asosiasi Pengajar Hak Kekayaan Intelektual Indonesia.

Pada tanggal 2 Desember 2015, beliau menjadi pemakalah pada acara 1st World Islamic Sosial Sciences Congress (WISSC 2015) di Putra Jaya International Convention Center, Malaysia dengan judul “Intellectual Prperty Rights Regime Regarding Traditional Knowledge in Islam Perspective”.

Pada tanggal 11 – 13 Februari 2016, beliau mengikuti seminar pada acara Mid-Winter Meeting the Copyright Society of the USA di New Orleans – L.Armstrong USA.

DATA ANALITIK DAN *NEXT-GENERATION* DATA WAREHOUSE PADA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Opim Salim Sitompul

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara

1. Pendahuluan

Dalam era Revolusi Industry 4.0, *big data* membawa berbagai perubahan dalam tatanan kehidupan masyarakat, seperti pengaruhnya pada bisnis dalam mengubah penentu inovasi dan kompetitif perusahaan seiring terjadinya revolusi jaringan, platform, manusia dan teknologi digital [1]. Revolusi ini juga dipercaya akan memberikan dampak yang besar dalam dunia pendidikan tinggi secara global. Dunia pendidikan tinggi akan mengalami disrupsi yang sedemikian besar, sehingga orang bisa sampai pada satu keputusan untuk tidak perlu lagi duduk di bangku kuliah guna mengikuti perkuliahan.

Dengan teknologi Internet orang dapat dengan mudah mengakses informasi apapun yang diperlukannya, termasuk materi-materi perkuliahan. Masyarakat luas dapat memanfaatkan bahan-bahan perkuliahan yang lebih baik dan bermutu daripada yang diperoleh di bangku perkuliahan. Tidak saja materi ajar berupa tulisan, paper, e-book, dll, melainkan juga dilengkapi dengan media bantu lain seperti gambar, suara, dan video. Bahkan masyarakat dapat pula mengakses kursus-kursus *online* dalam satu topik tertentu baik secara gratis, *freemium*, maupun berbayar.

Untuk menjawab tantangan ini perguruan tinggi perlu mempersiapkan strategi yang lebih baik sehingga menjadi solusi yang bermanfaat bagi masyarakat luas. Makalah ini mencoba memberikan satu alternatif pemikiran bagi dunia pendidikan tinggi, khususnya Universitas Sumatera Utara untuk mempersiapkan diri dalam menjawab tantangan-tantangan yang muncul di era Revolusi Industry 4.0. Pendekatan yang diambil adalah dari sisi persiapan universitas dalam mengintegrasikan semua sumber informasi yang dihasilkan setiap harinya, untuk kemudian dianalisis agar menjadi pengetahuan yang berguna dan dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh para mahasiswa.

Sub bagian 2 makalah ini akan menjabarkan tentang era *big data* yang meliputi pemahaman tentang seberapa besarkah *big data* itu, dilanjutkan dengan paparan ringkas mengenai pertumbuhan data, dan pemanfaatan data.. Sub bagian 3 membahas tentang keterbatasan perangkat analisis data pada *big data* dan beberapa isu tentang data analitik. Pada Sub Bagian 4 kemudian ditinjau tentang integrasi data dalam kaitannya dengan data *warehouse* dan dilanjutkan pada Sub bagian 5 dengan *next-generation data warehouse* berupa pendekatan yang diharapkan dapat mengatasi kekurangan-kekurangan data *warehouse* tradisional dan perangkat analisisnya. Makalah ini diakhiri dengan beberapa kesimpulan yang akan dipaparkan pada Sub Bagian 6.

2. Pembahasan

Era *Big data*

Era *big data* ditandai dari ledakan informasi digital yang kompleks dan heterogen dari berbagai sumber tanpa mengenal waktu. Karakteristik *big data* saat ini dapat ditandai dari 7V: *volume, variety, veracity, velocity, variability, visualization* dan *value*. Karakteristik *big data* tersebut, yakni besarnya volume data yang dihasilkan oleh perangkat teknologi, kepelbagaian data yang tersimpan di media penyimpanan, cepatnya perubahan makna data, cepatnya pembentukan data, reliabilitas dan akurasi data, representasi visual data, dan nilai yang ditawarkan oleh perangkat analisis data, memberikan manfaat bagi bisnis, organisasi, komunitas dan konsumen [1].

2.1. Seberapa Besarkah *Big data*?

Sebelum membicarakan *big data*, ada baiknya terlebih dahulu kita mengenal seberapa kecilkah satu item data? Kita dapat memulainya dengan mengenal satu *byte* data yang dapat merepresentasikan satu karakter yang digunakan dalam pertukaran data di komputer. Dalam dunia komputer, satu *byte* terdiri dari 8 bit, sehingga dapat mewakili keseluruhan 256 karakter ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) yang biasa digunakan di komputer. Kemudian barulah kita mengenal seberapa besarkah *big data*? Dalam dunia penyimpanan data (*data storage*) sekarang ini, kita telah biasa melihat satuan penyimpanan data sebesar *terabyte* (TB), dimana $1 \text{ TB} = 2^{40} = 1,099,511,627,776 \text{ bytes}$. Pada komputer-komputer *server* penyedia layanan data bahkan besarnya penyimpanan data ini telah mencapai ukuran *petabyte* (PB), dimana $1 \text{ PB} = 2^{50} = 1,125,899,906,842,624 \text{ bytes}$. Pembentukan data yang sangat besar ini diprediksi akan mencapai 180 *zettabytes* (2^{70} bytes) pada tahun 2025 [2].

Selanjutnya, berapa besarkah data yang dihasilkan setiap harinya? Jawabnya adalah 2,5 *quantillion* data [3], dimana 1 *quantillion* adalah sebesar: angka satu dengan delapan belas nol di belakangnya.

2.2. Pertumbuhan Data

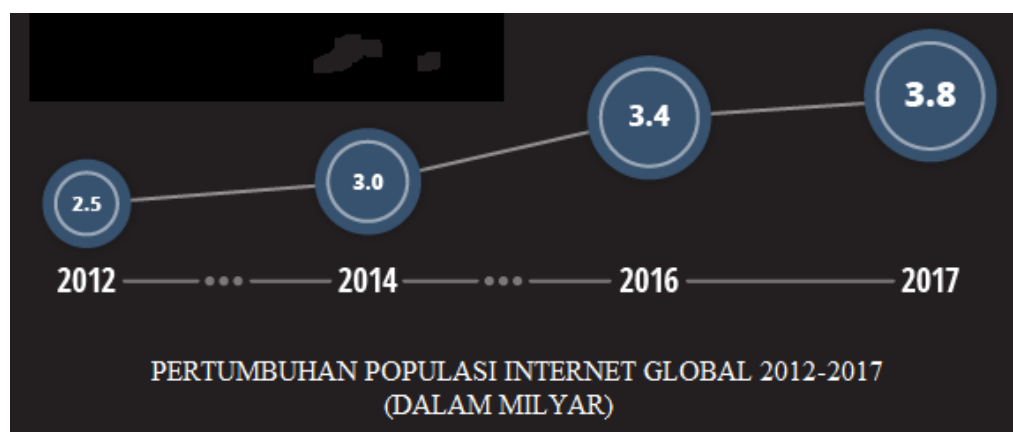
Dalam dunia pendidikan, kemampuan untuk mengambil keputusan yang berlandaskan kepada data adalah sangat penting. Di era TIK sekarang ini setiap klik, *swipe* dan *like* akan menciptakan informasi yang berharga. Ketiga tindakan yang sederhana ini adalah contoh-contoh mendasar yang mengilustrasikan bagaimana informasi itu tercipta. Dalam satu tinjauannya [4] mengungkapkan bahwa hingga tahun 2020, diperkirakan bahwa setiap orang di dunia ini nantinya akan menghasilkan 1,7 MB (*megabyte*) data setiap detik.

Hal ini memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap ledakan dan pertumbuhan data yang selain bersumber dari agen-agen pengumpul data juga dari sumber-sumber lain seperti media sosial dan multimedia [5]. Tabel 1 mengilustrasikan peranan beberapa pengumpul data populer dalam menyediakan data per menit setiap harinya. Sebagai ilustrasi, *Netflix* membangun sebuah *content-delivery network* (CDN), yang sangat memerlukan volume dan kecepatan penyimpanan yang besar serta jaringan yang cepat untuk *streaming*. Satu server *Netflix* memiliki media penyimpanan yang berkisar antara 100 hingga 150 terabytes [6].

Tabel 1. Data yang diolah agen pengumpul data per menit setiap hari (Sumber: [6])

Penyedia data	Layanan	Besar Data
Netflix	Video steaming	97.222 jam video streaming
LinkedIn	Mengumpul profesional	Lebih 120 profesional baru
Youtube	Tontonan video	4.333.560 penonton
Twitter	Mengirim tweet	473.400 pengguna 12.986.111 pesan teks dikirim
Skype	Panggilan oleh pengguna	176.220 panggilan
Instagram	Posting foto	49.380 pengguna memposting foto
Uber	Mengangkut penumpang	1.389 penumpang
Google	Mesin pencari	3.877.140 pencarian
Bitcoin	<i>Digital currency</i>	Menciptakan 1,25 bitcoin
Tumblr	Menampilkan postingan	79.740 postingan
Amazon	Pengiriman paket	1.111 paket
The Weather Channel	Ramalan cuaca	18.055.555 permintaan ramalan

Pertumbuhan populasi Internet dunia terjadi secara signifikan tahun demi tahun. Pada tahun 2017 penggunaan Internet telah mencapai 47% dari populasi dunia, yaitu sebesar 3,8 milyar orang. Pertumbuhan global Internet menjadi pemungkin terjadinya ledakan data yang sedemikian besar seperti terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pertumbuhan populasi Internet global (Sumber: [6])

2.3. Pemanfaatan Data

Memanfaatkan data yang telah terkumpul dalam jumlah yang sangat besar adalah tujuan utama analisis *big data*. Hasil analisis *big data* ini telah dimanfaatkan sebaik-baiknya di berbagai bidang kehidupan. Sebagai ilustrasi, berikut diberikan beberapa contoh yang telah dilakukan [7]:

- A. **Precision Medicine** (<https://obamawhitehouse.archives.gov>). Program ini adalah inisiatif dari mantan presiden Amerika Serikat Obama untuk mengembangkan kustomisasi pengobatan medis yang merevolusi tindakan perbaikan kesehatan dan

pengobatan penyakit. Riset-riset yang mereka jalankan menjanjikan percepatan terhadap penemuan-penemuan biomedis dan memberi para dokter klinis perangkat-perangkat, pengetahuan, dan terapi baru untuk memilih pengobatan mana yang paling baik untuk seorang pasien tertentu.

- B. **Data-Driven Justice Initiative** (<http://www.arnoldfoundation.org>). Inisiatif ini bermula dari The Laura and John Arnold Foundation (LJAF) pada bulan Juni 2016 yang kini telah berhasil menumbuhkan koalisi bipartisan lebih dari 140 negara, kecamatan dan pemerintah daerah di Amerika Serikat. Badan ini memperluas upaya mereka dalam menggunakan data dan analisis untuk menghadapi tantangan-tantangan dalam sistem pengadilan kriminal. Tujuannya tidak lain adalah untuk melayani masyarakat dan menghemat pengeluaran uang dengan cara berkolaborasi dengan penyedia layanan *cloud computing* Amazon Web Services (AWS) dan perusahaan-perusahaan teknologi lainnya untuk membangun platform yang aman, berbasis *cloud* yang dapat memudahkan yurisdiksi dalam menggabung, menganonim, dan mengkongsikan data. Mereka membangun berbagai fasilitas untuk mengkongsikan data secara aman untuk memberikan bantuan mental dan pengobatan medis untuk mengurangi kapasitas penjara yang semakin melebihi kapasitas.
- C. **Machine Bias** (<https://www.propublica.org>). Berbeda dengan dua contoh positif sebelumnya, kasus ini menceritakan tentang perangkat lunak (*software*) yang digunakan di Amerika Serikat untuk memprediksi calon pelaku kriminal yang ternyata *bias* terhadap masyarakat kulit hitam. Algoritma yang digunakan di pengadilan untuk mengambil keputusan yang menimbulkan akibat yang berlawanan terhadap ras. Rumus yang digunakan berkemungkinan besar memberikan bobot hampir dua kali lebih besar pada pesakitan berkulit hitam sebagai calon pelaku kriminal daripada pesakitan berkulit putih. Akibatnya, pesakitan berkulit putih lebih sering diberi label yang salah sebagai pesakitan beresiko lebih rendah daripada pesakitan berkulit hitam. Pemberian rating terhadap resiko seorang pesakitan sebagai calon kriminal di masa mendatang sering dilakukan berkenaan dengan tahapan evaluasi yang dilakukan terhadap keperluan rehabilitasi pesakitan.

3. Keterbatasan Perangkat Analisis Data pada *Big data*

Ketersediaan data yang sangat besar pada masa sekarang ini menyebabkan perangkat-perangkat penganalisis data yang biasa digunakan tidak lagi mampu digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Demikian pula, dengan tingkat ketersediaan data yang sangat besar tersebut, pendekatan analisis data selama ini yang menggunakan teknik pengambilan sampel dari suatu populasi sudah mulai ditinggalkan. Prinsip utama yang dipegang sekarang ini adalah bahwa data yang sangat besar akan memberikan hasil analisis yang lebih akurat dalam mendukung pengambilan keputusan. Hal ini tentunya dimungkinkan dengan telah dikembangkannya perangkat-perangkat analisis data baru yang mampu menangani data yang sangat besar.

3.1. Perangkat-perangkat Analisis Data

Era sekarang ini ditandai oleh munculnya pergerakan *open data* (*open data movement*), dimana semangat untuk berkongsi data (*data sharing*) terjadi dimana-mana. Konsep utamanya adalah bahwa dengan berbagi data, masyarakat akan memperoleh manfaat yang semakin besar. Sejalan dengan itu, teknologi analisis data juga semakin bertambah rumit (*sophisticated*) yang membawa kepada tumbuhnya bidang ilmu *data science* di berbagai bidang [8].

Alat-alat analisis dapat ditargetkan berdasarkan keahlian dan ketrampilan analis baik pengguna awam, analis data ahli, maupun kombinasi keduanya. Hal ini membawa pula kepada keberagaman analitik (*analytical diversities*) yaitu kemampuan analitik yang berbeda-beda untuk jenis pemodelan yang berbeda, antara lain: regresi, klasifikasi, klastering, segmentasi, pemodelan perilaku, dan pohon keputusan [9]. Untuk keperluan analisis data, terdapat beberapa pilihan perangkat lunak, berkisar dari produk komersial sampai produk *open source*, diantaranya adalah: SPSS Modeler dan SPSS dari IBM, RapidMiner, Microsoft R, dan Oracle.

3.2. Beberapa Isu Tentang Data Analitik

Para analis menggunakan model Monte Carlo untuk melawan Ebola. Dalam hal ini para ahli matematika menggunakan satu teknik data analitik untuk memprediksi bagaimana penyebaran epidemi Ebola sehingga bantuan dapat diberikan secara efektif. Para peneliti mempelajari data arkeologi untuk membantu proyek-proyek konstruksi dan teknik sipil. Kegiatan pergerakan *open data* ini seperti menggali harta menggunakan analisis prediktif. Demikian pula halnya dalam analisis data yang tidak terstruktur, *proyek back-end* peritel Mark & Spencer untuk meningkatkan logistik mereka berkembang menjadi revolusi analisis prediktif yang mengarahkan pengambilan keputusan dewan direktur.

Dalam bidang kedokteran, perangkat kecerdasan buatan (*artificial intelligence-AI*) baru meningkatkan kemampuan dokter medis dalam bidang patologi. Tingkat keberhasilan yang tinggi pada sistem-sistem berbasis-AI dalam mengenal adanya penyakit khusus tertentu ini membawa spekulasi bahwa perangkat-perangkat tersebut akan menggantikan para dokter. Akan tetapi, perkembangan dalam bidang patologi sekarang ini memberikan hasil berbeda yang lebih mungkin, yaitu bahwasanya mesin akan menjadikan kompleksitas pengobatan modern yang semakin tinggi itu dapat dikelola oleh manusia [10]. Hal menarik mengenai koeksistensi antara manusia dan AI ini adalah seperti apa yang dikemukakan oleh Lee [11], dimana AI akan melakukan diagnosis, kemudian dokterlah yang akan menyampaikan pesan diagnosa itu dengan cara yang ramah dan hangat. Dengan lebih banyaknya waktu yang diberikan seorang dokter kepada pasien, maka akan lebih banyak lagi dokter yang diperlukan. Hanya saja, mungkin dokter yang diperlukan tidak mesti dokter ahli yang punya pendidikan dan internship 10 tahun, karena mereka tidak perlu lagi mengingat semua gejala dan pengobatannya. Sebaliknya cukup mendapatkan pendidikan selama empat tahun agak menjadi pelayan kesehatan yang penuh perhatian dan ramah. Dengan begini, biaya perawatan kesehatan akan menurun drastis, masyarakat akan memperoleh perawatan kesehatan yang lebih baik, dan jumlah pelayan kesehatan akan meningkat.

4. Integrasi Data – Tinjauan tentang Data Warehouse

Mengintegrasikan data ke dalam data *warehouse* adalah langkah awal untuk melakukan data analisis. Sebuah sistem data *warehouse* berbeda dengan sistem *database* yang biasa digunakan sebelum era *big data*. Dalam sebuah data *warehouse* tersimpan data yang berorientasi pada subjek, terintegrasi, tidak berubah dan bervariasi waktu yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan [12].

Organisasi dan perusahaan memulai bisnis dan jaringan komputernya dengan melibatkan individu-individu yang menghasilkan data digital yang sangat besar. Data inilah yang dikumpulkan dan disimpan ke dalam data *warehouse* untuk kemudian diproses menggunakan perangkat-perangkat analisis untuk didistribusikan kepada para pengguna. Sebagai salah satu *platform big data*, data *warehouse* memerlukan tiga infrastruktur *big data*, yaitu akuisisi, organisasi, dan analisis *big data*.

Dalam akuisisi *big data* sering digunakan *Database NoSQL (Not only SQL)* untuk mengambil dan menyimpan *Big data*. Dalam hal organisasi data teknologi baru yang digunakan sebagai ganti teknik integrasi data adalah Hadoop yang mampu mengorganisasikan dan memproses volume data yang sangat besar dengan tetap menjaga data tersebut dalam bentuk kluster data yang semula. Sementara itu, untuk analisis data, digunakanlah perangkat-perangkat statistik dan data mining yang mempunyai kemampuan untuk menangani berbagai jenis data dan sistem yang berbeda, skala volume data yang ekstrim, waktu respons yang cepat, dan keputusan otomatis.

5. Next-Generation Data Warehouse dan Arsitektur Business Intelligence

Dalam pemrosesan *big data*, perangkat-perangkat data *warehouse* yang telah dijabarkan sebelumnya membutuhkan arsitektur baru yang meliputi kemampuan analitik yang maju, antara lain analisis dan prediktif statistik, analisis *real-time* pada data *real-time*, dan visualisasi data yang kompleks. Selain itu diperlukan pula pengelolaan tingkat tinggi dari sumber-sumber nonkonvensional baru melalui penghalusan data dan virtualisasi data hingga melengkapi pendekatan ekstraksi, transformasi dan pemuatan data standard dalam integrasi data, kemudian opsi terhadap pengembangan baru seperti *cloud*, peralatan *mobile*, dan perangkat-perangkat h/w dan s/w terintegrasi.

Segala apa yang diperlukan saat ini tidak dapat lagi menggunakan perangkat-perangkat tradisional, khususnya dalam berurusan dengan berbagai jenis data baru, eksperimen analisis atau investigasi, atau analisis data *real-time*. Untuk mendukung maksud-maksud tersebut teknologi pengelolaan data yang ada, analisis *business intelligence* (BI) dan komponen-komponen data baru hendaklah dapat berjalan berdampingan. *Business intelligence* memberikan metodologi, sistem dan aplikasi untuk mengumpulkan, menyiapkan dan mengolah data yang akan diberikan kepada pengambil keputusan [1].

6. Kesimpulan

Perangkat analisis data sangat diperlukan untuk membantu pengambilan keputusan. Di era *big data*, semua data diintegrasikan ke dalam satu buah repositori penyimpanan yang disebut data *warehouse*. Besarnya data, sangat bervariasi jenis data, cepatnya makna data berubah, cepatnya pembentukan data, tingginya reliabilitas

dan akurasi data, kemudahan dalam merepresentasikan data secara visual, dan tingginya nilai yang dapat diperoleh dari data yang tersimpan, membawa kepada satu tahapan baru data *warehouse* yang disebut *next-generation data warehouse*. Perguruan tinggi diharapkan mampu mengintegrasikan data untuk kemudian dikongsi kepada pihak-pihak yang berkepentingan dan membangun kolaborasi dalam menganalisis data untuk mendapatkan informasi yang berguna. Tiga kegiatan ini, yakni integrasi, kongsi dan kolaborasi merupakan sebagian kata kunci untuk keberhasilan dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0.

Referensi

- [1] K. Vassakis, E. Petrakis & I. Kopanakis, “*Big data Analytics: Applications, Prospects and Challenges*”, In *Mobile Big data A Roadmap from Models to Technologies*, G. Skourletopoulos *et al.* (eds), pp. 3-20, 2018.
- [2] The Economist, “Fuel of the Future: Information is giving rise to a new economy”, May 6th, 2017.
- [3] B. Marr, “How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read”, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/#22adbd3560ba> (diakses tanggal: 27-08-2018).
- [4] Domo, “Data Never Sleeps 6.0”, <https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-6> (diakses tanggal: 20-11-2018).
- [5] J. Kim, G. Wang, & S.T. Bae, “A Survey of *Big data* Technologies and How Semantic Computing Can Help”, *International Journal of Semantic Computing* 8(1): 99–117, 2014.
- [6] M. Ingram, “Building vs. buying: How Netflix streams 114,000 years of video every month”, <https://gigaom.com/2013/09/18/> (diakses tanggal: 28-08-2018).
- [7] Dj Patil, “A Code of Ethics for Data Scientists”, <https://medium.com/@dpatil/2-5-quintillion-bytes-of-dataare-created-every-day-c908c951f3bf>, (Diakses tanggal: 29-08-2018)
- [8] Computer Weekly Buyer’s Guide, “Guide to Data Science”, http://docs.media.bitpipe.com/io_12x/io_122618/item_1114875/CWE_BG_0215_Data_Science.pdf, (Diakses tanggal: 18-12-2018)
- [9] D. Loshin, “Comparing the Leading *Big data* Analytics Software Option”, <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/>, (diakses tanggal: 05-03-2018)
- [10] E. Dolgin, “What’s wrong with this cell? New AI tools that turbocharge the capabilities of medical doctors will revolutionize pathology”, *spectrum.ieee.org*, Dec. 2018, pp.24 – 29.
- [11] E. Strickland, “Former head of Google China Forsees an AI Crisis – and Proposes a Solution”, <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/robotics/artificial-intelligence/>, (diakses tanggal: 4/10/2018).
- [12] W. H. Inmon, “*Building the Data Warehouse*”, Wiley&Sons: New York, 2002.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Opim Salim Sitompul, M.Sc., Dilahirkan Di Medan Tanggal 17 Agustus 1961. Guru Besar tetap USU Bidang Ilmu: Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Penulis menyelesaikan pendidikan pada Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Sarjana S1) Universitas Sumatera Utara (USU), Medan 1979 – 1985. Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Pascasarjana (Magister S2) Universitas Indonesia (UI), Jakarta Sandwich Program In Computer Science University Of Maryland, University College, Maryland, MD, USA 1988 – 1990. Department Of Information

Science Faculty Of Information Science & Technology Doctor Of Philosophy Degree Universiti Kebangsaan Malaysia 2000 – 2005.

Penulis pernah menjabat antara lain sebagai Staf Pengajar Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan 1987 – 2012. Ketua Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sumatera Utara, Medan 2007 – 2012. Wakil Dekan I Bidang Akademik, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara, Medan 2012 – Mei 2016. Dekan Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara, Medan Mei 2016 - Sekarang.

MERINTIS PENGAKUAN INTERNASIONAL PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Pujiati

Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

Bahasa Arab sebagai bahasa PBB merupakan bahasa komunikasi percakapan dunia internasional. Ini sudah diakui PBB bahwa sejak tahun 1973 bahwa arab menjadi bahasa resmi komunikasi internasional sehingga kini. Negara-negara pengguna bahasa Arab di dunia ini lebih kurang dua puluh negara di Timur Tengah dan Jazirah Arab. Karena, banyaknya jumlah penutur bahasa Arab menjadikan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) memutuskan bahasa Arab sebagai salah satu bahasa resmi PBB pada 18 Desember 1973. Bahasa Arab menjadi bahasa resmi yang keenam berdampingan dengan lima bahasa PBB lainnya yaitu bahasa Inggris, Tionghoa, Perancis, Rusia, dan Spanyol.

Bahasa Arab merupakan salah satu bahasa terbesar di dunia yang dituturkan lebih dari 400.000.000 umat manusia (Ghazzawi, 1992; Yoesef, 2014). Bahasa ini digunakan secara resmi oleh kurang lebih 20 negara. Bahasa Arab merupakan bahasa agama umat Islam yang tertuang dalam kitab suci. Karenanya, tentu saja ia merupakan bahasa yang paling besar signifikasinya bagi ratusan juta muslim sedunia, baik yang berkebangsaan Arab maupun yang bukan Arab. Seorang Profesor Linguistik, Hilary Wise (1987), dari University Of London mengungkapkan, *“As the language of the Koran the holy book of Islam, it is thought as a second language in Muslim States throughout the world.”* Bahasa Arab akhir-akhir ini merupakan bahasa yang peminatnya cukup besar di Barat. Di Amerika, misalnya, menjadikan bahasa Arab sebagai salah satu mata kuliah, karena hampir semua perguruan tinggi memasukkan semua mata kuliah bahasa Arab tersebut. Malahan Harvard University dan Georgetown University, sebuah University Catholic, sebagai perguruan tinggi swasta yang paling terpadang di dunia, memunyai pusat studi bahasa Arab yaitu *Center For Contemporary Arab Studies*.

Kontribusi dan keunikan bahasa Arab sebagai bahasa percakapan internasional dibuktikan dalam peradaban masyarakat global. Ini sering dikatakan dan dibahas tidak hanya di kalangan umat Islam, tetapi juga oleh ilmuwan yang bukan Islam. Sebagai contoh Ernest Renan (1823-1892), seorang penulis dan ahli falsafah Perancis, telah mengagumi bahasa ini dan mengakui bahwa bahasa Arab merupakan satu bahasa yang bermula dan berakhir sempurna, seolah-olah dalam sejarah kemunculannya tiada noktah permulaan dan akhir (Shahin, 1980).

Indonesia sebagai negara terbesar umat Islam dibuktikan dengan jumlah populasinya, yaitu 80% beragama Islam dan jumlah terbesar kuota jemaah haji di dunia. Kemudian dari segi historis Islam telah masuk ke Indonesia dan membangun peradaban Islam antara lain, banyaknya serapan bahasa Arab yang masuk ke dalam bahasa Indonesia, ini menjadi kekuatan besar umat Islam di Indonesia seperti akal, fikiran, lahir, batin, hukum, rahmat, berkah, adil, makmur, rakyat dsb.

USU memiliki Program Studi Sastra Arab sejak tahun 1980 dan dalam perintisan dan perjalanannya, serta kemajuan telah menjalin kerjasama dengan berbagai Perguruan Tinggi dalam dan Luar Negeri khususnya Timur Tengah. Ini perlu dilanjutkan lagi dan dikembangkan secara optimal dalam upaya membantu perintisan pengakuan internasional USU ke dunia internasional. Ini didukung lagi dengan akreditasi Prodi Sastra Arab USU yang telah memperoleh akreditasi A pada BAN PT yaitu pada tahun 1999 dan 2015 serta telah menadapat akreditasi ISO pada tahun 2016, 2017, dan 2018 dengan peringkat B. Ini merupakan bukti pengakuan internasional yang perlu dilanjutkan dan ditingkatkan.

“Merintis pengakuan Internasional” adalah suatu kalimat kebahasaan yang menggambarkan semangat membangun USU dari peringkat lokal ke nasional dan internasional. Segenap perjuangan civitas akademik USU di bawah kepemimpinan bapak Rektor USU, Prof. Dr. Runtung Sitepu, SH, M.Hum telah memperoleh akreditasi A pada BAN PT tahun 2018. Perjuangan USU berikutnya adalah untuk mendapat pengakuan dunia internasional atau antarbangsa. Istilah ini sering dipertukarkan dengan globalisasi, istilah internasional adakalanya lebih banyak merujuk pada urusan politik dibandingkan dengan ekonomi atau perdagangan. Sementara globalisasi lebih merujuk pada tidak adanya lagi batas-batas negara dalam hubungan perdagangan, investasi, budaya populer, dan lainnya. Oleh sebab itu Program Studi Sastra Arab harus menjejak bumi dan berupaya untuk mewujudkan visi USU ini dalam upaya merintis pengakuan internasional.

Program Studi Sastra Arab Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatra Utara (USU) pada awalnya merupakan Jurusan Bahasa Arab yang dibuka pada tahun akademik 1980/1981. Pada tahun 1980 tersebut mahasiswa angkatan pertama berjumlah 11 orang yang terdiri atas 7 mahasiswa dan 4 mahasiswi. Jurusan ini baru menghasilkan lulusan pada tahun 1986. Pada tahun 1984 berdasarkan izin penyelenggaraan pendidikan yang diterbitkan oleh Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Program Studi Sastra Arab (S-1) Nomor: 131/DIKTI/Kep/1984 Tanggal 2 Nopember 1984 jurusan ini dibakukan menjadi Program Studi Sastra Arab. Selanjutnya berdasarkan hasil evaluasi administratif yang dilakukan oleh Direktur Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan penyelenggaraan program studi ini diberi nama Program Studi Sastra Arab berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 208/DIKTI/Kep/1996. Program Studi Sastra Arab sudah diakreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional karena telah memenuhi persyaratan untuk itu, dan mendapat nilai A pada tahun 2009-2014 berdasarkan SK BAN PT Nomor. 01/BAN-PT/AK-XII/S1/III/2009. Juga mendapat nilai A pada tahun 2015-2020 berdasarkan SK BAN PT Nomor. 502/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2015. Kemudian Prodi Sastra Arab USU telah memperoleh ISO peringkat B pada tahun 2016, 2017 dan 2018. Ini patut disyukuri sebagai upaya perintisan Program Studi kepada pengakuan internasional dalam mendukung program USU.

Program Studi Sastra Arab yang telah berjalan selama ini telah menjalin silaturahmi dengan Kedutaan Besar Arab Saudi Jakarta melalui Lembaga Pengajaran Ilmu Agama Islam dan Bahasa Arab (LIPIA) Perwakilan Universitas Ibnu Saud di Jakarta pada tahun 1985 dan kemudian dengan Universitas Islam Madinah serta Atase

Pendidikan KBRI Jeddah, Kedutaan Besar Marokko, Assiut University Mesir, Al Zaiem Al Azhari University –Sudan, Jamiah Ibnu Saud King Saud University Saudi Arabia dan Universitas Babilonia Irak. Hasil hubungan kerjasama ini diperoleh MOU dan realisasinya antara lain adalah kuliah umum, seminar internasional bahasa Arab, *workshop*, beasiswa mahasiswa belajar ke Universitas Babilonia dan bantuan buku-buku. Namun disayangkan, buku-buku tersebut hanya sedikit yang dapat dijadikan literatur dalam proses belajar-mengajar dan selebihnya adalah merupakan literatur dalam bidang Ilmu Agama Islam dan budaya.

Matakuliah percakapan bahasa Arab merupakan matakuliah wajib di Program Studi Sastra Arab yang bertujuan untuk melatih dan mendidik mahasiswa agar mampu melakukan percakapan bahasa Arab secara aktif dan pasip. Matakuliah percakapan Arab (Muhadasah) tersebut diajarkan selama enam semester. Kerjasama dengan dosen tamu sebagai *native speaker* (penutur asli) bahasa Arab tentunya sangat dibutuhkan supaya kualitas pembelajaran percakapan bahasa Arab tercapai lebih efektif dan optimal.

Percakapan bahasa Arab dengan mendayagunakan teknologi komunikasi dapat membantu secara lebih berkualitas pada Revolusi Industri 4.0, sesuai dengan perkembangan zaman. Media IT belajar diperkualihkan dengan akses internet melalui komputer, youtube dan lain-lain akan lebih menarik dan efektif karena kaya dengan gambar-gambar yang menarik sehingga menambah khazanah media pembelajaran yang lebih hidup dibandingkan dengan belajar percakapan bahasa arab secara konvensional. Tulisan ini menyampaikan pokok-pokok pikiran betapa pentingnya perintisan pengakuan internasional percakapan bahasa Arab melalui media IT sebagai inovasi pembelajaran percakapan bahasa Arab di USU.

Percakapan bahasa Arab sangat penting baik sebagai bahasa komunikasi internasional maupun bahasa komunikasi umat Islam yang ingin mengaplikasikan ibadahnya melalui solat, zikir, dan ibadah lainnya. Tentunya mereka yang memiliki hasrat untuk belajar bahasa arab supaya lebih mudah memahami bahasa ibadah agamanya, mereka berusaha menggunakan bermacam-macam metode yang ada atau memilih metode yang terbaik dan efektif untuk mempelajari bahasa arab. Ada yang membeli buku-buku tentang bahasa Arab, kamus bahasa Arab atau melatih diri setiap hari dengan menggunakan percakapan bahasa Arab. Oleh sebab itu, seseorang yang belajar bahasa Arab harus bisa menemukan metode yang sesuai untuk mempelajarinya. Malahan adakalanya orang memasukkan anaknya ke institusi pendidikan madrasah, pesanteren, Perguruan Tinggi dan Fakultas/ Program Studi dan lain-lain. Jemaah haji dan umrah, saat berada di tanah suci akan terbantu jika memiliki kemampuan berkomunikasi dalam bahasa Arab saat dimasjid, di hotel, di jalan raya, di kantor imigrasi, di bandara, serta berbelanja dan sebagainya.

II. PEMBAHASAN

2.1 Literasi Percakapan Bahasa Arab pada Revolusi Industri 4.0

Dalam beberapa dokumen Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi belakangan ini, telah mulai dimunculkan istilah ‘literasi baru’ (*new literaticies*), yang menunjuk pada tiga jenis literasi yang dibutuhkan oleh manusia Indonesia terdidik dalam menghadapi era Revin 4.0. Ketiga jenis literasi tersebut adalah *literasi data*, *literasi teknologi*, dan *literasi manusia*. Definisi terbaik untuk

terminologi literasi baru yang dapat ditemukan sejauh ini adalah yang ditawarkan oleh Leu, Kinzer, Coiro, dan Kammack dalam tulisan mereka, “Toward a Theory of New Literacies Emerging from the Internet and Other IVT”, yaitu “kompetensi dalam keterampilan menggunakan internet adalah untuk mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan penting, menemukan informasi, mengevaluasi secara kritis kegunaan informasi itu, melakukan sintesis atau informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penting, dan mengomunikasikan jawaban-jawabannya kepada orang lain” (2004:6).

Di dalam definisi ini terkandung kemampuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk melakukan identifikasi, analisis, evaluasi, sintesis, dan komunikasi atas informasi. Semua bidang ketrampilan ini dekat jaraknya dengan berbagai ketrampilan yang diberikan di bidang-bidang ilmu sosial dan pengetahuan budaya selama ini. Komponen keterampilan tambahan adalah pemanfaatan TIK untuk menunjang dan mengoptimalkan semua komponen keterampilan yang telah ada. Literasi data adalah tentang kompetensi dalam mencari, mengkaji, mengevaluasi, dan menggunakan data atau informasi; literasi teknologi berkenaan dengan kompetensi dalam menggunakan mesin pencari dan *word-processor* secara efektif; sedangkan literasi manusia terkait dengan kompetensi berjejaring, berkomunikasi, dan bekerja sama dengan orang lain (Waworuntu, 2018).

Percakapan bahasa Arab sebagai komunikasi bahasa internasional merupakan bagian penting yang berasaskan literasi (membaca dan menulis). Literasi bagi umat Islam menempati posisi penting dalam perkembangan dunia ilmu pengetahuan. Literasi menjadi jembatan penghubung antara ajaran Islam (wahyu Alquran) dengan peradaban-peradaban (terutama khazanah intelektual). Alquran menjadi sumber inspirasi kecerdasan dan kemuliaan manusia di muka bumi ini dengan mewajibkan budaya baca (*iqra'*) dan budaya tulis (*alqalam*) yang tertuang dalam *kalamullah*. Kodifikasi mushaf Alquran pada awal kehadiran Islam sangat berkorelasi positif bagi pengembangan ajaran Islam dan peradaban global (Sirojuddin, 1992).

Percakapan bahasa Arab baik secara lisan maupun tulisan merupakan bagian dari peradaban dan kebudayaan Arab yang sudah berkembang dan maju. Di sisi lain, ada pendapat menyebutkan bahwa kebudayaan sesuatu bersifat ideal yang berupa cita-cita, rencana atau bahkan keinginan, sedangkan peradaban adalah apa yang dapat dilakukan dari apa yang telah dicita-citakan. Menurut Koentjaraningrat (1974:20) bahwa kebudayaan terdiri atas tiga wujud, yaitu wujud ideal, wujud kelakuan dan wujud benda. Adapun wujud ketiga (wujud benda) yaitu wujud peradaban, merupakan bagian dari kebudayaan. Suatu hal yang membedakan antara kebudayaan dan peradaban sebenarnya terletak pada kemajuan dan kesempurnaan wujud tertentu yang telah dicapai seseorang atau masyarakat. Kebudayaan masyarakat yang satu terlihat lebih maju dan sempurna daripada kebudayaan masyarakat yang lain. Aspek-aspek yang melekat kepada kebudayaan berupa kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, disebut dengan peradaban (*civilization*). Merujuk kepada pengertian tersebut, tentunya kata *al-hadarah* yang berarti kemajuan dapat juga diidentikkan dengan peradaban, bukan kebudayaan. Dapat disimpulkan bahwa kebudayaan dibedakan menjadi kebudayaan yang bernilai rendah, yaitu kebudayaan itu sendiri dan yang kedua adalah kebudayaan yang bernilai tinggi, disebut dengan peradaban (Sulaiman, 2014: 35).

Bahasa Arab dan percakapan bahasa Arab telah menjadi untuk media mengenal pengetahuan, sebagaimana dikumandangkan dengan indahnya dalam kitab suci yang mulia dan Islam mewajibkan penganutnya untuk mempelajari bacaan dan tulisan. Alquran menyebutkan kata “*iqra*” (bacalah) dan “*qalam*” (tulislah) berulang-ulang (Al-Baba, 1992 : 55). Sebagaimana tercantum dalam surat Al-‘Alaq ayat 3-4 dan surat Al-Qalam ayat 1. Surat Al-qalam tersebut menyatakan makna: Nun (tinta). Demi kalam dan apa yang mereka goreskan. Perintah membaca lingkungan alam semesta untuk menemukan siapa sebenarnya Tuhan; tersurat dalam Surat Al alaq: manusia dijadikan dari segumpal darah; Allah menjadikan kalam sebagai alat mengembangkan pengetahuan; janganlah manusia bertindak melampaui batas karena merasa dirinya serba cukup; ancaman Allah terhadap orang-orang kafir yang menghalang-halangi kaum muslimin melaksanakan perintah-Nya. Surat Al 'Alaq menerangkan bahwa Allah menciptakan manusia dari benda yang hina kemudian memuliakannya dengan mengajarkan membaca, menulis, dan memberinya pengetahuan. Namun manusia tidak ingat lagi akan asalnya. Karena itu, dia tidak mensyukuri nikmat Allah itu, bahkan dia bertindak melampaui batas karena melihat dirinya telah merasa serba cukup

2.2 Revolusi Industri 4.0, Pembelajaran dan Penelitian Percakapan Bahasa Arab

Revolusi industri ditandai dengan terwujudnya literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia sebagai bagian perangkat Revolusi Industri 4.0. Salah satunya dapat dilakukan melalui inovasi pembelajaran percakapan bahasa Arab. Unsur literasi data dapat diperbarui dari bahan pembelajaran, dari data penelitian percakapan, dan sebagainya. Sebaliknya literasi teknologi dapat ditingkatkan melalui pembaruan penggunaan IT dalam media pembelajaran. Literasi manusia adalah pembaruan human *resources* baik pada dosen maupun mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Inovasi pembelajaran percakapan bahasa Arab melalui IT merupakan proses belajar siswa atau mahasiswa yang diajarkan oleh guru ataupun dosen/instruktur tentang suatu pengetahuan ataupun disiplin ilmu tertentu yang bertujuan untuk memberi pemahaman tentang satu pengetahuan ilmiah. Ini merupakan satu proses perubahan manusia dalam memahami sesuatu dari tidak berpengetahuan ke arah berpengetahuan. Penelitian merupakan suatu usaha ilmiah yang dilakukan secara sistematis dengan mengikuti metode-metode ilmiah yang bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan, menemukan model ilmiah terbaru, serta memecahkan masalah kehidupan dan pembangunan suatu negara (Arikunto, 1997). Pembelajaran dan penelitian ini juga termasuk dalam aspek kebahasaan dan berkaitan dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dengan ditemukannya instrumen-instrumen atau teknologi informasi dan komunikasi baru, seperti satelit komunikasi dan komputer, proses komunikasi dalam masyarakat mengalami perubahan yang sangat pesat, sehingga dunia ini terasa kecil dan saling berhubungan. Seperti teknologi pada umumnya, teknologi informasi dan komunikasi juga tidak mengenal batas wilayah, ideologi, agama, bangsa, dan suku. Karena cakrawala teknologi informasi dan komunikasi bersifat Universal, kita tidak mampu menghindarkan diri dari pengaruhnya. Lagi pula, jika kita terlalu menutup diri, kita akan ditinggalkan oleh kemajuan zaman. Dalam penjelasan pasal 32 UUD

1945 dinyatakan bahwa usaha kebudayaan harus menuju ke arah kemajuan adat, budaya dan persatuan, dengan tidak menolak bahan-bahan baru dari kebudayaan asing yang dapat mengembangkan atau memperkaya kebudayaan sendiri, serta mempertinggi derajat kemanusiaan bangsa Indonesia. Oleh karena itu, kita perlu menelaah teknologi informasi dan komunikasi baru secara mendalam untuk menemukan unsur-unsur yang bermanfaat bagi pembangunan nasional, khususnya pembangunan pendidikan nasional.

Pendidikan sebagai bagian dari kebudayaan merupakan sarana penerusan nilai-nilai ataupun gagasan-gagasan sehingga setiap orang mampu berperan serta dalam transformasi nilai-nilai demi perbaikan dan kemajuan kehidupannya sendiri, sesama warga negara, serta kehidupan negara dan bangsa. Ini berarti bahwa pendidikan dapat juga dipandang sebagai keseluruhan proses komunikasi pengetahuan dan pembentukan nilai-nilai. Karena proses pendidikan dan komunikasi saling berhimpitan, seluruh jenis teknologi informasi dan komunikasi mungkin sekali dapat dimanfaatkan bagi pembangunan pendidikan nasional.

Secara umum komunikasi merupakan proses penyampaian informasi dari komunikator kepada komunikan agar terjadi perubahan pemikiran, sikap dan perilaku komunikan sesuai dengan keinginan komunikator. Sejalan dengan perkembangan masyarakat, terutama akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, perkembangan proses komunikasi yang pesat juga membutuhkan sarana dan daya-daya atau teknologi informasi agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai dengan baik. Ini berarti bahwa sarana yang diperlukan tidak terbatas pada alat perlengkapan atau perangkat lunak, seperti metode-metode untuk menggunakan perangkat keras dan teknik-teknik untuk menciptakan perangkat lunak. Dengan demikian, teknologi informasi dan komunikasi mencakup seluruh sarana dan daya upaya, baik yang tradisional maupun yang modern, seperti peranan *youtube* dalam internet semakin penting bagi masyarakat karena ini menjadi promosi global

Sapir (1921) menyatakan bahwa bahasa sebagai simbol-simbol bunyi digunakan untuk mengekspresikan ide-ide, emosi dan hasrat, atau keinginan. Definisi ini mengisyaratkan bahwa bahasa merupakan alat untuk mengomunikasikan ide-ide, emosi, dan hasrat atau keinginan atau perasaan. Sapir (1921) selanjutnya menyatakan bahwa orang dapat berkomunikasi karena ia mempelajari bahasa dari lingkungannya. Tentu saja lingkungan yang dimaksud adalah lingkungan sosial.

Hymes (1974) mengemukakan bahwa bahasa merupakan perilaku sosial. Definisi ini dapat diartikan bahwa bahasa bukan sekadar alat komunikasi tetapi ia juga merupakan perilaku sosial atau tindakan masyarakat. Sebagai contoh, kalimat: "*Nampakmu tadi si Wani ?*", bukan hanya pertanyaan yang meminta informasi tetapi dapat meminta orang untuk bertindak-mencari si Wani. Dengan demikian, bahasa tidak terlepas dari masyarakat. Di samping itu, bahasa juga mempunyai sifat-sifat baik yang unik maupun universal, dan juga fungsi mikro dan makro.

Pembelajaran analisis bahasa adalah satu pembelajaran analisis yang menjadikan **bahasa percakapan sebagai objek ilmu** pengetahuan dan penelitian baik dari:

- a. **Segi sifat dan fungsi bahasa.** Contohnya: (Ny-Nyanyi, B.Ind---tidak ada dalam B. Ing, st-sk- first, ask--- tidak ada dalam B.Ind). Contoh fungsi bahasa secara mikro (kebutuhan setiap manusia) fungsi nalar, emosi, komunikatif, perekam dan lain-lain, serta contoh fungsi makro, fungsi ideasional, interpersonal, estetika, tekstual, sosiologis (Sibarani, 2004)
- b. Analisis dari **sistem bahasa dan strukturnya** sebagai variabel tersendiri seperti: wan-wati (sukarelawan-sukarelawati/karyawan-karyawati). *HUWA* (dia seorang lelaki), *HIYA* (dia seorang perempuan).
- c. **Penggunaan bahasa dalam percakapan berkaitan dengan konteks sosial dan budaya** dari beraneka bangsa yang berbeda. Contohnya: benarkah Perempuan (PR) dan Laki-laki (LK2) berbeda dalam penggunaan bahasa ? Hal ini dapat dikaji pada perbedaan suara, bahasa, kekuasaan, pemakaian atau pemilihan kata (leksikal) & kalimat (gramatikal), cara penyampaiannya (pragmatis). *Syahada*, *nazara*, *ra'a* (sama2 melihat, namun ada yang beda). *Syahada* menyaksikan secara lahir batin jauh dan dekat, *nazara* (melihat dari jauh), *raa* (melihat dekat dan mata hati, mimpi).

Adapun klasifikasi kata dalam bahasa Arab dibagi atas tiga bagian yaitu Isim, fi'il, huruf

1. Isim

Isim dilihat dari sudut arti adalah nama. Isim dilihat dari pengertian istilah ialah kata yang menunjukkan pengertian nama, nama orang, nama buah, nama makanan, nama binatang, nama tempat, nama perbuatan, nama penghubung, nama (kata) ganti, nama (kata) penunjuk.

Menurut Al-Ghulayyani (1993):

الإسم مادل على معنى في نفسه غير مقترن بزمان
/al-ismu ma dalla 'ala ma'nan fi nafsih ghairi muqtaranin bi zaman (in)/

'Isim adalah lafaz yang menunjukkan sesuatu pengertian tersendiri tanpa disertai waktu'

Contoh :

محمد	/muhammadun/	'muhammad'
تفاحة	/tuffahatun/	'buah apel'
إدم	/idamun/	'gulai'
حر	/hrrun/	'kucing'
لبنان	/lubnanun/	'libanon'
نائم	/na'imun/	'tidur'
أنا	/ana/	'saya'
ذلك	/zalika/	'itu'

Contoh dalam percakapan bahasa Arab:

مرحبا بك: Selamat datang

2. Fi'il

Fi'il bila ditinjau dari segi arti ialah perbuatan/perangai. Fi'il ditinjau dari segi istilah ialah kata yang menunjukkan kata kerja sesuai dengan waktu atau masanya, baik masa lampau, masa kini maupun akan datang.

Menurut Ali Jarim dan Mustafa Amin (tanpa tahun: 15)

الفعل كل لفظ يدل على حصول عمل في زمن خاص

/al-fi'lu kullu lafzin yadullu 'ala husulin 'amalin fi zamanin khassin/

'Fi'il ialah setiap lafaz yang menunjukkan atas terjadinya suatu pekerjaan pada masa tertentu'

Contoh dalam percakapan bahasa Arab :

من فضلك ادخل : Silahkan **masuk**

3. Huruf

Huruf menurut arti adalah gambar bunyi bahasa, aksara.

Huruf menurut istilah adalah setiap lafaz yang tidak jelas artinya dengan sempurna kecuali beserta kata-kata lainnya.

Menurut Khayyat (tanpa tahun : 610) :

الحرف : الاداة التي تسمى الرابطة لانما تربط الاسم بالاسم والفعل بالفعل

/al-harfu : al-adatu allati tusamma al-rabiatu liannaha tarbutu al-isma bi al-ismi wal fi'la bi al-fi'li/

'Huruf ialah sebagai suatu alat yang dinamakan pengikat kata benda dengan kata benda dan fi'il dengan fi'il.

Contoh dalam percakapan bahasa Arab:

في المسجد : **Di** mesjid
في المطار : **Di** bandara

Kategori kata dalam bahasa Arab ini merupakan sumber objek penelitian penting yang berkaitan dengan percakapan bahasa Arab dan tidak terlepas dari isim, fiil, dan huruf.

Menurut Berg (1989) penelitian kualitatif mengacu kepada makna-makna konsep, definisi, karakteristik, metafor, simbol, dan deskripsi beda-beda. Demikian juga bahasa dalam percakapan, yang menjadi fokus adalah makna-makna ungkapan percakapan manusia yang dihubungkan dengan budaya mereka. Bokden dan Biklen (1983) memformulasikan tiga ciri penelitian kualitatif, yaitu mempunyai latar alamiah, analisis induktif, dan makna menjadi masalah utama.

Validasi data dilakukan dengan menerapkan analisis domain (Sradley, 1979) dan analisis konten. Dengan demikian, analisis dilakukan berdasarkan data alamiah yang bersifat apa adanya, tidak dikondisikan.

Keunggulan pembelajaran dan penelitian kajian bahasa dan percakapan adalah memiliki keunggulan ilmiah dalam prospek *trend* ilmu karena sifatnya yang aplikatif dalam multidisiplin. Artinya, percakapan bahasa Arab bisa digunakan di kampus, dalam bidang medis, bidang hukum dan sebagainya. Hal ini tentu akan memberikan kemajuan ilmu pengetahuan percakapan bahasa arab dalam berbagai disiplin. Kajian bahasa dan percakapan akan berimplikasi kepada pengembangan kajian kebudayaan dan bahasa. Karena bahasa percakapan Arab dapat dikonstruksikan di masyarakat, ia akan dipengaruhi oleh sosial budaya dan agama, ekonomi, hukum, pendidikan, dan sebagainya. Banyak tawaran dan

peluang penelitian yang dapat dijalankan berkaitan dengan perkembangan percakapan bahasa Arab dari segi aspek kebahasaan.

Dengan adanya keunggulan yang telah dijelaskan sebelumnya, akan timbul tantangan untuk menyinergikan lintas disiplin yang terlibat dalam mengkaji bahasa dan percakapan. Karenanya, diperlukan landasan teoritis yang kokoh dan standar untuk memecahkan masalah yang diformulasikan dalam kajian tersebut. Bahan-bahan literatur tentang bahasa dan percakapan perlu ditambah di perpustakaan Universitas Sumatera Utara. Pemanfaatan internet dan media komputer merupakan sarana penting dalam menunjang pembelajaran dan percakapan bahasa Arab ke arah peningkatan kualitas ilmiah pada masa depan.

Komputer dan internet berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama "*Computer Managed Instruction*" (CMI). Peran komputer dan internet adalah sebagai pembantu tambahan belajar. Pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan atau kedua-duanya. Modus ini dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction* (CAI) yang mendukung pembelajaran (Arsyad 2010). Pembelajaran percakapan bahasa Arab akan lebih menarik dan lebih dibantu secara integralistik dan komprehensif dengan menggunakan media komputer dan internet. Kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara dan video, slide dan tape audio menampilkan informasi, pesan dan isi pelajaran yang ditunjukkan melalui media komputer dan internet.

Percakapan bahasa Arab sebagai bahagian *skill* ilmu bahasa wajib memainkan peranan utama dalam ketiga jenis literasi ini dan kita sejatinya mampu membekali para lulusan dengan ketiga jenis literasi baru ini. Diasumsikan bahwa, dengan berbekal perangkat kompetensi ini, pendidikan tinggi menyiapkan lulusannya untuk memenuhi kriteria kebutuhan industri, khususnya Industri 4.0.

Literasi baru sendiri belum cukup untuk secara efektif menjawab tantangan dan peluang yang dihadirkan oleh Revin 4.0. Ilmu-ilmu bahasa, ilmu social, dan pengetahuan budaya juga dituntut untuk mengubah paradigma keilmuannya yang sudah dengan setia dijaga kemapanannya selama berpuluh tahun.

III. SIMPULAN

Bahasa Arab ditetapkan sebagai bahasa resmi PBB yang keenam sejak tahun 1973, hingga kini. Negara-negara pengguna bahasa Arab di dunia ini lebih kurang 20 negara di Timur Tengah dan Jazirah Arab. Kontribusi dan keunikan bahasa Arab sebagai bahasa percakapan internasional dibuktikan dalam peradaban masyarakat global, sering dibincangkan dan dibahas bukan hanya di kalangan umat Islam sendiri, melainkan juga oleh ilmuwan yang bukan Islam melalui literasi baca dan tulis dan aplikasinya melalui komunikasi percakapan.

Visi USU dalam merintis pengakuan internasional salah satunya adalah dapat diupayakan melalui semua Program Studi yang ada di USU dan salah satunya dalah melalui Program Studi Sastra Arab yang telah berdiri sejak tahun 1980 hingga kini Program Studi telah memperoleh akreditasi A pada BAN PT yaitu pada tahun 1999 dan 2015 serta telah mendapat akreditasi ISO pada tahun 2016, 2017, dan 2018 dengan peringkat B. Ini merupakan bukti pengakuan internasional yang perlu dilanjutkan dan ditingkatkan.

Pemanfaatan teknologi komunikasi IT dalam membantu pebelajaran percakapan bahasa Arab dapat membantu secara lebih berkualitas pada Revolusi Industri 4.0. sesuai dengan perkembangan zaman. Media IT dipergunakan di perkuliahan dengan akses internet melalui komputer, youtube dan lain-lain, pembelajaran akan lebih efektif dengan variasi gambar-gambar yang menarik sehingga menambah khazanah media pembelajaran yang lebih hidup dibandingkan dengan belajar percakapan bahasa Arab secara konvensional. Tulisan ini menyampaikan pokok-pokok pikiran betapa pentingnya perintisan pengakuan internasional percakapan bahasa Arab melalui media IT sebagai inovasi pembelajaran percakapan bahasa Arab di USU.

Keinginan orang untuk mempelajari bahasa Arab sebagai bahasa komunikasi internasional dan bahasa ilmu pengetahuan dan khususnya bahasa ibadah melalui salat dan ibadah lainnya serta zikir memiliki urgensi penting dalam kehidupan untuk belajar bahasa Arab. Hal ini membantu orang supaya lebih mudah memahami bahasa ibadah agamanya, dan memahami sains dan teknologi, setiap orang berusaha menggunakan bermacam-macam metode yang ada atau memilih metode yang terbaik dan efektif untuk mempelajari bahasa arab. Ada yang belajar bahasa Arab melalui internet, *youtube*, buku-buku bahasa Arab, kamus Arab atau latihan setiap hari. Oleh sebab itu, seseorang yang belajar bahasa arab harus bisa menemukan metode yang sesuai untuk mempelajarinya baik melalui pendidikan formal maupun non formal. Percakapan bahasa Arab juga sangat dibutuhkan bagi jemaah haji dan umrah. Saat seseorang berada di tanah suci akan terbantu jika memiliki kemampuan berkomunikasi bahasa Arab misalnya saat di imigrasi, bandara, masjid, hotel, di jalan raya, rumah sakit, saat berbelanja, dan sebagainya.

Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi memunculkan istilah baru, yaitu literasi baru (*new literacies*) yang menunjuk pada tiga jenis literasi yang dibutuhkan oleh manusia Indonesia terdidik dalam menghadapi era Revin 4.0. Ketiga jenis literasi tersebut adalah *literasi data*, *literasi teknologi*, dan *literasi manusia*.

Percakapan bahasa Arab sebagai komunikasi bahasa internasional merupakan bagian penting yang didasarkan literasi (membaca dan menulis). Literasi bagi umat Islam menempati posisi penting dalam perkembangan dunia ilmu pengetahuan. Literasi menjadi jembatan penghubung antara ajaran Islam (wahyu Alquran) dengan peradaban-peradaban (terutama khazanah intelektual).

Revolusi industri memiliki karakteristik khusus yaitu literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia sebagai perangkat Revolusi Industri 4.0. Salah satunya dapat dilakukan melalui inovasi pembelajaran percakapan bahasa Arab. Unsur literasi data dapat diperbarui dari data penelitian percakapan dan bahan pembelajaran dan sebagainya. Sebaliknya, literasi teknologi ditingkatkan melalui pembaruan penggunaan IT dalam media pembelajaran. Literasi manusia adalah pembaruan sumber daya manusia melalui pelatihan bagi para dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Inovasi pembelajaran percakapan bahasa Arab melalui IT merupakan proses belajar pengetahuan mutakhir pada era Revolusi Industri 4.0 yang bertujuan untuk memberi pengetahuan ilmiah secara optimal dan berkualitas. Ini merupakan satu proses perubahan manusia dalam memahami sesuatu daripada tidak berpengetahuan ke arah berpengetahuan. Penelitian merupakan suatu usaha ilmiah yang dilakukan secara sistematis dengan mengikuti metode-metode ilmiah yang bertujuan untuk

menghasilkan pengetahuan, menemukan model model ilmiah terbaru, memecahkan masalah kehidupan dan membangun suatu negara. Pembelajaran dan penelitian ini juga termasuk dalam aspek kebahasaan dan kaitannya dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya teknologi informasi dan komunikasi, telah melanda ke seluruh dunia, sehingga mustahil kita dapat menghindarkan diri dari pengaruhnya. Bahkan beberapa jenis teknologi informasi dan komunikasi tersebut digunakan untuk mempercepat proses pembelajaran pengajaran percakapan bahasa Arab dan penelitian bahasa Arab, sastra dan budaya bagi mahasiswa, siswa, guru dan dosen serta masyarakat pada umumnya dalam usaha meningkatkan kualitas pendidikan dan pencapaian tujuan pembangunan nasional. Namun, kemajuan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di negara kita ternyata belum merata. Terutama karena kemampuan membeli perangkat keras teknologi informasi dan komunikasi dari masyarakat masih lemah khususnya di desa-desa merupakan hal yang biasa anak-anak, remaja dan masyarakat dalam menggunakan internet dari hp/warnet dan komputer untuk mengakses informasi dan pembelajaran Internet berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama "*Computer Managed Instruction*" (CMI). Di sini komputer dan internet berperan sebagai pembantu tambahan belajar, pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, dan latihan yang dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction* (CAI) untuk mendukung pembelajaran. Pembelajaran percakapan bahasa Arab lebih menarik dan lebih dibantu secara integralistik dan komprehensif dengan menggunakan media komputer dan internet. Kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara dan video, *slide* dan tape audio menampilkan informasi, pesan dan isi pelajaran yang ditunjukkan melalui media komputer dan internet.

Sebahagian besar masyarakat masih berpendidikan rendah sehingga kemampuan memanfaatkan perangkat keras dan lunak dari teknologi informasi dan komunikasi sangat rendah. Ketimpangan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi dan ketimpangan pendidikan masyarakat itu dapat menimbulkan ketidakmerataan pengetahuan, termasuk ketimpangan informasi.

Keadaan itu menunjukkan pentingnya penerapan teknologi informasi dan komunikasi karena sekelompok manusia dari negara maju menguasai atau memanipulasi manusia-manusia dari negara yang sedang membangun. Bahkan mungkin juga terjadi kehidupan bangsa yang dikuasai oleh sekelompok oleh warganya bangsanya sendiri. Oleh sebab itu, perlu diciptakan kebijaksanaan yang terpadu, terutama antara kebijaksanaan komunikasi dan pendidikan nasional, dalam mendayagunakan teknologi informasi dan komunikasi maju sebagai teknologi pendidikan termasuk aplikasinya dalam pembelajaran dan penelitian bahasa asing dan percakapannya.

Perkembangan fasilitas pembelajaran dan penelitian bahasa dan percakapan bahasa Arab melalui pemanfaatan kemudahan teknologi informasi dan komunikasi sebagai teknologi pendidikan memungkinkan pemanfaatan dan penguasaan teknologi komunikasi oleh banyak masyarakat. Selanjutnya dengan semakin banyaknya mahasiswa dan dosen, serta masyarakat yang mampu memanfaatkan teknologi pendidikan khususnya komputer dan internet maka lambat-laun kita akan mampu

membuat perangkat keras dan menyusun perangkat lunak untuk menggunakan perangkat keras teknologi pada umumnya. Dengan demikian, pada suatu ketika kita tidak lagi hanya menjadi pasaran ilmu pengetahuan dan teknologi negara-negara maju, tetapi juga menjadi produsen dan sumber informasi yang menunjukkan identitas bangsa Indonesia sendiri ke arah kemajuan pendidikan berkualitas, inovatif, kreatif, produktif dan bermatabat di dunia internasional.

REFERENSI

- Al-Baba, Kamil. 1992. *Dinamika kaligrafi Islam*. Jakarta : Darul Ulum Press.
- Ali Jarim dan Mustafa Amin (tanpa tahun). *Al Balaghatul Wadhihah lil qawaidil arabiyyat*. Beirut : Darul Maarif
- Arikunto, Suharsimi. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arsyad, Azhar. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta : RajaGrafindo Persada.
- Ghulayyini, Mustafa (1993) *Jamiud Durusil Arabiyyat*. Beirut : Al- Maktabah Al-Ashriyyah
- Berg. 1989. *Qualitative Research*. New York : Harper and Row Publisher.
- Bokden & Biklen. 1983. *Qualitative Research in Education*. Harvard : Harvard
- Ghazzawi, S. 1992. *The Arabic Language in the Clasroom*, 2nd.Edn. Washington DC : Goergetown University.
- Hymes. 1974. *Ethnography of Communication*. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Koentjaraningrat, 1974. *Kebudayaan Mentalitet Pembangunan*. Cetakan 1. Jakarta : Gramedia
- Leu, D.J., Kinzer, C.K., Coiro, J., Cammack, D. (2004). “*Toward a Theory of New Literacies Emerging from the Internet and Other ICT*”. Dalam Ruddell, R. & Unrau, N. 9ed). *Theoretical Models and Processes of Reading*, ed. ke-5. Newark: International Reading Association.
- Sapir, Edward. 1921. *Language an Interoduction to the Study of Speech*. New York : Harcourt, Brace.
- Syahin, Taufiq Muhammad. 1980. *Awamil Taimiyah al-Lughah al-Arabiyyah*. Maktabah Wahbah.
- Sibarani, Robert. 2004. *Antropolinguistik*. Medan : Poda.
- Sirojuddin. AR, 1992. *Seni Kaligrafi Islam*. Jakarta : Multi Kreasi Singgasana.
- Spradley, James P. 1980. *Participant Observation*. New York : Holt Rinehart and Winston
- Sulaiman, Rusydi. 2014. *Pengantar Metodologi Studi Sejarah Peradaban Islam*. Jakarta: Raja grafindo persada.
- Yousef, Nidal et all. 2014. An Improved Arabic word’s Roots Extraction Method Using
- N.Gram Technique. *Journal of Computer Sience* 10 (4); 716-71, 2014. ISSN:1549-3636. Doi : 10.3844/jcssp.2014.716-719. Published on line 10 (4) 2014. (<http://www.thescipub.com/jes.toc>)
- Waworontu, 2018. Orasi Ilmiah. Menenun Kultur Literasi dalam Revolusi Indistri 4.0. FIB USU : Dies Natalis FIB USU ke-53

BIODATA PENULIS



Prof. Pujiati, M.Soc. Sc., Ph.D., Lahir di Medan Tanggal 04 Desember 1962. Guru Besar tetap bidang Ilmu Telaah Pranata Sosial Masyarakat Arab, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Sumatera Utara.

Penulis menyelesaikan pendidikan pada S-1 Sastra Arab USU lulus pada tahun 1986. S-2 di Universiti Sains Malaysia Pulau Pinang tamat tahun 1996, dan S-3 di Universiti Sains Malaysia Pulau Pinang tamat tahun 2007.

Penulis adalah staf pengajar Sastra Arab USU di Fakultas Sastra/FIB Universitas Sumatera Utara sejak tahun 1988

sampai dengan sekarang dan menjadi guru besar USU terhitung mulai tanggal 1 Desember 2016 yang ditetapkan oleh Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia.

Penulis menerima dana Penelitian Hibah Bersaing DIKTI pada tahun 2009 dan 2010, Mengikuti *Program Academic Recharging* (PAR - B) DIKTI dalam penulisan buku selama tiga bulan di Nanyang Technological University, Singapore pada tahun 2009. Kemudian, memperoleh Hibah DIKTI Program IBIK pengabdian Masyarakat pada tahun 2011. Pembicara pada *The 16 th Annual International Conference on Islamic Studies (AICIS)* 2016 atas biaya Kementerian Agama Republik Indonesia yang dihadiri oleh berbagai peneliti kajian Islam baik dari Timur Tengah, Amerika, Eropah, Australia, Asia dan Asia Tenggara pada tanggal 1-4 November di IAIN Raden Intan Lampung. Ketua Prodi Sastra Arab pada tahun 2011-2015 dan PRODI Sastra Arab USU dengan tim borang kali kedua memperoleh dan mempertahankan akreditasi A pada BAN PT tahun 2015-2020. Memperoleh sertifikat internasional ISO pada tahun 2016. Melaksanakan tugas-tugas edukatif di FIB USU baik di strata S1, S2 dan S3; Sastra Arab USU (S1), Linguistik (S2 dan S3), Ilmu Sejarah (S2), Sosiologi (S2) Fisip USU, dan Antropologi Sosial (S2) UNIMED serta tugas-tugas penelitian dan Pengabdian masyarakat. Penghargaan yang diterima antara lain; Dosen Teladan II USU pada tahun 1997, Dosen Teladan III pada tahun 2008, Ketua Prodi berprestasi II Tingkat USU pada tahun 2015 serta memperoleh tanda kehormatan Satyalancana Karya Satya X tahun dari Presiden RI pada tahun 1999. Sekarang ini sebagai reviewer penelitian USU sejak tahun 2017 dan peneliti DRPM DIKTI untuk skema PTUPT tahun 2018-2020.

PENDIDIKAN KEAGAMAAN PADA PERGURUAN TINGGI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4- 0-: PERSPEKTIF AGAMA KRISTEN

Risnawaty Sinulingga

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat di era revolusi industri 4.0 terjadi dalam masyarakat Indonesia. Perkembangan internet dan teknologi digital bersifat masif, penggunaan daya komputasi lewat super komputer hampir menuju *unlimited*, robot pintar dan kendaraan tanpa pengemudi terasa biasa saja, segala hal cenderung menjadi *borderless*.¹ Perkembangan pesat ini tentu berpengaruh besar terhadap kualitas pekerja yang dibutuhkan. Untuk peningkatan produktivitas industri, pasar membutuhkan orang yang memiliki ketrampilan dan kompetensi dalam perkembangan internet dan teknologi digital, penggunaan daya komputasi lewat super komputer, penciptaan dan penggunaan robot pintar, dll.

Menghadapi kebutuhan tersebut, pendidikan di perguruan tinggi Indonesia pun harus berubah, salah satunya melalui rekonstruksi kurikulum yang responsif terhadap revolusi industri karena pasar mengharapkan para lulusan memiliki:

- Kompetensi dan ketrampilan yang mumpuni untuk bersaing secara global, bekerja di perusahaan atau suatu instansi, dan menciptakan lapangan pekerjaan baru dalam peluang oleh revolusi industry 4.0,
- Kemampuan literasi data untuk mengolah *big data*, literasi teknologi untuk memanfaatkan teknologi digital, dan kemampuan literasi manusia untuk pengembangan manusia.

Perkembangan teknologi tidak berdiri sendiri saja tetapi disertai oleh permasalahan baru. Perkembangan ini berpengaruh terhadap masalah-masalah etis dan moral, berdampak terhadap meningkatnya pengangguran (toko-toko konvensional tutup sebab belanja *online*, pos-pos pekerjaan pada bank semakin berkurang karena *e-banking*, dll). Sejalan dengan bertambahnya jumlah pengangguran maka angka kriminalitas khususnya di dunia maya menjadi semakin meningkat.² Oleh karena itu jelas bahwa lulusan yang dibutuhkan bukan saja yang memiliki kompetensi dan keterampilan tetapi juga integritas yang tinggi. Kemampuan literasi manusia seharusnya juga digunakan untuk pengembangan karakter yang bermoral. Pengembangan karakter lulusan yang memiliki integritas tinggi dan bermoral tentunya berkaitan dengan pendidikan keagamaan. Dengan demikian perlu dipertanyakan seperti apakah peran pendidikan keagamaan pada perguruan tinggi umum dalam menghadapi kebutuhan dan tantangan di era revolusi Industri 4.0.?

¹ · M. Kashrow-Pour, *Cases on the Human Side of Information Technology* (Idea Group Pub: London, 2006), hlm.343-359

²· J. Naisbit, *Mind set: Reaset Your Thinking & See the Future* (New York: Harper Collins e Book, 2005), hlm.3-11

PEMBAHASAN

Materi pengajaran religis dan umum menurut Kitab Amsal

Kitab Amsal berisi bahan pengajaran tradisional umat Israel kuno.³ Pengajaran ini sejenis *local wisdom* yang tertera dalam salah satu kitab kanonis Perjanjian Lama, karenanya juga berguna bagi masyarakat Kristen, kerap dipergunakan sebagai materi ajar, bahkan metode dalam pendidikan dewasa ini.⁴ Kitab Amsal yang terdiri dari 31 pasal, berisi materi pengajaran yang beraneka ragam, ada yang bersifat religis, ada pula yang bersifat teknis dan praktis.

- Pada kitab Amsal (1–9), ditemukan materi pengajaran yang bersifat religis. Materi pengajaran itu dianggap sama dengan sikap "takut akan Tuhan". Kadangkala pengajaran itu berfungsi seperti panggilan ilahi atau firman Tuhan.
- Pada umumnya Amsal (10–31) berisi materi pengajaran teknis dan praktis, berdasarkan pengalaman sehari-hari, berguna untuk keberhasilan hidup yakni: etika tradisional, keterampilan dalam bertani, beternak, bertenun; keterampilan profesional untuk menulis, membaca, administrasi pemerintahan, cara berbicara dan bernegosiasi dalam lingkungan internasional, pengadilan, dll.

Pada umumnya Amsal (1–9) dianggap bagian yang lebih muda (abad 6 sd 5 SM) dari Amsal (10–31) (abad 10 ad 8 SM).⁵ Dengan sengaja Amsal 1–9, yang lebih muda, berisi pengajaran religis ditempatkan di depan dalam posisi sebagai pendahuluan bagi Kitab Amsal, agar makna pengajaran kitab Amsal (Ams. 10–31) yang praktis dan teknis diterangi oleh Amsal (1–9).

Amsal (1–9) sendiri disusun dengan mengutip sebagian materi pengajaran yang tua, teknis dan praktis untuk digabungkan dengan materi yang lebih tua muda dan religis. Dengan demikian, pengajaran yang teknis dan praktis itu dapat dipahami dari sudut pandang pengajaran yang religis. Dalam pengajaran tua, teknis dan praktis diajarkan bahwa yang dibutuhkan untuk mendapat pengajaran adalah usaha manusiawi. Pemahaman ini dikutip dan dituliskan pada Amsal 1:5 (*"Biarlah orang bijak mendengar dan menambah ilmu, dan orang berpengertian memperoleh nasihat-nasihat yang bijaksana"*) dan digabungkan dengan Amsal 1.2–4,6.⁶ Maksud ayat ini, orang bijak juga perlu menambah bahan pengajarannya dengan berusaha sungguh-sungguh belajar. Kepada perikop ini ditambahkan Amsal 1: 7a (*"Takut akan Tuhan adalah permulaan pengetahuan"*). Maksudnya mencari pengajaran harus diawali oleh kepercayaan dan penyerahan diri sepenuhnya kepada Allah. Penambahan itu dilakukan untuk mengembangkan konsep yang baru,⁷ yaitu bahwa orang bijak yang

³ J. Vayntrub, "The Book of Proverbs and the Idea of Ancient Israelite Education", *Zeitschrift für die Alttestamentliche Wissenschaft* 128 (2016), hlm 96–114.

⁴ R.E. Murphy, "The Hebrew Sage and Christian Today", *Bible Today* 36 (1998):185–193.

⁵ C. Cornell, "Book Reviews. A Concise Lexicon of Late Biblical Hebrew: Linguistic Innovations in the Writings of the Second Temple Period by Avi Hurvits", *Scandinavian Journal of the Old Testament*, v 31/no 1 (2017), hlm.155–159.

⁶ R.N. Whybray, *The Composition of the Book of Proverbs* (Sheffield: Sheffield Academic, 1994), hlm. 11–34; bnd. *The Book of Proverbs, A Survey of Modern Study* (Leiden-New York-Khohn: E.J. Brill, 1995), hlm. 62–66; J.A. Kitchen, *Proverbs. A Mentor Commentary* (Scotland: Christian Focus, 2006), hlm.20–21.

⁷ W. McKane, *Proverbs* (London: SCM, 1970), hlm 263; *The Prophet and the Wise Men. Studies in Biblical Theology* 44 (Naperville: Alec L. Allenson, 1965), hlm.15–16

berusaha mencari hikmat dengan sungguh-sungguh (ay. 5) akan mendapatkan hikmat, hanya bila ia memiliki sikap hidup "takut akan Tuhan" (ay. 7a).

Prinsip Mendasar bagi Pendidikan dalam Kitab Amsal (Amsal 1:7a)

Ayat ini pada umumnya diterima sebagai moto bagi Kitab Amsal, karena itu ia berperan sebagai prinsip mendasar bagi bahan dan metode pendidikan dalam seluruh kitab ini. Dikatakan "Takut akan Tuhan adalah permulaan pengetahuan" (ay.7a). Istilah Ibrani yang dipergunakan untuk kata "permulaan" adalah *ré'syîth*. Kata *ré'syîth*, pada ayat 7a, berdasarkan makna dan letaknya dalam bagian pendahuluan kitab Amsal, harus dipahami dalam dua konotasi, yaitu bahwa "takut akan Tuhan" merupakan "elemen utama" dan "langkah pertama" dari pengetahuan.⁸ Sebagai "elemen utama" pengetahuan, "takut akan Tuhan" (pengetahuan religis) yaitu sikap hidup beriman, beribadah dan menjunjung tinggi kebaikan, kebenaran, keadilan, dan kejujuran, adalah bahan pengajaran yang menjadi dasar dari seluruh pengajaran lainnya. Yang mau dinyatakan melalui ayat 7a ini yaitu, dasar dari aneka ragam pengajaran dalam Kitab Amsal adalah pengajaran religius. Sebagai bahan pengajaran yang mendasar, pengajaran religis itu juga dijadikan ukuran untuk menentukan apakah aspek tertentu dari realitas alam semesta ini berharga untuk diajarkan atau tidak. Dan sebagai "langkah pertama" dari semua pengetahuan, "takut akan Tuhan" yang dimaksud di atas adalah karakter dan cara di dalam mencari pengetahuan. Hanya dengan karakter dan cara yang demikian pengetahuan bisa diperoleh. Cara ini bisa saja berbeda dengan cara orang Yunani pada zaman itu.

Pendidikan Keagamaan dalam Perguruan Tinggi Umum: Suatu Refleksi

Pendidikan keagamaan menempati posisi penting dalam kurikulum perguruan tinggi umum di Indonesia. Dalam UUD 1945 Pasal 31:3 dinyatakan bahwa Pemerintah wajib menyelenggarakan pendidikan yang meningkatkan keimanan dan akhlak mulia." Tujuan pendidikan nasional (Undang-undang no 20 tahun 2003) adalah mengembangkan potensi anak didik seutuhnya, antara lain supaya menjadi manusia beriman, berakhlak mulia, cakap, kreatif, mandiri. Peningkatan keimanan dan akhlak mulia tentunya lewat pendidikan keagamaan.⁹

Perguruan Tinggi Indonesia, khususnya dalam era revolusi industri 4.0., sebaiknya mencermati bahwa yang dibutuhkan tidak hanya lulusan yang memiliki kecakapan dan ketrampilan saja tetapi juga keimanan, akhlak mulia, kepribadian yang mantap, dan tanggung jawab.¹⁰ Perhatian tidak boleh hanya berfokus kepada kepada pengajaran umum tetapi juga pengajaran moral yang bisa membentuk kepribadian, salah satunya yang selama ini sudah ada dalam kurikulum perguruan tinggi adalah pendidikan keagamaan (SK No.43/DIKTI/Kep2006). Albert Einstein mengemukakan pentingnya pendidikan keagamaan dengan mengatakan: "*Science without religion is*

⁸. R. Sinulingga, *Tafsiran Alkitab. Kitab Amsal 1 – 9* (Jakarta:BPK Gunung Mulia, 2015), hlm.85

⁹. Diakses pada tanggal 1 Desember 2018 <https://alimzebua.wordpress.com/2011/09/14/pendidikan-agama-pada-perguruan-tinggi-umum/> hlm.2

¹⁰ .diakses pada tanggal 1 Desember 2018 www.ristekdikti.go.id/pengembangan-ipitek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0.

lame...".¹¹ Dalam UU N0 12 Tahun 2012 tentang Perguruan Tinggi diirumuskan bahwa kurikulum pendidikan tinggi wajib memuat mata kuliah Agama untuk memperkuat wahana pendidikan karakter dalam rangka menghadapi era globalisasi, yang menghantarkan mahasiswa agar bersikap kompetitif dan memiliki integritas tinggi. Mata kuliah ini bagian dari MKWU (Mata Kuliah Wajib Umum) yang diharapkan berperan menjadi dasar pembentukan kepribadian mahasiswa dan landasan spiritual bagi mata kuliah umum lainnya

Dari perspekif Agama Kristen, pendidikan keagamaan ini diharapkan berperan sebagai elemen utama dan langkah pertama bagi materi pengajaran umum lainnya dalam perguruan tinggi. Sebagai "elemen utama" pendidikan keagamaan adalah bahan pengajaran yang menjadi dasar dari seluruh pengajaran lainnya. Ada penulis modern yang mempergunakan ayat ini untuk menyusun program pendidikan bagi para pengajar dengan penekanan bahwa pengetahuan itu berasal dari "takut akan Tuhan".¹² Sebagai langkah pertama pendidikan keagamaan menjadi refrensi bagi karakter dan metode pendekatan orang beriman dalam dunia pengetahuan.¹³ Orang yang menghayati pendidikan keagamaan akan berhati-hati dalam sikap dan tingkah lakunya sehari-hari. Dia juga berhati-hati dalam metode pendekatan yang dia gunakan dalam mencari pengetahuan. Karakter dan metode pendekatannya merefleksikan keimanannya.

Sehubungan dengan pemaparan di atas, ada tiga agenda utama yang diusulkan, yaitu Pertama, di tengah-tengah kemajuan yang disertai masalah etis dan moral pada era revolusi industri 4.0 ini, pendidikan keagamaan menjadi sangat relevan untuk diimplementasikan dalam kehidupan mahasiswa. Kedua, agar para dan pengambil keputusan di Perguruan Tinggi mendukung dan memfasilitasi pendidikan keagamaan pada MKWA dalam hubungannya dengan mata kuliah umum lainnya. Ketiga agar para pengajar mata kuliah ini mencermati pentingnya peran matakuliah ini dan hubungannya dengan mata-mata kuliah lain.

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi yang pesat di era revolusi industri 4.0 disertai oleh peningkatan kejahatan dan masalah-masalah moral serta etis. Dengan demikian tenaga kerja yang dibutuhkan pasar untuk meningkatkan produktivitas industri adalah lulusan perguruan tinggi yang tidak saja cakap, terampil, tetapi beriman, berakhlak mulia dan bertanggung jawab. Kebutuhan ini seharusnya disikapi oleh semua pihak yang berwenang dengan mencermati dan mensupport peran penting pendidikan keagamaan dalam perguruan tinggi umum di Indonesia dewasa ini. Mata kuliah Agama dalam MKWU seharusnya menjadi dasar bagi mata kuliah umum lainnya dan refrensi bagi karakter dan metode pendekatan si pencari ilmu.

¹¹. D. Brian, *The Unespected Einstein, The Real Men Bihind the Icon* (John Wiley & Sons: New Jersey, 2008), hlm.166-194.

¹². F. Qames, "Proverbs 1:1-19", *Interpretations* 52 (1998): 407-411.

¹³. R.E. Murphy, "Religious Dimensions of Israelite Wisdom", dalam P.D. Millan (ed.), hlm. 449-458, *Ancient Israelite Religion* (Philadelphia: Fortress, 1987), hlm. 453-456.

DAFTAR PUSTAKA

- Brian, D., *The Unsuspected Einstein, The Real Men Behind the Icon*, John Wiley & Sons: New Jersey, 2008
- Cornell, C., "Book Reviews. A Concise Lexicon of Late Biblical Hebrew: Linguistic Innovations in the Writings of the Second Temple Period by Avi Hurvits", *Scandinavian Journal of the Old Testament*, v 31/no 1, 2017
- Kashrow-Pour, M., *Cases on the Human Side of Information Technology*, Idea Group Pub: London, 2006
- Kitchen, J.A., *Proverbs. A Mentor Commentary*, Scotland: Christian Focus, 2006
- McKane, W., *Proverbs* (London: SCM, 1970), hlm 263; *The Prophet and the Wise Men. Studies in Biblical Theology 44*, Naperville: Alec L. Allenson, 1965
- Murphy, R.E., "The Hebrew Sage and Christian Today", *Bible Today* 36, 1998
- Murphy, R.E., "Religious Dimensions of Israelite Wisdom", dalam P.D. Millan (ed.), hlm. 449-458, *Ancient Israelite Religion*, Philadelphia: Fortress, 1987
- Naisbit, J., *Mind set: Reaset Your Thinking & See the Future*, New York: Harper Collins e Book, 2005
- Qames, F., "Proverbs 1:1-19", *Interpretations* 52, 1998
- Sinulingga, R., *Tafsiran Alkitab. Kitab Amsal 1 – 9*, Jakarta: BPK Gunung Mulia, 2015
- Vayntrub, J., "The Book of Proverbs and the the Idea of Ancient Israelite Education", *Zeitschrift fur die Alttestamentliche Wissenschaft* 128 ,2016
- Whybray, R.N., *The Composition of the Book of Proverbs*, Sheffield: Sheffield Academic, 1994
-, *The Book of Proverbs, A Survey of Modern Study*, Leiden-New York-Kohn: E.J. Brill, 1995

INTERNET

- [https://alimzebua.wordpress.com/2011/09/14/pendidikan agama pada perguruan tinggi umum/](https://alimzebua.wordpress.com/2011/09/14/pendidikan-agama-pada-perguruan-tinggi-umum/) hlm.2
- [www.ristekdikti.go.id/pengembangan iptek dan pendidikan tinggi di era revolusi industri 4.0.](http://www.ristekdikti.go.id/pengembangan-iptek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4.0)

BIODATA PENULIS



Prof Dr. Risnawaty Sinulingga, S.Th., Lahir di Karo pada tanggal 27 Nopember 1950. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada tahun 1988 dan pendidikan Magister tahun 1990 di STT HKBP Teologi dan gelar Doktor diperoleh dari SEAGST pada tahun 1994. Mata pelajaran yang diajarkan diantaranya adalah Agama Kristen Protestan dan Tingkah laku Manusia dan Lingkungan Sosial pada Program S1 USU kemudian Mata kuliah Agama, Etnisitas dan Fenomena Sosial di Program Magister Sosiologi USU.

Publikasi / Karya ilmiah yang telah dihasilkan penulis diantaranya adalah: Gender Ditinjau dari Sudut Pandang Agama Kristen, 2006; Missi : Suatu Tinjauan Teologis Biblis

Tentang Missi, 2007, ; dan Gereja dan Pelayanan Mahasiswa Kristen, 2007; Perceraian dalam Agama Kristen (Suatu Tinjauan Teologis Biblis tentang Perceraian), 2007; Teologi Feminis dan lingkungan hidup, 2012,; Fundamentalisme dan Kerukunan, 2015; Tinjauan Etis Kristen tentang Tanggung Jawab Sosial Politik 2016,; Pemerintah yang Benar didalam mensikapi Suap dan Penindasan 2016,; Tinjauan Etis Kristen tentang LGBT, 2017;. Penulis telah menghasilkan beberapa buku antara lain : Pendidikan “Agama Kristen” dan “Kitab Amsal 1-9”,; Buku Tafsiran Amsal 1-9, 2007,; Buku Agama Kristen Protestan, 2008; Buku Tafsiran Amsal 10.1-22.16, 2012; Buku Tafsir Amsal 22:17-31:31, 2017; Buku Ajar Agama Kristen Protestan Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian, 2018.

Penghargaan yang pernah dihasilkan penulis adalah Satyalencana Karya Satya 10 Tahun.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis : Pendidikan Agama Pada Perguruan Tinggi Dalam Menghadapi Masalah Etis Dan Moral Di Era Global Dan Teknik Informasi.

PERANAN MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA PADA ERA REVOLUSI 4.0

Ritha F Dalimunthe

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sumatera Utara

1. Pengantar

Pada Era Revolusi Industri 4.0, sumber daya manusia (SDM) bagi suatu organisasi berperan penting dalam menjalankan aktivitas di organisasi. Sumber daya manusia harus memiliki berbagai kemampuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan pekerjaannya serta dapat melihat peluang dalam menghadapi kegagalan dalam setiap aktivitas yang dilakukannya. Oleh karena itu, sumber daya manusia merupakan *Branding* yang sangat penting bagi sebuah organisasi (Mondy:2008).

Manajemen sumber daya manusia merupakan pengelolaan sejumlah individu dalam suatu organisasi sumber daya manusia (SDM) untuk menempati kedudukan yang paling penting dalam memperoleh calon karyawan. Sumber daya akan dapat tidak optimal jika tidak ditangani dengan baik oleh sumber daya manusia yang kompeten. Upaya untuk merencanakan serta memperoleh calon karyawan yang kompeten perlu dilakukan rekrutmen, penyeleksian, menempatkan dan memberi penugasan secara tepat penting pada setiap organisasi yang kompetitif. Manajemen sumber daya manusia bertujuan untuk merumuskan kebutuhan organisasi dalam memperoleh SDM yang dapat dijadikan karyawan sebagai pengelola organisasi yang sukses. Oleh karena itu, untuk mengembangkan dan memberdayakan karyawan secara optimal perlu dilakukan secara terus menerus untuk menghadapi perubahan yang cepat karena adanya teknologi yang berkembang pesat.

Manajemen sumber daya manusia memiliki keterkaitan dengan berbagai kegiatan yang menjamin kegiatan organisasi efektif, efisien, dan berkeadilan demi kepentingan individu organisasi dan masyarakat. Manajemen sumber daya manusia juga merupakan pengembangan dan pemberdayaan orang di dalam organisasi yang secara berkelanjutan dapat memperbaiki kompetensi maupun komitmen dari karyawan. Manajemen sumber daya manusia sangat berperan dalam pengelolaan dan pengembangan suatu organisasi.

Keterkaitan perencanaan sumber daya manusia dalam seleksi dan rekrutmen memang memerlukan kecakapan sosial pada Era 4.0 (revolusi industri keempat yang dicirikan dengan kompleksnya persoalan yang akan dihadapi masyarakat). Berbagai jenis pekerjaan semakin kompleks karena kombinasi globalisasi dan teknologi informasi yang kecepatan perkembangannya sangat pesat. Agar suatu organisasi dapat eksis di era Revolusi Industri 4.0 diperlukan kecakapan mengatasi persoalan yang kompleks. Pada masa era Revolusi Industri 4.0 sangat banyak jenis pekerjaan yang hilang dengan cepat. Untuk sejumlah jenis pekerjaan yang ingin bertahan dibutuhkan peningkatan kompetensi dari sumber daya manusia yang menjadi karyawan.

2. Keterkaitan Revolusi Industri 4.0 dengan Manajemen Sumber Daya Manusia

Sumber Daya Manusia (SDM) adalah bagian penting dalam pembangunan suatu Negara. Sumber daya manusia diharapkan mampu meningkatkan perekonomian suatu negara dengan upaya pengembangan organisasi yang mampu bersaing di pasaran Global. Oleh karena itu, sumber daya manusia yang bergerak dalam organisasi haruslah diperhatikan dengan baik karena lapangan pekerjaan merupakan penyelesaian masalah sosial di tengah masyarakat, yaitu sulitnya memperoleh pekerjaan. Revolusi Industri 4.0 harus memiliki SDM yang pintar, cerdas, pekerja keras, memiliki skill dibidangnya, disiplin, tangguh dan bertanggung jawab, mampu beradaptasi tanpa meninggalkan nilai-nilai dan budaya bangsa, memiliki *leadership* yang berpihak pada kepentingan bangsa dan rakyat serta bekerja dengan nasionalisme yang kokoh.

Revolusi Industri 4.0 juga memberi peluang bagi luntarnya nilai-nilai serta moral bangsa. Jika SDM kurang percaya diri dan menganggap para-pekerja luar negeri yang harus ditiru, Revolusi Industri akan merusak tatanan bangsa. Akan tetapi jika SDM memiliki kepercayaan diri dan mental bangsa yang kokoh, Revolusi Industri akan menjadi tantangan mengasah kemampuan para profesional Indonesia dalam menyebarkan kebaikan, nilai-nilai dan budaya luhur bangsa untuk tatanan dunia yang lebih baik, baik ekonomi maupun kehidupan sosial masyarakat dunia.

Revolusi Industri seharusnya merupakan momentum memperkuat SDM dan manajemen berbasis pada nilai luhur bangsa yang mampu melahirkan para profesional tangguh, kompeten serta berdaya saing tinggi dengan nasionalisme yang tinggi.

3. Dampak Revolusi Industri

Sejak adanya Revolusi industri 1.0 telah terjadi perubahan besar dalam tatanan kehidupan masyarakat Inggris. Revolusi Industri memberikan dampak yang positif dan tantangan dalam bidang sosial, ekonomi dan politik serta ilmu pengetahuan. Adapun dampak revolusi industri secara umum bagi kehidupan masyarakat sebagai berikut :

1. Bidang Sosial

Revolusi industri pekerjaan yang sebelumnya di wilayah pertanian di desa berpindah ke kota. Maka, terjadilah urbanisasi besar-besaran ke kota. Para buruh tani pergi ke kota untuk menjadi buruh pabrik. Kota besar pun menjadi padat serta sesak. Para buruh hidup di tempat tinggal yang kumuh. Tidak hanya itu, dalam pekerjaan, buruh menjadi objek perusahaan. Buruh bekerja 12 jam dalam sehari dan tetap miskin. Kemiskinan berakibat pada meningkatnya kejahatan dan ketergantungan pada minuman keras. Dampak lain adalah pengangguran, wanita dan anak ikut bekerja, dan kurangnya jaminan kesejahteraan.

2. Bidang Ekonomi

Pengaruh Revolusi Industri dalam bidang ekonomi ditandai dengan pembangunan daerah industri dilakukan secara besar-besaran. Revolusi industri juga berpengaruh terhadap munculnya kota-kota industri seperti Liverpool dan Birmingham. Kemunculan kota-kota industri tersebut

merupakan satu gambaran perkembangan industri. Perkembangan pesat dalam bidang industri ternyata berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas barang industri yang meningkat tajam. Revolusi industri mendorong setiap orang untuk memperbaiki segala sesuatu berhubungan dengan hasil pekerjaan.

3. Bidang Politik

Dampak Revolusi Industri dalam bidang politik antara lain, (1) melahirkan orang-orang kaya baru yang merupakan penguasa industri. (2) tumbuhnya demokrasi dan nasionalisme (3) adanya imperialisme modern, yaitu upaya mengembangkan imperialisme yang berlandaskan kekuatan ekonomi, serta mengembangkan pasar bagi industrinya. (4) berkembangnya liberalisme yang awalnya hanya berkembang di Inggris ketika berlangsung Revolusi Agraria dan Revolusi Industri. Dalam menentukan kebijakan politik dan ekonomi, partai liberal sangat berpengaruh.

Bagi Indonesia, revolusi industri memiliki dampak tersendiri. Revolusi Industri menimbulkan adanya imperialisme modern yang bertujuan mencari bahan mentah, tenaga kerja murah, dan pasar bagi hasil-hasil produksi. Perdagangan bebas melahirkan konsep liberalisme. Hal ini mengimbas pada negara-negara koloni, seperti juga wilayah-wilayah di Asia yang menjadi jajahan bangsa Eropa termasuk Indonesia.

4. Tantangan dari Revolusi Industri 4.0

Industri 4.0 adalah industri yang menggabungkan teknologi otomatisasi dengan teknologi *cyber*. Ini merupakan tren otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur. Ini termasuk sistem *cyber-fisik*, *Internet of Things* (IoT), komputasi awan dan komputasi kognitif. Industri 4.0 menghasilkan "pabrik cerdas". Di dalam pabrik cerdas berstruktur moduler, sistem siber-fisik mengawasi proses fisik, menciptakan salinan dunia fisik secara virtual, dan membuat keputusan yang tidak terpusat. Lewat Internet untuk segala (*IoT*), sistem siber-fisik berkomunikasi dan bekerja sama dengan satu sama lain dan manusia secara bersamaan. Lewat komputasi awan, layanan internal dan lintas organisasi disediakan dan dimanfaatkan oleh berbagai pihak di dalam rantai nilai.

5. Transformasi Industri: “*Disruptive Effect*”

Revolusi Industri 4.0 menghasilkan perubahan yang supercepat, eksponensial, dan disruptif. Industri-industri lama “dirusak” (*creative destruction*) sehingga menghasilkan industri-industri baru dengan pemain yang baru, model bisnis baru, dan value proposition baru.

Perubahan disruptif Industri 4.0 ini memiliki kekuatan “membilas” industri lama: ritel tradisional dibilas oleh e-commerce; media cetak dibilas oleh media online; layanan taksi tradisional dibilas layanan taksi berbasis sharing economy; layanan telko dibilas oleh layanan OTT (*over-the-top*) seperti WhatsApp; mass manufacturing bakal dibilas oleh additive manufacturing yang tailor-made dengan adanya teknologi 3D printing; bahkan nilai tukar negara akan dibilas oleh cryptocurrency (*Blockchain*).

Perubahan sangat mendadak ini bukannya tanpa kerugian ekonomi-sosial. Dampak paling mendasar adalah terjadinya migrasi nilai (*value migration*) dari pemain inkumben ke pemain-pemain baru (*startup*). *Value migration* ini memicu bergugurannya pemain inkumben karena pasarnya digerogeti oleh pemain-pemain

baru dengan model bisnis baru berbasis digital. Peritel tradisional mulai berguguran, koran dan majalah tak lagi terbit, dan puluhan industri mengalami pelemahan permintaan.

Strategic Actions: Strategi Industri 4.0 harus secara bijak dan hati-hati menyikapi transformasi industri terutama “masa peralihan” dari industri lama tradisional ke industri baru berbasis digital. Strategi tersebut harus bisa meminimalisir dampak sosial-ekonomi dari peralihan ini agar industri-industri lama bisa melakukan transformasi digital secara *smooth*, bukannya dibiarkan mati oleh kerasnya persaingan pasar (“*Digital Darwinism*”).

6. Ketimpangan Ekonomi: “Platform Effect”

Tantangan paling pelik dari Revolusi Industri 4.0 adalah melebarnya ketimpangan ekonomi (*income inequality*) antara pemilik modal (capital) baik fisik maupun intelektual, dengan penduduk yang mengandalkan tenaga kerja murah (labor).

Pasar di berbagai sektor Industri 4.0 *by-default* mengarah ke struktur pasar yang bersifat monopolistik sebagai dampak dari apa yang disebut “*platform effect*”. Dalam teori ekonomi, *platform digital* menghasilkan *increasing return to scale* bagi produsen dengan hasil yang semakin meningkat seiring meningkatnya skala ekonomi. Karena setelah *platform digital* (dan *software* secara umum) tercipta, biaya produksi selanjutnya mendekati nol.

Digital giant seperti Google, Facebook, Amazon, eBay, AirBnB, Ali Baba memiliki kekuatan luar biasa dalam mendisrupsi pasar dengan menciptakan model bisnis baru berbasis platform, kemudian “menyerap” nilai di industri lama layaknya *vacuum cleaner*, dan kemudian mendominasinya.

Konsekuensi dari *platform effect* adalah terkonsentrasinya aset ke segelintir pemain dominan yang mendominasi pasar. Tren ke arah monopoli Industri 4.0 kini sudah terlihat, Google, misalnya, telah menguasai sekitar 88% bisnis pencarian di internet (*online search*) dan iklan berbasis pencarian (*search ads*). Dengan Android, Google juga menguasai 80% sistem operasi ponsel. Amazon telah menguasai 70% seluruh penjualan ebook dunia. Sementara Facebook kini telah menguasai 77% pasar jejaring sosial.

The Big Four (Google, Amazon, Facebook, Amazon) kini memiliki kapitalisasi pasar sekitar 3 kali lipat GDP Indonesia. Nilai kapitalisasi pasar yang begitu besar tersebut hanya dinikmati sekitar 500 orang (total jumlah karyawan 4 raksasa digital tersebut). Sementara GDP Indonesia “dimakan” sekitar 250 juta manusia. Betapa ketimpangannya begitu dramatis.

Di tingkat mikro, *platform effect* akan memperlebar jurang yang kaya dan miskin: para pemilik modal (*innovators, entrepreneurs, shareholders, investors*) akan semakin kaya dan semakin menguasai kekayaan; sementara para pekerja semakin miskin. Celaknya, di Indonesia 99% penduduk masuk di kelompok yang kedua.

Strategic Actions: Strategi Industri 4.0 harus merespons secara baik isu konsentrasi aset oleh *global digital giant* dengan skema regulasi baru yang kreatif. Cina melakukan hal ini dengan sangat cantik. Sangat menyedihkan melihat kenyataan bahwa semua unicorn kita kini telah dimiliki oleh global digital giants seperti Google, Alibaba, atau Tencent sehingga Indonesia hanya dijadikan pasar bukan pemain aktif dan mandiri.

7. Pengangguran Massal: “Automation Effect”

Di era Industri 4.0 semakin banyak pekerjaan manusia yang tergantikan oleh robot (otomasi). Tidak hanya pekerjaan-pekerjaan yang bersifat repetitif, tetapi juga pekerjaan-pekerjaan analitis dari beragam profesi seperti dokter, pengacara, analis keuangan, konsultan pajak, wartawan, akuntan, hingga penerjemah.

Dengan kemajuan teknologi *machine learning*, AI, *big data analytics*, IoT, hingga 3D printing, pekerjaan akan bergeser dari “*low-income manual occupations*” dan “*middle-income routine/repetitive jobs*” ke “*high-income cognitive/creative jobs*”. Ini akan memicu pengangguran massal karena hampir semua pekerjaan akan dilakukan oleh mesin (robot).

Tanda-tanda ke arah “*job destructions*” ini kini sudah mulai tampak pada:

- *Amazon Go* misalnya, akan menghilangkan kasir di gerai-gerai supermarketnya karena sudah tergantikan oleh *machine learning*.
- *Amazon Prime Air* bakal menghilangkan pekerjaan kurir karena tergantikan oleh drone dalam mengirimkan barang ke konsumen.
- *Driverless car* yang dikembangkan oleh Google (Waymo) akan menghilangkan pekerjaan sopir.
- *Narrative Science*, telah mengembangkan algoritma untuk membuat artikel yang bakal menghilangkan profesi wartawan. Christian Hammond CEO-nya meramalkan di tahun 2025, sekitar 90% berita ditulis oleh algoritma.
- Komputer cerdas Watson milik IBM kini sudah bisa menggantikan peran dokter dalam mendiagnosa pasien.

Kalau Revolusi Industri 1.0 menghasilkan “*working class*”, Revolusi Industri 4.0 menghasilkan “*useless class*” karena tenaga manusia (labor) dalam proses produksi barang dan jasa semakin minimal. Tenaga manusia semakin tidak dibutuhkan lagi karena sebagian besar tergantikan oleh algoritma/robot.

Strategic Actions: Strategi Industri 4.0 haruslah tetap pro pada pemerataan lapangan pekerjaan. Skenarionya ada dua. Pertama, industri-industri yang dipilih tetap menggunakan skill set yang sekarang dimiliki oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Kedua, melakukan “*skill transformation*” menuju skill set baru yang dibutuhkan Revolusi Industri

8. Critical thinking

Critical thinking atau kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir secara logika sesuai dengan akal manusia, baik secara kognitif dan membentuk strategi yang bertujuan untuk sampai tujuan.

1.1 Tantangan Era Revolusi Industri

Kekhawatiran para pekerja jalan tol pasca implementasi kewajiban transaksi non tunai. Keberadaan kasir di setiap ruas jalan tol kini tidak lagi diperlukan lantaran masyarakat wajib menggunakan kartu elektronik sebagai alat pembayaran. Industri perbankan menjadi salah contoh industri yang paling sering menghadapi isu ketenagakerjaan akibat kemajuan teknologi. Jika dulu kantor bank dipenuhi antrean nasabah untuk menarik/menyetor uang, serta melakukan transfer, saat ini nasabah cukup melakukannya di mesin ATM. Bahkan, sebagian jenis transaksi bank sudah bisa dilakukan nasabah di rumah melalui aplikasi *mobile banking* atau *internet*

banking. Praktis, perbankan tidak perlu lagi mempekerjakan banyak petugas *teller* dan *customer service*. Kelahiran teknologi finansial atau lebih dikenal dengan *fintech* (*financial technology*) diprediksi turut mengubah wajah perbankan beberapa tahun mendatang. Dengan skema *Peer-to-Peer* (P2P) *Lending*, masyarakat kini dapat memperoleh pembiayaan tanpa harus berinteraksi langsung dengan petugas bank. Cukup mengakses situs penyedia jasa P2P *Lending*, maka dalam hitungan jam uang pinjaman sudah diterima debitur. Dengan proses jauh lebih cepat dan lebih mudah dibandingkan lembaga keuangan formal, tidak heran jika sebagian pengamat berpendapat era kepunahan karyawan bank akan dimulai akibat *fintech*.

Meskipun terkesan hiperbola, ancaman ini bisa saja benar-benar terjadi jika perbankan tidak siap menghadapi perubahan yang sedang berlangsung. Secara perhitungan matematis untung rugi, penggunaan robot dalam industri manufaktur berdampak sangat signifikan terhadap efisiensi biaya. Selain bisa dioperasikan selama 24 jam tanpa henti, para pengusaha juga tidak perlu dipusingkan dengan kenaikan biaya upah buruh setiap tahunnya, serta demo pekerja yang berdampak pada tingkat produktivitas. Pada akhirnya, para konsumen akan menjadi pihak yang paling diuntungkan dari penggunaan robot. Dengan biaya produksi yang semakin efisien, beban harga yang harus dibayarkan konsumen untuk membeli barang juga akan semakin murah. Namun, kenyataannya tentu tidaklah sesederhana perhitungan matematis di atas. Indonesia akan memasuki periode bonus demografi pada 2030. Bonus demografi ditandai dengan jumlah penduduk usia produktif (15-64 tahun) yang mencapai 70% terhadap total angkatan kerja.

Ibarat pedang bermata dua, bonus demografi sendiri dapat dimaknai sebagai bonus dalam arti sebenarnya atau justru dapat berbalik menjadi kutukan. Bonus demografi pada hakikatnya merupakan bahan bakar pertumbuhan ekonomi untuk berputar semakin kencang. Bermodalkan jumlah penduduk usia produktif yang besar, berbagai proyek pembangunan skala besar yang digelar pemerintah niscaya dapat direalisasikan. Di lain pihak, bonus demografi yang tidak dikelola secara cermat justru akan menjadi beban pemerintah. Tingkat pengangguran yang tinggi berpotensi menjadi Dengan adanya Revolusi Industri 4.0, proses seleksi dan rekrutmen menjadi lebih gampang diketahui untuk menjaring karyawan baru karena *track record* dari calon pegawai tersebut semakin gampang untuk di *accses* dengan adanya BIG DATA. Proses seleksi pun berubah mulai proses manual menjadi proses komputerisasi salah satu contohnya penerimaan PNS yang dulunya masih proses manual sekarang sudah melalui komputerisasi dan internet yaitu contoh sistem CAT, sehingga calon pns/karyawan di haruskan untuk melek terlebih dahulu mengenai teknologi pemicu tingginya tingkat kriminalitas.

1.2 Tren Pekerjaan Masa Depan

Kehadiran revolusi industri menimbulkan empat isu yang akan yang akan memengaruhi pekerjaan pada masa depan.

Pertama, kecerdasan buatan dan robot akan menciptakan lebih banyak pekerjaan, bukan pengangguran massal. Memang benar bahwa otomatisasi akan menyebabkan beberapa pekerjaan akan hilang. Namun, di sisi lain, hal ini justru membawa peluang pekerjaan baru di bidang yang lain. Para ahli ekonomi percaya

bahwa yang terjadi pada masa depan bukan kurangnya lowongan pekerjaan, tetapi kurangnya kemampuan yang sesuai dengan jenis pekerjaan pada masa depan.

Kedua, setiap kota akan saling berkompetisi memperebutkan sumber daya manusia dengan talenta terbaik. Persaingan untuk mendapatkan talenta terbaik tidak lagi berlangsung hanya antarperusahaan, namun akan meningkat menjadi antarkota. Seiring dengan perkembangan teknologi yang memungkinkan bekerja dari jarak jauh, masyarakat akan lebih memilih untuk tinggal di kota dengan lingkungan ramah teknologi dibandingkan dengan tinggal di tempat terdekat dengan kantor.

Ketiga, sebagian besar tenaga kerja negara maju akan menjadi pekerja bebas (*freelance*) sebelum 2027. Para pekerja *freelance* ini akan didominasi oleh generasi milenial. Di sisi lain, perusahaan-perusahaan dipercaya akan lebih memilih merekrut para pekerja *freelance* dibandingkan pekerja tetap untuk mengisi kekosongan talenta (*talent gap*) yang mereka butuhkan.

Keempat, sistem pendidikan berubah dari pendekatan parsial menjadi holistik. Pelajaran matematika, seni dan ilmu pengetahuan yang selama ini dipandang sebagai disiplin ilmu yang terpisah dinilai sudah tidak relevan dalam mengisi kebutuhan kompetensi pekerjaan pada masa depan. Sekolah-sekolah akan mulai mengadopsi kurikulum berbasis tugas (*project-based curriculum*) sebagai jembatan untuk meruntuhkan sekat-sekat yang selama ini menjadi penghalang generasi berpikir kreatif.

1.3 Lalu, apa yang dilakukan

Alih-alih menjadi penonton dan korban disrupsi teknologi, generasi muda harus mulai dipersiapkan menjadi pelaku utama revolusi industri keempat. Jack Ma, pendiri Alibaba Group, mengatakan bahwa bahasa pemrograman (*coding*) akan menjadi bahasa masa depan.

Globalisasi tidak sekadar menuntut generasi muda untuk dapat berbahasa asing saja, namun juga mempelajari cara pembuatan aplikasi komputer dan *smartphone*. Sederhananya, '*kids zaman now*' harus dididik menjadi calon *technopreneur* pada masa depan.

4 skill yang harus dimiliki ditempat saya bekerja adalah

- a. **Komunikasi dan kolaborasi** perusahaan tempat saya bekerja adalah perusahaan perbankan yang mana antar unit yang satu harus diperlukan kolaborasi yang sangat ketat untuk mencapai tujuan bisnis karena itu sangat penting komunikasi
- b. **Creatif dan melek teknologi**, sama kita ketahui perusahaan perbankan sangat tergantung pada kecanggihan teknologi agar mampu untuk mampu bersaing dengan perbankan yang ada sehingga karyawannya pun harus mampu untuk menciptakan suatu hal yang baru. Salah satu contoh temuan dari salah satu pegawai yaitu transaksi perbankan melalui aplikasi internet/Mobile Banking yang sekarang sedang marak digunakan di kalangan perbankan.

Jenis pekerjaan yang akan segera hilang antara lain *telemarketers* (pemasaran jarak jauh), *tax preparers* (penyiapan dokumen pajak), *umpires-referees-other sport officials* (wasit-hakim garis-petugas olahraga lainnya), *legal secretaries* (sekretaris urusan peraturan), *real estate brokers* (perantara tanah-bangunan), *farm labour*

contractors (kontraktor buruh tani), dan *couriers-messengers* (kurir). Hilangnya jenis pekerjaan tersebut disebabkan adanya otomatisasi berbasis teknologi informasi.

Sebaliknya, jenis pekerjaan yang akan langgeng antara lain *mental health and substance abuse social workers* (pekerja sosial yang menangani mereka yang mengalami gangguan kejiwaan atau kekerasan), *choreographers* (koreografer), *physicians-surgeons* (dokter-dokter bedah), *psychologists* (psikolog), *human resources managers* (manajer sumber daya manusia), *computer systems analysts* (analisis sistem komputer), *anthropologists-archeologists* (antropolog-arkeolog), *marine engineers-naval architectures* (ahli teknik perkapalan), *sales managers* (manajer penjualan), dan *chief executives* (direktur utama). Jenis pekerjaan ini tidak dapat digantikan fungsinya oleh komputer ataupun teknologi otomatisasi.

Kesimpulan

Program pengembangan kapasitas sumber daya manusia di era 4.0 harus dilakukan melalui pendidikan yang memberikan kecakapan nonrutin dan kecakapan sosial, sedangkan untuk kapasitas lainnya, seperti keterampilan dan kecakapan rutin, diberikan melalui pelatihan. Dengan demikian terdapat pembagian peran yang jelas antara pendidikan (non-rutin) dengan pelatihan (rutin), dan ini dapat menjadi rujukan dalam merancang sistem pembangunan sumber daya manusia Era 4.0.

Paparan diatas telah menjelaskan betapa pentingnya MSDM dalam memasuki era Revolusi Industri 4.0 saat ini. MSDM global menuntut para profesional disamping kompeten dalam penguasaan keterampilan yang *tangible* juga dituntut penguasaan skill yang *intangible*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Perkembangan Kewirausahaan di Indonesia. <http://www.stieekuitas.wordpress.com/2013/07/15/perkrmbangankewirausahaan-di-indonesia>. 27 April 2015
- David, F.R., 2006. Manajemen Strategis. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Hunger, J David & Thomas L. Wheelen. 2003. Manajemen Strategis. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Kuncoro, Mudrajad, dan Anggito Abimanyu. 1995. Struktur dan Kinerja Industri Indonesia Dalam Era Deregulasi dan Deborikratisasi. Kelola (Gajah Mada University Bussiness Review). No. 10/IV/1995
- Mulyadi, 2014. Sosialisasi Ketentuan Jaminan Sosial (Jurnal Elektronik) diakses pada 10 September 2014; <https://id.scribd.com>
- Majalah Wirausaha & Keuangan. 2015. Jadi Entrepreneur Model “Francis Atau Belanda”. Jakarta.
- Rangkuti, F, 2009. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, Edisi ke Enam Belas, Jakarta : Penerbit Gramedia Pustaka Umum.
- RI, Lemhanas. 2012. Peningkatan Daya Saing Industri Indonesia (Jurnal Kajian) di akses pada 28 April 2015 : http://www.lemhannas.go.id/portal/images/stories/humas/jurnal/jurnal_internasional.pdf
- Saiman, Leonardus, 2014. Kewirausahaan: Teori, Praktik, dan Kasus-Kasus, Jakarta : Salemba Empat.

- Tripomo, Tedjo Udan, 2005 Manajemen Strategi, Rekayasa Sains, Bandung
- Anonim, 2010. Mendalami Arti Entrepreneur. di akses pada 28 April 2015.
<http://www.ciputraentrepreneurship.com/entrepreneurship/mendalami-arti-entrepreneur>
- Nawawi, H. 1997. Manajemen Sumber Daya Manusia, Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta,
- Franco, EA. 1991. Training, Quizon City: kalayan Press Mktg Ent Inc.
- Veithzal, R., 2004. Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Perusahaan, Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada
- Moekijat. 1990. Evaluasi Pelatihan Dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas Perusahaan. Penerbit Mandar Maju. Bandung,
- Subagyo, H. 2008. Pengaruh Peran Pendampingan Bidan Desa Terhadap Pengembangan Desa Siaga Di Kabupaten Blitar. *Tesis*. Program Pasca Sarjana.. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Amir, A. 2008. Pengaruh Penyuluhan Model Pendampingan Terhadap Perubahan Staus Gizi Anak Usia 6 – 24 Bulan. *Tesis*. Program Pasca sarjana.. Universitas Dipenogoro. Semarang
- Story, J., & Barbuto, J. (2011). Global mindset: A construct clarification and framework. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 18(3), 377-384.
<http://dx.doi.org/10.1177/1548051811404421>.
- Gollwitzer, P. (2012). Action Phases and Mind-sets. Diunduh dari: http://www.psych.nyu.edu/gollwitzer/90Goll_Acti onPhasesMindSets.pdf/ tanggal 4 Juli 2014.
- Gupta, A., & Govindarajan, V. (2002). Cultivating a global mindset. *Academy of Management Executive Journal*, 16(1), 116-126

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ritha F. Dalimunthe, SE, M.Si, Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Manajemen, Kewirausahaan di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sumatera Utara. Lahir di Jakarta pada tanggal 24 Oktober 1962. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana Jurusan Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Sumatera Utara tahun 1985, mendapat gelar Magister dari Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara tahun 1995 dan mendapatkan gelar Doktor dari Universitas Airlangga Surabaya tahun 2002.

Jabatan Structural (Didalam maupun Diluar Institusi, Termasuk Sebagai Ketua/ Sekretaris Suatu Himpunan Profesi) yaitu sebagai Staf pengajar Departemen Manajemen FE USU tahun 1986 – Sekarang, Anggota/ Pengurus Pusat Studi Wanita USU tahun 1993-1995, Pengurus Puslitdal Lembaga Penelitian USU tahun 1995-1997, Kepala Divisi Pemasaran CIKAL USU tahun 1997- Sekarang, Staf Pengajar Luar Biasa FISIP USU tahun 2001- Sekarang, Staf Pengajar Sekolah Pascasarjana USU tahun 2003- Sekarang, Staf Pengajar Luar Biasa Pascasarjana Universitas Medan Area tahun 2003- Sekarang, Ketua Departemen Manajemen FE USU tahun 2003-2010, Sekretaris Dewan Riset Daerah Sumatera Utara tahun 2004-2010, Ketua Bidang pengembangan Badan Wakaf Provinsi Sumatera tahun 2010-2014, Kepala Pusat Inkubator bisnis Cikal USU Sumatera Utara tahun 2010-2014, Wakil Sekretaris POKJA tahun 2010-2015, Sekretaris Dewan Guru Besar Sumatera Utara tahun 2009-2014, Anggota Senat Akademik USU tahun 2009-2014, Reviewer FMI (Forum Manajemen Indonesia) tahun 2017, Anggota Komisi Program Akademik Senat Akademik USU tahun 2011, Kepala Pusat Inkubator bisnis Cikal USU Sumatera Utara tahun 2016-2021, Anggota Senat Akademik FEB USU tahun 2016-2021 dan Wakil Ketua Tim Pengembangan Pusat Unggulan Teknologi Komunikasi Pemasaran Produk Pertanian Indigenous Sumatera Utara USU tahun 2017.

Ringkas Pekerjaan di Lingkungan Badan Usaha Pemerintah/Swasta Penulis menjabat sebagai Dosen Luar Biasa Pascasarjana di Universitas Medan Area tahun 2003 – Sekarang, Dewan Riset Daerah SUMUT tahun 2004 – 2010, ICMI, Wil. SUMUT tahun 2009 – 2014, KAHMI, Wil. SUMUT tahun 2010 – 2015, Badan Wakaf Indonesia, SUMUT tahun 2011 – 2014, BPPT Prov. SUMUT tahun 2014, dan menjabat sebagai Rektor di Universitas Harapan Medan tahun 2017 – Sekarang.

Penghargaan yang pernah diraih penulis adalah Satyalencana Karya Satya 10 tahun dan 20 Tahun.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis: Peranan Kewirausahaan Dalam Meningkatkan Usaha Kecil.

KAJIAN TRADISI LISAN BERBASIS REVOLUSI INDUSTRI 4.0 UNTUK DESTINASI WISATA DI KAWASAN DANAU TOBA

Robert Sibarani

Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Tradisi lisan, sering kali disebut tradisi dengan tradisi budaya, merupakan kekayaan bangsa Indonesia termasuk kekayaan tradisi lisan di kawasan Danau Toba. Kekayaan bangsa Indonesia di bidang tradisi lisan membutuhkan kajian-kajian mendalam agar kekayaan budaya itu dapat dimanfaatkan untuk pembangunan bangsa, baik untuk peningkatan kesejahteraan maupun untuk penciptaan kedamaian. Kajian mendalam diharapkan datang dari dunia akademik, baik dalam tingkat sarjana, magister maupun doktor. Hal itu telah disadari oleh Asosiasi Tradisi Lisan (ATL) sehingga melalui kerja sama dengan Dikti telah melaksanakan program beasiswa S-2 dan S-3 dalam bidang Kajian Tradisi Lisan (KTL) sejak angkatan 2009 hingga 2013. Lima angkatan itu dilaksanakan di lima universitas negeri pilihan Dikti, yakni USU, UI, UGM, UPI, dan UDAYANA dengan cara menitipkannya ke program studi tertentu.

Program itu telah menghasilkan kajian ilmiah terhadap tradisi lisan dalam bentuk tesis sebagai karya magister dan disertasi sebagai karya doktor sekitar 2000-an. Sayangnya, program itu hanya beberapa angkatan. Walaupun tanpa beasiswa, memang masih ada mahasiswa yang tertarik melakukan penelitian pada tradisi lisan. Akan tetapi, alangkah baiknya pemberian beasiswa itu dilanjutkan agar kualitas dan kuantitas kajian terhadap tradisi lisan dapat lebih meningkat dan berkelanjutan. Kajian tradisi lisan di dunia akademik lebih menjamin kualitas dan keberlanjutan kajian tradisi lisan karena di dunia akademik tahapan dan kerangka kajian tradisi lisan lebih terjaga di samping penerapan metode yang tepat.

Oleh karena kajian terhadap tradisi lisan membutuhkan pendekatan multidisiplin, ada baiknya kajian tradisi lisan itu tidak dititipkan ke satu prodi tertentu, tetapi didirikan satu prodi di sekolah pascasarjana yang mengelola kajian multidisiplin. Pendirian Prodi Tradisi Lisan itu sedang digagas di Sekolah Pascasarjana USU karena perannya yang besar untuk kajian budaya di Sumatera Utara dalam rangka menciptakan kedamaian dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Sumatera Utara.

Seiring dengan Revolusi Industri 4.0 dengan revolusi digitalnya, yang telah melewati Revolusi Industri 1.0 dengan revolusi mesinnya, Revolusi Industri 2.0 dengan revolusi listriknya, dan Revolusi Industri 3.0 dengan revolusi komputernya, kajian tradisi lisan perlu berbasis Revolusi Industri 4.0 sebagaimana yang akan diuraikan berikut ini.

PEMBAHASAN

KONSEP TRADISI

Tradisi dapat didefinisikan dalam tiga pengertian (Sims and Martine, 2005:64-68). Pertama, tradisi adalah kebiasaan suatu komunitas dan proses membagikan kebiasaan itu. Definisi tradisi itu menyiratkan adanya makna keberlanjutan (*continuity*) dan makna berbagi (*shared*) materi, adat-istiadat, ekspresi verbal yang terus dipraktikkan dalam kelompok komunitas. Keberlanjutan dan proses berbagi kebiasaan tersebut terwujud dalam proses performansi. Kedua, tradisi adalah sesuatu yang menciptakan dan mengukuhkan identitas. Memilih tradisi memperkuat nilai dan keyakinan pembentukan kelompok. Ketika ada proses pemilihan tradisi, semakin jelaslah bahwa tradisi itu membantu menciptakan dan mengukuhkan rasa identitas kelompok. Ketiga, tradisi adalah sesuatu yang diidentifikasi, dimaknai, dan diakui oleh suatu kelompok komunitas sebagai tradisinya. Pada sisi lain, tradisi menciptakan dan mengukuhkan identitas melalui partisipasi dalam tradisi adalah bahwa tradisi itu sendiri harus diidentifikasi sebagai sesuatu yang penting dan berperan dalam kehidupan komunitasnya. Pertanda pentingnya tradisi pada komunitas adalah komunitasnya mengetahuinya, mencintainya, dan berpartisipasi bersama sesuai dengan nilai dan keyakinan dalam tradisi itu.

Ketika tradisi tersebut diwariskan turun-temurun secara lisan, itulah yang disebut dengan tradisi lisan. Dengan demikian, dalam pemahaman tradisi lisan, bukanlah materinya yang berbentuk lisan, melainkan proses transmisi dan pewarisannya yang secara lisan. Karena tradisi merupakan kebiasaan dan proses membagikan kebiasaan itu, tradisi lisan merupakan praktik budaya yang berproses.

Wujud tradisi lisan sangat beragam, ada yang terdiri atas tradisi verbal, sebagian verbal, dan nonverbal sehingga dapat dikaji dari berbagai ilmu secara multidisiplin. Tahapan dan kerangka kajian tradisi lisan perlu dirancang berbasis Revolusi Industri 4.0 sebagai revisi terhadap tahapan dan kerangka kajian tradisi lisan yang konvensional. Tahapan dan kerangka kajian tradisi lisan berbasis Revolusi Industri 4.0 akan menghasilkan karya kreatif dengan sentuhan digitalisasi.

TAHAPAN KAJIAN TRADISI LISAN BERBASIS REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Langkah awal dalam melakukan kajian tradisi lisan adalah menetapkan tahapan-tahapan yang penting dilakukan apabila seseorang melakukan kajian tradisi lisan dengan kerangka kajian tradisi lisan, bukan dengan bidang ilmu tertentu yang menjadikan tradisi lisan sebagai sumber data atau data penelitian. Tahap pertama adalah memilih tradisi lisan yang menjadi objek penelitian. Pemahaman tentang definisi tradisi lisan, wujud tradisi lisan, dan jenis tradisi lisan akan membantu untuk pemilihan tradisi lisan sebagai objek penelitian. Pemahaman tentang definisi, jenis, dan wujud tradisi lisan akan dapat membantu peneliti untuk memilih tradisi lisan, yang dapat membedakannya dari sastra lisan dan folklor. Tahap pertama ini sangat penting untuk memilih tradisi lisan yang menarik, kontributif, bermanfaat, dan sesuai dengan bidang peneliti. Bagi yang berlatar belakang linguistik dan sastra, misalnya, akan memilih tradisi lisan yang verbal atau sebagian verbal.

Tahap kedua adalah mengidentifikasi tradisi lisan yang dipilih sebelumnya melalui indikator tradisi lisan untuk memastikan apakah itu tradisi lisan atau tidak. Pemahaman ciri-ciri tradisi lisan merupakan parameter yang dapat membantu pengkaji

tradisi lisan untuk mengetahui indikator tradisi lisan. Tahap kedua ini bertujuan untuk memastikan bahwa pilihan pada tahap pertama benar-benar tradisi lisan.

Tahap ketiga adalah penerapan kerangka kajian tradisi lisan sebagai satu kajian khusus, yang sering disingkat dengan KTL. Tahap ini membedakan kerangka kajian tradisi lisan dari kerangka kajian bidang ilmu tertentu yang mengkaji tradisi lisan seperti pendekatan antropologi mengkaji tradisi lisan. Singkatnya, kerangka kajian tradisi lisan berbeda daripada kerangka bidang ilmu tertentu dalam mendekati suatu tradisi lisan. Bagian kerangka kerja tradisi lisan ini akan dibicarakan secara khusus pada bagian lain.

Tahap keempat adalah penentuan pendekatan keilmuan yang digunakan oleh seorang peneliti dalam mengkaji tradisi lisan. Tradisi lisan dapat didekati secara multidisiplin dengan dua pengertian. Pertama, suatu tradisi lisan dapat dikaji dari berbagai bidang ilmu, tetapi dilakukan secara monodisiplin seperti linguistik, sastra, sejarah, antropologi atau hukum secara sendiri-sendiri untuk mencapai tujuan bidang ilmu yang bersangkutan. Kedua, suatu tradisi lisan sebaiknya dikaji dari berbagai bidang ilmu secara bersama-sama untuk mencapai pemahaman yang holistik.

Tahap kelima, pencarian pola dan kearifan lokal. Pola meliputi formula, struktur, dan kaidah yang diperoleh dari bentuk performansi, sedangkan kearifan lokal diperoleh setelah makna dan fungsi serta nilai dan norma ditemukan sebelumnya. Bentuk performansi terdiri atas teks, ko-teks, dan konteks sehingga pola diperoleh dari bentuk performansi yang menggunakan teks, ko-teks, dan konteks tersebut. Metode penemuan formula, struktur, dan kaidah dari teks, ko-teks, dan konteks dalam suatu performansi sangat tergantung pada keadaan teks, ko-teks, dan konteks. Pola performansi dan kearifan lokal tradisi lisan di destinasi wisata Kawasan Danau Toba sebaiknya dikemas dalam bentuk audio-visual, yang dapat dimanfaatkan sebagai atraksi (daya tarik) wisatawan dengan mempertontonkannya di destinasi-destinasi wisata. Karya kratif itu juga dapat dimanfaatkan untuk promosi destinasi wisata budaya melalui media sosial ke penjuru dunia.

Tahap terakhir adalah merumuskan model revitalisasi dan pelestarian. Model revitalisasi yang meliputi penggalan/pengaktifan kembali, pengelolaan, dan pewarisan serta model pelestarian yang meliputi perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan sangat bermanfaat untuk menjamin keberlanjutan dan kebermanfaatan tradisi lisan. Keberlanjutan tradisi lisan sangat penting karena tradisi lisan di hampir semua etnik mengalami ancaman kepunahan. Kebermanfaatan tradisi lisan sangat penting karena tradisi lisan terutama kandungannya yang berupa kearifan lokal berkontribusi untuk pembentukan karakter generasi muda dan pembangunan bangsa. Kontribusi tersebut dapat menciptakan kedamaian dan meningkatkan kesejahteraan bangsa. Sebagai sebuah model, yang biasanya dilakukan oleh program doktor, juga sebaiknya berbasis Revolusi Industri 4.0 dengan kemasan audio-visual. Kemasan visual itu akan dikembangkan dalam kerangka kajian tradisi lisan.

Tahap kajian tradisi lisan dapat dilihat pada bagan berikut ini.



KERANGKA KAJIAN TRADISI LISAN BERBASIS REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Berdasarkan paradigma kualitatif, pemahaman hakikat tradisi lisan sebagai objek penelitian akan mempengaruhi kualitas hasil penelitian tradisi lisan. Seseorang sudah dapat melakukan penelitian tradisi lisan dengan baik apabila telah mengenal substansi tradisi lisan. Setiap tradisi lisan memiliki bentuk dan isi. Bentuk merupakan performansi yang terdiri atas teks, ko-teks, dan konteks. Baik teks, ko-teks maupun konteks memiliki pola yang meliputi formula, struktur, dan kaidah. Teks merupakan unsur verbal baik berupa bahasa yang tersusun ketat (*tightly formalized language*) seperti bahasa sastra maupun bahasa naratif (*daily narrative language*) yang mengantarkan tradisi lisan nonverbal seperti teks pengantar sebuah performansi. Ko-teks adalah keseluruhan unsur yang mendampingi teks seperti unsur paralinguistik, proksemik, kinetik, dan unsur material pendukung lainnya, yang terdapat dalam tradisi lisan. Konteks mensyaratkan bahwa semua tradisi lisan harus memiliki peristiwa tradisi lisan, yang disebut dengan performansi. Konteks merupakan kondisi yang berkenaan dengan budaya, sosial, situasi, dan ideologi tradisi lisan.

Formula merupakan bentuk tetap suatu performansi, struktur mungkin struktur makro, struktur alur, dan struktur mikro suatu performansi, dan kaidah merupakan aturan suatu performansi. Pada hakikatnya, semua tradisi lisan merupakan performansi yang terdiri atas teks, ko-teks, dan konteks. Akan tetapi, teks tradisi lisan yang verbal dan sebagian verbal merupakan unsur internal tradisi lisan seperti dalam tradisi bermantra, sedangkan teks tradisi lisan nonverbal hanya merupakan unsur eksternal yang merupakan media kesaksian, penyampaian atau transmisi tradisi lisan itu seperti tradisi permainan rakyat.

Isi atau kandungan tradisi lisan terdiri atas tiga lapisan, yakni makna dan fungsi, nilai dan norma, dan kearifan lokal. Maksud dan peran termasuk dalam makna dan fungsi. Makna dan fungsi yang baik merupakan nilai, sedangkan makna dan fungsi yang benar merupakan norma. Nilai atau norma tradisi lisan yang dapat digunakan menata kehidupan sosial itu disebut dengan kearifan lokal. Dengan demikian, tingkatan pertama isi adalah makna termasuk maksud dan fungsi termasuk peran. Tingkatan kedua adalah nilai atau norma, yang dapat diinferensikan dari makna dan fungsi. Tingkatan ketiga adalah kearifan lokal yang merupakan pemanfaatan nilai dan norma budaya untuk menata kehidupan sosial secara arif dalam rangka menciptakan kedamaian dan/atau meningkatkan kesejahteraan mereka.

Penjelasan tersebut mengindikasikan bahwa penelitian tradisi lisan harus dapat mengungkapkan kebenaran bentuk dan isi suatu tradisi lisan. Agar tradisi lisan sebagai warisan leluhur bermanfaat, baik bentuk maupun kandungan tradisi lisan sebaiknya dapat diwariskan sebagai sesuatu yang bermanfaat untuk masa depan generasi berikutnya, untuk pembangunan karakter dan identitas dalam rangka tercapainya kedamaian dan peningkatan kesejahteraan bangsa. Dengan demikian, penelitian atau kajian tradisi lisan harus mampu menjelaskan tiga komponen besar tradisi lisan, yakni bentuk, isi, dan model revitalisasi serta pelestarian.

Bentuk mencakup teks, ko-teks, dan konteks dalam satu performansi; isi mencakup makna atau fungsi, nilai atau norma budaya, dan kearifan lokal; model revitalisasi atau pelestarian mencakup penghidupan atau pengaktifan kembali/perlindungan, pengelolaan/pengembangan, dan pewarisan/pemanfaatan tradisi lisan serta kearifan lokal kepada komunitas pendukungnya dan kepada masyarakat pada umumnya. Dalam konteks pemajuan kebudayaan, revitalisasi dan pelestarian tersebut dilanjutkan dengan pembinaan tradisi lisan.

Berbeda dengan tradisi lisan yang verbal, bagi tradisi lisan yang nonverbal seperti tradisi tarian, tenunan, arsitektur, dan musik tradisional, maka pola (formula, struktur, dan kaidah) tradisi itu tetap menjadi fokus utama kajiannya di samping teks naratif pengantar dan teks transmisi tradisi lisan nonverbal itu. Formula, struktur, dan kaidah teks naratif pengantar dan teks transmisi itu dikaji dengan kaitannya pada kajian ko-teks dan konteksnya. Dengan kata lain, bentuk tradisi yang nonverbal itu tetap difokuskan pada performansi, peristiwa atau kegiatannya.

Sebagai bidang kajian yang multidisiplin, komponen bentuk (teks, ko-teks, konteks), komponen isi (makna dan fungsi, nilai dan norma, kearifan lokal), dan komponen model revitalisasi atau pelestarian (penghidupan/pengaktifan kembali, pengelolaan, proses pewarisan; perlindungan, pengembangan, pemanfaatan) menjadi objek kajian tradisi lisan. Ketiga komponen kajian tradisi lisan itulah yang dikaji dari latar belakang bidang ilmu setiap peneliti dengan atau tanpa bantuan bidang ilmu lain.

Atas dasar penjelasan di atas, dalam kerangka kajian tradisi lisan, ada tiga bagian besar yang perlu dikaji, yakni bentuk, isi, dan model revitalisasi dan pelestarian. Pertama-tama, perhatian tertuju pada perbedaan antara bentuk dan isi. Bentuk tradisi lisan yang perlu dikaji adalah performansi yang terdiri atas teks, ko-teks, dan konteks. Kajian performansi bertujuan untuk menemukan pola (formula, kaidah, dan struktur) performansi. Isi tradisi lisan yang perlu dikaji adalah tiga lapisan pemaknaan, yakni makna-fungsi, nilai-norma budaya, dan kearifan lokal. Aspek lain yang perlu dikaji dalam tradisi lisan adalah model merevitalisasi dan melestarikan tradisi lisan karena

hampir semua tradisi lisan mengalami ancaman kepunahan dan kurang dimanfaatkan dalam pembangunan bangsa. Setelah rumusan model revitalisasi dan pelestarian, kontribusi tradisi lisan terhadap pembangunan akan tampak baik untuk pembentukan karakter maupun untuk penciptaan kedamaian dan peningkatan kesejahteraan.

Peneliti dasar boleh dibatasi pada salah satu kajian antara bentuk dan isi. Para mahasiswa sarjana yang tergolong peneliti dasar boleh saja hanya meneliti bentuk atau hanya meneliti isi. Peneliti madya sebaiknya meneliti kedua-duanya bentuk dan isi sekaligus. Para mahasiswa magister yang tergolong peneliti madya meneliti kedua-duanya. Peneliti ahli meneliti ketiga-tiganya, yakni bentuk, isi, dan model revitalisasi dan revitalisasi tradisi lisan. Para doktor atau mahasiswa doktor yang tergolong peneliti ahli meneliti ketiga-tiganya. Dengan demikian, kajian tradisi lisan membutuhkan tiga hierarki peneliti, yakni peneliti dasar, peneliti madya, dan peneliti ahli.

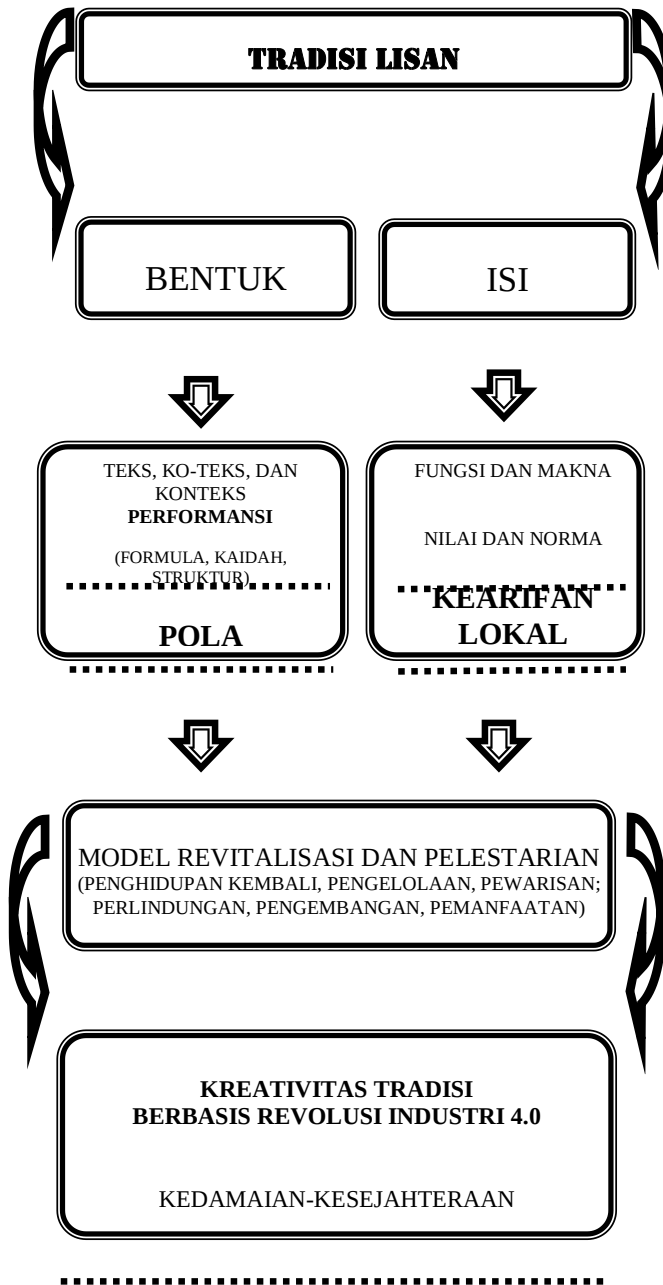
Apabila menggunakan kerangka kajian tradisi lisan (KTL), peneliti kajian tradisi lisan, dengan pendekatan dari bidang ilmu yang dimilikinya, akan mengkaji tradisi lisan dari segi bentuk, isi, dan model revitalisasi. Dengan demikian, dengan kerangka kajian tradisi lisan ini, penelitian tradisi lisan, dengan menerapkan kerangka kajian tradisi lisan (KTL), akan menghasilkan temuan yang berbeda daripada penelitian tradisi lisan dengan menerapkan kajian bidang ilmu tertentu dengan kerangka keilmuannya sendiri.

Dari segi cakupannya, peneliti dasar setara strata sarjana dapat hanya meneliti bentuk saja atau isi saja, peneliti madya setara magister sebaiknya meneliti bentuk dan isi bersama-sama, sedangkan peneliti ahli setara doktor meneliti bentuk, isi, dan model revitalisasi. Di samping itu, dari segi tingkatan (*leveling*), peneliti dasar setara strata sarjana dapat mengidentifikasi, memahami, dan memberikan pemahaman terhadap tradisi lisan, peneliti madya setara magister sebaiknya dapat mendeskripsikan dan menganalisis tradisi lisan, sedangkan peneliti ahli setara doktor dapat menganalisis, menerapkan, mengevaluasi, dan menghasilkan sesuatu tentang tradisi lisan.

Dalam menciptakan model revitalisasi dan pelestarian tradisi lisan diperlukan peran revolusi industri 4.0 dengan aplikasi digitalisasi untuk membantu menciptakan model yang lebih baik sehingga tercapai model yang benar-benar dapat diterapkan untuk melakukan revitalisasi (pengaktifan kembali, pengelolaan, pewarisan) dan pelestarian (perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan). Dengan model revitalisasi dan pelestarian berbasis digitalisasi tersebut diharapkan tradisi lisan dapat menjadi sumber penciptaan kedamaian dan peningkatan kesejahteraan komunitas pemiliknya.

Oleh karena tugas peneliti ahli tradisi lisan menghasilkan karya kreatif, peran revolusi industri 4.0 dengan digitalisasi sangat diperlukan. Peneliti tradisi lisan bersama ahli digitalisasi dapat menciptakan industri kreatif yang bersumber dari tradisi lisan. Permainan anak-anak dapat diciptakan dalam aplikasi digital dari sumber-sumber permainan rakyat. Kekayaan tradisi lisan atau tradisi budaya di kawasan Danau Toba dapat dimanfaatkan sebagai daya tarik wisata dan sebagai sumber kreativitas untuk industri kreatif.

Dengan demikian, kerangka kajian tradisi lisan berbasis revolusi industri 4.0 dengan digitalisasi dapat dilihat pada bagan berikut ini.



SIMPULAN

Kajian tradisi lisan berbasis revolusi industri 4.0 dengan konsentrasi pada pemanfaatan digitalisasi akan menjamin keberlanjutan tradisi lisan terutama untuk pewarisan, pemanfaatan, dan pembinaan tradisi lisan di masa mendatang demi kedamaian dan kesejahteraan masyarakat pemiliknya. Dengan bantuan Revolusi Industri 4.0 yang berbasis digitalisasi tersebut, kajian tradisi lisan akan mempengaruhi

tahapan kajian penelitian dan kerangka kajian tradisi lisan sehingga perlu kolaborasi antara peneliti tradisi lisan dengan ahli teknologi informasi yang relevan. Pengaruh revolusi industri tersebut akan dapat membantu proses penciptaan model revitalisasi dan pelestarian tradisi lisan serta menciptakan karya kreatif yang dapat dimanfaatkan sebagai daya tarik wisata di Kawasan Danau Toba dan sebagai sumber industri kreatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboutjilie, Charlie. 2002 *Handbook I &II of Character Education*. Raleigh, NC: Public School of North Carolina.
- Alleyne, Mervyn C. 1999 "Linguistics and the Oral Tradition", pg 19-45 in *General History of the Caribbeaan*. London: UNESCO Publishing.
- Auslander, Philip. 2003 *Performance: Critical Concepts in Literacy and Cultural Studies*. (Volume I, II, III). London: Routledge.
- Ayatrohaedi. 1986 *Kepribadian Budaya Bangsa (Local Genius)*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Balitbangsos-Depsos RI Tanpa Tahun. *Tinjauan tentang Kearifan Lokal*. Edisi Kedua. Jakarta: Pusat Pengembangan Ketahanan Sosial Masyarakat.
- Bauman, Richard 1977 *Verbal Art as Performance*. Massachusetts: Newbury House Publishers
- Bauman, Richard (ed.) 1992 *Folklore, Cultural Performances, and Popular Entertainments*. Oxford: Oxford University Press.
- Broven, Karin and Jun Morohashi (ed.). 2002 *Best Practices Using Indigenous Knowledge*. The Hague: Nuffic.
- Carlson, Marvin. 1996 *Performance: A Critical Introduction*. London: Routledge.
- Chandler, Daniel. 2002 *Semiotics: The Basics*. Oxon: Routledge.
- Cresswell, John W. 1994 *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. London: SAGE Publications.
- 1998 *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. London: SAGE Publications.
- Danesi, Marcel. 2004 *A Basic Course in Anthropological Linguistics*. Toronto: Canadian Scholars' Press.
- Danesi, Marcel and Paul Perron 1999 *Analyzing Culture: An Introduction & Handbook*. Indiana: Indiana University Press.
- Duranti, Alessandro. 1997 *Linguistic Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Duranti, Alessandro (ed.). 2001 *Linguistic Anthropology*. Massachusetts: Blackwell.
- 2004 *A Companion to Linguistic Anthropology*. Malden: Blackwell.
- Feinberg, Richard. 1998 *Oral Traditions of Anuta: A Polynesian Outier in The Solomon Islands*. Oxford: Oxford University Press.
- Finnegan, Ruth. 1992 *Oral Traditions and The Verbal Arts*. New York: Routledge.
- 2007 *The Oral and Beyond*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Foley, John Miles. 1977 "The Traditional Oral Audience", *Balkan Studies*, 18, 145-53.
- 1981 *Oral Traditional Literature*. Ohio: Slavica Publishers, Inc.
- 1988 *The Theory of Oral Composition: History and Methodology*. Indiana: Indiana University Press.
- 1995 *The Singer of Tales in Performance*. Indiana: Indiana University Press.

- Foley, William A. 1997 *Anthropological Linguistics: An Introduction*. Oxford: Blackwell.
- Grenier, Louise. 1998 *Working with Indigenous Knowledge*. Canada: International Development Research Centre.
- Hickerson, Nancy Parrott. 1980 *Linguistic Anthropology*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Hobsbawm, Eric and Terence Ranger (ed.). 1983 *The Invention of Tradition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Krappe, Alexander Haggerty. 1962 *The Science of Folklore*. Paris: Methuen & Co. Ltd
- Lickona, Thomas. 1991 *Educating For Character*. New York: Bantam.
- 1999 "Character Education: The Cultivation of Virtue." In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory. Volume II*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lucy, Niall. 1995. *Social Semiotics*. Perth: Murdoch University.
- Miles, B. Matthew, A.M Huberman and Johnny Saldana. 2014 *Qualitative Data Analysis*. California: SAGE Publications, Inc.
- Noth, Winfried. 1995 *Handbook of Semiotics*. USA: American University Press.
- Peursen, C.A., Van. 1984 *Strategi Kebudayaan*, Jakarta-Yogyakarta: Kanisius-BPK Gunung Mulia.
- Poespowardojo, Soerjanto. 1993 *Strategi Kebudayaan Suatu Pendekatan Filosofis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Pudentia (ed). 2008 *Metodologi Kajian Tradisi Lisan*. Jakarta: Asosiasi Tradisi Lisan.
- Rahyono, F.X. 2009 *Kearifan Budaya dalam Kata*. Jakarta: Wedatamawidyastra.
- Rubin, David C. 1995 *Memory in Oral Traditions: The Cognitive Psychology of Epic, Ballads, and Counting-out Rhymes*. New York: Oxford University Press.
- Sibarani, Robert. 2014 *Kearifan Lokal: Hakikat, Peran, dan Metode Tradisi Lisan*. Jakarta: ATL
- 2015 *Pembentukan Karakter: Langkah-Langkah Berbasis Kearifan Lokal*. Jakarta: ATL
- Sibarani, Robert, dkk. 1999 *Pemetaan Tradisi Lisan di Sumatera Utara*. Jakarta: Asosiasi Tradisi Lisan (ATL).
- Sims, Martha C. and Martine Stephens. 2005 *Living Folklore: An Introduction to the Study of People and Their Traditions*. Utah: Utah State University Press.
- Social Research Institute. 1988 *Indigenous Knowledge and Learning*. (Papers in the Workshop). Bangkok: Chulalongkorn University.
- Spreadly, James P. 1979 *The Ethnographic Interview*. Florida: Holt, Rinehart and Winston
- 1980 *Participant Observation*. Florida: Holt, Rinehart and Winston
- 1994 *Malay Word Music: A Celebration of Oral Creativity*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tol, Roger dan Pudentia. 1995 "Tradisi Lisan Nusantara: Oral Traditions from the Indonesian Archipelago: A Three-Directional Approach" dalam *Warta ATL* (Edisi Perdana): I-01 Maret 1995, hal 12-16.

Vansina, Jan. 1961 *Oral Tradition: A Study in Historical Methodology*. Middlesex: Penguin Books.
1985 *Oral Tradition as History*. Wisconsin: The University of Wisconsin Press.
Wuthnow, Robert, et al 1984. *Cultural Analysis*. Boston: Routledge & Kegan Paul.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Robert Sibarani, MS, Guru Besar Tetap Bidang Antropolinguistik di Fakultas Ilmu Budaya. Lahir dan besar di Toba Samosir pada 12 Februari 1964. Penulis melanjutkan pendidikan S1 di FS USU (1982-1986), yang menjadi tempatnya bekerja sebagai tenaga pengajar mulai tahun 1987 hingga kini. Dia melanjutkan ke S2 (1988-1990) dan S3 (1991-1994) di Universitas Padjadjaran Bandung, promosi doktor tanggal 27 Januari 1994 dengan predikat *Cumlaude*. Tahun 1994-1995, dia mengikuti post-doktor di Universität Hamburg, Jerman. Pada usia 37 tahun, dia diangkat menjadi Guru Besar tetap USU pada tanggal 1 Oktober 2001 dan dikukuhkan tanggal 19 Januari 2002 dengan pidato pengukuhan *Antropolinguistik sebagai Penaung Hubungan Bahasa dengan Kebudayaan*. Pada bulan Oktober-Desember 2011 dia mengikuti PAR (*Program of Academic Recharging*) di Universiteit Leiden, Belanda. Pada bulan Desember 2013 - April 2014, dia mengikuti program SAME (*Scheme of Academic Mobility Exchange*) di University of Naples L'Orientale, Italy. Penulis aktif menulis dan beberapa buku terakhir *KEARIFAN LOKAL* (Jakarta: 2012, HAKI 2018), *PEMBENTUKAN KARAKTER* (Jakarta: 2015), *MARSIRIMPA: Kearifan Lokal Gorong Royong pada Masyarakat Batak Toba* (Jakarta: 2016, HAKI 2018). Buku yang segera terbit berjudul *ANTROPOLINGUISTIK: Konsep dan Pendekatan* Spesialisasi keilmuannya adalah antropolinguistik dan bidang kajiannya meliputi tradisi lisan, tradisi budaya, dan kearifan lokal. Penulis pernah menjabat antara lain (1) Rektor Universitas Tapanuli, 1995-1998; (2) Kapuslit Kemasyarakatan dan Kebudayaan Lemlit USU, 2000-2005; (3) Ketua LPPM USU, 2005-2010; (4) Anggota Dewan Riset Daerah Sumut, 2006-2010; (5) Rektor Universitas Darma Agung Medan selama dua periode, 2002-2006, 2006-2011, (6) Direktur Sekolah Pascasarjana USU, 2016-2021, (7) Ketua ATL Sumatera Utara, 2016-2021, (8) Ketua IPMI, 2011-sekarang, (8) Ketua Forum Pimpinan Pascasarjana Indonesia Wilayah Barat (2018-2021).

PERKEMBANGAN DAN TANTANGAN LAYANAN KESEHATAN PADA ERA KEMAJUAN TEKNOLOGI INDUSTRI 4.0

Sarma Nursani Lumbanraja

Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan *big data*, kecerdasan buatan, dan sebagainya. Data menjadi kebutuhan utama dalam pengambilan keputusan. Dalam beberapa tahun terakhir, kita telah menyaksikan perubahan sistem kehidupan sosial akibat teknologi, termasuk dalam hal penanganan penyakit dan layanan kesehatan. Sebagai contoh, pemanfaatan sensor yang dapat digunakan sehari-hari telah memungkinkan dokter untuk memantau perubahan fisiologis manusia secara terus-menerus. Perkembangan ini membuka kesempatan penelitian baru di bidang biomedis dan klinis. Salah satu hal yang mendasari hal ini adalah peningkatan penggunaan peralatan elektronik cerdas dalam dunia digital. Pada tahun 2010, sekitar 12,5 miliar telepon cerdas dijual, dengan proyeksi 25 miliar telepon dijual dalam lima tahun berikutnya. Jika dirata-ratakan, seorang penduduk dunia memiliki lebih dari tiga ponsel, suatu jumlah yang sangat mencengangkan (Topol et al., 2015). Telepon cerdas ini bukan hanya memungkinkan dokter mendapatkan informasi yang lebih personal mengenai kesehatan seseorang, tetapi juga menjadi lahan komersial yang empuk. Teknologi layanan kesehatan bukan hanya dikuasai oleh farmasi lagi, tetapi juga dikuasai oleh beberapa pemain teknologi raksasa (Kocher & Robert, 2014), seperti Apple (Cupertino, AS), Google (Mountain View, AS), dan Samsung (Seoul). Pembahasan pada makalah ini akan difokuskan pada perkembangan terkait teknologi tersebut

Pemantauan Kesehatan Secara Terus-Menerus

Perkembangan teknologi saat ini telah menggunakan sensor jarak jauh untuk memantau perubahan fisiologi manusia secara terus-menerus, sehingga menyebabkan peningkatan masukan data dan informasi kepada dokter, dan pada akhirnya sangat potensial untuk mengubah sistem layanan kesehatan.

Dari sisi penelitian medis, data yang didapat ini memungkinkan dokter memantau perkembangan penyakit dan menyediakan bidang baru untuk diteliti. Sebagai contoh, pada bidang penyakit menular, pemantauan patogen akan membantu meramalkan terjadinya suatu pandemi serta mencegah penyebaran penyakit tersebut.

Paradigma kedokteran saat ini menyebabkan pasien mendatangi dokter akibat mengalami suatu gejala penyakit tertentu. Dokter kemudian akan menegakkan diagnosis berdasarkan gejala dan pemeriksaan penunjang dan menetapkan terapi berdasarkan hal tersebut. Pada era digital, terdapat potensi pergeseran paradigma ini menuju pencegahan dini berdasarkan pemantauan pasien terus-menerus. Sebagai contoh, beberapa penanda penyakit sudah dapat dipantau dalam jarak jauh menggunakan sensor fisiologis yang langsung berhubungan dengan telepon seluler,

seperti AliveCor's *electrocardiogram* (San Fransisco), Kinsa's *Smart Thermometer* (New York), dan Sanofi's *iBGStar glucose monitor* (Paris). Sebagai contoh, pengaturan tekanan darah merupakan intervensi awal yang akan sangat mengurangi angka kejadian penyakit terkait pembuluh darah, seperti stroke dan penyakit jantung (El-Khatib et al., 2010). Meskipun demikian, pemeriksaan tekanan darah pada kebanyakan pasien hanya dilakukan saat mereka mengunjungi dokter. Pemantauan terus-menerus akan mempermudah pengontrolan tekanan darah tersebut.

Di masa depan, garis batas antara diagnosis dan pemantauan akan menjadi rancu karena pasien sudah mampu mengetahui dinamika tekanan darahnya sendiri tanpa bantuan dokter. Hal ini tentu saja akan memperbaiki *outcome* pasien dan mengurangi pembiayaan medis, meskipun *false* positif masih menjadi suatu hal yang sangat rawan terjadi, terlebih jika kita memandang validasi interna dan eksterna peralatan tersebut yang masih banyak belum jelas.

Fenotip Digital

Pada tahun 2012, Snyder dkk dari Universitas Stanford mempublikasikan gambaran lengkap *genomic*, *transkriptomik*, *proteomic*, *metabolomic*, dan autoantibodi seseorang berdasarkan pemantauan selama 14 bulan (Chen et al., 2012). Analisis yang menyertainya menunjukkan gambaran transisi dari keadaan sehat menjadi sakit yang kompleks dan multidimensional pada infeksi virus dan diabetes tipe 2.

Penanda hayati digital memunculkan informasi tambahan yang memungkinkan penyusunan model penyakit secara menyeluruh. Sebagai contoh, dasar penanganan Alzheimer sebelumnya adalah memprediksi kejadian penyakit dan memantau perkembangan penyakit menggunakan penanda hayati. Saat ini, peneliti mulai menggunakan peralatan digital untuk memperluas profil biometrik dan kemampuan untuk mendeteksi penyakit. Beberapa tahun lalu, dilaporkan bahwa peningkatan *amyloid beta* berhubungan dengan penurunan kognitif dalam tiga tahun berikutnya. Pemeriksaan fungsi kognitif dilakukan menggunakan teknologi digital secara berulang-ulang (Lim et al., 2014). Ini menggambarkan potensi pemeriksaan kognitif digital ini dalam memantau perkembangan penyakit. Peneliti lain juga melaporkan potensi pencitraan saraf, obat jangka waktu pendek, dan pemeriksaan berbasis *video game* untuk menentukan status prodromal pada Alzheimer.

Pada tingkat konsumen, perkembangan fenotip digital ini sudah diterima secara luas dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, sudah banyak perusahaan yang memasarkan sensor fisiologis yang dapat digunakan sehari-hari. Parameter yang banyak dinilai adalah jumlah langkah, kalori yang dibakar, dan pola tidur. Meskipun demikian, sensitivitas dan ketepatan pemeriksaan tersebut belum terdokumentasi pada literatur.

Penatalaksanaan Penyakit Jarak Jauh

Aspek pencegahan penyakit mengalami perkembangan sangat pesat dalam era digital ini. Basis utama pencegahan penyakit adalah intervensi perilaku seperti pada kasus obesitas dan hipertensi (Avery et al., 2012; Lin et al., 2014). Pemanfaatan ini tidak dapat diaplikasikan pada seluruh bidang kesehatan. Beberapa bidang yang tidak

dapat mengaplikasikan hal ini adalah penggunaan vaksin untuk mencegah infeksi mikroba dan penggunaan statin untuk menurunkan kolesterol.

Saat ini sudah banyak beredar program kesehatan yang berbasis individu yang mengalami beberapa penyakit, seperti peningkatan kadar gula darah, hipertensi, *dyslipidemia*, dan obesitas. Program-program ini dipandu oleh pelatih *online* yang bertujuan meningkatkan kepatuhan. Selain penyakit degeneratif yang disebutkan di atas, penggunaan teknologi ini juga terlihat pada penyakit kronis. Propeller Health's (San Fransisco) merupakan produk yang diciptakan untuk penderita asma dan penyakit paru obstruktif kronis. Produk ini menggunakan sensor kecil yang diletakkan di atas *inhaler* untuk mendata kapan dan di mana inhaler tersebut digunakan. Data yang didapat nantinya akan mempermudah pasien dalam menangani penyakit tersebut. Sebagai contoh lain, pemantauan gelombang otak dapat menjadi dasar penderita epilepsi untuk mengantisipasi dan mengontrol kejang dengan lebih baik lagi.

Kemampuan memodifikasi perilaku juga memegang implikasi penting pada pencegahan terjadinya penyakit dalam skala besar. Saat ini, diperkirakan terdapat 86 juta orang yang berada pada keadaan prediabetes di Amerika Serikat. Aplikasi yang mampu memantau status glikemik seseorang akan dapat mencegah perkembangan *prediabetes* menjadi diabetes. Ini tentunya akan menghemat pengeluaran untuk kesehatan. Google saat ini bekerja sama dengan Novartis (Basel) dalam pengembangan lensa kontak yang dapat memantau kadar gula darah seseorang. Jika berhasil, temuan ini akan mempermudah pencegahan perburukan *prediabetes* menjadi diabetes.

Interpretasi Data dalam Jumlah Besar

Data akan berguna jika sudah diinterpretasikan dan disimpulkan. Akibat menjamurnya penggunaan sensor digital pada masyarakat, akan terjadi peningkatan data secara masif. Terdapat pertanyaan besar mengenai kesiapan komunitas medis dan peneliti dalam menyikapi hal ini. Integrasi data raksasa yang heterogen ke dalam proses pengambilan keputusan medis tradisional yang banyak dianut saat ini akan memunculkan tantangan konseptual, praktis, dan ekonomis, sekalipun data telah diekstraksi, disimpan, dan dibagikan dengan aman. Diperlukan pengembangan suatu model matematis yang menghubungkan berbagai jenis data (seperti genomik, data fisiologis, data lingkungan, dan riwayat kesehatan sebelumnya).

Sejumlah perusahaan saat ini memfokuskan pengembangannya dalam penyediaan solusi analisis informasi genomik agar dapat digunakan dalam diagnosis, penatalaksanaan, dan *follow up* penyakit secara klinis. Data genomik sendiri saat ini merupakan satu dari sedikit data yang sudah memiliki sistem pelaporan dan implikasi klinis yang terarah, meskipun belum tertuju secara spesifik kepada suatu penyakit tertentu.

Keamanan dan Privasi

Pertanyaan yang muncul ke depannya adalah sehubungan privasi. Pengguna akan mengisi sangat banyak informasi pribadi ke dalam suatu aplikasi, tanpa menyadari informasi apa yang dikumpulkan dari mereka dan potensi penggunaan data tersebut di pemerintah dan swasta.

Kunci utama dari penggunaan aplikasi kedokteran digital adalah mendapat borang persetujuan dari pengguna serta mengetahui bagaimana data tersebut disimpan, diakses, dan digunakan kembali. Dalam sistem layanan kesehatan tradisional, pasien menandatangani sebuah persetujuan setelah mendapatkan penjelasan yang cukup dari dokter disertai kesempatan untuk tanya-jawab. Sementara itu, persetujuan pada dunia digital sering dilewatkan begitu saja, sehingga pengguna sering menyetujui hal yang belum diketahuinya secara mendalam. Lebih berbahaya lagi, beberapa aplikasi tidak meminta persetujuan sama sekali. Meskipun anonimisasi dapat menyediakan perlindungan terhadap privasi seseorang, analisis komputasional dan penggabungan dari berbagai kelompok data memungkinkan identifikasi seorang individu.

Pada dunia layanan kesehatan, rekam medis dilindungi oleh undang-undang kesehatan. Undang-undang kesehatan itu sendiri disusun saat internet masih belum berkembang sehingga sudah dapat dianggap tidak relevan lagi dengan situasi saat ini. Sampai saat ini, belum jelas apakah model digital yang mengirimkan data medis pasien dari server rumah sakit menuju dokter dan sebaliknya memenuhi peraturan undang-undang tersebut. Pada sisi sebaliknya, kemudahan pasien untuk membagikan datanya dan terhubung pada dunia maya juga mendasari beberapa penyimpangan dari kelaziman yang berlaku saat ini. Sebagai contoh, penggunaan media sosial oleh pasien memiliki potensi untuk merusak penyamaran data pada uji klinis.

Terlepas dari privasi, terdapat juga permasalahan sehubungan keamanan, terutama pada peralatan cerdas seperti pompa insulin, pacu jantung, dan defibrillator yang nirkabel. Terdapat kemungkinan penyalahgunaan peralatan tersebut oleh orang luar. Jika terjadi, hal ini rawan menyebabkan konsekuensi yang berat pada pasien tersebut. Ini merupakan alasan utama mengapa fungsi nirkabel dari pacu jantung Dick Cheney, mantan wakil presiden Amerika Serikat, dinonaktifkan.

Tantangan ke Depan

Tidak ada keraguan bahwa digitalisasi dunia kesehatan akan sangat membantu penanganan penyakit. Meskipun demikian, seperti halnya teknologi baru lainnya, terdapat tantangan fundamental sehubungan hal ini.

Saat ini, terdapat sejumlah besar perusahaan kesehatan digital yang menghasilkan banyak aplikasi kesehatan tanpa adanya validasi yang kuat. Salah satu contoh adalah munculnya aplikasi yang diklaim dapat mendeteksi melanoma, meskipun pada akhirnya hal ini terbukti salah. Pihak yang seharusnya memegang peranan penting dalam hal ini adalah pemerintah. Regulasi peredaran aplikasi medis harus diawasi dengan ketat oleh pemerintah. Di Amerika Serikat, FDA telah mengeluarkan panduan pembuatan aplikasi medis (FDA, 2015). Sementara itu, belum ada regulasi mengenai hal ini yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia.

Permasalahan bertambah rumit dengan munculnya produk yang mengklaim manfaat pada keadaan yang bukan penyakit, seperti aplikasi yang dapat meningkatkan relaksasi dan mengurangi stress. Kejadian yang sama dapat dianalogikan saat membandingkan suplemen makanan dengan obat-obatan. Produk layanan kesehatan digital memiliki tantangannya sendiri sehubungan pembuktian, seperti bagaimana seseorang melakukan uji klinis dengan *placebo* pada piranti lunak kesehatan? Sistem regulasi yang ada saat ini sepertinya masih belum dapat menjawab hal tersebut.

Bidang keilmuan penelitian mengenai layanan kesehatan digital ini mulai muncul ke-permukaan karena popularitas serta dampak ekonomi yang semakin berkembang, mirip dengan bidang lain, seperti genomik. Karena layanan kesehatan digital berhubungan dengan beraneka ragam ilmu, peneliti bidang ini kebanyakan menggabungkan dirinya ke dalam disiplin keilmuan yang telah ada sebelumnya (seperti biostatistik). Di masa depan, sepertinya bidang ini akan berkembang menjadi suatu keilmuan tersendiri. Tidak mustahil universitas akan mendirikan departemen layanan kesehatan digital beberapa tahun lagi.

Perkembangan digital ini juga akan menyebabkan perubahan pada hubungan antara pasien dan dokter. Saat ini, banyak ahli menyatakan bahwa pasien merupakan sumber informasi yang tidak berhingga yang memegang peranan penting untuk mendefinisikan kesehatan dan progresi menuju penyakit. Hal ini berbeda dengan kedokteran tradisional yang bertumpu pada penegakan diagnosis serta pencegahan terjadinya kematian. Jika ekspresi fenotip dari kesehatan dan perkembangan menuju penyakit sudah diketahui dengan pasti, akan terjadi perkembangan masif dari dunia kedokteran. Meskipun demikian, banyak dokter akan sangat merasa terganggu jika pasien sudah memiliki kecurigaan menderita penyakit tertentu sebelum berkonsultasi dengan dokter hanya berdasarkan informasi dari internet. Kedokteran tradisional telah membatasi durasi interaksi dokter dengan pasien. Penambahan data yang spesifik terhadap suatu pasien tertentu jelas akan menjadi tantangan berat pada dokter. Rekam medis pasien sudah mulai tersedia dalam bentuk elektronik pada rumah sakit, menggantikan kebiasaan penggunaan kertas selama ini. Kemampuan dokter untuk menerima perubahan ini akan menjadi bagian yang sangat penting dalam perkembangan teknologi ini.

Perbedaan mendasar antara pemain kedokteran digital yang tradisional dan nontradisional membuka kesempatan baru dalam pengembangan obat, peralatan kesehatan, serta peralatan diagnosis. Yang akan menjadi pemenang pada bidang ini adalah mereka yang dapat menggabungkan teknologi dengan kesehatan. Produk yang tidak tervalidasi secara klinis tidak akan laku di pasaran, sekalipun mudah digunakan dan memiliki desain yang baik. Hal ini memerlukan kerja sama dari banyak bidang keahlian yang memiliki budaya dan cara pandang yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Avery, L., Flynn, D., van Wersch, A., Sniehotta, F.F. & Trenell, M.I. Changing physical activity behavior in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of behavioural interventions. (2012). *Diabetes Care*, 35, 2681–2689.
- Chen, R. *et al.* Personal omics profiling reveals dynamic molecular and medical phenotypes. (2012). *Cell*, 148, 1293–1307.
- El-Khatib, F.H., Russell, S.J., Nathan, D.M., Sutherlin, R.G. & Damiano, E.R. A Bihormonal closed-loop artificial pancreas for type 1 diabetes. (2010). *Sci Transl Med*, 2, 27ra27 (2010).
- Kocher, B. & Roberts, B. *Harvard Bus. Rev.* [https:// hbr.org/2014/12/why-so-many-tech-companies-are- getting-into-health-care](https://hbr.org/2014/12/why-so-many-tech-companies-are-getting-into-health-care) (8 December 2014). Diakses pada 12 Februari 2019.
- Lim, Y.Y. *et al.* Aβ and cognitive changes: examining the preclinical and prodromal stages of Alzheimer's disease. (2014). *Alzheimers Dement*, 10, 743–751.e1

- Lin, J.S. *et al.* Behavioral counselling to promote a healthy lifestyle in persons with cardiovascular risk factors: a systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. (2014). *Ann Intern Med*, 161, 568–578.
- Topol, E.J., Steinbuhl, S.R. & Torkmani, A. (2015). Digital medical tools and sensors. *J Am Med Assoc*, 313, 353–354
- US Food and Drug Administration. *Mobile Medical Applications. Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*. <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/UCM263366.pdf> (FDA; 9 February 2015).

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. dr. Sarma Nursani Lumbanraja, M.Ked(OG), Sp. OG(K), Lahir di Pakpahan pada tanggal 30 juli 1959. Lulus SD Negeri No. 52 Medan tahun 1972, lulus SMP Negeri 1 Medan 1975, lulus dari SMA Negeri 4 Medan tahun 1978. Pada tahun 1978 hingga 1985 mengenyam pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Tahun 1994 hingga 1997 menjalani pendidikan dokter spesialis obstetri dan ginekologi di FK USU. Selanjutnya, pada tahun 2000 hingga 2003 melanjutkan pendidikan subspesialis Fetomaternal di FK UI/RSCM Jakarta. Kemudian

menjalani program pendidikan doktor di FK USU pada tahun 2010 hingga 2013. Tahun 2013 sampai tahun 2014 mengikuti pendidikan magister kedokteran klinik di FK USU.

Tahun 1986-1993 sebagai Dokter Puskesmas Dinas Kesehatan Kotamadya Medan, tahun 1998-2004 sebagai staf SMF Obstetri dan Ginekologi RSUD Pirngadi Kota Medan, tahun 2004-sekarang sebagai Dosen Ilmu Obstetri dan Ginekologi RSUD Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, tahun 2005-sekarang dipercaya menjadi Fasilitator ALARM INDONESIA, sejak tahun 2010-2014 menjadi dosen D4 Bidan Pendidik Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara, kemudian tahun 2010-sekarang menjadi bagian Tim Audit Maternal Perinatal Departemen Kesehatan Propinsi Sumatera Utara, tahun 2017-sekarang menjabat sebagai Sekretaris Program Studi Ilmu Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara dan pada tahun 2018-sekarang menjadi Anggota Tim Clinical Research Unit RSUP H. Adam Malik, Medan.

PERANAN INDUSTRI KIMIA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Setiaty Pandia

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Inovasi 4.0 adalah nama populer automasi dan pertukaran data terkini dalam teknologi pabrik. Istilah ini mencakup sistem siber fisik, internet untuk semua, dan komputasi kognitif [1,2].

Ketika negara masuk ke Industri 4.0, pertumbuhan industri secara menyeluruh dan berkelanjutan cenderung terjadi.

PEMBAHASAN

Peranan Industri Kimia

Menurut Menteri Perindustrian RI Airlangga (2017), salah satu cara menerapkan Industri 4.0 adalah dengan penerapan program *link and match* antara dunia pendidikan dan industri. Adapun Sekjen Kemenperin RI berpendapat, bahwa salah satu dari (lima) sektor yang diharapkan menjadi percontohan untuk memperkuat fundamental struktur industri di Indonesia adalah industri kimia. Penerapan industri 4.0 dianggap dapat menghasilkan peluang pekerjaan baru yang lebih spesifik. Karena itu perlu keterampilan bagi SDM industri di Indonesia.

Peranan Penelitian di Perguruan Tinggi

Penelitian adalah salah satu darma dari tridarma perguruan tinggi yang wajib dilakukan oleh setiap staf perguruan tinggi. Pada penelitian, staf perguruan tinggi diharuskan memanfaatkan sebanyak mungkin sumber daya alam untuk kepentingan industri. Sebagai contoh penelitian yang telah dilakukan adalah pemanfaatan limbah seperti cangkang buah karet untuk menurunkan kandungan asam lemak bebas di dalam minyak sawit. Selama ini yang digunakan adalah karbon aktif komersial yang cukup mahal. Namun sayang, belum ada industri yang melirik hasil penelitian ini.

Hal lain misalnya pemanfaatan limbah cair pabrik pembuatan tahu dengan limbah padatnya untuk pembuatan gas bio. Hasil ini sudah direalisasikan di Desa Laut Dendang, Kabupaten Deli Serdang. Gas bio yang diperoleh mampu menghidupkan kompor sehingga menghemat pemakaian kayu sebagai bahan bakar. Sayangnya, proyek ini tidak berlanjut karena pengusaha pembuatan tahu tersebut meninggal dunia.

Permasalahan yang Dihadapi

Permasalahan pertama yang dihadapi adalah bagaimana memperbesar lingkup hasil penelitian sampai dengan skala industri. Ini bukan masalah yang mudah karena kita perlu melatih tenaga profesional yang dapat melakukan tugas ini. Selanjutnya, perlu dilakukan penawaran/perkenalan produk kepada industri yang bersangkutan. Hal ini dapat diteruskan dengan adanya program *link and match*. Dengan adanya program *link and match* antara universitas dengan industri, pengenalan produk menjadi lebih

mudah. Dengan demikian, dapat kita sadari bersama betapa pentingnya program *link and match* ini. Berarti dituntut usaha jempuit bola dari Universitas ke industri bersangkutan.

Sebagai peneliti, kita harus memanfaatkan sebanyak-banyaknya sumber daya alam dan limbah yang masih dimungkinkan. Hal ini berkaitan dengan program 3R (*reduce, reuse* dan *recycle*). Berarti ada keterkaitan antara penelitian/produk yang dihasilkan dan permasalahan lingkungan. Jika, kita bicara tentang lingkungan, dapatlah kita menggarisbawahi hal-hal penting di sekitar kita. Kita sama-sama tahu apa artinya pengelolaan lingkungan yang baik. Tentunya kita tidak mau terjadi hal-hal yang tidak kita inginkan, misalnya tanah longsor, banjir, dan sebagainya. Alangkah baiknya jika kita dapat memanfaatkan sumber daya alam dan limbah yang masih bisa dimanfaatkan. Tentu saja ini memerlukan biaya yang cukup besar dan kita juga pada mengkaji aspek ekonomis. Aspek ekonomis ini amat penting karena kita tidak mau “lebih besar pasak daripada tiang”.

SIMPULAN

Dari uraian di atas ada beberapa simpulan yang dapat ditarik sebagai berikut:

1. Pemanfaatan sumber daya alam dan limbah yang masih bisa dimanfaatkan sangat penting.
2. Perlu dikaji produk/hasil penelitian dalam skala besar.
3. Aspek ekonomi juga berperan penting dalam menentukan kelayakan suatu produk.
4. Program *link and match* amat perlu lebih digalakkan.

Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Perlu diinventarisasi sumber daya alam dan limbah yang masih dapat dimanfaatkan.
2. Program *link and match* masih perlu ditingkatkan.
3. Aspek ekonomis perlu dipertimbangkan.

Daftar Pustaka

- [1] Mobnasesemka. 2018. Apa itu Industri 4.0 dan Apa Saja Elemen yang Harus Ada.
- [2] Wijaya, L. Tri. 2018. Antara Industri 4.0 dan Transportasi 5.0. www.kumparan.com
- [3] LPSE. 2018. Program Pendidikan Vokasi yang Link and Match dengan Industri. eproc.lkpp.go.id
- [4] Media Industri. 2018. Kinerja Industri di Akhir Kabinet. Kementerian Perindustrian. www.kemenperin.go.id
- [5] Yulianti, Pitri. 2018. Tri Dharma Perguruan Tinggi. www.kompasiana.com
- [6] Hidayat, Muhammad Rusdi, Hidayati dan Pramono Putro Utomo. 2012. Produksi Biogas dari Limbah Cair Industri Tahu dengan Biokatalis Effective Microorganisms (ME4). Biopropal Industri, Volume 3, Nomor 1.
- [7] Farida, Annisa Nur. 2018. 3R (Reduce, Reuse, Recycle). www.kompasiana.com

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Setiaty Pandia, Lahir di Medan pada tanggal 21 September 1953. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada tahun 1979 dari Institut Teknologi Bandung dan mendapat gelar Doktor pada tahun 1990 dari Leed University Inggris. Bidang ilmu yang ditekuni penulis ialah Pengelolaan Limbah Industri.

Penulis telah banyak menghasilkan publikasi / karya ilmiah, di antaranya adalah Kimia Lingkungan (buku), 1996; Studi Banding Pengaruh Urea dan Piroksidin sebagai Nutrisi pada Proses Fermentasi Limbah Cair Pabrik Gula, 1999; Pemanfaatan Hati dan Biji Kapuk Serta Asam Lemak Bebas untuk Pembuatan Sabun Lunak, 2001; Pembuatan Poliolen Mampu Terdegradasi Menggunakan Teknik Pengolahan

Reaktif Poliolefin dan Serat Limbah Kelapa Sawit, 1995; Pemanfaatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa untuk Mengadsorpsi Klor Aktif dalam Air, 2000; dan Pengelolaan Limbah Industri Tahu Secara Terpadu dan Tepat Guna, yang merupakan penelitian Hibah bersaing 2009 dan 2010.

Penghargaan yang pernah diterima penulis adalah Dosen Teladan USU I, 1992 dan Tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 20 Tahun, 2001. Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis : Pengembangan Teknologi Proses dan Utilasi Sumber Daya Alam Sebagai Upaya Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan yang Berwawasan Lingkungan.

HETEROGENITAS SUMATERA UTARA DI ERA INDUSTRI 4.0

Sirojuzilam Hasyim

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sumatera Utara

I. PENDAHULUAN

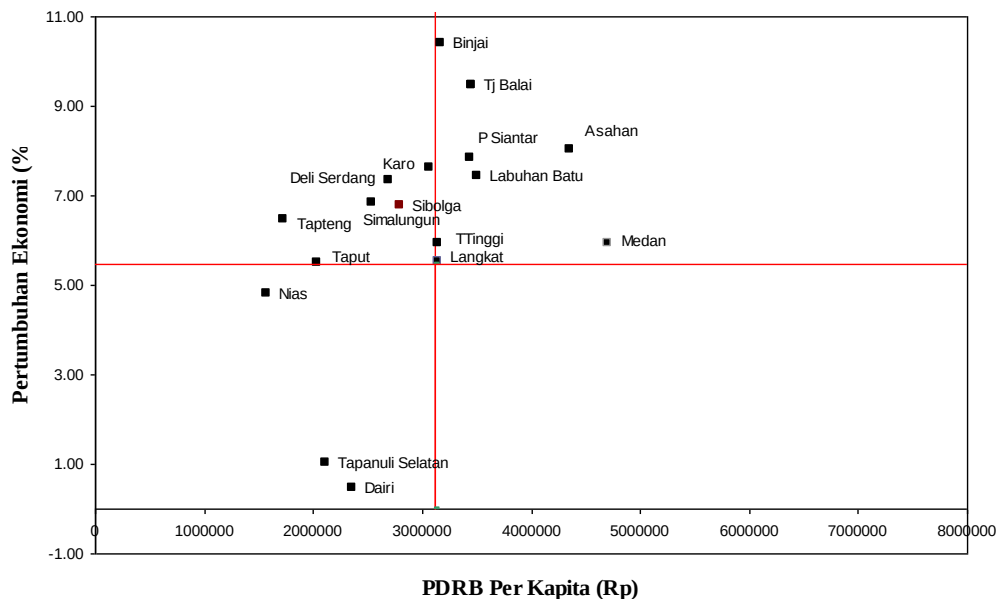
Pembangunan bertujuan untuk menciptakan pertumbuhan dan perubahan struktur ekonomi, perubahan sosial, mengurangi atau menghapuskan kemiskinan, mengurangi ketimpangan (*disparity*), dan pengangguran. Akhir-akhir ini banyak ahli ekonomi kembali melakukan kajian terhadap faktor yang menentukan pertumbuhan ekonomi. Keadaan ini dilatarbelakangi oleh adanya fenomena dan perkembangan teori yang memasukkan faktor eksternalitas berupa inovasi (*inovation*), teknologi (*technology*), kreativitas (*creativity*), jejaring (*networking*) dan Sumber Daya Manusia (SDM) sebagai mesin penggerak pertumbuhan ekonomi. Pembangunan merupakan suatu kombinasi dari proses perubahan sosial, ekonomi, ekologi dan institusional demi mencapai kehidupan yang lebih baik. Proses pembangunan di memiliki tiga tujuan utama sebagai berikut: 1) Peningkatan ketersediaan serta perluasan distribusi berbagai macam barang kebutuhan hidup yang pokok, seperti: pangan, sandang, papan, kesehatan dan perlindungan keamanan, 2) Peningkatan standar hidup yang tidak hanya berupa peningkatan pendapatan, tetapi juga meliputi penambahan penyediaan lapangan kerja, perbaikan kualitas pendidikan, serta peningkatan perhatian atas nilai-nilai kultural dan kemanusiaan yang kesemuanya itu tidak hanya untuk memperbaiki kesejahteraan materil, melainkan juga menumbuhkan jati diri pribadi dan bangsa yang bersangkutan, 3) Perluasan pilihan-pilihan ekonomi dan sosial bagi setiap individu serta bangsa secara keseluruhan, yakni dengan membebaskan mereka dari belitan sikap bangsa lain, namun juga terhadap setiap kekuatan yang berpotensi merendahkan nilai-nilai kemanusiaan (Torado, 2000).

II. PEMBAHASAN

Wilayah Sumatera Utara

Provinsi Sumatera Utara terbagi menjadi tiga bagian Wilayah yaitu Wilayah Pantai Timur, Wilayah Pantai Barat dan Dataran Tinggi. Walaupun keadaan ekonomi Provinsi Sumatera Utara cenderung melambat, namun inovasi dan perkembangan ekonomi di Sumatera Utara cenderung mengarah ke wilayah Pantai Timur. Jika dilihat dari segi struktur dan laju pertumbuhan ekonomi perkembangannya rata-rata lebih pesat di Wilayah Pantai Timur Provinsi Sumatera Utara. Lebih dari 50% dari total penduduk Provinsi Sumatera Utara berdomisili di Wilayah Timur, dengan luas wilayah sebesar 34,81% dari total wilayah Provinsi Sumatera Utara dan kurang dari 20%, penduduk Provinsi Sumatera Utara berdomisili di Wilayah Barat dengan total luas wilayah sebesar 25,05% dari total Provinsi Sumatera Utara.

Sketsa berikut ini menunjukkan klasifikasi berbagai daerah yang ada di Provinsi Sumatera Utara.



Gambar 1. Klasifikasi Berbagai daerah di Provinsi Sumut berdasarkan pertumbuhan ekonomi dan PDRB per kapita.

Dari Gambar 1 dapat diketahui tentang gambaran pola dan struktur pertumbuhan ekonomi masing-masing daerah kabupaten/kota. Salah satu alat analisis yang lazim dipergunakan adalah Tipologi Klassen. Dengan demikian, dapat dianalisis untuk membuat klasifikasi daerah di Provinsi Sumatera Utara sebagai berikut: daerah cepat maju dan cepat tumbuh yaitu daerah yang memiliki tingkat pertumbuhan ekonomi dan pendapatan per kapita lebih tinggi dari rata-rata Provinsi Sumatera Utara, daerah maju tapi tertekan yaitu daerah dengan pendapatan per kapita lebih tinggi akan tetapi tingkat pertumbuhannya lebih rendah dari rata-rata Provinsi Sumatera Utara, daerah berkembang cepat, yaitu daerah dengan pertumbuhan ekonomi tinggi akan tetapi pendapatan per kapitanya lebih rendah dari rata-rata Provinsi Sumatera Utara, dan daerah tertinggal: yaitu daerah dengan tingkat pertumbuhan dan pendapatan per kapitanya lebih rendah dari rata-rata Provinsi Sumatera Utara.

Perkembangan PDRB dan pertumbuhan ekonomi dari setiap daerah untuk, maka dapat diklasifikasikan wilayah di Provinsi Sumatera Utara sebagai berikut: Daerah yang termasuk dalam klasifikasi daerah cepat tumbuh dan cepat maju adalah kota Binjai, Tanjung Balai, Medan, Tebing Tinggi, Kabupaten Labuhan Batu, Asahan, dan Langkat. Sedangkan daerah yang termasuk daerah berkembang cepat adalah Kabupaten Deli Serdang, Tapanuli Tengah dan Kota Sibolga. Untuk daerah yang relatif tertinggal adalah Kabupaten Nias dan Tapanuli Selatan.

Heterogenitas dan Perencanaan Wilayah di Era Industri 4.0

Perkembangan teknologi mampu merubah pola hubungan antara manusia, perilaku, kebiasaan dan *life style* disegala aspek kehidupan manusia baik dari aspek sosial, ekonomi, hukum, politik dan budaya serta keamanan. Suatu bentuk perubahan yang mau tidak mau, senang atau tidak senang harus kita sikapi dengan arif dan bijaksana agar memberikan dampak positif, karena perubahan itu mampu memberikan perubahan terhadap *mindset*, cara kerja, dan pola hubungan antar kelompok masyarakat maupun organisasi. Fase perubahan yang kemudian dikenal dengan Revolusi Industri 4.0, sebuah fase yang pada akhirnya menghasilkan *smart process* dan sangat terkait dengan kehidupan masyarakat dunia saat ini dan masa yang akan datang.

Kecanggihan dan kemajuan teknologi saat ini tidak bisa kita pandang sebelah mata dalam kehidupan bermasyarakat apalagi dalam dunia bisnis. Dalam dunia bisnis perubahan ini perlu disikapi secara cepat, arif dan persiapan yang matang dalam rangka menghadapi peta persaingan dunia yang semakin deras. Langkah antisipatif menjadi keharusan untuk segera dilakukan baik dari sisi bisnis, proses, maupun produktivitas sumber daya manusia agar eksistensi perubahan tetap terjaga.

Terkait dengan pola dan kebijakan pembangunan daerah di masa yang akan datang adalah sangat penting untuk mengaitkan entitas etnik (heterogenitas) dengan perubahan dunia yang terjadi saat ini terlebih menghadapi era industri 4.0 yang berkembang pesat dan menjadikan dunia digital sebagai atmosfir transaksi dalam segala aspek kehidupan masyarakat dunia. Oleh sebab itu keberagaman etnik kewilayahan perlu mendapat perhatian terutama dalam upaya pengembangan kebijakan pembangunan.

Sirojuzilam (2007): Variabel Heterogenitas kesukuan (etnik) sebagai variabel budaya memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan signifikan. Hal ini berarti variabel heterogenitas kesukuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Penduduk Sumatera Utara mencapai 13.937.797 orang, yang terdiri atas 6.954.552 laki-laki dan 6.983.245 perempuan, dengan kepadatan rata-rata 186 Jiwa/Km². Sekitar 51,83% penduduk bertempat tinggal di pedesaan dan 49,17% bertempat tinggal di daerah perkotaan, angka ini jauh berbeda dengan kondisi tahun 2014 di mana penduduk yang tinggal di Desa mencapai 50,74% dan di perkotaan sebesar 49,26%, dan diperkirakan bahwa pada tahun 2017 jumlah penduduk perkotaan akan sedikit lebih banyak dari pedesaan.

Jumlah penduduk Sumatera Utara merupakan terbesar keempat di Indonesia setelah Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur dan Jawa Tengah atau terbesar di luar Pulau Jawa. Terdiri dari berbagai suku, yaitu suku asli yang terdiri dari 8 suku yakni Suku Melayu Deli di Pesisir Timur, terutama di kabupaten Deli Serdang, Serdang Bedagai, dan Langkat, Suku Batak Karo berada di Kabupaten Karo, Suku Batak Toba di wilayah Tapanuli Utara, Humbang Hasundutan, Toba Samosir, Suku Batak Pesisir berada di Tapanuli Tengah, Kota Sibolga, Suku Batak Mandailing/Angkola di wilayah Kabupaten Tapanuli Selatan, Padang Lawas, dan Mandailing Natal, Suku Batak Simalungun umumnya di Kabupaten Simalungun, Suku Batak Pakpak berada di Kabupaten Dairi dan Pakpak Barat dan Suku Nias di Kepulauan Nias. Selain itu terdapat suku pendatang yakni Suku Minangkabau: Kota Medan, Pesisir barat, Suku

Aceh umumnya di Kota Medan, Suku Jawa di Pesisir Timur dan Barat dan etnis Tionghoa umumnya di wilayah perkotaan pesisir Timur dan Barat.

Keanekaragaman budaya, suku dan agama ini merupakan aset dalam kehidupan berbangsa, bernegara dan akan mewarnai corak dan pola perencanaan pembangunan wilayah ini. Kondisi toleransi yang tulus dan terpelihara oleh masyarakat berdampak terhadap pembangunan di Sumatera Utara sebagai miniatur Indonesia. Berdasarkan hasil Sensus Penduduk 2000 (SP2000), etnis terbesar yang ada di Sumatera Utara adalah suku batak (Karo, Pakpak, Tapanuli/Toba, dan Mandailing) sebesar 44,75%, kemudian suku yang berasal dari Jawa (Betawi, Banten, Sunda, Jawa dan Madura) sebesar 33,40%, Nias sebesar 6,36%, Melayu sebesar 5,86%, Cina sebesar 2,71, Minang sebesar 2,66%, dan Aceh sebesar 0,97%.

Sebagai kota terbesar di Sumatra dan Selat Malaka, penduduk Medan banyak yang berprofesi di bidang perdagangan. Biasanya pengusaha Medan banyak yang menjadi pedagang komoditas perkebunan. Setelah kemerdekaan, sektor perdagangan secara konsisten didominasi oleh etnis Tionghoa dan Minangkabau. Bidang pemerintahan dan politik, dikuasai oleh orang-orang Mandailing. Dari tiga belas walikota Medan, tujuh berasal dari etnis Mandailing. Sedangkan profesi yang memerlukan keahlian dan pendidikan tinggi, seperti pengacara, dokter, notaris, dan wartawan, mayoritas digeluti oleh orang Minangkabau.

Heterogenitas suku di Wilayah Timur Provinsi Sumatera Utara telah berdampak terhadap peningkatan output dan tingkat persaingan yang semakin kuat. Mobilitas penduduk yang kemudian disebut sebagai suku pendatang banyak memberikan keuntungan tidak saja secara lokasi tetapi juga kewilayahan.

Jika Sumber Daya Alam adalah merupakan *endowment factors* sebagai suatu anugerah secara alamiah, maka ketimpangan wilayah juga disebabkan oleh Sumber Daya Manusia atau faktor budaya. Pengalaman seperti ini terjadi di Amerika Serikat yang menunjukkan adanya perbedaan budaya diantara wilayah utara dan wilayah selatan. Kerusakan hubungan antara manusia dengan alam mengakibatkan agama dan kreatifitas seni semakin maju. Wilayah dengan nuansa agrarisnya yang lebih kental akan menyebabkan terbentuknya perbedaan dengan masyarakat di wilayah yang kegiatan industrinya lebih dominan (Dwest).

Pembangunan wilayah dihasilkan dari reaksi antara penduduk terhadap lingkungannya sehingga kekurangan Sumber Daya Alam ternyata dapat membawa keberuntungan, apabila kebudayaan dari masyarakat dapat memberikan reaksi terhadap lingkungannya.

Di Tanah Karo misalnya bahwa nilai-nilai kearifan lokal sangat penting dalam pengurangan risiko bencana. Atap-atap rumah di Karo umumnya agak landai, sehingga debu vulkanik berkumpul di situ dan runtuh. Umumnya bangunan-bangunan rumah bawah yang atapnya curam-curam, debu tidak mengumpul jadi tidak runtuh. Banyak hal kearifan lokal yang kini tidak disadari lagi sebagai upaya meminimalisir dampak bencana. Seperti konstruksi bangunan rumah, dan jenis bangunan. Hal ini sesungguhnya menjadi salah satu bentuk kearifan lokal yang mampu meminimalisir dampak bencana. Misalnya di Sumut, sangat jarang menggunakan sirat sebagai atap rumah, karena jika terjadi gempa akan berjatuh. Kemudian, rumah panggung dan kemiringan atap rumah yang curam, juga memiliki makna untuk mengantisipasi bencana.

Heterogenitas kesukuan penting dipertimbangkan dalam rangka menciptakan persaingan yang lebih baik dengan menciptakan pusat-pusat pertumbuhan yang lebih beragam, melakukan inovasi, meningkatkan kreatifitas, memperkuat jejaring, dan peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia serta penguasaan teknologi.

Secara prinsipil perencanaan wilayah merupakan aplikasi perencanaan di suatu lokasi yang dalam hal ini wilayah atau daerah. Upaya pembangunan dan pengembangan wilayah akan sangat berhasil apabila didukung oleh suatu perencanaan wilayah yang baik. Adapun tujuan dari rangkaian kegiatan tersebut adalah bagaimana mempercepat pencapaian kesejahteraan masyarakat dan sekaligus mengurangi kemiskinan.

Disisi lain yang menjadi pokok perhatian dalam kerangka perencanaan wilayah adalah *cultural base* yang mengacu kepada nilai-nilai yang berkembang dan berakar dalam konteks kehidupan kemasyarakatan. Dalam rangka mencapai tujuan pembangunan, maka perlu dipikirkan komponen-komponen pembangunan yang terdiri atas sumber daya alam, sumber daya manusia, modal dan teknologi. Pengembangan wilayah pada dasarnya mempunyai arti peningkatan nilai manfaat wilayah bagi masyarakat suatu wilayah tertentu mampu menampung lebih banyak penghuni, dengan tingkat kesejahteraan masyarakat yang rata-rata membaik, di samping menunjukkan lebih banyak sarana/prasarana, barang atau jasa yang tersedia dan kegiatan usaha-usaha masyarakat yang meningkat, baik dalam arti jenis, intensitas, pelayanan maupun kualitasnya.

Perencanaan wilayah yang lebih terfokus pada perencanaan pembangunan ekonomi berjalan seiring dengan dilaksanakannya *community planning* dan *participatory planning*. pembangunan regional (*regional development*) sangat terkait dengan perkembangan kota itu sendiri. Dengan demikian pembangunan regional (*regional development*) mempunyai arti dan dampak yang luas sekaligus tidak hanya memperhatikan aspek ekonomi (*economic setting*), akan tetapi melibatkan aspek institusional (*institutional setting*), sosial (*social setting*) dan lingkungan (*ecological setting*). Keempat aspek itu merupakan satu kesatuan yang saling terkait dan terintegrasi satu sama lainnya.

III. PENUTUP

Pendekatan perencanaan regional dititikberatkan pada aspek lokasi (kewilayahan) dimana kegiatan dilakukan. Pemerintah daerah mempunyai kepentingan yang berbeda-beda dengan instansi-instansi di pusat dalam melihat aspek ruang di suatu daerah. Artinya bahwa dengan adanya perbedaan pertumbuhan dan disparitas antar wilayah, maka pendekatan perencanaan parsial adalah sangat penting untuk diperhatikan. Dalam perencanaan pembangunan daerah perlu diupayakan pilihan-pilihan alternatif pendekatan perencanaan sehingga potensi sumberdaya yang ada akan dapat dioptimalkan pemanfaatannya (Nugroho, 2004).

Sirojuzilam (2007) menunjukkan hasil bahwa pertumbuhan ekonomi wilayah dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain investasi, pengeluaran pemerintah, pendidikan, taranportasi, aglomerasi industri dan budaya (heterogenitas etnik). Perbedaan dari pertumbuhan ekonomi inilah yang kemudian menciptakan ketimpangan antar daerah atau wilayah.

Bahwa adanya perbedaan dan ketimpangan diantara wilayah di Provinsi Sumatera Utara akibat adanya perbedaan potensi sumber daya wilayah, infrastruktur transportasi, pengeluaran pemerintah, pendidikan, sumber daya manusia, kepadatan penduduk, investasi, heterogenitas etnik (keberagaman suku) dan sumber daya alam, maka tipe perencanaan dan kebijakan regional tidaklah harus sama diantara berbagai wilayah. Tipe perencanaan *spatial* dan *participatory planning* sangatlah penting untuk diterapkan mengingat perencanaan dimensi regional sangat memperhatikan potensi dan sumberdaya yang dimiliki dan aspek lokasi dari masing-masing wilayah. Walaupun demikian, pendekatan perencanaan *spatial* dapat dipadukan dalam kerangka pendekatan perencanaan sektoral. Pengalaman menunjukkan bahwa pendekatan perencanaan sektoral yang selama ini dijalankan belum memberikan dampak yang optimal terhadap pembangunan di daerah.

Kondisi ini sejalan dari pemikiran Nugruho (2004) yang menyatakan bahwa pendekatan perencanaan regional dititikberatkan pada aspek lokasi di mana kegiatan dilakukan. Pemerintah daerah mempunyai kepentingan yang berbeda-beda dalam melihat aspek ruang di suatu daerah. Pemerintah daerah sangatlah mengerti dan mengetahui akan daerahnya sendiri, daerah mempunyai kepentingan dan daya tarik yang berbeda-beda, sehingga dalam upaya perencanaan pembangunan wilayah sangat penting diperhatikan pendayagunaan penggunaan ruang wilayah dan perencanaan aktivitas terhadap ruang wilayah. Hal inilah kemudian daerah harus didorong untuk melakukan *cross border spatial cooperation* (kerjasama antar wilayah) dan menciptakan pusat-pusat pertumbuhan baru dengan memperhatikan efek dari pengaruh wilayah batas (*regional spillover*).

Perencanaan *spatial* dan *participatory planning* menjadi penting sebagai basis pendekatan perencanaan bagi daerah, sehingga dapat menghasilkan pendekatan perencanaan pembangunan yang terbaik bagi daerah. Dengan demikian daerah dengan berbagai pilihan dari alternatif yang ada dapat mengoptimalkan pengembangan ekonomi lokal (*local economic development*) sehingga akan menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang tinggi.

Sudah demikian penting untuk dilakukannya kerjasama anggaran (*joint budget*) antar pemerintah daerah melalui koordinasi provinsi, terutama bagi wilayah yang memiliki program dan aktivitas pembangunan yang sama dan letaknya berdekatan. Hal ini dilakukan agar program pembangunan tersebut dapat dilakukan dengan berdaya guna dan berhasil guna mengingat alasan keterbatasan anggaran.

Agar strategi pembangunan daerah dapat berjalan secara dinamis dan berkelanjutan (*sustainable*) sesuai seperti apa yang di amanatkan oleh SDGs, maka harus diperhatikan dan dianalisis secara tepat lingkungan daerah baik internal maupun eksternal. Aspek internal meliputi potensi daerah, keuangan daerah, komoditas unggulan, aglomerasi industri di era industri 4.0, pusat pertumbuhan sedangkan aspek eksternal meliputi pengaruh wilayah batas (*regional spillover*), kerjasama *interregional*, perdagangan *interregional* (perubahan permintaan dan penawaran), pendapatan perkapita luar daerah dan lain-lain. Analisis perubahan (*change*) global yang penting untuk diperhatikan meliputi perubahan teknologi, inovasi, *networking* (jejaring) dinamika ekonomi, perkembangan politik, regulasi, pergeseran sosial budaya dan perubahan pasar serta membangun *regional branded* dan *icon-icon* baru untuk memasarkan daerah sekaligus sebagai daya tarik daerah untuk para investor.

Dengan memperhartikan dimensi dan aspek tersebut, maka masalah disparitas (ketimpangan) ekonomi regional dapat dikurangi secara bertahap selama masa pembangunan.

Daftar Pustaka

- Alder, John (1989). *Development Control*. London: Sweet & Maxwell
- Barnett, Jonathan (1982). *Introduction to Urban Design*. New York: Harper & Row Publishers
- Beatley, Timothy (1993). *Ethical Land Use Principles of Policy and Planning*. Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Bendavid-Val, Avrom, 1991, *Regional and Local Economic Analysis for Practitioners*, 4th Edition, Praeger Publisher, New York.
- Blair, John P., 1995, *Local Economic Development: Analysis and Practice*, Sage Publication. USA.
- Faludi, Andreas, 1978, *A Reader in Planning Theory*, Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Paris, Frankfurt.
- Fujita, Masahita, 2002, *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*, Cambridge University Press, United Kingdom.
- Gore, Charles, 1984, *Region in Question : Space, Development Theory and Regional Policy*, Published in USA by Methuen & Co, Ltd 11 New Fetter Lane, London.
- Higgins, Benjamin and Donald J, Savoie, 1995, *Regional Development : Theories and Their Application*, New Brunswick, N.J, Transaction Publishers, USA
- Isard, Walter, 1960, *Methods of Regional Analysis*, MIT Press, United State of Amerika.
- Nurgoho, Iwan dan Dahuri Rokhmin, 2004, *Pembangunan Wilayah : Perspektif Ekonomi, Sosial dan Lingkungan*, LP3ES, Jakarta.
- Sirojuzilam (2006), *Teori Lokasi*, USU Press, Medan, Indonesia
- _____(2010), *Regional : Pembangunan, Perencanaan Dan Ekonomi*, USU Press, Medan, Indonesia
- _____(2011), *Problematisa Wilayah : Kota Dan Daerah*, USU Press, Medan, Indonesia
- _____(2014), *Pembangunan Ekonomi Wilayah Sumatera Utara*, USU Press, Medan, Indonesia
- _____(2015), *Pembangunan Ekonomi Regional*, USU Press, Medan, Indonesia
- Sumatera Utara Dalam Angka (Terbitan beberapa tahun).

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. lic. rer. reg. Sirojuzilam, SE, Guru Besar Tetap Bidang Ekonomi Regional di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sumatera Utara. Lahir di Bengkalis pada tanggal 18 Agustus 1963. Menamatkan Penulis menyelesaikan studi Pendidikan Sarjana Ekonomi Jurusan Ilmu Ekonomi Universitas Sumatera Utara Medan. Setelah lulus sarjana menyelesaikan studi pendidikan S2 di *Aufbau Studium*: Institut für Regionalwissenschaft (IfR) Universität Zu Karlsruhe, West Germany tahun 1992 pada bidang Regional

Wissenschaft. Gelar Doktor dalam bidang *Regional Planning* (Dr) pada tahun 2007. Guru Besar (Prof) dalam bidang Ekonomi Regional dan Perencanaan Wilayah Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara pada tahun 2009 dan tahun 2011 sebagai Guru Besar Pembina Utama IV/e.

Berawal dari tahun 1988 hingga saat ini sebagai dosen pada Fakultas Ekonomi Universitas Sumatera Utara dan sejak 2011-2016 dan 2017-2022 sebagai Ketua Program Studi Magister dan Doktor Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Wilayah Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan. Koordinator Wilayah Sumatera ASPI (Asosiasi Sekolah Perencanaan Indonesia) 2013-2015 dan 2015-2017, Sebagai Dosen Penguji/Pembimbing Doktor di University Malaya Kuala Lumpur dan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh dan Penulis juga pernah menjabat sebagai Wakil Ketua Dewan Pengupahan Kota Medan pada tahun 2005.

Penulis telah banyak menerbitkan karya ilmiah/publikasi ilmiah (nasional dan internasional) dan HAKI. Selain itu, beberapa buku juga telah diterbitkan oleh penulis diantaranya adalah: Beberapa Aspek Pembangunan Regional (ISEI Bandung), 2005; Teori Lokasi (USU Press), 2006; Disparitas Ekonomi dan Perencanaan Wilayah (Pustaka Bangsa Press), 2008; Regional: Pembangunan, Perencanaan, dan Ekonomi (USU Press), 2010; Problematika Wilayah : Kota dan Daerah (USU Press); *Tourism and Regional Planning in Thailand*, editor utama (USU Press); Pengelolaan dan Akuntansi Keuangan Daerah, (Erlina, Sirojuzilam dan Rasdianto) (USU Press); Pembangunan Ekonomi Wilayah : Sumatera Utara dan Pembangunan Ekonomi Regional 2016, Teori Lokasi Dan Ekonomi Wilayah 2017. Hasil karya lain berupa penelitian dan narasumber di berbagai pertemuan ilmiah baik nasional maupun internasional.

Penghargaan yang pernah diterima penulis adalah Satya Lencana Karya Satya 20 Tahun, pada tahun 2012. Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis: Disparitas Ekonomi Regional Dan Perencanaan Wilayah.

REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM DUNIA PENDIDIKAN KEDOKTERAN GIGI

Sondang Pintauli

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Saat ini, dunia memasuki era baru yaitu era Revolusi Industri 4.0 (*four point zero*) dengan pola *digital economy*, *artificial intelligence*, *big data*, *robotic*, atau dikenal dengan fenomena *disruptive innovation*. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan-perubahan sedang terjadi dengan sangat cepat. Kemajuan-kemajuan teknologi seperti *artificial intelligence*, *advance robotic*, *3D printing*, *virtual reality*, hingga *cloud computing* bukan hanya dipandang sebagai peluang yang harus diketahui dan dimanfaatkan dengan baik, tetapi juga sebagai tantangan yang perlu dihadapi dan diantisipasi,

Revolusi industri 4.0 ditandai dengan bersatunya beberapa teknologi sehingga kita dapat melihat dan merasakan suatu era baru dengan menyatunya tiga bidang ilmu, yaitu fisika, digital dan biologi. Itulah sebabnya Revolusi Industri 4.0 memunyai potensi memberdayakan individu bahkan masyarakat karena fase ini dapat menciptakan peluang baru di bidang ekonomi, sosial dan bahkan kesehatan. Dengan adanya peluang baru di berbagai bidang ini, kebijakan pendidikan tinggi pun harus disesuaikan dengan kondisi Revolusi Industri 4.0. termasuk perubahan kebijakan dan program yang terkait dengan sumber daya iptek dikti, kelembagaan, pembelajaran dan kemahasiswaan, serta riset dan pengembangan juga inovasi. Perubahan dunia yang demikian cepat tentu saja harus diiringi oleh praktik pendidikan yang relevan dengan tuntutan perubahan tersebut.

Demikian halnya dengan dunia kesehatan termasuk dunia kesehatan gigi. Karena dunia pendidikan dokter gigi juga dihadapkan pada berbagai tantangan dan perubahan seiring dengan perkembangan informasi dan teknologi, metode dan teknologi pembelajarannya perlu dirancang sedemikian rupa agar adaptif terhadap tumbuhnya generasi milenial dan fenomena *disruptive innovation*. Dalam tulisan ini akan dipaparkan transformasi kurikulum dalam dunia pendidikan kedokteran gigi untuk menyikapi era Revolusi Industri 4.0 agar tetap dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas dan kompeten di bidangnya.

PEMBAHASAN

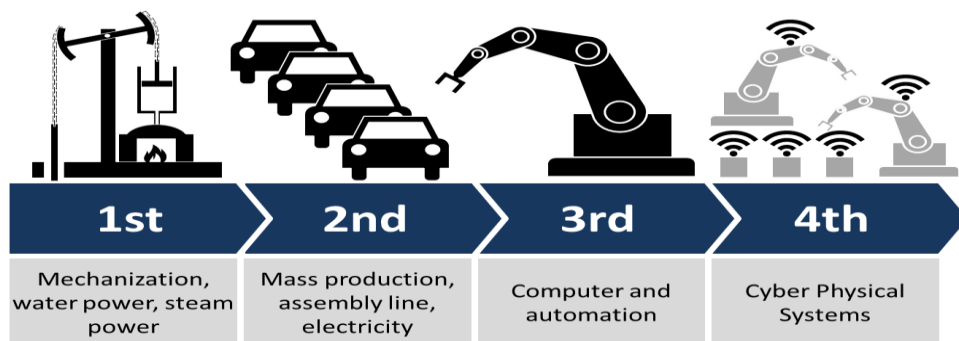
PERKEMBANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Awal mula Revolusi Industri 1, tidak begitu jelas, diperkirakan oleh Ashton kira-kira tahun 1760-1830. Tidak ada titik pemisah dengan Revolusi Industri II pada sekitar tahun 1850, ketika kemajuan teknologi dan ekonomi mendapatkan momentum dengan perkembangan kapal tenaga uap dan kemudian di akhir abad tersebut, perkembangan mesin pembakaran dan perkembangan pembangkit tenaga listrik (Revolusi Industri 2.0). Revolusi Industri generasi 2.0 ditandai dengan kemunculan pembangkit tenaga listrik dan memicu kemunculan pesawat telepon, mobil, pesawat

terbang, yang mengubah wajah dunia secara signifikan. Kemunculan teknologi digital dan internet menandai dimulainya Revolusi Industri 3.0. Waktu dan ruang tidak lagi berjarak. Revolusi kedua dengan hadirnya mobil membuat waktu dan jarak makin dekat. Revolusi 3.0 menyatukan keduanya. Teknologi membuat pabrik-pabrik dan mesin industri lebih memilih mesin ketimbang manusia. Apalagi mesin canggih memiliki kemampuan memproduksi lebih banyak berlipat. Konsekuensinya, pengurangan tenaga kerja manusia tidak terelakkan. Selain itu, reproduksi pun mempunyai kekuatan luar biasa. Hanya dalam hitungan jam, banyak produk dihasilkan. Jauh sekali bila dilakukan oleh tenaga manusia.

Revolusi Industri 4.0 adalah sebuah kondisi pada abad ke-21 ketika terjadi perubahan besar-besaran di berbagai bidang lewat perpaduan teknologi.

Pada Revolusi Industri generasi 4.0, manusia telah menemukan pola baru ketika disruptif teknologi (*disruptive technology*) hadir begitu cepat dan mengancam keberadaan perusahaan-perusahaan yang sudah ada bahkan banyak menelan korban dengan matinya perusahaan-perusahaan raksasa. Peran manusia setahap demi setahap diambil alih oleh teknologi. Ciri utama era ini adalah semakin berkurangnya peran manusia secara fisik dalam berbagai aktivitas sehari-hari dan produksi. Gambaran perkembangan era Revolusi Industri dapat dipelajari melalui beberapa gambar berikut ini:



Gambar 1. Perkembangan Revolusi Industri generasi 1.0-4.0

Teknologi telah memungkinkan penjualan produk dan jasa secara cepat dan efisien, sekaligus memberikan kepuasan bagi penggunanya. Bahkan, pada era ini teknologi begitu menyentuh pola kehidupan manusia secara personal dari berbagai sudut. Kelihatan sekali bahwa penetrasi alat-alat elektronik memberikan kemudahan dalam berbagai hal kehidupan bagi penggunanya. Ia bisa berfungsi sebagai sekretaris pribadi, pengatur kesehatan, berkomunikasi, mengelola investasi, mengatur keuangan melalui *mobile banking* dalam *cashless society*, memesan taksi, memanggil ojek, pesan makanan, bahkan membeli tiket pesawat. Semua ini dapat dilakukan hanya melalui satu perangkat saja karena datanya sudah tersimpan.



Gambar 2. Perubahan yang Terjadi pada era Revolusi Industri 4.0

Satu yang paling dihargai pada diri manusia dalam era Revolusi Industri 4.0 ini adalah kreativitas. Ada istilah *No creativity, No Life*. Hal ini menunjukkan betapa sulit dan kerasnya persaingan kehidupan. Saat ini manusia juga bergumul dengan suatu gejala baru dalam kehidupan manusia yang disebut *disruption*. Kata *disruption* ini masih diterjemahkan secara beragam oleh berbagai kalangan sebagai proses membuat segalanya menjadi *online/daring*. Menurut Renald Kasali, minimal ada lima hal mendasar yang harus dimengerti untuk bisa memahami arti *disruption* dan salah satu di antaranya adalah dari banyak biaya menjadi hemat biaya dan kemudahan mengakses bagi semua pelanggan (www.kompas.com) Untuk bisa membaur dan menang dalam *disruption era*, manusia harus memiliki bekal yang tepat dan memiliki keterampilan yang mumpuni. Hanya orang-orang kreatif, inovatif, komunikatif dan kolaboratiflah yang bisa bertahan. Gejala era ini bisa kita temukan di tengah-tengah keseharian, seperti munculnya jasa transportasi dan belanja daring/online yang mengancam pelaku jasa transportasi dan perdagangan konvensional. Contoh wujud era ini bisa kita alami saat melakukan parkir di *mall* di mana mesin berkomunikasi dengan mesin. Tinggal tekan tombol, lalu keluar karcis dan selanjutnya portal dibuka. Tidak ada interaksi dengan manusia. Lebih dari itu, pada era ini, ukuran besar perusahaan tidak menjadi jaminan, tetapi kelincihan perusahaan menjadi kunci keberhasilan meraih prestasi dengan cepat. Hal ini ditunjukkan oleh Uber yang mengancam

pemain-pemain besar pada industri transportasi di seluruh dunia atau Airbnb yang mengancam pemain-pemain utama di industri jasa pariwisata. Ini membuktikan bahwa yang cepat dapat memangsa yang lambat.

Untuk meningkatkan daya saing bangsa pada era Revolusi Industri 4.0, ada lima elemen penting yang harus menjadi perhatian dan akan dilaksanakan oleh Kemenristekdikti. Selain persiapan SDM, salah satu yang utama dilakukan adalah persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif di perguruan tinggi seperti penyesuaian kurikulum pembelajaran, dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal data *Information Technology* (IT), *Operational Technology* (OT), *Internet of Things* (IoT), dan *Big Data Analytic*; pengintegrasian objek fisik, digital dan manusia untuk menghasilkan lulusan perguruan tinggi yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek *data literacy*, *technological literacy* dan *human literacy*.

TANTANGAN BAGI DUNIA PENDIDIKAN KEDOKTERAN GIGI

Pendidikan adalah sektor yang dianggap paling bertanggung jawab untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi masa depannya. Hidup memang tidak mudah, penuh tantangan, dan persaingan. Dalam kaitannya dengan perubahan kehidupan global yang semakin cepat, diperlukan langkah-langkah antisipatif oleh pemerintah melalui pengembangan kurikulum dengan melihat kondisi yang ada, baik internal maupun eksternal. Kita butuh kesiapan untuk sukses pada Era Revolusi Industri 4.0 ini melalui jalur pendidikan, seperti melakukan transformasi kurikulum atau menyesuaikan kurikulum yang sudah ada agar lulusan lebih memiliki daya saing global. Untuk ke depannya, lulusan harus lebih mampu berpikir kritis, solutif, mengembangkan keterampilan berkomunikasi, kreatif dan inovatif. Pendidikan yang relevan dengan tuntutan zaman adalah pendidikan yang mengutamakan terbentuknya *soft skills* bukan hanya *hard skills* saja.

Dalam situs simbelmawa tertulis bahwa setiap lulusan harus memiliki minimal empat kompetensi, yaitu (www.simbelmawa.ristekdikti.go.id):

1. *Academic Knowledge* (pengetahuan akademis)
2. *Skill of thinking* (keterampilan berfikir)
3. *Management skills* (keterampilan administrasi)
4. *Communication skills* (keterampilan berkomunikasi)

Keempat kompetensi ini diharapkan menyatu dalam diri seorang lulusan perguruan tinggi. Jika tidak lengkap, dapat berpengaruh terhadap kualitas diri lulusan tersebut. Dalam bukunya *The Global Achievement Gap*, Tony Wagner (2008) mengungkapkan ada tujuh keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki, yaitu (*The Survival Skills for 21st Century*):

- 1) *Critical thinking and problem solving* (mampu berpikir kritis dan memecahkan masalah)
- 2) *Collaboration* (mampu bekerja sama)
- 3) *Agility and Adaptability* (mampu berubah cepat dan beradaptasi)
- 4) *Initiative and Entrepreneurship* (memunyai inisiatif dan berjiwa enterpreuner)
- 5) *Effective oral and written communication* (mampu berkomunikasi efektif baik lisan/tulisan)

6) *Acessing and Analyzing information* (mampu mengakses dan menganalisis informasi)

7) *Curiosity and imagination* (memunyai keingintahuan dan imajinasi)

Sebagai langkah awal kita perlu melakukan rekonstruksi kebijakan tentang metode pendidikan kedokteran gigi yang adaptif dan responsif terhadap Revolusi Industri 4.0. Salah satu adalah program *Cyber University* seperti yang digagas oleh Menristekdikti. Program ini memungkinkan sistem perkuliahan jarak jauh (*distance learning*) sehingga dapat mengurangi intensitas pertemuan dosen dan mahasiswa. *Cyber University* ini nantinya diharapkan menjadi solusi bagi anak bangsa di pelosok daerah untuk menjangkau pendidikan tinggi yang berkualitas. Sekarang ini sudah dilakukannya metode pembelajaran dengan *Teleconference* yang memungkinkan dua atau lebih Negara saling bertukar informasi mengenai masalah yang sedang tren dan perlu dicari solusinya dengan menggunakan gabungan fasilitas audio, video, dan komputer.

Selain itu, perlu dilakukan peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi untuk menopang kualitas pendidikan, penelitian dan pelayanan pada masyarakat termasuk pelayanan kesehatan. McKinsey pernah membuat pernyataan bahwa 52,6 juta jenis pekerjaan akan digantikan oleh mesin. Hal tersebut mengikuti tren global bahwa 60% pekerjaan akan mengadopsi sistem otomatisasi, dan 30% akan menggunakan mesin berteknologi digital. Pernyataan ini bahkan sudah terlihat pada pelayanan kesehatan termasuk di bidang kedokteran gigi. Pelayanan kesehatan merupakan kebutuhan dasar setiap manusia. Perkembangan kebutuhan pelayanan kesehatan gigi di Indonesia terus berkembang dengan baik. Di Xian, Shaanxi Cina, robot melakukan operasi gigi/bedah implan tanpa ada bantuan dari manusia. Walaupun ada juga staf medis yang mendampingi, tetapi mereka tidak berperan aktif dalam operasi tersebut (Gambar 3).



Gambar 3. *The Future of Dentistry*, Kedokteran Gigi Masa Depan Dampak Revolusi Industri 4.0, Implan dikerjakan oleh robot (Air Force Medical Uni, Dailymail)

Selain di bidang pelayanan, di bidang pencegahan kedokteran gigi juga sudah berkembang CALCIVIS yang berfokus pada penatalaksanaan demineralisasi gigi dalam konteks yang dianggap klinisi sebagai the “Holy Grail” of cariology (tooth decay). Teknik ini memungkinkan pencegahan kedokteran gigi melalui teknologi.

SIMPULAN

Praktik pendidikan yang dilakukan sekarang akan menentukan masa depan bangsa di masa yang akan datang. Hal ini akan membawa sebuah negara maju atau tidak maju ke depannya dan bagaimana kita bisa mengantisipasi, menyiapkan, dan merencanakan untuk menghadapinya. Oleh karena itu, dunia pendidikan kedokteran gigi juga harus memikirkan kembali strategi pembelajaran yang tepat agar dapat menjadi produsen penghasil sarjana yang kreatif, inovatif, dan siap menghadapi perubahan yang terjadi di era Revolusi Industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

<http://time.com/4952886/china-world-first-dental-surgery-robot-implant/>
<http://www.dailymail.co.uk/news/article-4910326/incridible-footage-shows-robot-fitting-dental-implants.html>
<https://ivoox.id/revolusi-industri-dari-1-0-hingga-4-0/>
Divya Bhat B, Bhandary S, Naik R, Shetty D. Robotics in dentistry: Fiction or reality. J Institute Dent Sci 2017; 4(3): 67-8.
Era industri 4.0 dan kreativitas. serambinews. com

BIODATA PENULIS



Prof. Sondang Pintauly, drg., PhD Guru Besar Tetap Bidang Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi. Lahir di Kisaran pada tanggal 12 Juli 1964. Penulis menyelesaikan studi Pendidikan S1 di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Medan tahun 1987, dan Penulis menyelesaikan S3 di Graduate School of Dental Science, University of Hiroshima, Japan tahun 2002.

Penulis Menjabat sebagai Wakil Ketua Bidang Hubungan Luar Negeri PDGI Medan tahun 2005-2008. Wakil Ketua Penyunting Jurnal Terakreditasi (*dentika Dental Journal*) tahun 2006-2015.

Wakil Ketua Program Studi S2/S3 FKG USU tahun 2010-2015. Ketua Departemen IKGP/KGM tahun 2010-2015. Wakil Dekan 1 tahun 2016-2021.

Publikasi/Karya Ilmiah yang telah dihasilkan penulis di antaranya adalah: Analisis hubungan perilaku pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut terhadap status kesehatan gigi dan mulut siswa SD dan SMP di Medan, 2010; *Social Impact of Oral Health Among Elderly at UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia* di Binjai, 2013; *Clinical Efficacy of a New Mouth Wash Containing Essential Oil of Cardamom in Reducing Volatile Sulphur Compounds Concentration*, 2014; *Determining Validity and Reliability of Oral Health-related Quality of Life Instrument for Clinical Consequences of untreated dental caries in children*, 2016.

Penulis pernah mendapatkan penghargaan sebagai Dosen Berprestasi II Universitas Sumatera Utara pada tahun 2008, Dosen Teladan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara tahun 2008 dan Satya Lencana Karya Satya 10 Tahun pada tahun 2006.

ANALISIS NORMATIF PELAYANAN PERIZINAN BERUSAHA UNTUK MENDAPATKAN IZIN LINGKUNGAN DI INDONESIA DALAM MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Suhaidi

Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara

I. Pendahuluan

Dalam menghadapi pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang komunikasi dan informasi yang dikenal dengan Revolusi Industri 4.0, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) saat ini sedang mengembangkan sistem pelayanan informasi berbasis digital, salah satunya adalah dalam pelayanan pemberian izin lingkungan bagi pelaku usaha. Pelayanan pemberian izin lingkungan bagi pelaku usaha seyogianya juga harus memperhatikan kaidah hukum lingkungan yang berlaku dalam memberikan pelayanan bagi pelaku usaha dan juga dapat memberikan perlindungan dan pengelolaan yang baik bagi lingkungan hidup.

Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia pada saat ini menjadi penting untuk dianalisis dalam kaitannya dengan percepatan izin-izin yang dikeluarkan dalam berinvestasi di Indonesia. Hal ini karena belum sinkronnya aturan-aturan yang menunjang peningkatan perekonomian, khususnya tentang perizinan yang terkait dengan ketentuan lingkungan hidup, pemerintah saat ini menginginkan terciptanya model aturan melalui pola kebijakan yang dituangkan dalam bentuk peraturan perundang-undangan. Padahal dari awal upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup merupakan upaya perlindungan dan pelesarian fungsi lingkungan hidup atas sumber kekayaan alam Indonesia¹

Pada era Revolusi Industri 4.0, pemerintah mengeluarkan beberapa peraturan perundang-undangan yang mendukung perizinan berusaha yang pada awalnya adalah untuk mempermudah perizinan berusaha di Indonesia. Ini diawali dengan keluarnya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2018 tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik. Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2018 dikeluarkan sebagai upaya percepatan dan peningkatan penanaman modal dan berusaha di Indonesia, Pada Peraturan Pemerintah ini dikatakan bahwa Perizinan Berusaha Terintegrasi secara elektronik atau *Online Single Submission* (OSS) adalah perizinan berusaha yang diterbitkan oleh Lembaga OSS untuk dan atas nama Menteri, Pimpinan Lembaga, Gubernur atau Bupati/Walikota kepada pelaku usaha melalui sistem elektronik yang terintegrasi.

¹ Sumber kekayaan alam terbagi atas sumber kekayaan alam yang dapat diperbaharui, seperti hutan, perikanan, dan lain-lain dan sumber kekayaan alam yang tidak dapat diperbaharui, seperti minyak, batubara, gas alam, dan lain-lain. Lihat Koesnadi Hardjasoemantri, *Hukum Tata Lingkungan*, (Yogyakarta: Gadjahmada University Press, 1999), h.50.

II. Pembahasan

1.1. Pemberian Izin Lingkungan Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0

Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2018 memberikan izin berusaha termasuk pemberian fasilitas dan/atau kemudahan untuk pelaksanaan berusaha. Untuk melaksanakan ini pemerintah pusat melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap penyelenggaraan kewenangan pemberian perizinan berusaha.² Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2018 mengatur mengenai :³

- a. Jenis, pemohon, dan penerbit perizinan berusaha;
- b. Pelaksanaan perizinan berusaha;
- c. Reformasi perizinan berusaha sektor;
- d. Sistem OSS;
- e. Lembaga OSS;
- f. Pendanaan OSS;
- g. Insentif atau disinsentif pelaksanaan perizinan berusaha melalui OSS;
- h. Penyelesaian permasalahan dan hambatan perizinan berusaha melalui OSS, dan
- i. Sanksi

Adapun jenis perizinan berusaha dalam Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2018 terdiri atas izin usaha dan izin komersial atau operasional. Dengan demikian meliputi usaha dan/atau kegiatan dalam proses prakonstruksi, konstruksi dan operasional. Semua proses tersebut akan selalu dilakukan pembinaan dan pengawasan oleh pemerintah pusat walaupun disebutkan bahwa perizinan berusaha diterbitkan oleh Menteri, Pimpinan Lembaga, Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai dengan kewenangannya masing-masing. Namun, semua pelaksanaan/proses penerbitan perizinan berusaha, termasuk penerbitan dokumen lainnya yang berkaitan dengan perizinan berusaha wajib dilakukan melalui lembaga OSS.⁴ Dengan demikian, Peraturan Pemerintah ini jelas mengatakan bahwa proses tetap dilakukan melalui lembaga OSS, Namun, pemberian izin nantinya setelah melalui proses OSS selesai barulah Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah memberikan izin usaha dan/atau kegiatan.

Kelembagaan dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup harus dilengkapi dengan kewenangan untuk membuat *administrative regulation* sekaligus menegakkannya secara administratif di samping melakukan *administrative activities* dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup secara nyata.⁵

Untuk melaksanakan Peraturan Pemerintah RI No. 24 Tahun 2018 selanjutnya dikeluarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor. P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Pedoman Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup dalam Pelaksanaan Pelayanan

² Perhatikan Pasal 3 Peraturan Pemerintah RI No. 24 Tahun 2018 Tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik.

³ Lihat Pasal 4 Peraturan Pemerintah RI No. 24 Tahun 2018 Tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik.

⁴ Bandingkan bunyi Pasal 18 dan pasal 19 Peraturan Pemerintah RI No. 24 Tahun 2018 Tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik.

⁵ A.M. Yunus Wahid, *Pengantar Hukum Lingkungan*, Jakarta: Prenada Media Group, 2015, hal.197-198.

Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara elektronik. Peraturan MENLHK ini dimaksudkan untuk mendukung tata kelola perizinan berusaha terintegrasi secara elektronik sesuai dengan standar pelayanan publik dan perlindungan lingkungan hidup. Peraturan MENLHK ini juga bertujuan untuk memberikan pedoman bagi berbagai kalangan yang terkait dengan pelaksanaan perizinan berusaha terintegrasi secara elektronik.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Pedoman Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara elektronik ini mensyaratkan didahulukannya pemberian izin lingkungan baru kemudian proses AMDAL. Hal ini terlihat pada Pasal 4 Peraturan MENLHK yang menyebutkan bahwa Lembaga OSS menerbitkan izin lingkungan berdasarkan KOMITMEN. Komitmen dimaksud mencakup kewajiban untuk:

- a. Melengkapi Amdal bagi rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki AMDAL;
- b. Melengkapi UKL/UPL bagi rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib memiliki UKL-UPL; dan
- c. Tidak melakukan kegiatan sebelum komitmen untuk melengkapi AMDAL atau UKL-UPL telah terpenuhi.

Jika pelaku usaha telah memiliki izin lingkungan dan berencana untuk melakukan perubahan usaha dan/atau kegiatan terjadi perubahan izin lingkungan maka lembaga OSS jugalah yang menerbitkan perubahan izin lingkungan yang juga berdasarkan komitmen dari pelaku usaha.

Pasal 4 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/ SETJEN/ KUM.1/7/2018 tentang Pedoman Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara elektronik perlu disikapi secara normatif berkaitan dengan UU NO. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan hidup (UUPPLH 2009). UUPPLH 2009 dikeluarkan dalam rangka menjamin kepastian hukum dan memberikan perlindungan terhadap hak setiap orang untuk mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat sebagai bagian dari perlindungan terhadap keseluruhan ekosistem.

Pasal 36 UUPPLH 2009 menyebutkan setiap usaha dan/atau kegiatan yang wajib AMDAL atau UKL-UPL wajib memiliki izin lingkungan. Izin lingkungan diterbitkan berdasarkan Keputusan Kelayakan Lingkungan Hidup. Pasal 40 UUPPLH 2009 menyebutkan bahwa dalam hal usaha dan/atau kegiatan yang mengalami perubahan, penanggungjawab usaha dan/atau kegiatan wajib memperbaharui izin lingkungan. Izin lingkungan merupakan persyaratan untuk memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan.

Pasal 1 butir 10 Peraturan Pemerintah RI No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan menyebutkan bahwa Keputusan Kelayakan Lingkungan Hidup adalah keputusan yang menyatakan kelayakan lingkungan hidup dari suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang wajib dilengkapi dengan AMDAL. Sebaliknya, Pasal 1 butir 11 Peraturan Pemerintah RI No. 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan

menyebutkan bahwa Rekomendasi UKL-UPL adalah surat persetujuan terhadap usaha dan/atau kegiatan yang wajib UKL-UPL.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa izin lingkungan akan diberikan jika usaha dan/atau kegiatan tersebut sudah mendapatkan Keputusan Kelayakan Lingkungan Hidup atau Rekomendasi UKL-UPL. Keputusan dan rekomendasi ini akan dikeluarkan mana kala sudah dilakukan proses AMDAL. Proses AMDAL dilakukan berdasarkan kewenangan masing-masing oleh Menteri, Gubernur, Bupati/Walikota yang didelegasikan kewenangannya pada instansi tertentu, yaitu BAPEDAL untuk tingkat Pemerintah Pusat dan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) untuk tingkat Pemerintah Daerah.

Jika diamati secara saksama terdapat pertentangan UUPPLH 2009 dan PP No. 27 Tahun 2012 dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Pedoman Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara elektronik. Hal ini harus diantisipasi sesegera mungkin oleh Pemerintah agar pelaku usaha tidak merasa resah dengan tidak/belum adanya kepastian hukum dalam memperoleh izin lingkungan dalam rangka merencanakan dan/atau melakukan usaha dan/atau kegiatan di Indonesia.

Jika didasarkan pada UUPPLH 2009 dan PP No. 27 Tahun 2009, izin lingkungan akan diberikan dengan diawali melalui proses AMDAL untuk mendapatkan Keputusan Kelayakan Lingkungan Hidup atau Rekomendasi UKL-UPL. Namun, jika mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 tentang Pedoman Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara elektronik, izin lingkungan diberikan terlebih dahulu dengan dasar KOMITMEN dari pelaku usaha. Setelah pelaku usaha mendapatkan izin lingkungan baru kemudian dilakukan proses AMDAL dalam rangka mendapatkan Keputusan Kelayakan Lingkungan Hidup atau Rekomendasi UKL-UPL. Secara yuridis terjadi pertentangan ini sebenarnya bisa dipakai acuan bahwa ketentuan yang secara hierarki berada di bawah ketentuan lainnya sebagai aturan pelaksana tidak boleh bertentangan dengan ketentuan yang berada di atasnya.⁶ Jika Pemerintah menginginkan terjadi perubahan dalam UUPPLH 2009, bisa dikeluarkan peraturan perundang-undangan yang setingkat dengan UU, misalnya dengan mengeluarkan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang (PERPU), bukan dengan mengeluarkan PERMENLHK yang levelnya berada di bawah undang-undang karena hal ini tidak sesuai dengan asas *lex specialis derogat legi generali*.

Begitu pula jika mengacu pada bunyi Pasal 111 UUPPLH 2009 yang dapat memberikan sanksi pidana bagi Pejabat Pemberi Izin Lingkungan yang menerbitkan izin lingkungan tanpa dilengkapi dengan AMDAL atau UKL-UPL. Jika Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018 dilaksanakan dengan menerbitkan izin lingkungan terlebih dahulu baru kemudian dipenuhinya komitmen dari pelaku usaha,

⁶ Lihat Pasal 7 UU No. 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan peraturan Perundang-Undangan.

pejabat tersebut akan dapat dikenakan sanksi pidana berdasarkan pasal 111 UUPPLH 2009.

III. Kesimpulan

Era revolusi industri 4.0 saat ini berada pada puncak perubahan besar dengan munculnya berbagai perubahan mendasar dalam tatanan kehidupan berbangsa dan bernegara. Salah satu perubahan dari teknologi dan informasi adalah berkaitan dengan bidang perekonomian, perubahan ini harus dapat diantisipasi oleh bidang ilmu hukum. Hukum harus dapat berkembang agar dapat mengantisipasi perubahan yang terjadi dalam era revolusi industri 4.0. Khusus dalam hal pemberian izin lingkungan, pemerintah sudah mulai melakukan terobosan perubahan dengan mengeluarkan kebijakan dengan dasar Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2018.

Namun, sangat disayangkan kebijakan Pemerintah melalui PERMENLHK ini lebih mengutamakan pemberian izin lingkungan dengan persyaratan adanya komitmen dari pelaku usaha, setelah izin lingkungan keluar baru dilakukan proses AMDAL untuk mendapatkan Keputusan kelayakan Lingkungan Hidup. Hal ini jelas bertentangan dan melanggar UUPPLH 2009 yang secara hierarki berada di atasnya. Kebijakan ini akan memberikan dampak pada ketidakpastian hukum di Indonesia. Implementasi dari kebijakan ini juga dapat merugikan baik pelaku usaha maupun pejabat yang berwenang memberikan izin dengan ancaman sanksi pidana. Seharusnya suatu kebijakan dapat memberikan rasa aman dan nyaman dalam berinvestasi di Indonesia. Sebaiknya dalam Era Revolusi Industri 4.0 ini, sebelum dikeluarkan suatu kebijakan, terlebih dahulu perlu kajian yang holistik, terutama dilihat dari kaidah hukum yang sedang berlaku agar kebijakan tersebut tidak bertentangan dan melanggar aturan yang sudah ada.

Daftar Pustaka

- Hardjasoemantri, Koesnadi, *Hukum Tata Lingkungan*, Yogyakarta: Gadjahmada University Press, 1999.
- Wahid, Yunus, A.M. *Pengantar Hukum Lingkungan*, Jakarta : Prenada Media Group, 2015.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012 Tentang Izin Lingkungan.
- Peraturan Pemerintah No. 24 Tahun 2018 Tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.26/MENLHK/SETJEN/ KUM.1/7/2018 tentang Pedoman Penyusunan dan Penilaian serta Pemeriksaan Dokumen Lingkungan Hidup dalam Pelaksanaan Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara elektronik.

BIODATA PENULIS

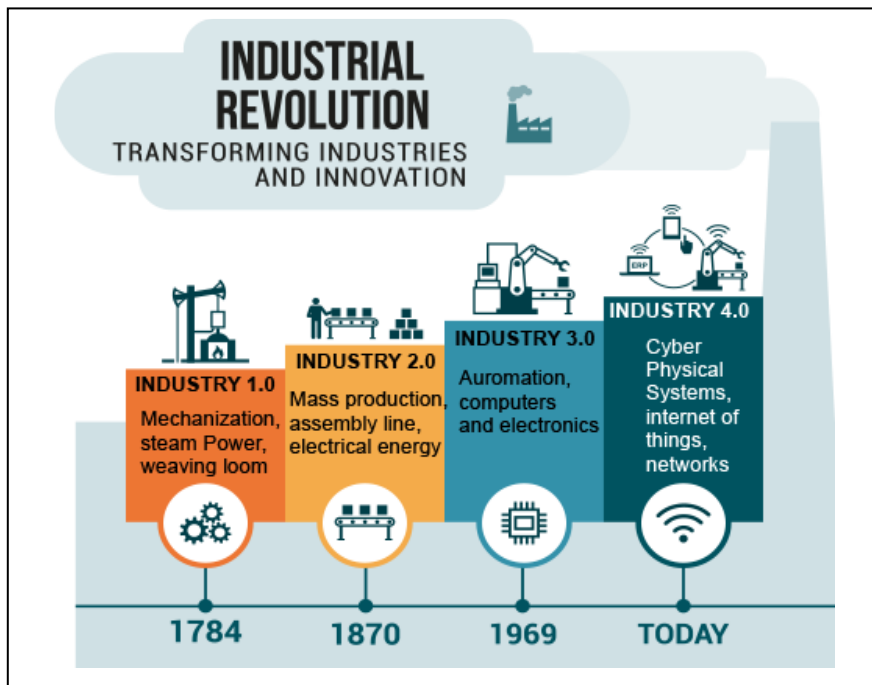


Prof. Dr. Suhaidi, SH., MH, Guru Besar Tetap bidang Hukum Internasional di Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara, Lahir di Medan pada tanggal 13 Juli 1962. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara tahun 1987, mendapat gelar Magister bidang Ilmu Hukum Internasional dari Universitas Padjadjaran tahun 1995 dan mendapatkan gelar Doktor bidang Ilmu Hukum Internasional dari Universitas Sumatera Utara tahun 2002. Penulis menjabat sebagai Pembantu Dekan I Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara tahun 2005-2010. Ketua Program S-2 dan S-3 Ilmu Hukum di Fakultas Hukum Universitas Sumatera Utara pada tahun 2011-2016. Penghargaan yang pernah diterima penulis adalah Tanda Kehormatan Satyalencana Karya Satya 20 Tahun dari Presiden Republik Indonesia.

KARAKTER TENAGA KERJA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Suwardi Lubis

Fakultas Ilmi Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sumatera Utara



PENDAHULUAN

Revolusi industri yang akhirnya menyentuh generasi ke-4 ini dimulai dari akhir abad ke-18 yang ditandai dengan ditemukannya alat tenun mekanis pertama pada tahun 1784. Perlengkapan industri yang menggunakan peralatan kerja yang awalnya bergantung pada tenaga manusia dan hewan mulai digantikan tenaga mesin. Terjadi lonjakan produksi pada masa itu, meskipun dampak pada banyaknya jumlah pengangguran. Dengan kata lain, periode industri 1.0 ini ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektivitas dan efisiensi aktivitas manusia

Bergeser pada awal abad ke-20 terjadi revolusi industri 2.0. ditandai dengan dimulainya pengenalan produksi massal berdasarkan pembagian kerja. Selain sebagai industri produk massal, era industri 2.0 dicirikan juga dengan standarisasi mutu. Kemudian pada awal tahun 1970 bermunculan revolusi industri 3.0. Dimulai dengan penggunaan elektronik dan teknologi informasi guna otomatisasi produksi. Ditandai kemunculan pengontrol logika terprogram pertama (PLC), yakni modem 084-969. Sistem otomatisasi berbasis komputer ini membuat mesin industri tidak lagi dikendalikan manusia hingga biaya produksi jadi lebih murah. Walhasil, industri 3.0

ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur berbasis otomasi dan robot.

Kemudian sampai ke awal 2018, zaman revolusi industri 4.0 ditandai *cyber-physical systems* yang mulai menyentuh dunia virtual, berbentuk konektivitas manusia, mesin dan data, semua sudah ada di mana-mana atau yang dikenal dengan istilah *internet of things* (IoT). Industri 4.0 ditandai dengan *cyber* fisik dan kolaborasi manufaktur (Hermann et al, 2015; Irianto, 2017). Semua perubahan dalam revolusi industri yang terjadi telah memaksa manusia beradaptasi, dan pada akhirnya akan mengubah perilaku, cara bekerja hingga tuntutan keterampilan.

Pemerintah RI telah mengambil sikap untuk merespons kehadiran revolusi industri baru ini dengan meluncurkan *roadmap* yang disebut “*Making Indonesia 4.0*”. Tujuannya adalah menciptakan lapangan kerja serta investasi baru yang berbasis teknologi. Negara menyatakan akan fokus pada pengembangan lima sektor manufaktur yang akan menjadi percontohan, serta menjalankan sepuluh inisiatif nasional memperkuat struktur perindustrian Indonesia. Termasuk di dalamnya inisiatif mempersiapkan tenaga kerja handal serta keterampilan khusus untuk penguasaan teknologi terkini. Presiden Jokowi telah mengungkapkan bahwa pemerintah telah mengelompokkan lima industri utama yang disiapkan untuk Revolusi Industri 4.0, yaitu industri makanan dan minuman, tekstil, otomotif, elektronik, dan kimia (Pidato Saat Pembukaan Indonesia Industrial Summit 2018 di Jakarta Convention Center (JCC) April 2018).

Bambang Soesatyo Ketua DPR RI yang juga Wakil Ketua Umum Kamar Dagang dan Industri (Kadin) Indonesia menyatakan, *Making Indonesia 4.0* mencerminkan kesungguhan negara beradaptasi dengan perubahan besar pada era revolusi industri 4.0. Maka kewajiban negara menyiapkan generasi milenial menjadi angkatan kerja yang kompetitif dan produktif di era ini. Dunia yang kini serba digitalisasi dan automasi, namun belum semua elemen masyarakat menyadari dampak dari perubahan yang ditimbulkannya. Bahkan, fakta-fakta perubahan itu masih sering diperdebatkan. Misalnya, banyaknya toko konvensional di pusat belanja (mall) yang tutup sering dipolitisasi dengan argumentasi bahwa kecenderungan itu disebabkan menurunnya daya beli masyarakat. Padahal, toko-toko konvensional memang mulai menghadapi masalah serius yaitu minim pengunjung karena sebagian masyarakat perkotaan lebih memilih sistem belanja *online*. Mulai membeli baju, sepatu, dan buku hingga membeli makanan semuanya dengan pola belanja *online*.

Beberapa contoh tentang dampak dari adaptasi era Industri 4.0. disebabkan, karena faktor *e-banking* dan pesatnya perkembangan sistem pembayaran, 30 persen pos pekerjaan pada setiap bank diprediksi akan hilang dalam beberapa tahun mendatang. Maka, akhir-akhir ini pemutusan hubungan kerja (PHK) di sektor perbankan pun tak terhindarkan. Lalu, berlakunya ketentuan *e-money* untuk bayar tol pun berdampak terhadap pekerja yang selama ini melayani pembayaran tunai di semua pintu jalan tol.

Industri surat kabar pun mengalami penurunan skala bisnis signifikan, karena tak bisa menghindari dampak pesatnya pertumbuhan media *online*. Kecepatan dan kemudahan mengakses informasi telah mengubah pola mengakses informasi generasi baru bangsa. Walaupun konfirmasi dan *check and re-check* yang menjadi jaminan bagi validitas informasi masih dimiliki oleh media massa konvensional.

Era Industri 4.0 akan terus menghadirkan banyak perubahan yang tak bisa dibendung. Karena itu, ada urgensinya jika negara perlu berupaya maksimal dan lebih gencar memberi pemahaman kepada semua elemen masyarakat tentang hakikat era Industri 4.0 dengan segala konsekuensi logisnya. Terutama para generasi milenial, harus memiliki sikap dan karakter yang kuat di hadapan arus perubahan. Karakter yang kuat yang didasari oleh nilai-nilai yang dianut dari kearifan bangsa ini, akan menjadi model yang tangguh di hadapan perubahan yang terjadi.

Dengan jumlah pengguna internet di Indonesia mencapai 143 juta orang dan ketrampilan generasi milenial memiliki peran penting. Sedikitnya 49,5 persen pengguna internet berusia 19-34 tahun. Mereka berinteraksi atau meleak teknologi berkat telepon pintar (*smartphone*). Potensi ini memang harus ditingkatkan dan dipertajam. Sebab, dalam fungsinya sebagai pekerja, generasi milenial dituntut meningkatkan kapasitas. Tak cukup hanya dengan penguasaan teknologi, tetapi pekerja harus dilengkapi dengan penguasaan sejumlah bahasa asing agar bisa berkomunikasi pada tingkat global. Namun, semua itu tidak akan cukup tanpa didukung oleh karakter yang kuat yang menjadi pembeda anak bangsa ini dengan bangsa lain. Dengan karakter yang mengakar dari kearifan yang menjadi sumber nilai-nilai, ketrampilan yang dimiliki juga akan mengubah budaya dan perilaku ke arah yang sama sekali berbeda dengan tujuan pembangunan bangsa yang telah dicanangkan para *founding father* bangsa—yang merupakan generasi yang berketuhanan Yang maha esa sebagaimana sila pertama Pancasila.

PEMBAHASAN

Prinsip Industri 4.0

Muhammad Yahya (2018) menyebutkan bahwa industri 4.0 adalah istilah lain untuk revolusi digital dan era disrupsi. Disebut revolusi digital karena terjadinya proliferasi komputer dan otomatisasi pencatatan di semua bidang, dan disebut era disrupsi teknologi karena otomatisasi dan konektivitas di sebuah bidang akan membuat pergerakan dunia industri dan persaingan kerja menjadi tidak linear dengan karakteristik uniknya yakni pengaplikasian kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dengan menggunakan tenaga robot. Hal ini berarti akan banyak kerja mekanik yang sebelumnya dengan tenaga manusia, digantikan oleh kerja robot. Beberapa contoh yang disebutkan seperti pembayaran ongkos tol yang sebelumnya menggunakan manusia, kini cukup membayar kepada mesin dengan menggunakan kartu melalui aplikasi *e-tol*. Atau pembayaran beberapa tagihan bulanan seperti rekening listrik, air, telepon seluler dan sebagainya yang dulu mesti dibayar secara manual, sekarang cukup menggunakan aplikasi melalui telepon cerdas. Ada beberapa aplikasi yang berlomba menghimpun dana masyarakat untuk pembayaran dengan menggunakan bantuan robot ini, seperti *paytrend* atau *OVO*.

Dalam pandangan Lifter dan Tschienner (2013) prinsip dasar industri 4.0 adalah penggabungan mesin, alur kerja, dan sistem, dengan menerapkan jaringan cerdas di sepanjang rantai dan proses produksi untuk mengendalikan satu sama lain secara mandiri. Prinsip ini mereduksi peran manusia dalam produksi, sehingga kebutuhan akan tenaga kerja manusia secara kuantitas menurun drastis, dan pada saat yang sama kebutuhan akan tenaga kerja manusia secara kualitas meningkat tajam.

Selanjutnya Hermann et al (2016) dalam Muhammad Yahya (2016) menyebutkan empat desain prinsip industri 4.0.

Pertama, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui *Internet of Things* (IoT) atau *Internet of People* (IoP). Prinsip ini membutuhkan kolaborasi, keamanan, dan standar.

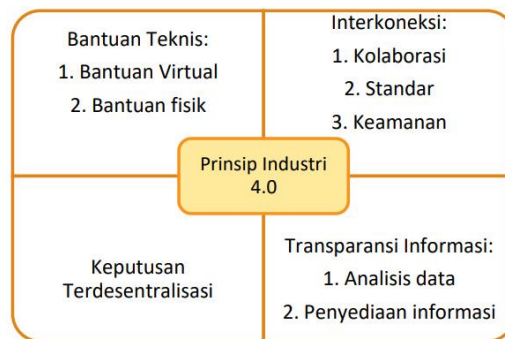
Kedua, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan data sensor termasuk analisis data dan penyediaan informasi.

Ketiga, bantuan teknis yang meliputi;

- a. kemampuan sistem bantuan untuk mendukung manusia dengan menggabungkan dan mengevaluasi informasi secara sadar untuk membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah mendesak dalam waktu singkat;
- b. kemampuan sistem untuk mendukung manusia dengan melakukan berbagai tugas yang tidak menyenangkan, terlalu melelahkan, atau tidak aman;
- c. meliputi bantuan visual dan fisik.

Keempat, keputusan terdesentralisasi yang merupakan kemampuan sistem fisik maya untuk membuat keputusan sendiri dan menjalankan tugas seefektif mungkin.

Prinsip Industri 4.0 Hermann et al (2016)



Prinsip industri 4.0 ini memberikan konsekuensi logis bagi produk massal yang dioperasikan mesin secara independen juga dapat dengan bantuan manusia. Dengan kata lain proses produksi dikontrol dengan sinkronisasi waktu untuk tujuan produksi massal. Baur dan Wee (2015) menggunakan istilah “kompas digital” untuk memetakan industri 4.0. komponen tenaga kerja (*labour*) harus memenuhi: kolaborasi manusia dengan robot; kontrol dan kendali jarak jauh; manajemen kinerja digital; dan otomasi pengetahuan kerja.

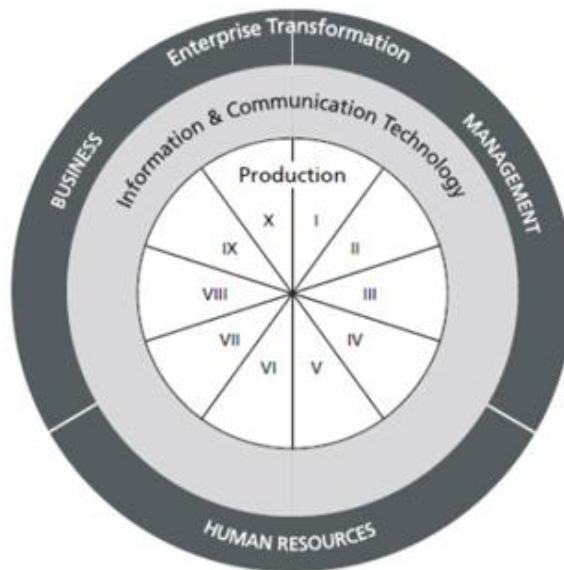
Level Industri 4.0 Baur & Wee (2015)



Aspek Industri

Prasetyo dan Soetopo (2018) mengutip *Fraunhofer* sebuah organisasi riset dan teknologi di Eropa merekomendasikan model yang disebut *Graunhofer Industrie 4.0* yang diklaim lebih komprehensif karena lebih banyak memasukkan unsur *tangible*. Model ini tersusun atas tiga lapisan utama. Lapisan pertama merupakan lapisan inti produksi. Lapisan kedua adalah aspek teknologi informasi komunikasi yang memungkinkan realisasi konsep industri 4.0. sedangkan lapisan terluar terkait transformasi perusahaan akibat implementasi industri 4.0 yang meliputi bisnis, manajemen dan sumber daya manusia.

Struktur Fraunhofer Industrie 4.0 Layer Model Neugebauer dkk (2016)



Aspek Industri 4.0 Prasetyo & Soetopo (2018)

No	Aspek	Deskripsi
1	Standardisasi	Meliputi segala usaha menyusun standar dan referensi dalam implementasi Industri 4.0
2	Pemodelan	Meliputi usaha untuk memodelkan sistem yang kompleks di industri
3	Jaringan komunikasi	Ketersediaan teknologi perangkat keras atau lunak untuk pertukaran informasi dan data yang cepat dan <i>real time</i> .
4	<i>Safety and security</i>	Segala hal terkait keamanan sistem pengolahan data dan keamanan penggunaan teknologi bagi manusia.
5	Sumber daya manusia	Meliputi usaha untuk mentransformasi sumber daya manusia agar siap menghadapi perubahan akibat Industri 4.0.
6	Hukum	Meliputi usaha untuk menyusun kerangka hukum dalam implementasi Industri 4.0 (kontrak, perjanjian, aturan, dsb).
7	Efisiensi sumber daya	Meliputi segala usaha untuk melakukan efisiensi sumber daya (energi, biaya, dsb) akibat implementasi teknologi Industri 4.0
8	Teknologi CPS	Segala usaha terkait pengembangan teknologi CPS, IoT, virtualisasi, yang menjadi kunci teknologi Industri 4.0.
9	<i>Smart Factory</i>	Meliputi pengembangan sistem manufaktur/produksi yang otomatis, cerdas, modular dan adaptif.
10	Bisnis	Meliputi penemuan model bisnis baru atau perubahan proses bisnis akibat penerapan Industri 4.0.
11	Desain kerja	Meliputi pengembangan dan penelitian terkait perubahan sistem kerja yang akan dihadapi oleh pekerja.
12	<i>Services</i>	Meliputi segala usaha dalam mengolah <i>big data</i> dan membuat aplikasi pemanfaatannya.
13	Manajemen dan Organisasi	Terkait perubahan dan pengembangan model manajemen dan organisasi karena penerapan Industri 4.0.
14	Rekayasa produk <i>end to end</i>	Terkait rekayasa produk atau layanan yang terdigitalisasi selama siklus hidupnya (<i>smart product</i>).

Pengaruh Globalisasi

Revolusi industri 4.0 merupakan bagian dari era globalisasi yang menghilangkan sekat-sekat di antara berbagai belahan dunia. Dalam kondisi seperti ini ada berbagai manfaat sekaligus mudharat yang muncul. Joseph & Chandra (1998) mencatat beberapa di antaranya. Menurutnya, kebaikan globalisasi antara lain: 1.

Peran investasi asing (FDI) dalam menciptakan pekerjaan dan mengurangi kemiskinan di beberapa negara; 2. Peningkatan mobilitas sosial dan pengukuhan kelas menengah; 3. Kesempatan yang lebih luas untuk mendapatkan informasi dan menyebarkan ilmu pengetahuan berkat teknologi baru dari informasi dan komunikasi.

4. Komunikasi yang lebih mudah dan murah; 5. Kesempatan yang lebih luas untuk manusia dari berbagai kelompok etnik, budaya dan agama dalam berinteraksi; 6. Kesempatan yang lebih luas untuk melahirkan rasa simpati dan rasa prikemanusiaan terhadap korban berbagai jenis bencana alam dan tragedi oleh perbuatan manusia di seluruh dunia; 7. Penonjolan ide-ide dan praktik pemerintahan yang baik seperti pertanggungjawaban awam, peraturan hukum dan hak asasi manusia; 8. Penonjolan hak-hak asasi kaum wanita.

Sedangkan pengaruh negatif globalisasi adalah: 1. Kualitas lingkungan yang semakin merosot adalah sebagai akibat dari terlalu mementingkan faktor keuntungan; 2. Pembangunan yang tidak seimbang dan jurang perbedaan ekonomi yang semakin melebar antara kawasan-kawasan di sebuah negara dan antara sektor-sektor ekonomi; 3. Pengabaian keperluan asas hidup di kalangan rakyat miskin di banyak negara, terutamanya di negara-negara Selatan; 4. Modal jangka pendek yang keluar-masuk pasaran seperti cepat, sebagai akibat praktek baru yang menjadikan uang sebagai komoditi keuntungan; 5. Pengangguran yang semakin memburuk dan jurang perbedaan pendapatan yang semakin melebar di negara-negara bagian Utara; 6. Penyebaran budaya konsumen yang bertentangan dengan tuntutan nilai-nilai kerohanian dan moral yang murni dan yang merendahkan martabat sumber daya manusia; 7. Kecenderungan ke arah pembentukan suatu budaya global yang homogen akibat peranan yang dimainkan oleh badan-badan transnasional dan media komunikasi global; 8. Penyebaran budaya pop Amerika yang “menyegarkan pancaindera dan mematikan roh”; 9. Kecenderungan pusat-pusat pendidikan tinggi untuk memberi keutamaan kepada kursus-kursus ilmu manajemen dan teknik dengan mengabaikan kursus-kursus ilmu kemanusiaan dan kemasyarakatan; 10. Pembajakan informasi yang tidak berguna; 11. Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa memanipulasi isu-isu demokrasi dan hak-hak asasi manusia untuk mendominasi politik dunia; 12. Penginternasionalan kriminal yang menyulitkan kriminal dibendung; 13. Penginternasionalan penyakit.

Kesimpulan

1. Revolusi industri 4.0 berdampak secara langsung pada persoalan tenaga kerja yang mengalami pergeseran dari kuantitas menjadi kualitas. Peran robot segera menggantikan peran manusia di berbagai kegiatan keseharian. Oleh karenanya kualitas sumber daya manusia menjadi sebuah tuntutan yang tak terhindarkan. Pengurangan secara kuantitas menuntut peningkatan secara kualitas sumber daya manusia.
2. Kualitas sumber daya manusia tidaklah cukup jika tanpa diiringi penguatan karakter generasi bangsa yang merupakan nilai-nilai yang dianut selama ini yang berasal dari nilai-nilai agama, budaya dan kearifan lokal yang selama ini menjadi pedoman kehidupan bermasyarakat. Munculnya industri 4.0 menyiratkan penguatan karakter dengan menggali kembali nilai-nilai yang selama ini sempat

diabaikan. Karena dengan karakter yang didasari nilai-nilai tersebut bangsa ini akan dapat bertahan dari kuatnya terpaan dampak industri 4.0.

REFERENSI

- Baur, C. & Wee, D. (2015). *Manufacturing's Next Act?* McKinsey & Company.
- Hoedi, Prasetyo & Wahyudi, Soetopo (2018). *Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset*. J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, Vol. 13, No. 1, Januari 2018.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2006). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios*. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.
- Muhammad Yahya, *Era Industri 4.0: Tantangan Dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia*. Disampaikan pada Sidang Terbuka Luar Biasa Senat Universitas Negeri Makassar Tanggal 14 Maret 2018.
- Joseph, A. C., & Chandra, M. (1998). *Globalization: The Perspectives and Experiences of the Religious Traditions of Asia Pacific*. Kuala Lumpur: International Movement for a Just World.
- Lifter, M., & Tschienner, A. (2013). *The Internet of Things and the Future of Manufacturing*. McKinsey & Company.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Suwardi Lubis, MS. Lahir di Labuhan Batu pada tanggal 10 Agustus 1958. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana tahun 1985 pada FISIP Universitas Sumatera Utara, mendapatkan gelar Magister pada tahun 1992 dan mendapatkan gelar Doktor tahun 1996 dari Universitas Padjajaran Bandung. Bidang Ilmu yang ditekuni penulis adalah Ilmu Komunikasi. Publikasi / Karya Ilmiah yang dihasilkan penulis diantaranya adalah: Komunikasi Teori dan Praktek, Sistem Komunikasi Indonesia, Teknologi Komunikasi dan Pembangunan, Metode Penelitan Sosial, metode Penelitian

Komunikasi, Metode Penelitian Public Relation, Teknik Sampel, Analisis Jalur.

Penulis pernah meraih penghargaan Satyalencana 10 Tahun dan 20 Tahun, dan Pembinaan Pemuda Korpri GUBSU.

Pidato Pengukuhan Guru Besar Penulis : Integrasi Sosial Dan Komunikasi Antar Budaya

TANAMAN OBAT YANG BERDAYA GUNA DI SUMATERA UTARA PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Syafuruddin Ilyas

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

1. PENDAHULUAN

Sebagai ucapan awal yang dapat membuka pikiran dan wawasan kita bersama dalam memaknai hubungan penyakit dengan suatu obat, dapat kita simak dan renungkan arti dari kalimat berikut ini;

“Sesungguhnya Allah SWT tidaklah menurunkan suatu penyakit, kecuali Allah telah menurunkan pula obatnya, baik obat yang telah diketahui oleh orang maupun yang belum diketahuinya, kecuali mati ” (HR. Al-Hakim) "Berobatlah wahai hamba-hamba Allah karena sesungguhnya Allah tidaklah menurunkan suatu penyakit, kecuali telah diturunkan pula obatnya, selain penyakit yang satu yaitu penyakit tua (pikun) " (HR. Ahmad, Ibnu Hibban dan Al-Hakim) ”.

Tanaman Obat

Pengertian Obat menurut Permenkes 917/Menkes/Per/x/1993, adalah sediaan atau paduan-paduan yang siap digunakan untuk memengaruhi atau menyelidiki secara fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan, dan kontrasepsi. Menurut Ansel (1985), obat adalah zat yang digunakan untuk diagnosis, mengurangi rasa sakit, serta mengobati atau mencegah penyakit pada manusia atau hewan.

Obat Tradisional merupakan bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (gelenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun menurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman.

Penggunaan Tanaman Obat Bagi Dunia Kesehatan

Di negara berkembang termasuk Indonesia, meskipun pelayanan kesehatan dan kedokteran didasarkan pada sistem kedokteran modern, tetapi pemakaian obat tradisional masih luas di masyarakat. Departemen Kesehatan RI (1985) mendapatkan informasi bahwa pemakaian obat tradisional oleh masyarakat, 49% bertujuan sebagai preventif (pencegahan), 22,5% bersifat kuratif, sedangkan selebihnya untuk maksud lain misalnya keluarga Berencana (Ilyas, 2004), kecantikan, dan lain-lain.

Prospek tanaman obat di Indonesia cukup baik, karenanya perlu pengembangan tanaman obat untuk menopang kemandirian pengadaan obat sangat diperlukan dalam usaha pelayanan kesehatan terpadu. Khasiat tanaman obat didasarkan pada pengalaman (empiris) saja, sehingga perlu adanya pendekatan ilmiah agar tanaman obat masuk ke dalam praktik kedokteran dan pelayanan kesehatan secara formal. Dalam hal ini, pemerintah dapat mengambil sikap dalam pengembangan obat tradisional yang meliputi; penilaian dan pengujian khasiat obat tradisional secara

ilmiah; penelitian dan pengembangan obat tradisional; budidaya dan pelestarian sumber bahan tanaman obat.

Salah satu syarat agar suatu calon obat dapat dipakai dalam praktik kedokteran dan pelayanan kesehatan formal (fitofarmaka) adalah jika bahan baku tersebut terbukti aman dan memberikan manfaat klinik. Untuk membuktikan keamanan dan manfaat ini, telah dikembangkan perangkat pengujian secara ilmiah yang mencakup pengujian farmakologi (pembuktian efek atau pengaruh obat), Toksikologi (pembuktian syarat keamanan obat secara formal), dan pengujian klinik (manfaat pencegahan dan penyembuhan penyakit atau gejala penyakit). Pengujian bahan obat dimaksud agar obat-obat yang dipakai dalam praktek klinik pada manusia dapat dipertanggungjawabkan khasiat, manfaat, serta keamanannya secara ilmiah.

PEMBAHASAN

2. PRINSIP DASAR PENGEMBANGAN TANAMAN OBAT

Untuk dapat mengembangkan kegunaan tanaman obat bagi kepentingan kesehatan manusia, perlu diketahui beberapa hal yang menjadi kelebihan dan kekurangan dari tanaman obat.

1). Nilai lebih dari Tanaman Obat

a. Efek samping relatif kecil.

b. Suatu ramuan dengan komponen berbeda memunyai efek saling mendukung

Beberapa hal yang sangat perlu diperhatikan untuk mengurangi efek samping tanaman obat adalah;

- (a) **Takaran/dosis;** Batu ginjal dapat diobati dengan keji beling (*Strobilantus crispus*), tetapi jika melebihi dua gram serbuk (sekali minum) dapat menyebabkan iritasi saluran kemih. Gambir kurang dari ibu jari sehingga dapat mengurangi diare, kalau pemakaiannya lebih, akan menyulitkan sipemakai untuk buang air besar selama sehari-hari. Sebaliknya, penggunaan minyak jarak (*Oleum recini*) untuk cuci perut yang tidak terukur akan menyebabkan iritasi saluran pencernaan.
- (b) **Waktu penggunaan;** Sejak gadis penggunaan jamu sari rapet sampai berumah tangga bisa menyebabkan kesulitan memperoleh keturunan bagi wanita yang kurang subur karena ada kemungkinan dapat memperkecil peranakan.
- (c) **Cara penggunaan;** Daun kecubung (*Datura metel* L.) mengandung alkaloid turunan tropan yang bersifat bronkodilator atau dapat memperlebar saluran pernafasan sehingga dapat untuk mengobati penderita asma. Penggunaan yang benar adalah dikeringkan kemudian dibuat rokok serta dihisap. Jika direbus baru diminum, daun kecubung menghasilkan kadar alkaloid yang tinggi dalam darah sehingga akan terjadi keracunan.
- (d) **Pemilihan bahan;** Kerancauan sering terjadi antara tanaman ngokilo (*Gynura segetum* Lour.) yang ‘dianggap sama’ dengan keji beling, daun sambung nyawa (*Gynura procumbensis*) dengan daun dewa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr). Akhir-akhir ini terhadap tanaman kunir putih, yaitu tiga jenis tanaman yang berbeda (*Curcuma mangga*, *Curcuma zedoaria* dan *Kaempferia rotunda*) seringkali sama-sama disebut sebagai ‘kunir putih’ yang sempat mencuat kepermukaan karena dinyatakan bisa digunakan untuk pengobatan penyakit kanker.

(e) Pemilihan tanaman obat (ramuan); Ada beberapa tanaman obat yang secara empiris dinyatakan sama (efek sinergis). Misalnya suatu formulasi yang ditujukan untuk menurunkan tekanan darah, komponennya terdiri atas : daun sledri (sebagai vasodilator), daun apokat atau akar teki (sebagai diuretika), daun murbei atau besaren (*Morus alba* L/sebagai Ca-antagonis), serta biji pala (*Myristica fragrans*/sebagai sedatif ringan). Komponen tanaman obat untuk pelangsing, terdiri atas : kulit kayu rapet (*Parameria laevigata*) dan daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk/sebagai pengelat), daun jungrahap (*Beackea frutescens* L/sebagai diuretik), rimpang kunyit dan temu lawak (sebagai stomakik sekaligus bersifat pencahar). Formulasi ini menggambarkan nafsu makan ditingkatkan oleh temu lawak dan kunyit, tetapi penyerapan sari makanan dapat ditahan oleh kulit kayu rapet dan jati belanda. Pengaruh kurangnya defakasi dinetralisasi oleh temulawak dan kunyit sebagai pencahar, sehingga terjadi proses pelangsingan sedangkan proses defakasi dan diuresis tetap berjalan sebagaimana biasa. Adakalanya ramuan itu diberi bahan-bahan tambahan (untuk warna, aroma dan rasa) dan bahan pengisi (untuk memenuhi jumlah/volume tertentu). Bahan tambahan sering disebut sebagai Coringen, yaitu *Coringen saporis* (penyedap rasa, misalnya menta (*Mentha crispa rumph*) atau kayu legi/*Glycyrrhiza uralensis*), *Coringen odoris* (aroma/bau, misalnya biji kedawung atau buah adas) dan *Coringen coloris* (warna lebih menarik, misalnya kayu secang, kunyit atau pandan). Untuk bahan pengisi bisa digunakan pulosari atau adas, sekaligus ada ramuan yang disebut ‘adas-pulowaras’ atau ‘adas-pulosari’.

Pada sediaan cairan atau larutan, adakalanya perlu bahan yang berfungsi sebagai stabilisator dan solubilizer. Stabilisator merupakan bahan yang menstabilkan komponen aktif unsur utama, sedangkan solubilizer menambah kelarutan zat aktif. Contohnya pada kurkuminoid, yaitu zat aktif kunyit yang labil pada suasana alkalis atau netral, tetapi stabil dalam suasana asam, sehingga ditambah asam akan muncul ramuan “kunir-asem”. Demikian juga dengan *etil metoksi sinamat* zat aktif pada kencur yang sukar larut dalam air. Untuk menambah kelarutan ditambahkan “*suspending agent*” sebagai solubilizer yaitu beras, sehingga muncul ramuan “beras-kencur”.

c. Satu tanaman bisa memiliki lebih dari satu efek farmakologi

Zat aktif tanaman obat umumnya adalah hasil metabolit sekunder, sedangkan satu tanaman bisa menghasilkan lebih satu metabolit sekunder, sehingga memungkinkan adanya efek farmakologi yang banyak. Efek tersebut adakalanya saling mendukung (seperti, pada herba timi/*Thymus vulgaris* L. dan daun kumis kucing), tetapi ada juga yang seakan-akan saling berlawanan atau kontradiksi (seperti pada akar kelembak). Sebagai contoh, rimpang temu lawak (*Curcuma xanthoriza*) yang disebutkan memiliki beberapa efek farmakologi, antara lain: sebagai antiinflamasi (antiradang), antihiperlipidemia (penurun lipid darah), cholagogum (merangsang pengeluaran produksi cairan empedu), hepatoprotektor (mencegah peradangan hati) dan juga stomakikum (memacu nafsu makan). Jika diperhatikan setidak-tidaknya ada dua efek yang kontradiksi, yaitu antara antihiperlipidemia dan stomakikum.

d. Obat tradisional lebih sesuai untuk penyakit-penyakit metabolik dan degeneratif

Telah diketahui bahwa pola penyakit di Indonesia (bahkan di dunia) telah mengalami pergeseran dari penyakit infeksi (yang terjadi sebelum tahun 1970) ke penyakit-penyakit metabolik degeneratif (setelah tahun 1970 hingga sekarang). Kejadian ini berhubungan dengan laju perkembangan tingkat ekonomi dan peradaban manusia yang ditandai dengan pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi dengan berbagai penemuan baru yang bermanfaat dalam pengobatan dan peningkatan kesejahteraan umat manusia.

Penggunaan tanaman obat sebelum tahun 1970-an dalam menanggulangi penyakit infeksi tidak efektif karena efikasinya sangat lambat. Pada periode berikutnya hingga sekarang sudah cukup banyak ditemukan turunan antibiotika baru yang potensinya lebih tinggi sehingga mampu membasmi berbagai penyebab penyakit infeksi. Namun timbul penyakit baru yang bukan disebabkan oleh jasad renik, melainkan oleh gangguan metabolisme tubuh akibat konsumsi berbagai jenis makanan yang tidak terkendali serta gangguan faal tubuh sejalan dengan proses degenerasi. Penyakit ini dikenal dengan penyakit metabolik (misalnya diabetes, hiperlipidemia, asam urat, batu ginjal dan hepatitis) dan penyakit degeneratif (seperti, rematik, asma, ulser (tukak lambung), haemorrhoid dan pikun/*lost of memory*).

Penanggulangan penyakit tersebut butuh waktu lama sehingga jika obat modern yang dipakai dikawatirkan timbul efek samping hasil akumulasi dan merugikan kesehatan. Oleh sebab itu, tanaman obat lebih cocok karena efek samping yang ditimbulkan relatif kecil sehingga dianggap lebih aman.

2) Kekurangan Tanaman Obat

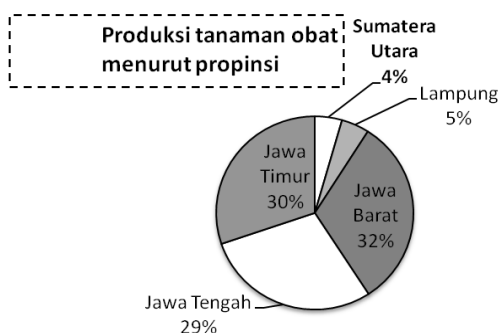
Di samping berbagai keuntungan, bahan dari tanaman obat juga memiliki kelemahan sehingga menghambat pengembangan obat tradisional. Misalnya, efek farmakologis yang lemah, bahan baku belum terstandar dan bersifat higroskopis, serta volumines, belum dilakukan uji klinik dan mudah tercemar berbagai jenis mikroorganisme. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan uji farmakologi, toksisitas, dan uji klinik.

Hal ini bisa diupayakan dengan ekstrak terpurifikasi dan membatasi sekecil mungkin zat balast yang ikut tersari. Sebaliknya, standardisasi yang kompleks karena terlalu banyaknya jenis komponen tanaman obat sebagian besar belum diketahui zat aktif masing-masing komponen secara pasti. Jika memungkinkan digunakan produk ekstrak tunggal atau dibatasi jumlah komponennya, tidak lebih dari lima jenis tanaman obat. Perlu juga diketahui tentang asal-usul bahan, termasuk kelengkapan data pendukung bahan yang digunakan, seperti umur tanaman yang dipanen, waktu panen, kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman (cuaca, jenis tanah, curah hujan, ketinggian tempat, dan lain-lain) yang dianggap dapat memberikan gambaran dalam upaya standardisasi tanaman obat. Demikian juga dengan sifat bahan baku yang higroskopis dan mudah terkontaminasi mikroba, perlu penanganan pascapanen yang benar dan tepat (misalnya cara pencucian, pengeringan, sortasi, pengubahan bentuk, pengepakan, serta penyimpanan).

3. POTENSI TANAMAN OBAT SUMATERA UTARA

Indonesia merupakan salah satu negara *mega diversity* untuk tumbuhan obat di dunia. Wilayah hutan tropika Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi ke-2 di dunia setelah Brazilia. Dari 40 000 jenis flora yang ada di dunia sebanyak 30.000 jenis dijumpai di Indonesia dan 940 jenis di antaranya diketahui berkhasiat sebagai obat yang telah dipergunakan dalam pengobatan tradisional secara turun-temurun oleh berbagai etnis di Indonesia. Jumlah tumbuhan obat tersebut meliputi sekitar 90% dari jumlah tumbuhan obat yang terdapat di kawasan Asia (Puslitbangtri, 1992). Menurut Ditjen POM (1991) ada 283 spesies tumbuhan obat yang sudah terdaftar digunakan oleh industri obat tradisional di Indonesia di antaranya 180 spesies tumbuhan obat yang berasal dari hutan tropika. Kekayaan alam Indonesia telah terbukti mampu menghidupi masyarakat penghuninya. Masyarakat lokal memiliki pengertian yang dalam akan manfaat berbagai jenis tumbuhan lokal. Tidak kurang dari 400 etnis masyarakat Indonesia yang erat kehidupannya dengan alam dan memiliki pengetahuan tradisional yang tinggi dalam memanfaatkan tumbuhan obat. untuk perawatan kesehatan.

Menurut laporan Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, produksi tanaman obat Sumatera Utara tahun 2009 adalah nomor urut 5 setelah Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah dan Lampung, yakni 12,089,652 kg (BPS, 2009) (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Lingkaran
Produksi Tanaman Obat Tertinggi
Provinsi di Indonesia

Ada berbagai jenis tanaman obat yang unggul di Sumatera Utara yang tersebar di beberapa kabupaten dan kota. Hal ini dapat dilihat seperti yang tertera pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Produksi Tanaman Obat-Obatan

No.	Komoditi	Lokasi/Wilayah Pengembangan (Kabupaten)
1.	Jahe	Simalungun, Toba Samosir, Tapanuli Utara, Langkat, Deli
2.	Kunyit	Serdang
3.	Lengkuas	Toba Samosir, Deli Serdang, Simalungun, Tapanuli
4.	Kencur	Selatan
5.	Temu Lawak	Deli Serdang, Tapanuli Selatan, Toba Samosir, Labuhan Batu, Toba Samosir, Tapanuli Selatan, Karo

Sumber: Dinas Pertanian Sumatera Utara Medan, 2006.

Penggunaan tanaman obat adalah untuk penyembuhan berbagai macam penyakit seperti malaria, diare, demam, sakit perut, dan sakit kuning. Etnis Sunda diketahui telah memanfaatkan 305 jenis tumbuhan, etnis Jawa memanfaatkan 114 jenis tumbuhan, etnis Melayu mengenal 131 jenis tumbuhan, dan etnis Bali mengenal 105 jenis tumbuhan (Darusman, 2004). Plasmanutfah tanaman obat yang cukup, pengetahuan empiris masyarakat lokal dalam memanfaatkan tumbuhan obat, serta adanya tradisi penggunaan obat tradisional yang turun-temurun adalah aset penting untuk pengembangan industri agromedisin.

Tanaman obat yang beredar di masyarakat Sumatera Utara sangat banyak. Sebagai contoh dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Jenis Tumbuhan Obat Yang Digunakan Masyarakat Desa Bukit Lawang

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Bagian yang digunakan	Manfaat
1	2	3	4	5
1	*Daun kupu-kupu	<i>Bauhinia scandes</i>	Akar dan buah	Batuk dan disentri
2	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Kulit kayu dan daun	Malaria, demam dan mencret
3	Cerpas	<i>Zingiber sp.</i>	Akar	Demam
4	*Belimbing	<i>Averrhoa belimbi</i>	Daun	Dara tinggi, penurunan panas
5	*Pulutan	<i>Urena lobata</i>	Bunga	Cacar air
6	*Setekap	<i>Elastotema sp.</i>	Daun	Digigit ular
7	*Nangka	<i>Artocarpus integra</i>	Daun	Borok dikepala anak-anak
8	Seribu duri		Semua bagian	Obat panas dalam
9	Melpak	<i>Homalantus sp.</i>	Daun,	Demam
10	*Sembung	<i>Blumea balsamifera</i> (L)	Daun	Sakit perut, koreng pada orang melahirkan
11	Tangkiah	<i>Ficus sp.</i>	Getah	Sakit jiwa
12	*Ciplukan	<i>Physalis minina</i>	Semua bagian	Demam, cacar air
13	Cep-cepan		Daun	Malaria, demam
14	Rumput patimah	<i>Scoparia dolcis</i>	Semua bagian	Infeksi saluran seni
15	*Pasak bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Akar, daun, kulit kayu	Malaria, sakit pinggang, stamina
16	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	daun	Masuk angin
17	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i> , Linn, Stuntz	Akar dan umbi	Rematik, membangkitkan gairah seks
18	Kembang telang	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Semua bagian	Obat demam

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Bagian yang digunakan	Manfaat
1	2	3	4	5
19	Gambir	<i>Uncaria gambir</i>	Buah dan buah	Muntah, sakit perut
20	* Sengugu	<i>Melastoma affine</i> D. Don.	Semua bagian	Sakit paru-paru, demam, cacar air
21	Kumis kucing	<i>Orthosiphon aristatus</i> (Bi) Miq.	Bunga, daun	Sakit dalam, kencing manis, sakit pinggang
22	* Kenanga	<i>Canarium odoratum</i> (Lamk), Hook dan Thoms.	Bunga	Malaria dan asma, jamu setelah melahirkan
23	Ketepeng cina	<i>Cassia alata</i> , Linn.	Daun	Cacingan, sakit kulit atau panu
24	* Salam	<i>Eugenia polyantha</i> , Weiht	Daun	Maag, mabuk akibat minuman keras
25	Bambu	<i>Bambusa</i> sp.	Batang muda, daun	Kusta, gatal-gatal
26	Seroja	<i>Agloonia</i> sp.	Daun	Masuk angin
27	*Jambu gelutuk	<i>Psidium guajava</i>	Daun muda	Sakit perut, masuk angin
28	Rumput paitan	<i>Axonopus compresus</i>	Daun	Obat luka
29	* Meniran	<i>Phyllanthus niruri</i> , Linn	Semua bagian	Demam, sakit kuning
30	Tapak itik	<i>Trevesia</i> sp.	Daun	Sakit perut
31	*Perkis lompat		Daun	Kusta
32	Brotowali	<i>Tinospora crispa</i>	Batang, semua bagian	Obat malaria
33	*Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i>	Buah	Batuk, demam, mencret
34	Pinang	<i>Areca catechu</i>	Buah dan biji	Muntah, batuk, obat cacing
35	* Gumba		Daun	Sakit perut
36	* Kana	<i>Mangifera</i> sp.	Kulit batang	Mencret, sakit perut
37	* Pegagan	<i>Hydrocotyle asiatica</i> , Linn	Daun, semua bagian	Keracunan jengkol, influenza
38	*Gajah tunggal		Akar	Sakit pinggang

Keterangan: *: Tumbuhan obat yang sama terdapat di Desa Bukit Lawang dan Desa Timbang Jaya (Batubara, 2008).

4. ILMU BIOMEDIK

Ilmu biomedik merupakan cabang ilmu kedokteran yang menggunakan asas-asas dan pengetahuan dasar ilmu pengetahuan alam (Biologi, Kimia, dan Fisika) untuk menjelaskan fenomena hidup pada tingkat molekul, sel, organ dan organisme utuh, hubungannya dengan penyakit dan mencari, serta mengembangkan bahan yang tepat untuk mencegah, mengobati dan memulihkan kerusakan akibat penyakit.

Tujuan mempelajari ilmu biomedik adalah menangani masalah kesehatan/kedokteran yang belum terpecahkan dengan pendekatan klinis, tetapi bukan pula sekadar menyokong pendekatan klinis. Demikian luas bidang cakup ilmu biomedik sehingga terbuka peluang bagi yang bukan dokter dengan latar belakang pendidikan ilmu pengetahuan alam untuk mengembangkan minatnya dalam bidang ini. Pendekatan ilmu biomedik dilakukan melalui riset-riset biomedis di laboratorium, baik dengan bahan uji biologis dari penderita atau lingkungan maupun dari hewan coba.

5. TAHAP-TAHAP PENELITIAN BIOMEDIS PADA TANAMAN OBAT

Dalam upaya membuktikan adanya manfaat klinik, khasiat dan keamanan obat yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, maka suatu kerangka tahap-tahap pengembangan dan pengujian tanaman obat telah ditetapkan oleh Depkes (1985) yang terdiri atas:

a. Seleksi

Proses pemilihan jenis-jenis tanaman obat yang akan diteliti sesuai dengan prioritas, meliputi: (a) Jenis tanaman obat yang diharapkan bermanfaat untuk penyakit-penyakit utama. (b) Jenis tanaman obat yang diperkirakan akan memberi khasiat dan manfaat berdasarkan pengalaman pemakaian empiris sebelumnya. (c) Jenis tanaman obat yang diperkirakan dapat menjadi alternatif pengobatan untuk penyakit-penyakit yang belum ada atau belum jelas pengobatannya.

b. Penyaringan Biologi (*Biological Screening*).

Tahap ini bertujuan untuk menyaring, yakni (a) Melihat efek farmakologi calon tanaman obat yang mengarah kekhasiatan terapeutik. Pengujian dilakukan dengan model penyakit dan dibuat pada hewan percobaan. (b) Melihat toksisitas akut, yaitu ada tidaknya efek akut pada hewan uji sesudah pengujian dosis tunggal, spektrum toksisitasnya jika ada, dan sistem organ vital mana yang paling peka terhadap efek toksik tersebut.

c. Penelitian Farmakodinamik

Melihat pengaruh tanaman obat pada sistem organ tubuh, penelitian ini dilakukan pada hewan uji secara *invitro* (organ terpisah) maupun *in vivo* (keseluruhan sistem tubuh). Uji ini tidak menjadi syarat mutlak, hanya jika diperlukan saja untuk mengetahui mekanisme kerja yang lebih rinci dari tanaman obat dan dapat dilakukan kemudian.

d. Toksisitas Lanjut

Pengujian ini untuk mengetahui efek toksit pada hewan setelah pemberian berulang (toksisitas subakut dan kronik). Dalam tahap ini juga dikerjakan beberapa uji toksisitas khusus jika diperlukan, yaitu teratogenitas (Ilyas, 2007), karsinogenesis atau tolisistas terhadap fungsi reproduksi (Ilyas, 2003; Ilyas, 2009) dan fertilitas (Ilyas, 2010).

e. Pengembangan Sediaan (Formulasi)

Dalam tahap ini dikembangkan bentuk-bentuk sediaan yang memenuhi syarat mutu, keamanan, dan estetika untuk pemakaian pada manusia.

f. Pengujian Klinik pada Manusia

Pengujian klinik pada manusia baru dapat dilakukan jika syarat keamanan diperoleh dari pengujian toksisitas pada hewan serta syarat mutu sediaan memungkinkan untuk pemakaian pada manusia. Pengujian klinik calon obat pada manusia terbagi dalam beberapa fase, yaitu

Uji Klinik Fase I :

Uji klinik fase I ini dilakukan pada sukarelawan yang sehat untuk melihat efek farmakologi, sifat farmakokinetik, serta hubungan dosis dan efek obat.

Uji Klinik Fase II :

Uji klinik fase II ini dilakukan pada kelompok pasien secara terbatas untuk melihat kemungkinan penyembuhan dan pencegahan penyakit. Pada fase ini

rancangan penelitian masih dilakukan tanpa kelompok pembanding (kontrol), sehingga belum ada kepastian bukti manfaat terapeutik.

Uji Klinik Fase III :

Uji klinik fase III ini dilakukan pada pasien dengan rancangan uji klinik yang memadai, memakai kontrol sehingga didapat kepastian ada tidaknya manfaat terapeutik.

Uji Klinik Fase IV :

Pemantauan pasca pemasaran adalah untuk melihat kemungkinan terjadinya efek samping yang tidak terkendali pada waktu pengujian praklinik atau klinik fase 1, 2, 3. Proses pengujian di atas memakan waktu (sekitar 3 – 4 tahun) dan memerlukan banyak biaya, energi, serta keahlian, karena itu, untuk pengujian calon obat dimungkinkan apabila uji toksikologi (akut atau kronik) telah dinyatakan aman pada manusia, langsung dilakukan uji klinik. Hal ini dengan pengertian bahwa yang diperlukan adalah bukti kemanfaatan untuk bahan-bahan yang memang sudah dipakai secara empiris.

6. PENTINGNYA RISET BIOMEDIS DAN UPAYA YANG DILAKUKAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN OBAT SUMATERA UTARA

Pentingnya Riset Biomedis

Hasil-hasil riset biomedis yang dilakukan mempunyai peran yang sangat penting terutama: (a) sebagai jembatan antara riset dasar dan aplikasi, dan (b) sebagai jalan masuk atau *golden gate* terhadap riset aplikasi kesehatan. Dari dua hal tersebut di atas dapat dikatakan bahwa riset biomedis sangat esensial dalam menopang kemajuan ilmu aplikasi kesehatan. Kalau kita katakan bahwa riset aplikasi kesehatan merupakan akhir dari suatu riset, maka riset biomedis adalah merupakan titik awalnya.

Upaya Pengembangan Tanaman Obat Sumatera Utara

Berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk pengembangan obat tradisional adalah; (a) (Membangun sarana dan prasarana yang berhubungan dengan riset biomedis baik yang ada di Biologi FMIPA, Farmasi, Kedokteran Gigi, ataupun Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara; (b) menggiatkan kegiatan *etnobotani* khususnya tanaman obat di seluruh wilayah Sumatera Utara; (c) menerapkan pendekatan biomedik terpadu; pendekatan biologi terpadu diperlukan terutama untuk memahami dasar molekuler dan patofisiologi suatu penyakit. Studi biologi terpadu ini meliputi analisis molekuler (Ilyas *et al.*, 2009) dan biokimia, studi fungsional dan fisiologi, serta riset *translational* yang menjembatani ilmu dasar dan ilmu klinik. Hal ini dilakukan untuk dapat menemukan cara baru pengobatan suatu penyakit yang dipersingkat menjadi 5-10 tahun. Aspek penting dalam studi biologi terpadu ini adalah adanya kolaborasi atau jaringan antarpeleliti, efisiensi melalui subkontrak sebagian kegiatan penelitian, teknologi tinggi, dan dana yang relatif besar. Studi biologi terpadu telah ada di sejumlah negara di dunia. Seperti di Amerika Serikat, studi ini bisa dikerjakan dalam satu lokasi dan melibatkan puluhan peneliti. Adapun di sejumlah negara di Eropa, penelitian itu dikerjakan di tempat terpisah dalam waktu bersamaan. Hal ini untuk menjawab angka kejadian berbagai penyakit, seperti gagal jantung yang meningkat, baik di negara maju dan berkembang. Prognosis penyakit ini memburuk. Di lain pihak, kemajuan teknologi biomedik untuk

menemukan cara baru pengobatan gagal jantung terbatas karena kurangnya pengetahuan dasar patofisiologi penyakit pada tingkat molekuler, (d) Menghilangkan ego sektoral sehingga mempercepat pengembangan hasil riset Biomedis di USU. Keterlambatan riset biomedik dapat disebabkan oleh ketidakpahaman banyak pihak tentang pentingnya kerjasama antarlembaga, “sekarang masih ada sikap ego sektoral, sehingga butuh waktu lama untuk meneliti satu penyakit”. Dalam upaya memperpendek jalur birokrasi yang berkaitan dengan pendanaan dari pemerintah, “seperti di banyak Negara, misalnya Amerika Serikat dan Jepang, pemerintah dan dunia usaha sangat mendukung pengembangan Iptek nasional agar tidak terjajah secara ekonomi oleh bangsa lain,”. Negara Jepang menetapkan setiap perusahaan besar wajib menyisihkan dana 1% dari laba bersih untuk pengembangan penelitian. Dana itu dikelola satu lembaga independen, sehingga para ilmuwan leluasa melakukan kegiatan penelitian tanpa didikte pihak sponsor. Hal ini juga menghindari penelitian yang tendensius terhadap *pesan sponsor*. Ego sektoral dalam institusi yang kita cintai ini perlu juga kita benahi meskipun sekarang telah ada upaya yang lebih maju sehingga dapat menurunkan ego sektoral di dalam kampus USU. Upaya perorangan telah mulai dilakukan walaupun perlu ditingkatkan dengan cara duduk bersama dalam satu meja untuk menyamakan persepsi dalam pengembangan tanaman obat sehingga tidak ada yang merasa lebih dari satu bagian terhadap bagian yang lain demi terwujudnya cita-cita bersama dalam menghasilkan karya obat tradisional asli Sumatera Utara. (e) Membuat suatu lembaga Bioinformatika dan Lembaga Riset Biomedis Sumatera Utara yang mendukung riset-riset Biomedis. Kita belajar dari Negara Singapura yang telah membangun landasan riset dasar dan klinis yang kokoh melalui lembaga riset biomedis yang telah diakui oleh komunitas ilmiah global. Misalnya, adanya *Bioinformatics Institute* (BII) yang didirikan untuk melatih tenaga kerja dan membangun kemampuan bioinformatika. Riset BII berpusat pada penemuan pengetahuan mulai data biologis, komputasi tingkat tinggi dalam biomedisin, pengembangan pencitraan molekul pada proses biologi, permodelan desain dan pemberian obat, sampai proteomik komputasional dan biologi sistem. Kemajuan medis Singapura didorong oleh komitmen kuat terhadap penelitian dan pengembangan dasar dan klinis. Pendirian Biopolis, infrastruktur canggih senilai S\$ 500 juta untuk ilmu hayat, telah membuat Singapura berkembang pesat menjadi pusat sains biomedis global yang memajukan perawatan kesehatan manusia. Singapura juga mempunyai ***Institute of Medical Biology*** yang mempunyai portofolio penelitian yang strategis dan beracuan pada program yang terpusat pada isu-isu penting yang menjadi persinggungan antara ilmu pengetahuan dasar dan pengobatan. Lembaga ini bertujuan memfasilitasi pengembangan penelitian *translational* dengan membangun jembatan antara sains klinis dan sains dasar. Meskipun tidak persis seperti Negara Singapura, bentuk lain dengan fungsi yang sama tentu perlu dipikirkan dan dibuat di Indonesia khususnya di Sumatera Utara.

Semua itu menjadi palajaran berharga bagi USU ke depan seperti upaya menyandingkan kegiatan yang telah disebutkan di atas, dengan Rumah Sakit USU yang segera selesai dirampungkan. Rumah Sakit modern yang pengobatannya tidak meninggalkan obat tradisional asal tanaman obat asli Sumatera Utara. Dirgahayu USU.

7. EKSPEKTASI RISET BIOMEDIS DIMASA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Melihat penelitian terdahulu, dapat dikatakan bahwa penelitian tentang tanaman obat di Sumatera Utara khususnya dan Indonesia pada umumnya, perlu terus diupayakan dan digalakkan. Plasma nutfah tanaman obat yang sangat banyak dan beragam di Sumatera Utara serta semakin banyaknya jenis penyakit yang diderita manusia, tentu mengharuskan peneliti biomedik untuk selalu bekerja keras, baik yang berlatar belakang ilmu dasar (biologi, kimia dan fisika) ataupun aplikasi (farmasi, pertanian, kedokteran gigi dan kedokteran) terus berupaya bekerja keras dalam menemukan obat-obatan terutama yang berasal dari tanaman obat khas Sumatera Utara.

Berdasarkan pengalaman empiris masyarakat lokal, telah menyadarkan kita bahwa masyarakat Sumatera Utara telah lama memanfaatkan tanaman obat sebagai obat tradisional di daerahnya masing-masing. Untuk dapat diaplikasikan sebagai obat, tanaman obat perlu dilakukan penelitian yang mendalam dengan melibatkan kerjasama penelitian antar dan interdisiplin ilmu serta antarsektoral. Dimulai dari pencarian dan penemuan tanaman obat yang masih dimanfaatkan masyarakat di pedesaan (etnobotani) atau perkotaan, sampai kepada riset preklinik (riset biomedis) dan riset klinik. Begitu pentingnya riset biomedis ini, tentu perlu disediakan perangkat yang menopangnya. Seperti tersedianya animal house di USU untuk menampung dan menggiatkan riset biomedis. Bukan mustahil nantinya USU menjadi pusat penelitian obat yang berbasis tanaman obat lokal atau dikenal dengan industri agromedisin. Dengan kata lain USU dapat menjadi Pusat Riset Biomedis (Center for Biomedical Research) khususnya di Sumatera Utara dan umumnya di Indonesia.

Berkaitan dengan munculnya Industri 4.0., perkembangan internet telah memulai revolusi industri 4.0. Melalui internet, suatu proses produksi riset biomedis dapat diatur secara virtual dan saling terkoneksi dengan adanya sistem komputasi awan (*Cloud*), IoT (*internet of things*) dan analisis data. Ada istilah *Smart Factory*, yakni adanya sistem monitor terhadap proses produksi suatu pabrik dengan membuat keputusan desentralisasi, bekerja secara otomatis, berkomunikasi dan berhubungan dengan manusia secara langsung melalui jaringan nirkabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, C. Howard. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. UI Press
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (Statistics Indonesia). 2009. Laporan Produksi Tanaman Obat-Obatan Menurut Provinsi (Kg) tahun 2009. Jakarta
- Batubara, R. 2008. Pemanfaatan Tumbuhan Obat Oleh Masyarakat Sekitar Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL). Jurnal Biologi Sumatera. Vol. 3 No. 2. Medan.
- Darusman LK. 2004. Konsep Strategi Pengembangan Biofarmaka Indonesia. Di dalam: Sumbang Saran Pemikiran Pengembangan Agribisnis Berbasis Biofarmaka. Bogor: Pusat Studi Biofarmaka -LP IPB. hlm 47-71.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985, Tanaman Obat Indonesia Jilid II, Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, 47.
- Dinas Pertanian Sumatera Utara Medan, 2006. Produksi Tanaman Obat-Obatan di berbagai kabupaten atau kotamadya. Medan.

- Ditjen POM. 1991. Laporan Tahunan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional Tahun 1990/91. Jakarta: Depkes. RI.
- Katno dan S. Pramono. Tingkat Manfaat Dan Keamanan Tanaman Obat Dan Obat Tradisional. Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu. Fakultas Farmasi, UGM diakses 23 May 2010 http://cintaialam.tripod.com/keamanan_obat%20tradisional.pdf
- Ilyas S. 2003. Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Gambaran Histologis Beberapa Aspek Reproduksi dan Nonreproduktif Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). Seminar Nasional Hasil Penelitian Dasar, Jakarta, 29 s/d 31 Juli 2003.
- Ilyas S. 2004. Pengaruh Beberapa Ekstak Biji Pinang (*Areca catechu* Linn.) Selama Beberapa Siklus Epitel Seminiferus Terhadap Gambaran Aspek Genitalia dan Nongenitalia Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Serta Jumlah Anaknya (F1). Seminar Nasional Hasil Penelitian Dasar, Jakarta, 12 s/d 14 Juli 2004.
- Ilyas S. 2007. Induksi Apoptosis Sel Germinal Setelah Pemberian Kombinasi Androgen Dan Progestin Pada Tikus Dewasa. Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) BKS-PTN Indonesia Bagian Barat Bidang MIPA tanggal 9-10 Juli 2007, Univ. Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ilyas S. 2009. Peningkatan apoptosis sel germinal setelah penyuntikan androgen/progestin dan hubungannya dengan penurunan konsentrasi spermatozoa. Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) BKS-PTN Indonesia Bagian Barat Bidang MIPA tanggal 4 - 5 Mei 2009, Univ. Syiah Kuala Aceh.
- Ilyas S, Zulham, dan Melva. 2009. Analisis Molekuler Kombinasi Biji Blustru Medan (*Luffa aegyptiaca* Mill.) dan Testosteron Undekanoat (TU) pada Mencit (*Mus musculus* L.) Untuk Pengembangan Kontrasepsi Hormonal Pria Terkini. Ilyas S, Zulham, Melva. Laporan Hibah Strategi Nasional Batch I 2009. Lembaga Penelitian USU.
- Ilyas S. 2010. Gambaran Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Serta Testosteron Mencit (*Mus Musculus* L.) Setelah Pemberian Kombinasi Hormon Testosteron Undekanoat (TU) Dan Ekstrak Air Blustru Medan (*Luffa aegyptiaca* Mill.). Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) BKS-PTN Indonesia Bagian Barat Bidang MIPA tanggal 12-13 Mei 2010, Univ. Riau.
- Puslitbangtri. 1992. Sepuluh Tahun Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 1982-1991. Sumbangan Penelitian dalam Pembangunan Perkebunan Rakyat. Jakarta: Deptan. R.I.
- Syarif, A. Peranan Toksikologi Dalam Pengembangan dan Pemanfaatan Obat Bahan Alam di Indonesia. Bahan Pidato pengukuhan Guru Besar Tetap Ilmu Farmakologi dan Terapeutik FKUI Jakarta. Hal. 12.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M. Biomed. Lahir di Pekanbaru pada tanggal 9 Februari 1966. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) bidang ilmu Biologi Sel pada tahun 1990 di Universitas Andalas Padang dan pendidikan Magister (S2) bidang Biomedik pada tahun 1996 di Universitas Indonesia serta Dokter (S3) bidang Biomedik pada tahun 2007 di Universitas Indonesia.

Selain sebagai staff pengajar di Department Biologi USU sejak tahun 1992 hingga sekarang, penulis juga pernah menjabat sebagai Kepala Laboratorium Fisiologi Hewan – Dep. Biologi FMIPA USU tahun 1997-2003; Anggota

Dewan Pertimbangan Fakultas Biologi tahun 1997-2003; Sekretaris Departemen Biologi FMIPA USU tahun 1998-2003; Staf Laboratorium Fisiologi Hewan - Dep. Biologi FMIPA USU 2007-sekarang; Staf Laboratorium Struktur Hewan – Dep. Biologi FMIPA USU 2007-sekarang; Staf Laboratorium Genetika Dan Biologi Molekuler – Dep. Biologi FMIPA USU 2007-sekarang; Sekretaris Dewan Pertimbangan Fakultas (DPF) FMIPA USU 2010-sekarang; Ketua Program Studi S2/S3 FMIPA USU 2010-sekarang; Anggota Pui Stem Cell (2017-2018), Berubah Menjadi Pui Kultur Sel/Jaringan (Cell Culture) 2017-sekarang; Anggota Pembinaan Tenaga Pendidik Dan Kependidikan USU 2017-sekarang.

Penghargaan yang pernah penulis raih adalah Penghargaan Riset dari ICMI Pusat Jakarta tahun 1995; Penulis Artikel Ilmiah MKI (Majalah Kedokteran Indonesia) dari Pengurus Besar IDI (Ikatan Dokter Indonesia) Jakarta 2006; Dosen Berprestasi II Universitas Sumatera Utara dari Universitas Sumatera Utara Medan 2010; Keynote Speaker pada Pelatihan Bioastatistik Penelitian Eksperimen/ Klinik dihadapan Dosen UISU Medan dari Fakultas Kedokteran UISU Medan 2010; Satya Lancana Karya Satya XX Negara Republik Indonesia 2012; Keynote Speaker/Nara Sumber "Seminar Nasional Biologi" Fakultas MIPA Univ. Sumatera Utara Medan 2012; Narasumber dalam Pembacaan Journal Reading "Effect of 27^{Ki1} and p53-shRNAs on Kanamycin Damaged Mouse Cochlea Dept. Ilmu Kesehatan THT-KL FK USU/RSUP H. Adam Malik Medan 2014.

Penelitian yang pernah dilakukan penulis antaranya adalah: Pengaruh Kontraseptif Ekstrak Metanol Biji Pare (*Momordica charantia*) dan Depot Medroksiprogesteron Asetat (DMPA) Pada Tikus Putih (*Rattus sp.*) 2013-2015; Pengembangan Serum Hsp 70 Dan Xanthone Untuk Pencegahan Heat Shock Respon Di Dalam Koklea 2015; Analisis Tingkah Laku dan Apoptosis Sel Purkinje Cerebellum Mencit (*Mus musculus L.*) Setelah Pemberian Kombinasi Biji Pare (*Momordica charantia*) dan DMPA 2016; Profil Lipid Tikus (*Rattus norvegicus L.*) Yang Berpotensi Trombosis Akibat Paparan Minyak Goreng Sawit Dengan Suhu Dan Pemanasan Berulang 2016; Pengembangan Teknologi Buah Semangka (*Citrullus vulgaris*) Dalam Regenerasi Jaringan Pulpa Pada Gigi Pulpitis Reversibel Disebabkan Trauma Mekanis 2016; Pengembangan Serum Hsp 70 Dan Xanthone Untuk Pencegahan Heat Shock Respon Di Dalam Koklea 2016; Analisis Tingkah Laku dan Apoptosis Sel Purkinje

Cerebellum Mencit (*Mus musculus* L.) Setelah Pemberian Kombinasi Biji Pare (*Momnordica charantia*) dan DMPA 2017; Analisis Pemberian Extra Virgin Olive Oil terhadap Ekspresi beberapa Heat Shock Protein dan Marka Molekuler Apoptosis Pada Tikus Preeklamsia 2017.

INOVASI DIGITAL DENTISTRI DALAM RESTORASI GIGI MENUJU ERA INDUSTRI 4.0 : TANTANGAN DALAM BIDANG KEDOKTERAN GIGI

Trimurni Abidin

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Bidang Kedokteran gigi merupakan bidang yang melakukan perawatan di bidang kesehatan dan masih dianggap perawatan yang mahal oleh masyarakat. Kebutuhan perawatan gigi saat ini makin meningkat, bukan saja karena gigi berlubang tetapi penampilan telah memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Perawatan yang mahal di bidang kedokteran gigi bukan saja karena masalah alat-alat kedokteran gigi yang mahal, tetapi juga masalah material yang digunakan sampai masalah harga yang mahal yang harus dibayarkan oleh seorang dokter gigi ke laboratorium dental, yang dampaknya adalah *cost* yang harus dibayar oleh pasien.

Penemuan-penemuan dalam bidang teknologi kedokteran gigi telah lebih memudahkan laboratorium membuat model-model dari suatu perencanaan pembuatan restorasi untuk gigi berlubang atau pembuatan protesa untuk menggantikan gigi yang hilang. *Fourth Industrial Revolution*, yang dikenal sebagai Industri 4.0 adalah semua hal mengenai translasi informasi digital. Industri 4.0 termasuk sistem *Cyber-Physical*, apa pun mengenai internet, *cloud computing* dan *cognitive computing*. Pada bidang kedokteran gigi, Industri 4.0 diterjemahkan ke dalam digitalisasi dalam industri dental. Hal ini termasuk *electronic medical record* dan rekam medis pasien, juga informasi diagnostik (*3-D imaging*, *scan intraoral*) dan sampai pada rencana perawatan¹.

Perkembangan bidang kedokteran gigi dalam industri Dentistri 4.0 menyebabkan adanya perbedaan dalam perawatan kedokteran gigi karena informasi mengenai kesehatan gigi dan mulut sampai kondisi sistemik pasien tercatat. Hal ini sangat dibutuhkan dalam perawatan multidisiplin dalam kasus-kasus yang terintegrasi. Pencatatan yang dapat di *sharing* ini akan mengurangi waktu pasien yang harus berulang datang dan waktu dari dokter gigi yang merawatnya sehingga *cost* perawatan dapat dikurangi. Terutama dalam perawatan kuratif dan rehabilitasi, seperti pembuatan dan pemasangan restorasi akhir dari gigi yang berlubang sampai pemasangan protesa².

Perkembangan di bidang Konservasi Gigi terutama dalam tindakan restorasi telah mengalami perubahan dengan berkembangnya biomaterial untuk restorasi gigi dan teknologi dalam perawatan. Ilmu Konservasi Gigi adalah cabang ilmu yang mempelajari penyakit atau kelainan jaringan keras gigi, jaringan pulpa dan periapex, dengan perawatan secara preventif, promotif, kuratif, regeneratif dan rehabilitatif, dalam upaya mengembalikan fungsi stomatognathi sesuai perkembangan IPTEK. Tindakan restorasi dilakukan pada gigi-gigi yang mengalami kelainan pada struktur jaringan gigi seperti gigi berlubang (karies), gigi nonkaries seperti erosi, abrasi, atrisi dan abfraksi, hipoplasi email, dan perubahan warna gigi. Perubahan paradigma dalam melakukan perawatan restorasi saat ini menyebabkan setiap dokter gigi yang

melakukan perawatan harus memperhatikan prinsip-prinsip restorasi dengan pemahaman penyakit/etiologi kelainan struktur jaringan keras, pengetahuan tentang perkembangan biomaterial dalam restorasi dan prinsip minimal intervensi untuk mempertahankan gigi selama mungkin di dalam mulut. Saat ini permintaan masyarakat untuk restorasi estetik sudah demikian tinggi.

Teknologi digital, *computerized dentistry* dan *digital dentistry* saat ini merupakan hal umum yang dapat menjelaskan aplikasi klinis dengan pemakaian *computer-assisted design, computer-assisted machining* (CAD/CAM). Aplikasi restorasi dengan memakai teknologi CAD/CAM merupakan fabrikasi dan pembuatan restorasi serta implant. Sejak 30 tahun yang lalu CAD/CAM telah digunakan pada perawatan pasien secara langsung pada kasus-kasus restorasi keramik untuk estetik dan dapat dilakukan dalam satu kali kunjungan.¹ Keterbatasan pemakaian digital dentistry adalah karena merupakan bidang yang mahal dalam penyediaan alat/instrumen sehingga untuk mengadopsi teknologi baru, dibutuhkan investasi dana yang besar terutama untuk membuat inovasi baru dengan mengadopsi teknologi lama dan mengadakan perubahan. Namun hal ini tidak dapat menjadi acuan mengingat banyaknya restorasi yang gagal yang menyebabkan terjadinya kelainan pulpa dan periapiks akibat adanya celah marginal antara bahan restorasi dengan struktur gigi yang menjadi jalan masuknya bakteri ke dalam jaringan pulpa sehingga terjadi peradangan (pulpitis) dan kematian pulpa (nekrosis). Selain itu, dalam perawatan estetik sering terjadi kegagalan karena bentuk dan warna gigi tidak sesuai disebabkan perkiraan subjektif hanya berdasarkan indra manusia (visualisasi), yang dapat mengecewakan pasien.

Perubahan teknik perawatan dan teknologi di laboratorium menyebabkan teknologi perawatan restorasi di klinik juga mengalami perubahan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Revolusi digital dentistry di bidang restorasi mencakup restorasi gigi seperti *veneer, inlay, onlay*, mahkota penuh dan restorasi jembatan gigi dengan memakai CAD/CAM. Makalah ini akan memaparkan perkembangan *digital dentistry* di bidang konservasi gigi terutama restorasi, untuk mencapai hasil yang optimal dan mencegah terjadinya kegagalan dari restorasi gigi yang telah dilakukan.

Perkembangan CAD/CAM di Bidang Kedokteran Gigi

Perkembangan CAD/CAM didasarkan pada tiga elemen, yaitu (1) Data acquisition; (2) data processing dan (3) manufacturing (Gambar 1). Peningkatan eksponensial dalam kekuatan komputer telah banyak menghasilkan dalam semua area ini. Hal ini terutama dengan dikembangkan *scanner intraoral* yang saat ini banyak ditemukan di pasaran seperti LavaTM; C.O.S. dari 3M, TriosTM dari 3Shape dan iTeroTM dari Cadent. (Gambar 2).²

Data acquisition

Data processing

Manufacturing



Gambar 1. Perkembangan Teknologi CAD/CAM ²

Sistem C.O.S. Lava TM menangkap hampir 20 3D data per detik dalam waktu yang tepat (Miyazaki, et al., 2009). Karena itu, memungkinkan menghasilkan suatu model 3D dari kavitas oral langsung tanpa melakukan pencetakan, dan kemudian dibentuk model dengan menggunakan *laser scanner/laser pemindai*. Model digital dapat digunakan untuk mendesain restorasi dan banyak *software* sekarang yang dikembangkan untuk mendesain restorasi gigi seperti mahkota penuh (*crown*), *bridge* dan *partial denture frameworks*. Beberapa *software* telah dapat mendesain suatu *partial denture frame work* dalam waktu tidak kurang dari 20 menit.²

Perkembangan lebih jauh dari teknologi CAD/CAM yang digunakan dalam bidang kedokteran gigi adalah transisi dari sistem akses tertutup ke sistem terbuka, sedangkan pada masa lalu pembentukan, pendesainan, dan *manufacturing* dilakukan dengan sistem tertutup dan kemudian secara perlahan teknologi dilakukan dengan sistem terbuka. Komponen sistem CAD/CAM dapat dibeli secara terpisah.³



Gambar 2. Scanner Intraoral ²

Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD / CAM) dikenal sejak tahun 1950-an. Setelah Angkatan Udara AS mengembangkan sistem pertahanan udara menggunakan grafik pada pertengahan 1950-an. PRONTO kemudian diperkenalkan sebagai penggunaan komersial pertama dengan sistem program yang menggunakan kontrol numerik. Pengenalan komersial pertama CAD / CAM adalah pada akhir tahun 1962 ketika Auto-trol digunakan untuk memproduksi *digitizer*. Selama tahun 1970-an dan 1980-an, CAD / CAM mengubah desain dan manufaktur dengan penggunaan metode ini secara luas di seluruh industri. Pengenalan kedua CAD / CAM untuk kedokteran gigi terjadi selama tahun 1980-an. Perangkat CAD / CAM pertama yang diperkenalkan adalah CEREC (*Sirona*) dan Procera (*Nobel Biocare*). CEREC awalnya diperkenalkan secara ketat sebagai *chairside technique*. Tujuannya adalah untuk melakukan prosedur satu kali kunjungan untuk restorasi tetap, dengan fokus pada persiapan restorasi *inlay* dan *onlay*. Sebaliknya, procera diperkenalkan sebagai perangkat CAD / CAM non *chairside*. Laboratorium gigi mengirim model ke laboratorium procera untuk dipindai. Kemudian, logam *copings* dipersiapkan sebelum dikirim kembali ke laboratorium gigi untuk fabrikasi keramik pada *copings*.¹

Sejak saat itu, CAD / CAM gigi telah berevolusi untuk memasukkan teknik yang lebih canggih, meningkatkan hasil estetik, dan berbagai pilihan yang lebih luas untuk dokter gigi dan teknisi laboratorium. Lapisan estetik, *onlay*, *veneer*, *copings*, *substructures* dan *full-covering crowns* dapat dibuat dengan menggunakan teknik terkini.⁴ Pada tahun 2007 diperkirakan bahwa lebih dari 33 juta mahkota, 10 juta jembatan, dan 3 juta veneer diberikan kepada pasien di Amerika Serikat. Restorasi *inlay* mewakili sebagian kecil dari semua restorasi cekat dan sekitar 3% dijumpai pada tahun 1999. Sementara semua restorasi cekat saat ini dapat dibuat dengan menggunakan teknologi CAD / CAM, pada *chairside technique* tradisional yang diikuti dengan teknik laboratorium tradisional membuat restorasi terus menjadi lebih umum.⁵ Jenis restorasi CAD/CAM antara lain *inlay*, *onlay*, *veneers*, *copings*, substruktur dan makota penuh.⁵

Teknik Restoratif Tradisional

Teknik restoratif tradisional untuk restorasi tetap memerlukan penggunaan bahan cetak untuk merekam kontur dan dimensi persiapan. Hal ini diikuti dengan penuangan bahan gips untuk mendapatkan *stone model* dan die sebelum fabrikasi laboratorium dari restorasi tetap yang definitif. Melakukan pencetakan yang akurat adalah salah satu prosedur yang sulit dalam kedokteran gigi karena membutuhkan retraksi yang hati-hati atau dapat terjadi pengangkatan jaringan lunak mulut di sekitar margin preparasi, hemostasis, dan sulitnya pemilihan bahan cetak yang sesuai serta sendok cetak untuk teknik yang digunakan. Perkembangan material menghasilkan hasil yang lebih akurat dan lebih stabil secara dimensional setelah pengaturan dan sebelum penuangan bahan gips untuk model.^{1,2,4}

Meskipun demikian, walaupun bahan yang tepat telah digunakan, masih diperlukan pemeriksaan model lagi untuk memastikan apakah tidak ada lubang-lubang (*voids*) pada cetakan gigi di model, *margin* (tepi) yang tidak akurat, kontraksi model, dan ketidakakuratan lainnya. Setelah cetakan dicatat, restorasi sementara harus disediakan yang secara dimensional sesuai dengan ruang kavitas yang telah dibuat

dengan membentuk kontur anatomi yang sesuai, dengan kecocokan marginal yang baik; memiliki kekuatan yang cukup untuk jangka waktu untuk berfungsi, tidak mengiritasi mukosa mulut, dan secara estetis dapat diterima. Selanjutnya, *die* dan model dituangkan, dengan hati-hati dan dipastikan tidak ada ketidakakuratan dimensi dan semua kontur serta margin telah diwakili sepenuhnya. Teknisi laboratorium kemudian melakukan *waxing* dan mentransmisikan restorasi atau substruktur tetap seperti logam dan secara bertahap menempatkan material keramik untuk restorasi estetik. Dalam kedua tahapan ini, perhatian terhadap detail dan presisi sangat diperlukan. Penggunaan material keramik kontemporer telah meningkatkan estetika yang dapat dicapai untuk restorasi keramik.⁵

Keuntungan teknik tradisional adalah tidak memerlukan peralatan dengan modal mahal untuk restorasi tetap, tetapi persentase kegagalan yang lebih besar dapat terjadi. Namun kekurangan dari teknik tradisional adalah dalam kemampuan mempersiapkan pasien dengan restorasi tetap yang mempunyai estetik yang lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan teknik milling CAD / CAM secara *chairside*.^{2,6} Kekurangan lain dari teknik tradisional adalah dalam pemilihan material yang tepat dan kesalahan operator pada pencetakan, pembuatan model dan *die*, serta sampai pada tahapan prosedur laboratorium. Selain itu, tidak mungkin memberikan restorasi cepat untuk sekali kunjungan yang dirancang khusus. Restorasi sementara harus tetap dibuat karena memang membutuhkan waktu sampai pada periode penyembuhan, mengembalikan bentuk gingiva, atau membantu merencanakan restorasi akhir pada kasus-kasus kompleks.^{1,2}

Teknik Restoratif CAD/CAM

Penggunaan teknologi restoratif CAD/CAM dapat lebih disederhanakan. Pencetakan tradisional dapat diganti dengan menggunakan alat *scanner* (pemindai) yang akan mencatat bentuk dan margin dari gigi yang telah dipersiapkan secara digital. Kehati-hatian diperlukan juga untuk memastikan apakah semua bagian gigi yang dipersiapkan telah dipindai dengan tepat, untuk mencegah kesalahan. Seperti halnya pada pembuatan restorasi secara tradisional, perlu juga dilakukan retraksi dan hemostasis daerah sekitar gigi untuk mendapatkan akurasi.^{2,5} Dalam kenyataannya langkah-langkah ini lebih sulit pada persiapan pemindaian dengan teknologi CAD/CAM dibandingkan dengan pencetakan secara tradisional. Ketika bahan cetak lebih toleran untuk sejumlah kecil cairan sulkus gingiva, bahan cetak dapat mengalir sampai ke daerah yang paling dalam dari margin subgingival. Pemindai membutuhkan daerah yang kering dan jaringan lunak mulut harus dapat dipisahkan sampai pada level margin yang berada pada jaringan keras gigi. Untuk mengatasi hal ini, disarankan menggunakan laser diode jaringan lunak (contoh : Ivoclar Vivadent; Kavo; DioDent Micro 980), untuk membuka margin subgingiva dari gigi yang akan direstorasi.^{1,5}

Laser diode jaringan lunak telah diteliti jauh lebih tepat dalam mendapatkan jalur yang sempit dari jaringan yang di laser dan menghasilkan daerah hemostasis yang baik. Penyembuhan yang baik dapat dijumpai dengan penggunaan laser diode pada kasus pengambilan jaringan gingiva. Alternatif lain adalah melakukan teknik manajemen jaringan, termasuk dengan menggunakan *electrosurgery* dan salah satu teknik retraksi manual. Persiapan dilakukan secara kombinasi mungkin diperlukan juga.^{3,5}

Bergantung pada sistem yang digunakan, klinisi dapat melakukan pembesaran pada layar komputer sesudah hasil scan diproses. Visualisasi ini yang juga dibantu dengan kamera intraoral dan *operating microscope* yang dapat mendeteksi defek desain preparasi yang telah dilakukan, dan kemudian dapat dicocokkan sebelum persiapan untuk pemindaian ulang. Jarak interoklusal dan ruang yang dibentuk pada saat preparasi gigi dapat ditetapkan dengan bantuan *software*, dan memberi kesempatan bagi dokter gigi untuk melakukan pencocokan kembali, bila diperlukan.^{5,7}

Penggunaan Teknologi CAD/CAM

Kasus 1. Anterior Esthetic Zone

Penggunaan CAD/CAM pada perawatan gigi-gigi depan adalah sama dengan protokol pembuatan desain gigi belakang. Untuk mendesain gigi-gigi depan agar mencapai estetik yang diinginkan, harus dapat dilakukan pembentukan dan warna gigi yang sesuai dengan menggunakan warna, translusensi dan blok multilayer. Saat ini desain *veneer* CEREC dan penggilingan (*milling*) telah lebih sederhana. Restorasi akhir yang diperoleh adalah sama dengan restorasi yang dibuat di laboratorium secara tradisional, baik dalam fungsi maupun estetik



Gambar 3A. Gigi Insisivus Lateral Yang Membutuhkan Perbaikan Estetik



Gambar 3B. Pembuatan restorasi dengan CAD/CAM



Gambar 3C. Pemasangan restorasi setelah penyelesaian dengan CAD/CAM

Kasus 2. Penggantian Restorasi Amalgam yang Gagal

Penggunaan CAD/CAM dengan desain preparasi yang konservatif akan mempertahankan struktur gigi lebih banyak jika dibandingkan penggunaan teknik tradisional dalam mengganti restorasi amalgam yang sudah rusak. Penggunaan CAD/CAM mendukung prinsip minimal intervensi dalam menjaga ketahanan struktur gigi setelah dilakukan restorasi. Dengan mengganti amalgam dengan restorasi keramik akan lebih menguatkan gigi dibandingkan bila perbaikan restorasi dilakukan dengan mahkota penuh.



Gambar 4A. Restorasi Amalgam yang Rusak



Gambar 4B. Preparasi Kavitas untuk
Pembuangan Amalgam dan Pemindaian
dengan Alat Digital Scanner



Gambar 4C. Restorasi Akhir dengan
IPS Empress CAD (CAD/CAM)

Kasus 3. Penggantian Restorasi Gigi Posterior

CAD/CAM dapat menghasilkan restorasi keramik yang mempunyai kekuatan tinggi pada saat berfungsi terutama pada gigi-gigi molar. *Software* di desain untuk mendapatkan gambaran yang tepat dengan gambaran digital. Hasil yang diperoleh memberikan desain yang sesuai baik secara digital dan juga pada saat oklusi sehingga akan menghasilkan restorasi yang sangat minimal kesalahannya pada saat dipasang dalam mulut.



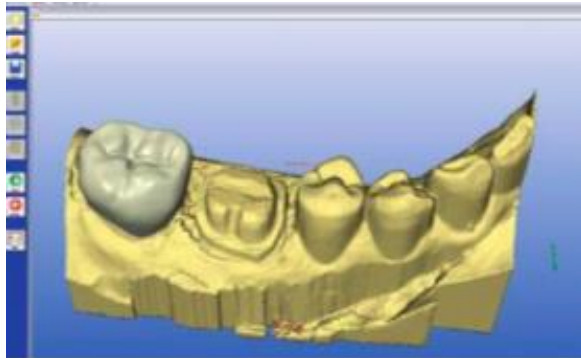
Gambar 5A. Restorasi Gigi Molar yang Rusak



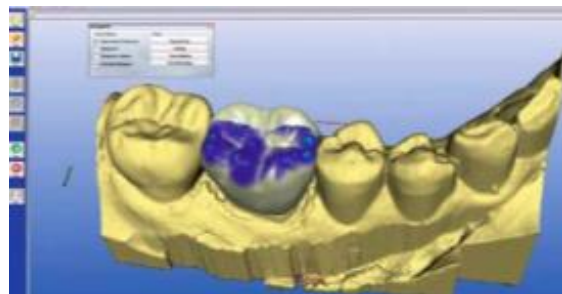
Gambar 5B. Preparasi dengan Marjin Subgingival



Gambar 5C. Marjin Preparasi Pasca *Tissue Management*



Gambar 5C. Desain Virtual untuk Mahkota



Gambar 5D. Gambar Digital untuk Penentuan Kontak Oklusal Virtual yang Diperoleh dari Pencatatan Oklusi



Gambar 5E. Mahkota hasil CAD/CAM untuk Proses Kristalisasi Kekuatan dan Estetik



Gambar 5F. Restorasi Akhir Setelah Sementas

Penutup

Perkembangan teknologi digital di bidang kedokteran gigi terutama di bidang restoratif telah demikian maju seiring dengan berkembangnya biomaterial saat ini yang mendukung prinsip intervensi minimal dalam mempertahankan struktur gigi agar tetap kuat dalam sistem stomatognasi. Teknologi CAD/CAM telah menggantikan teknik restoratif tradisional yang membutuhkan pencetakan gigi yang akan direstorasi, kunjungan berulang sampai pemasangan restorasi pada gigi. Pencetakan gigi sangat dipengaruhi oleh bahan cetak yang digunakan, ketepatan sendok cetak dan kemampuan operator (dokter gigi) agar pasien tetap merasa nyaman terutama pada pasien-pasien dengan *Gag reflex*.^{1,2}

Prosedur restoratif CAD/CAM dikembangkan dengan bahan restoratif yang mempunyai kekuatan tinggi dalam fungsi mastikasi dan memenuhi syarat estetik dengan warna sesuai dengan gigi. Teknik CAD/CAM mempunyai keuntungan antara lain: (1) prosedur restoratif satu kali kunjungan; (2) tidak melakukan pencetakan gigi; (3) tidak memerlukan restorasi sementara; (4) menurunnya sensitivitas gigi selama perawatan; (5) tidak ada *cost* laboratorium; (6) tidak memerlukan model dan die; (7) akurasi yang tepat; (8) lebih sedikit kesalahan dibandingkan dengan teknik tradisional; (9) dipermudah dengan adanya pemindai yang dapat ditampilkan pada layar computer dan (10) dapat terlihat pada rancangan gambar, sehingga ketepatan margin terhadap struktur gigi dan ketepatan oklusi dapat diperiksa akurasinya melalui gambaran yang ada di layar computer. Walaupun banyak keuntungan yang diperoleh dengan memakai teknik CAD/CAM ini, tetap saja dijumpai kekurangan antara lain: (1) sulit melakukan manajemen jaringan dalam persiapan pembentukan dan mendesain restorasi dibandingkan teknik tradisional; (2) Tergantung dari material restorasi dan permintaan pasien; (3) Membutuhkan pembelajaran /skills yang tinggi dan (4) produksi restorasi yang tinggi sangat dibutuhkan untuk menutup banyaknya pengeluaran dalam mempersiapkan sarana dan prasarana untuk teknik CAD/CAM.^{1,2,5}

Terlepas dari kekurangan teknik CAD/CAM di atas, Universitas Sumatera Utara, terutama Fakultas Kedokteran Gigi harus mempersiapkan diri dalam menuju Era Industri 4.0 di bidang Kedokteran Gigi yang sudah demikian berkembang. Penemuan biomaterial di bidang restorasi harus segera diantisipasi. Demikian juga kemampuan di bidang Informasi dan Teknologi harus dimiliki oleh setiap sumber

daya manusia dalam bidang konservasi gigi, prostodonsia dan Ilmu Material Teknologi Kedokteran Gigi. Sampai saat ini dokter gigi di lingkungan Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) USU masih bergantung pada laboratorium di luar USU dalam mendapatkan restorasi estetik dengan bahan keramik. Seharusnya Sumber Daya Manusia yang ada di lingkungan USU dapat meningkatkan kemampuan dalam mengembangkan teknologi di bidang restoratif secara integrasi Era *Dental Industri 4.0*. USU harus mendukung *dental industri* dengan mengadakan sarana dan prasarana yang cukup, seperti pengembangan laboratorium yang dapat mendukung teknologi digital ini sehingga dental laboratorium USU dapat menjadi pusat rujukan dalam bidang restoratif.

Daftar Pustaka

1. Fasbinder D.J., Neiva GF. Digital Dentistri. Reher, Boushell Lw, Walter (ed) Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistri 7th ed. Elsevier, St Louis missioum, 2019: 433-452
2. Noort RV. The future of dental devices is digital. Dental materials journal, 2012(28):3-12.
3. Vandenberghe B. The digital patient – imaging science in dentistri. Journal of dentistri, 2018(74):21-26.
4. Pan Q, Westland S. Tooth color and whitening – digital technologies. Journal of dentistri, 2018(74):42-46.
5. Susic I, Travar M, Susic M. the application of CAD/CAM technology in dentistri. Innovative ideas in science, 2017(200)1-12.
6. Hogan R, Goodwin M, Boothman N, Iafolla T, Pretty IA. Further opportunities for digital imaging in dental epidemiology. Journal of dentistri, 2018(74):2-9.
7. Shetty V, Yamamoto J, Yale K. Re-architecting oral healthcare for the 21st century. Journal of dentistri, 2018(74):10-14

BIODATA PENULIS



Prof. drg. Trimurni Abidin, Sp.KG(K), M.Kes, Guru Besar tetap bidang Ilmu Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Lahir di Banda Aceh pada tanggal 28 Agustus 1950. Penulis memperoleh gelar dokter gigi pada tahun 1975 pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Menyelesaikan pendidikan magister bidang kesehatan (konservasi gigi) pada tahun 1993 di Pascasarjana Universitas Gajah Mada. dan menyelesaikan Pendidikan Spesialis Ilmu Konservasi Gigi pada tahun 2003.

Memperoleh Gelar Konsultan dalam Bidang Endodonti pada tahun 2006.

Menjabat sebagai Ketua Departemen Konservasi Gigi FKG USU pada tahun 1996-2000 dan 2005-2010. Sebagai Ketua Ikatan Konservasi Gigi Indonesia Cabang Sumatera Utara pada tahun 2003 sampai sekarang. Sejak tahun 2017 sampai dengan sekarang menjadi Ketua Pendidikan Ilmu Konservasi Gigi pada Kolegium Ikatan Konservasi Gigi Indonesia. Saat ini menjabat sebagai ketua Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi FKG USU pada tahun 2010 sampai dengan sekarang.

TANTANGAN DAN PELUANG YANG DIHADAPI ILMUWAN BIDANG ILMU TANAH DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

T. Sabrina

Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Tanah merupakan tubuh alamiah dari bumi yang dibentuk dari kombinasi iklim, organisme hidup, bahan induk, relief dan waktu, menyebabkan setiap jenis tanah memiliki ciri dan unik. Tanah berkembang, lazimnya seperti manusia, tumbuh dalam rahim, bayi sampai tua dan mati, sementara tanah dimulai dari proses pelapukan (*weathering*) mineral sampai kepada terbentuknya tanah. Tanah menjadi tua disebabkan oleh faktor waktu dan cara pengelolaannya. Faktor waktu bersifat pasif, sementara faktor cara pengelolaannya sangat aktif dan dipercepat oleh faktor kurangnya edukasi maupun ketamakan dari manusia pelaku di bidang pertanian tersebut.

Pelapukan adalah proses memecah batuan dan mineral, memodifikasi atau menghancurkan sifat fisik dan kimia batuan, dan hancuran yang halus dan terlarut dibawa ke hilir atau tetap *in situ*. Di alam, proses pembentukan tanah tidak berjalan sendiri-sendiri melainkan saling berinteraksi antara proses mekanik, kimiawi, dan biologi. Proses umum dari pembentukan tanah yaitu penambahan, pengurangan, perpindahan dan transformasi bahan-bahan tanah. Tanah yang terbentuk dan dinikmati saat ini terbentuk dari proses yang memerlukan waktu yang sangat panjang. Fungsi tanah sangat majemuk mulai dari tempat tumbuh tanaman hingga tempat berdirinya pemukiman makhluk hidup, manusia dan hewan. Di bidang pertanian, fungsi tanah dibagi atas 2, yaitu fungsinya mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman yang tumbuh di atasnya dan fungsi tanah pada pelayanan ekosistem. Fungsi tanah dari sejak berkembang peradaban manusia tetap sama, namun kemampuan tanah menjalankan fungsi terus menurun terutama tanah berkembang lanjut seperti layaknya lansia.

PEMBAHASAN

SEJARAH PERKEMBANGAN ILMU TANAH

Perubahan sistem pertanian dari berpindah-pindah menjadi menetap menyebabkan munculnya permasalahan menurunnya produktifitas tanah, akibat penggunaan lahan terus menerus. Penurunan produktifitas tanah mengakibatkan berkembangnya ilmu di bidang pertanian terutama di bidang ilmu tanah.

Justus Freiherr von Liebig (1803-1873), seorang ahli kimia Jerman berperan besar dalam mengembangkan ilmu pertanian dan kimia serta biologi. Teori yang dikeluarkannya yaitu Teori Hukum Minimum (*The Law of the Minimum*). Teori ini menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dibatasi oleh hara yang jumlahnya relatif paling sedikit.

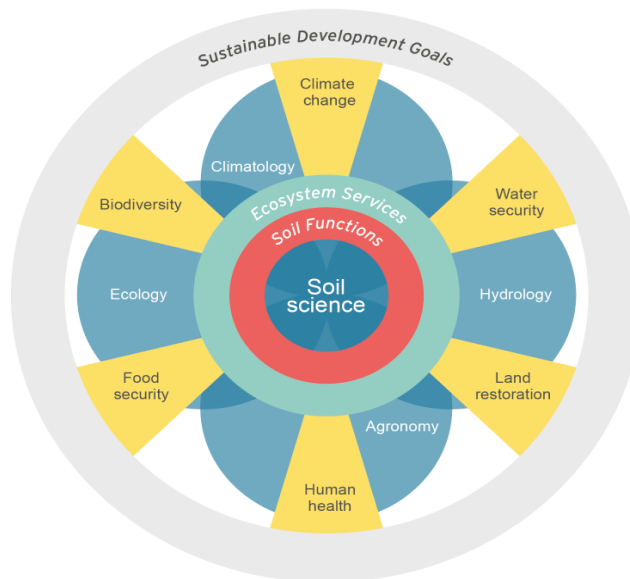
Di tahun 1846-1903, V.V.Dokuchaev mengembangkan konsep baru tentang proses pembentukan tanah. Oleh C.N Marbut, tahun 1941, Hans Jenny mengeluarkan bukunya mengenai proses pembentukan tanah yang sebagian besar menganut konsep dari pemikiran Dokuchaev. Pada tahun 1893, S.N.Winogradsky berhasil menemukan bahwa *Clostridium pasteurianum* yang hidup bebas dapat memperbaiki nitrogen atmosfer. Karena penemuannya itu, ia dianggap sebagai “Bapak Mikrobiologi Tanah”

S. N. Winogradsky menemukan mode kehidupan autotrofik di antara bakteri dan membentuk transformasi mikrobiologi nitrogen dan sulfur. Berhasil mengisolasi bakteri nitrifikasi untuk pertama sekali dan menunjukkan peran bakteri ini dalam nitrifikasi (1890). Lebih lanjut di tahun 1893, ia juga membuktikan bahwa *Clostridium pasteurianum* yang hidup bebas dapat memperbaiki nitrogen atmosfer. Karena penemuannya itu, ia dianggap sebagai "Bapak mikrobiologi tanah". Di tahun 1920, H.H. Bennett menerima tantangan untuk mengendalikan erosi tanah dengan berbagai teknik, dan membuatnya diberi gelar sebagai “Bapak konservasi tanah”.

PERMASALAHAN YANG DIHADAPI SAAT INI

Tahun berganti tahun, tekanan terhadap tanah semakin besar dan pengharapan terhadap daya dukung tanah juga semakin besar (Gambar 1) mengakibatkan timbulnya permasalahan. Masing-masing isu seperti (i) ketahanan pangan; (ii) kesehatan manusia; (iii) pengelolaan lahan, termasuk restorasi lahan; (iv) keamanan air; (v) perubahan iklim; dan (vi) pelestarian keanekaragaman hayati dibahas di Konferensi Tanah EGU di Wina pada April 2015 dan di Konferensi Wageningen tentang “Ilmu Tanah di Dunia yang Berubah” pada Agustus 2015. Pada masa lampau, permasalahan hanya terfokus pada menurunnya kemampuan tanah mendukung produktivitas tanaman yang tumbuh di atasnya dan diselesaikan dengan “menambahkan pupuk”, dan membuat salah kaprah bahwa kesuburan tanah hanyalah bidang berkaitan dengan kimia tanah. Namun saat ini, permasalahan sudah masuk ke ranah fungsi tanah pada pelayanan ekosistem.

Fakta yang dikumpulkan FAO menunjukkan bahwa tanah memegang karbon tiga kali lebih banyak dari atmosfer dan dapat membantu kita memenuhi tantangan perubahan iklim; sebanyak 815 juta orang tidak aman pangan dan 2 miliar orang tidak aman secara nutrisi, tetapi kita dapat mengatasinya melalui pengelolaan tanah. Serta 95% makanan kita berasal dari tanah, dan 33% dari tanah global kita sudah terdegradasi.



Gambar 1. Enam isu global utama, yang masing-masing berkaitan dengan satu atau lebih dari SDG: (i) ketahanan pangan; (ii) kesehatan manusia; (iii) pengelolaan lahan, termasuk restorasi lahan; (iv) keamanan air; (v) perubahan iklim; dan (vi) pelestarian keanekaragaman hayati (dikutip dari S. D. Keesstra *et al.*, 2016):

Dewasa ini, permasalahan yang dihadapi telah masuk ke ranah yang lebih pelik yaitu menurunnya kualitas dan kesehatan tanah. Artinya, fungsi tanah pada ekosistem sudah terganggu. Ancaman yang dihadapi tidak hanya menurunnya produktivitas tanah, tetapi meliputi ancaman erosi, pemadatan tanah, penurunan bahan organik tanah, menurunnya biodiversitas tanah, tanah terkontaminasi oleh logam berat maupun oleh polutan organik, salinisasi, longsor dan banjir. Penanganan dari menurunnya kualitas tanah termasuk ancaman di atas tidak lagi ditangani seperti penurunan kesuburan tanah yang biasanya dalam petak per petak lahan, atau hektar per hektar, namun ditangani lebih luas dan melibatkan ilmuwan tanah dari berbagai keahlian bahkan perlu mengikut sertakan ahli bidang ilmu lainnya.

PERKEMBANGAN BIDANG ILMU TANAH DI ERA REVOLUSI 4.0

Perkembangan teknologi sangat pesat membuat yang kecil tak nampak dengan mata menjadi besar dan terlihat detail, yang jauh menjadi dekat, cakupan pengamatan yang sempit menjadi cakupan pengamatan yang lebih luas. Bidang ilmu tanah juga mengecap manisnya perkembangan teknologi tersebut.

Perkembangan teknologi informatika sangat membantu pemetaan lahan, memonitoring kondisi tanah, bahkan membantu dalam manajemen lahan. Dalam waktu singkat dengan bantuan kemajuan teknologi informasi, begitu banyak data dapat diperoleh dan lebih luas jangkauannya. Begitu juga dengan kehadiran teknologi canggih seperti *scanning electron microscope*, *nuclear magnetic resonance*, *Fourier*

transmitted Resonance, serta perkembangan ilmu dibidang molekular genetik, biokimia, nanoteknologi dan lainnya yang membuka cakrawala tentang kejadian interaksi yang terjadi antara tanaman, organisme tanah dan tanah. Cabang ilmu baru di ilmu tanah yang sarat menggunakan teknologi digital bermunculan: pedometric, pemetaan tanah digital, morphometrik tanah digital.

Di saat pemberian pupuk kimiawi tidak lagi secara spontan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, ilmuwan di bidang tanah mulai sadar hal lain yang mengganggu ketersediaan hara bagi tanaman. Ilmuwan mulai menepok ke zona perakaran (*rhizopher*) untuk melihat kejadian interaksi hara, tanaman, organisme di rhizosfer. Ternyata, di dalam zona tersebut terjadi komunikasi (*quorum sensing*) antara tanaman dan organisme tanah yang mengeluarkan sejumlah senyawa kimiawi untuk memikat maupun menghalau organisme di dalam tanah (Nannipieri *et al.*, 2014). Selanjutnya, peristiwa ini mengakibatkan suatu bentuk reaksi menguntungkan atau merugikan bagi keduanya. Penggunaan bahan agrokimiawi (pupuk, pestisida dan herbisida) yang merupakan hasil teknologi dapat mempengaruhi komunikasi disamping secara nyata menekan populasi organisme di daerah rhizosfer. Namun perlu disadari bahwa produk teknologi 4.0 yang akan diaplikasi harus dimonitoring dan evaluasi dari setiap penggunaan teknologi dan mengacu kepada *baseline* dari kondisi lingkungan yang ideal seperti tanah hutan.

PELUANG ILMUWAN ILMU

Tahun 2015 menjadi tahun Tanah Internasional. Negara-negara anggota selama Konferensi FAO ke-39 dengan suara bulat menyetujui Piagam Tanah Dunia baru sebagai sarana untuk mempromosikan dan melembagakan pengelolaan tanah berkelanjutan di semua tingkatan. Setiap tahunnya dimulai dari tahun 2015 diperingati hari tanah dengan melakukan aktivitas yang tujuan untuk menyuarakan dan mengajak masyarakat terutama yang langsung bekerja dengan tanah agar melakukan pengelolaan tanah yang benar untuk mencapai keberlanjutan kehidupan di permukaan bumi. Tiap tahun memiliki tema yang berbeda-beda, tema untuk tahun 2015: “*healthy soil for a healthy life*”. Di tahun 2016, 2017 dan 2018 tema perayaan hari tanah berturut-turut adalah “*Soil & Pulses, symbiosis for life*”; “*Caring the planet starts from the ground*” dan “*be the solution to soil pollution*”.

Tantangan untuk menuntaskan permasalahan yang kompleks dari tanah, serta tuntutan tercapainya keberlanjutan pertanian menjadikan peluang yang besar bagi ilmuwan tanah dalam menghasilkan ilmu baru, teknologi baru serta inovasi yang dapat dimanfaatkan secara luas bagi masyarakat petani, pemangku kebijakan maupun akademisi. Pemanfaatan teknologi terutama teknologi informatika dalam pembuatan peta digital ternyata memikat mahasiswa dari generasi millineal saat ini.

SIMPULAN

Ilmu tanah sangat dinamis seperti kedinamisan perubahan tanah tersebut. Perkembangan teknologi di Era Industri 4.0 menjadi alat untuk menjawab penyebab kedinamisan tersebut dan alat untuk mengarahkan perubahan kepada kualitas yang lebih baik. Eratnya hubungan antara tanah, air dan udara mengharuskan dilakukannya pengelolaan tanah yang berbasis ramah lingkungan menuju tercapainya pertanian berkelanjutan serta diikuti dengan monitoring dan evaluasi yang terpadu.

REFERENSI

- Keesstra, S.D., Bouma, J., Wallinga, J., Titttonell, P., Smith, P., Cerdà, A., Montanarella, L., Quinton, J.N., Pachepsky, Y., van der Putten, W.H., Bardgett, R.D., Moolenaar, S., Mol, G., Jansen, B., Fresco, L.O., 2016. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. *Soil* 2, 111–128.
- Nannipieri, P., Pietramellara, G and Renella, G. 2014. *Omics in Soil Science*. Caister Academic Press

BIODATA PENULIS



Prof. Ir. T. Sabrina, M.Agr.Sc, Ph.D., lahir dan besar di Medan. Memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tahun 1988 dari Program Studi Ilmu tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Pendidikan pada jenjang Magister pada tahun 1997-1999 dilaksanakan di Department of Soil Science Universiti Putra Malaysia. Kemudian pada tahun 2003 melanjutkan studi ke jenjang Doktor di Universitas yang sama. Gelar Doctor of Philosophy in Soil Science diraih pada tahun 2007. Mendapat kesempatan mengikuti Post graduate diploma in agriculture pada Massey University dan mengikuti joint research programme di Kyoto University. Bertugas sebagai staf pengajar di Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada tahun 1989 sampai 2007, dan pada program studi agroteknologi dari tahun 2008 sampai sekarang. Aktif pada organisasi Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) dan Masyarakat Konservasi Tanah dan Air (MKTI). Memproduksi pupuk hayati Rhizoculant dan Biovermi, untuk mengembalikan kesuburan dan kesehatan tanah.

PERAN DOSEN USU DALAM MENGHADAPI PEMBELAJARAN ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

T. Silvana Sinar

Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pendidikan tinggi sangat erat kaitannya dengan perkembangan teknologi. Perkembangan informasi dan komunikasi teknologi yang semakin masif telah memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap dunia pendidikan. Revolusi Industri keempat (4.0) yang dikenal dengan Revolusi digital menawarkan akses terhadap beragam informasi dan kemudahan dalam proses pengajaran yang dapat dilakukan di mana pun, kemana pun dan kapan pun (Ridha, 2018). Revolusi Industri 4.0 memberikan dorongan baru untuk menciptakan inovasi-inovasi di bidang pendidikan. Seiring dengan Revolusi Industri yang memasuki generasi ke empat ini, pendidikan pun harus sudah memasuki generasi yang sama. Pendidikan 4.0 akan memaksa setiap pendidik peserta didik melakukan inovasi-inovasi dalam persiapan pembelajaran, proses pembelajaran sehingga menghasilkan inovasi-inovasi pembelajaran/pendidikan (Hadisutardjo, 2018). Inovasi pendidikan yang termaktub dalam Revolusi Pendidikan 4,0 adalah bagaimana menghadirkan “cyberspace” secara fisik dalam interaksi pendidikan.

Perguruan tinggi merupakan *key success* dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 yang dalam sistem pendidikan di perguruan tinggi, dosen merupakan bagian yang sangat esensial. Kualitas suatu perguruan tinggi diukur melalui kualitas dosen di perguruan tinggi tersebut. Dosen dituntut untuk memiliki empat kompetensi dasar yaitu kompetensi pedagogik, sosial, kepribadian, dan profesional. Dalam praktiknya, dosen yang profesional ialah dosen yang dapat melaksanakan Tridarma Perguruan Tinggi yang tidak hanya meliputi bidang pendidikan/pengajaran, tetapi juga bidang penelitian, dan pengabdian (Depdiknas, 2010). Era Revolusi industri menuntut inovasi pada pelaksanaan Tridarma tersebut. Oleh karena itu, Universitas Sumatera Utara (USU) sebagai salah satu universitas terkemuka di Indonesia harus merespon tantangan ini dengan baik, cepat, dan tepat. Selanjutnya, USU harus memanfaatkan peluang tersebut dengan memaksimalkan potensi dosen yang dimiliki dengan sebesar-besarnya. Hal ini karena perguruan tinggi menghasilkan sumber daya manusia terdidik, yang siap beradaptasi dalam segala perubahan dan secepat apapun perubahan itu (Nur, 2018) dan dosen merupakan ujung tombak dalam mendidik mahasiswa. Makalah ini bertujuan untuk mendeskripsikan peran dosen USU dalam menghadapi pembelajaran pada era Revolusi Industri 4.0. Peran tersebut mencakup bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian.

PEMBAHASAN

Bidang Pendidikan

Kondisi pendidikan/pengajaran saat ini masih menghadapi kendala yang sama dan sangat umum seperti terbatasnya waktu pertemuan antara dosen dan mahasiswa,

kekurangan ruangan, kekurangan fasilitas belajar, seperti kursi dan kebutuhan listrik, serta infrastruktur untuk mendukung dosen mengajar. Keterbatasan waktu, fasilitas dan prasarana mengajar ini mengakibatkan perkuliahan menjadi kurang optimal. Di samping itu, jumlah mahasiswa yang semakin lama semakin banyak membuat dosen tidak memiliki waktu yang cukup dalam menilai dan memberikan *feedback* kepada mahasiswa karena semua hal tersebut harus dilakukan dalam sesi perkuliahan (pertemuan nyata) yang sangat singkat sepanjang 100 menit. Untuk menyikapi hal di atas, Pendidikan 4.0 menawarkan solusi yang cukup memadai dalam proses pendidikan/pengajaran. Menghadirkan *cyberspace* dalam perkuliahan secara fisik memberikan solusi atas semua permasalahan yang dihadapi saat ini.

Mempersiapkan Blended Learning

Personalized education dan MOOCS (*Massively Open On-line Courses*) akan menjadi alternatif yang menantang sarana pendidikan konvensional di sekolah-sekolah dan kampus (Sudjatmiko, 2018). Hal ini didukung dengan fakta bahwa pada tahun 2018 terdapat 190 universitas yang resmi meluncurkan 600 *free online courses* yang mencakup berbagai disiplin Ilmu (<https://qz.com/1437623/600-free-online-courses-you-can-take-from-universities-worldwide/> diakses pada 12 Desember 2018). Dosen-dosen di Universitas Sumatera Utara yang sebagian besar adalah *digital immigrant* akan kesulitan dalam mempersiapkan perkuliahan daring (*e-learning*). Perubahan metode dari perkuliahan kelas konvensional menuju perkuliahan daring harus dilakukan secara bertahap dan maksimal. Untuk itu, USU perlu berbenah dengan membuat persiapan dan pelatihan dengan sasaran utama dosen berusia di bawah 40 tahun. Untuk jangka pendek, implementasi kebijakan ini dapat dimulai dengan menciptakan *blended learning*, yaitu perkuliahan konvensional yang dilengkapi dengan tugas atau kuis daring (*online*) dengan bobot 40% secara luring (*offline*) dan 60% daring (*online*). Bahan kuliah juga dapat dibagikan melalui media daring. “*Blended learning*” ini akan secara bertahap dikembangkan menuju *e-learning*. Oleh karena itu, perlu adanya sistem *website* yang kuat dan pengembangan aplikasi yang dapat dijalankan pada OS Android, IOS, ataupun Windows sehingga mahasiswa dapat memanfaatkan gawai mereka untuk belajar dan mengerjakan tugas-tugas yang diberikan secara daring. Namun, perlu dicermati bahwa dalam praktiknya kuliah daring lebih menekankan pada tingkat kemandirian (*higher level of autonomy*) dan kematangan pembelajar dalam belajarnya. Tingkat kematangan belajar pembelajar (*the learners maturity*) memberikan pengaruh pada kebutuhan pendampingan belajarnya, yaitu semakin matang seseorang dalam hal kemandirian belajarnya, persentase kontrol pengajar harus semakin dikurangi (Ridha, 2018).

Penerapan program *e-learning* bukan hal baru di Indonesia. Banyak universitas seperti ITB, Binus dan yang lainnya sudah menerapkan sistem pembelajaran berbasis *e-learning*. Dalam penerapan *e-learning*, peran pembelajar masih sangat dominan dibandingkan peran pengajar. Selanjutnya, peran pengajar sedikit sekali dalam *e-learning* karena pengajar bukan lagi sebagai pendamping pembelajaran, tetapi lebih sebagai konsultan pembelajaran (fasilitator) dan lebih menekankan mahasiswa sebagai pusat dari aktivitas pembelajaran (*student centred learning*). Dengan kata lain, meskipun sangat menjanjikan, kesuksesan penerapan belajar daring hanya akan maksimal jika para mahasiswa memiliki tingkat

kemandirian dan kematangan belajar yang cukup, yaitu memiliki visi belajar yang jelas, memiliki pemahaman yang baik tentang kecenderungan belajar dan gaya belajar (*metacognitive skill*) yang dimiliki (Ridha, 2018) ditambah dengan tersedianya sarana dan prasarana yang mendukung, seperti akses jaringan *wifi* yang tersedia di setiap sudut kampus dengan kode akses personal untuk setiap mahasiswa dan dosen.

Untuk melakukannya di USU, proses pelaporan perkuliahan perlu dipersiapkan agar dilakukan secara daring. Saat ini nilai akhir hanya menampilkan nilai huruf (A-E) pada situs portal akademik SIA USU. Dengan demikian dosen harus tetap mendata nilai tugas, kuis, UTS, dan UAS secara manual. Setelah proses penilaian manual selesai, dosen mengunggah nilai akhir mahasiswa berupa nilai final huruf (A-E). Jika proses penilaian tersedia secara daring, tentu ini akan memudahkan dosen melakukan pelaporan nilai mahasiswa. Situs portal akademik kiranya memuat penilaian sesuai dengan format penilaian yang telah ada yang meliputi Tugas, kuis, UTS, dan UAS yang sudah tersistem sehingga dosen hanya perlu mengunggah tugas yang akan diberikan. Dosen memberikan tenggat waktu kepada mahasiswa dalam pengerjaan tugasnya dan memberikan kriteria yang sesuai untuk Nilai A-E. Selanjutnya, jika mahasiswa tidak mengindahkan tenggat waktu yang diberikan, sistem akan mengunci secara otomatis dan mahasiswa tersebut tidak dapat mengerjakan tugas itu kembali. Hal ini sangat memungkinkan sebagaimana sistem yang telah dikembangkan oleh *publisher Pearson* melalui program yang diberi nama *project success*. Program ini memungkinkan dosen memberikan tugas, kuis, UTS, dan UAS secara daring kepada mahasiswa melalui *login* mahasiswa dengan akun pribadi mereka masing-masing.



Project Success 3 Program by Pearson

Software yang tertera pada gambar di atas memungkinkan penugasan kepada mahasiswa diberikan penuh secara daring dan hasil nilai juga dapat di-*import* baik itu ke dalam bentuk *excel* maupun *pdf*. Program ini paling memungkinkan bagi dosen bahasa Inggris untuk menguji kemahiran bahasa yang dikenal sebagai *language skills* (*listening, speaking, reading, dan writing*) dan kompetensi bahasa *grammar* dan *vocabulary enrichment*. Jika kita lebih jeli melihat ke dalam, dalam satu semester terdapat beberapa mata kuliah yang dapat menggunakan aplikasi ini secara bersama-sama. Akan tetapi, untuk mendapatkan *username* dan *password* tidaklah gratis. Oleh

karena itu, sangat terbuka peluang bagi USU dan dosen bidang bahasa Inggris mengembangkan *software* pembelajaran bahasa Inggris yang mencakup 4 *language skills*, *language competence* dan mata kuliah lain sesuai kebutuhan sekaligus juga dapat menjadi produk inovasi USU dalam bidang pendidikan.

Integrasi Sistem antara Kuliah Daring, Portal Akademik, dan Direktori

Daftar mata kuliah yang diasuh oleh dosen USU saat ini dapat diakses pada portal akademik dan direktori Dosen USU. Namun, sayangnya data ini belum terintegrasi dengan data pada SIMSDM USU. Data mata kuliah yang diasuh pada portal akademik memang menampilkan jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut. Sistem integrasi antara kuliah daring, portal akademik, dan direktori dosen merupakan program yang urgen untuk keberhasilan pembelajaran dalam era 4.0. Integrasi ini dapat melengkapi *progress report* agar mahasiswa dapat memonitor nilai dan capaian belajar yang telah diperolehnya sebelum ujian akhir semester diselenggarakan. Kehadiran mahasiswa juga dapat dilakukan secara daring. Dalam setiap kelas disediakan pemindai sidik jari sehingga dosen tidak perlu mengabsen secara manual dan dapat melihat rekapitulasi kehadiran sebagai pertimbangan apakah mahasiswa tersebut layak mengikuti UTS dan UAS. Jika integrasi antara kuliah daring, portal akademik, dan direktori dosen telah terjalin dengan baik, pengisian SKP dosen dapat juga dilakukan terintegrasi dengan data portal akademik. Tentunya hal ini juga akan mengurangi penggunaan kertas (*paperless*) dan gunung dokumen.

Bidang Penelitian

Seiring dengan visi TALENTA USU untuk menguatkan riset dan publikasi, pendidikan 4,0 juga dapat dihadirkan untuk mempercepat dan meringkas proses penyeleksian dan pelaksanaan penelitian. Saat ini peneliti/dosen mengajukan proposal penelitian di portal dengan data yang sangat minim sehingga dibutuhkan *hard copy* dalam proses *review*. Pada proses pengajuan proposal dosen juga harus mengunduh lembar pengesahan dan ditandatangani oleh yang bersangkutan, Dekan/Wakil Dekan Tiga, dan Ketua/Sekretaris Lembaga Penelitian. Dengan sistem daring yang terintegrasi, proses pengajuan, *review*, dan verifikasi proposal dapat dilakukan secara daring tanpa kehadiran *hard copy*. Sebagai contoh, alur pengajuan proposal hingga proposal disetujui dapat mengikuti sistem OJS (*Open Journal System*) yang meliputi seluruh proses dimulai dari *manuscript submission* sampai *article ready to be published* semua dilakukan daring. Pertanggungjawaban keuangan dan laporan penelitian dapat diringkas dengan penekanan pada luaran penelitian. Dengan demikian kualitas luaran penelitian dapat ditingkatkan karena dosen/peneliti tidak terlalu disibukkan oleh administrasi penelitian daring dan *hard copy* yang sangat menyita waktu dan pikiran. Kemenristekdikti juga telah melakukan perubahan yang signifikan pada proses pengajuan proposal yang sekarang dilakukan keseluruhan secara daring. Tentunya harapan kita bersama bahwa sistem tersebut juga dapat diadopsi dan diadaptasi oleh Lembaga Penelitian dan LPPM USU.

Menurut Nur (2018), ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penelitian, yaitu mengutamakan Riset Group (RG)/Pusat Riset, mengutamakan Riset Multidisiplin, memiliki Pemimpin Akademik (Academic Leader) dalam RG, *Big Data* dan Komprehensif, Manajemen Profesional, keterlibatan mahasiswa semua tingkat,

dosen dan mitra industri/*start up/spin off*, Hak Kekayaan Intelektual berbasis (*Novelty, Invention, Commercialization/NIC*), dan memanfaatkan IT secara optimal. Jika hal ini tidak dapat dilakukan secara sekaligus dalam waktu bersamaan, dapat dilakukan secara bertahap. Selanjutnya, hasil penelitian juga membutuhkan wadah untuk mendiseminasikan hasil penelitian, baik itu dalam bentuk *seminar proceedings, books*, atau *article*. USU juga dapat membenahi sistem tata kelola jurnal yang semua prosesnya haruslah dilakukan secara daring agar mendapatkan apresiasi dan pengakuan internasional sehingga pada akhirnya jurnal yang ada dapat terindeks di pengindeks internasional, seperti *Scopus, Web of Science, Copernicus, DOAJ*, dan lain-lain. Sampai Desember tahun 2018 ini hanya ada 1 jurnal bidang bahasa Inggris (Linguistik Terapan) yang terindeks di Scopus yaitu *International Journal of Applied Linguistics* (IJAL) yang diterbitkan oleh Pusat Bahasa Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Program Studi Sastra Inggris dan Pusat Bahasa di Universitas Sumatera Utara yang membidangi bahasa Inggris merespon peluang ini dengan mengajukan jurnal dalam bidang linguistik dan kesusasteraan yaitu *Journal of Linguistic and Literary Studies* kepada Rektor USU apalagi di bawah Wakil Rektor III USU sudah dikelola jurnal-jurnal TALENTA dengan system OJS.

Selanjutnya, kolaborasi antara mahasiswa dan dosen juga perlu ditingkatkan. Skema penelitian yang disediakan oleh kemenristekdikti melalui skema Penelitian Pendidikan Magister menuju Doktor Sarjana Unggul (PMDSU), Penelitian Disertasi Doktor (PDD), dan Penelitian Tesis Magister (PTM) harus dimanfaatkan secara optimal. Jika dosen memiliki kekurangan dengan pemanfaatan teknologi (terkecuali dosen bidang IT), mahasiswa dapat menutupi kekurangan tersebut sehingga simbiosis mutualisme yang terjadi dapat menghasilkan penelitian yang dapat berkontribusi nyata dalam peningkatan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0.

Pengabdian kepada Masyarakat

Bidang pengabdian kepada masyarakat belum menjadi perhatian serius pada dosen karena batas maksimal angka kredit jabatan dosen melaksanakan pengabdian kepada masyarakat hanya 15 persen, apalagi dana yang tersedia untuk pengabdian kepada masyarakat jumlahnya relatif kecil. Padahal, pelaksana pengabdian membutuhkan perencanaan dan waktu yang panjang dan aktivitas pengabdian membutuhkan tingkat mobilitas yang tinggi.

Walau bagaimanapun, pengabdian kepada masyarakat tetap harus berorientasi RI 4.0. dan sudah seharusnya digunakan sistem daring yang terintegrasi dari proses pengajuan, *review*, dan verifikasi proposal yang dapat dilakukan secara daring tanpa kehadiran *hard copy*. USU sudah menerapkan sebagian proses daring di atas, tetapi proses *review* masih dilakukan secara manual sehingga para dosen harus datang berbondong-bondong untuk mendengarkan hasil *review* (baik itu disetujui, direvisi, atau ditolak). Laporan pertanggungjawaban pengabdian juga dapat dibuat lebih ringkas dan singkat dengan hanya mengunggah tanpa menyertakan *hard copy* ang berarti mengurangi penggunaan kertas (*paperless*). Jika program pengabdian juga diharapkan berbasis luaran berupa produk atau inovasi, proses pelaporan dan administrasi pengabdian seharusnya dibuat lebih ringkas, singkat dan berbasis *online* sehingga waktu dan tenaga dapat dicurahkan untuk memantapkan luaran.

Nur (2018) juga menambahkan bahwa pengertian pengabdian perlu diperluas menjadi implementasi hasil riset, pendekatan multidisiplin, prinsip transfer teknologi dan implementasi, berkelanjutan dan bagi hasil dengan pengguna teknologi (teknologi transaksi), membangun industri baru */start up/spin off* (PPBT, CPPBT), keterlibatan mahasiswa pada semua tingkat, dosen, dan mitra Industri, Hak Kekayaan Intelektual berbasis (*Novelty, Invention, Commercialization/NIC*), dan memanfaatkan IT secara Optimal. Dalam bidang bahasa (khususnya bahasa Inggris), USU dapat memberi kesempatan kepada dosen-dosen bidang bahasa untuk memberikan pengajaran berbasis teknologi (*technology-based teaching*) kepada guru-guru di daerah guna meningkatkan hasil belajar siswa dalam bahasa Inggris.

Kata kunci yang tidak kalah penting dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah kolaborasi antardosen dalam disiplin ilmu yang berbeda. Sebagai contoh, dosen bidang bahasa Inggris juga dapat berkolaborasi dengan dosen yang ahli dalam bidang IT untuk menciptakan media dan materi pembelajaran bahasa Inggris yang berbasis kearifan lokal sesuai dengan TALENTA USU yang kemudian dapat disosialisasikan kepada guru-guru bahasa Inggris untuk dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Digitalisasi Kebahasaan

Bidang lain yang dapat dikolaborasikan dalam bidang bahasa adalah pemertahanan bahasa dengan digitalisasi kamus bahasa daerah, pemetaan bahasa dan tradisi daerah serta cerita rakyat yang ada di Sumatera Utara dalam bentuk aplikasi yang dapat diunduh melalui *Play Store, App Store, and Microsoft Store*. Daya hidup bahasa, sastra dan budaya daerah perlu bertahan dan dilestarikan. Khususnya, dalam situasi kritis bahasa lokal yang bergeser dan terancam punah menjadi kegalauan para pemangku adat dan pakar-pakar bahasa, sastra dan budaya. Untuk keberlanjutan kebahasaan di Sumatera Utara dan sekitarnya, usaha mendigitalisasi kamus bahasa daerah, cerita rakyat, perlu adanya kerjasama dengan Perpustakaan Universitas Sumatera Utara melalui software automasi perpustakaan yang terintegrasi mulai dari proses inventarisasi, pengatalogan, digitalisasi terintegrasi dengan sistem kerumahtanggaan perpustakaan sehingga pelestarian warisan melalui dokumentasi terdigital ini dapat bermanfaat secara luas dan dapat diakses melalui dunia maya bagi keperluan masyarakat, baik di dalam maupun di luar negeri.

SIMPULAN

Revolusi Industri 4.0 menyediakan tantangan sekaligus peluang bagi Perguruan Tinggi. Universitas Sumatera Utara. Sebagai salah satu universitas terkemuka di Indonesia USU harus merespon Revolusi industri 4.0 dengan cepat dan bijak. Oleh karena itu, USU sudah saatnya melakukan *system upgrade* dan *innovation* untuk memaksimalkan potensi dosen yang dimiliki dalam melaksanakan tugas Tridarma Perguruan Tinggi, yaitu dalam bidang pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta tugas penunjang perguruan tinggi agar mampu menghasilkan dosen profesional sebagai sumber daya manusia yang berkualitas sesuai amanah dalam Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Secara optimis dinyatakan bahwa pencapaian untuk memiliki jurnal internasional bereputasi yang terindeks di *Scopus, Web of Sciences, dan Copernicus*, serta pembelajaran dengan sistem daring bukanlah mustahil untuk dilakukan, tentunya,

dengan tersedianya infrastruktur, fasilitas yang canggih, pendanaan yang dimiliki USU dan SDM yang memadai dalam mengelola program-program yang mendukung pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat di era Revolusi Industri 4.0.

Referensi

- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). Pedoman Beban Kerja Dosen dan Evaluasi Pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi. Jakarta.
- Hadisutardjo, W. (2018). *Pendidikan 4,0*. Diakses dari <https://belajarsepanjanghayat.id/wordpress495/2018/05/04/pendidikan-4-0-ri-4-0/pada tanggal 29 November 2018>.
- Nur, M. (2018). [https://www.plasmatechno.com/news/kreativitas -dan-inovasi-pertaruhan perguruan-tinggi-menjawab -tantangan-Revolusi-industry-4-0/](https://www.plasmatechno.com/news/kreativitas-dan-inovasi-pertaruhan-perguruan-tinggi-menjawab-tantangan-Revolusi-industry-4-0/) (diakses pada 29 Nopember 2018).
- Ridha, M. (2018). *Heutagogi dan arah pendidikan 4,0 kita*. Diakses dari <https://geotimes.co.id/opini/heutagogi-dan-arah-pendidikan-4-0-kita/> pada tanggal 29 November 2018.
- Sudjatmiko, B. (2018). *Indonesia 4.0: Berguru pada Alam yang Berkembang* [Pidato]. Kongres Kebudayaan Indonesia 2018. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- <https://qz.com/1437623/600-free-online-courses-you-can-take-from-universities-worldwide/> diakses pada 12 Desember 2018.

BIODATA PENULIS



Dra. T. Silvana Sinar, Dipl. TEFL, M.A., Ph.D. Lahir di Medan pada tanggal 16 September 1954. Penulis menyelesaikan pendidikan B.A. di Fakultas Sastra USU Medan Tahun 1976, Dra di Fakultas Sastra USU Medan Tahun 1979, Graduate Dip. TEFL University of Sydney Australia Tahun 1984, M.A di University of Sydney Australia Tahun 1985 dan S-3 Gelar PhD di Universiti Malaya Kuala Lumpur Tahun 2002.

Bidang Ilmu Applied Linguistics: Discourse Analysis, TEFL, Forensic Linguistics, Kajian Tradisi Lisan.

Sejak Tahun 2003-2008 menjadi Koordinator Kopertis Wilayah I SUMUT-NAD DEPDIKNAS di Kopertis Wilayah I Sumut-NAD, Sekretaris Program Studi Linguistik S-2/S-3 di Program Studi Magister dan Doktor Linguistik USU Tahun 2006-2008, Ketua Program Studi Linguistik S-2/S-3 di Program Studi Magister dan Doktor Linguistik USU tahun 2006-2016.

Penelitian yang pernah dilakukan penulis diantaranya adalah: Konteks Situasi pada Teks Narasi Mahasiswa Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris: Analisis LFS tahun 2018; Fitur Fungsional Wacana Verbal dan Visual dalam Sidang Tipikor di Pengadilan Tinggi Sumatera Utara: Kajian Linguistik Forensik Tahun 2018; Penilaian Teks Argumentatif pada Mahasiswa Sastra Inggris di Kota Medan Tahun 2018.

Penulis aktif menulis publikasi buku Tradisi Berpantun dalam Adat Perkawinan Batubara (USU Press) 2011, Mitos Cerita Rakyat (Editor) (USU Press) 2011, Kearifan Lokal Berpantun dalam Perkawinan Adat Melayu Batubara (USU Press), Teori Analisis Wacana: Pendekatan Linguistik Sistemik Fungsional (Penerbit Mitra Medan) 2012, Teori dan Metode untuk Kajian Tradisi Lisan (Penerbit Mitra Medan) 2015, Analisis Wacana Multimodal (USU Press) 2018.

PADA ERA 4.0 DI PERGURUAN TINGGI “KALAM DIJUNJUNG, MARTABAT DISANGGA”

Wan Syaifuddin

Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatera Utara

Pendahuluan

Pada Era 4.0, yaitu era yang lazim disebut Era Teknologi Digital dan Internet meninggalkan jejak bahwa ledakan teknologi informasi dan komunikasi melunturkan nilai budi pekerti, khususnya budi bahasa baik di kalangan masyarakat maupun sivitas akademika, utamanya mahasiswa di perguruan tinggi. Satu di antara penyebab memburuknya keadaan adalah terpaparnya berbagai aplikasi yang ada dalam telepon pintar (*smartphone*). Dapat dilihat dan dirasakan melalui, seperti group *Whats App* (WA) mahasiswa yang menggunakan bahasa pasar yang melampaui batas *moral bahasa* sehingga memengaruhi etika dan perilaku. Kata-kata cacian dan bohong serta fitnah juga mengungkapkan yang tidak pada zahirnya, seperti mengganti sebutan seseorang dengan sebutan binatang dan penggunaan istilah yang sarat dengan unsur perilaku porno, adakalanya SARA adalah sesuatu yang lumrah, bahkan rutin hingga menjadi budaya dan tradisi di kalangan sebagian besar penggunanya. Seiring dengan itu, ada pula julukan kepada mahasiswa yang masih berpegang pada kesantunan berbahasa dalam media sosial, dianggap janggal dan diberi gelar “*nerd*”.¹

Pada era itu, pengaruh multimedia juga dalam melunturkan nilai budi bahasa tidak dapat dinafikan. Apalagi kepada mahasiswa yang terpapar berlebihan dengan film-film yang berideologikan dari Barat yang jelas-jelas memaparkan budaya hidup yang bertentangan dengan nilai-nilai budaya masyarakat Timur. Aksi-aksi dan dialog kurang sopan, bahkan porno serta mengabaikan toleransi sudah menjadi perkara biasa. Malangnya, dengan mudah pula masyarakat menyerap perlakuan negatif yang bertentangan dengan norma dan nilai-nilai masyarakat Timur. Demikian juga, dengan kata-kata kasar dan makian serta serapah yang digunakan dan dilontarkan oleh oknum-oknum anggota Dewan Perwakilan Rakyat (DPR), menteri, bahkan petinggi negara yang lainnya sewaktu berdebat dan menyampaikan argumen guna menanggapi atau menyanggah isu-isu yang miring terhadap sesuatu kebijakan mereka. Sejatinnya, perilaku budi dan gaya bahasa mereka ini sedikit banyaknya, ditiru oleh generasi muda, khususnya mahasiswa. Keadaan ini, tentu turut berkontribusi atas merosotnya nilai budi bahasa dalam masyarakat dan mahasiswa. Sepatutnya, mereka menjadi tauladan, tetapi malah menunjukkan kebiasaan yang sebaliknya.

Selain itu, penghayatan dan pengamalan nilai dan norma agama yang lemah juga turut menyebabkan luntarnya budaya berbudi bahasa di kalangan masyarakat dan mahasiswa. Oleh karena, kelonggaran pengamalan atas nilai dan norma pada keyakinan/agama ini menyebabkan berbagai gejala negatif ada dan berlaku pada semua golongan masyarakat, bahkan bangsa. Sebagai contoh, ada mahasiswa, terutamanya yang mengkaji dalam bidang budaya-sastra yang seharusnya memahami bahwa hakikatnya tujuan berkarya karena kemanusiaan demi menjaga keharmonisan

¹Hasil pengamatan dan penyimakan pada rentang waktu Oktober 2017 – Oktober 2018.

hubungan sesama manusia, menjaga tutur kata serta ikhlas demi mengamalkan konsep *wasatiyyah*, tetapi sudah tidak lagi menjadi keharusan. *Natijahnya*, soal kejahatan dan kebobrokan akhlak di kalangannya semakin meningkat. Maknanya, karena tipisnya pegangan berbudi bahasa menyebabkan masyarakat, khususnya mahasiswa tidak lagi menghiraukan baik dan mudarat dari suatu kreativitasnya. Bahkan dapat dikatakan, keberkatan ilmu yang diperolehnya seiring dengan hilangnya budi bahasa.

Tulisan ini mengungkapkan yang terkandung dalam makna filosofis *Kalam Dijunjung, Martabat Disangga* sebagai kearifan dan pengejawantahannya di pendidikan tinggi pada Era Revolusi Industri 4.0. Secara khusus, membahas tentang nilai-nilai sastra tradisi dalam membentuk perilaku berbudi bahasa melalui teknologi animasi.

Pembahasan

Pendidikan Tinggi dan Falsafah Budi Bahasa

Pada perspektif pendidikan, terutamanya di pendidikan tinggi pendidikan dapat dilihat dari tiga pendekatan. Pendekatan pertama pendidikan sebagai pengembangan potensi individu. Pendekatan kedua, pendidikan sebagai pewarisan nilai-nilai budaya, sedangkan pendekatan ketiga, pendidikan sebagai interaksi antara pengembangan potensi dan budaya. Kedua proses itu berjalan seiring, bersama-sama, dan isi mengisi antara satu sama lain. Sehubungan dengan itu, pendidikan harus mampu menyelaraskan pengembangan potensi teknologi dengan pewarisan makna nilai-nilai budaya yang mengacu kepada hakikat penciptaan dan kehidupan, yaitu untuk mengabdikan kepada sesama makhluk dan kepada –Nya (Jalaluddin, 2016: 322).

Pengkajian sastra tradisi sebagai dokumen sosiobudaya pada dasarnya memperkaya pengalaman manusia dan menjadikannya lebih tanggap terhadap peristiwa-peristiwa di sekelilingnya dan menanam, serta menumbuhkan kembangkan kepekaan terhadap masalah-masalah manusiawi dan rasa hormat terhadap tata nilai, baik dalam konteks individual maupun sosial. Seiring dengan hal itu, tidak elak berkaitan dengan falsafah budi bahasa. Dilihat dari epistemologinya bermakna suatu usaha untuk mencapai kesempurnaan hidup, dan cinta pada kesempurnaan. Umpamanya, makna dari sastra tradisi “*Sifa tahu menyimak pandai menyimpai*”, menunjukkan sifat yang penuh kearifan, bijaksana, tanggap, dan cekatan dalam menilai sesuatu. Sifat yang piawai ini dapat menjadikan sivitas akademika-mahasiswa di perguruan tinggi mampu menyimak perkembangan masyarakat dan perubahan zamannya, seperti saat ini, tepatnya pada Era Revolusi Industri 4.0. Selain itu, mampu pula membuat kebijakan yang tepat dan bermanfaat serta mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Hal ini seiring juga dari makna petuah dan ungkapan adat yang tersusun dengan kemasan kata-kata; *Arif menyimak kicau murai, Arif menapis angin lalu, Arif mendengar desau daun, Arif menilik bintang di langit, Arif menangkap kerlingan orang, Bijak menepis mata pedang, dan Bijakpula membuka simpul mati* (Syaifuddin, 2018: 49-50).

Animasi Sastra Tradisi Pada Era 4.0.

Era Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan kemunculan superkomputer, pengeditan genetik, dan perkembangan neuroteknologi. Pengejawantahan era ini dapat diselingkan dengan pemberdayaan nilai-nilai sastra tradisi terhadap perilaku berbudi bahasa melalui pengemasan film animasi. Teknologi animasi merupakan hasil

pengolahan gambar dan nilainya dalam multi media menjadi yang bergerak. Perkembangan teknologi dan superkomputer membuat teknik pembuatan animasi semakin berkembang dan maju pesat. Oleh karena itu, karakter gambar yang diperlihatkan semakin hidup, berestetika tinggi, dan mendekati wujud hidup manusia aslinya. Pembuatan dan pemanfaatnya pun semakin mudah karena secara ekonomi dan kecerdasan terjangkau, apalagi untuk kalangan mahasiswa.

Di samping menyahuti dan mengatasi dampak dari jejak-jejak pada era teknologi digital dan internet yang telah diterakan di atas, teknologi animasi akan meningkatkan kreativitas dan keindahan/estetika bentuk, serta nilai-nilai sastra tradisi. Kemudian, ia juga dapat meningkatkan dan menggairahkan pemahaman, serta penghayatan khalayak penikmat terhadap nilai-nilainya. Pada gilirannya, berbias terhadap perilaku berbudi bahasa khalayak penikmatnya. Sesungguhnya, bentuk dan isi dari nilai-nilai karya sastra tradisi pada dasarnya adalah pengejawantahan akal, pikiran, kecerdikan, kebijaksanaan, dan kebajikan sosial budaya. Oleh karena itu, nilai-nilainya dapat diwujudkan dan dilakonkan dalam kemasan teknologi animasi melalui perwatakan tokoh-tokoh dan pemberian makna terhadap konteks yang menyertainya.

Maknanya, animasi bermuatan tema berkaitan dengan nilai-nilai berbudi bahasa, di samping menjadi suguhan yang unik, menggembira, dan menyenangkan, serta bermanfaat sebagai pembelajaran, sekaligus menunjukkan kekhasan hasil kreativitas generasi pada era kini. Oleh karena itu, ia dapat menjadi acuan atau panduan yang mudah dipahami serta menghibur sehingga berfungsi menentu dan menggerakkan perilaku khalayak penikmatnya. Bentuk dan isi atau cerita yang disuguhkan pun mudah dipahami dan dihayati, bahkan masyarakat terhibur akan keindahannya.

Dalam teknologi animasi yang disuguhkan kepada khalayak penikmatnya, hendaknya penekanan temanya berkaitan dengan budi pekerti pada bahwa seseorang yang berbudi bahasa adalah menjunjung nilai kehalusan dan berdaulat serta bersifat adil. Ia adalah manifestasi petuah dan ungkapan adat yang bermakna */Budi bicara membawa makna kebijaksanaan/*, perilaku kemuliaan manifestasi makna */Budi pekerti membawa makna berperibadi baik/*, sedangkan perilaku berdaulat sebagai manifestasi makna */Budi bahasa membawa kehalusan dan santunan kehalusan serta kelakuan/*. Artinya, film animasi yang disuguhkan sebagai budi bahasa dan perilaku seseorang individu, seumpama mahasiswa, sekaligus melambangkan jati diri dan karakter dari komunitas, bangsa, dan agamanya. Sebaliknya, animasi yang dibuat menunjukkan juga sebagai pengejawantahan dari perilaku bahwa buruk budi bahasa seseorang itu, maka buruklah jati diri dan karakternya. Maka, menyadarkan khalayak penikmatnya bahwa berbudi bahasa yang baik perlu dipupuk dan disemai dalam diri setiap insan, apalagi sivitas akademika, utamanya mahasiswa di perguruan tinggi.

Dalam khasanah sastra tradisi Melayu, ideologi yang demikian adalah wujud dari makna *Kalam Dijunjung, Martabat Disangga*. Petuah dan ungkapan ini merupakan gabungan isi yang luhur dengan bentuk yang luhur. Menurut Farabi (Syaifuddin, 2014: 81) ideologi ini merujuk dari yang diisyaratkan dalam kitab suci Al-Qur'an: "*Tidakkah kamu perhatikan bagaimnana Allah telah membuat perumpamaan kalimat yang baik seperti pohon yang baik, akarnya teguh dan cabangnya (menjulang) kelangit, pohon itu memberikan buahnya pada setiap musim dengan seizing Tuhannya. Sesungguhnya, Allah membuat perumpamaan-perumpamaan*

(kalam) itu untuk manusia supaya mereka selalu ingat. Oleh karena, perumpamaan dalam kalimat yang buruk, seperti pohon yang buruk, yang telah dicabut dengan akar-akarnya dari permukaan bumi, tidak dapat tetap (tegak) sedikit pun. Allah meneguhkan (Iman) orang-orang yang beriman dengan ucapan-ucapan yang teguh itu dalam kehidupan di dunia dan akhirat..

Selain itu, intisari makna *Kalam dijunjung, Martabat disangga* di atas, sekaligus menunjukkan bahwa seseorang dan masyarakat yang cendikia. Apalagi mahasiswa diwajibkan membentuk pribadi yang berbudi bahasa dan harus menentukan isi komunikasi, tulisan, dan kajian bahasanya tidak melanggar batas-batas nilai-nilai yang berlaku pada suatu komunitas, masyarakat, dan bangsa. Demikian hendaknya keperibadian khalayak penikmatnya, seperti mahasiswa dan cendikia yang ada di perguruan tinggi.

SIMPULAN

Falsafah budi bahasa adalah merujuk dari nilai-nilai sastra tradisi yang berfaedah kepada manusia dan bangsa serta negara, apalagi terhadap mahasiswa yang sedang berkreativitas. Oleh karena itu, agar nilai-nilai sastra tradisi tetap berkesan terhadap perilaku berbudi bahasa, tidak terbiar dan tidak ditelan zaman, perlu memberdayakan teknologi animasi. Melalui teknologi animasi nilai-nilai berbudi bahasa kian terpapar menjadikan tanda bahwa peradaban bangsa tetap utuh dan kuat. Generasi masa depan pun lebih bermartabat dan mempunyai jati diri serta berkarakter.

Daftar Pustaka

- Abu Su'ud. 2003. *Islamologi: Sejarah Ajaran dan Peranannya dalam Peradaban Umat Manusia*. Jakarta: P T Rineka Cipta.
- H. Jalaluddin, 2016. *Pendidikan Islam Pendekatan Sistem Dan Proses*. Jakarta : P T Rajagrafindo.
- Mukhlis Pae Eni. 2009. *Sejarah Kebudayaan Indonesia, (Religi dan Filsafat)*. Jakarta: P T Raja Grafindo Persada. .
- Syaifuddin, Wan., 2014. *Menjulung Tradisi Etnik*. Medan : USU Press.
- Syaifuddin, Wan., 2016. *Pemikiran Kreatif & Sastra Melayu Tradisi*, Jogjakarta : Penerbit Gading.
- Syaifuddin, Wan., 2018. *Dimensi Politis Hikayat Deli*. Jogjakarta : Penerbit Jaring.
- Syaifuddin, Wan., 2018. *Negeri Bertuah dari Kearifan*. Rantauprapat: Dinas Perpustakaan dan Kearsifan Kabupaten Labuhanbatu.

Jurnal

- Badlihisham Mohd Nasir. 2012. "Islam Dan Dakwah Dalam Zaman Kebangkitan Awal Islam Dan Era Penjajahan Barat di Tanah Melayu". *Jurnal Islamiyyat* 34: 5–12.
- Mardjono. 2004. "Dengan Budaya Menggarap Dunia Bagi Terwujudnya Indonesia yang Besar dan Jaya". *Makalah Dalam Dialog Kebudayaan Nasional Kerjasama Pusat Studi Budaya dan Puslit PKLH*, 8 Desember 2004.
- Wan Syaifuddin. 2018. "Dimensi Politis Dalam Sastra Lisan Pada Masyarakat Melayu Di Banjaran Sungai Deli". *Jurnal Pustaka Ilmu-Ilmu Budaya Udayana Bali*, Vol. XVIII No.2.

BIODATA PENULIS



Prof. Wan Syaifuddin, M.A., Ph.D. (Syaifuddin) lahir di Tanjung Morawa, Deli Serdang 9 September 1965. Pendidikan Sarjana (S-1) di Fakultas Sastra Universitas Sumatera Utara, Magister (S-2) dalam bidang kajian kesusasteraan Melayu/Indonesia Modern, dan *Doctor of Philosophy* (Ph.D) di Universiti Sains Malaysia. Pada September 2009 memperoleh gelar profesor dalam bidang kesusasteraan. Pada tahun 1995-1997 menjabat sebagai Sekretaris Jurusan, 2006-2008 Ketua Departemen Sastra Daerah, dan 2007 – 2010 Dekan serta pada tahun 2008-2013 Ketua Dewan Pertimbangan Fakultas (DPF) Fakultas Ilmu Budaya Universitas Sumatera Utara. Tahun 2012–

sekarang diangkat sebagai *external examiner* di Universiti Utara Malaysia (UUM) dan Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZa) Malaysia. Memberi kuliah di Program Studi Magister dan Doktor Linguistik Konsentrasi Kesusasteraan Fakultas Ilmu Budaya USU dan Pascasarjana Universitas Muslim Nusantara (UMN) dan UNILAK Riau.

Menulis artikel ilmiah, khususnya tentang kebudayaan dan sastra di beberapa media surat khabar, seperti Harian “Waspada” dan jurnal ilmiah terindeks yang terbit di Malaysia, Brunei Darussalam, dan Filipina. Di antara beberapa buku yang telah diterbitkan adalah; *Negeri Bertuah Dari Kearifan*, *Dimensi Politis Hikayat Deli*, *Pemikiran Kreatif & Sastra Melayu Tradisi*, *Menjulang Tradisi Etnik*, *Khazanah Kebudayaan Melayu Sumatera Utara*, dan *Taat Ajar Taat Hukum Orang Melayu*. Ketua Umum Himpunan Sarjana Kesusasteraan Indonesia (HISKI) Komda Sumatera Utara periode 1998-2003 dan 2015-2020. Anggota Dewan Pakar Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia (ICMI) Sumatera Utara serta Ketua Umum Dewan Pimpinan Sarikat Islam (SI) Sumatera Utara.