

**KURIKULUM**  
***OUTCOME BASED EDUCATION (OBE)***  
**PROGRAM STUDI**  
**DOKTOR ILMU TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**



**MEDAN**

**2022**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jalan dr. T. Mansur No. 9 Kampus USU Medan 20155  
Telpon: (061) 8211633, 8216575 Fax : (061) 8219411, 8211822, 8211766.  
Laman : <http://www.usu.ac.id>

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
NOMOR : 3793 /UN5.1.R/SK/KRK/2022

TENTANG

KURIKULUM PENDIDIKAN TINGGI PROGRAM PASCASARJANA PROGRAM  
STUDI DOKTOR ILMU TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

- Menimbang : bahwa sehubungan dengan telah selesainya Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Mengacu Pada *Outcome-Based Education* (OBE), maka perlu ditetapkan dengan Keputusan Rektor Universitas Sumatera Utara.
- Mengingat : 1. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2014 tentang Statuta Universitas Sumatera Utara;  
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan;  
6. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);  
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi;  
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;  
9. Keputusan Majelis Wali Amanat Universitas Sumatera Utara Nomor 07/SK/MWA/XII/2020 tentang Pemberhentian Rektor Universitas Sumatera Utara Periode 2016-2021 dan Pengangkatan Rektor Universitas Sumatera Utara Periode 2021-2026;  
10. Keputusan Majelis Wali Amanat Universitas Sumatera Utara Nomor 2/SK/MWA/III/2021 tentang Pemberhentian Wakil Rektor Periode 2016-2021 dan Pengangkatan Wakil Rektor Universitas Sumatera Utara Periode 2021-2026;  
11. Peraturan Rektor Universitas Sumatera Utara Nomor 13 Tahun 2022 Tentang Peraturan Akademik Program Sarjana, Program Magister, dan Program Doktor Universitas Sumatera Utara.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jalan dr. T. Mansur No. 9 Kampus USU Medan 20155  
Telpon: (061) 8211633, 8216575 Fax : (061) 8219411, 8211822, 8211766.  
Laman : <http://www.usu.ac.id>

---

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KURIKULUM PENDIDIKAN TINGGI PROGRAM PASCASARJANA PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SUMATERA UTARA;
- KESATU : Menetapkan Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Pascasarjana Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Rektor ini;
- KEDUA : Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Doktor Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Tahun 2022 berlaku mulai semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024;
- KETIGA : Keputusan Rektor ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan Di Medan  
pada tanggal 30 DEC 2022



MURYANTO AMIN  
NIP 197409302005011002

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA  
UTARA  
NOMOR 3793 /UN5.1.R/SK/KRK/2022  
TENTANG  
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA  
UTARA TENTANG KURIKULUM PENDIDIKAN TINGGI  
PROGRAM PASCASARJANA PROGRAM STUDI  
DOKTOR ILMU TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

## IDENTITAS TIM PENYUSUN DOKUMEN KURIKULUM

### Ketua

Nama	:	Prof. Dr. Ir. Rosdanelli Hasibuan, MT
NIP	:	196808081994032003

### Sekretaris

Nama	:	Dr. Eng. Rondang Tambun, ST., MT.
NIP	:	197204122000121004

### Anggota 1

Nama	:	Dr. Ir. Taslim, M.Si, IPM
NIP	:	196501151990031002

### Anggota 2

Nama	:	Prof. Dr. Halimatuddahlia, ST., M.Sc.
NIP	:	197304081998022002

### Anggota 3

Nama	:	Dr. Ir. Iriany, M.Si.
NIP	:	196406131990032001

## **IDENTITAS PROGRAM STUDI**

- Nama Perguruan Tinggi : Universitas Sumatera Utara
- Fakultas : Teknik
- Program Studi : Doktor Ilmu Teknik Kimia
- Akreditasi : Baik Sekali
- Jenjang Pendidikan : Doktor
- Gelar Lulusan : Dr
- Visi : Menjadi program doktor terkemuka yang mampu menghasilkan lulusan dengan produk riset yang unggul dalam bidang teknologi proses berwawasan lingkungan dan dapat bersaing di tingkat global.
- Misi :
  1. Meningkatkan kualitas keahlian secara teoritis, konseptual dan eksperimental pada bidang teknologi proses berwawasan lingkungan untuk menghasilkan produk riset unggulan yang dipublikasikan pada jurnal internasional.
  2. Menjalinkan kerjasama dengan pihak industri dan pemerintah dalam rangka mendorong membantu percepatan kegiatan penelitian mahasiswa
  3. Memberikan pelayanan kepada masyarakat terutama pada industri proses.
  4. Menumbuhkembangkan budaya belajar sepanjang hayat dan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya Kurikulum Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik USU telah dapat diselesaikan. Kurikulum Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik USU periode 2022-2027 yang berorientasi pada *Outcome-Based Education* (OBE) ini disusun untuk memenuhi capaian pembelajaran yang merujuk kepada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI) yang dituangkan dalam visi dan misi Program Studi Teknik Kimia FT USU. Pedoman Kurikulum Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik USU ini bertujuan memberikan informasi tentang penyelenggaraan Program Doktor kepada calon mahasiswa maupun mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan serta menjadi acuan dosen-dosen yang bertugas. Kurikulum periode 2022-2027 ini diharapkan dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, memenuhi kebutuhan pasar serta memiliki kematangan dalam penelitian. Selain itu, lulusan diharapkan memiliki kompetensi yang dapat berkiprah baik di level nasional, regional maupun global.

Semoga Kurikulum Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik USU ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat, khususnya kepada tim penyusun Kurikulum Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia Fakultas Teknik USU.

Medan, September 2022

Ketua Program Studi,

(Prof. Dr. Ir. Rosdanelli Hasibuan, MT)

## **DAFTAR ISI**

### **IDENTITAS PROGRAM STUDI**

### **IDENTITAS TIM PENYUSUN DOKUMEN KURIKULUM**

### **KATA PENGANTAR**

### **DAFTAR ISI**

### **BAB I LATAR BELAKANG**

- 1.1 Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study*
- 1.2 Pelaksanaan *Tracer Study*
- 1.3 Rumusan Perubahan
- 1.4 Landasan Perencanaan dan Pengembangan Kurikulum

### **BAB II RUMUSAN VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI, DAN *UNIVERSITY***

#### ***VALUE***

- 2.1 Visi, Misi, Tujuan dan Strategi Universitas
- 2.2 Visi, Misi, dan Tujuan Fakultas Teknik
- 2.3 Visi, Misi, Tujuan dan Strategi Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia
- 2.4 *University Value*

### **BAB III PROFIL DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN**

- 3.1 Profil Lulusan
- 3.2 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
- 3.3 Matrik Keselarasan Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran Lulusan
- 3.4 Penetapan Bahan Kajian

### **BAB IV MATRIKS DAN PETA KURIKULUM**

- 4.1 Struktur Kurikulum
- 4.2 Peta Kurikulum
- 4.3 Matriks Organisasi Matakuliah dalam Struktur Kurikulum
- 4.4 Hubungan Bahan Kajian dengan Mata Kuliah dan Bobot sks
- 4.5 Hubungan Mata Kuliah dengan Capaian Pembelajaran Lulusan
- 4.6 Deskripsi Mata Kuliah

## **BAB V STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN**

- 5.1 Metode Pembelajaran
- 5.2 Matrik Keselarasan Matakuliah dan Metode Pembelajaran
- 5.3 Media Pembelajaran
- 5.4 Matrik Keselarasan Mata Kuliah dan Media Pembelajaran 48
- 5.5 Asesmen Pembelajaran
- 5.6 Matriks Keselarasan Mata Kuliah dengan Asesmen Pembelajaran

## **BAB VI MANAJEMEN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULU**

- 6.1 Perencanaan
- 6.2 Pelaksanaan
- 6.3 Evaluasi Kurikulum
- 6.4 Peningkatan
- 6.5 Pengendalian

## **BAB I. LATAR BELAKANG**

### **1.1 Evaluasi Kurikulum dan *Tracer Study***

Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia (PDTK) Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara telah menggunakan kurikulum Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) sejak tahun 2017. Kurikulum ini merupakan kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. Seiring dengan perjalanan waktu, kurikulum ini perlu penyempurnaan untuk mengakomodir perkembangan zaman. Untuk mengantisipasi kekurangan ini, PDTK telah melakukan *tracer study* terhadap kepuasan mahasiswa dan terhadap pengguna lulusan serta mengadakan *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan berbagai pihak seperti pengguna lulusan, APTEKIM (Asosiasi Pendidikan Teknik Kimia Indonesia yang meliputi Diploma, S1, S2, dan S3), dosen, peneliti, pakar, mahasiswa, alumni, dan Lembaga Inovasi Kurikulum dan Pembelajaran (LINKUP) USU.

Hasil *tracer study* yang dilakukan telah memberikan respon yang sangat baik untuk berbagai bidang tetapi PDTK menyadari adanya kekurangan dari kurikulum yang ada. Kekurangan utama adalah penempatan mata kuliah-mata kuliah yang kurang tepat pada tiap semester sehingga menghambat mahasiswa untuk tamat tepat waktu.

#### **1.1.1 Dasar-Dasar Perubahan**

PDTK telah menjalankan kurikulum dengan pendekatan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia KKNI sejak tahun 2017. Berdasarkan hasil dari FGD tentang peninjauan kurikulum yang telah dilakukan, kurikulum yang sedang berjalan pada saat ini direkomendasikan supaya ditinjau atau dikembangkan. Hal ini juga didukung oleh peraturan internal USU yang mewajibkan peninjauan kurikulum minimal satu kali dalam 5 (lima) tahun.

Oleh karena itu, diperlukan revisi kurikulum dengan tetap merujuk kepada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan berorientasi pada OBE (*Outcome-Based Education*).

### **1.1.2 Hasil Pelaksanaan Evaluasi Kurikulum**

Evaluasi selama menjalankan kurikulum KKNI terus dilakukan untuk mencapai proses pembelajaran yang diinginkan. Permasalahan konsep kurikulum dalam sistem pendidikan saat ini adalah kurikulum yang ada belum dapat memberikan pengalaman kerja di dunia profesi nyata sehingga mahasiswa belum cukup siap untuk memasuki dunia kerja. Setelah dilakukan proses evaluasi kurikulum 2017, didapati beberapa aspek yang harus segera direvisi dan disempurnakan ke depannya. Aspek-Aspek tersebut meliputi:

1. Peningkatan kualitas dan kuantitas diskusi antara dosen pembimbing dengan mahasiswa bimbingannya agar penyelesaian studi bisa lebih cepat selesai.
2. Pemindahan posisi beberapa mata kuliah dalam kurikulum.
3. Pembagian mata kuliah disertasi menjadi lebih terperinci.
4. Memasukkan kegiatan seminar internasional dan publikasi pada jurnal internasional bereputasi sebagai mata kuliah dan diberi bobot sks.
5. Pembobotan sks mata kuliah.

## **1.2. Pelaksanaan *Tracer Study***

### **1.2.1 Langkah-Langkah Pelaksanaan *Tracer Study***

Pelaksanaan *tracer study* di lingkungan Universitas Sumatera Utara (USU) dikoordinasi oleh Wakil Rektor Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni USU melalui *website* universitas. Pelaksanaan studi penelusuran lulusan (*tracer study*) sendiri dilaksanakan secara regular setiap tahunnya melalui *website* [www.tracerstudy.usu.ac.id](http://www.tracerstudy.usu.ac.id). Terkait dengan pelaksanaan revisi kurikulum, PDTK juga melakukan *tracer study* secara mandiri dengan melibatkan mahasiswa, alumni, dan pengguna lulusan melalui penyebaran kuesioner dalam bentuk *Google Form* dan pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD).

Berbagai kegiatan intensif telah dilakukan oleh PDK untuk melakukan evaluasi kurikulum dan *tracer study*, yaitu:

1. Mengikuti *Focus Group Discussion* (FGD) mengenai Dekonstruksi Kurikulum dengan Pendekatan *Outcome-Based Education* (OBE) dan Implementasi MBKM dengan narasumber Prof. Manneke Budiman, M.A., Ph. D dari Universitas Sumatera Utara yang dilakukan oleh Unit Pengembangan Kurikulum (UPP) USU pada tanggal 13 April 2021 UPP USU
2. Melakukan diskusi dengan dosen PDK; dan
3. Melakukan perbandingan dengan program yang sejenis pada universitas lain.

### **1.2.2 Penyusunan Instrumen Survei dan FGD**

Pertanyaan yang disajikan dalam *tracer study* berpedoman pada form *tracer study* yang dikeluarkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengenai pelaksanaan *tracer study* dan panduan yang diberikan oleh Unit Pengembangan Pendidikan (UPP) USU. Survei dilakukan dengan menyebarkan Kuesioner Kepuasan Mahasiswa PDK terdiri dari beberapa pertanyaan dan 5 (lima) diantaranya merupakan pertanyaan *mandatory*. Pertanyaan tersebut terkait dengan proses belajar mengajar di PDK. Selain Kuesioner Kepuasan Mahasiswa PDK, kuesioner juga diberikan kepada para pengguna alumni untuk mendapatkan tanggapan pengguna alumni terhadap alumni yang bekerja di instansi/perusahaannya. Pada kuesioner terhadap pengguna lulusan tersebut, terdapat 7 (tujuh) pertanyaan wajib yang terkait dengan kemampuan alumni dalam menjalani pekerjaannya

### **1.2.3 Pelaksanaan Survei dan FGD**

Pelaksanaan survei dilakukan secara *online* dengan memberikan tautan *Google form* yang melibatkan seluruh mahasiswa PDK dan pengguna lulusan PDK.

### **1.2.4 Tabulasi Hasil Survei dan FGD**

Tabel 1.1 merupakan hasil survei terhadap kepuasan pengguna lulusan PDK, dan Tabel 1.2 adalah hasil survei kepuasan terhadap mahasiswa.

**Tabel 1.1 Kepuasan Pengguna Lulusan PDKT**

No	Jenis Kemampuan	Tingkat Kepuasan Pengguna (%)			
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
1	2	3	4	5	6
1	Etika	100			
2	Keahlian pada bidang ilmu (kompetensi utama)	100			
3	Kemampuan berbahasa asing		100		
4	Penggunaan teknologi informasi	100			
5	Kemampuan berkomunikasi	100			
6	Kerjasama tim	100			
7	Pengembangan diri	100			

**Tabel 1.2 Kepuasan Mahasiswa PDKT**

No	Jenis Kemampuan	Tingkat Kepuasan Pengguna (%)			
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
1	2	3	4	5	6
1	[Keandalan ( <i>reliability</i> ): kemampuan dosen, tenaga kependidikan, dan pengelola dalam memberikan pelayanan]	100			
2	[Daya tanggap ( <i>responsiveness</i> ): kemauan dari dosen, tenaga kependidikan, dan pengelola dalam membantu mahasiswa dan memberikan jasa dengan cepat]	100			
3	[Kepastian ( <i>assurance</i> ): kemampuan dosen, tenaga kependidikan, dan pengelola untuk memberi keyakinan kepada mahasiswa bahwa pelayanan yang diberikan telah sesuai dengan ketentuan]	100			
4	[Empati ( <i>empathy</i> ): kesediaan/kepedulian dosen, tenaga kependidikan, dan pengelola untuk memberi perhatian kepada mahasiswa]	100			
5	[Tangible: penilaian mahasiswa terhadap kecukupan, aksesibilitas, kualitas sarana dan prasarana]	100			

### **1.2.5 Pendalaman Hasil Survei dan FGD**

Hasil *tracer study* tersebut kemudian dijadikan bahan evaluasi kurikulum untuk mengkaji perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik kimia. Hasil evaluasi kurikulum ini kemudian dievaluasi untuk dirumuskan apakah profil lulusan yang sesuai yang nantinya menjadi dasar untuk merumuskan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Lulusan diharapkan memiliki kemampuan sesuai CPL yang dirumuskan.

Secara umum kurikulum KKNI 2017 yang dilaksanakan di PDKT menurut hasil survei kepada pengguna lulusan telah memenuhi harapan sesuai dengan kompetensi lulusan pada bidang Teknik kimia. Begitu juga dengan survei kepada mahasiswa, hasilnya menunjukkan proses belajar mengajar sudah berlangsung dengan sangat baik. Berdasarkan hasil survei dan FGD, maka direkomendasikan untuk meningkatkan kurikulum baru berbasis *Outcome-Based Education* (OBE) untuk menyesuaikan dengan permintaan pengguna alumni maupun industri.

### **1.2.6 Presentasi Hasil Survei dan FGD**

Berdasarkan survei dan FGD yang telah dilaksanakan, diperoleh beberapa masukan yang akan diterapkan pada kurikulum baru berbasis OBE sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas dan kuantitas diskusi antara dosen pembimbing dengan mahasiswa bimbingannya agar penyelesaian studi bisa lebih cepat selesai;
2. Memindahkan/menyusun ulang posisi beberapa mata kuliah dalam kurikulum;
3. Membagi jumlah sks disertasi menjadi lebih terperinci
4. Memasukkan kegiatan seminar internasional dan publikasi di jurnal internasional bereputasi sebagai mata kuliah dan diberi bobot sks

## **1.3 Rumusan Perubahan**

Berdasarkan masukan yang diperoleh dari hasil survei dan FGD, terdapat beberapa aspek dari kurikulum lama yang direvisi untuk selanjutnya ditindaklanjuti pada kurikulum baru yang dapat dilihat pada Tabel 1.3 berikut.

**Tabel 1.3 Masukan Hasil Survei dan FGD**

No.	Kurikulum Berjalan	Kurikulum Baru
1	Mata Kuliah Pilihan II berada pada semester II	Mata Kuliah Pilihan II berada pada semester I
2	Seminar Proposal berada pada semester III	Seminar Proposal berada pada semester II
3	Disertasi terdiri dari 28 sks tanpa ada pembagian	Disertasi sudah dibagi atas Penelitian Disertasi I, Penelitian Disertasi I, Seminar Internasional I, Seminar Internasional II, Publikasi Internasional, Seminar Hasil, Ujian Tertutup, dan Ujian Terbuka, dengan bobot sks yang berbeda.

#### **1.4 Landasan Perencanaan dan Pengembangan Kurikulum**

UU No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi memuat pengertian Kurikulum Pendidikan tinggi pada pasal 35 ayat 1 sebagai seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi. Kurikulum yang dikembangkan prodi haruslah memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan Menteri. Dalam Pasal 29 UU Pendidikan Tinggi dinyatakan acuan pokok dalam penetapan kompetensi lulusan Pendidikan Akademik, Pendidikan Vokasi, dan Pendidikan Profesi adalah Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). KKNI telah diatur melalui Peraturan Presiden No. Tahun 2012. Pengembangan kurikulum juga mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap Program Studi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan, pada saat ini Standar Nasional Pendidikan Tinggi yang berlaku adalah Permendikbud No. 03 Tahun 2020 menggantikan Permenristekdikti No 44 tahun 2015.

Peran penting kurikulum dalam penyelenggaraan pendidikan di perguruan tinggi juga diatur dalam Permendikbud No. 5 Tahun 2020 tentang Akreditasi Program Pendidikan, Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, dan Pendirian, Perubahan,

Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta. Perguruan tinggi memiliki visi, misi, tujuan dan strategi serta nilai-nilai yang dikembangkan untuk mewujudkan keunggulan lulusannya. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum juga selaras dengan kebijakan di perguruan tinggi masing-masing, sehingga lulusan setiap perguruan tinggi dapat memiliki keunggulan dan penciri yang membedakan dari lulusan perguruan tinggi lainnya.

Pendidikan berbasis luaran (*Outcome-Based Education*) merupakan suatu keharusan saat ini dalam rangka meningkatkan kompetensi lulusan melalui serangkaian proses pembelajaran yang konstruktif, mengakomodasi semua kebutuhan penggunaan lulusan, dan merespon perubahan global yang sangat cepat di dunia, khususnya yang terkait dengan peran dan kesiapan dari lulusan perguruan tinggi. Beberapa landasan utama dalam pengembangan suatu kurikulum meliputi:

**Landasan Filosofis** dalam pengembangan kurikulum adalah rumusan yang didapatkan dari hasil berpikir secara mendalam, analitis, logis, dan sistematis (filosofis) dalam merencanakan, melaksanakan, membina dan mengembangkan kurikulum dalam bentuk program (tertulis), maupun kurikulum dalam bentuk pelaksanaan (operasional) di institusi pendidikan. Filsafat pendidikan pada dasarnya adalah penerapan dan pemikiran-pemikiran filosofis untuk memecahkan masalah-masalah pendidikan. Filsafat menelaah tiga pokok persoalan, yaitu hakikat benar-salah (logika), hakikat baik-buruk (etika), dan hakikat indah buruk (estetika). Oleh karenanya ketiga pandangan tersebut sangat dibutuhkan dalam pendidikan, terutama dalam mengembangkan kurikulum khususnya untuk menentukan arah dan tujuan pendidikan, isi atau materi pendidikan, dan sistem evaluasi untuk mengetahui tingkat pencapaian pendidikan. Filsafat yang sangat besar pengaruhnya dalam pemikiran pendidikan pada umumnya, dan pendidikan di Indonesia pada khususnya, yaitu: Filsafat Idealisme, Realisme, dan Filsafat Pragmatisme.

Berdasarkan pemikiran filsafat idealisme bahwa tujuan pendidikan harus dikembangkan pada upaya pembentukan karakter, pembentukan bakat insani dan kebajikan sosial sesuai dengan hakikat kemanusiaannya. Sedangkan filsafat realisme

memandang bahwa dunia atau realitas adalah bersifat materi, oleh sebab itu, tujuan pendidikan hendaknya dirumuskan terutama diarahkan untuk melakukan penyesuaian dalam hidup dan melaksanakan tanggung jawab sosial. Kurikulum didasarkan pada filsafat realisme harus dikembangkan secara komprehensif meliputi pengetahuan yang bersifat sains, sosial, maupun muatan nilai-nilai. Sementara itu, filsafat pragmatisme memandang bahwa nilai baik dan buruk ditentukan secara eksperimental dalam pengalaman hidup, oleh karena itu tujuan pendidikan tidak ada batas akhirnya, sebab pendidikan adalah pertumbuhan sepanjang hayat, proses rekonstruksi yang berlangsung secara terus menerus. Tujuan pendidikan lebih diarahkan pada upaya memperoleh pengalaman yang berguna untuk memecahkan masalah baru dalam kehidupan individu maupun sosial. Implikasi terhadap pengembangan isi atau bahan dalam kurikulum ialah harus memuat pengalaman-pengalaman yang telah teruji, yang sesuai dengan minat dan kebutuhan.

**Landasan Sosiologis** kurikulum adalah asumsi-asumsi yang berasal dari sosiologi yang dijadikan titik tolak dalam pengembangan kurikulum. Peserta didik berasal dari masyarakat, mendapat pendidikan baik informal, formal, maupun non formal dalam lingkungan masyarakat, diarahkan agar mampu terjun dalam kehidupan bermasyarakat. Oleh karena itu, kehidupan masyarakat dan budaya dengan segala karakteristiknya harus menjadi landasan dan titik tolak dalam melaksanakan pendidikan, sehingga tujuan, isi, maupun proses pendidikan harus disesuaikan dengan kondisi, karakteristik kekayaan, dan perkembangan masyarakat tersebut. Sosiologi dalam pembahasannya mencakup secara garis besar berupa perkembangan masyarakat dan budaya yang ada pada setiap ragam masyarakat yang ada di Indonesia ini. Karena beraneka ragamnya budaya masyarakat yang ada di negeri ini, sehingga kurikulum dalam perumusannya juga harus menyesuaikan pada budaya masyarakat yang akan menjadi objek pendidikan dan penerima dari hasil pendidikan tersebut.

**Landasan Psikologis**, dalam proses pendidikan terjadi interaksi antar-individu, sehingga kondisi psikologis orang yang terlibat didalamnya sangat mempengaruhi perilaku yang muncul dalam interaksi dengan lingkungan. Perilaku-perilakunya

merupakan manifestasi dari ciri-ciri kehidupannya, baik yang tampak maupun yang tidak tampak, perilaku kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pengembangan kurikulum harus dilandasi oleh asumsi-asumsi yang berasal dari psikologi yang meliputi kajian tentang apa dan bagaimana perkembangan peserta didik, serta bagaimana peserta didik belajar. Atas dasar itu terdapat dua cabang psikologi yang sangat penting diperhatikan dan besar kaitannya dalam pengembangan kurikulum, yaitu psikologi perkembangan dan psikologi belajar. Dikenal ada tiga teori atau pendekatan tentang perkembangan individu, yaitu pendekatan pentahapan (*stage approach*), pendekatan diferensial (*differential approach*), dan pendekatan ipsatif (*ipsative approach*). Menurut pendekatan pentahapan, perkembangan individu berjalan melalui tahap-tahap perkembangan. Setiap tahap perkembangan mempunyai karakteristik tertentu yang berbeda dengan tahap yang lainnya. Pendekatan diferensial melihat bahwa individu memiliki persamaan dan perbedaan. Atas dasar perbedaan dan persamaan tersebut individu dikategorikan dalam kelompok-kelompok yang berbeda. Seperti pengelompokan atas dasar jenis kelamin, ras, agama, status sosial-ekonomi dan lain sebagainya. Kedua pendekatan itu berusaha untuk menarik atau membuat generalisasi yang berlaku untuk semua individu. Psikologi belajar merupakan studi tentang bagaimana individu belajar, yang secara sederhana dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku yang terjadi melalui pengalaman. Segala perubahan tingkah laku baik yang berbentuk kognitif, afektif maupun psikomotorik terjadi karena proses pengalaman yang selanjutnya dapat dikatakan sebagai perilaku belajar. Perubahan-perubahan perilaku yang terjadi karena instink atau karena kematangan serta pengaruh hal-hal yang bersifat kimiawi tidak termasuk belajar. Intinya adalah, bahwa psikologi sangat membantu para pendidik dalam merancang sebuah kegiatan pembelajaran khususnya untuk pengembangan kurikulum.

**Landasan Historis**, kurikulum selalu perlu disesuaikan dengan kebutuhan-kebutuhan dan perkembangan zaman, maka perkembangan kurikulum pada suatu saat tertentu diadakan untuk memenuhi tuntutan dan perkembangan pada waktu tertentu. Kurikulum yang dikembangkan pada saat ini, perlu mempertimbangkan apa yang telah

dilakukan dan apa yang telah kita capai melalui kurikulum sebelumnya. Begitupula selanjutnya, kita perlu mempertimbangkan kurikulum yang ada sekarang waktu mengembangkan kurikulum di masa depan, karena apa yang telah kita lakukan sekarang akan berpengaruh terhadap kurikulum yang akan dikembangkan di masa depan. Dewasa ini pendidikan dihadapkan pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang dengan pesat. Oleh karena itu agar kurikulum dapat bertahan kuat, maka pengembangannya harus didasarkan pada ilmu pengetahuan dan teknologi yang kuat pula. Pada awalnya, ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki manusia masih relatif sederhana, namun sejak abad pertengahan mengalami perkembangan yang pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan pada masa kini banyak didasari oleh penemuan dan hasil pemikiran para filsuf purba seperti Plato, Socrates, Aristoteles, John Dewey, Archimedes, dan lain-lain. Berbagai penemuan teori-teori baru terus berlangsung hingga saat ini dan dipastikan kedepannya akan terus semakin berkembang. Perkembangan teknologi industri mempunyai hubungan timbal-balik dengan pendidikan. Industri dengan teknologi maju memproduksi berbagai macam alat-alat dan bahan yang secara langsung atau tidak langsung dibutuhkan dalam pendidikan dan sekaligus menuntut sumber daya manusia yang handal untuk mengaplikasikannya.

**Landasan Yuridis**, kurikulum pada dasarnya adalah produk yuridis yang ditetapkan melalui keputusan menteri Pendidikan Nasional RI. Sebagai perwujudan dari kebijakan pendidikan yang ditetapkan oleh lembaga legislatif yang mestinya mendasarkan pada konstitusi/UUD. Dengan demikian landasan yuridis pengembangan kurikulum adalah:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
2. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 56 tahun 2003 tentang Penetapan Universitas Sumatera Utara Sebagai Badan Hukum Milik Negara

4. Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor PER/9/M.PAN/5/2007 tentang Pedoman Umum Penetapan Indikator Kinerja Utama di Lingkungan Instansi Pemerintah;
5. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI);
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
7. Peraturan Pemerintah Nomor 04 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
8. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2014 tentang Statuta Universitas Sumatera Utara
9. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi
10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 9 Tahun 2016 tentang Sistem Akuntabilitas Kinerja di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 426);
11. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 59 tahun 2018, tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Sertifikat Profesi, Gelar dan Tata Cara Penulisan Gelar di Perguruan Tinggi;
12. Peraturan Presiden Nomor 82 Tahun 2019 tentang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 242);
13. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 45 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 1673) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 9 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 45 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 124);

14. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 10);
15. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 3 tahun 2020, tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
16. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 5 tahun 2020, tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi
17. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 7 Tahun 2020 tentang Pendirian Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta.
18. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 tahun 2020, tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
19. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020-2024 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 555);
20. Peraturan MWA USU Nomor 17 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum USU Periode 2016-2021;
21. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Sumatera Utara Nomor 02 Tahun 2019 tentang Perubahan Pertama Atas Peraturan Majelis Wali Amanat Nomor 16 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kelola Universitas Sumatera Utara;
22. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Sumatera Utara Nomor 01 Tahun 2020 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Majelis Wali Amanat Nomor 16 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kelola Universitas Sumatera Utara;
23. Keputusan Majelis Wali Amanat USU Nomor 1/SK/MWA/I/2020 tentang Rencana Strategis Universitas Sumatera Utara 2020-2024
24. Peraturan Rektor Universitas Sumatera Utara Nomor 13 Tahun 2022 tentang Peraturan Akademik Magister dan Doktor universitas Sumatera Utara.
25. Keputusan Rektor Universitas Sumatera Utara Nomor 2742/UN5.1.R/SK/KRK/2021 tentang Kodifikasi Mata Kuliah dan Daftar Nama

Mata Kuliah Bentuk Bebas (*Free-Form*) Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dan Kegiatan Mahasiswa Lainnya;

26. Buku Panduan Dekonstruksi dan Penyusunan Kurikulum OBE-MBKM USU 2021.

## **BAB II. RUMUSAN VISI, MISI, TUJUAN, STRATEGI, DAN UNIVERSITY VALUE**

### **2.1 Visi, Misi, Tujuan dan Strategi Universitas**

#### **2.1.1 Visi Universitas Sumatera Utara**

Menjadi perguruan tinggi yang memiliki keunggulan akademik sebagai barometer kemajuan ilmu pengetahuan yang mampu bersaing dalam tataran dunia global.

#### **2.1.2 Misi Universitas Sumatera Utara**

1. 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 yang menekankan pada aspek pencarian alternatif penyelesaian masalah aktual berlandaskan kajian ilmiah, moral, dan hati nurani;
2. 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
3. Melaksanakan, mengembangkan, dan meningkatkan pendidikan, budaya penelitian dan program pengabdian masyarakat dalam rangka peningkatan mutu akademik dengan mengembangkan ilmu yang unggul, yang bermanfaat bagi perubahan kehidupan masyarakat luas yang lebih baik.

#### **2.1.3 Tujuan Universitas Sumatera Utara**

1. Menghasilkan lulusan bermutu yang mampu mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, humaniora, dan seni, berdasarkan moral, agama, serta mampu bersaing di tingkat nasional dan internasional;

2. Menghasilkan penelitian inovatif yang mendorong pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, humaniora, dan seni dalam lingkup nasional dan internasional;
3. Menghasilkan pengabdian kepada masyarakat yang berbasis pada 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;
4. Mewujudkan kemandirian yang adaptif, kreatif, dan proaktif terhadap tuntutan masyarakat dan tantangan pembangunan, baik secara nasional maupun secara internasional;
5. Meningkatkan mutu manajemen pembelajaran secara berkesinambungan untuk mencapai keunggulan dalam persaingan dan kerja sama nasional dan internasional;
6. Menjadi kekuatan moral dan intelektual dalam membangun masyarakat madani Indonesia; dan
7. Mengembangkan potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa.

#### **2.1.4 Strategi Universitas**

1. Menguatkan visi dan komitmen;
2. Merestruktur dan membangun tatakelola lembaga;
3. Meningkatkan inovasi dan kreatifitas;
4. Mengembangkan pembelajaran unggul bertaraf internasional;
5. Selalu mengedepankan keunggulan akademik TALENTA;
6. Mengoptimalkan dan menyempurnakan sistem informasi terintegrasi;
7. Meningkatkan kuantitas dan kualitas dan menyempurnakan sarana dan prasarana;

8. Menciptakan suasana akademik yang kondusif;
9. Meningkatkan kesadaran terhadap permasalahan yang dihadapi masyarakat; dan
10. Meningkatkan kualitas SDM;

## **2.2 Visi, Misi, dan Tujuan Fakultas Teknik**

### **2.2.1 Visi Fakultas Teknik**

“Menjadi Fakultas Teknik yang unggul dan berdaya saing global dalam pengembangan ipteks dan riset terapan”.

### **2.2.2 Misi Fakultas Teknik**

1. Menyelenggarakan pendidikan keteknikan yang menghasilkan lulusan yang berkarakter BINTANG dan berdaya saing global;
2. Mengembangkan riset terapan yang inovatif secara progresif pada bidang TALENTA yang merupakan keunggulan akademik USU; dan
3. Memberikan pelayanan kepakaran kepada masyarakat untuk mendukung daya saing dan kemandirian bangsa.

### **2.2.3 Tujuan Fakultas Teknik**

1. Menghasilkan lulusan yang bermutu dan mampu mengembangkan ipteks, dengan tata nilai BINTANG, serta mampu bersaing di tingkat global;
2. Menghasilkan atmosfer akademik yang kondusif untuk pengembangan karakter dengan tata nilai utama BINTANG;
3. Menghasilkan penelitian inovatif pada bidang keteknikan mendukung TALENTA sebagai keunggulan akademik USU yang mendorong pengembangan ipteks dan riset terapan yang berdaya saing global;
4. Menghasilkan pengabdian kepada masyarakat yang berbasis penalaran dan karya penelitian agar masyarakat mampu menyelesaikan masalah secara mandiri dan berkelanjutan; dan

5. Menguatnya jejaring nasional dan internasional dalam bidang akademik, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.

## **2.3 Visi Keilmuan, Misi, dan Tujuan Program Doktor Ilmu Teknik Kimia**

### **2.3.1 Visi Keilmuan Program Studi Program Doktor Ilmu Teknik Kimia**

“Menjadi program doktor terkemuka yang mampu menghasilkan lulusan dengan produk riset yang unggul dalam bidang teknologi proses berwawasan lingkungan dan dapat bersaing di tingkat global”.

### **2.3.2 Misi Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia**

1. Meningkatkan kualitas keahlian secara teoritis, konseptual dan eksperimental pada bidang teknologi proses berwawasan lingkungan untuk menghasilkan produk riset unggulan yang dipublikasikan pada jurnal internasional.
2. Menjalin kerjasama dengan pihak industri dan pemerintah dalam rangka mendorong membantu percepatan kegiatan penelitian mahasiswa
3. Memberikan pelayanan kepada masyarakat terutama pada industri proses.
4. Menumbuhkembangkan budaya belajar sepanjang hayat dan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### **2.3.3 Tujuan Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia**

1. Mempersiapkan lulusan yang bermoral yang mampu bekerja sama dalam tim multi disiplin, percaya diri, kreatif dan inovatif;
2. Menghasilkan lulusan yang mampu mengaplikasikan konsep-konsep fundamental teknik kimia dalam menganalisis dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan di industri proses; dan
3. Memberikan kontribusi kepada masyarakat dengan cara mengaplikasikan hasil-hasil penelitian dan kajian ilmu teknik kimia untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

## 2.4 *University Value*

Universitas Sumatera Utara merumuskan tata nilai utama dalam menciptakan lulusan yang berkarakter. Tata nilai utama yang selama ini paling sesuai dengan lulusan Universitas Sumatera Utara adalah lulusan berkarakter BINTANG dengan keunggulan TALENTA.

Istilah BINTANG diartikan sebagai lulusan yang Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dalam bingkai kebhinekaan, Inovatif yang berintegritas, serta Tangguh dan Arif. Insan USU diharapkan taat kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan senantiasa memohon kepada-Nya untuk segala upaya meraih keberhasilan, disertai semangat kebersamaan dan toleransi antarpemeluk agama yang berbeda-beda. Inovatif yang berintegritas dimaksudkan dengan Insan USU perlu berinovasi di berbagai bidang keilmuan dengan tetap berpedoman pada kaidah etika keilmuan dan profesionalisme serta Tangguh dan Arif diartikan Insan USU pantang menyerah dan tidak mudah putus asa dalam memperjuangkan cita-cita dengan tetap bersikap arif.

Istilah Insan USU berkeunggulan TALENTA diartikan sebagai berikut:

1. ***Tropical Science and Medicine***, Sumatera Utara berada dikawasan tropis yang memiliki penyakit infeksi dan noninfeksi yang hanya ada dikawasan tropis saja (endemik) sehingga menjadi tantangan sekaligus peluang bagi Universitas Sumatera Utara dalam mengembangkan pencegahan dan pengobatan yang sesuai dengan daerah tropis dengan melibatkan berbagai bidang keilmuan
2. ***Agroindustry***, Sumatera Utara memiliki daerah pertanian yang subur mulai dari sayur-sayuran, buah-buahan, kelapa sawit hingga kakao. Namun pemanfaatannya selama ini hanya sebagai bahan mentah tanpa nilai tambah. Universitas Sumatera Utara memiliki tugas untuk membangun dan mengembangkan bidang agroindustry dari hulu ke hilir dengan berbagai macam pendekatan seperti pendekatan pertanian, ekonomi, budaya, keteknikan, MIPA, social politik dan hukum dalam pengembangannya.
3. ***Local Wisdom***, Sumatera Utara memiliki keragaman suku yang luar biasa, *Local wisdom* di Sumatera Utara menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga

dan memelihara tradisi turun temurun. Universitas Sumatera Utara berupaya untuk memanfaatkan dan memelihara *Local wisdom* di Sumatera Utara agar tidak hanya menjadi ciri khas suatu suku, tetapi dapat diberdayakan untuk masyarakat Sumatera Utara sendiri dengan memanfaatkan berbagai bidang keilmuan.

4. ***Energy (sustainable)***, Masalah ketersediaan sumber energi merupakan masalah yang sedang dihadapi dunia sekarang dan masa depan, sehingga diperlukan sumber energi alternatif yang dapat menentukan keberlangsungan sumber energi kedepannya. Universitas Sumatera Utara diharapkan dapat menjadi Universitas yang mengembangkann sumber energi alternative yang dapat dimanfaatkan masyarakat kedepannya.
5. ***Natural Resources (Biodiversity, Forest, marine, mine, tourism)***, Sumber daya alam yang berlimpah mencakup keanekaragaman hayati, hutan, laut, tambang, dan bentang alam dengan keunikan yang dimiliki Sumatera Utara. Sumber sandang, pangan, dan papan, serta obat-obatan baru dapat berasal dari keanekaragaman hayati di hutan dan di laut. Bahan tambang yang terkandung di bumi Sumatera Utara belum dieksplorasi secara optimal sehingga potensi bahan tambang dan turunannya belum dimanfaatkan dengan baik oleh rakyat. Nanoteknologi dan *advanced material* dapat dikembangkan dari sumber daya alam yang beragam ini. Bentang alam yang indah memiliki potensi untuk dikelola sebagai tujuan wisata. Bidang keilmuan seperti pertanian, MIPA, keteknikan, ilmu budaya, sosial, hukum, dan ekonomi dapat memberikan sumbangan yang sangat berarti dalam mengembangkan kemanfaatan dan keberlanjutan sumber daya alam ini.
6. ***Technology (appropriate)***, Teknologi tepat guna merupakan teknologi praktis yang dapat langsung digunakan oleh masyarakat. Teknologi ini dapat berupa program, alat, dan jasa. Pengembangan teknologi ini memerlukan kerja sama yang baik antara perancang dan pengguna. Oleh karenanya, penting dilibatkan pendekatan social budaya dalam penerapannya. Bidang keilmuan seperti keteknikan, TIK, MIPA, hukum, dan ekonomi merupakan cabang ilmu yang sangat berperan dalam pengembangan teknologi ini.

7. *Arts (ethnic)*, Sumatera Utara dengan keberagaman etnis menyumbang keragaman seni dan budaya. Banyak hal yang bersifat seni etnis dapat mewarnai kehidupan. Seni yang ada, termasuk seni etnis, belum dikaji secara optimal. Telaah seni perlu melibatkan disiplin ilmu, antara lain, antropologi, sosiologi, ilmu budaya, keteknikan, TIK, dan MIPA.

PDTK memiliki fokus unggulan TALENTA pada bidang *agroindustry, energy, natural resources*, dan *technology*. Fokus unggulan TALENTA ini sejalan dengan visi PDTK, yakni “Menjadi program doktor terkemuka yang mampu menghasilkan lulusan dengan produk riset yang unggul dalam bidang teknologi proses berwawasan lingkungan dan dapat bersaing di tingkat global”. Selain itu, fokus unggulan TALENTA pada PDTK juga telah sejalan dengan *road map* penelitian PDTK dan sesuai dengan latar belakang keahlian para dosen PDTK, yaitu katalis, energi terbarukan, teknologi pengeringan, polimer dan biomaterial, pengolahan limbah, teknologi partikel, surfaktan, teknologi adsorpsi, serta *advanced processing*.

### BAB III. PROFIL DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

#### 3.1 Profil Lulusan

No.	Profil Lulusan	Capaian Pembelajaran Lulusan
1	Peneliti	<ul style="list-style-type: none"><li>• mampu merancang dan merumuskan riset yang mencakup identifikasi, formulasi dan analisis masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah di bidang Teknologi Oleokimia, Pengolahan Limbah, Teknologi Polimer, dan Energi Terbarukan yang berwawasan lingkungan;</li><li>• mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan di bidang Teknologi Oleokimia, Teknologi Polimer, Pengolahan Limbah, dan Energi Terbarukan; dan</li><li>• mampu menemukan dan mengembangkan proses-proses baru, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan pendekatan analisis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural,</li></ul>

		<p>sosial dan berwawasan lingkungan di bidang Teknologi Oleokimia, Teknologi Polimer, Pengolahan Limbah, dan Energi Terbarukan.</p>
2	Akademisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mampu mengembangkan ilmu dasar teknik kimia untuk menyelesaikan permasalahan pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah;</li> <li>• mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial yang berwawasan lingkungan; dan</li> <li>• mampu menemukan dan mengembangkan proses-proses baru, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan pendekatan analisis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial yang berwawasan lingkungan.</li> </ul>
3	Konsultan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mampu menemukan sumber masalah dan memberikan solusi terhadap rekayasa proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data</li> </ul>

		<p>dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan; dan</li> <li>• mampu memilih sumberdaya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah.</li> </ul>
4	Pakar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan pada bidang Teknologi Oleokimia, Teknologi Polimer, Pengolahan Limbah, dan Energi Terbarukan; dan</li> <li>• mampu memilih sumberdaya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk</li> </ul>

		mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah.
--	--	---



tambah di bidang Teknologi Oleokimia, Pengolahan Limbah, Teknologi Polimer, dan Energi Terbarukan yang berwawasan lingkungan														
2. Mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan memperhatikan faktor- faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan di bidang Teknologi Oleokimia, Teknologi Polimer, Pengolahan Limbah, dan Energi Terbarukan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3. Mampu menemukan dan mengembangkan proses-proses baru, sistem pemrosesan, dan peralatan proses yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan pendekatan analisis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan berwawasan lingkungan di bidang Teknologi Oleokimia, Teknologi Polimer, Pengolahan Limbah, dan Energi Terbarukan.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<b>Profil : Akademisi</b>														







## BAB IV. MATRIKS DAN PETA KURIKULUM

**Tabel 4.1 Struktur Kurikulum PDK**

Semester	No.	KODE	MATA KULIAH	sks
I	1	TEK7101	Filsafat Ilmu	3
	2	TEK7102	Metodologi Penelitian	3
	3	TEK711*	Mata Kuliah Pilihan I	3
	4	TEK722*	Mata Kuliah Pilihan II	3
	<b>Total</b>			<b>12</b>
II	1	TEK7250	Ujian Kualifikasi	2
	2	TEK7297	Seminar Proposal	2
	3	TEK8193	Penelitian Disertasi I	8
	<b>Total</b>			<b>12</b>
III	1	TEK8194	Seminar Internasional I	2
	2	TEK8293	Penelitian Disertasi II	8
	<b>Total</b>			<b>10</b>
IV	1	TEK9194	Seminar Internasional II	2
	2	TEK9195	Publikasi Internasional	5
	<b>Total</b>			<b>7</b>
V	1	TEK9298	Seminar Hasil	2
	2	TEK9299	Ujian Tertutup	2
	<b>Total</b>			<b>4</b>
VI	1	TEK9999	Ujian Terbuka	0
	<b>Total</b>			<b>0</b>
<b>Total sks</b>				<b>45</b>

**Tabel 4.2. Mata Kuliah Pilihan**

Kode	Mata Kuliah	sks	Keterangan
TEK7111	Teknologi Oleokimia Lanjut	3	Mata Kuliah Pilihan I
TEK7112	Perancangan Proses Kimia dan Produk	3	
TEK7113	Teknologi Polimer Lanjut	3	
TEK7221	Pengelolaan Lingkungan dan Pengolahan Limbah	3	Mata Kuliah Pilihan II
TEK7222	Energi Terbarukan	3	
TEK7223	Perancangan Proses Berwawasan Lingkungan	3	

## 4.2 Peta Kurikulum

Berdasarkan struktur kurikulum yang telah disusun, maka peta kurikulum PDKT digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 4.3 Peta Kurikulum Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia**

SEM sks	Program Pembelajaran dalam Prodi			
SEM VI 0 sks	TEK9999 0 sks			
SEM V 4 sks	TEK9298 2 sks	TEK9299 2 sks		
SEM IV 7 sks	TEK9194 2 sks	TEK9195 5 sks		
SEM III 10 sks	TEK8194 2 sks	TEK8293 8 sks		
SEM II 12 sks	TEK7250 2 sks	TEK7297 2 sks	TEK8193 8 sks	
SEM I 12 sks	TEK7101 3 sks	TEK7102 3 sks	TEK711* 3 sks	TEK722* 3 sks

	Mata kuliah wajib
	Mata kuliah pilihan

### 4.3 Matriks Organisasi Matakuliah dalam Struktur Kurikulum

Tabel 4.4 Matriks Organisasi Mata kuliah dalam Struktur Kurikulum

SEM	sks	Jumlah MK	Kelompok Mata Kuliah Program Studi Doktor Ilmu Teknik Kimia			
			Mata Kuliah Wajib Universitas	Mata Kuliah Wajib	Mata Kuliah Pilihan	MK dll
I	12	4		Filsafat Ilmu (3 sks)		
				Metodologi Penelitian (3 sks)		
					Pilihan I* (3 sks)	
					Pilihan II* (3 sks)	
II	12	3		Ujian Kualifikasi (2 sks)		
				Seminar Proposal (2 sks)		
				Penelitian Disertasi I (8 sks)		
III	10	2	Seminar Internasional I (2 sks)			
				Penelitian Disertasi II (8 sks)		
IV	7	2	Seminar Internasional II (2 sks)			
				Publikasi Internasional (5 sks)		
V	4	2		Seminar Hasil (2 sks)		
				Ujian Tertutup (2 sks)		
VI	0	1		Ujian Terbuka (0 sks)		
Total	45	14	3	9	2	

\*Daftar Mata Kuliah Pilihan dapat dilihat pada struktur kurikulum

#### 4.4 Deskripsi Mata Kuliah

1. Mata Kuliah : Filsafat Ilmu

Pokok Bahasan : Berfikir dan Filsafat: Pengertian Filsafat; Pembidangan Filsafat; Karakteristik Berfikir Filsafat; Berpikir dalam Ilmu (Hukum Berfikir dan Hukum Realitas), Berfikir dalam Filsafat Ilmu: Pengertian Ilmu dan Filsafat Ilmu; Fungsi Filsafat Ilmu; Berpikir dan Penalaran; Substansi Filsafat Ilmu: Fakta dan Kenyataan; Kebenaran (*Truth*) (Teori Performatif, Teori Koherensi dan Teori Korespondensi); Kebenaran Konfirmasi; Logika Infrensi; Ontologi/Metafisika Dalam Ilmu; Epistemologi / Teori Pengetahuan; Axiologi Ilmu; Sejarah Filsafat Ilmu; Era Prapositivisme; era positivisme (Filsafat Ilmu Abad Modern); Era Pasca Positivisme (Filsafat Ilmu Dewasa ini); Filsafat Ilmu Dan Metode Penelitian: Metode Penelitian Filosofis; Metode Penelitian Kualitatif; Penelitian Berlatar Kualitatif; Penelitian Kualitatif Naturalistik.

2. Mata Kuliah : Metodologi Penelitian

Pokok Bahasan: Epistemologi Keilmuan; Masalah, fokus atau variabel penelitian; Kasifikasi penelitian menurut pendekatan, fungsi dan disain; Proses operasional penelitian; Teknik pengolahan data dan menarik kesimpulan; Perancangan proposal penelitian; Presentasi disain proposal untuk disertasi

3. Mata Kuliah : Teknologi Oleokimia Lanjut

Pokok Bahasan: Produk Oleokimia dan Minyak-minyak Industri yang Baru; Surfaktan Berbasis Kationik dan Amina; Pembuatan Surfaktan Anionik; Fluida Pelumas dan Hidrolik; *Biofuel* dari Minyak dan Minyak Nabati; Pelapis Permukaan dan Tinta; Analisis Oleokimia; Oleokimia dan Lingkungan.

4. Mata Kuliah : Perancangan Proses Kimia dan Produk

Pokok Bahasan : Perancangan dan Pengembangan Proses; Perancangan Produk Kimia Dasar; Perancangan Produk Kimia Industri; Konfigurasi Perancangan Produk Konsumen; Desain Rinci; Penentuan Ukuran Peralatan; Optimasi dan Analisa Kualitas Produk

5. Mata Kuliah : Teknologi Polimer Lanjut

Pokok Bahasan : Masalah Ekonomi, Lingkungan dan Sosial di Ilmu dan Teknologi Polimer; Pengaruh Plastik terhadap Lingkungan; Bioplastik/biokomposit; Modifikasi produk lateks/karet alam

6. Mata Kuliah : Pengelolaan Lingkungan dan Pengolahan Limbah

Pokok Bahasan : Daya Dukung Alam; Dampak Industri dan Teknologi; Dampak Pencemaran Lingkungan; Perancangan Fasilitas untuk Pengolahan Limbah Cair secara Fisik, Kimia dan Biologi; Perancangan Fasilitas untuk Pengolahan Limbah Lumpur; Sistem Pengolahan Alami; Sumber, Komposisi dan Sifat-Sifat Limbah Padat; Prinsip Rekayasa; Pemisahan, Transformasi dan Daur Ulang Bahan Limbah; Restorasi dan Rehabilitasi Landfill; Manajemen Limbah Padat; Metode Pengolahan dan Pembuangan; Remediasi Tempat

7. Mata Kuliah : Energi Terbarukan

Pokok Bahasan : Pengantar Energi terbarukan: manfaat energi terbarukan (untuk Indonesia), Kebijakan energi terbarukan di Indonesia; Energy and the Environment; Global Energy Use and Supply; Wind Energy Resources: Theory, Design and Applications; Biomass as a Source of Energy: Types of Biomass, Energy Content of Biomass, Harvesting Methods of Biomass, Conversion of Biomass, Thermo-Chemical Conversion of Biomass, Biodiesel Production, Bioethanol Production, biogas (metana dan hidrogen); Energi surya, energi panas bumi, energi tenaga air, Ocean and Small Hydro Energy Systems

8. Mata Kuliah : Perancangan Proses Berwawasan Lingkungan

Pokok Bahasan : Pengantar ke Isu-isu Lingkungan dan Regulasi; Resiko Lingkungan; Peranan Insinyur Kimia; Evaluasi Resiko Lingkungan; Evaluasi Pelepasan (releases) dan Pemaparan (exposures) terhadap lingkungan; Green Chemistry; Pencegahan Polusi dalam Sindisertasi Proses; Unit Operasi dan Pencegahan Polusi; Analisis Flowsheet untuk Pencegahan Polusi; Evaluasi

Kinerja Lingkungan dari Flowsheet; Evaluasi Biaya-biaya lingkungan dan Benefits; Ekologi Industri; Analisis Siklus Hidup (Life Cycle Assessment)

9. Mata Kuliah : Ujian Kualifikasi (DTK 1821/2 sks)

Pokok Bahasan : Analisis situasi/latar belakang permasalahan menyangkut tema disertasi secara jelas dan padat yang dimulai dari hal-hal yang umum sampai kepada hal yang khusus sesuai dengan tema disertasi; Statemen-statement yang menunjukkan posisi penelitian dalam keseluruhan diskusi yang sedang berkembang dalam bidang ilmu terkait; Pengembangan ide dan gagasan serta dukungan terhadap kajian yang dilakukan; Argumentasi dari informasi teoritik dan empirik untuk memecahkan permasalahan yang akan dijawab.

10. Mata Kuliah : Seminar Proposal

Pokok Bahasan : mahasiswa menyajikan proposal disertasi yang terdiri dari Bab I (Pendahuluan), Bab II (Kajian Teori), Bab III (Metode Penelitian); Pada saat seminar, mahasiswa menjawab dan menerima masukan dari peserta seminar untuk perbaikan proposal dan instrumen yang sudah disusun.

Mata Kuliah : Penelitian Disertasi 1

Pokok Bahasan : melakukan penelitian awal secara mandiri

11. Mata Kuliah : Seminar Internasional 1

Pokok Bahasan : diseminasikan pertama sebagian hasil penelitian pada forum seminar internasional dengan mahasiswa sebagai penulis I, dan semua pembimbing sebagai penulis pendamping

12. Mata Kuliah : Penelitian Disertasi 2

Pokok Bahasan : melakukan penelitian lanjutan secara mandiri

13. Mata Kuliah : Seminar Internasional 2

Pokok Bahasan : diseminasikan kedua sebagian hasil penelitian pada forum seminar internasional dengan mahasiswa sebagai penulis I, dan semua pembimbing sebagai penulis pendamping

14. Mata Kuliah : Publikasi Internasional

Pokok Bahasan : mempublikasikan hasil penelitian pada jurnal internasional bereputasi dengan mahasiswa sebagai penulis I, dan semua pembimbing sebagai penulis pendamping

15. Mata Kuliah : Seminar Hasil

Pokok Bahasan : mahasiswa menyajikan hasil-hasil penelitian (disertasi); mahasiswa menjawab dan menyerap masukan dari peserta seminar untuk penyempurnaan disertasi, menambah wawasan ilmiah, dan meningkatkan kompetensi komunikasi ilmiah

16. Mata Kuliah : Seminar Tertutup

Pokok Bahasan : mahasiswa menyajikan hasil-hasil penelitian (disertasi) yang telah diperbaiki setelah seminar hasil; mahasiswa menjawab dan menyerap masukan dari tim penguji untuk penyempurnaan disertasi, menambah wawasan ilmiah, dan meningkatkan kompetensi komunikasi ilmiah

17. Mata Kuliah : Seminar Terbuka

Pokok Bahasan : mahasiswa menyajikan hasil-hasil penelitian (disertasi) secara terbuka yang dihadiri pimpinan Prodi/Fakultas/Universitas, dosen pembimbing, dosen penguji, dan terbuka untuk umum/undangan.

## **BAB 5. STRATEGI DAN EVALUASI PEMBELAJARAN**

### **5.1 Metode Pembelajaran**

Metode pembelajaran digunakan untuk memfasilitasi aktivitas pembelajaran mahasiswa yang berorientasi pada capaian pembelajaran yang diberikan. Metode pembelajaran yang diterapkan di PDK secara garis besar antara lain:

#### **5.1.1 Kuliah/Ceramah**

Metode ceramah adalah cara penyampaian materi pembelajaran dengan mengutamakan interaksi antara dosen dan mahasiswa, dimana dosen menyampaikan materi pembelajarannya melalui proses penerangan dan penuturan secara lisan kepada mahasiswa. Proses penyampaian tersebut dilengkapi dengan alat bantu, seperti gambar, video, dan lainnya. Metode ceramah ini bisa dilakukan dengan tatap muka langsung (luring) maupun secara daring dengan memanfaatkan media aplikasi seperti *Zoom* dan *Google Meet*.

#### **5.1.2 Studi Kasus**

Metode studi kasus merupakan metode yang paling banyak digunakan pada proses pembelajaran di PDK. Metode ini memecahkan penyelesaian suatu masalah, kemudian mahasiswa ditugasi mencari alternatif pemecahannya. Metode ini digunakan untuk mengembangkan berpikir kritis dan menemukan solusi baru dari satu topik yang dipecahkan. Mahasiswa diharuskan memiliki pengetahuan awal tentang masalah yang akan diselesaikan. Pada metode ini diharapkan terjadi interaksi sesama mahasiswa dalam bentuk diskusi kolaboratif untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan.

#### **5.1.3 Diskusi**

Dalam kurikulum PDK, metode diskusi berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, analitis, dan argumentatif mahasiswa sebagai calon peneliti. Diskusi dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti diskusi kelas, seminar riset, kolokium, dan forum ilmiah, yang mendorong mahasiswa untuk aktif mengemukakan

pendapat, mempertahankan argumen, serta merespons kritik secara konstruktif. Kegiatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman akademik, tetapi juga membantu menyempurnakan rancangan dan pelaksanaan penelitian disertasi. Melalui diskusi, mahasiswa dilatih untuk terbuka terhadap masukan, menjalin kolaborasi ilmiah, dan menunjukkan kesiapan intelektual untuk berkontribusi dalam komunitas riset secara mandiri.

#### **5.1.4 *Problem-Based Learning (PBL)***

Metode *ProblemBased Learning (PBL)* dalam kurikulum PDKT digunakan untuk mendorong mahasiswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks yang bersifat multidisipliner dan berbasis riset. Dalam pendekatan ini, mahasiswa dihadapkan pada permasalahan teknik kimia yang autentik dan belum memiliki solusi pasti, sehingga mereka dituntut untuk merumuskan pertanyaan penelitian, mencari dan menganalisis informasi ilmiah secara mandiri, serta menyusun solusi berbasis teori dan data eksperimental. PBL memperkuat kemandirian, kreativitas, dan kemampuan berpikir sistematis mahasiswa, serta sangat relevan untuk membangun fondasi intelektual dalam merancang dan mengembangkan disertasi yang orisinal dan berdampak.

#### **5.1.5 Simulasi**

Metode simulasi dilakukan sebagai salah satu pendekatan dalam penyelesaian kasus-kasus pada teknik kimia. Metode simulasi biasanya digunakan dalam kegiatan penelitian maupun penulisan disertasi, dengan memanfaatkan sejumlah *software* yang relevan seperti Aspen plus, Matlab, Microsoft Excel, dan sebagainya.

## 5.2 Matrik Keselarasan Matakuliah dan Metode Pembelajaran

**Tabel 5.1 Matrik Keselarasan Matakuliah dan Metode Pembelajaran**

No	Kode	Mata Kuliah	Metode Pembelajaran				
			Ceramah	Studi Kasus	Diskusi	PBL	Simulasi
1	TEK7101	Filsafat Ilmu	√	√	√	√	
2	TEK7102	Metodologi Penelitian	√	√	√	√	
3	TEK7111	Teknologi Oleokimia Lanjut	√	√	√	√	
4	TEK7112	Perancangan Proses Kimia dan Produk	√	√	√	√	
5	TEK7113	Teknologi Polimer Lanjut	√	√	√	√	
6	TEK7221	Pengelolaan Lingkungan dan Pengolahan Limbah	√	√	√	√	
7	TEK7222	Energi Terbarukan	√	√	√	√	
8	TEK7223	Perancangan Proses Berwawasan Lingkungan	√	√	√	√	
9	TEK7250	Ujian Kualifikasi			√		
10	TEK7297	Seminar Proposal			√		
11	TEK8193	Penelitian Disertasi I			√		√
12	TEK8194	Seminar Internasional I			√		√
13	TEK8293	Penelitian Disertasi II			√		√
14	TEK9194	Seminar Internasional II			√		√
15	TEK9195	Publikasi Internasional			√		√
16	TEK9298	Seminar Hasil			√		√
17	TEK9299	Ujian Tertutup			√		√
18	TEK9999	Ujian Terbuka			√		√

### **5.3 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran yang sering digunakan di PDK dalam menjalankan kurikulum diantaranya adalah sebagai berikut:

#### **5.3.1 Bahan Ajar Cetak dan Multimedia**

Bahan ajar merupakan materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar bersifat sistematis disusun untuk memudahkan mahasiswa belajar. Disamping itu bahan ajar juga bersifat unik dan spesifik. Unik maksudnya bahan ajar hanya digunakan untuk sasaran tertentu dan dalam proses pembelajaran tertentu, dan spesifik artinya isi bahan ajar dirancang sedemikian rupa hanya untuk mencapai kompetensi tertentu dari sasaran tertentu.

Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di PDK merupakan bahan ajar cetak maupun multimedia. Bahan ajar cetak yang digunakan biasanya berupa buku, jurnal, modul maupun handout sedangkan bahan ajar multimedia yang digunakan adalah video contoh dari materi pembelajaran. Bahan ajar ini biasanya dirumuskan dalam suatu slide presentasi agar dosen mudah menjelaskan kepada mahasiswa.

#### **5.3.2 Video Conference (Google Meets, Zoom)**

Media pengajaran yang digunakan selama pandemik Covid19 berlangsung adalah *video conference*. Metode pembelajaran ceramah yang biasanya dilakukan secara tatap muka langsung, dapat dilakukan secara *online* yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Di era 4.0 ini media pembelajaran *video conference* penting dilakukan agar proses pembelajaran tetap berlangsung walaupun tidak dapat langsung bertatap muka.

### **5.3.3 Kolaborasi Dokumen (*Google Docs*)**

Media pembelajaran kolaborasi dokumen biasa digunakan dalam proses pembelajaran di PDKT saat melakukan tugas terstruktur berkelompok. Media pembelajaran ini digunakan untuk memudahkan mahasiswa dan dosen dalam mengkoordinasikan tugas yang diberikan. Selain itu, dosen juga dapat memantau proses pengerjaan tugas yang dilakukan.

### **5.3.4 *Slide* Presentasi (PPT)**

Media *slide* presentasi adalah alat bantu yang biasanya digunakan untuk menjelaskan materi yang dirangkum dan dikemas dalam slide presentasi. Bahan ajar yang telah disusun secara sistematis biasanya dirumuskan dalam suatu *slide* presentasi agar mahasiswa dapat lebih mudah memahami penjelasan dosen melalui visualisasi yang terangkum di dalam slide. Dengan media pembelajaran *slide* presentasi diharapkan semua materi yang disampaikan dosen dapat dengan mudah diterima oleh mahasiswa. Media pembelajaran utama yang dilakukan di PDKT adalah menggunakan *slide* presentasi yang didukung dengan papan tulis untuk menjelaskan beberapa materi yang perlu dijelaskan secara mendetail.

#### 5.4 Matrik Keselarasan Mata Kuliah dan Media Pembelajaran

Tabel 5.2 Matrik Keselarasan Mata Kuliah dan Media Pembelajaran

No	Nama Mata Kuliah	Metode Pembelajaran			
		Bahan Ajar Cetak atau Multimedia	Video Conference	Kolaboratif Dokumen	Slide Presentasi
1	Filsafat Ilmu	√	√	√	√
2	Metodologi Penelitian	√	√	√	√
3	Teknologi Oleokimia Lanjut	√	√	√	√
4	Perancangan Proses Kimia dan Produk	√	√	√	√
5	Teknologi Polimer Lanjut	√	√	√	√
6	Pengelolaan Lingkungan dan Pengolahan Limbah	√	√	√	√
7	Energi Terbarukan	√	√	√	√
8	Perancangan Proses Berwawasan Lingkungan	√	√	√	√
9	Ujian Kualifikasi		√		√
10	Seminar Proposal		√		√
11	Penelitian Disertasi I	√	√	√	√
12	Seminar Internasional I		√		√

No	Nama Mata Kuliah	Metode Pembelajaran			
		Bahan Ajar Cetak atau Multimedia	Video Conference	Kolaboratif Dokumen	Slide Presentasi
13	Penelitian Disertasi II	√	√	√	√
14	Seminar Internasional II		√		√
15	Publikasi Internasional		√	√	√
16	Seminar Hasil		√		√
17	Ujian Tertutup		√		√
18	Ujian Terbuka		√		√

## 5.5 Asesmen Pembelajaran

Asesmen pembelajaran merupakan sebuah proses berkelanjutan yang digunakan untuk memahami, menilai dan memperbaiki proses belajar mahasiswa. Proses ini dilakukan untuk melihat hasil capaian belajar mahasiswa dengan capaian pembelajar yang ingin dicapai. Standar penilaian dan evaluasi mengacu kepada Peraturan Rektor Universitas Sumatera Utara Nomor 13 Tahun 2022 tentang Peraturan Akademik Program Sarjana, Magister dan Doktor Universitas Sumatera Utara.

### 5.5.1 Standar Penilaian

#### 1. Standar Penilaian

- a. Mahasiswa diwajibkan mengikuti minimal 80% dari jumlah kegiatan akademik terjadwal
- b. Mahasiswa yang tidak memenuhi ketentuan ini dinyatakan tidak berhak mengikuti Ujian Akhir Semester (UAS) dan tidak berhak mendapat nilai kelulusan.
- c. Nilai akhir mata kuliah dapat ditentukan dari hasil UTS, UAS, presentasi/seminar, dan nilai tugas-tugas atau kegiatan terstruktur lainnya dengan perbandingan bobot yang diatur dalam dokumen kurikulum.
- d. Ujian susulan hanya dapat dibenarkan bagi mereka yang benar-benar tidak bisa mengikuti ujian karena sakit atau memiliki alasan lain dan disetujui oleh Ketua Program studi.
- e. Ujian susulan ini harus diselesaikan paling lambat 1 (satu) bulan setelah ujian terjadwal dan dilaporkan paling lambat 7 (tujuh) hari setelah ujian dilaksanakan.
- f. Nilai akhir mata kuliah diberikan dengan huruf A, B<sup>+</sup>, B, C<sup>+</sup>, C dan E dengan bobot sebagai berikut :

Nilai		Bobot
A	:	4,00
B <sup>+</sup>	:	3,50
B	:	3,00

C<sup>+</sup> : 2,50

- g. Mahasiswa yang memperoleh nilai akhir mata kuliah C<sup>+</sup> wajib mengulang.
- h. Sistem penilaian yang digunakan adalah sistem PAP dengan rentang penilaian sebagai berikut :

Nilai	Rentang Penilaian
A	: $\geq 80$
B <sup>+</sup>	: 75 - 79
B	: 70 - 74
C <sup>+</sup>	: 65 - 69

- i. Ujian kualifikasi dan usulan rencana penelitian dilakukan pada semester II.
- j. Ujian kualifikasi merupakan ujian komprehensif yang harus ditempuh seorang peserta pendidikan doktor, sedangkan usulan penelitian merupakan kegiatan akademik yang direncanakan dan disusun menurut kaidah penulisan ilmiah.
- k. Usulan penelitian disertasi yang layak dilanjutkan untuk penelitian disertasi ditetapkan berdasarkan hasil Seminar Proposal disertasi.
- l. Usulan penelitian disertasi yang dinyatakan gugur pada Seminar Proposal penelitian (kolokium) diberi kesempatan mengulang sebanyak 1 (satu) kali.
- m. Bagi mahasiswa dengan usulan disertasi yang tidak layak dilanjutkan untuk penelitian disertasi atau dinyatakan gugur pada seminar usulan penelitian dapat memperbaiki/menyempurnakan atau mengganti judul usulan penelitian dan mengajukannya kembali.
- n. Perbaikan usulan penelitian disertasi dilakukan sesuai dengan masukan yang diberikan pada seminar usulan penelitian .
- o. Perbaikan usulan penelitian disertasi akan dinilai selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah kolokium yang pertama.
- p. Kegiatan penelitian disertasi boleh dilaksanakan setelah usulan disertasi disetujui oleh komisi pembimbing dan dinyatakan lulus pada seminar usulan penelitian.

- q. Seminar hasil penelitian dan ujian terbuka/tertutup dapat dilakukan setelah mahasiswa menyelesaikan penelitian dan laporan penelitian disertasi serta mengikuti seminar internasional I dan seminar internasional II, serta mempunyai minimal satu artikel yang sudah dipublikasi atau sudah diterima untuk diterbitkan di jurnal internasional bereputasi.
- r. Mahasiswa yang tidak lulus seminar hasil penelitian harus mengulang kembali kegiatan seminar hasil penelitian sebanyak 1 (satu) kali dan selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah seminar hasil yang pertama.
- s. Seminar hasil ujian disertasi dapat dilakukan setelah mahasiswa lulus seluruh mata kuliah dengan  $IPK \geq 3,00$ .
- t. Penilaian disertasi dilakukan melalui ujian disertasi dengan nilai kelulusan minimal B dan hasil keputusan :
  - i. Lulus tanpa perbaikan
  - ii. Lulus dengan perbaikan (mahasiswa yang dinyatakan lulus dengan perbaikan diberi kesempatan melakukan perbaikan dan diselesaikan selambat-lambatnya 1 (satu) bulan terhitung sejak tanggal lulus ujian disertasi).
  - iii. Tidak lulus dan kesempatan mengulang (mahasiswa yang dinyatakan tidak lulus pada ujian disertasi diberi kesempatan mengulang 1 (satu) kali ujian selambat-lambatnya 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal ujian disertasi).
  - iv. Mahasiswa yang tidak dapat memenuhi ketentuan butir ii dan iii di atas maka naskah disertasi tersebut dinyatakan batal.

## **2. Standar Evaluasi**

- a. Evaluasi prestasi keberhasilan mahasiswa ditentukan oleh angka indeks prestasi pada setiap akhir semester.

- b. Indeks prestasi dihitung berdasarkan jumlah beban kredit yang diambil dalam satu semester dikalikan dengan bobot prestasi tiap-tiap mata kuliah kemudian dibagi dengan jumlah kredit yang diambil.

$$IPS = \frac{K \times N}{\Sigma K}$$

dimana : K = jumlah sks

N = bobot prestasi setiap mata kuliah

- c. Indeks prestasi kumulatif (IPK) adalah IP yang dihitung berdasarkan jumlah keseluruhan beban kredit yang diambil dikalikan dengan bobot prestasi tiap-tiap mata kuliah kemudian dibagi dengan beban kredit yang diambil.

$$IPK = \frac{K \times N}{\Sigma K}$$

dimana : K = jumlah sks

N = bobot prestasi setiap mata kuliah

- d. Evaluasi layak atau tidak layak untuk melanjutkan studi ke semester berikutnya dilakukan pada setiap akhir semester.
- e. Mahasiswa harus memperoleh IPK minimal 3,00 pada setiap akhir semester. Apabila nilai IPK kurang dari 3,00 maka mahasiswa tersebut akan diberi peringatan.
- f. Mahasiswa dianggap menyelesaikan studi jika telah menerima ijazah.

## 5.6 Matriks Keselarasan Mata Kuliah dengan Asesmen Pembelajaran

Tabel 5.3 Matriks Mata Kuliah dengan Asesmen Pembelajaran

No.	Nama Mata Kuliah	Ujian Tulis	Presentasi/ Seminar	Tugas/Publikasi
1	Filsafat Ilmu	√	√	√
2	Metodologi Penelitian	√	√	√
3	Teknologi Oleokimia Lanjut	√	√	√
4	Perancangan Proses Kimia dan Produk	√	√	√
5	Teknologi Polimer Lanjut	√	√	√
6	Pengelolaan Lingkungan dan Pengolahan Limbah	√	√	√
7	Energi Terbarukan	√	√	√
8	Perancangan Proses Berwawasan Lingkungan	√	√	√
9	Ujian Kualifikasi		√	
10	Seminar Proposal		√	
11	Penelitian Disertasi I		√	√
12	Seminar Internasional I		√	√
13	Penelitian Disertasi II		√	√
14	Seminar Internasional II		√	√

15	Publikasi Internasional			√
16	Seminar Hasil		√	
17	Ujian Tertutup		√	
18	Ujian Terbuka		√	

## **BAB 6. MANAJEMEN DAN MEKANISME PELAKSANAAN KURIKULUM**

### **1. Perencanaan.**

Perencanaan kurikulum dilakukan oleh tim pengembang yang terdiri atas dosen tetap, pengelola program studi, dan pemangku kepentingan dengan mempertimbangkan perkembangan ilmu pengetahuan, kebutuhan industri, serta standar nasional dan internasional pendidikan tinggi.

### **2. Pelaksanaan**

Pelaksanaan kurikulum dijalankan melalui kegiatan akademik seperti perkuliahan, seminar, penelitian, dan publikasi ilmiah yang dibimbing oleh promotor dan co-promotor sesuai dengan bidang keahlian.

### **3. Evaluasi**

Evaluasi dilakukan secara berkala melalui monitoring kemajuan studi mahasiswa, umpan balik dari dosen dan mahasiswa, serta capaian luaran riset, yang kemudian dianalisis dalam rapat evaluasi program studi.

### **4. Pengendalian**

Pengendalian dilakukan dengan merujuk pada standar mutu internal perguruan tinggi dan standar eksternal seperti akreditasi nasional guna menjamin kesesuaian pelaksanaan dengan rencana yang telah ditetapkan.

### **5. Peningkatan**

Hasil evaluasi dan pengendalian menjadi dasar dalam proses peningkatan kurikulum, baik dalam penguatan materi mata kuliah, metode pembelajaran, sistem bimbingan, maupun strategi pengembangan kompetensi lulusan agar tetap adaptif terhadap dinamika ilmu teknik kimia dan kebutuhan global.