



Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

# RENCANA INDUK PENELITIAN 2021 - 2025



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

## **KATA PENGANTAR DEKAN FAKULTAS MIPA**

Rencana Induk Penelitian (RIP) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 2021-2025 merupakan RIP yang disusun sebagai acuan bagi gerak langkah penelitian setiap staf dosen yang ada di Program Studi masing-masing dan bersifat mengikat. Diharapkan dengan RIP ini penelitian staf dosen menjadi lebih terarah dan fokus pada luaran (*output/outcome*) yang berkualitas seperti publikasi artikel ilmiah di jurnal internasional bereputasi, HaKI dan paten, serta dapat menjadi bagian dari penyelesaian masalah yang ada di tengah-tengah masyarakat, khususnya masyarakat Sumatera Utara.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan rencana induk penelitian ini terutama kepada Tim Penyusun RIP Program Studi yang dengan kerja keras telah membuahkan hasil yang sangat baik. RIP ini ditetapkan dengan harapan semua sivitas akademika Program Studi dapat mengambil peran yang maksimal dalam mewujudkan cita-cita penelitian sebagai salah satu bagian yang wajib dilaksanakan oleh staf dosen dalam Tridharma Perguruan Tinggi.

Atas segala kemudahan dan kelapangan dalam pekerjaan penyusunan RIP ini, kepada Allah, Tuhan yang Maha Esa, kami panjatkan puji dan syukur kami.

Medan, Mei 2022

Dekan FMIPA,

**Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc**

## BAB I

### PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas hasil penelitian yang bernilai ekonomis melalui produk penelitian FMIPA USU harus memiliki kedekatan dengan dunia industri dan memiliki kontribusi nyata untuk menyelesaikan permasalahan di masyarakat. Atas dasar tersebut FMIPA USU menyusun dokumen Rencana Induk Penelitian (RIP) Fakultas sebagai acuan untuk pengembangan penelitian sesuai visi dan misi Fakultas.

Rencana Induk Penelitian ini juga bertujuan sebagai pengarah pengembangan keunggulan akademik Fakultas dan merupakan perencanaan strategis dalam suatu organisasi pendidikan tinggi, mencakup bagaimana mengalokasikan sumber daya yang ada berdasarkan pertimbangan analisis efisiensi dan SWOT (*strengthen, weakness, opportunity dan threat*).

RIP juga merupakan arah kebijakan dan sarana pengambilan keputusan dalam pengelolaan penelitian institusi dalam jangka waktu 5 tahun.

RIP Fakultas MIPA Periode Tahun 2021 s/d 2025 mempunyai sepuluh tema pokok yaitu:

1. Sumber daya manusia dan pengajaran
2. Pertanian, pangan dan kelautan
3. Perkebunan dan kehutanan
4. Industri, pertambangan, energi terbarukan dan rekayasa teknologi
5. Kesehatan
6. Infrastruktur dan Transportasi
7. Ekonomi, koperasi dan pariwisata
8. Hukum, sosial budaya
9. Tata kelola pemerintahan
10. Mitigasi bencana, iklim, dan lingkungan hidup

Sepuluh tema pokok tersebut disusun dengan mempertimbangkan potensi dan kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) yang dimiliki FMIPA USU untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan masyarakat pada umumnya serta pengembangan penelitian di FMIPA USU pada khususnya.

## **BAB 2**

### **LANDASAN PENGEMBANGAN RIP FAKULTAS**

#### **2.1 Visi Fakultas**

Menjadi Fakultas yang memiliki keunggulan akademik di bidang ilmu dasar dan teknologi yang mampu bersaing dalam tataran dunia global.

#### **2.2 Misi Fakultas**

Untuk mewujudkan visinya, FMIPA USU menetapkan misi sebagai berikut:

- a. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang berkualitas di bidang ilmu dasar dan teknologi yang mampu bersaing secara global.
- b. Mengembangkan penelitian unggulan bidang ilmu dasar dan teknologi dengan memanfaatkan potensi lokal guna menghasilkan teknologi yang memiliki daya saing global.
- c. Menerapkan IPTEK dalam kegiatan pengabdian masyarakat guna menghasilkan masyarakat sains yang mampu bersaing secara global.

#### **2.3 Tujuan**

Dalam rangka mencapai visi dan menjalankan misi dirumuskan tujuan yang harus dicapai FMIPA USU, yaitu:

- a. Menghasilkan lulusan bidang ilmu dasar dan teknologi yang mampu mengembangkan sains dan teknologi yang bersaing dan diakui secara nasional, regional dan internasional.
- b. Menghasilkan karya penelitian dan pengabdian masyarakat yang mampu mendorong pengembangan ilmu dasar dan teknologi yang bermanfaat dalam mewujudkan kemandirian bangsa.
- c. Menata fasilitas laboratorium penunjang kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat guna terciptanya penelitian yang berkualitas dan bermanfaat bagi masyarakat.
- d. Meningkatkan kerjasama yang berkelanjutan dengan institusi dalam dan luar negeri baik pemerintah maupun swasta dalam mengembangkan Tri dharma Perguruan Tinggi.

## **2.4 Profil Lulusan Fakultas**

Sarjana yang mampu memberikan solusi optimal untuk masalah yang kompleks, besar dan dinamis dalam bidang Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi yang mampu bekerja di bidang pendidikan, penelitian, manajeral, industri dan jasa.

Dengan kata lain Mahasiswa setelah lulus diharapkan menjadi :

- a. Akademisi
- b. Praktisi
- c. Konsultan
- d. Entrepreneur

## **BAB 3**

### **GARIS BESAR RENCANA INDUK PENELITIAN FAKULTAS**

Sebagai upaya mewujudkan sasaran yang akan dicapai, maka Fakultas melakukan pengembangan penelitian berdasarkan potensi yang tersedia baik dari sudut sumber daya, maupun sarana dan prasarana, yang tetap mengacu pada Rencana Jangka Panjang USU 2015-2039.

Secara garis besar Rencana Induk Penelitian dibagi atas tiga kelompok yaitu:

1. Pengembangan berbasis potensi lokal
2. Pengembangan TALENTA
3. Pengembangan PUI

#### **3.1 Pengembangan berbasis potensi lokal**

FMIPA sebagai salah satu Fakultas yang berorientasi penelitian memiliki kemampuan dalam pengembangan potensi lokal melalui riset yang dilakukan dengan cara berkolaborasi bersama pemerintah daerah dalam pengembangan Desa Binaan yang ada di Sumatera Utara.

Melalui sumber daya manusia yang ada, FMIPA memberikan transfer teknologi kepada masyarakat Desa Binaan dalam mewujudkan ketahanan pangan, pendidikan berkualitas, energi terbarukan, dan kemitraan untuk mencapai tujuan dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi di desa tersebut.

#### **3.2. Pengembangan TALENTA**

Sesuai dengan RENSTRA FMIPA USU 2020-2024, penelitian FMIPA USU diarahkan dengan penajaman bidang keunggulan TALENTA dengan melibatkan dunia internasional, dan dilakukan secara berkesinambungan, lintas disiplin dan terintegrasi dengan melibatkan mahasiswa dalam penelitian guna menyelesaikan tugas akhir, skripsi, tesis, dan disertasi. Penelitian yang dilakukan harus mampu menjawab kebutuhan industri, pemerintahan, dan masyarakat. Hasil-hasil penelitian juga digunakan sebagai bahan ajar, didifusikan dalam pengabdian kepada masyarakat, didesiminasikan, dipublikasikan di jurnal nasional terakreditasi dan/atau jurnal internasional bereputasi.

#### **3.3 Pengembangan PUI**

Pusat Unggulan Iptek adalah suatu organisasi yang sudah terbentuk setidaknya 3 (tiga) tahun terakhir yang melaksanakan kegiatan-kegiatan riset pada bidang spesifik secara multi dan interdisiplin dengan standar hasil yang sangat tinggi serta relevan dengan kebutuhan pengguna Iptek. Pusat Unggulan Iptek yang dimiliki FMIPA antara lain:

- a. PUI Karbon.
- b. PUI Eucalyptus
- c. PUI Kitosan dan Material Maju

d. PUI Selulosa

**PROGRAM STUDI  
MATEMATIKA**

## **KATA PENGANTAR KETUA PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkah dan rahmatNya sehingga Rencana Induk Penelitian Program Studi Matematika FMIPA USU 2020-2025 dapat kami rangkum. Dokumen RIP Matematika FMIPA USU ini disusun sebagai acuan dalam perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pengendalian, evaluasi, dan pengembangan penelitian di Program Studi Matematika FMIPA USU.

Mengacu pada Kebijakan Umum USU, Rencana Induk Kampus USU, Rencana Induk Riset Nasional (RIRN), Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, serta perkembangan dan dinamika eksternal, termasuk tuntutan era Revolusi Industri 4.0, dan sesuai dengan Rencana Strategis USU 2020-2025, maka RIP Program Studi Matematika FMIPA USU 2020-2025 ini menekankan pentingnya penelitian berwawasan lingkungan yang menjadi rujukan nasional dan internasional, dan dapat memberikan solusi permasalahan masyarakat, bangsa, dan negara berbasis kearifan budaya dengan melibatkan pemangku kepentingan eksternal. Dokumen RIP Program Studi Matematika FMIPA USU 2020-2025 berisi tentang Visi dan Misi Penelitian Program Studi Matematika FMIPA USU, Tujuan, Sasaran, Program Strategis, dan Indikator Kinerja Penelitian Program Studi Matematika FMIPA USU dalam kurun lima tahun ke depan. Dengan demikian, RIP Program Studi Matematika FMIPA USU 2020-2025 ini dapat dijadikan dasar untuk menetapkan kebijakan, perencanaan dan pelaksanaan penelitian sesuai Rencana Strategis Matematika FMIPA USU 2020-2025. Semoga dokumen ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika, termasuk para peneliti, reviewer, pengelola kegiatan penelitian, dan seluruh pemangku kepentingan dalam mewujudkan kepemimpinan Fakultas khususnya Program Studi dalam Bidang Penelitian.

Medan, Juni 2022

Ketua Program Studi Matematika

Dr. Mardiningsih., M.Si

# **BAB 1**

## **LATAR BELAKANG**

Rencana Induk Penelitian (RIP) Program Studi Matematika FMIPA USU merupakan arahan kebijakan dalam pengelolaan penelitian dalam jangka waktu tertentu 5 tahun (2020- 2025). Penyusunan RIP ini didasari oleh kebijakan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kemendikbudristek untuk mendesentralisasikan kegiatan penelitian pada perguruan tinggi yang merupakan konsekuensi logis dari kebijakan strategis untuk mencapai tujuan utama, yaitu terbangunnya sistem penelitian yang mampu menjalankan tugas dan fungsinya secara efektif dan efisien.

Untuk mencapai tujuan ini langkah pertama adalah menyusun roadmap penelitian yang merupakan dasar untuk penyusunan RIP Program Studi Matematika FMIPA USU. RIP inilah yang kelak diposisikan sebagai fasilitator penguat dan pengembangan penelitian di lingkungan Program Studi Matematika FMIPA USU. Juga merupakan arah penelitian menjadi lebih berencana dan berhasil guna yang ditekankan pada kepentingan dan kesejahteraan bangsa Indonesia, dan sekaligus sebagai tindakan koreksi bagi keberhasilan pengembangan penelitian. Penyusunan Rencana Induk Penelitian USU ini didasarkan pada RENSTRA FMIPA USU periode 2020-2025, RIP USU, Kebijakan Senat Universitas tentang Kebijakan Mutu Akademik, Standar Mutu Akademik, dan Peraturan Akademik termasuk di dalamnya yang mengatur tentang definisi penelitian, etika dan norma penelitian serta Indikator Mutu Penelitian yang dipergunakan untuk memantau keberhasilan pencapaian sasaran dan strategi kinerja penelitian.

Maksud penyusunan Rencana Induk Penelitian Program Studi Matematika FMIPA USU adalah untuk memberikan gambaran tentang visi, misi, tujuan, sasaran, strategi, kebijakan dari program penelitian dalam kurun waktu 2020-2025.

Tujuan penyusunan RIP Program Studi Matematika FMIPA USU adalah :

1. Memberikan acuan dalam pelaksanaan penelitian di USU dalam rangka meningkatkan kesejahteraan manusia dan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan perkembangan wilayah yang terintegrasi dalam Negara Kesatuan Republik Indonesia.
2. Mewujudkan keunggulan penelitian di USU berbasis TALENTA.
3. Meningkatkan daya saing USU di bidang Penelitian khususnya di bidang Matematika
4. Meningkatkan angka partisipasi dosen dalam melaksanakan Penelitian.
5. Meningkatkan kapasitas pengelolaan penelitian di USU.

6. Memastikan arah penelitian USU sesuai dengan prioritas nasional dan renstra FMIPA USU.
7. Menjamin pengembangan penelitian unggulan universitas.
8. Meningkatkan kualitas manajemen mutu Penelitian.

## BAB 2

### LANDASAN PENGEMBANGAN RIP PROGRAM STUDI MATEMATIKA

#### 2.5 Visi Prodi S1 Matematika

Menjadi program studi yang memiliki keunggulan dalam bidang optimisasi industri dan jasa yang mampu berperan di tingkat nasional maupun internasional

#### 2.6 Misi Prodi S1 Matematika

- a. Menyelenggarakan program Pendidikan berkualitas yang mendukung pengembangan matematika teoritis dan terapan secara praktis dalam bidang Penelitian Operasi, Statistika dan Matematika Komputasi.
- b. Pengembangan dalam pengajaran, penelitian, dan pengabdian pada optimisasi
- c. Melaksanakan pengabdian pada masyarakat dalam bidang terapan matematika untuk meningkatkan kualitas sumber daya masyarakat.
- d. Membina *link and match* antara perguruan tinggi, pemerintah dan dunia usaha (ABG – Academic, Business and Government) dalam perencanaan dan pengambilan keputusan secara kuantitatif berdasarkan konsep matematika.
- e. Membina hubungan kerjasama dengan berbagai pihak, baik dari dalam negeri ataupun luar negeri untuk selalu memelihara kualitas pengajaran yang *up to date*.

#### 2.7 Tujuan

- a. Meningkatkan kemampuan penguasaan prinsip-prinsip dasar matematika termasuk analisis statistika, pemodelan matematika, penelitian operasi, kombinatorik dan komputasi matematika dalam merencanakan, merancang, mengestimasi, mengkoordinasikan dan memberi alternatif dalam mengelola jasa dan produksi di bidang industri, dunia usaha, perbankan, dan kerekayasaan.
- b. Meningkatkan kemampuan mengikuti perkembangan dan mengembangkan ilmu-ilmu yang terkait dengan matematika termasuk penelitian operasi, pemodelan matematika, analisis statistika, dan komputasi.
- c. Meningkatkan kemampuan mengembangkan diri dalam keilmuan yang terkait dengan matematika baik murni maupun terapan yang menekankan pada pengembangan dan pendalaman penelitian operasi, statistika, dan matematika komputasi melalui riset pengembangan kemampuan merumuskan pendekatan pemecahan masalah–masalah masyarakat melalui penalaran ilmiah.
- d. Meningkatkan kemampuan pelayanan profesi dengan jalan riset pengembangan dengan mengaitkan bidang ilmu atau profesi sejenis.

- e. Bagi peserta yang mempunyai kualifikasi akademik yang tinggi dapat secara langsung mengikuti program pendidikan strata-2 (program magister).

## **2.8 Profil Lulusan Prodi S1 Matematika**

Sarjana yang mampu memberikan solusi optimal untuk masalah yang besar, kompleks dan dinamis dengan menggunakan kaedah Matematika, Statistika dan Komputasi dan mampu bekerja di bidang pendidikan, penelitian, manajeral, industri dan jasa

Dengan kata lain Mahasiswa setelah lulus diharapkan menjadi :

- e. Akademisi
- f. Praktisi
- g. Konsultan
- h. Entrepreneur

## **BAB 3**

### **FOKUS PENELITIAN MATEMATIKA DI ERA INDUSTRI 4.0**

Industri 4.0 akan menciptakan perubahan di pasar tenaga kerja dengan menghilangkan beberapa pekerjaan dengan keterampilan rendah dan / atau pekerjaan yang berulang, pada saat yang sama meningkatkan kekurangan pekerja yang berbakat dan sangat terampil. Pemerintah harus memikirkan kembali sistem pendidikan dan mendorong pembelajaran seumur hidup untuk menghasilkan sumber daya manusia kompetitif dan berhasil dalam revolusi industri keempat.

Era Industri 4.0 membutuhkan SDM yang memiliki kemampuan dalam menangani persoalan yang kompleks melalui kecakapan non-rutin dan kecakapan sosial. Program pengembangan kapasitas sumber daya manusia di era 4.0 harus dilakukan melalui pendidikan yang memberikan kecakapan non rutin 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 4.0.

Berkiprah di era revolusi industri 4.0 tidak cukup hanya bermodalkan penguasaan keterampilan akademik, namun juga kecakapan social. Direktur Jenderal Sumber Daya Iptek dan Dikti Kemendikbudristek, Ali Ghufron Mukti yakin, perguruan tinggi Indonesia mampu bertahan di era revolusi industri ini bila melaksanakan 4C: Pertama: *Critical thinking*; Kedua: *Creativity*, yakni mampu melahirkan inovasi-inovasi baru; Ketiga: *Communication*; dan Keempat: *Collaboration*.

Untuk mengadopsi prioritas pembangunan Sumatera Utara dan potensi yang dimiliki Universitas Sumatera Utara, maka fokus bidang penelitian Program Studi Matematika FMIPA USU, meliputi bidang-bidang yang berbasis pada TALENTA dan secara umum terbagi atas:

1. Aljabar, Kombinatorika, dan Geometri

Fokus penelitian untuk bidang aljabar, kombinatorika, dan geometri adalah

- a. desain kombinatorial dan statistik,
- b. partisi himpunan dan graf,
- c. kombinatorik pada kelompok hingga
- d. pemodelan matematika dan statistik
- e. aplikasi geometri aljabar
- f. teori representasi dalam kriptografi

2. Analisis dan Persamaan Diferensial

Fokus penelitian bidang analisis dan persamaan diferensial adalah

- a. analisis fungsional
- b. analisis harmonik
- c. variabel kompleks
- d. persamaan diferensial biasa
- e. persamaan diferensial parsial
- f. analisis ruang metrik

### 3. Analisis Matematika Terapan

Analisis matematika terapan merupakan analisis sistem persamaan diferensial nonlinier. Topik utama untuk analisis matematika terapan adalah

- a. Energi,
- b. Agrobisnis,
- c. Kesehatan
- d. Lingkungan
- e. Stokastik Nonlinier.

### 4. Matematika Biologi

Matematika biologi mempelajari sistem dan dinamika kompleks yang muncul dalam berbagai fenomena biologis. Topik penelitian termasuk ilmu saraf, gangguan gerakan, imunologi, fungsi seluler, dan regulasi genetik. Fokus penelitian untuk matematika biologi terhadap topik penelitian matematika biologi adalah:

- a. analisis nonlinier
- b. simulasi komputer
- c. teori bifurkasi
- d. metode perturbasi
- e. pemodelan matematika

### 5. Matematika Keuangan

Bidang matematika keuangan pada saat ini sedang berkembang pesat terkait perkembangan Industri 4.0. Topik penelitian matematika keuangan adalah

- a. pengembangan model persediaan dan pengendalian persediaan terpadu
- b. *interactive inventory control*
- c. pengembangan model perencanaan produksi

- d. perencanaan produksi terpadu
- e. *intelligence production planning*
- f. analisis multiatribut
- g. *smart product design* dan *business process management*

## 6. Analisis Numerik dan Komputasi

Fokus penelitian untuk bidang analisis numerik dan komputasi adalah

- a. analisis numerik untuk menyelesaikan persamaan diferensial parsial
- b. metode adaptif untuk komputasi ilmiah
- c. metode komputasi dinamika fluida dan turbulensi
- d. solusi numerik masalah nonlinier yang timbul dari aliran dan transportasi media berpori, kontrol optimal, dan simulasi sistem difusi reaksi stokastik.

## 7. Topologi dan Geometri Diferensial

Penelitian dalam topologi analitik berfokus pada area luas ruang metrik umum. Topik penelitian bidang topologi dan geometri diferensial adalah

- a. teori relativitas dan geometri diferensial dengan metode twistor
- b. teori medan kuantum, teori string, dan teori-M.

## 8. Bidang Aktuaria

Aktuaria merupakan bidang ilmu yang menerapkan metode matematika dan statistika untuk mengukur dan mengelola risiko dalam asuransi, produk-produk keuangan, serta industri keuangan lainnya. Secara lebih umum ilmu aktuaria merupakan kombinasi antara ilmu matematika, statistika, peluang, keuangan, dan manajemen bisnis yang didukung dengan kemampuan program komputer yang memadai.

### Isu strategis

Indonesia merupakan pasar asuransi terbesar di ASEAN. Perkembangan pesat industri asuransi dan keuangan di Indonesia mengakibatkan meningkatnya kebutuhan aktuaris di Indonesia. Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI) adalah organisasi nasional dari profesi aktuaris di Indonesia. Untuk menjadi aktuaris harus mengikuti ujian profesi yang diselenggarakan PAI atau jalur penyetaraan dengan Universitas yang sudah melakukan kesepakatan dengan PAI. Penataan Mata Kuliah bidang aktuaria kurikulum S1 Matematika serta didukung penelitian dosen pada bidang Aktuaria sangat diperlukan agar prodi S1 Matematika turut berkontribusi dalam menghasilkan lulusan yang berpotensi untuk menjadi aktuaris. Para aktuaris tersebut tentunya berperan besar dalam kemajuan ekonomi terutama karena dapat menerapkan pengetahuan ilmu aktuaria untuk memproyeksikan risiko seminimal mungkin dalam bidang asuransi, pesiun dan industri keuangan lainnya.

Peta Jalan Penelitian Bidang Aktuaria

Topik	2021	2022	2023	2024	2025
-------	------	------	------	------	------

<b>Kurikulum</b>	Melakukan penyesuaian dan penataan kembali mata kuliah bidang aktuaria yang perlu ditambahkan di kurikulum S1 Matematika	Melakukan kerja sama terkait mata kuliah bidang aktuaria dengan salah satu Program Studi Aktuaria yang sudah memperoleh kerja sama penyetaraan MK dengan ujian PAI.	Mengusulkan pengakuan terhadap mata kuliah bidang aktuaria melalui kerja sama dengan salah satu Program Studi Aktuaria yang sudah memperoleh kerja sama penyetaraan MK dengan ujian PAI.	Mendapatkan kerjasama pengakuan terhadap penyetaraan Mata Kuliah bidang aktuaria melalui kerja sama dengan salah satu Program Studi Aktuaria yang sudah memperoleh kerja sama penyetaraan MK dengan ujian PAI.	Mempersiapkan lulusan yang memiliki sertifikat penyetaran ujian aktuaris dari PAI
<b>Penelitian</b>	Mendiskusikan dosen yang berpotensi dan berminat dalam bidang aktuaria	Mengidentifikasi topik-topik penelitian bidang aktuaria	Melaksanakan penelitian tingkat pemula bidang aktuaria	Melaksanakan penelitian dasar bidang aktuaria	Melaksanakan penelitian terapan bidang aktuaria yang berpeluang menyelesaikan masalah nyata dalam industri keuangan.

## BAB 4

### STRATEGI KEBIJAKAN

#### 4.1 Analisis SWOT

Program Studi Matematika sesungguhnya memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan penelitian berbasis kekayaan sumberdaya alam di Sumatera Utara. Keuntungan geografi Sumatera Utara merupakan hal yang hampir tidak dimiliki wilayah lain di Indonesia, disertai posisi sumberdaya alam yang luar biasa, dan posisi yang berdekatan dengan 3 negara ASEAN (Malaysia, Singapura, Thailand), serta dengan 13 etnis besar Nusantara dan Asia. Potensi ini merupakan peluang yang besar untuk dikembangkan menjadi suatu kekuatan dan keunikan khas dan pembeda dalam penelitian bidang Matematika di Indonesia, bahkan dunia.

Dari sisi penelitian, Program Studi Matematika memiliki jumlah penelitian yang relatif sedikit dibanding dengan Program Studi lain di FMIPA USU, terlebih lagi jika dikaitkan dengan luaran (*outcome/output*) penelitian. Publikasi hasil penelitian di jurnal nasional terakreditasi dan di jurnal internasional bereputasi belum memuaskan, demikian juga luaran dalam model, paten, teknologi, dan prototipe produk. Di sisi lain, masih banyak staf dosen yang belum menetapkan topik penelitian atau belum menjadi penanggung jawab penelitian yang berjalan. Hal ini perlu dipikirkan karena sebagai salah satu bentuk Tridharma Perguruan Tinggi, seluruh staf dosen harus berkontribusi dalam penelitian. Meningkatnya kegiatan penelitian beserta luaran akan memberikan sumbangan kepada Universitas.

Penelitian yang dilakukan lebih sering menggunakan dana dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, belum terlihat ada upaya yang terstruktur dalam memperoleh pendanaan dari sumber yang lebih banyak. MoU yang dilakukan universitas sepertinya belum menjadi daya tarik dalam hal membuka peluang kerjasama penelitian dengan instansi hasil MoU tersebut. Hal ini perlu dilakukan mengingat terbatasnya fasilitas penelitian yang dimiliki Program Studi Matematika maupun Fakultas bahkan Universitas. Disamping itu dengan kerjasama penelitian terutama dengan mitra dalam maupun luar negeri akan lebih membuka peluang publikasi internasional melalui penulisan bersama. Kerjasama dengan perguruan tinggi atau lembaga internasional yang bereputasi dilakukan untuk meningkatkan mutu dan pengakuan internasional. Di sisi lain, paparan internasional diperlukan bagi mahasiswa dan dosen agar memiliki daya saing global.

Dari paparan di atas dilakukan analisis situasi terhadap kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), dan ancaman (*treath*) yang ada dan yang dihadapi oleh Program Studi Matematika. Hasil analisis menunjukkan hal sebagaimana tertera di bawah:

##### 4.1.1 Kekuatan (*strength*)

- Program Studi Matematika memiliki staf dosen berjumlah 31 orang dengan pendidikan doktor sebanyak 16 orang, 3 diantaranya merupakan guru besar, sisanya berpendidikan S2.
- Dukungan universitas dan fakultas cukup tinggi

- Akses kepublikasi elektronik meningkat
- Jumlah dana penelitian USU yang bersumber dari dalam negeri maupun dari universitas meningkat

#### 4.1.2 Kelemahan (*weakness*)

- Tidak adanya laboratorium penelitian
- Belum meratanya kegiatan penelitian di antara staf dosen, sehingga masih dominan staf dosen yang kurang aktif
- Kualifikasi tenaga akademik yang masih kurang
- Kurangnya koordinasi penelitian antar unit kerja
- Keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen cukup rendah
- Promosi dan diseminasi hasil penelitian dan pengembangan masih terbatas
- Sumber dana penelitian kurang bervariasi
- Kemampuan Bahasa Inggris dan tata cara untuk menulis artikel pada jurnal ilmiah internasional masih terbatas dikalangan mahasiswa dan akademisi
- Kemitraan penelitian dalam/luar negeri masih terbatas
- Kompetensi staff tenaga kependidikan yang masih terbatas dalam mendukung target Universitas Sumatera Utara menuju *World Class University*

#### 4.1.3 Peluang (*opportunity*)

- Keberuntungan geografis seperti dekat dengan negara tetangga (Malaysia, Singapura, dan Thailand) dan kekayaan alam Sumatera Utara, mencakup hutan dan kekayaan hutan, perkebunan, perikanan, laut dan kekayaan laut, vulkano, dan tradisi dan etnis
- Perkembangan ilmu matematika terutama aplikasi yang pesat
- Terbukanya peluang kerjasama penelitian dengan institusi dalam negeri dan luar negeri
- Tawaran bantuan dana penelitian melalui Lembaga Penelitian bersumber dalam negeri dan USU
- Banyaknya permasalahan bidang-bidang baru yang dapat menjadi objek penelitian dan inovasi
- Kerjasama berdampak langsung terhadap Pendidikan profesional Mahasiswa
- Jumlah dan potensi penelitian cukup banyak yang mampu menjadi motor inovasi dan entrepreneurship nasional berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi serta Seni dan Bisnis

#### 4.1.4 Ancaman (*threat*)

- Kemajuan dan perkembangan yang pesat dari program studi dengan kajian serupa di Sumatera Utara, di luar provinsi serta dari negara tetangga
- Tuntutan pasar terhadap kualifikasi dosen dan lulusan meningkat
- Adanya persaingan dalam perolehan dana penelitian dalam tingkat universitas dan nasional

- Dana penelitian sangat kompetitif
- Terbukanya peluang kerja diluar USU yang melibatkan para tenaga akademik
- System teknologi informasi yang berkembang pesat menuntut adanya pembaharuan serta kesiapan peneliti untuk terampil

Berdasarkan kenyataan di atas dilakukan langkah melakukan matrik terhadap kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman untuk memperoleh strategi yang sesuai dalam mengembangkan penelitian di Program Studi Matematika. Hasil matrik disajikan pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Analisis SWOT

<b><i>Strength</i></b>	Program Studi Matematika memiliki staf dosen berjumlah 31 orang dengan pendidikan doktor sebanyak 16 orang, 3 diantaranya merupakan guru besar, sisanya berpendidikan S2.
	Dukungan universitas dan fakultas cukup tinggi
	Akses kepublikasi elektronik meningkat
	Jumlah dana penelitian USU yang bersumber dari dalam negeri maupun dari universitas meningkat
	Program Studi Matematika memiliki staf dosen berjumlah 31 orang dengan pendidikan doktor sebanyak 16 orang, 3 diantaranya merupakan guru besar, sisanya berpendidikan S2.
	Dukungan universitas dan fakultas cukup tinggi

<b><i>Weakness</i></b>	Tidak adanya laboratorium penelitian
	Belum meratanya kegiatan penelitian di antara staf dosen, sehingga masih dominan staf dosen yang kurang aktif
	Kualifikasi tenaga akademik yang masih kurang
	Kurangnya koordinasi penelitian antar unit kerja
	Keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen cukup rendah
	Promosi dan diseminasi hasil penelitian dan pengembangan masih terbatas
	Sumber dana penelitian kurang bervariasi
	Kemampuan Bahasa Inggris dan tata cara untuk menulis artikel pada jurnal ilmiah internasional masih terbatas dikalangan mahasiswa dan akademisi
	Kemitraan penelitian dalam/luar negeri masih terbatas
	Kompetensi staff tenaga kependidikan yang masih terbatas dalam mendukung target Universitas Sumatera Utara menuju <i>World Class University</i>

<b><i>Opportunity</i></b>	Keberuntungan geografis seperti dekat dengan negara tetangga (Malaysia, Singapura, dan Thailand) dan kekayaan alam Sumatera Utara, mencakup hutan dan kekayaan hutan, perkebunan, perikanan, laut dan kekayaan laut, vulkano, dan tradisi dan etnis
	Perkembangan ilmu matematika terutama aplikasi yang pesat
	Terbukanya peluang kerjasama penelitian dengan institusi dalam negeri dan luar negeri
	Tawaran bantuan dana penelitian melalui

	Lembaga Penelitian bersumber dalam negeri dan USU
	Banyaknya permasalahan bidang-bidang baru yang dapat menjadi objek penelitian dan inovasi
	Kerjasama berdampak langsung terhadap Pendidikan profesional Mahasiswa
	Jumlah dan potensi penelitian cukup banyak yang mampu menjadi motor inovasi dan entrepreneurship nasional berbasis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi serta Seni dan Bisnis
	Keberuntungan geografis seperti dekat dengan negara tetangga (Malaysia, Singapura, dan Thailand) dan kekayaan alam Sumatera Utara, mencakup hutan dan kekayaan hutan, perkebunan, perikanan, laut dan kekayaan laut, vulkano, dan tradisi dan etnis
	Perkembangan ilmu matematika terutama aplikasi yang pesat

<i>Threat</i>	Kemajuan dan perkembangan yang pesat dari program studi dengan kajian serupa di Sumatera Utara, di luar provinsi serta dari negara tetangga
	Tuntutan pasar terhadap kualifikasi dosen dan lulusan meningkat
	Adanya persaingan dalam perolehan dana penelitian dalam tingkat universitas dan nasional
	Dana penelitian sangat kompetitif
	Terbukanya peluang kerja diluar USU yang melibatkan para tenaga akademik
	System teknologi informasi yang berkembang pesat menuntut adanya

	pembaharuan serta kesiapan peneliti untuk terampil
	Revolusi industri 4.0 yang menuntut kecerdasan dan visi berjangka panjang

## 4.2 Strategi dan Program Kerja

Strategi pengembangan merupakan butir-butir tentang bagaimana cara Program Studi Matematika mencapai tujuan penelitian yang digambarkan dalam tahapan pencapaian luaran pada petajalan penelitian. Berdasarkan analisis SWOT ditetapkan sepuluh strategi pengembangan yang terdiri atas:

1. Eksplorasi sumberdaya alam dan industri di Sumatera utara
2. Skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas
3. Usulan disediakan laboratorium penelitian beserta perangkatnya untuk dosen
4. Program 1 dosen 1 penelitian hibah desentralisasi
5. Penelitian terarah pada luaran yang berorientasi hasil, serta tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional
6. Kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian eksplorasi sumberdaya alam dan industri di Sumatera Utara
7. Penelitian antar disiplin dan lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas maupun di luar universitas dengan adanya program Kerjasama.
8. Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi
9. Menyegarkan dan meningkatkan (*upgrade*) pengetahuan dosen melalui *academic recharching*

Program kerja merupakan uraian tentang apa yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Kesembilan strategi pengembangan di atas dijabarkan dalam program kerja sebagaimana tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Strategi dan program kerja penelitian

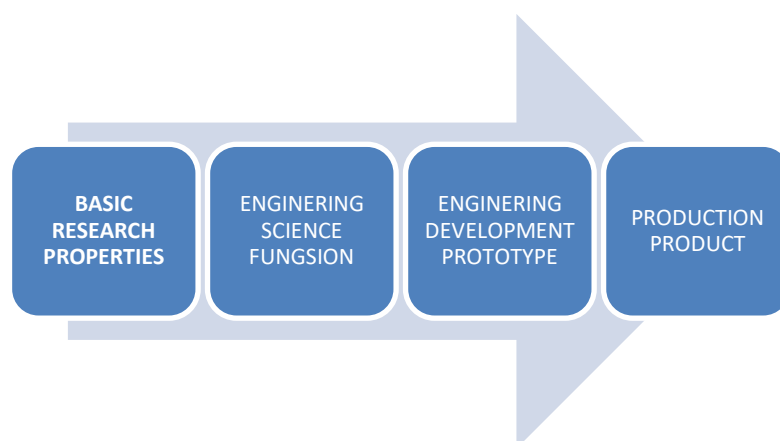
No.	Strategi	Program Kerja
1.	Eksplorasi sumberdaya alam dan industri di Sumatera Utara	1. Melakukan penelitian dan pengembangan sumberdaya alam dan

		industri untuk menjadi model dan produk yang dapat dimanfaatkan
2.	Skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas	2. Menyusun skala prioritas berdasarkan kelompok peneliti yang paling aktif meneliti dengan luaran yang jelas dan berkualitas serta ketergunaan yang paling tinggi
3.	Usulan disediakan laboratorium penelitian dilengkapi dengan perangkat inti dan pendukung.	3. Mengusulkan fasilitas laboratorium bagi kelompok yang paling aktif meneliti dengan luaran yang jelas dan berkualitas serta ketergunaan yang paling tinggi
4.	Program 1 dosen 1 penelitian hibah desentralisasi lengkap dengan roadmap penelitian	4. Mewajibkan staf dosen melakukan penelitian sebagai ketua peneliti dengan road map penelitian yang berkesinambungan tiap tahun
5.	Penelitian terarah pada <i>outcome/output</i> yang berorientasi hasil, serta tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional	5. Mendorong staf dosen melakukan penelitian sesuai dengan kebutuhan pasar serta menghasilkan HaKI dan paten, serta menjadikan hasil penelitian sebagai bagian bahan ajar dan bahan pengabdian kepada masyarakat
6.	Kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian eksplorasi sumberdaya alam dan industry Sumatera Utara	6. Mendorong dan memfasilitasi pencarian dana penelitian yang berasal dari berbagai institusi/sumber dalam dan luar negeri
7.	Penelitian antar disiplin ilmu dan lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas dan antar universitas	7. Mendorong dan memfasilitasi penelitian multi/lintas disiplin staf dosen dengan program studi lain di lingkungan universitas, serta ditingkatkan Kerjasama antar Universitas
8.	Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi	8. Mensyaratkan hasil penelitian harus dipublikasikan di jurnal internasional bereputasi

9.	Penyegaran dan peningkatan pengetahuan dosen melalui <i>academic recharching</i>	9. Mendorong staf dosen melakukan <i>academic recharching/joint research</i> dengan institusi luar negeri
----	--	---

### 4.3 Formulasi Strategi Pengembangan (didasarkan pada EVALUASI DIRI- SWOT)

Pemilihan produk yang tepat dan dengan melakukan penelitian yang terkoordinasi akan mendukung pembentukan industri yang saling bersinergi, sehingga menghasilkan nilai tambah ekonomi atau sosial (outcome). Kebijakan riset yang berkaitan dengan produk yang dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut.



Gambar 1. Formulasi Strategi Pengembangan

### 4.4 Peta Jalan Penelitian Program Studi Matematika

Peta jalan penelitian Program Studi Matematika merupakan petunjuk arah pencapaian yang diinginkan bersama. Dalam peta jalan tergambar tahapan-tahapan pokok dari pencapaian terencana sehingga memungkinkan memudahkan koordinasi antar kelompok peneliti dalam mencapai tahapan-tahapan tersebut. Diharapkan staf dosen dan kelompok peneliti juga membuat peta jalan masing-masing. Peta jalan penelitian Program Studi Matematika disajikan pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Peta Jalan Penelitian

#### Keterangan

- 2020 – 2021 : Melaksanakan pengembangan model dan pengembangan teori untuk menindaklanjuti kerjasama antar program studi Matematika di bawah Fakultas untuk penguatan kompetensi dosen Matematika dalam penelitian
- 2021 – 2022 : Melaksanakan pengembangan lebih lanjut Teori, dan Simulasi untuk pengembangan penelitian sebagai acuan luaran yang menghasilkan teori lanjut dan simulasi berbasis matematika melalui hibah penelitian Talenta
- 2022 – 2023 : Melaksanakan penerapan Model mendukung Bidang Talenta melalui hibah penelitian Talenta ataupun DRPM
- 2023 – 2024 : Melaksanakan pengembangan Model dengan kerjasama para pihak sehingga mampu bersaing pada kompetitif nasional
- 2024 – 2025 : Pada tahun ini diharapkan semua dosen di matematika menghasilkan teori dan aplikasi berdasarkan penelitian yang sudah dimulai dari tahun 2020 - 2021

## REFERENSI

Rencana Strategis Program Studi Matematika 2020 – 2024

Rencana Strategis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 2020 – 2024

Rencana Induk Penelitian Universitas Sumatera Utara 2016 – 2020

*The Mathematical Science in 2025*, The National Academic Press, Washington D.C.

Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2018

Peraturan Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 38 Tahun 2019

Pelaksanaan Prioritas Riset Nasional 2020 - 2024

**PROGRAM STUDI  
FISIKA**

## VISI, MISI , TUJUAN, SASARAN, PROFIL LULUSAN

### Visi Program Studi

Menjadi program studi yang unggul dalam penyelenggaraan tridharma perguruan tinggi dibidang ilmu fisika dan terapannya secara nasional dan mampu bersaing dalam tatanan dunia global tahun 2030.

### Misi Program Studi

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang berkualitas di bidang fisika dan terapannya sehingga menghasilkan lulusan yang mampu bersaing secara nasional dan diakui secara internasional.
2. Mengembangkan penelitian dasar dan terapan di bidang fisika dengan memanfaatkan potensi lokal untuk mendapatkan produk/teknologi yang berdaya saing tinggi berstandar nasional dan internasional.
3. Mengimplementasikan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam bidang fisika dan terapannya melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

### Tujuan Program Studi

1. Menghasilkan lulusan di bidang ilmu fisika dan terapannya yang mengimplementasikan tata nilai utama **Bertakwa, Inovatif, Tangguh** dan Arif (BINTANG) sehingga dapat berkompetisi baik di tingkat nasional maupun internasional.
2. Menghasilkan lulusan di bidang ilmu fisika dan terapannya yang memiliki kemampuan unggul untuk dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi (S2 dan S3) pada tingkat nasional dan internasional.
3. Menghasilkan lulusan yang mampu menerapkan dan memanfaatkan prinsip dan konsep ilmu fisika dan terapannya pada proses dan permasalahan di masyarakat dan industri.
4. Menata fasilitas laboratorium untuk menunjang kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat guna terciptanya pendidikan dan penelitian yang berkualitas dan bermanfaat bagi kalangan akademisi, peneliti, dan masyarakat.
5. Meningkatkan kerjasama yang berkelanjutan dengan institusi dalam dan luar negeri baik pemerintah maupun swasta, dalam mengembangkan tridharma perguruan tinggi.

Tujuan ini merupakan implementasi dari visi misi program studi. Diharapkan, lulusan program studi memiliki ilmu pengetahuan, keahlian, beretika dengan etos kerja yang baik, terbuka untuk kemajuan, menjadi panutan dalamkah tingkah laku serta mampu memproduksi kebaikan dan inovasi bagi masyarakat dan bangsa Indonesia.

### Strategi Program Studi

Adapun untuk mencapai Visi, Misi, dan Tujuan Program Studi S1 Fisika USU, maka strategi yang ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam menghasilkan lulusan sesuai dengan tujuan di Program Studi S1 Fisika USU, maka program studi mengupayakan beberapa hal sebagai berikut:
  - a) Meningkatkan mutu pembelajaran melalui peningkatan SDM di Program Studi S1 Fisika

- USU, yaitu dengan memotivasi dosen-dosen di lingkungan untuk kuliah lanjut di dalam dan luar negeri, mengurus sertifikasi dosen, kenaikan jabatan, dan sertifikasi bidang keahlian.
- b) Memonitor presensi dosen melalui fakultas, yaitu dengan fasilitas *finger print* dan melakukan monitoring dari Program Studi S1 Fisika USU. Monitoring dan evaluasi proses belajar mengajar dan kegiatan dosen dilakukan secara berkala, yang diumumkan pada waktu rapat dosen, dan memberikan peringatan, teguran hingga hukuman bagi dosen yang tidak memenuhi kecukupan kehadiran mengajar (Contohnya : Jika kehadiran dosen belum memenuhi, maka diwajibkan dosen menambah waktu pemberian kuliah sehingga bisa ujian tengah semester atau ujian akhir semester. Dalam penyampaian nilai, jika terlambat dari waktu yang sudah ditetapkan oleh Fakultas, maka dosen yang bersangkutan diberikan sanksi dengan mengurangi jumlah sks pada semester berikutnya. Dan nilai mata kuliahnya diberikan nilai semua mahasiswa kategori B).
  - c) Menyelenggarakan kuliah tamu dengan pembicara dari luar USU, baik dalam dan luar negeri sehingga mahasiswa mendapatkan ilmu baru.
  - d) Mengimplementasikan kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) sehingga mahasiswa dapat mengambil manfaat belajar di luar Program Studi S1 Fisika USU dengan terarah.
  - e) Memperbanyak mata kuliah pilihan dengan tiga kelompok bidang ilmu: fisika teoritis, fisika instrumentasi, dan fisika material.
  - f) Bersama dengan universitas, menetapkan mata kuliah wajib untuk mencapai lulusan yang mengimplementasikan tata nilai utama **Bertakwa, Inovatif, Tangguh** dan Arif (BINTANG), seperti mata kuliah Agama, Pendidikan Pancasila, Pendidikan Kewarganegaraan, Bahasa, Seni dan Kebugaran, serta Kearifan Lokal.
  - g) Meningkatkan kualitas pengajar dengan keikutsertaan dalam pelatihan-pelatihan bidang ilmu untuk mendukung kegiatan belajar mengajar dan studi lanjut bagi staf pengajar.
  - h) Melakukan bimbingan oleh dosen wali secara intensif, juga para dosen memberi motivasi belajar dan strategi belajar agar dapat menyelesaikan masa studi selama 4 tahun, pertemuan antara dosen penasehat akademik dengan mahasiswa dilakukan minimal 3 (tiga) kali setiap semester (Pengisian KRS, Perbaikan KRS, Sebelum UTS, Sesudah UTS dan Menghadapi UAS).
  - i) Mengadakan program kerjasama antara USU dengan mitra dalam rangka magang/PKL.
  - j) Mengadakan program kerjasama antara USU dengan universitas lain dalam program pertukaran pelajar.
  - k) Meningkatkan kerjasama dengan dunia usaha dan meningkatkan komunikasi dengan alumni yang sudah bekerja di berbagai bidang sehingga dapat memberikan informasi adanya kesempatan atau lowongan kerja.
  - l) Mengadakan program kerjasama antara USU dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri, mengadakan *job fair*, serta menyediakan bursa tenaga kerja oleh Pusat Jasa Tenaga Kerja USU, dan MoU dengan pihak BUMN, BUMD, serta perusahaan swasta
2. Untuk meningkatkan kualitas penelitian dan pengabdian masyarakat dalam rangka menghasilkan lulusan sesuai dengan tujuan Program Studi S1 Fisika USU, upaya yang dilakukan meliputi:
- a) Menambah kuantitas penelitian dengan cara meningkatkan kerja sama antar dosen satu bidang sehingga pembagian grup dosen dalam melaksanakan skema penelitian dapat bertambah.
  - b) Meningkatkan jumlah publikasi dosen dengan melakukan pelatihan dan pendampingan penulisan di jurnal nasional dan internasional bereputasi sehingga jumlah publikasi pada jurnal nasional meningkat.
  - c) Aktif menyebarkan informasi mengenai skema penelitian dan pengabdian masyarakat

- baik yang bertaraf nasional maupun internasional.
- d) Mengadakan pelatihan dan pendampingan pembuatan draf paten dari Unit Hak Kekayaan Intelektual USU.
  - e) Mengikutsertakan mahasiswa dalam membantu penelitian dan pengabdian masyarakat dosen.
  - f) Meningkatkan kerjasama dengan institusi lainnya dalam bidang penelitian.
  - g) Meningkatkan kualitas penelitian dengan meningkatkan sarana dan prasana laboratorium

## **Sasaran**

Sasaran yang hendak dicapai adalah sejalan dengan Rencana Induk Pengembangan USU dan FMIPA yaitu menghasilkan lulusan yang kompeten dibidang fisika dan terapannya sehingga dapat menerapkan ilmu dan keahliannya di dunia pendidikan penelitian dan industri diwilayah Sumatera khususnya dan di Indonesia pada umumnya ataupun di Luar Negeri. Juga diharapkan SDM yang ada di departemen fisika dapat melakukan konsultasi dan kerjasama penelitian dengan institusi luar yang berhubungan dengan fisika dan terapannya. Secara terperinci kompetensi lulusan ingin dibenahi melalui penerapan kurikulum berbasis kompetensi, peningkatan IPK lulusan dari rata-rata 3,02, mengurangi masa studi dari rata-rata 4,7 tahun sehingga diharapkan akan mempersingkat masa tunggu dari rata-rata 6 bulan. Diinginkan juga peningkatan mutu Dosen (SDM) di Departemen Fisika melalui peningkatan jumlah penelitian, tulisan ilmiah dan pengabdian masyarakat dari yang sudah dicapai selama ini, sehingga SDM yang ada di departemen fisika dapat melakukan konsultasi dan kerjasama penelitian dengan institusi luar yang berhubungan dengan fisika dan terapannya.

Strategi pencapaian dimulai dari penyusunan renstra dan pelaksanaan dari misi dan tujuan secara tepat dan berkesinambungan yang didukung oleh seluruh sivitas akademika departemen fisika dan pihak fakultas dan universitas. Program Studi Fisika diharapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan tenaga ahli di bidang fisika material untuk peningkatan mutu material dan dibidang fisika instrumentasi untuk pengoperasian dan perancangan instrumen berbasis mikroprosesor/komputer khususnya di Sumatera Utara dan di Indonesia pada umumnya atau untuk dapat bersaing memenuhi kebutuhan di luar negeri

## **Strategi dan Program Kerja**

Strategi pengembangan merupakan butir-butir tentang bagaimana cara Departemen Fisika mencapai tujuan penelitian yang digambarkan dalam tahapan pencapaian luaran pada petajalan penelitian. Untuk itu ditetapkan sembilan strategi pengembangan yang terdiri atas:

1. Skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas
2. Memprioritaskan usulan peralatan dan fasilitas laboratorium pada penelitian prioritas
3. Program 1 dosen 1 penelitian hibah kompetitif sebagai ketua

4. Penelitian terarah pada luaran yang berorientasi hasil, serta tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional
5. Kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian TALENTA
6. Penelitian lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas
7. Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi
8. Menyegarkan dan meningkatkan (*upgrade*) pengetahuan dosen melalui *academic recharching*
9. Penelitian dengan institusi dalam dan luar negeri dengan prioritas MoU universitas

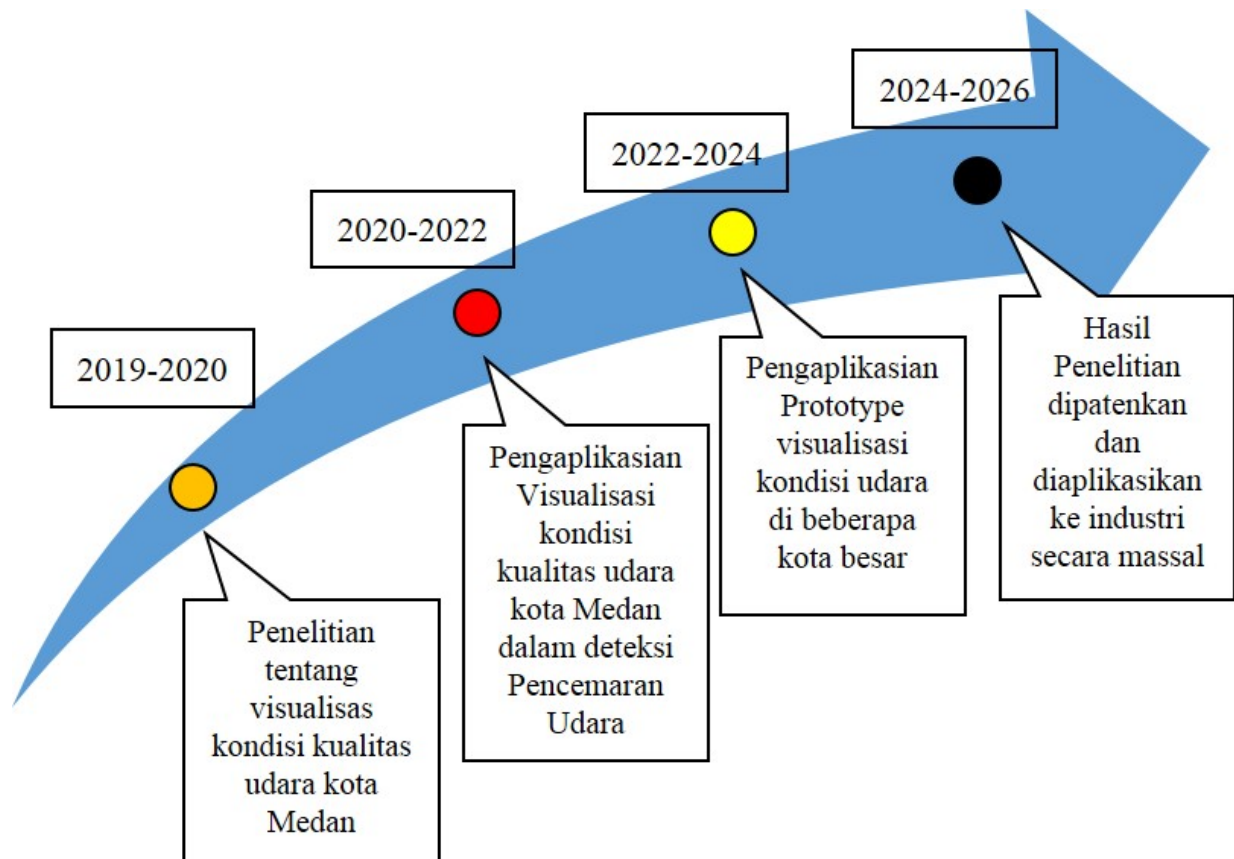
Program kerja merupakan uraian tentang apa yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Kesepuluh strategi pengembangan di atas dijabarkan dalam sebelas program kerja sebagaimana tertera pada Tabel 2.

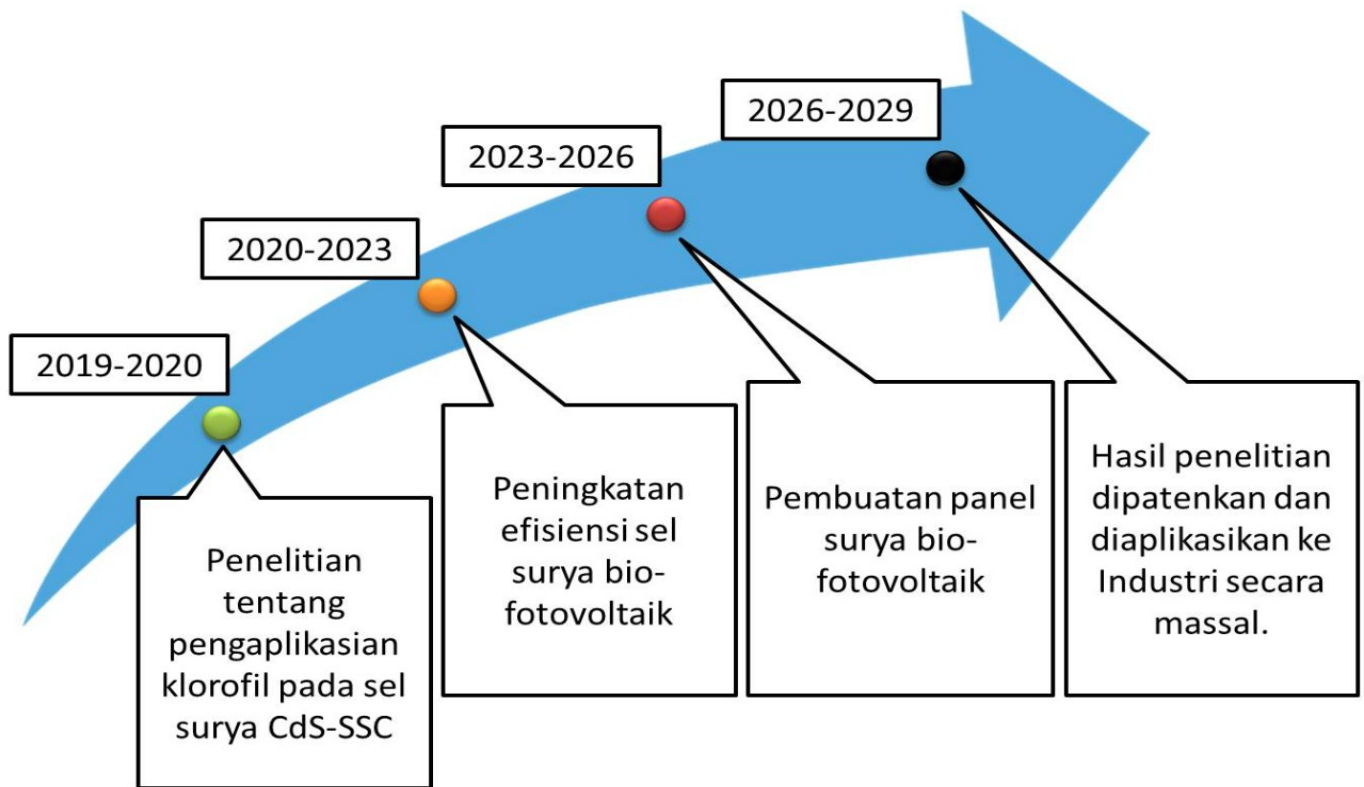
Tabel 2. Strategi dan program kerja penelitian

No.	Strategi	Program Kerja
1.	Skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas	10. Menyusun skala prioritas berdasarkan kelompok peneliti yang paling aktif meneliti dengan luaran yang jelas dan berkualitas serta ketergunaan yang paling tinggi
2.	Usulan peralatan dan fasilitas laboratorium pada penelitian prioritas	11. Mengusulkan fasilitas laboratorium bagi kelompok yang paling aktif meneliti dengan luaran yang jelas dan berkualitas serta ketergunaan yang paling tinggi
3.	Program 1 dosen 1 penelitian hibah kompetitif sebagai ketua	12. Mewajibkan staf dosen melakukan penelitian sebagai ketua peneliti
4.	Penelitian terarah pada <i>outcome/output</i> yang berorientasi hasil, serta tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional	13. Mendorong staf dosen melakukan penelitian sesuai dengan kebutuhan pasar serta menghasilkan HaKI dan paten, serta menjadikan hasil penelitian sebagai bagian bahan ajar dan endifusikan hasil penelitian dalam pengabdian kepada masyarakat
5.	Kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian talenta	14. Mendorong dan memfasilitasi pencarian dana penelitian yang berasal dari berbagai institusi/sumber dalam dan luar negeri
6.	Penelitian lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas	15. Mendorong dan memfasilitasi penelitian multi/lintas disiplin staf dosen dengan program studi lain di lingkungan universitas
7.	Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi	16. Mensyaratkan hasil penelitian harus dipublikasikan di jurnal internasional bereputasi
8.	Penyegaran dan peningkatan pengetahuan dosen melalui <i>academic recharching</i>	17. Mendorong staf dosen melakukan <i>academic recharching/joint research</i> dengan institusi luar negeri
9.	Penelitian dengan institusi dalam dan luar negeri dengan prioritas MoU universitas	18. Mengkaji dan menindaklanjuti MoU USU dengan institusi dalam dan luar negeri

## PETA JALAN PENELITIAN

Petajalan penelitian Departemen Fisika merupakan petunjuk arah pencapaian yang diinginkan bersama. Dalam petajalan tergambar tahapan-tahapan pokok dari pencapaian terencana sehingga memungkinkan memudahkan koordinasi antar kelompok peneliti dalam mencapai tahapan-tahapan tersebut. Diharapkan staf dosen dan kelompok penilitin juga membuat petajalan masing-masing. Beberapa petajalan penelitian Departemen Fisika ddisajikan pada Gambar di bawah ini.





## ROAD MAP PENELITIAN

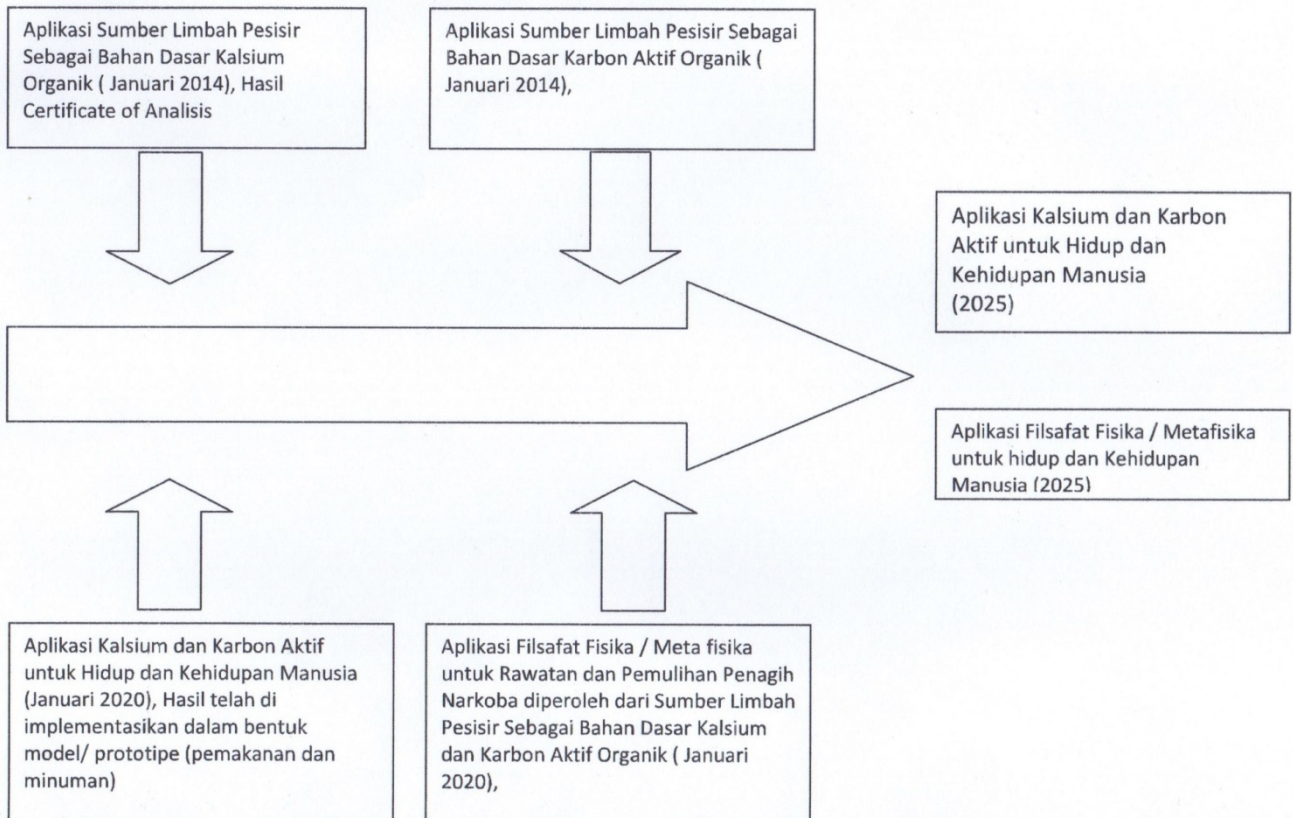
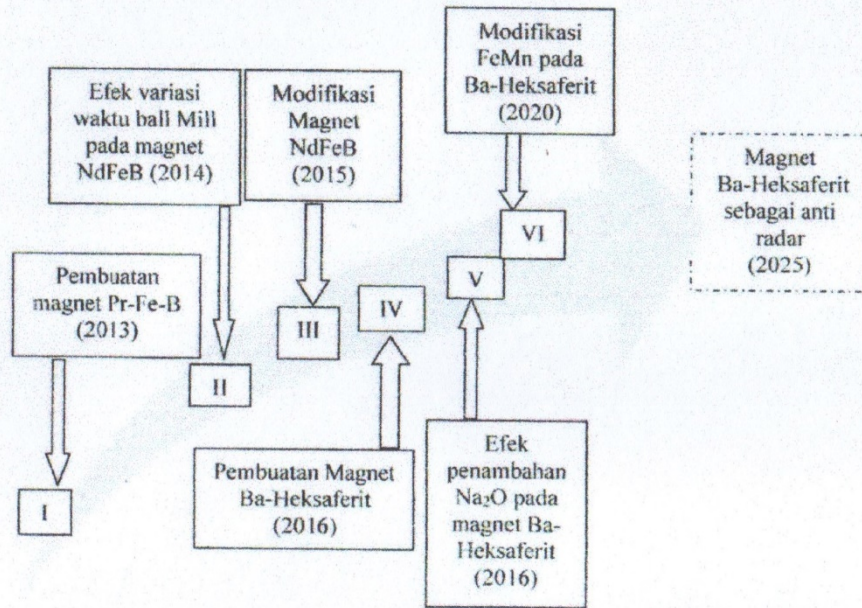


# TOPIK PENELITIAN DEPARTEMEN FISIKA BIDANG MATERIAL

- 1. METAL & GLASSES
- 2. CERAMIC
- 3. POLYMER
- 4. COMPOSITES
- 5. NATURAL MATERIALS



## Road map penelitian



## TOPIK PENELITIAN

Nama Dosen	Topik Penelitian	Judul Penelitian
<b>Fisika Material</b>		
Prof. Dr. Timbangan Sembiring, M. Sc.	Fisika Material	Fabrikasi dan karakterisasi papan komposit berbasis bahan alam dengan penguatan resin.
		Sintesa dan karakterisasi bahan magnetik berbasis barium heksaferit dari pasir alam untuk penyerap gelombang mikro
		Studi perubahan struktur fase paduan biner Pt1-x-Mnx dg $x=7.5-10$ at. persen Mn
Prof. Dr. Kerista Sebayang MS	Energi (sustainable)	Penggunaan Graphitic Carbon Nanostructures dari Limbah Kulit Kopi pada Baterai Ion Sodium Manganat dengan Doping Nikel
Prof.Dr.Erna Frida,M.Si	Material Maju	Pengolahan Pasir Besi Menjadi Nano Partikel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit Termoplastik High Density Poliethylene
		PENGOLAHAN NANO PARTIKEL ABU SEKAM PADI DENGAN SURFAKTAN POLIETILEN GLIKOL 6000 SEBAGAI BAHAN PENGISI TERMOPASTIK HDPE
		Pembuatan Nano Partikel Dari Abu Boiler Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit Termoplastik HDPE Dengan Karet Alam
		Pengolahan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Nanopartikel Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit Termoplastik Elastomer
		Pengolahan Bentonit Alam Menjadi Nano Partikel Bentonit Dengan Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit High Density Poliethylene
Dr. Perdinan Sinuhaji, MS	Material Maju	Pemanfaatan Serat Bambu dan Grafena Sebagai Material Komposit dalam Sifat Fisis dan Sifat Mekanik utk Aplikasi Pembuatan Komponen Suku Cadang Kendaraan Roda Empat.
		Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit dan Magnetit (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ) sebagai Material Nano- Fluida untuk Sistem Pendingin Kendaraan Roda Empat.
Dr. Drs Syahrul Humaidi, M.Sc	Superkonduktor	Superconducting Properties of Te-Substituted (Tl <sub>2</sub> -xTex) Ba <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8</sub> - $\delta$
	Baterai	Synthesis of lithium mangan dioxide (LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) for lithium-ion battery cathode
	Magnetic materials	Nd-rich Effect on structural and Magnetic properties of Nd <sub>2</sub> Fe <sub>14</sub> B Magnets
Dr. Susilawati, S.Si., M.Si.	Material Maju	FILTER BERBASIS ZEOLIT ALAM PAHAE DENGAN FILLER KULIT KAKAO SEBAGAI PENYERAP UAP AIR.
		PENINGKATAN KEKERASAN FILTER HIDROGEN BERBASIS ZEOLIT ALAM PAHAE DENGAN PENAMBAHAN CLAY
		PEMBUATAN NANOZEOLITE DARI ZEOLITE ALAM PAHAE MENGGUNAKAN HIGH ENERGY MILLING UNTUK PEMURNIAN BIOETHANOL
Awan Maghfirah, S.Si.M.Si	Material Plastik edible	rakterisasi plastik edible film dengan pemanfaatan pati kulit ubi kayu ( <i>manihot utilissima</i> pohl.) Dan keratin bulu ayam

	Material Polimer	Pembuatan dan karakterisasi genteng komposit polimer berbasis limbah abu boiler kelapa sawit dan serat benang karet ban bekas yang diperkuat oleh aspal
		Pembuatan Dan katerisasi Beton Polimer Dengan Agregat Dari Batu Apung Dan Serat Kulit Jagung SEBAGAI <i>Filler</i> .
		Pemanfaatan Limbah Cangkang Kulit Kopi Yang Diperkuat Agregat Sebagai Bahan Baku Pembuatan <i>Paving Block</i> Berdaya Serap Air Tinggi
		Pengaruh Pencampuran Resin <i>Epoxy</i> dan Resin <i>Polyurethane</i> Dalam Meningkatkan Karakterisasi <i>beton Polimer</i> Berbasis Limbah Cangkang Kopi
Dr.Muhammad Sontang Sihotang,S.Si, M.Si	Biomaterials	Pembuatan Kalsium Organik dari Residu Pesisir Pantai Sumatera Utara
	Filsafat Fisika	Analisis Metafisika "God Partikel" dan Hubungannya dengan Fisika Kuantum
Yuan Alfinsyah Sihombing, S.Pd., M.Sc	Material Maju	Preparasi dan karakterisasi nanofiber berbasis styrofoam dengan penambahan zeolit alam pahae menggunakan metode elektrospinning
	Energi	Pembuatan membran dari komposit chitosan-zeolit sebagai elektrolit polimer untuk aplikasi fuel cells
		Pembuatan membran dari komposit chitosan-zeolit sebagai elektrolit polimer untuk aplikasi fuel cells
Dr. Martha Rianna, S.Si	Material Magnetik	Pembuatan dan Karakterisasi Nanopartikel Magnet Zinc Ferrite ZNF/Si dalam Ekstrasi RNA untuk Membantu Protokol Kesehatan dalam Mendeteksi Potensi Penyebaran Virus Covid-19
Herty Afrina Sianturi, S.Si., M.Si	Teknologi Material Komposit	Karakterisasi bolus berbasis komposit serbuk alginat dan silikon rubber yang disisipi oleh nanopartikel zat keratin limbah bulu ayam sebagai aplikasi perisasi radiasi
Zikri Noer, S.Si, M.Si	Baterai Sodium	Sintesis, Karakterisasi dan Analisis Pengaruh Suasana Pembakaran Serta Pemanasan Awal Terhadap Performansi Elektrokimia Sodium Titanate Nanorods Untuk Aplikasi Anoda Baterai Ion Sodium

## TOPIK PENELITIAN

Nama Dosen	Topik Penelitian	Penelitian
<b>Bidang Fisika Instrumentasi</b>		
Prof. Dr. Marhaposan Situmorang	Fisika Instrumentasi Material	Analisis MPPT dalam Sistem Generator Photovoltaic Kinerja Sistem Pompa Air Tenaga surya Nano Material
Dr. Kerista Tarigan, M.Eng.Sc.	Energi	Pengaruh pulsa medan elektrik terhadap asam lemak minyak kelapa sawit
Drs. Takdir Tamba,M.Eng.Sc	Fisika Instrumentasi	Rancang bangun teknologi pasteurisasi susu berbasis ignition coil untuk meningkatkan kualitas susu sapi segar

		Acid mine drainage of coal mine treatment tool using electrophoresis method based on Atmega328
Dr. Tulus Ikhsan Nasutiaon, M.Sc	Rekayasa Teknologi Instrumentasi	Sistem Otomatis Tenaga Surya Berbasis IoT
Dr. Bisman Perangin-angin, M.Eng.Sc	Fisika Instrumentasi	Karakterisasi Portabel Detektor Fluoresensi Diaplikasikan Pada Identifikasi Minyak Atsiri
	Spektroskopi Terapan	Karakterisasi Minyak Atsiri Dengan Spektroskopi Fluoresensi Eksitasi Emisi
Siti Utari Rahayu, S.Si., M.Sc	Pemanfaatan Energi Matahari Dalam Pengembangan Teknologi	Rancang bangun dan analisis alat pengusir hama lalat buah pada perkebunan jeruk dengan gelombang ultrasonik berbasis energi surya
Rahmadhani Banurea, S.Si, M.Si	Rekayasa Teknologi Instrumentasi	Sistem Pengukuran Digital
Lukman Hakim, S.Si.M.Si.	Rekayasa Instrumentasi	Pemodelan dan Simulasi Sistem Energi Angin Pada Turbin Angin
		Rancang Bangun dan Analisis Regresi Solar Tracker Melalui Sistem Penjejak Matahari
		STUDI PEMODELAN DAN KARAKTERISASI AIR PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM MARTUBUNG
		Rancang bangun Sistem Pengontrol PH dan Pakan Otomatis Menggunakan RTC dan Buletooth Pada Aquaponik Berbasis Arduino Uno

**Tabel 4. Kesesuaian topik penelitian dengan TALENTA**

<i>Tropical Science and Medicine</i>	<i>Agroindustry</i>	<i>Local Wisdom</i>	<i>Energy (sustainable)</i>	<i>Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)</i>	<i>Technology (appropriate)</i>	<i>Arts (ethnic)</i>
<b>a. Material</b>						
		Analisis Metafisika "God Partikel" dan Hubungannya dengan Fisika Kuantum	Pembuatan membran dari komposit chitosan-zeolit sebagai elektrolit polimer untuk aplikasi fuel cells	Pembuatan nanozeolite dari zeolite alam paha menggunakan high energy milling untuk pemurnian bioethanol	Penggunaan Graphitic Carbon Nanostructures dari Limbah Kulit Kopi pada Baterai Ion Sodium Manganat	

					dengan Doping Nikel	
			Pembuatan membran dari komposit chitosan-zeolit sebagai elektrolit polimer untuk aplikasi fuel cells	Peningkatan kekerasan filter hidrogen berbasis zeolit alam paha dengan penambahan clay	Fabrikasi dan karakterisasi papan komposit berbasis bahan alam dengan penguatan resin	
			Sintesis, Karakterisasi dan Analisis Pengaruh Suasana Pembakaran Serta Pemanasan Awal Terhadap Performansi Elektrokimia Sodium Titanate Nanorods Untuk Aplikasi Anoda Baterai Ion Sodium	Filter berbasis zeolit alam paha dengan filler kulit kakao sebagai penyerap uap air	Sintesa dan karakterisasi bahan magnetik berbasis barium heksaferit dari pasir alam untuk penyerap gelombang mikro	
			Sintesis, Karakterisasi dan Analisis Pengaruh Suasana Pembakaran Serta Pemanasan Awal Terhadap Performansi Elektrokimia Sodium Titanate Nanorods Untuk Aplikasi Anoda Baterai Ion Sodium	Preparasi dan karakterisasi nanofiber berbasis styrofoam dengan penambahan zeolit alam paha menggunakan metode elektrospinning	Studi perubahan struktur fase paduan biner $Pt_{1-x}Mn_x$ dg $x=7.5-10$ at. persen Mn	
			Synthesis of lithium mangan	Pembuatan Kalsium Organik dari	Nd-rich Effect on structural and Magnetic	

			dioxide (LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) for lithium- ion battery cathode	Residu Pesisir Pantai Sumatera Utara	properties of Nd <sub>2</sub> Fe <sub>14</sub> B Magnets	
					Karakterisasi bolus berbasis komposit serbuk alginat dan silikon rubber yang disisipi oleh nanopartikel zat keratin limbah bulu ayam sebagai aplikasi perisasi radiasi	
					Superconducting Properties of Te- Substituted (Tl <sub>2</sub> - xTex) Ba <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8-δ</sub>	
					Pemanfaatan Serat Bambu dan Grafena Sebagai Material Komposit dalam Sifat Fisis dan Sifat Mekanik utk Aplikasi Pembuatan Komponen Suku Cadang Kendaraan Roda Empat.	
					Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit dan Magnetit (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ) sebagai Material Nano- Fluida untuk Sistem Pendingin Kendaraan Roda Empat.	
					Pengolahan Pasir Besi Menjadi Nano Partikel Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit Termoplastik	

					High Density Polyethylene	
					Pengolahan nano partikel abu sekam padi dengan surfaktan polietilen glikol 6000 sebagai bahan pengisi termoplastik hdpe	
					Pembuatan Nano Partikel Dari Abu Boiler Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit Termoplastik HDPE Dengan Karet Alam	
					Pengolahan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Nanopartikel Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit Termoplastik Elastomer	
					Pengolahan Bentonit Alam Menjadi Nano Partikel Bentonit Dengan Sebagai Bahan Pengisi Nano Komposit High Density Polyethylene	
					Pembuatan dan Karakterisasi Nanopartikel Magnet Zinc Ferrite ZNF/Si dalam Ekstrasi RNA untuk Membantu Protokol Kesehatan dalam Mendeteksi Potensi	

					Penyebaran Virus Covid-19	
--	--	--	--	--	---------------------------	--

<i>Tropical Science and Medicine</i>	<i>Agroindustry</i>	<i>Local Wisdom</i>	<i>Energy (sustainable)</i>	<i>Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)</i>	<i>Technology (appropriate)</i>	<i>Arts (ethnic)</i>
--------------------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------------	--	---------------------------------	----------------------

**b. Elektronika dan Instrumentasi**

			Analisis MPPT dalam Sistem Generator Photovoltaic		Sistem Otomatis Tenaga Surya Berbasis IoT	
			Kinerja Sistem Pompa Air Tenaga surya Nano Material		Karakterisasi Portabel Detektor Fluoresensi Diaplikasikan Pada Identifikasi Minyak Atsiri	
			Rancang bangun dan analisis alat pengusir hama lalat buah pada perkebunan jeruk dengan gelombang ultrasonik berbasis energi surya		Sistem Pengukuran Digital	
			Pemodelan dan Simulasi Sistem Energi Angin Pada Turbin Angin		Karakterisasi Minyak Atsiri Dengan Spektroskopi Fluoresensi Eksitasi Emisi	
					Rancang bangun Sistem Pengontrol PH dan Pakan Otomatis Menggunakan RTC dan Buletooth Pada Aquaponik Berbasis Arduino Uno	
					Rancang Bangun dan Analisis Regresi Solar Tracker	

					Melalui Sistem Penjejak Matahari	
					Studi pemodelan dan karakterisasi air pada instalasi pengolahan air minum martubung	
					Rancang bangun teknologi pasteurisasi susu berbasis ignition coil untuk meningkatkan kualitas susu sapi segar	
					Acid mine drainage of coal mine treatment tool using electrophoresis method based on Atmega328	
					Pengaruh pulsa medan elektrik terhadap asam lemak minyak kelapa sawit	

<i>Tropical Science and Medicine</i>	<i>Agroindustry</i>	<i>Local Wisdom</i>	<i>Energy (sustainable)</i>	<i>Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)</i>	<i>Technology (appropriate)</i>	<i>Arts (ethnic)</i>
<b>a. Teoritis</b>						

**MONITORING DAN EVALUASI**

RIP ini merupakan panduan arah langkah bagi staf dosen dalam melaksanakan penelitian. Keberhasilan RIP sangat ditentukan oleh kepatuhan setiap orang dalam sistem menjalankan RIP ini. Oleh karenanya diperlukan monitoring dan evaluasi keberhasilan pelaksanaan RIP.

Monitoring dan evaluasi (monev) dilakukan secara internal dalam Departemen Fisika dan eksternal oleh Fakultas MIPA dan USU. Monev ini harus dilakukan secara baik oleh pihak yang mengetahui keberhasilan sebuah penelitian

# PROGRAM STUDI KIMIA

# **RENCANA INDUK PENELITIAN PRODI S1 KIMIA 2021-2025**



Tim penyusun:

Cut Fatimah Zuhra

Sovia Lenny

Juliati Br. Tarigan

Andriyani

Muhammad Zulham Efendi Sinaga

Muhammad Taufik

Albert Pasaribu

Marpongahtun

Rini Hardiyanti

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Rencana Induk Penelitian Prodi S1 Kimia 2021-2025 dapat tersusun.

Rencana Induk Penelitian Prodi S1 Kimia ini dapat disusun sebagai dasar dalam pelaksanaan kebijakan strategis program penelitian kimia dalam jangka panjang. Dengan adanya Roadmap Penelitian Prodi S1 Kimia ini dapat memberikan arti penting bagi setiap bidang/ kajian ilmu yang ada di Prodi S1 Kimia sehingga maksud dan tujuan yang direncanakan dapat dilaksanakan dan tercapai dengan baik.

Rencana Induk Penelitian yang dibuat ini hanyalah bersifat makro yang dalam pelaksanaannya perlu dibuat suatu dokumen perencanaan yang detail oleh staf dalam setiap bidang penelitian di Prodi S1 Kimia dalam jangka pendek (satu tahunan)

Rencana Induk Penelitian Prodi S1 Kimia ini diharapkan memiliki makna strategis bukan saja untuk internal kimia melainkan bagi institusi lain yang menyelenggarakan penelitian dan pengembangan untuk mendukung pembangunan nasional.

Semoga Rencana Induk Penelitian Prodi S1 Kimia ini bermanfaat bagi peneliti di Prodi S1 Kimia dalam memberikan kontribusi dalam pembangunan bangsa Indonesia kedepannya, sehingga dapat memberikan manfaat positif dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan dan pencapaian hasil penelitian yang berbasis IPTEK secara berkesinambungan.

Medan, Desember 2020

a.n Tim Rencana Induk Penelitian Prodi S1 Kimia

Dr. Cut Fatimah Zuhra, M.Si



# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

### *Sumber Daya Alam dan Industri*

Sumberdaya alam Indonesia dapat menyumbangkan manfaat sebagai salah satu modal utama pembangunan ekonomi nasional, antara lain dalam bentuk pertumbuhan ekonomi, penyerapan tenaga kerja, dan pengembangan wilayah. Selain itu, sumberdaya alam memberikan fungsi luas seperti sebagai salah satu komponen sistem penyangga kehidupan (*the life support system*). Untuk itu, sumber daya alam harus dikelola secara berkelanjutan agar mampu memberikan manfaat yang optimal dan berjangka panjang.

Selain itu, sumberdaya industri tentu perlu dikembangkan dan ditingkatkan kualitasnya. Seperti adanya percepatan proses yang terjadi dengan tetap memperhitungkan kualitas output (produksi) yang dihasilkan. Pengelolaan lingkungan yang berdampak langsung karena kegiatan industri tentu menjadi prioritas utama agar tidak terjadi gangguan lingkungan yang memperparah timbulnya gangguan ekosistem bahkan memperparah global warming.

Komitmen pengelolaan sumberdaya alam dan industri yang ramah lingkungan secara berkelanjutan telah menjadi acuan berbagai pihak terkait. Departemen Kimia menyadari bahwa komitmen untuk pendalaman dan pengembangan ilmu hanya dapat dilakukan melalui proses belajar mengajar dalam iklim akademis yang kondusif dengan dukungan kegiatan penelitian yang menghasilkan produk yang orisinalitas dengan kemutakhiran metoda untuk memenuhi kebutuhan stakeholders dalam menghadapi tantangan globalisasi yang kompetitif. Dalam hubungan ini pendalaman transformasi kimia sumberdaya alam yang terbarukan menjadi produk kimia merupakan suatu bagian dari TALENTA USU yang terkait dengan agroindustri sebagai jawaban terhadap pengembangan hasil perkebunan yang banyak terdapat di Sumatera Utara. Oleh karena itu transformasi kimia sumber bahan hayati menjadi produk kimia termasuk pembuatan material polimer darinya merupakan suatu keunggulan tersendiri bagi Prodi S1 Kimia FMIPA USU. Dalam hubungan ini, akan ikut berkembang bagaimana upaya penurunan bahan pencemar yang dihasilkan berbagai kegiatan agroindustri tersebut melalui optimal treatment transformasi kimia baik dalam proses maupun pengolahan limbah. Pemecahan permasalahan dalam ilmu kimia dijawab dengan mendapatkan jawaban melalui suatu hasil penelitian yang teruji dan valid untuk menjawab permasalahan tersebut. Proses penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode diakui kemutakhiran serta ada *quality assurance* berdasarkan analisis kimia bahwa hasil yang diperoleh adalah benar serta teruji kesahihannya dan bukan merupakan perulangan karya yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam hubungan inilah sebenarnya diperlukan adanya forum seminar maupun publikasi pada jurnal ilmiah untuk diuji secara terbuka oleh pakar lainnya tentang kemutakhiran serta orisinalitas produk penelitian tersebut.

### *Peran Penelitian Kimia Dalam Pemanfaatan, Pengembangan dan Pelestarian Sumber Daya Alam Serta Agribisnis/Agroindustri yang Berwawasan Lingkungan*

Perlu adanya pengetahuan kompleksitas tentang agribisnis/agroindustri berwawasan lingkungan secara lebih optimal dan berkelanjutan, peran penelitian kimia mutlak diperlukan. Seperti yang termaktub dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang sistem nasional penelitian dan pengembangan dan peerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), bahwa penelitian merupakan suatu kegiatan dengan kaidah dan metode ilmiah secara sistematis dalam memperoleh data, informasi dan keterangan yang berkaitan dengan pembuktian kebenaran dan ketidakbenaran suatu asumsi dan / atau hipotesis dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi seerta menarik suatu kesimpulan ilmiah bagi keperluan kemajuan IPTEK. Sedangkan pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan

kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi manfaat dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru.

Dengan pengertian di atas, kepentingan dari suatu penelitian dan pengembangan kimia adalah menyajikan kebenaran ilmiah dalam bentuk ilmu pengetahuan teknologi serta menjadikannya dasar dan mendayagunakannya secara lebih lanjut untuk meningkatkan fungsi, manfaat dan aplikasinya. Penerapan pengelolaan alam berkelanjutan dengan berbagai kompleksitas dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan yang ada didalamnya akan bisa berjalan secara optimal apabila didasari oleh kebenaran ilmiah dan IPTEK yang dihasilkan dari kegiatan penelitian dan pengembangan.

Hasil penelitian kimia dapat menjadi masukan obyektif bagi berbagai pihak dalam pengambilan tindakan bahkan kebijakan termasuk dukungan teknologi tepat guna dan inovatif dalam meningkatkan kinerja pengelolaan alam serta daya saing produk hasil alam dan jasa.

### ***Bidang Roadmap Penelitian Program Studi SI Kimia***

Mulai tahun 1965, sejak resminya berdiri jurusan Kimia Fakultas Ilmu Pastidan Ilmu Pengetahuan Alam (FIPIA) sampai dengan tahun 2010, telah banyak dilaksanakan kegiatan penelitian dan hasil yang dicapai. Secara garis besar penelitian tersebut mengarah pada agribisnis atau agroindustri melalui suatu transformasi kimia sumber bahan hayati menjadi produk kimia termasuk pembuatan material polimer. Selama ini belum dilakukan pegintegrasian kegiatan penelitian tersebut secara sistematis dan terprogram. Sehingga belum diperoleh hasil yang lebih solid dan utuh sebagai jawaban yang lebih komprehensif terhadap kompleksitas tantangan hasil penelitian Kimia.

Untuk itu perlu disusun suatu peta arahan atau peta jalan (roadmap) penelitian dan pengembangan kealaman yang lebih solid dan terfokus, terintegrasi serta berwawasan kedepan (visioner) setidaknya untuk dapat memberikan jawaban akan tantangan kimia dalam 5 tahun kedepan (periode 2021-2025).

Dengan mempertimbangkan karakteristik tantangan kemajuan bangsa serta perubahan kemajuan bangsa menuju peningkatan industrialisasi yang berwawasan lingkungan serta era globalisasi, makaantisipasi arah perkembangan penelitian kedepan, maka roadmap penelitian Prodi S1 kimia yaitu:

1. Kimia Analitik
2. Kimia Anorganik
3. Biokimia
4. Kimia Bahan Alam
5. Kimia Fisika / Polimer
6. Kimia Organik

### **1.2. Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan penyusunan rencana induk penelitian Prodi S1 Kimia 2021-2025 adalah:

1. Maksud: sebagai pedoman dan arah kegiatan penelitian dan pengembangan kimia bagi berbagai pihak terkait yang berhubungan dengan penelitian kimia dalam rangka mencapai tujuan bersama (*common goal*)
2. Tujuan: mewujudkan penyelenggaraan kegiatan penelitian dan pengembangan kimia yang efektif, efisien, berjangka panjang dan menghasilkan manfaat yang optimal.

### **1.3. Pengertian**

Rencana Induk Penelitian Prodi SI Kimia 2021-2025:

1. Rencana penelitian dan pengembangan kimia secara makro, berjangka panjang, dan menyeluruh yang mencakup semua bidang penelitian Kimia
2. Pola penelitian dan pengembangan Kimia yang pelaksanaannya dapat melibatkan pihak terkait di luar Kimia

## **BAB 2. TANTANGAN ILMU KIMIA**

Untuk menciptakan dan pengembangan peran ilmu Kimia dalam berbagai aspek kegiatan ilmu eksakta lainnya seperti pertanian, kedokteran umum dan gigi, farmasi, biologi, dan lain-lain perlu adanya penguatan mulai dari peralatan pendukung, SDM (Sumber Daya Manusia) dan pencarian peluang yang memungkinkan kimia berperan aktif baik dalam riset maupun pengabdian pada masyarakat.

## 2.1. Tantangan Operasional

Dalam rangka mengoptimalkan manfaat hasil penelitian dan pengembangan kimia, arah kegiatan penelitian harus selaras dengan tantangan dan kebutuhan masyarakat. Untuk itu, pendekatan dalam mengidentifikasi tantangan yang tertuang dalam visi dan misi Prodi S1 Kimia serta perkembangan lingkungan strategis yang terkait dengan kimia.

Tantangan penelitian dan pengembangan kimia adalah tercapainya sasaran-sasaran pokok yaitu:

1. Kelembagaan kimia yang kuat
2. Berperan aktif dalam
  - a. Peningkatan produktivitas dan nilai sumberdaya alam yang berkelanjutan serta agribisnis/ agroindustri yang berwawasan lingkungan
  - b. Menjalinkan hubungan dan kerjasama dengan pihak *stakeholder* untuk dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan mengenai ilmu kimia yang sesuai dengan kebutuhan yang berkembang.
  - c. Menjalinkan dengan institusi lain dalam skala nasional dan internasional misalnya pada kawasan IMT-GT dalam melaksanakan penelitian serta pelayanan pada masyarakat pada sektor industri pada sumber daya alam terbarukan yang ada di Propinsi Sumatera Utara
3. Menghasilkan barang dan jasa yang ramah lingkungan, kompetitif dan bernilai tambah tinggi (termasuk melalui upaya promosi barang dan jasa kimia secara intensif dan efektif.

## 2.2. Tantangan Penelitian

Tantangan penelitian dan pengembangan kimia dalam cara menuju industrialisasi dan globalisasi adalah bagaimana secara visioner dan tepat mampu menjawab tantangan Sumber Daya Alam serta industri berwawasan lingkungan kedepan secara komprehensif dan terintegrasi yang mengarah pada akar permasalahannya. Kompleksitas permasalahan kimia harus mampu dikemas dalam tema-tema penelitian dan pengembangan yang lebih utuh dan terpadu dan mengarah pada output IPTEK yang *scientificall, trustable, econonically feasible, socially acceptable dan enviromentally suitable*. Selanjutnya dilakukan kristalisasi keragaman tantangan kimia kedepan kedalam 6 (enam) besar bidang penelitian dan pengembangan Prodi S1 Kimia sebagai dasar dalam penyusunan roadmap yaitu:

1. Kimia Analitik
2. Kimia Anorganik
3. Biokimia
4. Kimia Bahan Alam
5. Kimia Fisika / Polimer
6. Kimia Organik

### **3.1. VISI**

Visi Prodi S1 Kimia FMIPA USU adalah : Menjadi Program Studi S1 Kimia yang memiliki keunggulan akademik di bidang ilmu kimia pada umumnya yang terkait dengan transformasi kimia dan sumber daya alam terbarukan yang mampu menghasilkan lulusan yang dapat bersaing dalam tataran dunia global.

### **3.2. MISI**

Untuk mewujudkan visinya, Program Studi S1 Kimia menetapkan misi sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang berkualitas di bidang ilmu kimia yang lulusannya mampu bersaing secara global.
2. Mengembangkan penelitian unggulan bidang ilmu kimia dengan memanfaatkan potensi lokal guna menghasilkan teknologi yang memiliki daya saing global
3. Menerapkan IPTEK dalam kegiatan pengabdian masyarakat guna menghasilkan masyarakat sains yang mampu bersaing secara global.

### **3.3. TUJUAN :**

Dalam rangka mencapai visi dan menjalankan misi dirumuskan tujuan yang harus dicapai Program Studi S1 Kimia FMIPA USU, yaitu:

1. Menghasilkan lulusan bidang ilmu kimia yang mampu mengembangkan sains dan teknologi yang bersaing dan diakui secara nasional, regional dan internasional.
2. Menghasilkan karya penelitian dan pengabdian masyarakat yang mampu mendorong pengembangan ilmu kimia yang bermanfaat dalam mewujudkan kemandirian bangsa.
3. Menata fasilitas laboratorium penunjang kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat guna terciptanya penelitian yang berkualitas dan bermanfaat bagi masyarakat.
4. Meningkatkan kerjasama yang berkelanjutan dengan institusi dalam dan luar negeri baik pemerintah maupun swasta, dalam mengembangkan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Tujuan Prodi ini merupakan implementasi dari Visi-Misi Prodi S1 Kimia. Lulusan Prodi diharapkan menjadi lulusan yang memiliki ilmu pengetahuan, keahlian, akhlak mulia, beretika dan etos kerja baik, terbuka untuk kemajuan, panutan dalam tingkah laku serta memproduksi kebaikan dan inovasi bagi masyarakat dan bangsa Indonesia.

Program Studi S1 Kimia memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan penelitian berbasis kekayaan sumber daya alam terbarukan Sumatera Utara. Keuntungan geografi Sumatera Utara merupakan hal yang hampir tidak dimiliki wilayah lain di Indonesia, disertai posisi sumberdaya alam yang luar biasa, dan posisi yang berdekatan dengan 3 negara ASEAN (Malaysia, Singapura, Thailand), serta dengan 13 etnis besar Nusantara dan Asia. Potensi ini merupakan peluang yang besar untuk dikembangkan menjadi suatu kekuatan dan keunikan khas dan pembeda dalam penelitian bidang kimia di Indonesia, bahkan dunia.

Dari sisi penelitian, Program Studi S1 Kimia memiliki jumlah penelitian yang cukup banyak, namun banyaknya penelitian ini tidak setara dengan luaran (*outcome/output*) penelitian. Publikasi hasil penelitian di jurnal nasional terakreditasi dan di jurnal internasional bereputasi belum memuaskan, demikian juga luaran dalam model, paten, teknologi, dan prototipe produk. Di sisi lain, masih ada staf dosen yang belum menetapkan topik penelitian atau belum menjadi penanggung jawab penelitian yang berjalan. Hal ini perlu dipikirkan karena sebagai salah satu bentuk Tridharma Perguruan Tinggi, seluruh staf dosen harus berkontribusi dalam penelitian. Meningkatnya kegiatan penelitian beserta luaran akan memberikan sumbangan kepada universitas dalam mempertahankan status kriteria Perguruan Tinggi Mandiri.

Penelitian yang dilakukan lebih sering menggunakan dana dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan Dana TALENTA USU, belum terlihat ada upaya yang terstruktur dalam memperoleh pendanaan dari sumber yang lebih banyak. MoU yang dilakukan universitas sepertinya belum menjadi daya tarik dalam hal membuka peluang kerjasama penelitian dengan institusi hasil MoU tersebut. Hal ini perlu dilakukan mengingat terbatasnya fasilitas penelitian yang dimiliki Program Studi S1 Kimia maupun Universitas. Disamping itu dengan kerjasama penelitian terutama dengan mitra luar negeri akan lebih membuka peluang publikasi internasional melalui penulisan bersama. Kerjasama dengan perguruan tinggi atau lembaga internasional yang bereputasi dilakukan untuk meningkatkan mutu dan pengakuan internasional. Di sisi lain, paparan internasional diperlukan bagi mahasiswa dan dosen agar memiliki daya saing global.

Dari paparan di atas dilakukan analisis situasi terhadap kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), dan ancaman (*treath*) yang ada dan yang dihadapi oleh Departemen Kimia. Hasil analisis menunjukkan hal sebagaimana tertera di bawah:

### **KEKUATAN (*STRENGTH*)**

- Program Studi S1 Kimia memiliki 35 staf dosen tetap PNS dan Non PNS dan 10 Dosen tidak tetap non PNS, dengan pendidikan doktor sebanyak 25 orang, 8 diantaranya merupakan guru besar, sisanya berpendidikan S2 atau sedang melanjutkan studi ke jenjang S3.
- Staf dosen termasuk aktif meneliti di Universitas Sumatera Utara
- Dukungan Universitas dan Fakultas cukup tinggi

### **KELEMAHAN (*WEAKNESS*)**

- Fasilitas laboratorium yang masih kurang memadai dalam mendukung penelitian
- Belum meratanya kegiatan penelitian diantara staf dosen, sehingga masih ada staf dosen yang kurang aktif
- Meski jumlah penelitian sudah cukup banyak tetapi jumlah publikasi, HKI/paten, dan teknologi tepat guna masih belum memadai
- Sumber dana penelitian kurang bervariasi

### **PELUANG (*OPPORTUNITY*)**

- Keberuntungan geografis seperti dekat dengan negara tetangga (Malaysia, Singapura, dan Thailand) dan kekayaan alam Sumatera Utara, mencakup hutan dan kekayaan hutan, perkebunan, perikanan, laut dan kekayaan laut, vulkano, dan tradisi dan etnis
- Perkembangan ilmu kimia terutama material maju yang pesat

- Terbukanya peluang kerjasama penelitian dengan institusi dalam negeri dan luar negeri

#### **ANCAMAN (*TREATH*)**

- Kemajuan dan perkembangan yang pesat dari program studi dengan kajian serupa di Kota Medan dan daerah sekitar Sumatera Utara, serta dari negara tetangga
- Tuntutan pasar terhadap kualifikasi dosen dan lulusan meningkat

## **BAB 5. PETA JALAN DAN TOPIK PENELITIAN**

Peta jalan penelitian Program Studi S1 Kimia merupakan petunjuk arah pencapaian yang diinginkan bersama. Dalam peta jalan tergambar tahapan-tahapan pokok dari pencapaian terencana sehingga mempermudah kemungkinan koordinasi antar kelompok peneliti dalam mencapai tahapan-tahapan tersebut di tingkat Program Studi S1 Kimia. Berdasarkan TALENTA USU maka Program Studi S1 Kimia telah menetapkan keunggulan riset yang mengarah pada 4 (empat) topik unggulan yaitu :

1. **Tropical Science and Medicine**
2. **Agroindustri**
3. **Energy (Suistanable)**
4. **Natural Resource (biodiversiy, forest, marine mine, ourism)**

Keempat tema utama tersebut dapat diuraikan menjadi beberapa sub-tema penelitian, sebagai berikut:

1. **Tropical Science and Medicine**
  - Metabolit sekunder
  - Minyak atsiri
  - Kimia Forensik
  - Enzim
2. **Agroindustri**
  - Kelapa sawit
  - Karet
3. **Energy (Suistanable)**
  - Biodiesel
4. **Natural Resource (biodiversiy, foresi, marine mine, tourism)**
  - Polisakarida
  - Lipid
  - Bahan Mineral
  - Biosensor
  - Kimia Lingkungan
  - Matrial Maju dari Sumber Daya Alam

**RINCIAN RENCANA INDUK PENELITIAN PROGRAM STUDI S1  
KIMIA 2021-2025**

No	Penelitian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
1	Metabolit Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skrining fitokimia, uji bioaktivitas dan toksisitas tumbuhan obat tradisional yang bermanfaat dalam terapi suatu penyakit.</li> <li>- Isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder dan bioaktif senyawa Flavonoida, Terpenoida, Alkaloida dan Fenolik.</li> </ul>	Penentuan struktur senyawa metabolit sekunder Flavonoida, Terpenoida, Alkaloida dan Fenolik aktif hasil isolasi menggunakan metode spektroskopi	Uji Keamanan senyawa Flavonoida, Terpenoida, Alkaloida dan Fenolik melalui uji pra klinik yang melibatkan penggunaan hewan uji.	Aplikasi pembuatan bahan obat berbasis senyawa Flavonoida, Terpenoida, Alkaloida dan Fenolik yang bersumber dari Biota tumbuhan darat dan laut untuk pengobatan penyakit tropis dan penyakit degeneratif.	Pengembangan aplikasi bahan obat berbasis senyawa Flavonoida, Terpenoida, Alkaloida dan Fenolik yang bersumber dari Biota tumbuhan darat dan laut untuk pengobatan penyakit tropis dan penyakit degeneratif..
2	Minyak Atsiri	- Modifikasi dan transformasi minyak atsiri	Optimasi penggunaan bahan baku dan pengembangan metode	Produksi dan pengujian produk	Aplikasi produk pada bidang pangan dan non pangan	Komersialisasi produk pada bidang pangan dan non pangan

No	Penelitian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
3	Kimia Forensik	Analisis sampel (bukti) secara fisika kimia, toksikologi forensik, analisis drug (narkoba), kosmetika, dokumen, dan bahan peledak, analisis kualitas bahan agroindustri yang sesuai dan teradulterasi termasuk kehalalan produk pangan industri.	Optimasi metode preparasi dan ekstraksi senyawa, termasuk senyawa metabolit primer maupun sekunder, agroindustri, pemeriksaan dokumen, bahan peledak, kosmetika, dan bahan obat.	Pemilihan dan akurasi instrumentasi sesuai dengan jenis sampel dan metode ekstraksi yang dipilih.	Optimasi analisis karakteristik produk agroindustri, dokumen, bahan peledak, kosmetika, dan bahan obat sesuai dengan SNI dan pemeriksaan produk Halal yang aman bagi konsumen, produksi kit sensor analitis.	Berbagai metode pemeriksaan dan Investigasi termasuk Preparasi, ekstraksi dan analisis sampel, termasuk senyawa metabolit primer maupun sekunder secara laboratoris, agroindustri, dokumen, bahan peledak, kosmetika, dan bahan obat.
4.	Kelapa Sawit	Modifikasi dan transformasi bagian-bagian tanaman kelapa sawit	Optimasi penggunaan bahan baku dan pengembangan metode	Produksi dan pengujian produk	Aplikasi produk pada berbagai bidang	Komersialisasi produk pada aplikasi industry
No	Penelitian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
5	Karet	Modifikasi dan transformasi karet alam	Optimasi penggunaan bahan baku dan pengembangan metode	Produksi dan pengujian produk	Aplikasi produk pada berbagai bidang	Komersialisasi produk pada aplikasi industry
6	Biodisel	- Pembuatan biodiesel dan	- Optimasi pembuatan metilester dan bioetanol	- Produksi bahan bakar biodisel	- Aplikasi bahan bakar biodisel	Komersialisasi produk pada aplikasi industry - bahan bakar

		bioetanol secara katalitik serta isolasi komponen minor seperti $\beta$ -caroten - Quality assurance dari biodiesel / bioetanol.	- Optimasi pengabsorpsi an caroten dengan bahan pemantap polimer.	untuk kendaraan - Produksi surfaktan - Produksi vitamin A - Produksi bahan bakar bioetanol beroktan tinggi	untuk kendaraan - Aplikasi surfaktan - Aplikasi vitamin A - Aplikasi bahan bakar bioetanol beroktan tinggi	biodisel untuk kendaraan - surfaktan - Komersialisasi vitamin A bahan bakar bioetanol beroktan tinggi
7	Polisakarida	Modifikasi dan transformasi polisakarida menjadi turunannya	Optimasi penggunaan bahan baku dan pengembangan metode	Produksi dan pengujian produk	Aplikasi produk pada bidang pangan dan non pangan	- Komersialisasi produk pada bidang pangan dan non pangan

No	Penelitian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
8	Lipid	Modifikasi dan transformasi minyak/lipida menjadi produk oleokimia dalam bidang pangan dan non pangan	Optimasi penggunaan bahan baku dan pengembangan metode	Produksi dan pengujian produk	Aplikasi produk pada bidang pangan dan non pangan	Komersialisasi produk pada bidang pangan dan non pangan
9	Bahan Mineral	Analisis dan karakteristik serta pengaruhnya pada bahan-	Peningkatan mutu bahan mineral serta pemanfaatannya	Penggabungan teknologi dalam peningkatan	Produksi bahan mineral untuk diaplikasikan pada lingkungan dan	Komersialisasi Produk bahan mineral yang diaplikasikan pada

		bahan mineral		mutu bahan mineral	tanaman dan material.	lingkungan dan tanaman dan material.
10	Biosensor	Analisis bahan polimer, metaloksida dan komposit sebagai bahan sensor	Analisis morfologi, bandgap dan konduktifitas bahan sensor	Penggunaan bahan sensor dalam pembuatan elektroda kerja sensor elektrokimia	Analisis karakteristik sensor yaitu sensitivitas, stabilitas, selektivitas dan reproduibilitas sensor	Produksi kit sensor elektrokimia untuk berbagai aplikasi.

No	Penelitian	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
11	Kimia Lingkungan	Analisis dan karakterisasi limbah dan yang berhubungan dalam kimia lingkungan	Penggunaan bahan untuk menurunkan tingkat pencemaran lingkungan	Peningkatan mutu bahan dalam penerapan pada pencemaran lingkungan	Produksi bahan-bahan absorbent yang dapat mengoptimasi proses pemisahan	Komersialisasi bahan-bahan absorbent yang dapat mengoptimasi proses pemisahan
12	Material polimer	Modifikasi dan transformasi sumber daya alam Sumatera Utara sebagai bahan baku material polimer	Optimasi penggunaan bahan dan pengembangan metode pemamfatan SDA Sumatera Utara sebagai bahan baku material polimer	Produksi dan pengujian produk material polimer	Aplikasi produk material polimer pada bidang pangan dan non pangan	Komersialisasi produk material polimer pada bidang pangan dan non pangan
13	Enzim	Isolasi enzim dari mikroorganisme,	Karakterisasi enzim dari mikroorganisme,	Optimasi enzim dari mikroorganisme,	Rekayasa enzim	Produksi berbagai enzim untuk kebutuhan industri

		tumbuhan dan hewan	tumbuhan dan hewan	tumbuhan dan hewan		maupun penelitian
--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--	-------------------

## **BAB 6. PENUTUP**

Berdasarkan Visi dan Misi serta Tujuan Departemen Kimia penyusunan rencana induk penelitian kimia dijadikan sebagai acuan atau arahan bagi staf pengajar Departemen Kimia untuk melakukan penelitian sehingga terbentuk suatu penelitian yang terintegrasi dengan visi Universitas Sumatera Utara.

Diharapkan rencana induk penelitian di kimia ini dapat menampakkan gambaran yang jelas (*benang merah*) antara penelitian staf kimia dengan penelitian strategis Universitas Sumatera Utara Medan. Sehingga hasil-hasil penelitian yang tersimpan (*unpublished*) atau yang dipublikasikan bermanfaat bagi Universitas Sumatera Utara sendiri maupun kemajuan bangsa Indonesia.

**PROGRAM STUDI  
BIOLOGI**

**RENCANA INDUK PENELITIAN (RIP)**  
**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI**  
**Tahun 2021-2025**



Tim penyusun:

Yurnaliza

Saleha Hannum

Riyanto

Dwi Suryanto

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

## **KATA PENGANTAR KETUA PROGRAM STUDI BIOLOGI**

Rencana Induk Penelitian (RIP) Program Studi Biologi 2021-2025 disusun sebagai acuan bagi gerak langkah penelitian setiap staf dosen yang ada di Program Studi dan bersifat mengikat. Diharapkan dengan RIP ini penelitian staf dosen menjadi lebih terarah dan fokus pada luaran (*output/outcome*) yang berkualitas seperti publikasi artikel ilmiah di jurnal internasional bereputasi, HaKI dan paten, serta dapat menjadi bagian dari penyelesaian masalah yang ada di tengah-tengah masyarakat, khususnya masyarakat Sumatera Utara.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan rencana induk penelitian ini terutama kepada Tim Penyusun RIP Program Studi Biologi 2021-2025 yang dengan kerja keras telah membuahkan hasil yang sangat baik. RIP ini ditetapkan dengan harapan semua sivitas akademika Program Studi Biologi dapat mengambil peran yang maksimal dalam mewujudkan cita-cita penelitian sebagai salah satu bagian yang wajib dilaksanakan oleh staf dosen dalam Tridharma Perguruan Tinggi.

Atas segala kemudahan dan kelapangan dalam pekerjaan penyusunan RIP ini, kepada Allah, Tuhan yang Maha Esa, kami panjatkan puji dan syukur kami.

Medan, Mei 2022

Ketua Program Studi Biologi,

**Dr. Yurnaliza, S.Si., Msi.**

# **BAB 1.**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat tidak terlepas dari penelitian yang terus menerus dilakukan oleh perguruan tinggi di dunia. Hasil-hasil penelitian tersebut kemudian diaplikasikan secara luas untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia. Kenyataan ini menjadi tantangan bagi Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara untuk lebih berperan dalam berkontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut.

Disadari meski jumlah penelitian dosen terbilang banyak, namun mutu, dan ketergunaan hasil penelitian ini masih rendah dan terbatas. Upaya yang harus dilakukan oleh Program Studi Biologi adalah membuat Rencana Induk Penelitian (RIP) dan membangun petajalan penelitian yang berbasis keunggulan kompetitif *Tropical Science and Medicine*, *Agroindustry*, *Local Wisdom*, *Energy (sustainable)*, *Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)*, *Technology (appropriate)*, dan *Arts (ethnic)* TALENTA. Hasil-hasil penelitian kemudian dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar, terdifusi ke dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dan dimanfaatkan oleh industri.

Rencana Induk Penelitian ini disusun secara partisipatoris dari seluruh staf dosen Program Studi Biologi melalui perwakilan masing-masing bidang. Proses penyusunan didasarkan pada potensi sumberdaya manusia dan keahliannya, sumberdaya alam Sumatera Utara, fasilitas pendukung serta ketetapan Renstra USU 2020-2024 yang menekankan pada (TALENTA). RIP ini merupakan tahapan dalam penelitian yang disesuaikan dengan Renstra Fakultas MIPA 2020-2024 dan Renstra USU 2020-2024.

RIP ini menjadi acuan bertindak staf dosen serta kebijakan Program Studi yang diambil sehubungan dengan kegiatan penelitian. Oleh karenanya dosen yang tergabung dalam bidang dan/atau laboratorium wajib memiliki sedikitnya petajalan dan memiliki kemampuan dalam melaksanakan program kerja penelitian yang disusun.

## **1.2. Visi, Misi, Tujuan Program Studi Biologi**

### **Visi program studi**

Program Studi yang unggul dan berdaya saing global dalam bidang biologi dan pelestarian sumber daya alam berciri keunggulan lokal

### **Misi program studi**

1. Menyelenggarakan pendidikan yang berkualitas untuk menghasilkan lulusan yang unggul dan berdaya saing global dalam bidang biologi dan pelestarian sumber daya alam berciri keunggulan lokal
2. Melaksanakan dan mengembangkan penelitian, pengabdian masyarakat dan karya ilmiah unggulan dalam bidang biologi dan pelestarian sumber daya alam berciri keunggulan lokal.
3. Melaksanakan pengabdian masyarakat yang berbasis pada pengembangan ilmu biologi dan hasil penelitian yang dapat diterapkan langsung kepada masyarakat pengguna.
4. Melaksanakan dan menjalin kerjasama dengan organisasi, institusi pemerintah dan swasta serta industri dalam dan luar negeri, dalam rangka pengembangan dan penerapan biologi untuk kesejahteraan masyarakat.

### **Tujuan program studi**

1. Menghasilkan lulusan yang unggul dan berdaya saing global dalam bidang biologi dan pelestarian sumber daya alam berciri keunggulan lokal.
2. Menghasilkan penelitian, pengabdian masyarakat, serta karya ilmiah unggulan dalam bidang biologi dan pelestarian sumber daya alam berciri keunggulan lokal.
3. Menghasilkan layanan pengembangan ilmu biologi, hasil penelitian dan pengabdian masyarakat yang dapat diterapkan langsung oleh masyarakat pengguna.

Menghasilkan kesepakatan kerjasama dengan organisasi, institusi pemerintah dan swasta serta industri dalam dan luar negeri, dalam rangka pengembangan dan penerapan biologi untuk kesejahteraan masyarakat.

### 1.3 Analisis Swot, Strategi, Dan Program Kerja

#### Analisis SWOT

Program Studi Biologi memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan penelitian berbasis kekayaan sumberdaya hayati dan alam Sumatera Utara. Keuntungan geografi Sumatera Utara merupakan hal yang hampir tidak dimiliki wilayah lain di Indonesia, disertai posisi sumberdaya alam yang luar biasa, dan posisi yang berdekatan dengan 3 negara ASEAN (Malaysia, Singapura, Thailand), serta dengan 13 etnis besar Nusantara dan Asia. Potensi ini merupakan peluang yang besar untuk dikembangkan menjadi suatu kekuatan dan keunikan khas dan pembeda dalam penelitian bidang biologi di Indonesia, bahkan dunia.

Dari sisi penelitian, Program Studi Biologi memiliki jumlah penelitian yang cukup banyak dibanding dengan Program Studi/program studi lain di USU, namun banyaknya penelitian ini tidak setara dengan luaran (*outcome/output*) penelitian. Publikasi hasil penelitian di jurnal nasional terakreditasi dan di jurnal internasional bereputasi belum memuaskan, demikian juga luaran dalam model, paten, teknologi, dan prototipe produk. Di sisi lain, masih ada staf dosen yang belum menetapkan topik penelitian atau belum menjadi penanggung jawab penelitian yang berjalan. Hal ini perlu dipikirkan karena sebagai salah satu bentuk Tridharma Perguruan Tinggi, seluruh staf dosen harus berkontribusi dalam penelitian. Meningkatnya kegiatan penelitian beserta luaran akan memberikan sumbangan kepada universitas dalam mempertahankan status kriteria Perguruan Tinggi Mandiri.

Penelitian yang dilakukan lebih sering menggunakan dana dari Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, belum terlihat ada upaya yang terstruktur dalam memperoleh pendanaan dari sumber yang lebih banyak. MoU yang dilakukan universitas sepertinya belum menjadi daya tarik dalam hal membuka peluang kerjasama penelitian dengan instansi hasil MoU tersebut. Hal ini perlu dilakukan mengingat terbatasnya fasilitas penelitian yang dimiliki Program Studi Biologi maupun universitas. Disamping itu dengan kerjasama penelitian terutama dengan mitra luar negeri akan lebih membuka peluang publikasi internasional melalui penulisan bersama. Kerjasama dengan perguruan tinggi atau lembaga internasional yang bereputasi dilakukan untuk meningkatkan mutu dan pengakuan internasional. Di sisi lain, paparan internasional diperlukan bagi mahasiswa dan dosen agar memiliki daya saing global.

Dari paparan di atas dilakukan analisis situasi terhadap kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), dan ancaman (*treath*) yang ada dan yang dihadapi oleh

Program Studi Biologi. Hasil analisis menunjukkan hal sebagaimana tertera di bawah:

**Kekuatan (*strength*)**

- Program Studi Biologi memiliki 30 staf dosen dengan pendidikan doktor sebanyak 21 orang, 4 diantaranya merupakan guru besar, sisanya berpendidikan S2 atau sedang melanjutkan studi ke jenjang S3.
- Staf dosen termasuk yang paling aktif meneliti di Universitas Sumatera Utara
- Keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen cukup tinggi
- Dukungan universitas dan fakultas cukup tinggi

**Kelemahan (*weakness*)**

- Fasilitas laboratorium yang masih kurang memadai dalam mendukung penelitian
- Belum meratanya kegiatan penelitian di antara staf dosen, sehingga masih ada staf dosen yang kurang aktif
- Meski jumlah penelitian sudah cukup banyak tetapi jumlah publikasi, HKI/paten, dan teknologi tepat guna masih belum memadai
- Sumber dana penelitian kurang bervariasi

**Peluang (*opportunity*)**

- Keberuntungan geografis seperti dekat dengan negara tetangga (Malaysia, Singapura, dan Thailand) dan kekayaan alam Sumatera Utara, mencakup hutan dan kekayaan hutan, perkebunan, perikanan, laut dan kekayaan laut, vulkano, dan tradisi dan etnis
- Perkembangan ilmu biologi terutama bioteknologi dan pelestarian sumberdaya hayati yang pesat
- Terbukanya peluang kerjasama penelitian dengan institusi dalam negeri dan luar negeri

**Ancaman (*treath*)**

- Kemajuan dan perkembangan yang pesat dari program studi dengan kajian serupa di Kota Medan dan daerah sekitar Sumatera Utara, serta dari negara tetangga
- Tuntutan pasar terhadap kualifikasi dosen dan lulusan meningkat

Berdasarkan kenyataan di atas dilakukan langkah melakukan matrik terhadap kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman untuk memperoleh strategi yang sesuai dalam mengembangkan penelitian di Program Studi Biologi. Hasil matrik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis SWOT

		Opportunity			Threat	
		Keberuntungan geografis seperti dekat dengan negara tetangga (Malaysia, Singapura, Dan Thailand) dan kekayaan alam Sumatera Utara, mencakup hutan danKekayaan hutan, perkebunan, erikanan, laut dan kekayaan laut, vulkano, dan tradisi dan etnis	Perkembangan Ilmu biologi terutama bioteknologi dan pelestarian sumberdaya hayati yang pesat	Terbukanya peluang kerjasama penelitian dengan institusi dalam negeri dan luar negeri	Kemajuan dan Perkembangan yang Pesat dari program Studi dengan kajian serupa di Kota Medan dan daerah sekitar Sumatera Utara, serta dari negara tetangga	Tuntutan pasar terhadap kualifikasi dosen dan lulusan meningkat
<b>Strenght</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staf dosen dengan kualifikasi sangat memadai (Guru Besar, 16 %, dosen dengan pendidikan S3 76 %, sisanya sedang pendidikan)</li> <li>• Staf dosen sangat aktif meneliti</li> <li>• Keterlibatan mahasiswa dalam penelitian dosen cukup tinggi</li> <li>• Dukungan universitas dan fakultas cukup tinggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasi sumberdaya hayati dan kekayaan lokal</li> <li>• Melakukan skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan dan meningkatkan penelitian lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas</li> <li>• Meningkatkan jumlah publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi</li> <li>• Meningkatkan dan menyegarkan kembali pengetahuan dosen dengan mendorong dosen melakukan <i>academic recharching</i></li> </ul>			
<b>Weakness</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitas laboratorium Yang masih kurang memadai dalam mendukung penelitian</li> <li>• Belum meratanya kegiatan penelitian di antara staf dosen, sehingga masih ada staf dosen yang kurang aktif</li> <li>• Meski jumlah penelitian sudah cukup banyak tetapi jumlah publikasi, HKI/paten, dan teknologi tepat guna masih belum memadai</li> <li>• Sumber dana penelitian kurang bervariasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memprioritaskan usulan peralatan dan fasilitas laboratorium pada penelitian prioritas</li> <li>• Menjalankan program 1 dosen 1 penelitian hibah kompetitif sebagai ketua</li> <li>• Mengarahkan penelitian pada luaran yang berorientasi hasil (<i>product oriented</i>), serta tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional bereputasi</li> <li>• Mencari peluang-peluang kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian eksplorasi sumberdaya hayati dan kekayaan alam Sumatera Utara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan kerjasama penelitian dengan institusi dalam dan luar negeri dengan prioritas MoU universitas dalam menanggulangi kekurangan peralatan dan fasilitas laboratorium</li> </ul>			

## Strategi dan Program Kerja

Strategi pengembangan merupakan butir-butir tentang bagaimana cara Program Studi Biologi mencapai tujuan penelitian yang digambarkan dalam tahapan pencapaian luaran pada petajalan penelitian.

Berdasarkan analisis SWOT ditetapkan sepuluh strategi pengembangan yang terdiri atas:

1. Eksplorasi sumberdaya hayati dan kekayaan lokal
2. Skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas
3. Usulan peralatan dan fasilitas laboratorium pada penelitian prioritas
4. Program 1 dosen 1 penelitian hibah kompetitif sebagai ketua
5. Penelitian terarah pada luaran yang berorientasi hasil, serta tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional
6. Kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian eksplorasi sumberdaya hayati dan kekayaan alam Sumatera Utara
7. Penelitian lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas
8. Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi
9. Menyegarkan dan meningkatkan (*upgrade*) pengetahuan dosen melalui *academic recharching*
10. Penelitian dengan institusi dalam dan luar negeri dengan prioritas MoU universitas

Program kerja merupakan uraian tentang apa yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Kesepuluh strategi pengembangan di atas dijabarkan dalam sebelas program kerja sebagaimana tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Strategi dan program kerja penelitian

No.	Strategi	Program Kerja
1.	Eksplorasi sumberdaya hayati dan kekayaan lokal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Melakukan penelitian dan pengembangan sumberdaya hayati untuk menjadi teknologi dan produk yang dapat dimanfaatkan</li><li>2. Melakukan penelitian biologi etnis (etnobotani) dan mengkaji kearifan lokal dalam pelestarian sumberdaya alam</li></ol>

No.	Strategi	Program Kerja
2.	Skala prioritas penelitian yang didukung penuh oleh universitas	3. Menyusun skala prioritas berdasarkan kelompok peneliti yang paling aktif meneliti dengan luaran yang jelas dan berkualitas serta ketergunaan yang paling tinggi
3.	Usulan peralatan dan fasilitas laboratorium pada penelitian prioritas	4. Mengusulkan fasilitas laboratorium bagi kelompok yang paling aktif meneliti dengan luaran yang jelas dan berkualitas serta ketergunaan yang paling tinggi
4.	Program 1 dosen 1 penelitian hibah kompetitif sebagai ketua	5. Mewajibkan staf dosen melakukan penelitian sebagai ketua peneliti
5.	Penelitian terarah pada <i>outcome/ output</i> yang berorientasi hasil, serta Tercapainya kualitas penelitian untuk publikasi internasional	6. Mendorong staf dosen melakukan penelitian sesuai dengan kebutuhan pasar serta menghasilkan HaKI dan paten, serta menjadikan hasil penelitian sebagai bagian bahan ajar dan endifusikan hasil penelitian dalam pengabdian kepada masyarakat
6.	Kerjasama dengan institusi luar dalam hal pendanaan penelitian eksplorasi sumberdaya hayati dan kekayaan alam Sumatera Utara	7. Mendorong dan memfasilitasi pencarian dana penelitian yang berasal dari berbagai institusi/sumber dalam dan luar negeri
7.	Penelitian lintas disiplin ilmu dengan program studi lain di universitas	8. Mendorong dan memfasilitasi Penelitian multi/lintas disiplin staf dosen dengan program studi lain di lingkungan universitas
8.	Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi	9. Mensyaratkan hasil penelitian harus dipublikasikan di jurnal internasional bereputasi
9.	Penyegaran dan peningkatan pengetahuan dosen melalui <i>academic recharching</i>	10. Mendorong staf dosen melakukan <i>academic recharching/joint research</i> dengan institusi luar negeri
10.	Penelitian dengan institusi dalam dan luar negeri dengan prioritas MoU universitas	11. Mengkaji dan menindaklanjuti MoU USU dengan institusi dalam dan luar negeri

## BAB 2.

### GARIS BESAR RENCAN INDUK PENELITIAN PROGRAM STUDI BIOLOGI

#### 2.1 Sasaran Bidang Unggulan

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 20 ayat 2, mengamanahkan Perguruan Tinggi berkewajiban untuk menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (TriDharma Perguruan Tinggi). Selanjutnya, dalam Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, pasal 45 ayat 1 dan 2, ditegaskan bahwa peneliti di Perguruan Tinggi diarahkan untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa yang dilakukan oleh civitas akademika sesuai dengan otonomi keilmuan dan budaya akademik. Dalam hal ini, USU terus berupaya meningkatkan peran serta dosen sebagai civitas akademika untuk melaksanakan kegiatan penelitian yang merupakan bagian tak terpisahkan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dalam pencapaian sasaran bidang unggulan memerlukan sinergi dosen sebagai peneliti dalam melahirkan inovasi sebagai *output* sesuai dengan bidang keahliannya.

Dalam memenuhi hal tersebut amanat UU sebagaimana disebutkan di atas, USU mempersiapkan RIP, sebagai pedoman perencanaan, arahan kebijakan dan pengelolaan, serta dasar penyusunan strategi kegiatan penelitian. Berdasarkan kajian terhadap RENSTRA USU 2020-2024, peta jalan penelitian dosen/peneliti di USU, RIRN 2017-2045 dan potensi lokal wilayah Sumatera Utara serta potensi USU, maka telah ditetapkan 7 (tujuh) bidang keunggulan USU, yang dikenal dengan istilah keunggulan kompetitif TALENTA, yang dimaknai sebagai berikut:

1. *Tropical Science and Medicine,*
2. *Agroindustry,*
3. *Local Wisdom,*
4. *Energy (sustainable),*
5. *Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism),*
6. *Technology (appropriate)*
7. *Arts (ethnic).*

Dari hasil rumusan bidang riset unggulan tersebut, disusun peta jalan penelitian secara rinci untuk kurun waktu 5 tahun kedepan, yaitu tahun 2020-2024.

Sebagai upaya mewujudkan penelitian USU bertaraf nasional/ internasional dan meningkatkan keterlibatan dosen dalam kegiatan penelitian, maka ditetapkan sasaran RIP-USU sebagai berikut:

1. Meningkatkan kontribusi bidang penelitian dalam mewujudkan visi dan misi USU.
2. Meningkatkan atmosfer dan budaya meneliti serta menjadi fasilitas terbentuknya kelompok peneliti andal untuk meningkatkan hasil penelitian berbasis keunggulan kompetitif TALENTA.
3. Mengembangkan budaya penelitian multidisiplin dengan memacu produk inovasi yang bermanfaat bagi kepentingan bangsa, negara, dan masyarakat.
4. Meningkatkan kemampuan pendanaan penelitian dengan memperkuat dan mengembangkan kerjasama penelitian dengan perguruan tinggi dan pusat- pusat riset ternama nasional dan internasional, sehingga dapat meningkatkan infrastruktur penelitian, dan perbaikan mutu dan infrastruktur penyelenggaraan penelitian.
5. Terbangunnya iklim meneliti yang kondusif dan berkualitas di USU.

## 2.2. Program Strategis Utama

Visi USU adalah “Menjadi perguruan tinggi yang memiliki keunggulan akademik sebagai barometer kemajuan ilmu pengetahuan yang mampu bersaing dalam tataran global”. LP yang merupakan salah satu unit kerja dibawah USU harus mendukung visi tersebut, dan sesuai dengan fungsi LP.

Berdasarkan hal tersebut, LP-USU menetapkan Visi nya yaitu: “Menjadi lembaga penelitian yang unggul secara nasional dan berwawasan global berbasis TALENTA dengan memperhatikan nilai-nilai lokal dalam pengembangan dan penerapan IPTEKS untuk meningkatkan kualitas hidup dan peradaban bangsa”.

Berdasarkan proses analisis SWOT yang telah dilakukan pada Bab II serta sasaran RIP USU, maka perlu dilakukan program-program strategis untuk perencanaan, pelaksanaan, dan penguatan kegiatan penelitian di USU pada periode

2020-2024. Program-program strategis tersebut juga disusun berdasarkan pertimbangan bidang-bidang riset dan sumber daya dosen/peneliti di USU, dalam rangka mewujudkan visi lembaga. Program-program strategis utama yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Mendorong dosen untuk meningkatkan jumlah penelitian skala Nasional dan Internasional dalam rangka mempersiapkan USU menjadi *world class university*.
2. Meningkatkan jumlah penelitian yang berbasis keunggulan kompetitif TALENTA dalam mengatasi persoalan pemenuhan kebutuhan masyarakat, bangsa, dan negara.

3. Memperkuat kinerja Lembaga Penelitian dengan membuat sistem yang terintegrasi dengan laboratorium di lingkungan USU, informasi hasil-hasil penelitian yang inovatif, hasil-hasil penelitian dalam bentuk karya ilmiah dan hak kekayaan intelektual yang telah dimiliki USU, untuk mendukung pencapaian kinerja penelitian yang maksimal.
4. Memperkuat hulu dan meningkatkan jumlah hilirisasi hasil penelitian USU.
5. Memberikan penguatan pada proses perkembangan rintisan Pusat Unggulan Iptek yang diakui Kementrian melalui peningkatan jumlah dan kualitas penelitian setiap rintisan PUI.
6. Mendorong rintisan PUI untuk meningkatkan produk hilirisasi yang inovatif.
7. Meningkatkan kerjasama penelitian dengan industri yang memiliki divisi riset dan pengembangan.
8. Memberikan penguatan pada Lembaga Penelitian USU secara berkesinambungan, sehingga mampu mendorong peningkatan kualitas hasil penelitian USU.
9. Meningkatkan upaya sinergi antara dosen, rintisan PUI, Lembaga Penelitian, dalam melahirkan produk inovasi untuk kemajuan Bangsa.
10. Peningkatan kinerja klinik publikasi ilmiah USU dalam memajukan dan meningkatkan SDM USU.

### 2.3. Tema Penelitian Unggulan USU

USU telah merumuskan tema-tema penelitian strategis 2020-2024 berdasarkan RENSTRA USU 2020-2024 serta mengacu kepada Rencana Induk Riset Nasional 2017-2045, Prioritas Riset Nasional 2020-2024, masukan dariseluruh dosen pelaku tridharma perguruan tinggi terhadap peta jalan penelitian yang sedang mereka kembangkan dalam lingkup Program Studi dan Fakultas, seperti diberikan pada Tabel 2. Tema-tema penelitian unggulan yang ditetapkan harus berbasis pada kerangka penguatan riset-riset dasar atau fundamental yang secara nyata dipercaya merupakan kekuatan dalam menopang kemajuan dan kedaulatan teknologi nasional kedepannya. Hal ini diharapkan dapat menjadi *resources sharing* antara sumber daya yang berpotensi di Universitas Sumatera Utara.

Tabel 2. Tema Penelitian Unggulan USU 2021-2025.

No	Bidang Keunggulan	Tema penelitian
1	Tropical science and medicine	1.1. Sanitasi lingkungan di daerah tropis 1.2. Data <i>base</i> dan analisis penyakit infeksi menular dan tidak menular di daerah tropis 1.3. Wabah, KLB dan penyakit tropis 1.4. Pelayanan kesehatan keluarga dan masyarakat sesuai dengan letak geografis 1.5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja 1.6. <i>Surveilans</i> kesehatan masyarakat 1.7. Manajemen sumber daya, logistik dan mutu pelayanan kesehatan 1.8. Manajemen dan administrasi pusat pelayanan kesehatan serta kinerja tenaga kesehatan 1.9. Perbaikan sistem, peningkatan akses, mutu dan manajemen pelayanan kesehatan 1.10. Jaminan kesehatan 1.11. Kesehatan reproduksi 1.12. Pencegahan penyakit melalui pendekatan keluarga, termasuk kesehatan ibu dan ibu hamil serta balita, anak, dan remaja 1.13. Imunisasi 1.14. <i>Promotif, interseptif, kuratif, dan rehabilitatif</i> 1.15. Anak berkebutuhan khusus 1.16. Peningkatan kualitas hidup lansia 1.17. Penyakit infeksi patogen 1.18. Penyakit genetik 1.19. Penyakit degeneratif 1.20. Penyakit autoimun 1.21. Penyakit tidak menular 1.22. Traumatologi 1.23. Gangguan Tumbuh kembang 1.24. Infeksi Jaringan lunak dan keras pada rongga mulut 1.25. Sistem stomatognati 1.26. Kompromis medis 1.27. Pengembangan, penetapan, dan pengendalian mutu bahan baku obat-obatan di iklim tropis 1.28. Pengembangan bentuk sediaan farmasi dalam sistem penyimpanan obat 1.29. Analisis komponen kimia pangan di daerah iklim tropis 1.30. Terapi <i>stem cell</i> 1.31. Terapi komplementer dan alternatif 1.32. Bioetika, medikolegal, hukum dan model advokasi kesehatan 1.33. Eksplorasi, konservasi, dan tumbuhan obat 1.34. <i>Indegenous</i> Sumatera Utara 1.34. <i>Enterpreneurship</i> dan pengembangan model 1.35. kesehatan masyarakat

No	Bidang Keunggulan	Tema penelitian
2	Agroindustry	2.1 Kedaulatan Pangan 2.2 Teknologi budidaya tanaman 2.3 Evaluasi lahan dan pemetaan wilayah 2.4 Kesuburan tanah dan pemupukan 2.5 Pemuliaan tanaman 2.6 Teknologi pascapanen 2.7 Teknologi pengolahan hasil pertanian danpangan 2.8 Budidaya perairan dan perikanan 2.9 Teknologi pengolahan hasil perairan danperikanan 2.10 Produksi dan nutrisi ternak 2.11 Teknologi pengolahan hasil ternak 2.12 Diversifikasi dan ketahanan pangan 2.13 Bioteknologi pangan 2.14 Alat dan mesin pertanian 2.15 Teknik irigasi dan drainase 2.16 Sistem agribisnis dan tata niaga pertanian 2.17 Pengembangan perkebunan 2.18 Sistem perekonomian desa 2.19 Pemasaran produk pertanian 2.20 Eksplorasi, konservasi, dan Pemasaran produk pertanian <i>indigenous</i> Sumatera Utara. 2.21 Legislasi, kebijakan, dan kelembagaan dalam pembangunan agroindustry 2.22 Pengembangan tanaman obat tradisional(OHT) dan fitofarmaka 2.23 Ekowisata <i>indigenous</i> 2.24 Pertanian Presisi, Digitalisasi teknik, Budidaya Tani
3	Local wisdom	3.1 Pendidikan karakter berbasis kearifan lokal 3.2 Nilai budaya lokal 3.3 <i>Pattern recognition system</i> 3.4 <i>Watermarking</i> dalam hak cipta. 3.5 <i>Benchmark data</i> yang berkaitan dengan kearifan lokal dan nasional. 3.6 Resistensi dan eksistensi budaya 3.7 Teknologi informasi, budaya (popular) dan komunikasi 3.8 Pemberdayaan masyarakat untuk literasi media-digital 3.9 Pemilu dan demokrasi 3.10 Reformasi birokrasi dan layanan publik 3.11 Kajian isu-isu radikalisme dan ideologi 3.12 Perpajakan nasional dan daerah 3.13 Perkembangan arsitektur dengan pengaruh luar 3.14 Analisis pengukuran kualitas kota berdasarkan prinsip-prinsip desain kota 3.15 Kajian sistem lingkungan penunjang perumahan untuk rumah ekologis sederhana skala kecil-menengah perkotaan 3.16 Pengelolaan lingkungan berkelanjutan 3.17 Kualitas disain 3.18 Kebijakan dan hukum dalam berbagai aktifitas pembangunan di daerah 3.19 Pengembangan ekonomi desa

No	Bidang Keunggulan	Tema penelitian
		3.20 Kesejahteraan <i>stakeholder</i> 3.21 Keuangan daerah dan pertumbuhan ekonomi daerah 3.22 Lembaga keuangan bank dan non bank 3.22 Pengembangan kelembagaan usaha 3.23 Pengembangan wirausahawan 3.24 Pemodal dan kemitraan 3.25 Perkembangan ekonomi pelaku pertanian <i>indigenous</i>
4	<b>Energy (sustainable)</b>	4.1 <i>Green Economy; Industry out of fossil fuel</i> 4.2 Teknologi pembangkit energi listrik dan transportasi dari energi baru dan terbarukan 4.3 Teknologi bersih di bidang energi 4.4 Analisa ekonomi energi 4.5 Sistem material maju atau cerdas dan <i>power</i> elektronika berbahan baku lokal 4.6 Pemanfaatan limbah pertanian atau perkebunan 4.7 Peningkatan efisiensi sistem konversi energi pada bangunan, industri, dan transportasi 4.8 <i>Enhancement Oil Recovery</i> (EOR) 4.9 Hidrogen dan sistem sel bahan bakar (sistem fuel cell) dari sumber lokal. Teknologi penunjang IoT dan <i>smart grid</i> .
5	<b>Natural resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)</b>	5.1 <i>Blue Economy</i> 5.2 <i>Tourism &amp; Conservation</i> 5.3 Biodiversitas sumber daya alam lokal 5.4 <i>Agroforestry</i> 5.5 Ekologi dan manajemen lingkungan 5.6 Pelestarian, Pemanfaatan dan Pengembangan Plasma nutfah (tanaman, hewan, dan mikroba <i>indigenous</i> ) 5.7 Etnobotani Sumatera Utara Tanaman hias Sumatera Utara 5.9 <i>Exotic animal</i> 5.10 Pelestarian plasma nutfah 5.11 <i>Pure culture collection</i> 5.12 Pemodelan hayati 5.13 Bioteknologi flora dan fauna 5.14 Material alam dan herbal untuk substitusi material dan medikamen 5.15 <i>Carbon stock</i> dan <i>carbon trade</i> 5.16 Fungsi <i>intangibile</i> hutan (jasa lingkungan) 5.17 Evaluasi ekonomi sumber daya hutan 5.18 Hutan kemasyarakatan ( <i>social forestry</i> )

No	Bidang Keunggulan	Tema penelitian
		5.19 Kebijakan dan kelembagaan kehutanan 5.20 Eksplorasi sifat kayu dari jenis lokal 5.21 Produk biokomposit 5.22 Produktivitas hasil hutan 5.23 Kebijakan dan regulasi pengelolaan lingkungan dan pariwisata 5.24 <i>Exotic animal</i> 5.25 Pelestarian plasma nuftah 5.26 <i>Pure culture collection</i> 5.27 Pemodelan hayati 5.28 Bioteknologi flora dan fauna 5.29 Material alam dan herbal untuk substitusimaterial dan medikamen 5.30 <i>Carbon stock</i> dan <i>carbon trade</i> 5.31 Fungsi <i>intangibile</i> hutan (jasa lingkungan) 5.32 Evaluasi ekonomi sumber daya hutan 5.33 Hutan kemasyarakatan ( <i>social forestry</i> ) 5.34 Kebijakan dan kelembagaan kehutanan 5.35 Eksplorasi sifat kayu dari jenis lokal 5.36 Produk biokomposit 5.37 Produktivitas hasil hutan 5.38 Kebijakan dan regulasi pengelolaan lingkungan dan pariwisata
6	<b>Technology (appropriate)</b>	6.1 <i>Digital Economy</i> 6.2 Riset Translasional dengan konsep <i>from benchto bed</i> dan <i>from bench to dental chair</i> 6.3 Pengembangan metode ekstraksi ramah lingkungan ( <i>green extraction</i> ) 6.4 Nanoteknologi 6.5 Digitalisasi dan pencitraan 3 dimensi (3D) 6.6 Kesehatan berbasis IT 6.7 Teknologi Robotika, Sensor, dan Otomatisasi 6.8 Teknik <i>augmented reality, virtual reality danmixed reality</i> 6.9 <i>Benchmark data</i> 6.10 Database <i>data mining</i> , data spasial-temporal dan <i>Knowledge discovery (mining)</i> 6.11 <i>Artificial Intelligence</i> 6.12 Teknologi pangan dan enzim 6.13 Biofermentasi 6.14 Senyawa polimer 6.15 Keturunan lemak dan minyak 6.16 Pemodelan dalam proses industri 6.17 Pemodelan molekul senyawa obat secara kimia komputasi 6.18 Teknologi <i>life style</i> 6.19 Model dan simulasi bidang industri 6.20 Material polimer, metal, komposit 6.21 Instrumentasi berbasis mikroprosesor 6.22 Fisika komputasi 6.23 Multimedia rekayasa perangkat lunak 6.24 <i>Network security</i>

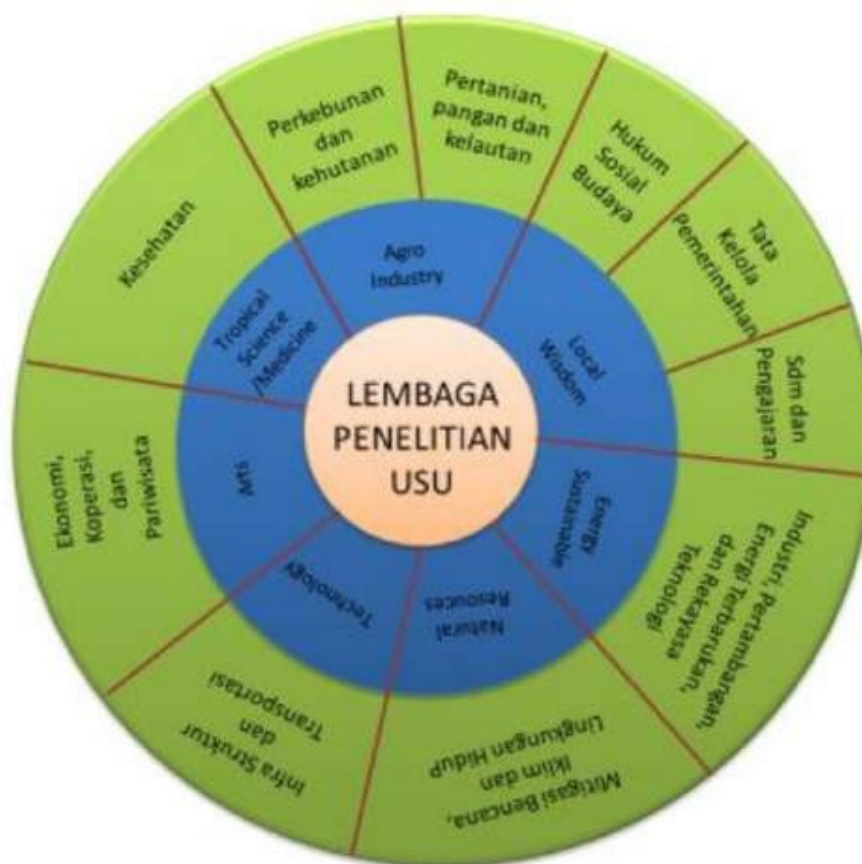
No	Bidang Keunggulan	Tema penelitian
		<p>6.25 <i>Mobile technology</i></p> <p>6.26 <i>Network QoS</i></p> <p>6.27 <i>Web Technology</i></p> <p>6.28 <i>Multimedia Technology</i></p> <p>6.29 Komunikasi teknologi</p> <p>6.30 <i>Intelligent Tutoring System</i></p> <p>6.31 <i>hybrid cryptosystem</i> dalam proteksi informasi.</p> <p>6.32 Steganografi</p> <p>6.33 <i>Watermarking</i> dalam hak cipta</p> <p>6.34 Kriptanalisis (deskripsi algoritma enkripsi)</p> <p>6.35 Teknologi <i>blockchain</i> berkaitan data digital, <i>digital currency</i>, dan transaksi digital</p> <p>6.36 Pengembangan teknik-teknik dalam penerapan pengelolaan citra yang menghasilkan klasifikasi, prediksi dan pengambilan keputusan</p> <p>6.37 Pengembangan teknik-teknik <i>augmentedreality</i>, <i>virtual reality</i> dan <i>mixed reality</i></p> <p>6.38 Teknologi <i>software-defined networking</i></p> <p>6.39 Implementasi dan pengembangan teknologi <i>internet of things /Wireless Sensor Networking</i></p> <p>6.40 Implementasi dan pengembangan teknologi Keamanan <i>cyber (cyber security</i> dan <i>network forensic)</i></p> <p>6.41 Pengembangan teknik-teknik dalam penerapan pengolahan citra yang menghasilkan klasifikasi, prediksi dan pengambilan keputusan</p> <p>6.42 Kajian sistem lingkungan penunjang perumahan untuk rumah ekologis sederhana skala kecil-menengah perkotaan</p> <p>6.43 Teknologi untuk keadilan</p> <p>6.44 Pengembangan alih teknologi informasi bidang pertanian</p> <p>6.45 Implementasi dan pengembangan <i>Artificial Intelligence</i> untuk mendukung pengambilan keputusan</p> <p>6.46 <i>Computational linguistics</i> dan <i>Natural Language Processing</i></p> <p>6.47 Teknik-teknik <i>augmented reality</i>, <i>virtual reality</i> dan <i>mixed reality</i></p> <p>6.48 Teknik pemodelan digital 3D dan <i>computer graphics</i></p>
7	<b>Arts (ethnic)</b>	<p>7.1 Kehidupan sosial politik budaya, agama, dan masyarakat.</p> <p>7.2 Pemikiran, penggalian, pembangunan prospek, pengembangan, dokumentasi dan inventarisasi sejarah kebudayaan</p> <p>7.3 Tradisi lisan/Folklore</p> <p>7.4 Elderly grup dan budaya</p> <p>7.5 Potensi lokalitas (karakter kota), potensibudaya lokal (sosial komunitas kota)</p> <p>7.6 Keragaman bahasa daerah</p> <p>7.7 Desain kerajinan tangan, perhiasan, kuliner dan obat tradisional yang bersifat <i>indigenous</i></p> <p>7.8 Etnografi dan Pemberdayaan Masyarakat</p> <p>7.9 Hukum dan Kekayaan Intelektual Tradisional</p>

No	<b>Bidang Keunggulan</b>	<b>Tema penelitian</b>
		Fotografi diagnostik

### 2.3. Pengembangan TALENTA

Sesuai dengan RENSTRA USU 2020-2024, penelitian USU diarahkan dengan penajaman bidang keunggulan TALENTA dengan melibatkan dunia internasional, dan dilakukan secara berkesinambungan, lintas disiplin dan terintegrasi dengan melibatkan mahasiswa dalam penelitian guna menyelesaikan tugas akhir, skripsi, tesis, dan disertasi. Penelitian yang dilakukan harus mampu menjawab kebutuhan industri, pemerintahan, dan masyarakat. Hasil-hasil penelitian juga digunakan sebagai bahan ajar, didifusikan dalam pengabdian kepada masyarakat, didesiminasikan, dipublikasikan di jurnal nasional terakreditasi dan/atau jurnal internasional bereputasi.

RIP USU 2021-2025 yang memiliki sepuluh topik unggulan yaitu: Sumberdaya manusia dan pengajaran, Pertanian, pangan dan kelautan, Perkebunan dan kehutanan Industri, pertambangan, energi terbarukan dan rekayasa teknologi, Kesehatan Infrastruktur dan Transportasi, Ekonomi, koperasi dan pariwisata, Hukum, sosial budaya, Tata kelola pemerintahan dan Mitigasi bencana, iklim, dan lingkungan hidup. Walaupun mengalami reduksi dari sepuluh topik menjadi tujuh topik unggulan akan tetapi kesepuluh tersebut sudah melebur kedalam TALENTA (Gambar 12).



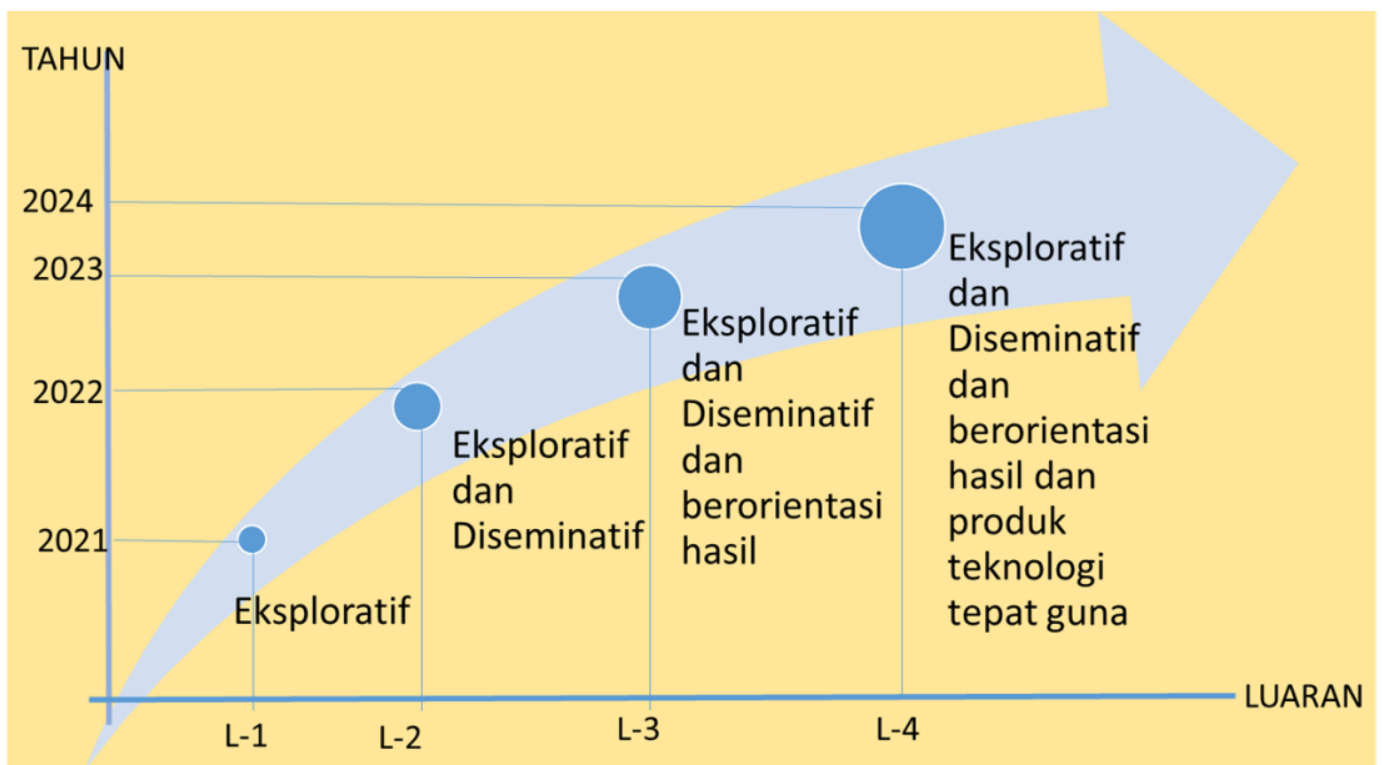
Gambar 12. Keterkaitan antara topik unggulan Talenta dengan RIP LP USU 2021-2025

Berdasarkan data di Lembaga Penelitian perkembangan capaian per topik TALENTA jika

diurutkan dari presentase yang paling besar sampai rendah pelaksanaan penelitian pada tahun 2018 yaitu: 1) Local wisdom (30,64), 2) Tropical medicine (29,48), Technology (18,78); Natural resources (8,81); Agroindustry (6,94), Arts (3,18); energy sustainable (2,17). Hasil capaian ini memperlihatkan terdapat tiga topik yang paling diminati peneliti USU yaitu: *local wisdom, tropicalmedicine, dan Technology*. Pola yang sama juga terjadi pada pada penelitian tahun 2017 tiga persentase terbesar adalah: *Tropical science (25,56), local wisdom (25,67) Energy (21,17)*.

#### 2.4. Peta Jalan Penelitian Program Studi Biologi

Petajalan penelitian Program Studi Biologi merupakan petunjuk arah pencapaian yang diinginkan bersama. Dalam petajalan tergambar tahapan-tahapan pokok dari pencapaian terencana sehingga memungkinkan memudahkan koordinasi antar kelompok peneliti dalam mencapai tahapan-tahapan tersebut. Diharapkan staf dosen dan kelompok penilitin juga membuat petajalan masing-masing. Petajalan penelitian Program Studi Biologi ddisajikan pada Gambar 1. di bawah ini :



Gambar 1. Peta jalan penelitian Program Studi Biologi

Luaran (L) (*Output/outcome*)

L-1 : Penelitian lebih mengarah kepada eksplorasi sumberdaya alam lokal dan kekayaan etnis

- L-2 : Penelitian lebih mengarah kepada penyebaran (diseminasi) hasil penelitian kepada Masyarakat dan tetap ada penelitian eksplorasi sumberdaya alam lokal
- L-3 : Penelitian lebih mengarah dan menysasar kepada persiapan memproduksi/memperoleh produk, dan tetap ada yang mengarah kepada diseminasi hasil penelian kepada masyarakat.
- L-4 : Penelitian lebih mengarah dan menysasar kepada produksi protipe dan produk teknologi tepat guna, namun masih tetap ada yang persiapan memproduksi/memperoleh produk, dan diseminasi hasil penelian kepada masyarakat, dan eksplorasi

### BAB 3

## PELAKSANAAN RIP PROGRAM STUDI BIOLOGI

### 3.1. Topik Penelitian Unggul Program Studi Biologi

Topik penelitian staf dosen Program Studi Biologi cukup beragam, namun menunjukkan dapat dikelompokkan ke dalam 4 isu strategis dengan indikator capaian strategis sampai tahun 2025 telah dipetakan dengan jelas. Topik penelitian dengan isu strategis dan kajian setiap tahun dari tahun 2021-2025 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Topik penelitian Unggulan Program Studi Biologi

No.	Isu Startegis	2021	2022	2023	2024	2025
1.	Pemanfaatan biodiversitas local (mikroba)	Isolasi mikroba dari lingkungan dan asai pemanfaatannya; Asai aktivitas enzim kasar pada berbagai substrat	Pengujian mikroba sebagai biofertilizer, biopestisida, agen bioremediasi (asai di polybag atau skala lab/pilot)	Perbanyak mikroba menggunakan berbagai macam limbah pertanian dan variasi N dan P	Asai lapangan mikroba	Isolasi dan karakterisasi gen yang bertanggung jawab terhadap kemampuan mikroba sebagai biopestisida, biofertilizer, agen bioremediasi, dan enzim
2.	Pemanfaatan biodiversitas local (tumbuhan)	Inventarisasi berbagai tumbuhan etnobotani; Inventarisasi tumbuhan pertanian lokal	Inventarisasi ornamental plants dan kemungkinan pemanfaatannya	Perbanyak in vivo dan invitro;	Perbanyak in vivo dan invitro	Perbaiki metode budidaya; Perbaiki metode budidaya
3.	Pemanfaatan biodiversitas local (hewan)	Inventarisasi avertebrata seperti rotifera, kupu-kupu, dan ulat sutera; Fisiologi dan biokimia, dan genetika ikan dan udang	Inventarisasi avertebrata seperti rotifera, kupu-kupu, dan ulat sutera; Fisiologi dan biokimia, dan genetika ikan dan	Perbaiki metode budidaya; Ekologi ikan dan udang	Perbaiki metode budidaya	Perbanyak

No.	Isu Startegis	2021	2022	2023	2024	2025
			udang			
4.	Perubahan tatanan ekosistem dan lingkungan karena kegiatan manusia	Kajian ekosistem asli dan buatan (ekosistem pertanian, perkebunan, perairan, dll.)	Kajian ekosistem asli dan buatan (ekosistem pertanian, perkebunan, perairan, dll.)	Kajian ekosistem asli dan buatan (ekosistem pertanian, perkebunan, perairan, dll.)	Perancangan model dari data-data yang diperoleh	Perancangan model dari data-data yang diperoleh

Program studi Biologi memiliki 5 bonggol Ilmu dengan 30 orang dosen. Kajian penelitian dan ketertarikan setiap dosen dalam melakukan penelitian mengacu kepada Tema penelitian unggulan yang ditetapkan dalam RIP USU dan juga merujuk pada topik unggulan strategis. Berikut adalah minat kajian penelitian dosen dilingkungan Program Studi Biologi.

**Tabel 4. Kajian Riset dosen Program studi Biologi**

<b>Nama Dosen</b>	<b>Topik/Payung penelitian</b>	<b>Penelitian</b>
<b>Mikrobiologi dan enetika</b>		
<b>a. Mikrobiologi</b>		
Prof. Dr. Erman Munir	Remediasi lingkungan Berbasis mikroba dan tanaman	Biodegradasi senyawa aromatik
		Dekolorisasi zat warna
		Bioremediasi logamberbahaya
Prof. Dr. Dwi Suryanto	Antimikroba dari mikroba dan tanaman <i>indigenous</i>	Mikroba pengendalian hayati Termasuk endofit terhadap jamur penyakit tanaman dan ikan
		Bakteri endogen spon berpotensi sebagai agen pengendali hayati
	Pemanfaatan mikroba <i>Indigenous</i> dan enzimnya di bidang pangan dan pakan	Mikroba dan enzim pendegradasi limbah pertanian
		Potensi Antioksidan dan Antikanker dari Metabolit Jamur Endofit asal <i>Amomum centrocephalum</i>
Dr. Yurnaliza, MSi	Biomolekul mikroba yang berpotensi dalam industri	Eksplorasi mikroba penghasil biomolekul
		Produksi biomolekul dari jamur untuk tujuan kesehatan.
	Konsep interaksi mikroba dan organisme lain	Mekanisme interaksi antar mikroba dan organism lain Mekanisme resistensi inang terhadap patogen dan agen hayati
Dra. Nunuk Priyani, M.Sc.	Pemanfaatan bakteri untuk Biodegradasi dan bioremediasi	Eksplorasi bakteri penghasil biosurfaktan
		Potensi bakteri dalam menguraikan pestisida secara in vitro
		Immobilisasi bakteri pengurai pestisida

<b>Nama Dosen</b>	<b>Topik/Payung penelitian</b>	<b>Penelitian</b>
<b>Mikrobiologi dan enetika</b>		
<b>a. Mikrobiologi</b>		
Drs. Kiki Nurtjahja, M.Sc.	Eksplorasi jamur Indonesia	Populasi jamur dari kernel pala dipengaruhi oleh aktivitas air selama penyimpanan
		Gamma irradiation of toxigenic and non toxigenic <i>Aspergillus flavus</i> strains associated with Indonesian nutmeg
Liana Dwi Srihastuti, MSi	Eksplorasi Jamur dan analisis keanekaragamannya	Jenis-jenis jamur pemerangkap nematode sebagai pengganti konvensional pestisida
		Kekerabatan Jamur Jamur Nematophagous Isolat Lau Kawar Berdasar Bukti Molekuler dan Uji Efektifitas in vitro
<b>b. Genetika</b>		
Dr. Saleha Hannum, MSi	Isolasi gen dan analisis ekspresi pada tanaman lokal Sumatera Utara	Isolasi gen responsif terhadap cekaman lingkungan tanaman (tanaman balakka, jeruk, urian, salak, biwa, andaliman)
	Analisis Keanekaragaman berbagai tanaman lokal Sumatera Utara	Analisis keanekaragaman Genetik berbagai tanaman dengan marka molekuler
	Deteksi berbagai virus penyebab penyakit pada tanaman lokal Sumatera Utara	Deteksi Begomovirus pada tanaman cabai dan tomat dari Berastagi Sumatera Utara
Dra. Deni Supriharti, MSc	Analisis dan ekspresi gen Ikan lokal	Eksplorasi keragaman genetik, Isolasi Gen dan habitat ikan lokal Sumatera Utara
		Keanekaragaman genetik ikan lokal Sumatera Utara
	Deteksi virus penyebab penyakit ikan secara molekuler	Deteksi virus penyebab penyakit pada ikan kerapu
<b>Bidang Struktur dan Fungsi Hewan</b>		
Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M.Biomed	Pengembangan obat antifertilitas dari tanaman obat lokal Sumatera Utara	Beragam tanaman obat Tanaman lokal sebagai bahan kontrasepsi
	Potensi ekstrak tumbuhan Lokal Sumatera Utara sebagai bahan baku obat	Aktivitas fertilitas, berpotensi Sebagai obat luka bakar, antidiabet, pre-eklamsia, antikolesterol, antikanker
		Efek Ekstrak Etanol Daun Sikkam ( <i>Bischofia javanica</i> ) Terhadap Organ Genitalia dan Non Genitalia Tikus Jantan
	Pengembangan lendir belut untuk luka bakar	Karakteristik lendir, uji luka bakar secara in vivo
<b>Bidang Struktur dan Fungsi Hewan</b>		
<b>Nama Dosen</b>	<b>Topik/Payung penelitian</b>	<b>Penelitian</b>
<b>Bidang Struktur dan Fungsi Hewan</b>		
Dr. Salomo Hutahean, MSi	Potensi ekstrak tumbuhan lokal Sumatera Utara sebagai bahan baku obat	Antihiper glikemia dan antihiper glikemia tumbuhan lokal Sumatera Utara dengan pendekatan KGD, regenerasi sel beta

		pankreas, hambatan enzim $\alpha$ -glukosidase, dan tingkat Hemoglobin A1c
	Pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis antibodi	Pengembangan Imunodeteksi untuk infeksi jamur
Dra. Emita Sabri, M.Si	Infertilitas betina	Pengaruh tanaman obat terhadap Infertilitas betina
Masitta Tanjung, S.Si., M.Si	Serangga bermanfaat untuk industri	Peningkatan produksi benang sutra
Dra. Mizawarti	Pemanfaat limbah	Rekayasa ulat sutra transgenik
Doni Aldo Siahaan, S.Si.,M.Si.	Analisis senyawa hewani	Produksi kolagen dari sisik ikan
		Analisis kandungan protein dan karbohidrat serangga setelah pemberian beberapa jenis pakan

### Bidang Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Dr. Isnaini Nurwahyuni, MSc	Inventarisasi dan pembudidayaan tumbuhan obat, tumbuhan ornamental (anggrek), tanaman hortikultura, tumbuhan hutan	Pembentukan kalus dan pertumbuhan kultur biji tanaman buah
		Multiplikasi tunas tanaman hias secara in vitro
		Perbanyak secara in vitro dan variasi somaklonal tanaman buah lokal
		Ketahanan terhadap penyakit pada tanaman buah lokal
Dr. Suci Rahayu, MSi	Inventarisasi dan penelitian tanaman perkebunan kelapa sawit dan teh)	Embriosomatik dan variasi somaklonal tanaman perkebunan
Dr. Elimasni, MSi, MSi	Inventarisasi dan pembudidayaan tanaman bumbu dan perkebunan	Somatik embriogenesis secara in vitro dan mutasi
		Somaklonal variasi tanaman bumbu dan perkebunan
		Adaptasi tanaman terhadap cekaman lingkungan
Riyanto Sinaga,S.Si., M.Si.	Eksplorasi berbagai varietas tanaman di Sumatera Utara yang toleran terhadap cekaman lingkungan	Potensi pengembangan tanaman sayuran dan tanaman industri toleran kekeringan di dataran rendah Sumatera Utara
		Respon Morfofisiologi Vetivera (Andropogon Zizanoides) Pada Beberapa Tingkat Cekaman Air
Drs. M Zaidun Sofyan, M,Si	Makrofauna dan habitat	Studi rerumputan dalam kaitannya dengan makrofauna dan sifat fisik tanah di Sumatera Utara

Nama Dosen	Topik/Payung penelitian	Penelitian
<b>Ekologi</b>		
Dr Erni Jumilawaty, MSi	Perilaku satwa liar dan interaksi antarsatwa liar	Perilaku orang utan dan analisis habitatnya
		Perilaku burung air dan analisis habitatnya
		Analisis makanan dan zoonosis pada burung
Drs. Nursal, M.Si.	Eksplorasi dan pengujian tanaman yang berpotensi sebagai insektisida	analisis dan pengujian beberapa jenis tanaman bersifat insektisida pada

	botani	serangga (insekta)
Drs. Arlen H John, MSi	Makrofauna tanah sebagai bioindikator	Makrofauna tanah sebagai Bioindikator pada lahan kelapa sawit
Dr. Kaniwa Berliani, Msi	Eksplorasi, Ekologi dan pola perilaku Gajah dalam Pelestarian Gajah Sumatera	Lokasi dan Pola Perilaku Menggaram (Salt Lick) pada Gajah Sumatera ( <i>Elephas maximus-sumatranus</i> ) di Kawasan Conservation Response Unit (CRU) Tangkahan, Langkat, Sumatera Utara
Dr. Hesti Wahyuningsih, MSi	Eksplorasi dan pengembangan hewan dan tanaman lokal	Eksplorasi jenis-jenis ikan lokal Sumatera Utara
		Pengembangan dan budidaya ikan lokal Sumatera Utara
Dr. Miswar Budi Mulya, MSi	Eksplorasi dan pengembangan hewan perairan	Dinamika Populasi Kerang Bulu ( <i>Anadara antiquata</i> ) di Perairan Kuala Puteri Sumatera Utara dan Hubungannya dengan Kualitas Habitat
		Model pengelolaan kepiting bakau di ekosistem mangrove
Mayangsari Yeanny, S.Si., M.Si.	Ekologi Perairan di daerah Sumatera Utara	Bioakumulasi logam berat pada hg pada kerang-kerangan dan penentuan mutu dan status sungai Belawan
	Anlisis Kualitas Perairan di daerah Sumatera Utara	Model Pengelolaan Sungai Belawan Berdasarkan Status Kualitas Air dan Keanekaragaman Fitoplankton
Prof. Dr.ing T. Alexander Barus	Eksplorasi Biota di perairan daerah Sumatera Utara	Produktivitas Primer Fitoplankton di Perairan Belawan
	Studi Ekologi Perairan di daerah Sumatera Utara	Studi Ekologi Distribusi Bivalvia Perairan Belawan Sumatera Utara
	Dinamika populasi hewan laut di perairan daerah Sumatera Utara	Dinamika Populasi Udang Putih ( <i>Penaeus merguensis De Man</i> ) Di Ekosistem Mangrove Belawan Sumatera
Dr. Ety Sartina Siregar, MSi	Eksplorasi, Pengembangan, Dan pemanfaatan tumbuhan lokal/indigenous	Eksplorasi jenis-jenis lumut Sumatera Utara
		Pemanfaatan senyawa fitokimia bioaktif
Dr. Nursahara Pasaribu, MSc	Eksplorasi, Pengembangan, Dan pemanfaatan tumbuhan lokal/indigenous	Keanekaragaman jenis Pandanaceae di Pulau Nias
		Persebaran Jenis <i>Balanophora</i> di Sumatera Utara Prospeknya Sebagai Tumbuhan Obat
Dr. T Alief Aththoriek, MSi	Etnobotani tumbuhan obat Sumatera Utar	Inventarisasi jenis-jenis tumbuhan etnobotani Sumatera Utara
		Etnoekologi suku Parmalin di Sumatera Utara

Tabel 5. Kesesuaian topik penelitian dengan TALENTA

<i>Tropical Science and Medicine</i>	<i>Agroindustry</i>	<i>Local Wisdom</i>	<i>Energy (sustainable)</i>	<i>Natural Resources (biodiversity, forest, marine, mine, tourism)</i>	<i>Technology (appropriate)</i>	<i>Arts (ethnic)</i>
<b>a. Mikrobiologi</b>						
Antimikroba dari mikroba dan tanaman <i>indigenous</i>	Antimikroba dari mikroba dan tanaman <i>indigenous</i>	Antimikroba dari mikroba dan tanaman <i>indigenous</i>	-	Pemanfaatan mikroba <i>indigenous</i> dan enzimnya di bidang pangan dan pakan	Pemanfaatan mikroba <i>Indigenous</i> dan enzimnya di bidang pangan dan pakan	-
-	Remediasi lingkungan berbasis Mikroba dan tanaman	-	-	Remediasi lingkungan Berbasis mikroba dan tanaman	Remediasi lingkungan Berbasis mikroba dan tanaman	-
Biomolekul mikroba yang Berpotensi dalam industri	Biomolekul mikroba Yang berpotensi dalam industry	-	-	Biomolekul mikroba yang berpotensi dalam industry	Biomolekul mikroba yang berpotensi dalam industri	-
-	-	-	-	Konsep interaksi mikroba dan organisme lain	-	-
-	Pemanfaatan bakteri untuk biodegradasi dan bioremediasi	-	-	Pemanfaatan bakteri untuk biodegradasi dan bioremediasi	Pemanfaatan bakteri untuk biodegradasi dan bioremediasi	-
	Enzim mikroba	-	-	Enzim mikroba	Enzim mikroba	-
	Bakteri laktat (BAL isolat- ) isolat lokal sebagai probiotik	-	-	Bakteri laktat (BAL isolat- ) isolat lokal sebagai probiotik	Bakteri laktat (BAL isolat- ) isolat lokal sebagai probiotik	-

b. Genetika						
-	Analisis dan ekspresi gen organisme khas Sumatera Utara	-	-	Analisis dan ekspresi gen organisme khas Sumatera Utara	-	-
Struktur dan Perkembangan Hewan						
Pengembangan obat antifertilitas dari tanaman obat lokal Sumatera Utara	-	-	-	Pengembangan obat antifertilitas dari tanaman obat lokal Sumatera Utara	-	-
Potensi ekstrak tumbuhan lokal Sumatera Utara sebagai bahan baku obat	-	-	-	Potensi ekstrak tumbuhan lokal Sumatera Utara sebagai bahan baku obat	-	-
-	-	-	-	Pengembangan lendir belut untuk luka bakar	-	-
Pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis antibodi	-	-	-	Pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis antibodi	Pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis antibodi	-
Pengembangan vaksin	-	-	-	Pengembangan vaksin	Pengembangan vaksin	-

Struktur dan Perkembangan Tumbuhan						
-	Inventarisasi dan pembudidayaan tumbuhan obat, tumbuhan ornamental (anggrek), tanaman holtikultura, tumbuhan hutan	Inventarisasi dan pembudidayaan tumbuhan obat, tumbuhan ornamental (anggrek), tanaman holtikultura, tumbuhan hutan	-	Inventarisasi dan pembudidayaan tumbuhan obat, tumbuhan ornamental (anggrek), tanaman holtikultura, tumbuhan hutan	-	-
-	Inventarisasi dan penelitian perkebunan (kelapa	-	-	Inventarisasi dan penelitian tanaman perkebunan (kelapa	-	-

	sawit dan teh)			sawit dan teh)		
-	Inventarisasi dan pembudidayaan tanaman bumbu dan perkebunan	-	-	Inventarisasi dan pembudidayaan tanaman bumbu dan perkebunan	-	-

### 3.2. Indikator Capaian

Untuk mengukur keberhasilan penelitiain di Deaptermen Biologi perlu ditetapkan indikator utama penelitian sebagai berikut:

Tabel 6. Indikator utama penelitian Program Studi Biologi

Jenis Capaian	Tahun					
	Baseline	2021	2022	2023	2024	2025
Jumlah hibah BPPTN/Talenta/universitas	10	12	5	5	5	5
Jumlah hibah desentralisasi	12	8	9	10	13	15
Jumlah hibah kompetitif	5	8	9	10	13	14
Jumlah kerjasama penelitian dengan PT dalam negeri	0	1	2	3	4	5
Jumlah kerjasama penelitian dengan PT luar negeri	0	0	1	2	3	100
% dosen melakukan presentasi di seminar nasional (sebagai presenter baik oral maupun poster)	70	75	80	90	100	100
% dosen melakukan presentasi di seminar internasional (sebagai presenter baik oral maupun poster)	19	25	30	35	40	40
Jumlah artikel jurnal terakreditasi nasional	2	3	4	5	6	7
Jumlah artikel jurnal internasional bereputasi	3	6	9	12	15	20
% dosen publikasi di jurnal terakreditasi nasional (penulis utama/penulis korespondensi)	6.5	10	14	16	20	25
% dosen publikasi di jurnal internasional bereputasi (penulis utama/penulis korespondensi)	6.5	20	30	40	50	55
% jumlah matakuliah pilihan dengan bahan dari hasil penelitian	10					
Jumlah pengabdian pada masyarakat berbasis hasil penelitian	0	2	4	6	8	9
Jumlah HKI/paten	1	2	3	4	5	6
Jumlah produk/teknologi tepat guna	0	0	1	1	2	2

## **BAB 4.**

### **MONITORING DAN EVALUASI**

RIP ini merupakan panduan arah langkah bagi staf dosen dalam melaksanakan penelitian. Keberhasilan RIP sangat ditentukan oleh kepatuhan setiap orang dalam sistem menjalankan RIP ini. Oleh karenanya diperlukan monitoring dan evaluasi keberhasilan pelaksanaan RIP.

Monitoring dan evaluasi (monev) dilakukan secara internal dalam Program Studi Biologi dan eksternal oleh Fakultas MIPA dan USU. Monev ini harus dilakukan secara baik oleh pihak yang mengetahui keberhasilan sebuah penelitian.

