



RENCANA  
STRATEGIS  
PENELITIAN

2020-2025



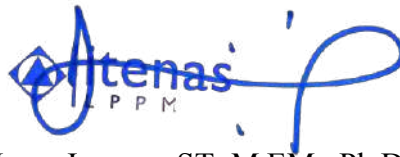
INSTITUT TEKNOLOGI  
NASIONAL BANDUNG

2019

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **RENCANA STRATEGIS PENELITIAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL TAHUN 2020-2025**

Bandung, 5 Juli 2020



Iwan Juwana, ST., M.EM., Ph.D.

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Institut Teknologi Nasional Bandung

## Daftar Isi

BAB I .....	3
PENDAHULUAN .....	3
BAB II .....	6
LANDASAN PENGEMBANGAN PENELITIAN ITENAS.....	6
2.1 Visi, Misi, Tujuan, Sasaran Mutu Itenas .....	6
2.2 Pendekatan Penyusunan Renstra.....	8
2.3 Ringkasan Evaluasi Diri Penelitian Itenas .....	8
BAB III .....	26
GARIS BESAR RENCANA STRATEGIS PENELITIAN ITENAS 2020-2025 .....	26
3.1 Tujuan dan sasaran .....	26
3.2 Kebijakan dan strategi umum .....	27
3.3 Kelompok penelitian di ITENAS saat ini .....	29
3.4 Kelompok Penelitian di Tingkat Prodi .....	30
3.5 Keterkaitan dengan Bidang Penelitian Unggulan di Renstra Itenas 2016-2019 .....	31
3.6 Keterkaitan dengan Prioritas Riset Nasional 2020 - 2024 .....	34
BAB IV .....	38
RISET UNGGULAN, FOKUS RISET, DAN INDIKATOR KINERJA PENELITIAN.....	38
4.1 Riset Unggulan Institut .....	38
4.2 Rincian Bidang Unggulan Riset .....	39
4.3 Keterlibatan prodi dalam 8 fokus riset Itenas .....	73
4.5. Indikator Kinerja untuk Penelitian .....	75
BAB V .....	77

PELAKSANAAN RENCANA STRATEGIS PENELITIAN.....	77
5.1 Rencana Pelaksanaan .....	77
5.2 Rencana Pendanaan .....	78
BAB VI.....	80
PENUTUP .....	80

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Tridharma Perguruan Tinggi yang selanjutnya disebut Tridharma adalah kewajiban Perguruan Tinggi (PT) untuk menyelenggarakan Pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat sesuai amanat di dalam UU No. 12 Tahun 2012, Pasal 1 Ayat 9. Dengan demikian, seluruh sivitas akademika wajib dan bertanggung jawab dalam mewujudkan Tridharma tersebut. Salah satu komponen dari Tridharma tersebut adalah penelitian yang didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan menurut kaidah dan metode ilmiah secara sistematis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan yang berkaitan dengan pemahaman dan/atau pengujian suatu cabang ilmu pengetahuan dan teknologi. Di dalam undang-undang yang sama pasal 45 menegaskan bahwa penelitian di PT diarahkan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kemajuan bangsa. Kebijakan riset dan prioritas riset nasional (PRN) 2020-2024 telah dirumuskan sesuai dengan Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2017-2045 dengan visi menjadikan Indonesia lebih berdaya saing dan berdaulat berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). 9 bidang fokus telah ditetapkan dalam RIRN 2017-2045 yang telah dijabarkan menjadi 80 tema dalam PRN 2020-2024 yang menegaskan arahan pengembangan penelitian kedepannya sebagai panduan bagi PT didalam membuat rencana strategis penelitiannya. Di dalam Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Permenristekdikti) No 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi memberikan kriteria minimal mengenai sistem penelitian pada PT yang terdiri dari standar mengenai: hasil, isi, proses, dan penilaian penelitian serta standar tentang peneliti, sarana dan prasarana, pengelolaan dan pembiayaan di lingkungan PT.

Setiap PT diharapkan dapat mengelola penelitian dengan mengacu kepada kebijakan nasional dan standar nasional penelitian yang disebutkan di atas. Demikian halnya untuk Institut Teknologi Nasional (Itenas), sebagai salah satu perguruan tinggi di Indonesia, mengemban tugas untuk turut serta mencerdaskan dan mengembangkan kehidupan bangsa dengan berpartisipasi aktif dalam melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi yang menunjang pembangunan nasional. Itenas dalam rangka mengembangkan dan merencanakan kegiatan penelitian memerlukan arahan serta roadmap agar penelitiannya mengarah kepada inovasi dan cepat tanggap terhadap kebutuhan masyarakat, misalnya penelitian yang menghasilkan publikasi, forum diseminasi, paten, dan teknologi tepat guna. Arahan kebijakan institusi ini dalam pengelolaan penelitian tercermin di dalam Rencana Strategis (Renstra) Penelitian Itenas. Penelitian Itenas adalah riset unggulan institusi dan turunannya seperti Topik Penelitian, yang diperjelas dengan *road map* penelitian yang mengacu kepada kebijakan nasional. Renstra ini disusun sebagai pedoman bagi seluruh sivitas akademika dalam melakukan penelitian sehingga sesuai dengan arah, prioritas, dan kerangka kebijakan Itenas.

Renstra penelitian Itenas sebelumnya berlaku untuk kurun waktu 2015 – 2019 dan saat ini memerlukan pembaharuan sehingga dapat selaras dengan kebijakan riset nasional yang berlaku saat ini. Pelaksanaan Renstra ini telah membawa perubahan signifikan untuk Itenas di kurun waktu tersebut terutama dalam hal peningkatan kinerja penelitian misalnya jumlah dosen yang memiliki h-indeks scopus, nilai Science and Technology Index nasional (SINTA) institusi, jumlah publikasi ilmiah, dan perolehan dana penelitian.

Di kurun waktu 2016-2019, terdapat kenaikan secara signifikan jumlah dosen tetap Itenas yang memiliki h-indeks scopus dari jumlah yang tercatat dari tahun 2016 hingga tahun 2019. Selama kurun waktu tersebut terdapat rata-rata kenaikan sebesar 17% per tahunnya dan kumulatif sebesar 67% dibandingkan dengan kondisi awal di tahun 2016. Tren dari nilai SINTA Itenas dan peringkat nasionalnya selama kurun waktu 2016–2019. Perkembangan yang signifikan dari nilai skor SINTA yang awalnya 381 (2017) menjadi 967 (2019) mencerminkan kenaikan jumlah publikasi dan sitasi secara online dari hasil-hasil penelitian yang dilakukan oleh dosen-dosen Itenas. Tren penyerapan total dana cenderung meningkat. Secara umum jumlah publikasi selalu meningkat dari tahun ke tahun dan didominasi oleh forum ilmiah nasional adapun publikasi di jurnal internasional juga kian meningkat dari tahun ke tahun. Kondisi ini tentunya perlu ditingkatkan dengan strategi-strategi tambahan yang lebih tepat sasaran di Renstra yang baru yaitu untuk tahun 2020-2024.

Penyusunan Renstra Penelitian Itenas 2020-2024 didasarkan kepada Renstra Itenas sebelumnya 2015-2019, Rencana Induk Pengembangan Itenas tahun 2014-2030,

Kebijakan Senat Itenas tentang Kebijakan Mutu Akademik, Standar Mutu Akademik, dan Peraturan Akademik. Di dalam Rencana Induk Pengembangan Itenas tahun 2014 -2030 disebutkan bahwa tahun 2020-2024 ini adalah tahap penguatan riset untuk Itenas. Rencana strategis Itenas untuk tahun 2020 – 2025 dijabarkan dalam 3 (tiga) sasaran strategis yaitu Peningkatan keunggulan reputasi karya penelitian dan pengabdian kepada masyarakat; Peningkatan daya saing lulusan melalui peningkatan kualitas penelitian yang mendukung proses pembelajaran; serta peningkatan kepercayaan dari pemangku kepentingan nasional dan global. Kinerja penelitian merupakan salah satu dari 6 indikator kinerja utama (IKU) di dalam Renstra Itenas 2020-2025 dengan target akhir yaitu “Itenas menjadi 10 besar PTS terbaik di Indonesia tahun 2025”. Era sekarang yaitu Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) mengamanatkan peningkatan kualitas penelitian mahasiswa serta dibekalinya dengan kompetensi yang mumpuni di bidang penelitian, maka Renstra Penelitian Itenas 2020-2024 seharusnya memberikan perhatian kepada program Kerjasama penelitian yang melibatkan mahasiswa.

Secara khusus, tujuan dari dibuatnya Renstra penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan peran serta sivitas akademika dalam melakukan penelitian dan publikasi ilmiah;
2. Memastikan arah penelitian sesuai dengan fokus prioritas nasional, dalam hal ini mengacu pada Prioritas Riset Nasional (PRN);
3. Mendorong terbentuknya penelitian multidisiplin;
4. Menjamin pengembangan penelitian unggulan institut;
5. Meningkatkan manajemen mutu penelitian
6. Berkontribusi meningkatkan Kinerja Penelitian seperti yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

## **BAB II**

### **LANDASAN PENGEMBANGAN PENELITIAN ITENAS**

Landasan pengembangan penelitian Itenas telah digariskan di dalam visi, misi dan tujuan Itenas sebagai berikut:

#### **2.1 Visi, Misi, Tujuan, Sasaran Mutu Itenas**

##### **2.1.1 Visi Itenas**

Visi Itenas adalah menjadi perguruan tinggi terkemuka di bidang teknologi, sains, dan seni, yang berperan aktif dalam pembangunan berkelanjutan di lingkup nasional dan global, berlandaskan nilai-nilai integritas, kualitas, dan inovasi yang tinggi.

Dalam mewujudkan visi diatas, Itenas memiliki moto berikut: “Mengabdikan bagi negeri, berperan dalam tataran global”.

##### **2.1.2 Misi Itenas**

Misi Itenas adalah:

1. Membangun karakter bangsa melalui penyelenggaraan kegiatan tridarma perguruan tinggi yang berkualitas;
2. Menghasilkan lulusan yang unggul dalam kecerdasan intelektual serta memiliki integritas dan moral yang tinggi;
3. Menghasilkan karya ilmiah dan karya inovatif yang bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat; dan

4. Mengembangkan infrastruktur dan sistem manajemen yang berbasis sains dan teknologi untuk menumbuhkan suasana akademik yang kondusif.

### **2.1.3 Tujuan Pendidikan Itenas**

Tujuan Pendidikan Itenas adalah:

1. Mengembangkan potensi sivitas akademika agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab
2. Membentuk manusia yang berkualitas secara intelektual, spiritual, dan emosional, menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, berlandaskan pada semangat kebangsaan, sistem nilai, moral, dan watak serta peradaban yang mendukung peningkatan daya saing bangsa.
3. Menyiapkan mahasiswa menjadi warga negara beriman dan berakhlak, memiliki kemampuan akademik dan intelektual dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, yang memiliki jiwa kewirausahaan dan mampu mengembangkan potensi dirinya menjadi insan produktif bagi kehidupan pribadi, masyarakat, bangsa, dan umat manusia.
4. Mengembangkan, menyebarluaskan, dan menerapkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan daya saing bangsa, serta memperkaya budaya.
5. Mendorong terjadinya perubahan dan pembaharuan masyarakat yang lebih baik sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

### **2.1.4 Sasaran Mutu Penelitian**

Sasaran dari pelaksanaan penelitian di Itenas adalah sebagai berikut:

1. tercapainya angka partisipasi dosen dalam penelitian yang tinggi;
2. tercapainya peningkatan kualitas dan kuantitas publikasi penelitian dosen di tingkat nasional dan internasional, dalam bentuk publikasi ilmiah, publikasi dalam pertemuan ilmiah;
3. tercapainya peningkatan jumlah dosen sebagai pembicara utama dalam pertemuan ilmiah, dan visiting lecture;
4. tercapainya peningkatan hasil penelitian berupa buku ajar, model/prototipe/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial, teknologi tepat guna, dan Hak atas Kekayaan Intelektual (HAKI);



5. tercapainya peningkatan jumlah dana penelitian internal, eksternal, dan kerja sama penelitian eksternal; dan
6. terwujudnya penjaminan mutu penelitian.

## 2.2 Pendekatan Penyusunan Renstra

Pendekatan yang digunakan dalam Penyusunan Renstra Penelitian Itenas ini dilakukan melalui dua pendekatan yaitu:

- a. pendekatan *top-down* yang dilakukan dengan mengacu pada ketetapan dan kebijakan pengembangan penelitian Itenas yang telah ditetapkan dalam level Insitut meliputi : Rencana Strategis Itenas 2020-2024, Statuta Itenas 2020, RIP Itenas 2014-2030, Sistem Penjaminan Mutu Penelitian di Itenas. Selain itu, Prioritas Riset Nasional (PRN) Indonesia juga menjadi acuan selain Industry4.0 juga Society5.0.
- b. pendekatan *bottom-up* yang dilakukan melalui identifikasi arah pengembangan penelitian dari tingkat jurusan, fakultas, dan pusat studi. Identifikasi ini dilakukan melalui survey online yang dilakukan ke setiap Prodi dengan tujuan sebagai berikut:
  1. Mengetahui kelompok bidang penelitian eksisting di masing-masing Prodi (Research Groups)
  2. Mengetahui preferensi Prodi terhadap bidang penelitian unggulan Itenas yang sebelumnya dicantumkan di dalam Renstra Penelitian Itenas 2016-2019
  3. Mendapatkan gambaran keterkaitan antara bidang penelitian setiap Prodi dengan Prioritas Riset Nasional (PRN).

## 2.3 Ringkasan Evaluasi Diri Penelitian Itenas

### 2.3.1 Perkembangan dan Capaian Penelitian

Itenas memiliki peringkat 70 (termasuk kluster 2) dalam klasterisasi kinerja perguruan tinggi non vokasi versi Dikti (62 pada tahun 2020). Di bidang penelitian, Itenas meraih peringkat 91 (termasuk kluster utama) perguruan tinggi berbasis kinerja penelitian versi Dikti.

Tabel 2.1 Hasil evaluasi Renstra 2016-2020 (tahun evaluasi 2019) untuk kinerja penelitian

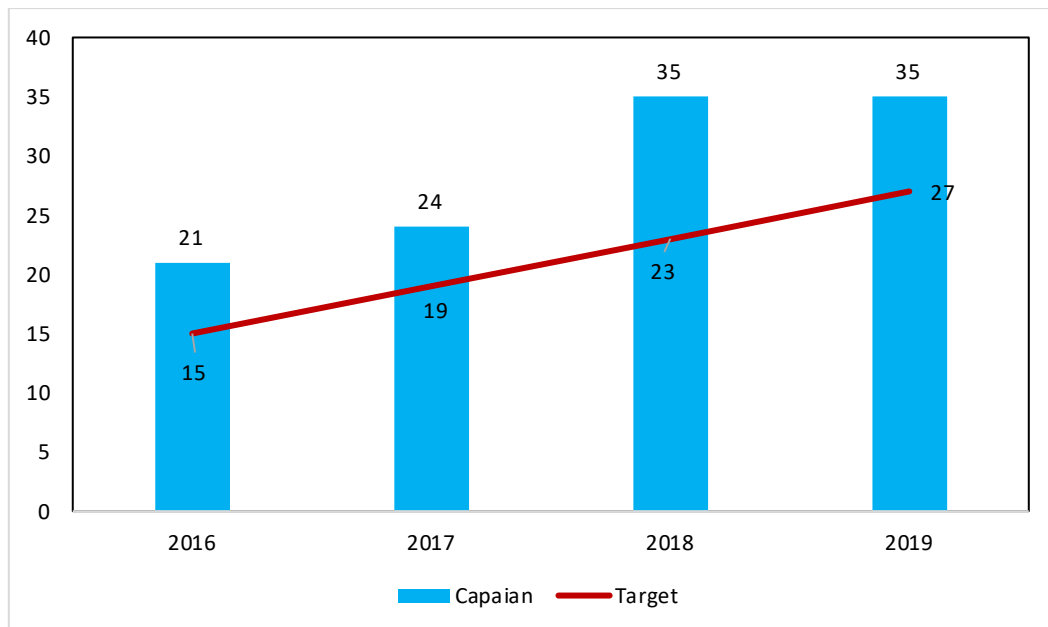
Indikator Renstra 2016-2020	Target	Capaian
Nilai Kinerja Penelitian Itenas	Utama	Utama

Jumlah Dosen yang Memiliki H-Indeks Scopus	27	28
Jumlah Kumulatif Perolehan HKI (Hak Paten)	7	8
Jumlah Perolehan HKI lainnya	50	55
Persentase Publikasi dalam Jurnal Nasional Terakreditasi terhadap Jumlah Dosen	8%	12%
Persentase Publikasi dalam Jurnal Internasional Terakreditasi terhadap Jumlah Dosen	11%	10%

### **2.3.2 Kinerja Penelitian 2016 - 2019**

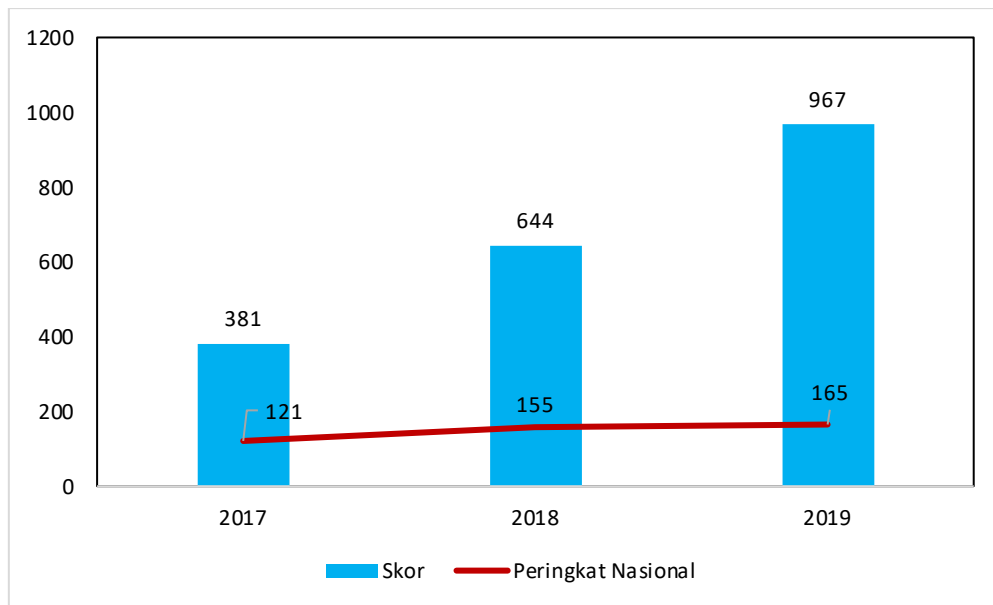
Potret capaian seluruh sivitas akademika Itenas dalam kegiatan penelitian selama kurun waktu 2016–2019 disajikan di bawah ini sejalan dengan indikator-indikator yang ditargetkan di dalam Rencana Strategis (Renstra) Penelitian Itenas 2016-2020. Tren dan status capaian dalam kegiatan penelitian mencerminkan hasil dari upaya-upaya yang telah dilakukan Itenas selama kurun waktu tersebut melalui program hibah penelitian, insentif publikasi, dan upaya lainnya.

Perkembangan jumlah dosen tetap Itenas yang telah memiliki H indeks Scopus beserta perbandingan dengan target tahunan Renstra disajikan pada Gambar 2.1. Dapat dilihat, terdapat kenaikan secara signifikan dari jumlah yang tercatat dari tahun 2016 hingga tahun 2019. Selama kurun waktu tersebut terdapat rata-rata kenaikan sebesar 17% per tahunnya dan kumulatif sebesar 67% dibandingkan dengan kondisi awal di tahun 2016. Selain itu, target Renstra selalu dapat dipenuhi untuk setiap tahunnya seperti terlihat pada Gambar di bawah. Hal ini menunjukkan hasil penelitian dosen Itenas memiliki daya saing global seperti tercermin dari selalu meningkatnya jumlah dosen dengan H indeks Scopus.



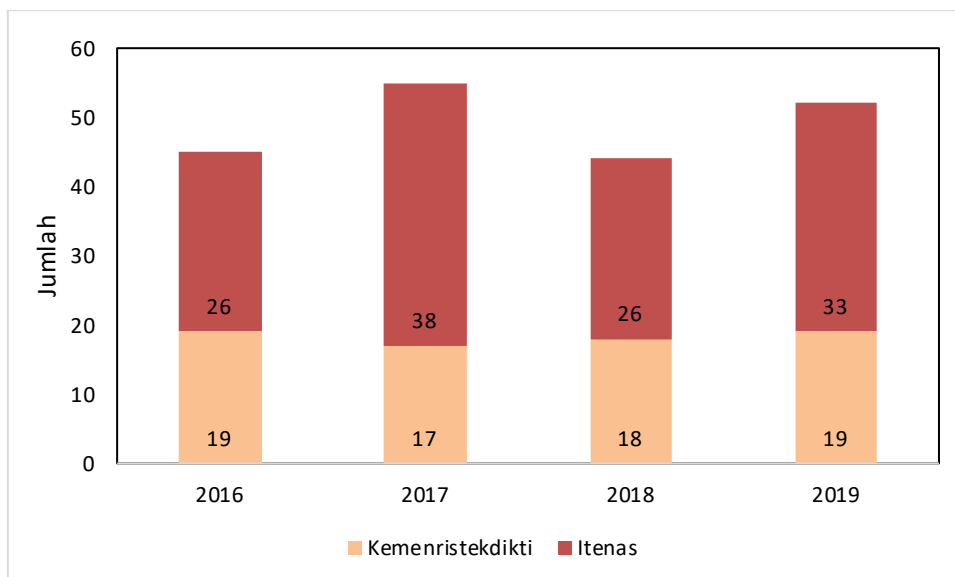
Gambar 2.1. Jumlah dosen tetap Itenas yang telah memiliki H indeks Scopus selama kurun waktu 2016-2019

Di tingkat nasional, kiprah Itenas dalam publikasi hasil-hasil penelitian dapat dilihat pada nilai *Science and Technology Index* atau dikenal dengan SINTA. Tren dari nilai SINTA Itenas dan peringkat nasionalnya selama kurun waktu 2016–2019 dapat dilihat pada Gambar 2.2. Terlihat ada perkembangan yang signifikan dari nilai skor SINTA yang awalnya 381 (2017) menjadi 967 (2019) yang mencerminkan kenaikan jumlah publikasi dan sitasi secara *online* dari hasil-hasil penelitian yang dilakukan oleh dosen-dosen Itenas. Hal ini juga menunjukkan kenaikan signifikan dari jumlah total publikasi yang terindeks Scopus (juga google scholar) dan sitasinya. Jenis-jenis dari publikasi yang termasuk adalah jurnal ilmiah (nasional dan internasional), konferensi dan *book chapter*.

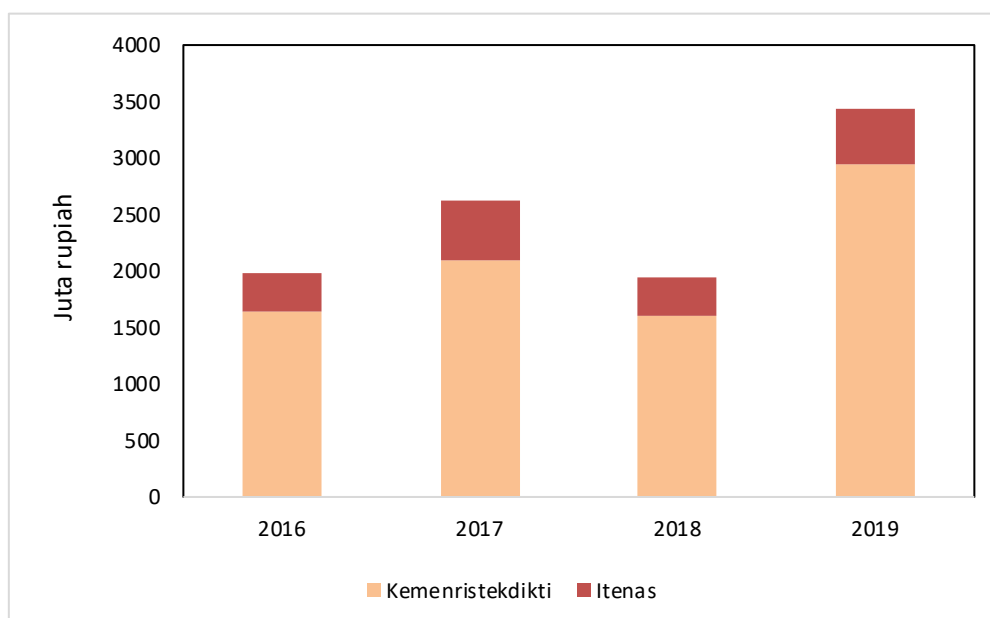


Gambar 2.2. Tren nilai skor SINTA Itenas selama kurun waktu 2016-2019

Dana adalah salah satu faktor penunjang kegiatan penelitian. Secara umum, kegiatan penelitian di Itenas dilakukan dengan hibah dari internal (LP2M Itenas) maupun dari Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti). Tren jumlah penelitian baik yang didanai oleh Itenas maupun Kemenristekdikti selama kurun waktu 2016-2019 dapat dilihat pada Gambar 2.3. Dapat dilihat bahwa kegiatan penelitian yang didanai oleh Kemenristekdikti menunjukkan tren yang meningkat sedangkan penelitian yang bersumber dari Itenas lebih berfluktuasi dari tahun ke tahunnya yang sangat tergantung dari penganggaran. Untuk hibah penelitian dari Kemenristekdikti Itenas mendapatkan skema desentralisasi (tahun 2017) dimana proses untuk seleksi dilakukan secara internal dan hal ini mendorong tingkat partisipasi dosen-dosen dalam program nasional tersebut serta berperan meningkatkan jumlah penelitian yang mendapat hibah dari Kemenristekdikti.



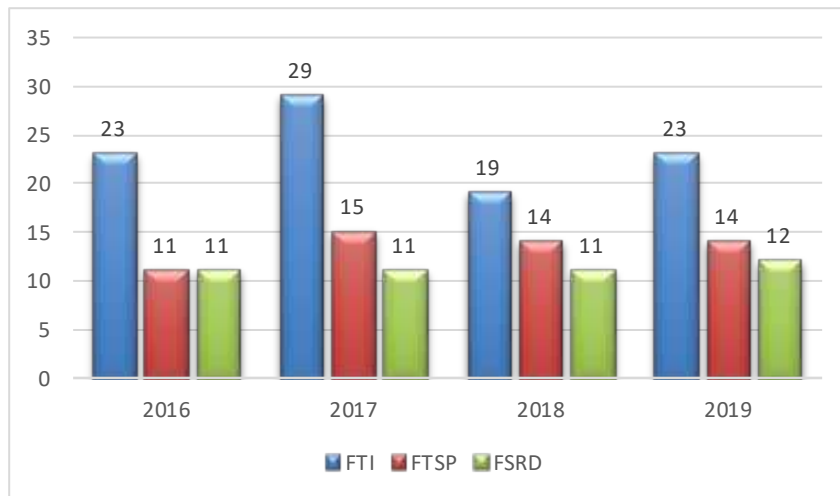
Gambar 2.3. Jumlah penelitian dosen tetap yang didanai oleh Kemenristekdikti dan internal Itenas dalam kurun waktu 2016-2019



Gambar 2.4. Serapan dana penelitian yang bersumber baik dari Kemenristekdikti maupun Itenas untuk kurun waktu 2016-2019

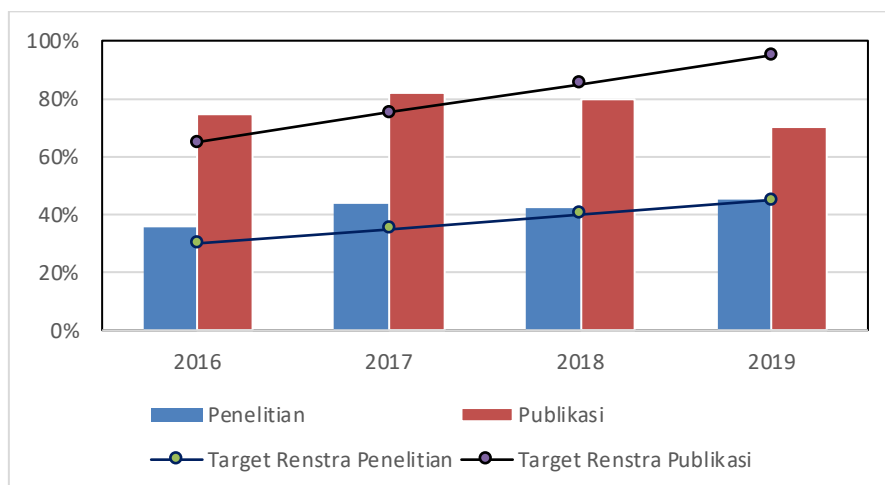
Serapan dana penelitian yang bersumber dari Kemenristekdikti dan Itenas selama kurun waktu 2016–2019 ditampilkan dalam Gambar 2.4. Jumlah dana penelitian dari kedua sumber cenderung meningkat dari tahun ke tahun kecuali pada tahun 2018 yang sedikit mengalami penurunan dibanding tahun sebelumnya. Demikian juga jika dilihat dari penyerapan total dana cenderung meningkat kecuali pada tahun 2018. Hal ini tentunya berkaitan dengan tren jumlah penelitian seperti diperlihatkan pada Gambar 2.3.

Kegiatan penelitian di Itenas dilakukan di tingkat jurusan dan tren jumlah penelitian secara kolektif berdasarkan fakultas dapat dilihat pada Gambar 3.5. Jumlah penelitian didominasi oleh Fakultas Teknik Industri (FTI) diikuti oleh Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) dan Fakultas Seni Rupa dan Desain (FSRD).



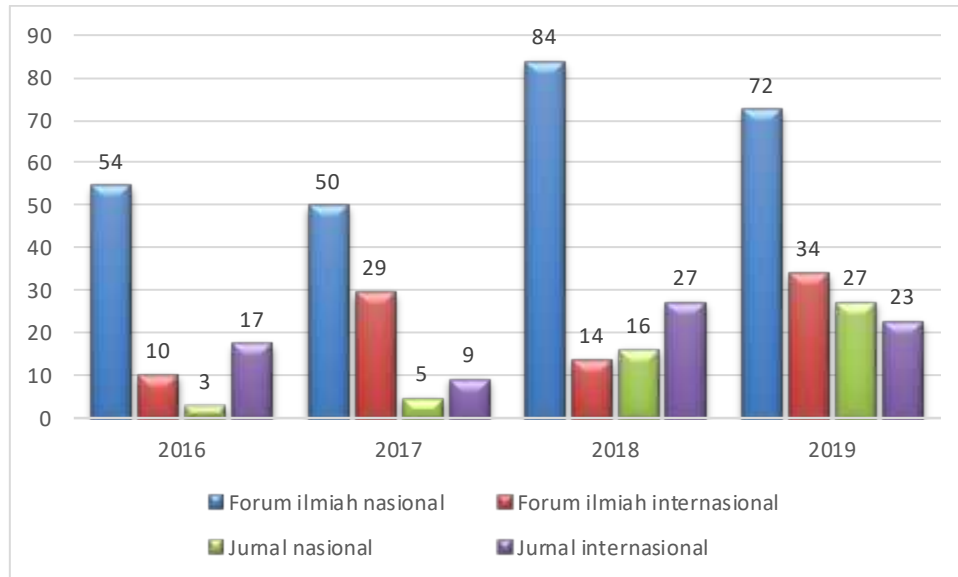
Gambar 2.5. Jumlah penelitian yang didanai Kemenristekdikti dan Itenas berdasarkan fakultas dalam kurun waktu 2016-2019

Tren tingkat partisipasi dosen terhadap penelitian dan publikasi karya ilmiah (rasio terhadap jumlah total dosen tetap Itenas pada tahun itu) dipresentasikan pada Gambar 2.6. Terlihat tren yang meningkat dari jumlah partisipasi dosen Itenas terhadap pelaksanaan kegiatan penelitian yang mana pada tahun 2018 dan 2019 dapat mencapai target Renstra. Angka partisipasi dosen dalam kegiatan publikasi karya ilmiah cenderung tinggi pada tahun 2017 dan 2018 tapi menurun pada tahun 2019 dan pada dua tahun terakhir target Renstra belum dapat terpenuhi.



Gambar 3.6. Tren angka partisipasi dosen dalam kegiatan penelitian dan publikasi (rasio terhadap jumlah dosen tetap)

Tren jumlah publikasi ilmiah baik dalam forum ilmiah nasional dan internasional (conference) maupun jurnal nasional dan internasional 2016-2019 dapat dilihat pada Gambar 2.7. Secara umum jumlah publikasi selalu meningkat dari tahun ke tahun dan didominasi oleh forum ilmiah nasional adapun publikasi di jurnal internasional juga kian meningkat dari tahun ke tahun.



Gambar 2.7. Tren jumlah publikasi ilmiah baik di forum ilmiah nasional, internasional dan jurnal nasional dan internasional

### 2.3.2 Peran Unit Kerja Pengelola Penelitian

Berdasarkan Statuta Itenas 2012, pada Pasal 87 LP2M sebagai unit kerja pengelola penelitian di Itenas merupakan unsur yang melaksanakan sebagian tugas pokok dan fungsi Institut di bidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, yang mengkoordinasikan, memantau, dan menilai pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan di Institut serta ikut mengusahakan dan mengkoordinasikan sumber daya yang diperlukan. Adapun tugas dari LP2M adalah sebagai berikut:

1. penjangkaran peluang-peluang eksternal secara aktif dan pengoptimalan penggunaan aset intelektual Institut;
2. penyebaran informasi mengenai profil dan potensi keahlian/kemampuan para dosen serta sarana dan prasarana di lingkungan Institut;
3. fasilitasi dan pembinaan dosen dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat;

4. penjaminan mutu penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Institut;
5. pengembangan rencana kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Institut melalui penyusunan tema dan peta jalan (road map) kegiatan;
6. usaha untuk mendorong, melakukan upaya, dan fasilitasi proses perolehan hak kekayaan intelektual (HKI);
7. koordinasi kegiatan di pusat-pusat penelitian/studi dan Unit Pengelola Kekayaan Intelektual;
8. pengembangan upaya peningkatan kemampuan intelektual sivitas akademika;
9. peningkatan pemanfaatan Unit Pengelola Kekayaan Intelektual, baik untuk kepentingan internal Institut maupun untuk masyarakat luas;
10. bantuan sumber daya yang diperlukan untuk kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat;
11. pelaksanaan diseminasi dan publikasi hasil-hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh sivitas akademika Institut; dan
12. penyelenggaraan kerjasama dengan instansi lain, baik instansi pemerintah maupun swasta, dalam dan luar negeri, untuk memperoleh manfaat bagi kedua belah pihak.

### **2.3.3 Potensi dalam Kegiatan Penelitian**

Potensi Itenas dalam kegiatan penelitian dapat dilihat dari sumber daya manusia penelitiannya yaitu staf dosen, serta sarana dan prasarana yang ada di lingkungan itenas.

#### **1. Sumber Daya Manusia**

Berdasarkan peraturan pemerintahan bahwa satu program studi di sebuah perguruan tinggi minimum harus memiliki 6 (enam) orang dosen yang berlatar belakang keilmuan relevan dengan program studi yang diasuh. Seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa maka jumlah dosen harus sesuai dengan rasio dosen dan mahasiswa yang ideal. Rasio mahasiswa dosen (RMD) yang ideal untuk ilmu eksakta adalah 1:30 dan ilmu sosial 1:40. Terhitung 2018 total jumlah dosen Itenas mencapai 271 dosen yang terdiri dari 250 dosen NIDN dan 21 dosen NIDK, yang tersebar di 14 Jurusan. Persebaran jumlah dosen dapat dilihat pada Tabel di bawah ini. Jika dilihat dari persebaran jumlah dosen berdasarkan fakultas, FTI memiliki jumlah dosen lebih banyak dibandingkan fakultas lainnya. Hal



tersebut dikarenakan FTI memiliki jumlah jurusan yang lebih banyak jika dibandingkan dengan FTSP dan FSRD. Selain itu, prodi yang terdapat pada FTI merupakan prodi besar dengan jumlah mahasiswa yang besar sehingga akan menyebabkan jumlah dosen semakin banyak pula.

Tabel. 2. 2 Persebaran Dosen di Setiap Jurusan Itenas 2018

No.	Prodi	NIDN	NIDK	Jumlah Dosen
1	T. Elektro	19	0	19
2	T. Mesin	25	0	25
3	T. Industri	31	1	32
4	T. Kimia	17	2	19
5	Informatika	15	2	17
6	Sistem Informasi	5	1	6
7	Arsitektur	24	4	28
8	T. Sipil	29	7	36
9	T. Geodesi	16	2	18
10	Perencanaan Wilayah dan Kota	13	0	13
11	T. Lingkungan	15	0	15
12	Desain Interior	16	1	17
13	Desain Produk	9	0	9
14	Desain Komunikasi Visual	16	1	17
<b>TOTAL</b>		250	21	271

Itenas selalu memberikan motivasi dan memacu para dosen untuk melanjutkan studi lanjut program Doktorat di dalam negeri ataupun luar negeri dengan melakukan strategi dan upaya guna mencapai target Renstra 2016-2020, yaitu:

- Memberikan informasi melalui grup mengenai kesempatan beasiswa studi lanjut S3 di dalam dan di luar negeri
- Memberikan bantuan dana test TOEFL dan TPA bagi dosen yang akan melanjutkan program studi
- Memotivasi dan memberikan bantuan untuk pengurusan administrasi bagi dosen yang akan mengajukan pendidikan beasiswa
- Memberikan bantuan beasiswa bagi dosen yang akan melanjutkan studi S3 di dalam negeri.

Pada tahun 2018 jumlah dosen Itenas yang berpendidikan S3 berjumlah 47 orang dosen atau sebesar 17,3% dari total dosen aktif di Itenas, dengan jurusan yang paling banyak memiliki dosen berpendidikan S3 adalah jurusan Teknik Sipil yang mencapai 8 orang dosen. Data jumlah dosen berpendidikan S3 di setiap jurusan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Data Jumlah Dosen Berpendidikan S3 Di Setiap Jurusan

No.	Prodi	Jumlah Dosen	Persentase per Jurusan
1	T. Elektro	3	16%
2	T. Mesin	5	20%
3	T. Industri	4	13%
4	T. Kimia	5	26%
5	Informatika	3	18%
6	Arsitektur	3	11%
7	T. Sipil	9	22%
8	T. Geodesi	3	17%
9	Perencanaan Wilayah dan Kota	2	15%
10	T. Lingkungan	9	40%
11	Desain Interior	1	6%
12	Desain Produk	2	22%
13	Desain Komunikasi Visual	2	12%

## 2. Sarana dan Prasarana

Sarana dan Prasarana yang terdapat di Itenas yang terkait dengan pengembangan kegiatan penelitian, terdiri dari:

- c. Laboratorium dan studio yang tersebar pada jurusan dan fakultas masing-masing, di mana bila dikelompokkan dalam fakultas adalah sebagai berikut:

### **FTI, memiliki laboratorium/studio**

- **Teknik Elektro**, terdiri dari laboratorium: Teknik Telekomunikasi, Teknik Elektronika, Sistem Otomasi, Teknologi Informasi, dan Teknik Energi Elektrik.
- **Teknik Mesin**, terdiri dari laboratorium: Konversi Energi, Konstruksi, Material, dan Teknik Produksi.
- **Teknik Industri**, terdiri dari laboratorium: Komputasi dan sistem Informasi, Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi, Perencanaan Tata Letak Fasilitas, dan *Small Scale Manufacturing Laboratory*.
- **Teknik Kimia**, terdiri dari laboratorium: Teknik Kimia dan Penelitian, Kimia, dan Rekayasa dan Komputasi Proses Teknik Kimia.

- **Teknik Informatika**, terdiri dari laboratorium: Basis Data, Jaringan Komputer, dan Dasar Komputer dan AI/ Multimedia.

**FTSP, memiliki laboratorium/studio**

- **Teknik Sipil**, terdiri dari laboratorium : Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, Struktur dan Bahan, Mekanika Fluida dan Hidraulika, Goteknik, dan Transportasi.
- **Teknik Geodesi**, terdiri dari laboratorium : Survei dan Pemetaan, Sistem Informasi Spasial, dan Fotogrametri.
- **Perencanaan Wilayah dan Kota**, terdiri dari laboratorium: Pengelolaan Fisik, Pengelolaan Sosial Ekonomi
- **Teknik Lingkungan**, terdiri dari laboratorium: Mikrobiologi Lingkungan, Air, dan Udara.

**FAD, memiliki laboratorium/studio**

- **Teknik Arsitektur**, terdiri dari laboratorium: Perancangan Arsitektur, dan Struktur Konstruksi.
- **Desain Interior**, terdiri dari laboratorium: Desain Interior, Material dan Bahan, dan Komputer.
- **Desain Produk**, terdiri dari laboratorium: Ergonomi, dan Model.
- **Desain Komunikasi Visual**, terdiri dari laboratorium: Audiovisual, dan Fotografi.

Sementara itu, beberapa Laboratorium, berada di bawah Institut langsung, untuk digunakan oleh seluruh Jurusan yang ada di Itenas. Laboratorium-laboratorium tersebut a.l.:

**Laboratorium Itenas: Fisika, Bahasa dan Komputer**

Mulai tahun 2014, **LP2M memiliki laboratorium** mobil listrik yang digunakan untuk pengembangan penelitian mobil listrik dalam rangka menunjang pengembangan mobil listrik nasional.

d. Fasilitas penunjang penelitian terdiri dari:

- Perpustakaan pusat Itenas
- Jurnal Itenas Rekayasa dan Jurnal Itenas Rekarupa, sebagai media publikasi karya ilmiah hasil penelitian sivitas akademika
- Jurnal Online Itenas, terdiri dari 13 jurnal on-line yang diterbitkan oleh 13 jurusan di Itenas (5 diantaranya sudah terakreditasi SINTA Ristekdikti).

- UPT TIK, sebagai pengelola sarana dan prasarana informasi dan komunikasi digital.

#### **2.3.4 Pengembangan Kapasitas Penelitian**

Audit mutu penelitian yang dilakukan di Itenas dilakukan oleh Unit Penjaminan Mutu Itenas yang memiliki tugas untuk menetapkan Standar Mutu Penelitian Perguruan Tinggi di Lingkungan Itenas. Berikut adalah agenda penelitian, pelaksanaan dan manajemen penelitian, kode etik dan metode penelitian, serta pendanaan penelitian yang telah ditetapkan.

#### **AGENDA PENELITIAN**

1. Kegiatan penelitian diarahkan pada perwujudan visi dan misi Institut dan menjadi bagian terpadu dari Tridarma Perguruan Tinggi.
2. Kegiatan penelitian yang dilakukan diarahkan untuk pengembangan institusi, menciptakan inovasi, dan pengembangan IPTEKS.
3. Penelitian terdiri dari:
  - a. Penelitian dosen pemula Itenas (PDPI) untuk memberikan kesempatan kepada dosen muda agar menjadi peneliti mandiri dan sebagai dukungan dalam meningkatkan budaya meneliti;
  - b. Penelitian dosen madya Itenas (PDMI) untuk menciptakan inovasi dan pengembangan IPTEKS. Penelitian ini dapat merupakan penelitian multi tahun (sebanyak-banyaknya 2 tahun).
  - c. Penelitian unggulan strategis Itenas (PUSI) yang merupakan bantuan awal bagi topik-topik yang menjadi penelitian unggulan, yang tercantum dalam dalam renstra penelitian Itenas.
  - d. Penelitian untuk dosen lanjut S3 yang merupakan bantuan untuk dosen-dosen yang tengah studi lanjut S3 di dalam melaksanakan penelitiannya.
  - e. Penelitian untuk guru besar yang merupakan bantuan untuk dosen yang memiliki jabatan akademik lector kepala untuk melakukan penelitian berbasis outcome yang menunjang persyaratan untuk guru besar.
  - f. Penelitian utama yang merupakan bantuan penelitian multi disiplin untuk minimal 3 prodi dengan output publikasi jurnal internasional serta hasil penelitian yang menuju inovasi.
4. Penelitian multi disiplin adalah penelitian sinergi dari beberapa disiplin ilmu yang berada di Institut.

5. Pedoman usulan penelitian sekurang-kurangnya berisi: format usulan penelitian, kriteria penilaian usulan, prosedur pemantauan, dan kriteria penilaian hasil penelitian.

## **PELAKSANAAN DAN MANAJEMEN PENELITIAN**

1. Setiap Program studi membuat perencanaan atau pohon penelitian sebagai acuan jenis penelitian yang dilakukan oleh dosen pada periode perencanaan tersebut.
2. Setiap dosen harus membuat penelitian minimal satu buah dalam satu tahun.
3. Rencana penelitian tersebut harus dicantumkan dalam Rincian Kegiatan Dosen setiap satu semester yang disetujui oleh Ketua Program Studi dan Dekan.
4. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat mengkoordinir dan membiayai penelitian dosen, penelitian unggulan, dan penelitian pusat studi yang dapat diperoleh dosen melalui seleksi.
5. LP2M bertanggung jawab menciptakan iklim penelitian di kalangan dosen dan mahasiswa dengan menginformasikan peluang hibah penelitian dari pihak eksternal dan menyelenggarakan pelatihan penelitian bagi dosen dan mahasiswa.
6. LP2M bertanggung jawab menyelenggarakan diseminasi hasil penelitian yang dibiayai oleh Itenas dan pihak eksternal sekurang-kurangnya satu tahun sekali, dan memfasilitasi penyebaran hasil-hasil penelitian sehingga mudah diakses oleh masyarakat luas.
7. LP2M merangsang peningkatan jumlah dan mutu penelitian secara berkelanjutan dan menciptakan sistem penghargaan bagi para peneliti.
8. Institut mengadakan pelatihan, seminar, dan lokakarya secara berkesinambungan guna meningkatkan kemampuan dan kualitas penelitian.
9. Institut memfasilitasi publikasi hasil penelitian di jurnal-jurnal internasional.
10. Institut mengembangkan mekanisme yang menjamin agar penggunaan hasil penelitian tidak menyimpang dari tujuan.

## **KODE ETIK DAN METODE PENELITIAN**

1. Setiap penelitian dilakukan menurut kode etik yang berlaku.
2. Setiap peneliti harus menegakkan dan menjaga etika moral, sosial dan ilmiah dalam melakukan penelitian maupun dalam menyusun laporannya.
3. Dalam melakukan penelitian, peneliti harus menghindari terjadinya beberapa hal

berikut:

- a. Plagiarisme, yaitu apabila sebagian atau bahkan seluruhnya menjiplak atau menyalin produk penelitian lain tanpa merujuk pada sumbernya.
  - b. Fabrikasi, yaitu apabila data yang disajikan merupakan hasil rekayasa peneliti atau merupakan data yang sebetulnya tidak ada atau tidak pernah dikumpulkan sebelumnya oleh peneliti.
  - c. Falsifikasi, yaitu apabila peneliti dengan sengaja mengganti, mengubah, memodifikasi, ataupun rekayasa data yang ada sedemikian rupa untuk kepentingan peneliti sehingga informasi yang dikandung menyimpang dan bahkan dapat menyesatkan.
  - d. Tidak menyebutkan sumber data yang sah atau menggunakan data hasil penelitian yang tidak dipublikasi oleh peneliti lain tanpa menyebutkan sumbernya atau bahkan tanpa izin dari peneliti yang bersangkutan.
  - e. Menggunakan ide, informasi, dan konsep orang lain yang masih berupa manuskrip atau proposal penelitian yang sedang dalam proses review.
  - f. Memasukkan nama orang, organisasi atau lembaga dalam suatu laporan hasil penelitian atau publikasi, padahal orang, organisasi atau lembaga yang dimaksud sama sekali tidak pernah terlibat dalam penelitian yang dilaporkan atau dipublikasikan tersebut.
  - g. Melakukan publikasi ganda, yaitu secara sengaja mempublikasikan artikel yang sama ke lebih dari satu jurnal ataupun penerbit, kecuali disebutkan secara jelas tentang tujuan publikasi ulang atas artikel tersebut.
  - h. Melakukan penelitian tanpa mengindahkan peraturan-peraturan setempat yang masih berlaku yang secara jelas dibuat untuk melindungi kepentingan subyek kesehatan dan keamanan masyarakat.
  - i. Secara sengaja melakukan penghapusan, merusak atau menghilangkan data hasil penelitian orang lain untuk kepentingan pribadi.
4. Dosen harus secara aktif dan terus menerus meningkatkan mutu penelitian dan publikasinya.

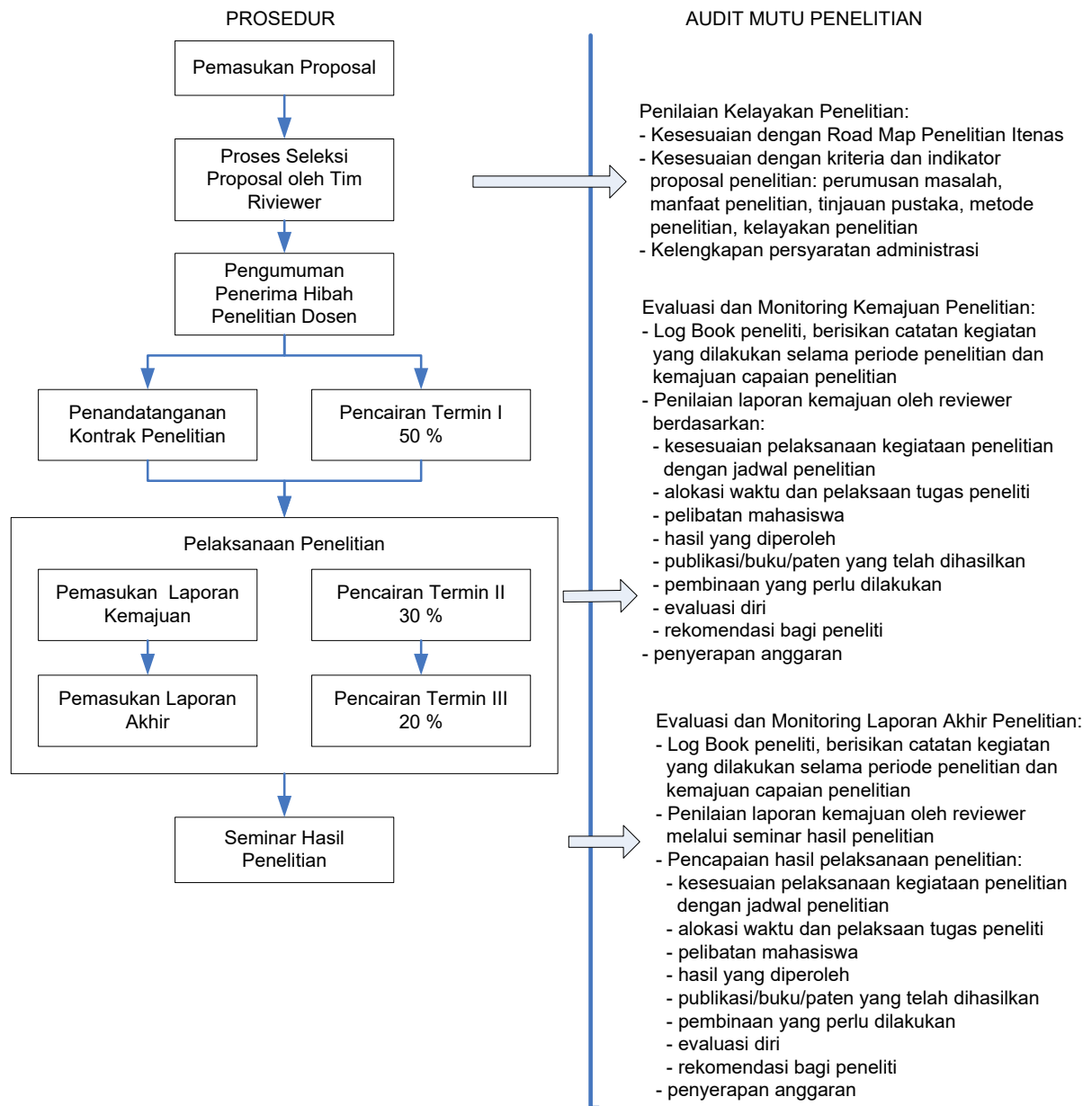
## **PENDANAAN PENELITIAN**

1. Institut menyediakan anggaran penelitian per tahun untuk penelitian pusat studi dan penelitian dosen. Pada anggaran penelitian, gaji dan upah sebanyak-banyaknya 30% dari total anggaran, dengan standar honorarium yang sudah ditentukan.
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) mengajukan anggaran

penelitian dalam RKA kepada Wakil Rektor Bidang Keuangan dan Umum.

3. LP2M menentukan alokasi anggaran untuk penelitian dosen, penelitian unggulan dan penelitian multi disiplin.
4. Dosen penerima dana penelitian dari LP2M harus menyerahkan pertanggungjawaban dana penelitian bersama laporan penelitian setelah penelitian berakhir. Laporan harus sesuai dengan format yang telah ditetapkan oleh LP2M.
5. Dosen harus aktif mengajukan usulan penelitian untuk mendapatkan dana penelitian dari berbagai sumber diluar LP2M, baik dana penelitian dari dalam maupun luar negeri melalui prosedur institusional.

Terkait dengan audit mutu penelitian, saat ini LP2M sudah merancang prosedur manajemen mutu penelitian secara lengkap melalui tahapan sebagai berikut:

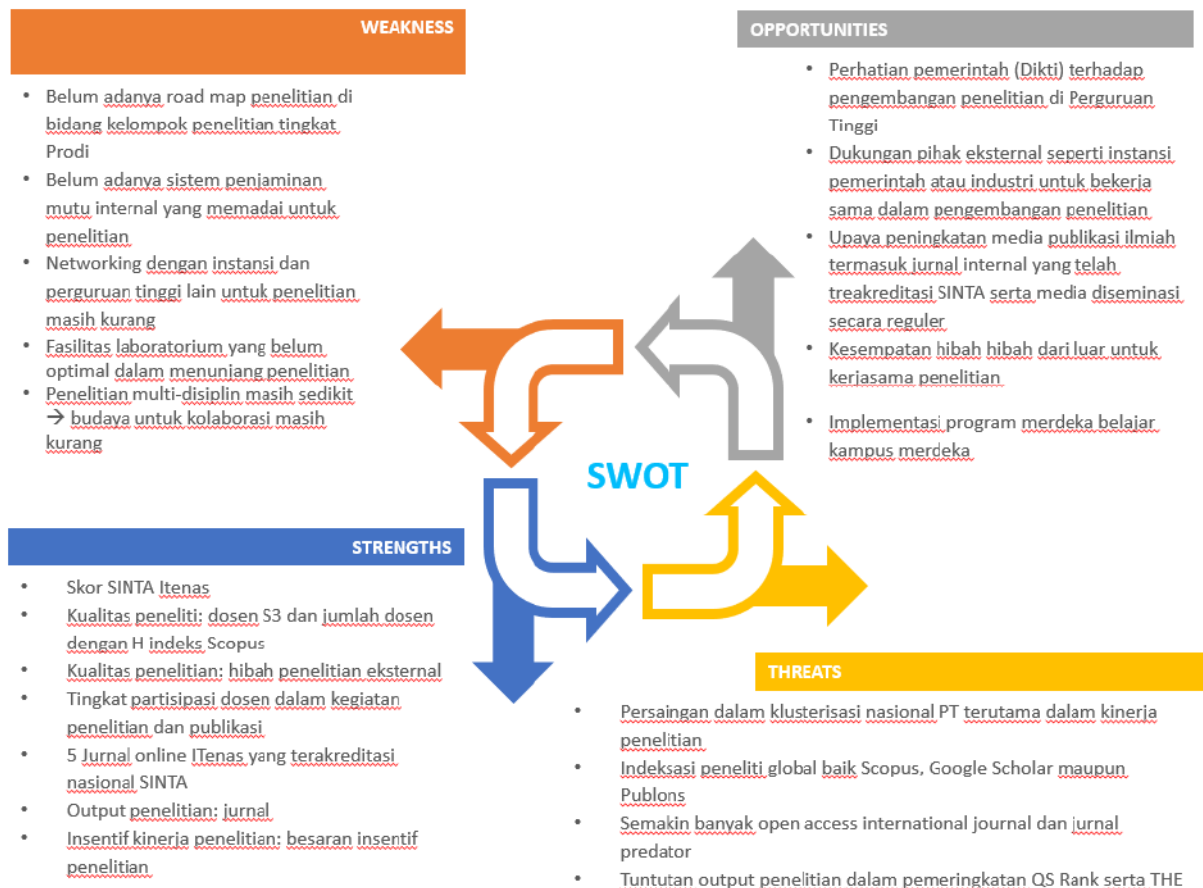


Gambar 2.8 Skema pengelaan hibah penelitian

### 2.3.5 Analisis SWOT

Guna menetapkan strategi yang tepat untuk mengembangkan penelitian di lingkungan Itenas, diperlukan analisis yang cukup komprehensif yang dapat melihat kondisi di dalam maupun luar Itenas terkait pengembangan penelitian. Oleh karena itu, dengan menggunakan analisis SWOT kondisi internal pengembangan penelitian berupa kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*), dan kondisi eksternal berupa peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*). Berikut ini adalah analisis SWOT bagi pengembangan penelitian di Itenas berdasarkan hasil evaluasi diri yang telah diuraikan sebelumnya.





Gambar 2.9 Skema analisis SWOT kegiatan penelitian di Itenas

## Kesimpulan

- Itenas memiliki potensi dan kualitas peneliti dari berbagai disiplin ilmu yang dapat ditingkatkan dari aspek luaran penelitian
- Dukungan dari pihak institusi (hibah dan insentif) dan eksternal untuk pengembangan penelitian
- Meningkatnya sarana untuk diseminasi hasil penelitian termasuk di lingkungan internal dengan penambahan jurnal nasional yang terakreditasi SINTA
- Belum adanya road map penelitian di lingkup Prodi yang berbasis kelompok penelitian (research group) agar penelitian lebih terpadu dan terarah
- Partisipasi dosen dan kerja sama dengan pihak eksternal untuk melakukan penelitian
- Tahapan awal untuk pelaksanaan sistem penjaminan mutu agar dapat memenuhi standar kualitas penelitian nasional dan internasional.

### Strategi umum

- Membuat road map penelitian yang mencakup bidang keahlian para dosen agar dapat meningkatkan minat dan partisipasi untuk melakukan penelitian sehingga dapat membantu penyelesaian masalah lokal/regional/nasional
- Pengembangan sinergi untuk menunjang pembelajaran melalui penelitian baik proses maupun outputnya
- Mendukung staf dosen untuk mendapatkan dana penelitian, baik internal maupun eksternal, dan diseminasi hasil penelitian
- Meningkatkan kerja sama dengan pihak eksternal untuk pengembangan penelitian yang berkelanjutan dan pemanfaatan program nasional MBKM untuk bersinergi dengan penelitian Itenas
- Membentuk sistem penjaminan mutu untuk menjaga agar hasil penelitian dapat memenuhi standar kualitas nasional dan internasional, dan dapat meningkatkan daya saing untuk mendapatkan dana penelitian
- Penambahan skema – skema bantuan institusional terhadap dosen-dosen tetap Itenas yang tengah melaksanakan penelitian untuk studi lanjut S3 nya atau bagi dosen-dosen yang berpotensi menuju jabatan akademik Guru Besar
- Hibah untuk penelitian multi disiplin yang mengedepankan Kerjasama penelitian antar Prodi di lingkungan Itenas yang berbasis output baik itu *joint publication*, *joint proposal*, dan juga penelitian yang berujung kepada pelaksanaan PKM
- Peningkatan LPPM Itenas untuk diseminasi hasil hasil penelitian menuju inovasi melalui program pengembangan *science technopark*, dsb.
- Revitalisasi “*Center of Excellence*” dan inisiasi menuju pembentukan wadah penelitian di Prodi berdasarkan bidang penelitian yang terkoneksi terafiliasi ke pusat-pusat studi
- Perbaikan model pengelolaan dana hibah baik internal maupun eksternal
- Pengembangan upaya untuk mendorong terbentuknya jurnal online di tingkat institut yang terindeks scopus.

## BAB III

# GARIS BESAR RENCANA STRATEGIS PENELITIAN ITENAS 2020-2025

### 3.1 Tujuan dan sasaran

Berdasarkan hasil analisis SWOT di bab 2 maka dirumuskan tujuan dari Renstra penelitian Itenas 2020-2025 seperti dapat dilihat pada Gambar 3.1. Secara garis besar diharapkan Renstra penelitian ini memberikan gambaran roadmap penelitian yang mendukung pencapaian target-target relevan yang telah digariskan di dalam Renstra Itenas 2020-2025 untuk meningkatkan daya saing global penelitian Itenas.



Gambar 3.1 Tujuan Renstra penelitian Itenas 2020-2025

Sedangkan sasarannya adalah sebagai berikut:

1. tercapainya angka partisipasi dosen dalam penelitian yang tinggi;
2. tercapainya peningkatan kualitas dan kuantitas publikasi penelitian dosen di tingkat nasional dan internasional, dalam bentuk publikasi ilmiah, publikasi dalam pertemuan ilmiah;
3. tercapainya peningkatan jumlah dosen sebagai pembicara utama dalam pertemuan ilmiah, dan visiting lecture;
4. tercapainya peningkatan hasil penelitian berupa buku ajar, model/prototipe/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial, teknologi tepat guna, dan Hak atas Kekayaan Intelektual (HAKI);

5. tercapainya peningkatan jumlah dana penelitian internal, eksternal, dan kerja sama penelitian eksternal; dan
6. terwujudnya pelaksanaan penjaminan mutu penelitian di Itenas
7. peningkatan daya saing global Itenas yang tercermin dari meningkatnya partisipasi dosen Itenas dalam berbagai forum internasional, joint research dan pendanaan dari Lembaga yang berasal dari luar negeri.

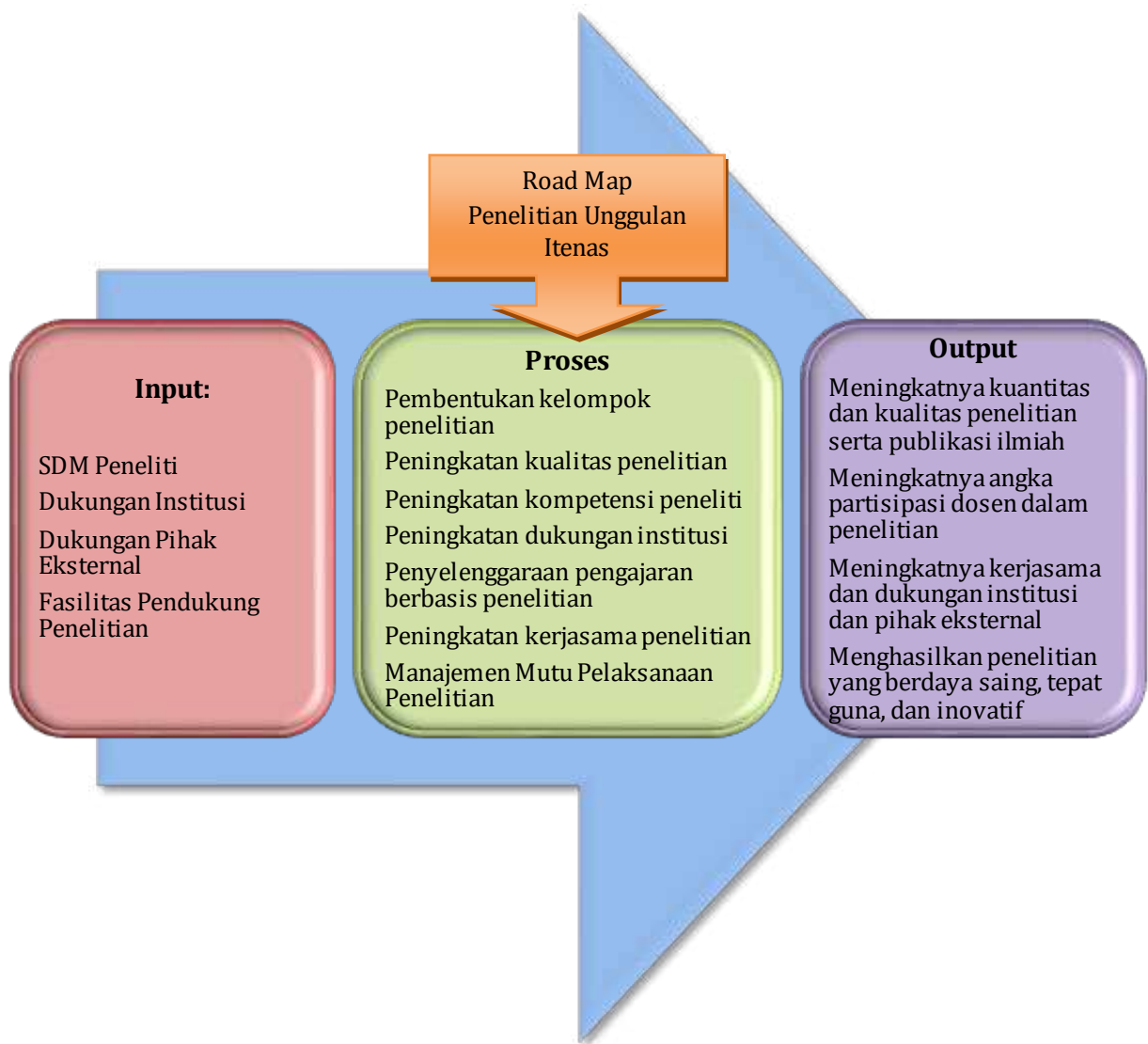
### 3.2 Kebijakan dan strategi umum

Kebijakan pelaksanaan penelitian di Itenas meliputi:

- Membuat road map penelitian yang mencakup bidang keahlian para dosen agar dapat meningkatkan minat dan partisipasi untuk melakukan penelitian sehingga dapat membantu penyelesaian masalah lokal/regional/nasional
- Pengembangan sinergi untuk menunjang pembelajaran melalui penelitian baik proses maupun outputnya
- Mendukung staf dosen untuk mendapatkan dana penelitian, baik internal maupun eksternal, dan diseminasi hasil penelitian
- Meningkatkan kerja sama dengan pihak eksternal untuk pengembangan penelitian yang berkelanjutan dan pemanfaatan program nasional MBKM untuk bersinergi dengan penelitian Itenas
- Membentuk sistem penjaminan mutu untuk menjaga agar hasil penelitian dapat memenuhi standar kualitas nasional dan internasional, dan dapat meningkatkan daya saing untuk mendapatkan dana penelitian
- Penambahan skema – skema bantuan institusional terhadap dosen-dosen tetap Itenas yang tengah melaksanakan penelitian untuk studi lanjut S3 nya atau bagi dosen-dosen yang berpotensi menuju jabatan akademik Guru Besar
- Hibah untuk penelitian multi disiplin yang mengedepankan Kerjasama penelitian antar Prodi di lingkungan Itenas yang berbasis output baik itu joint publication, joint proposal, dan juga penelitian yang berujung kepada pelaksanaan PKM
- Peningkatan LPPM Itenas untuk diseminasi hasil hasil penelitian menuju inovasi melalui program pengembangan science technopark, dsb.
- Revitalisasi “Center of Excellence” dan inisiasi menuju pembentukan wadah penelitian di Prodi berdasarkan bidang penelitian yang terkoneksi terafiliasi ke pusat-pusat studi
- Perbaikan model pengelolaan dana hibah baik internal maupun eksternal
- Pengembangan upaya untuk mendorong terbentuknya jurnal online di tingkat institut yang terindeks scopus.

Strategi umum berdasarkan hasil analisis SWOT digambarkan dalam diagram input-proses dan output pada Gambar 3.2. Gambar ini memberikan gambaran strategi pengembangan yang akan dilakukan agar tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

- Komponen **Input** secara umum terdiri dari SDM dan fasilitas pendukung penelitian yang dimiliki oleh Itenas, serta dukungan internal dan eksternal.
- Komponen **Proses** berisi serangkaian upaya yang akan dilakukan agar input yang ada dapat dikelola dengan baik agar menghasilkan output yang diharapkan:
  - Pembentukan kelompok penelitian (*research group*): Kelompok penelitian ini dibentuk oleh dosen untuk mendorong Kerjasama penelitian paling tidak di rumpun penelitian yang sama dan nantinya mendorong penelitian multidisiplin. Kebutuhan penelitian yang membutuhkan keahlian orang lain akan diwadahi dalam kelompok penelitian ini yang nantinya mendorong kepada *joint publication*
  - Peningkatan penelitian: diharapkan dari pembentukan kelompok penelitian ini dapat meningkatkan kualitas penelitian melalui penelitian multi-disiplin
  - Peningkatan kompetensi peneliti: melalui keterlibatan di dalam penelitian, dan akses terhadap berbagai skema penelitian dan juga publikasi karya ilmiah
  - Peningkatan dukungan institusi: melalui formalisasi keberadaan kelompok peneliti di Itenas
  - Pengajaran berbasis penelitian: sesuai dengan RIP dimana Itenas tengah berfokus kepada teaching excellent yaitu bagaimana hasil-hasil penelitian dosen dimanfaatkan dalam proses pengajaran
  - Peningkatan Kerjasama: melalui skema penelitian multi-disiplin diharapkan dihasilkan joint research baik itu dengan Lembaga dalam atau luar negeri
  - Manajemen mutu penelitian: menjalankan standar-standar penelitian dengan perbaikan berkelanjutan.
- Proses yang efisien dan efektif diharapkan menghasilkan **output** yang dikehendaki yaitu: meningkatnya kuantitas dan kualitas penelitian, meningkatnya publikasi ilmiah, meningkatnya partisipasi dosen dalam penelitian, meningkatnya dukungan institusi dan pihak eksternal dalam pelaksanaan penelitian dan diharapkan dapat menghasilkan penelitian yang berdaya saing, tepat guna, serta inovatif.



**Gambar 3.2 Diagram Strategi Pengembangan**

### 3.3 Kelompok penelitian di ITENAS saat ini

Bagian ini difokuskan untuk melihat secara detail gambaran focus di Itenas saat ini terutama di tingkat Program Studi. Survey online dilakukan ke setiap Prodi untuk mendapatkan gambaran sebagai berikut:

1. Kelompok penelitian dan juga kluster penelitian di setiap Prodi
2. Preferensi Prodi terhadap bidang penelitian unggulan yang ditetapkan di Renstra Penelitian Itenas sebelumnya 2016 – 2019
3. Keterkaitan kluster penelitian di Prodi dengan Prioritas Riset Nasional (PRN) Indonesia 2020 – 2024.

### 3.4 Kelompok Penelitian di Tingkat Prodi

Walaupun konsep kelompok penelitian di Itenas belum secara khusus diatur di dalam aturan, namun keberadaan kluster-kluster penelitian di setiap Prodi sudah ada sejak lama. Kluster ini bisa juga mencerminkan tema sentral penelitian di setiap Prodi di mana dosen dosen tertentu dengan bidang penelitian yang serumpun akan berkumpul. Kluster penelitian di setiap Prodi di lingkungan Fakultas Teknik Industri dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kluster penelitian di Fakultas Teknik Industri

No	Prodi	Kluster penelitian
1	Teknik Industri	Data analytic, quality engineering and management
		Sustainable manufacturing system
		Sustainable corporate system
		Logistic
		Human factor and safety
		Maintenance
2	Teknik Mesin	Renewable energy
		Electric vehicle
		Pertahanan dan keamanan
3	Teknik Informatika	Adhoc network
		Computer vision and machine vision
		Emotion recognition
		Image retrieval
		Sentiment analysis
4	Teknik Sistem Informasi	Tata Kelola
		Enterprise architecture
		Data mining
5	Teknik Elektro	Internet of Thing
		Artificial Intelligence
6	Teknik Kimia	Unit operations
		Chemical reaction engineering
		Waste and water treatment technology

Kluster penelitian di setiap Prodi di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kluster penelitian di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)

No	Prodi	Kluster penelitian
1	Teknik Sipil	Infrastructure design
		Infrastructure construction and management
		Environmental consequences
2	Teknik Geodesi	Earth observation systems
		GIS and photogrammetry
		Kadaster dan survey pemetaan lanjut
		Deformasi dan geodinamika
		Dinamika wilayah pesisir dan kelautan
3	PWK	Pengembangan wilayah
		Ruang kota dan aktifitas
		Infrastruktur dan mobilitas
4	Teknik Lingkungan	Air minum dan limbah cair

		Persampahan
		Pencemaran udara
		Pengelolaan lingkungan
		Kesehatan dan keselamatan kerja

Kluster penelitian di setiap Prodi di lingkungan Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kluster penelitian di Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD)

No	Prodi	Kluster penelitian
1	Arsitektur	Environment issue
		Efisiensi dan teknologi membangun
		Sustainability issues
		Urban planning, design and development
		Architectural design and urban lifestyle
		Sustainable building, structure and construction
2	Desain Interior	Manusia dan ruang
		Desain berkelanjutan
		Interior dan industry kreatif
		Hospitality design
		Interior dan budaya
		Interior dan cagar budaya
3	Desain Komunikasi Visual	Design information
		Desain persuasi
		Ilustrasi dan budaya visual
		Multimedia interaktif dan game
		Huruf dan editorial
4	Desain Produk	Industri kreatif /design maker
		Desain dan studi budaya
		Strategi pengembangan ilmu desain
		Electric vehicle

Identifikasi dari kluster-kluster penelitian di setiap Prodi akan membantu untuk menentukan bidang-bidang penelitian unggulan Itenas 2020-2024.

### 3.5 Keterkaitan dengan Bidang Penelitian Unggulan di Renstra Itenas 2016-2019

Di dalam survey on-line yang dilakukan sebelumnya, ditanyakan juga keterkaitan antara kluster penelitian yang ada dengan 7 bidang penelitian unggulan pada Renstra Itenas 2016-2019. Hal ini diidentifikasi untuk memastikan bahwa bidang-bidang penelitian unggulan sebelumnya masih memiliki relevansi dengan kluster-kluster penelitian yang ada sekarang. Keterkaitan antara kluster penelitian prodi-prodi di Fakultas Teknik Industri dengan bidang unggulan Renstra 2016-2019 ditampilkan di Tabel 3.4.



Tabel 3.4 Kluster penelitian di Fakultas Teknik Industri

No	Prodi	Kluster penelitian	Bidang unggulan
1	Teknik Industri	Data analytic, quality engineering and management	Creative Industry, transportation, renewable energy
		Sustainable manufacturing system	
		Sustainable corporate system	
		Logistic	
		Human factor and safety (ergonomic)	
		Maintenance	
		Scheduling	
2	Teknik Mesin	Renewable energy	Renewable energy system, electric vehicle
		Electric vehicle	
		Pertahanan dan keamanan	
3	Teknik Informatika	Adhoc network	Geodatabase and spatial analysis, renewable energy system, creative industry, electric vehicle, biomechatronics
		Computer vision and machine vision	
		Emotion recognition	
		Image retrieval	
		Sentiment analysis	
4	Sistem Informasi	Tata Kelola	Creative industry
		Enterprise architecture	
		Data mining	
5	Teknik Elektro	Internet of Thing	Sustainable built environment, Geodatabase and spatial analysis, electric vehicle, biomechatronics, renewable energy
		Artificial Intelligence	
6	Teknik Kimia	Unit operations	Renewable energy
		Chemical reaction engineering	Sustainable built environment
		Waste and water treatment technology	

Keterkaitan antara kluster penelitian prodi-prodi di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) dengan bidang unggulan Renstra 2016-2019 ditampilkan di Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kluster penelitian di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)

No	Prodi	Kluster penelitian	Bidang Unggulan
1	Teknik Sipil	Infrastructure design	Sustainable built environment
		Infrastructure construction and management	
		Environmental consequences	
		Martim	
		Transportasi	
		Energi	
2	Teknik Geodesi	Earth observation systems	Sustainable built environment, Geodatabase and spatial analysis
		GIS and photogrammetry	
		Kadaster dan survey pemetaan lanjut	
		Deformasi dan geodinamika	
		Dinamika wilayah pesisir dan kelautan	
3	PWK	Pengembangan wilayah	Sustainable built environment, Geodatabase and spatial analysis
		Ruang kota dan aktifitas	
		Infrastruktur dan mobilitas	
4	Teknik Lingkungan	Air minum dan limbah cair	Sustainable built environment, renewable energy
		Persampahan	
		Pencemaran udara	
		Pengelolaan lingkungan	
		Kesehatan dan keselamatan kerja	

Keterkaitan antara kluster penelitian prodi-prodi di Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD) dengan bidang unggulan Renstra 2016-2019 ditampilkan di Tabel 3.5.

Tabel 3.6 Kluster penelitian di Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD)

No	Prodi	Kluster penelitian	Bidang Unggulan
1	Arsitektur	Environment issue	Sustainable built environment
		Efficiency dan teknologi membangun	
		Sustainability issues	
		Urban planning, design and development	
		Architectural design and urban lifestyle	
		Sustainable building, structure and construction	
2	Desain Interior	Manusia dan ruang	Sustainable built environment, creative industry
		Desain berkelanjutan	
		Interior dan industry kreatif	
		Hospitality design	
		Interior dan budaya	
		Interior dan cagar budaya	
3	Desain Komunikasi Visual	Design information	Sustainable built environment, creative industry, electric vehicle
		Desain persuasi	
		Ilustrasi dan budaya visual	
		Multimedia interaktif dan game	
		Huruf dan editorial	
4	Desain Produk	Industri kreatif /design maker	Sustainable built environment, electric vehicle, creative industry, renewable energy system
		Desain dan studi budaya	
		Strategi pengembangan ilmu desain	
		Electric vehicle	

Gambaran preferensi dari setiap prodi saat ini mengenai relevansi dari bidang – bidang unggulan dalam Renstra 2016-2019 diperlihatkan pada matriks sebagai berikut.

Tabel 3.7 Matriks prodi terhadap bidang – bidang unggulan dalam Renstra 2016-2019

No	Prodi	1	2	3	4	5	6	7
1	Teknik Industri	x		x	x			
2	Teknik Mesin			x		x		
3	Teknik Informatika		x	x	x	x	x	
4	Sistem Informasi				x			
5	Teknik Elektro	x	x	x		x	x	
6	Teknik Kimia	x		x				x
7	Teknik Sipil	x						
8	Teknik Geodesi	x	x					
9	PWK	x	x					
10	Teknik Lingkungan	x		x				
11	Arsitektur	x						
12	Desain Interior	x			x			
13	Desain Komunikasi Visual	x			x	x		
14	Desain Produk	x		x	x	x		

Catatan: 1) *Sustainable Built environment*, 2) *Geodatabase & Spatial Analysis*, 3) *Renewable Energy System*, 4) *Creative Industry*, 5) *Electric Vehicle*, 6) *Bio-mechatronics* 7) *Nanotechnology*.

### 3.6 Keterkaitan dengan Prioritas Riset Nasional 2020 - 2024

Peraturan Presiden No 38 tahun 2018 mengatur tentang Rencana Induk Riset Nasional 2017 – 2045 (PIRN). Untuk melaksanakan PIRN Kementerian menetapkan prioritas riset nasional 2020-2024 (PRN). Di dalam PRN ditetapkan fokus riset berdasarkan kelompok riset maju berbasis sumber daya alam mencakup kajian riset dengan melakukan rekayasa lanjut. Di dalam PRN 2020-2024 terdapat 9 fokus riset yaitu:

1. Pangan
2. Energi
3. Kesehatan dan obat-obatan
4. Transportasi

5. Rekayasa keteknikan
6. Pertahanan dan keamanan
7. Maritim
8. Sosio humaniora, seni dan Pendidikan
9. Kebencanaan, biodiversitas, stunting-nutrisi, perubahan iklim, lingkungan-air.

Keterkaitan antara kluster penelitian di setiap prodi di lingkungan FTI dengan PRN 2020-2024 diperlihatkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kluster penelitian di Fakultas Teknik Industri

No	Prodi	Kluster penelitian	Bidang PRN
1	Teknik Industri	Data analytic, quality engineering and management	Rekayasa keteknikan
		Sustainable manufacturing system	
		Sustainable corporate system	
		Logistic	
		Human factor and safety (ergonomic)	
		Maintenance	
		Scheduling	
2	Teknik Mesin	Renewable energy	Energy, transportation, rekayasa keteknikan, pertahanan dan keamanan
		Electric vehicle	
		Pertahanan dan keamanan	
3	Teknik Informatika	Adhoc network	Health and medicine, transportation, rekayasa keteknikan, pertahanan dan kemanan, socio humaniora, seni dan pendidikan
		Computer vision and machine vision	
		Emotion recognition	
		Image retrieval	
		Sentiment analysis	
4	Sistem Informasi	Tata Kelola	rekayasa keteknikan, socio humaniora, seni dan pendidikan
		Enterprise architecture	
		Data mining	
5	Teknik Elektro	Internet of Thing	Foods, energy, health and medicine, transportation, maritime, pertahann dan keamanan
		Artificial Intelligence	
6	Teknik Kimia	Unit operations	disaster bio-diversity, climate change, environment-water, energy, rekayasa keteknikan
		Chemical reaction engineering	
		Waste and water treatment technology	
		Unit operations	

Keterkaitan antara kluster penelitian di setiap prodi di lingkungan FTSP dengan PRN 2020-2024 diperlihatkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kluster penelitian di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

No	Prodi	Kluster penelitian	Bidang PRN
1	Teknik Sipil	Infrastructure design	Energy, transport, rekayasa keteknikan, Maritime, Kebencanaan, biodiversitas, stunting-nutrisi, perubahan iklim, lingkungan-air.
		Infrastructure construction and management	
		Environmental consequences	
		Martim	
		Transportasi	
2	Teknik Geodesi	Energi	
		Earth observation systems	Foods, energy, health and medicine, transportation, maritime, pertahanan dan keamanan, bio-diversity, climate change, environment-water
		GIS and photogrammetry	
		Kadaster dan survey pemetaan lanjut	
		Deformasi dan geodinamika	
		Dinamika wilayah pesisir dan kelautan	
3	PWK	Pengembangan wilayah	Transportation, disaster bio-diversity, climate change, environment-water
		Ruang kota dan aktifitas	
		Infrastruktur dan mobilitas	
4	Teknik Lingkungan	Air minum dan limbah cair	disaster bio-diversity, climate change, environment-water, energy, rekayasa keteknikan
		Persampahan	
		Pencemaran udara	
		Pengelolaan lingkungan	
		Kesehatan dan keselamatan kerja	

Keterkaitan antara kluster penelitian di setiap prodi di lingkungan FAD dengan PRN 2020-2024 diperlihatkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kluster penelitian di Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD)

No	Prodi	Kluster penelitian	Bidang PRN
1	Arsitektur	Environment issue	Energy, disaster bio-diversity, climate change, environment-water
		Efficiency dan teknologi membangun	
		Sustainability issues	
		Urban planning, design and development	
		Architectural design and urban lifestyle	
		Sustainable building, structure and construction	
2	Desain Interior	Manusia dan ruang	Rekayasa keteknikan, sosio humaniora, seni dan Pendidikan, disaster bio-diversity, climate change, environment-water
		Desain berkelanjutan	
		Interior dan industry kreatif	
		Hospitality design	
		Interior dan budaya	
		Interior dan cagar budaya	
3	Desain Komunikasi Visual	Design information	Foods, health and medicine, transportation, socio humaniora, seni dan Pendidikan
		Desain persuasi	
		Ilustrasi dan budaya visual	
		Multimedia interaktif dan game	
		Huruf dan editorial	
4		Industri kreatif /design maker	

	Desain Produk	Desain dan studi budaya	Foods, transportation, sosio humaniora, disaster bio-diversity, climate change, environment-water
		Strategi pengembangan ilmu desain	
		Electric vehicle	

Matriks Prodi terhadap Bidang PRN 2020-2024 diperlihatkan pada Tabel 3.10 untuk melihat gambaran secara keseluruhan. Dapat dilihat bahwa dari keseluruhan kluster penelitian yang dimiliki oleh Prodi terkait dengan keseluruhan bidang dalam PRN.

Tabel 3.10 Matriks Prodi terhadap Bidang PRN 2020-2024

No	Prodi	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Teknik Industri					x				
2	Teknik Mesin		x		x	x	x			
3	Teknik Informatika			x	x	x			x	
4	Sistem Informasi					x			x	
5	Teknik Elektro	x	x	x			x	x		
6	Teknik Kimia									
7	Teknik Sipil		x		x	x		x		x
8	Teknik Geodesi	x	x	x	x			x	x	x
9	PWK				x					x
10	Teknik Lingkungan					x				x
11	Arsitektur		x							x
12	Desain Interior					x			x	x
13	Desain Komunikasi Visual	x		x	x				x	
14	Desain Produk	x			x				x	x

Catatan: 1) Pangan, 2) Energi, 3) Kesehatan dan obat-obatan, 4) Transportasi, 5) Rekayasa keteknikan, 6) Pertahanan dan keamanan, 7) Maritim, 8) Sosio humaniora, seni dan Pendidikan, 9) Kebencanaan, biodiversitas, stunting-nutrisi, perubahan iklim, lingkungan-air.

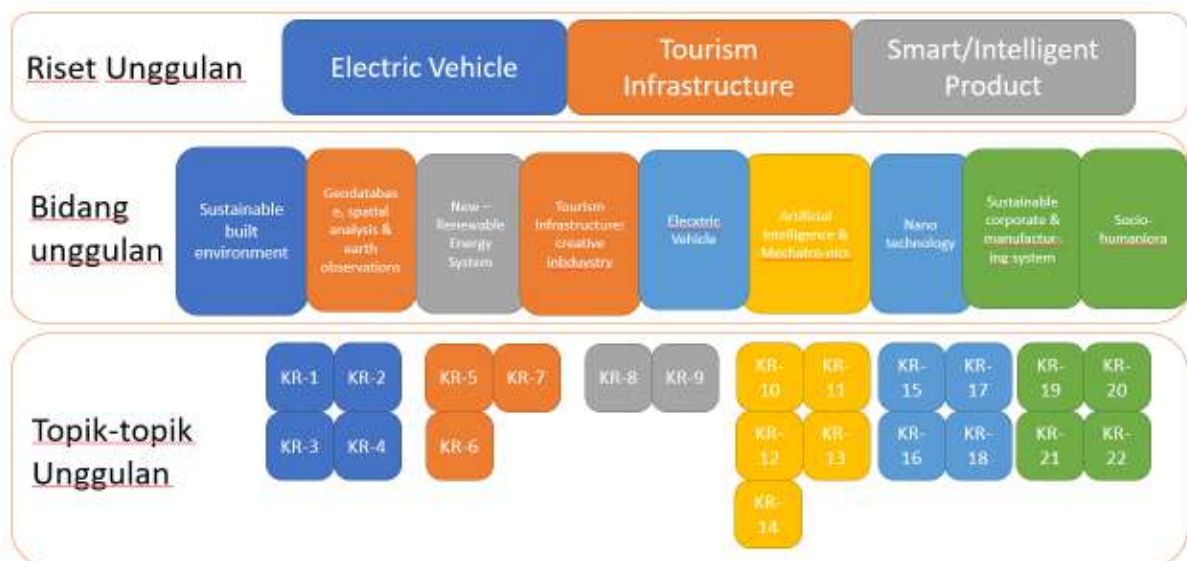
## BAB IV

### RISET UNGGULAN, FOKUS RISET, DAN INDIKATOR KINERJA PENELITIAN

#### 4.1 Riset Unggulan Institut

Rencana Strategis Penelitian Itenas berorientasi pada penelitian yang mengarah pada **pembangunan berkelanjutan di bidang teknologi, sains, dan seni**. Di dalam Renstra penelitian Itenas 2020-2025 memiliki piramida yang dibagi ke dalam 3 bagian utama yaitu (lihat Gambar 4.1):

- Riset unggulan institut
- Bidang unggulan riset
- Topik-topik unggulan riset



Gambar 4.1 Skema riset unggulan institute, bidang unggulan dan topik-topik unggulan

Riset unggulan Itenas ada 3 yaitu *electric vehicle*, *tourism infrastructure*, dan *smart/intelligent product*. Riset unggulan ini ditopang oleh bidang unggulan riset/penelitian yang di dalamnya terdapat topik-topik unggulan penelitian yaitu:

1. *Sustainable built environment (SBE)*
2. *Geodatabase, spatial analysis and earth observations (GSAEO)*
3. *New-renewable energy system (NRES)*
4. *Tourism infrastructure: Creative industry (CI)*
5. *Electric vehicle (EV)*
6. *Artificial intelligent and mechantronics (AIM)*
7. *Nano technology (NT)*
8. *Sustainable corporate & manufacturing system (SCMS)*
9. *Socio humaniora (SH).*

## 4.2 Rincian Bidang Unggulan Riset

### 4.1.1 Sustainable Built environment (SBE)

Topik riset lingkungan terbangun Berkelanjutan terdiri dari 3 (tiga) sub-riset unggulan yaitu:

1. *Sustainable Transportation*
2. *Green Building*
3. *Eco-product*
4. Pengelolaan lingkungan berkelanjutan

---

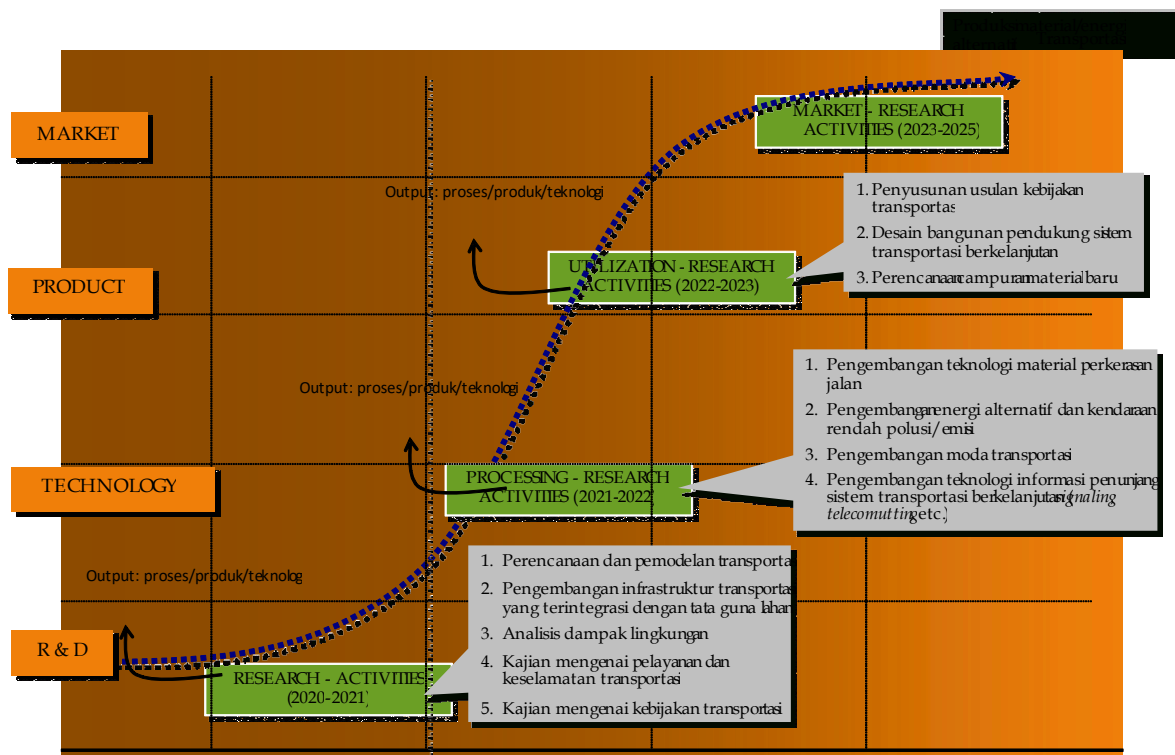
#### SBE1. Sustainable transportation

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembangunan berkelanjutan</li><li>• Peranan sistem transportasi dalam pembangunan ekonomi dan sosial</li><li>• Dampak lingkungan akibat kegiatan transportasi</li></ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keterbatasan sarana dan prasarana transportasi</li><li>• Kebutuhan akan pengelolaan sistem transportasi yang memadai</li><li>• Kebutuhan akan sistem transportasi yang ramah lingkungan</li></ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memenuhi kebutuhan masyarakat dengan pengembangan sarana dan prasarana transportasi.</li><li>• Mengembangkan infrastruktur transportasi yang terintegrasi dengan perencanaan wilayah/tata guna lahan.</li><li>• Mengembangkan sistem transportasi yang dapat beroperasi dengan baik dan efisien, serta dapat mendukung pembangunan ekonomi dan terjangkau oleh masyarakat luas.</li><li>• Mengurangi emisi akibat kegiatan transportasi dengan mengembangkan berbagai alternatif moda transportasi dan penggunaan energi alternatif.</li></ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perencanaan dan Pemodelan Transportasi</li><li>• Manajemen dan Rekayasa Transportasi</li><li>• Analisis Dampak Lingkungan dan Keselamatan Transportasi</li><li>• Studi Kelayakan dan Pendanaan Infrastruktur Transportasi</li><li>• Kebijakan Transportasi</li></ul>

---



- Pengembangan Infrastruktur Transportasi yang Terintegrasi dengan Tata Guna Lahan
- Pengembangan Moda Transportasi yang Terintegrasi
- Pemeliharaan dan Rehabilitasi Infrastruktur Transportasi
- Pengembangan Material Perkerasan Jalan
- Pengembangan Transportasi Umum/Massal
- Ekonomi Transportasi
- Desain Sidewalk dan Bangunan Pendukung Sistem Infrastruktur yang Berkelanjutan
- Pengembangan Teknologi untuk Menunjang Sistem Transportasi yang Berkelanjutan

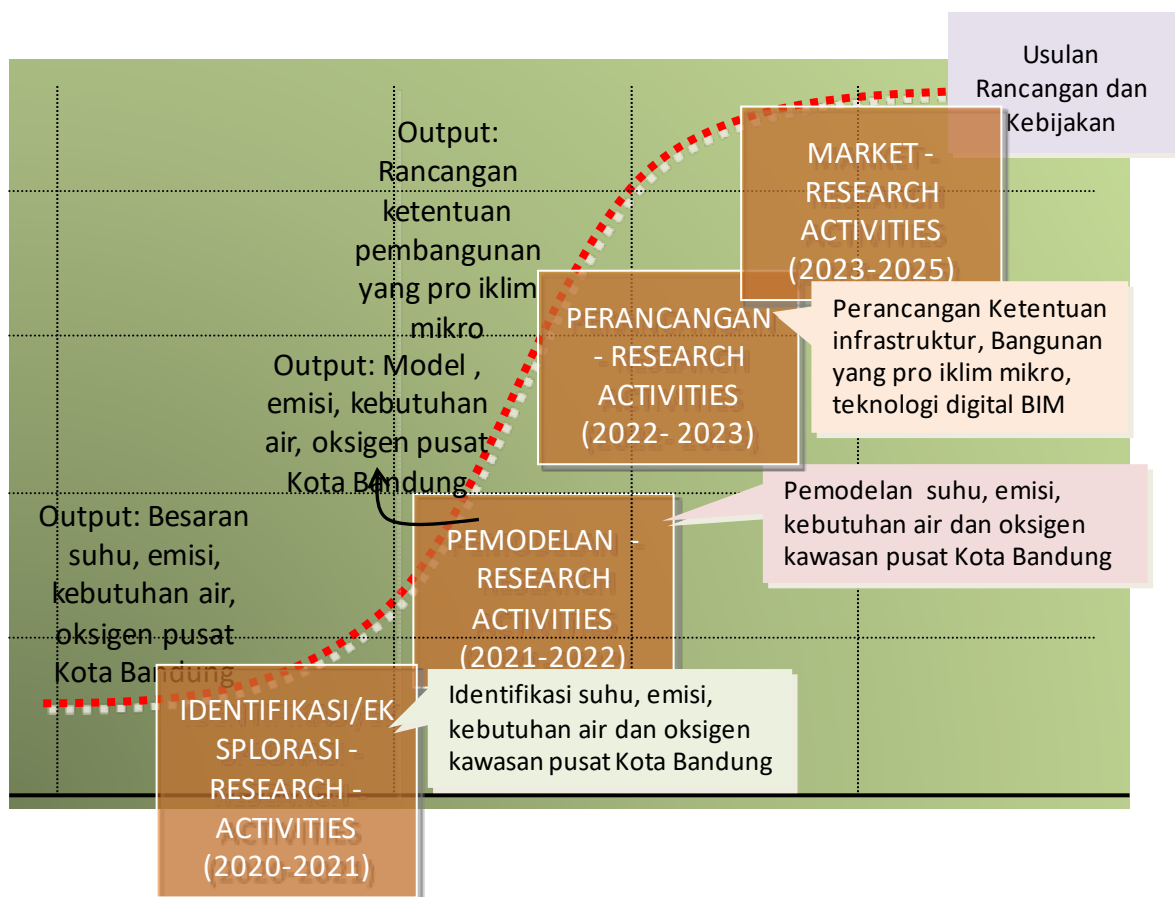


Gambar 4.2 Roadmap penelitian untuk fokus riset sustainable transportation (SBE1)

## SBE2. Green Building: Penciptaan Iklim Mikro Dari Infrastruktur dan Bangunan

- Isu Strategis
- Perubahan iklim dan pemanasan Global
  - Pembangunan Berkelanjutan

Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besarnya energi yang digunakan dalam proses konstruksi</li> <li>Kebutuhan akan bangunan dan proses pembangunan yang ramah lingkungan</li> <li>Teknologi digital BIM</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengurangi emisi akibat bangunan, infrastruktur, dan kegiatan konstruksi dengan mengembangkan berbagai rancangan dan metode konstruksi yang ramah lingkungan</li> <li>Sosialisasi konsep <i>green building</i> kepada semua pihak yang terlibat</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengembangan konsep <i>green building</i>, <i>green infrastructure</i>, dan <i>green construction</i></li> <li>Kajian terhadap standar, kebijakan, dan prosedur implementasi konsep <i>green building</i> di Indonesia dan dunia</li> <li>Kendala dan tantangan yang dihadapi oleh pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan <i>green building</i> di Indonesia</li> <li><i>Green bulding assessment and rating</i></li> <li>Pengukuran dan pemodelan parameter teknis (suhu, emisi, air, oksigen) dalam penerapan konsep <i>green</i>.</li> <li>Perancangan dan usulan kebijakan infrastruktur dan bangunan yang pro iklim mikro</li> <li>Implementasi teknologi digital untuk bangunan seperti Building Information Modeling (BIM)</li> </ul>



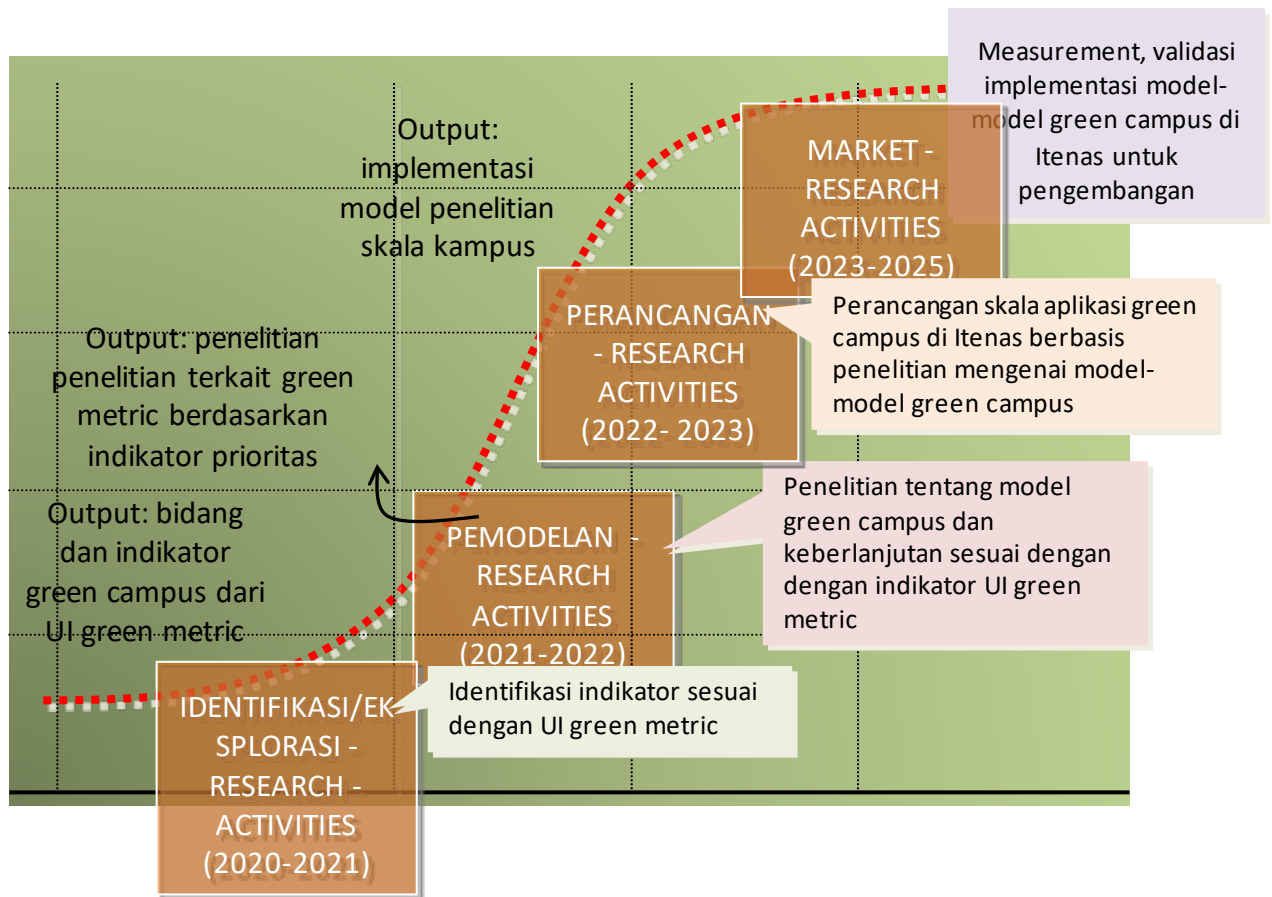
Gambar 4.3 Roadmap penelitian untuk fokus riset sustainable transportation (SBE2)

---

### SBE3. Green Campus

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tren penelitian mengenai <i>green campus</i> dirasakan baru berkembang dalam beberapa tahun belakang ini.</li><li>• Perkembangan <i>green campus</i> di China, dimulai dengan <i>pilot project</i> Tong Ji University</li><li>• Pengembangan <i>Campus Energy Management System</i> sebagai salah satu alat ukur pengembangan kampus dengan mempertimbangkan kategori penghematan energi dan sumber daya</li><li>• Keikutsertaan Itenas dalam UI green metric untuk tahun 2021 dan akan mengikuti inisiatif ini setiap tahunnya</li><li>• Rangking Itenas 55 nasional di UI Green Metric 2021</li></ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kebutuhan akan pendidikan tentang konsep teknologi yang ramah lingkungan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</li><li>• Kebutuhan akan partisipasi masyarakat, khususnya di lingkungan akademik dalam penerapan konsep <i>green</i></li><li>• Menunjang aktifitas dalam keikutsertaan Itenas di UI green metric</li></ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sosialisasi konsep <i>green campus</i> kepada semua pihak yang terlibat</li><li>• Menjadikan perguruan tinggi sebagai <i>learning laboratory</i> dengan melakukan kegiatan pendidikan, inovasi, dan pengabdian kepada masyarakat</li></ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kajian standar dan perumusan kendala dan tantangan dalam pelaksanaan green campus di Itenas berdasarkan indikator dalam UI green metric</li><li>• Pengukuran parameter pembentuk berdasarkan kategori: Manajemen, tata guna lahan, udara dan pencahayaan, transportasi, pendidikan/inovasi.</li><li>• Pengukuran parameter pembentuk berdasarkan indikator UI green metric: Air, energi, sampah, emisi.</li><li>• Pemodelan implementasi green campus skala Itenas mengikuti model dari UI green metric</li></ul>

---

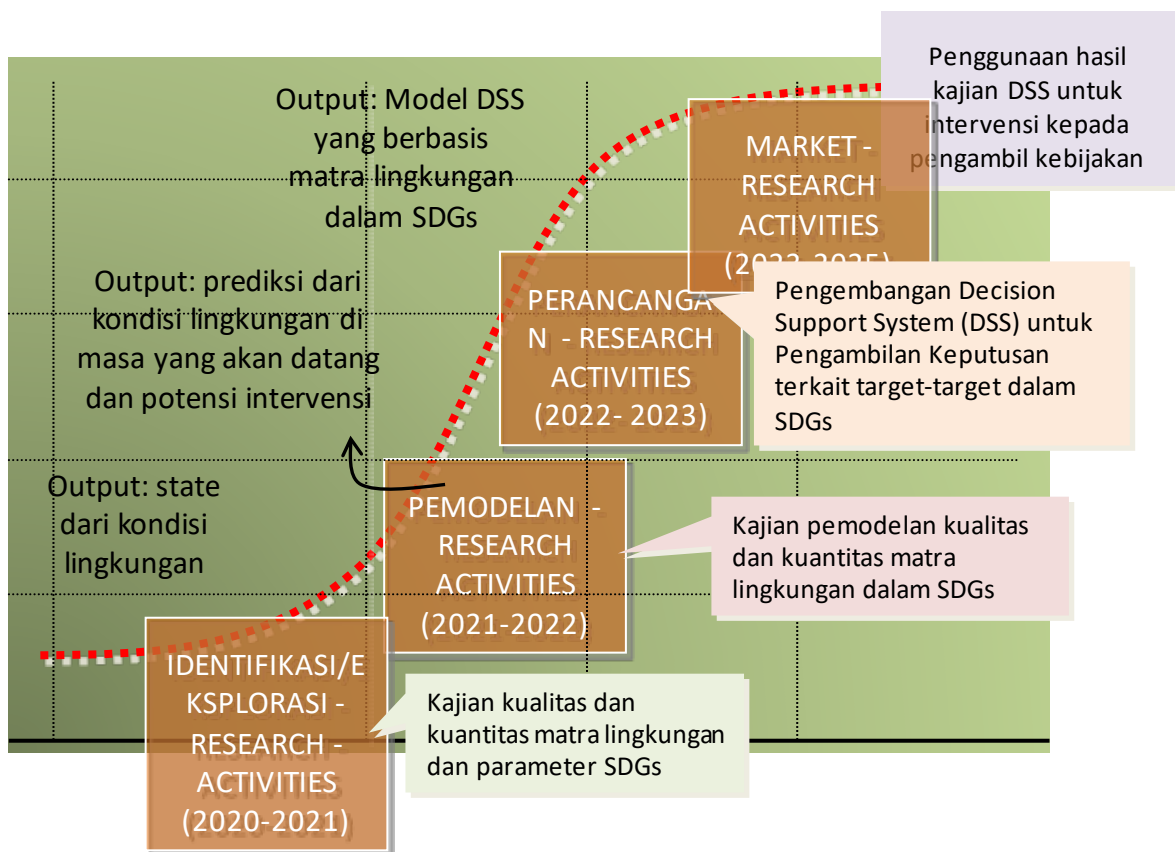


Gambar 4.4 Roadmap penelitian untuk fokus riset green campus (SBE3)

#### SBE4. Pengelolaan lingkungan berkelanjutan

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paradigma pembangunan berkelanjutan yang memperhatikan dampak terhadap lingkungan.</li> <li>Aspek-aspek lingkungan yang termasuk di dalam Sustainable Development Goals (SDGs)</li> <li>Pengelolaan sumber daya air berkelanjutan</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebutuhan akan pengetahuan implikasi pembangunan berkelanjutan terhadap lingkungan baik itu social, ekonomi, pencemaran air, pencemaran udara, sampah, lahan, dll.</li> <li>Kebutuhan akan konsep teknologi yang tersedia di dalam pengelolaan lingkungan.</li> <li>Kebutuhan akan konsep integrasi SDGs di dalam pembangunan.</li> <li>Sumber daya air merupakan salah satu sumber daya lingkungan yang diperlukan oleh setiap makhluk hidup, khususnya manusia. Oleh karena itu, pengelolaan dan pengembangannya perlu diarahkan sehingga dapat menjamin keberlangsungan makhluk hidup di masa sekarang dan untuk masa yang akan datang</li> </ul>

Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrasi aspek pengelolaan lingkungan di dalam kegiatan pembangunan dan analisis dampaknya</li> <li>• Perguruan tinggi sebagai knowledge producer di dalam aspek teknologi pengendalian pencemaran lingkungan dan pengelolaannya secara holistic <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Identifikasi kondisi eksisting sumber daya air</li> <li>• - Identifikasi strategi pengelolaan berkelanjutan</li> <li>• - Kolaborasi dan sinergi pengelolaan antara akademisi, pemerintah, masyarakat, dunia usaha dan stakeholder lain</li> </ul> </li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kajian antara pembangunan dan SDGs.</li> <li>• Kajian analisis mengenai dampak lingkungan.</li> <li>• Kajian aspek-aspek dalam SDGs yang relevan dengan expertise dari dosen-dosen Itenas: Air, energi, sampah, emisi, social, ekonomi, budaya, gender, dll. <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Kajian Kualitas &amp; Kuantitas Sumber Daya Air Eksisting</li> <li>• - Pemodelan Kualitas &amp; Kuantitas Sumber Daya Air Eksisting dan Proyeksi (Masa Mendatang)</li> <li>• - Perencanaan Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air</li> </ul> </li> </ul>



Gambar 4.5 Roadmap penelitian untuk fokus riset pengelolaan lingkungan berkelanjutan (SBE4)

#### 4.1.2 Geodatabase, Spatial Analysis, & Earth Observation (GSAEO)

Riset unggulan *Geodatabase, Spatial Analysis & Earth Observation* terdiri dari fokus-fokus riset sebagai berikut:

1. Rancang Bangun Geodatabase Kebencanaan dan sistem informasi kebencanaan
2. Rancang Bangun *Indonesian Land and Ocean Observation Systems (ILOOS)* Berbasis Data Satelit
3. Pengembangan wilayah.

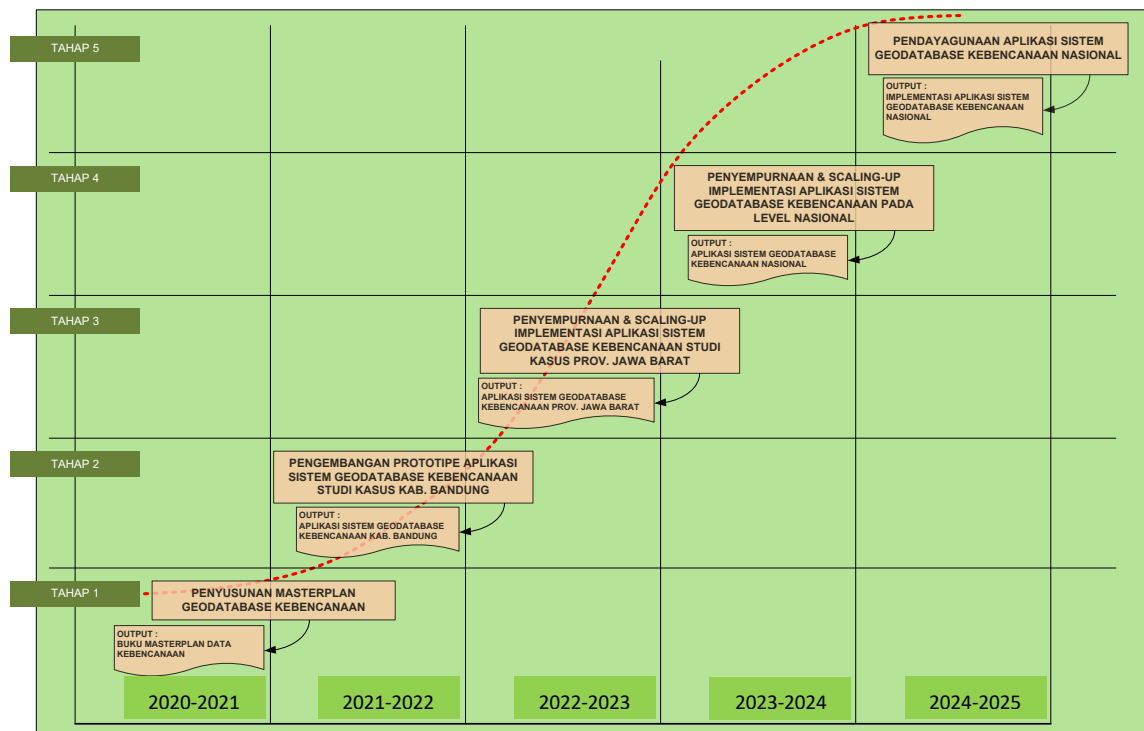
---

##### SAEO1. Rancang Bangun Geodatabase Kebencanaan dan sistem informasi kebencanaan

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki wilayah yang luas dan secara geografis terletak di daerah khatulistiwa pada posisi silang antara dua benua (Asia dan Australia) dan dua samudera (Samudera Pasifik dan Hindia) dengan kondisi alam yang memiliki berbagai keunggulan. Namun di pihak lain posisinya berada dalam wilayah yang memiliki kondisi geografis, geologis, hidrologis, dan demografis yang rawan terhadap terjadinya bencana dengan frekuensi yang cukup tinggi, sehingga memerlukan penanganan yang sistematis, terpadu, dan terkoordinasi.</li><li>• Penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.</li><li>• Lembaga pemerintah di Indonesia yang bertanggung jawab terhadap penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Dalam melaksanakan setiap tugas dan fungsi penanggulangan bencana, di tingkat pusat tugas dan fungsi tersebut ditangani oleh BNPB, sedangkan tugas dan fungsi penanggulangan bencana di tingkat daerah, BNPB dibantu oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD).</li><li>• Untuk mendukung penyelenggaraan penanggulangan bencana tersebut, saat ini teknologi informasi dan komunikasi mempunyai peranan yang sangat penting di dalamnya. Salah satu upaya penanggulangan bencana yang dapat diambil adalah melalui penerapan sistem informasi kebencanaan yang akurat dan terkini (<i>up to date</i>). Sistem informasi kebencanaan merupakan integrasi data spasial yang diperoleh dari berbagai instansi/<i>stakeholder</i>.</li><li>• Karakteristik dari <i>stakeholder</i> yang berada Indonesia adalah belum mampu menyediakan data dan informasi terkait dengan kebencanaan yang akurat dan terkini; belum mempunyai kemampuan untuk mengelola data dan informasi kebencanaan dengan baik; dan belum tersedia infrastruktur jaringan yang dapat mendukung integrasi data dan informasi kebencanaan lintas <i>stakeholder</i> dan integrasi data antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Kabupaten/Kota.</li></ul>
---------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keterbatasan-keterbatasan tersebut yang dapat menjadi kendala untuk dapat memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan terkait dengan penyelenggaraan penanggulangan bencana. Seringkali keputusan yang diambil tanpa dasar-dasar data spasial yang terintegrasi dapat mengarahkan kepada keputusan penanggulangan bencana yang kurang tepat dan tidak keberlanjutan.</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengambilan keputusan yang tepat dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana harus didasarkan pada keberadaan data spasial yang terintegrasi.</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan sistem geodatabase kebencanaan untuk mendukung proses pengambilan keputusan terkait penyelenggaraan penanggulangan bencana secara nasional.</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusunan Masterplan Data Kebencanaan</li> <li>• Pengembangan Prototipe Aplikasi Sistem Geodatabase Kebencanaan (Studi Kasus : Kabupaten Bandung) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengumpulan dan pengolahan data kebencanaan (baik data spasial dan aspasial) dengan mengambil studi kasus : Kabupaten Bandung</li> <li>- Implementasi aplikasi sistem geodatabase kebencanaan</li> </ul> </li> <li>• Penyempurnaan dan <i>Scaling-Up</i> Implementasi Aplikasi Sistem Geodatabase Kebencanaan (Studi Kasus : Provinsi Jawa Barat)</li> <li>• Penyempurnaan dan <i>Scaling-Up</i> Implementasi Aplikasi Sistem Geodatabase Kebencanaan Pada Level Nasional</li> <li>• Pendayagunaan Aplikasi Sistem Geodatabase Kebencanaan Nasional</li> </ul>

---



Gambar 4.6 Roadmap penelitian untuk fokus riset Rancang Bangun Geodatabase Kebencanaan dan sistem informasi kebencanaan (GSAEO1)

## GSAEO2. Rancang Bangun *Indonesian Land and Ocean Observation Systems (ILOOS)* Berbasis Data Satelit

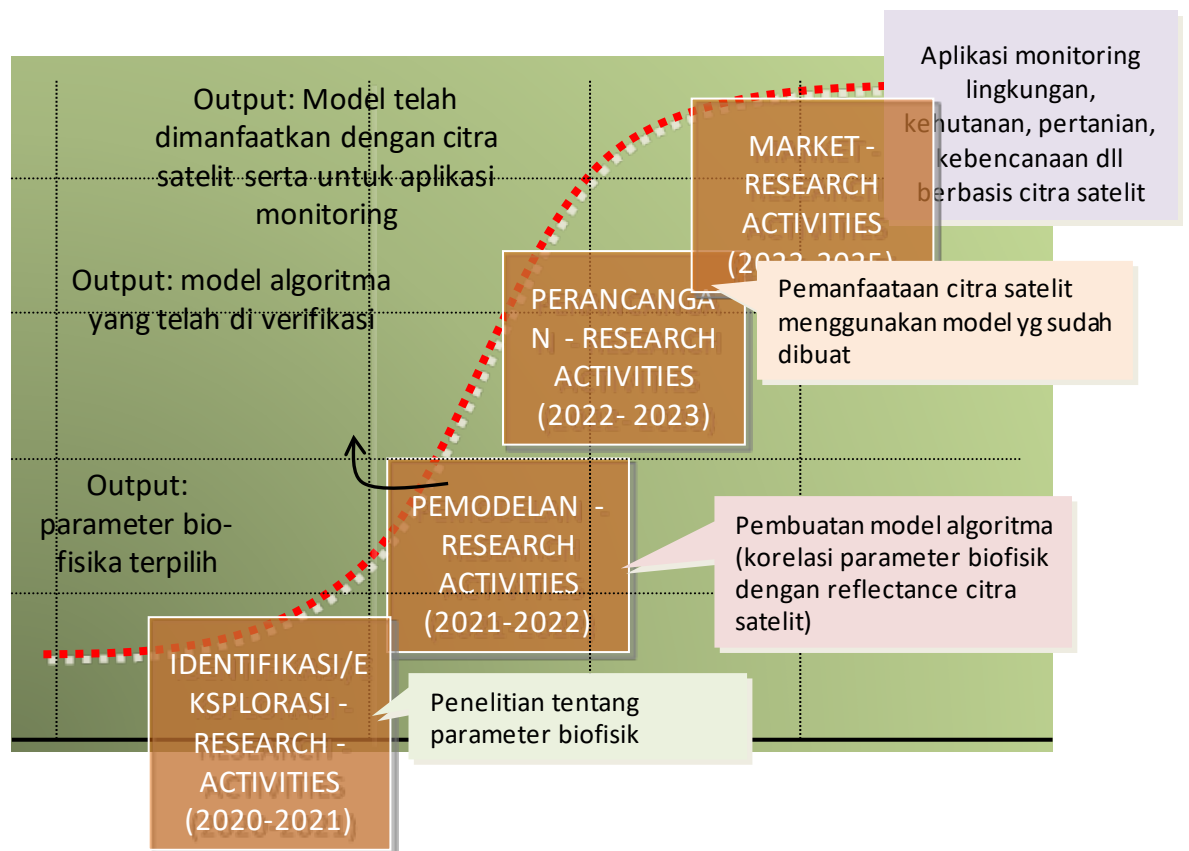
### Isu Strategis

- Untuk mendukung “Indonesia sebagai poros maritim dunia” diperlukan informasi kemaritiman yang dapat diperoleh secara near real time dari data citra satelit.
- Untuk mendukung Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN/Bappenas) mengenai “Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API)” perlu adanya data dan informasi perubahan iklim dan dampaknya yang terkini di Indonesia, dan data tersebut dapat diperoleh secara near real time dari data citrasatelit.
- Daratan (land) dan lautan (ocean) di wilayah Republik Indonesia merupakan satu kesatuan utuh yang tidak bisa dipisahkan dan saling mempengaruhi dalam ilmu sistem bumi yang dapat diamati oleh satelit.
- Luas lautan di Indonesia mencapai 3.273.810 km<sup>2</sup> yang kaya akan sumber daya laut namun hingga saat ini belum terkelola dan dimanfaatkan secara maksimal.
- Alih fungsi lahan hutan yang sangat cepat sekitar 47.600 ha/tahun (sumber: Nature Climate Change 4, 730–735, 2014) dan kebakaran hutan yang hampir terjadi setiap tahun, bahkan dua kali dalam setahun yang sangat berdampak buruk bagi kehidupan penduduk dan emisi karbonnya sangat berperan dalam pemanasan global dan regional.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semakin nyatanya perubahan pada indikator-indikator iklim global dan regional seperti perubahan suhu permukaan, curah hujan, suhu permukaan laut, tinggi muka laut serta kejadian iklim dan cuaca ekstrim.</li> <li>• Fenomena nyata dampak perubahan iklim di Indonesia berupa naiknya suhu permukaan, perubahan waktu musim hujan dan kemarau, banjir dan kekeringan, bencana longsor, naiknya permukaan air laut, perubahan arus laut yang menyebabkan kerusakan terumbu karang dan perubahan pola migrasi ikan yang merugikan nelayan.</li> <li>• Berdasarkan Undang – Undang No 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan, lembaga pemerintah di Indonesia yang bertanggungjawab mengelola pemantauan secara global dengan menggunakan citra satelit adalah Lembaga Antariksa Penerbangan Nasional (LAPAN). Namun pemantauan secara global yang dilakukan oleh LAPAN ini tidak fokus untuk menunjang Indonesia sebagai poros maritim dan rencana aksi nasional adaptasi perubahan iklim.</li> <li>• Instansi lain seperti kementerian kelautan dan perikanan, kementerian lingkungan hidup, kementerian kehutanan, pemerintah daerah dan stakeholder lainnya, dalam pemanfaatan citra satelit untuk saat ini menunggu program aksidari LAPAN. Hal ini dikarenakan sesuai dengan amanat Undang – Undang No 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan, LAPAN diberi kewajiban penuh dalam perolehan, pengolahan, penyimpanan, pemanfaatan data dan penginformasian data penginderaan jauh.</li> <li>• Teknologi satelit saat ini sudah berkembang pesat, dengan pesatnya teknologi tersebut data satelit untuk resolusi rendah-menengah sudah dapat dengan bebas diperoleh seperti citra satelit observasi daratan dan lautan (LANDSAT, NOAA, MODIS, ALOS mosaic dll) dan citra satelit observasi cuaca (MTSAT, AMSR-E, TRMM, GSEmap, dll).</li> <li>• Software pengolahan citra satelit, pembangunan basis data, jaringan dan visualisasi web sudah banyak yang non komersil dengan kualitas yang baik.</li> <li>• Sudah saatnya perguruan tinggi lebih aktif dalam penelitian yang dapat di implementasikan dan berdayaguna mendukung pemerintah dalam pengelolaan sumber daya alam, lingkungan dan kewaspadaan dalam perubahan iklim.</li> <li>• Hilirisasi Pemanfaatan AI, IOT dan BIG data penginderaan jauh</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk mendukung Indonesia sebagai poros maritim dunia dan rencana aksi nasional adaptasi perubahan iklim diperlukan informasi spasial yang near real time secara utuh satu kesatuan wilayah Republik Indonesia meliputi daratan dan lautan.</li> <li>• Informasi dari satelit penginderaan jauh bisa dimanfaatkan oleh masyarakat luas untuk kehidupan dan perekonomian lebih baik.</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membangun Indonesian Land and Ocean Observation Systems (ILOOS) yang dapat memberikan informasi secara near real time berbasis data satelit guna mendukung Indonesia sebagai poros maritim dunia dan mendukung rencana aksi nasional adaptasi perubahan iklim.</li> <li>• Pembuatan aplikasi dari data penginderaan jauh</li> </ul>

Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusunan masterplan pembangunan IndonesianLand and Ocean Observation Systems (ILOOS) berbasis data satelit.</li> <li>• Pengembangan prototipe aplikasi IndonesianLand and Ocean Observation Systems (ILOOS)</li> <li>• Pengembangan sistem dan infrastruktur Indonesian Land and Ocean Observation Systems (ILOOS)</li> <li>• Penyempurnaan sistem, infrastruktur, jaringan dan pendistribusian informasi Indonesian Land and Ocean Observation Systems (ILOOS)</li> <li>• Pemantauan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) dan pencemar udara (gas dan partikulat) dengan menggunakan data satelit</li> <li>• Pemanfaatan data penginderaan jauh untuk lingkungan, kehutanan, pertanian dll</li> <li>• Pendayagunaan, implementasi, capacity bulding, hand out training aplikasi IndonesianLand and Ocean Observation Systems (ILOOS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tingkat kementerian</li> <li>- Tingkat pemerintah daerah dan kota</li> </ul> </li> </ul>
-----------------------------	--



Gambar 4.7 Roadmap penelitian untuk fokus riset Rancang Bangun *Indonesian Land and Ocean Observation Systems (ILOOS)* Berbasis Data Satelit (GSAEO2)

## SAEO3. Pengembangan wilayah

### 4.1.3 New and Renewable Energy System (NRES)

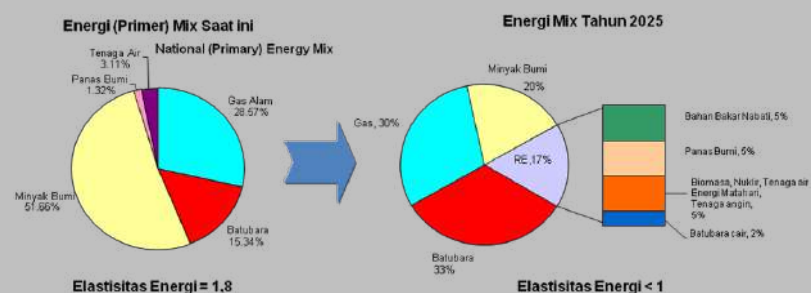
New and Renewable Energi System terdiri dari 4 (empat) fokus riset, yaitu:

1. Pengembangan Sistem Energi Air
2. Pengembangan *Solid Fuel Oxyde Fuel* (SOFC) sebagai sumber energi alternative
3. Pengembangan Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
4. Pemanfaatan sumber lain sebagai energi alternatif yang termasuk EBT misalnya adalah energi angin (wind farming), sampah untuk *refuse derived fuel* (RDF) dan juga pengembangan biofuel.

#### NRES1. Pengembangan Sistem Energi Air

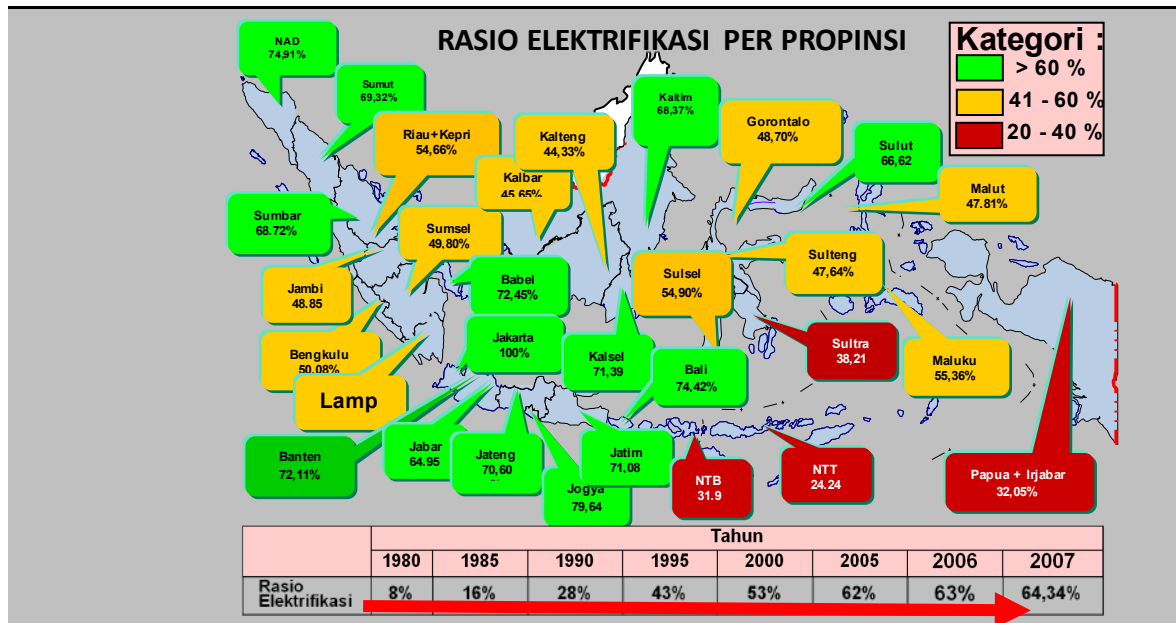
Isu  
Strategis

- Kebutuhan energi nasional yang terus meningkat yang ditandai dengan pembangunan pembangkit-pembangkit listrik untuk mengejar elektrifikasi nasional di atas 80% hingga tahun 2025. Pengelolaan dan pencarian sumber-sumber energi baru terus diupayakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil yang kian lama kian menipis.



Sebaran Energi Nasional Tahun 2009 dan Proyeksi 2025

- Dari sebaran energi nasional dapat dilihat bahwa untuk tahun 2025 ke depan penggunaan energi terbarukan diproyeksikan meningkat menjadi 17% kebutuhan energi nasional pada tahun 2025.



Rasio Elektrifikasi Per Propinsi

- Mengacu pada Buku Putih Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan IPTEK Menristek, maka sasaran yang akan dicapai untuk memenuhi ketersediaan energi 2005-2025, maka penelitian, pengembangan dan penerapan disusun dalam tiga segmen waktu, yaitu : jangka pendek (2005-2010), jangka menengah (2011-2015) dan jangka panjang (2016-2025). Jabaran penelitian, pengembangan dan penerapan “Buku Putih Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Sumber Energi Baru dan Terbarukan Untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi 2025”.
- Dalam Rangka Pembangunan Pembangkit Listrik Nasional 35.000 MW dan diperkirakan  $\pm 20\%$  berasal dari Energi Terbarukan maka Pengembangan PLTA menjadi menjadi pilihan yang terbaik dari sumber-sumber ETB yang tersedia ditinjau dari sisi teknis dan sosio-ekonomi. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian ESDM telah menerbitkan peraturan yang menetapkan harga jual listrik PLTA skala kecil ( $\leq 10$  MW) yaitu Permen ESDM No. 12 Tahun 2014 dan PLTA ( $> 10$  MW) yaitu Permen ESDM No. 03 Tahun 2015.

Konsep Pemikiran

- Pengembangan ETB tenaga air yang layak secara teknis, lingkungan, dan finansial/ekonomi.

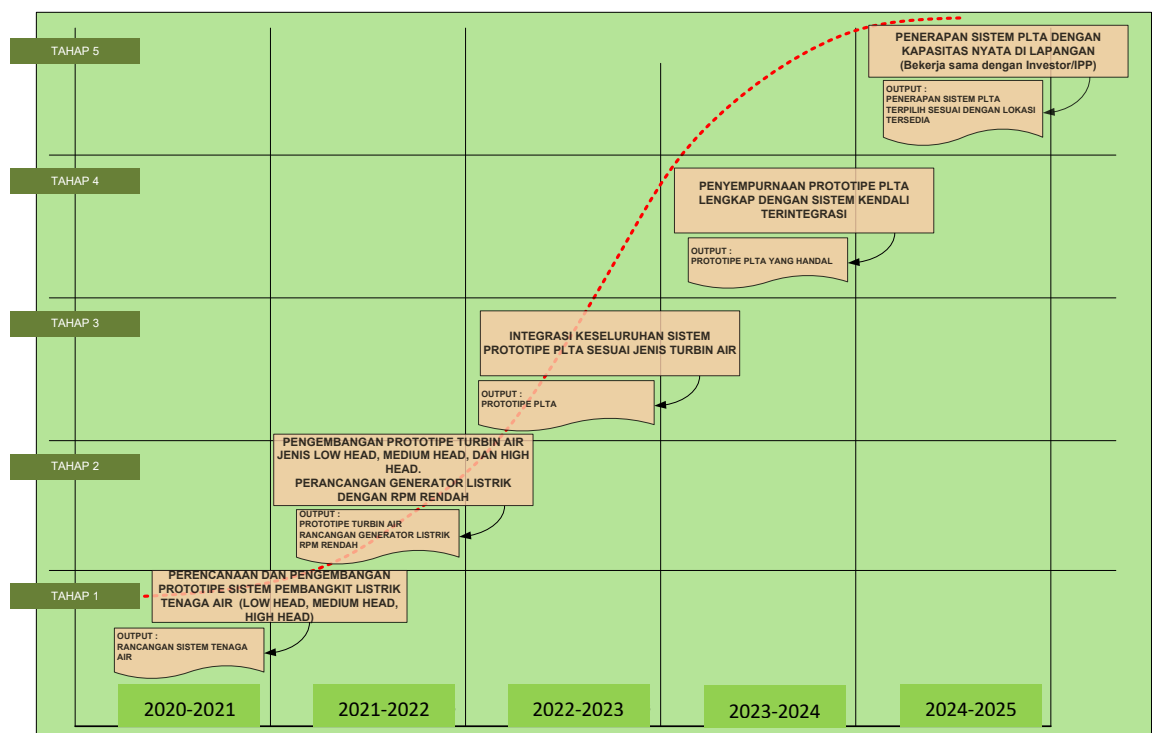
Pemecahan Masalah

- Mengembangkan dan Membangun PLTA Sesuai Dengan Kapasitas Pada Lokasi Yang Tersedia

Topik Riset yang Diperlukan

- Perencanaan dan Pengembangan Prototipe PLTA (Low Head, Medium Head, High Head)
- Pengembangan Prototipe Turbin Air dan Perencanaan Generator Listrik Putaran Rendah

- Pengembangan sistem control governor elektrik
- Integrasi Keseluruhan Sistem Prototipe PLTA Sesuai Dengan Jenis Turbin Air Yang Dikembangkan
- Integrasi Keseluruhan Sistem Prototipe PLTA Sesuai Dengan Jenis Turbin Air Yang Dikembangkan
- Penyempurnaan Prototipe PLTA Lengkap Dengan Sistem Kendali Terintegrasi
- Penerapan Sistem PLTA Dengan Kapasitas Nyata Di Lapangan → Dapat bekerjasama dengan Investor/IPP.



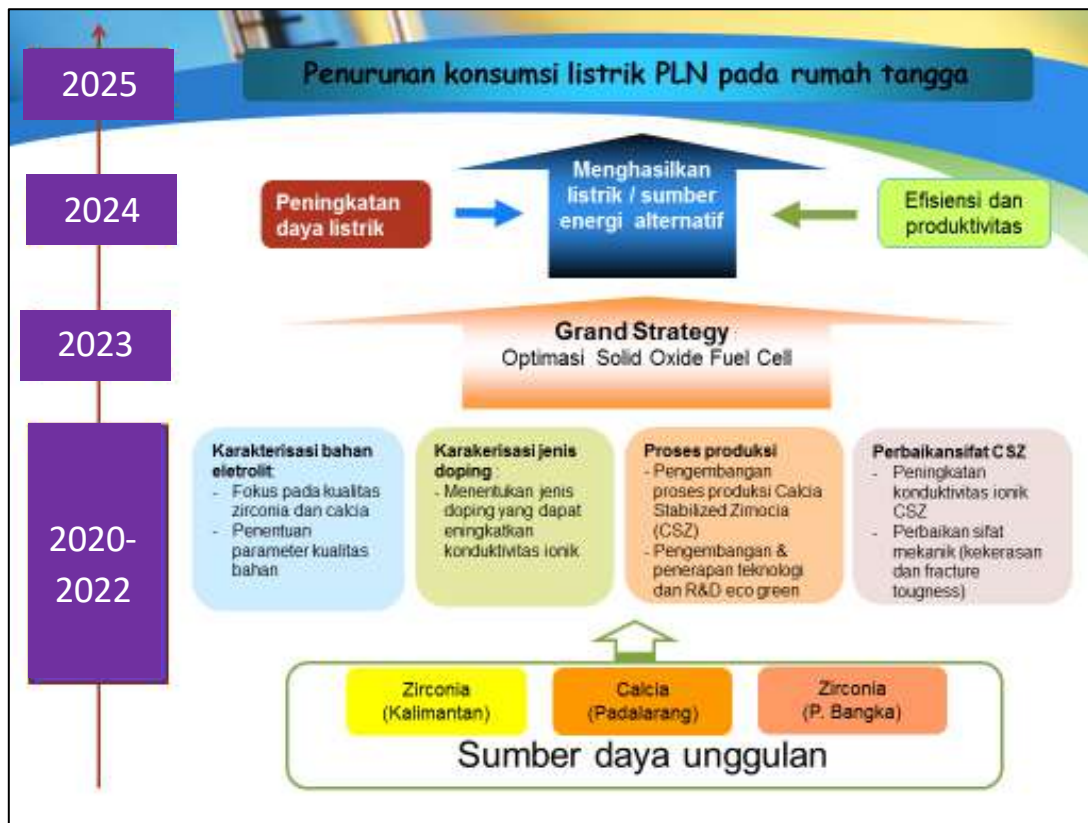
Gambar 4.8 Roadmap Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air (2020 - 2025)

## NRES2. Pengembangan Solid Fuel Oxide Fuel (SOFC) sebagai Sumber Energi Alternatif

### Isu Strategi

- Konsumsi listrik di Indonesia pada sektor rumah tangga, bisnis, industri dan publik relatif sangat tinggi. Pada tahun 2013, konsumsi listrik berkisar 188 TWh dengan konsumsi terbesar adalah pada rumah tangga. Diprediksi, kebutuhan akan listrik terus meningkat seiring dengan target peningkatan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Saat ini dalam menghasilkan daya listrik, industri pembangkit tenaga listrik di Indonesia sekitar 50 % menggunakan batu bara, 23 % memanfaatkan gas bumi, dan sisanya menggunakan BBM, air, panas bumi dan lain-lain

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indonesia sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam harus dapat memberdayakan sumber daya alam yang tersedia untuk menghasilkan daya listrik / sumber energi.</li> <li>Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) atau sel bahan bakar oksida padatan merupakan jenis energy terbarukan yang dapat merubah hydrogen menjadi energi listrik. Keunggulan SOFC ini adalah ramah lingkungan karena emisi yang dihasilkan berupa air dan <i>portable</i>.</li> <li>Komponen utama pada SOFC adalah katoda, elektrolit dan anoda dimana elektrolit memegang peranan terpenting pada SOFC.</li> <li>Elektrolit yang banyak digunakan pada SOFC saat ini adalah jenis Yitria Stabilized Zirconia (YSZ). Namun demikian kendala utama yang dihadapi saat ini Yitria sulit diperoleh dan harganya mahal sehingga pengembangan dan aplikasi SOFC masih terkendala biaya.</li> <li>Indonesia memiliki ketersediaan sumber daya alam yang berpotensi besar untuk menggantikan peran Yitria, yaitu Zirconia (banyak tersedia di Pulau Bangka dan Kalimantan) dan Calcia (banyak tersedia di Padalarang). Pemanfaatan kedua unsure tersebut sebagai elektrolit pada SOFC diyakini dapat menurunkan biaya produksi dan sangat memungkinkan diaplikasikan pada rumah tangga / perkantoran seperti sebagai baterai laptop, lampu / penerangan dll.</li> <li>Kebutuhan listrik yang semakin meningkat dan perlu pemanfaatan potensi sumber energi terbarukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SOFC memiliki nilai konduktivitas yang memenuhi standar tetapi masih pada temperatur &gt; 600 °C.</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebutuhan / penggunaan listrik yang semakin meningkat di Indonesia memerlukan sumber energi alternative untuk digunakan pada lingkungan rumah tangga melalui pemanfaatan sumber daya alam di Indonesia</li> <li>Menghasilkan sumber energi alternative sehingga akan menurunkan konsumsi daya listrik dari PLN, terutama yang berbahan bakar minyak dan batubara.</li> <li>Indonesia memiliki potensi sumber daya alam yang berlimpah dan salah satunya adalah Calcia yang dapat dijadikan sebagai elektroda pada SOFC</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan sumber energi alternative yaitu solid oxide fuel cell (SOFC) dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di Indonesia yaitu zirconia (di Bangka) dan calcia (di Padalarang) sebagai elektrolit.</li> <li>Proses manufaktur dan variasi temperatur kalsinasi dan tempering yang menghasilkan pellet berkualitas agar diperoleh nilai konduktivitas yang memenuhi kriteria</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variasi dopant untuk menghasilkan nilai konduktivitas yang memenuhi standar</li> <li>Variasi temperatur sintering dan kalsinasi untuk mendapatkan nilai konduktivitas yang memenuhi standar</li> <li>Metoda pembuatan SOFC untuk mendapatkan pellet yang bersih dari pengotor dan tidak berporos serta memiliki struktur kristal FCC.</li> </ul>



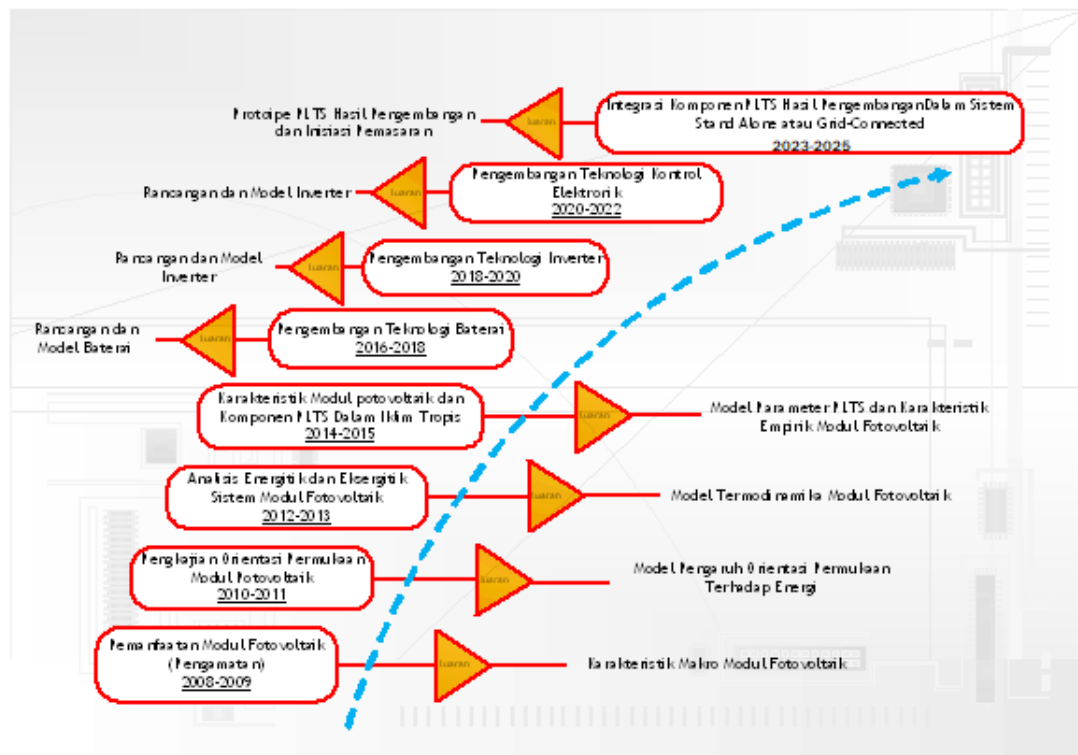
Gambar 4.9 Roadmap Pengembangan SOFC sebagai Sumber Energi Alternatif

### NRES3. Pengembangan Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Surya

#### Isu Strategis

- Sistem pembangkit listrik di Indonesia 97% masih didominasi oleh sistem-sistem yang menggunakan sumber energi konvensional (fosil), seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara.
- Indonesia memiliki sumber energi matahari (surya) yang tergolong besar, karena intensitas penyinarannya mencapai 4,8 kWh per meter persegi per hari (4800 Wh/m<sup>2</sup>.hari). Sebagai perbandingan, negara-negara Eropa umumnya memiliki intensitas matahari dibawah 3500 Wh/m<sup>2</sup>.hari. Namun demikian potensi yang besar ini belum dimanfaatkan secara maksimal oleh Indonesia.
- Meskipun sistem tenaga surya merupakan energi terbarukan yang paling mudah diaplikasikan, melalui pemanfaatan fotovoltaik, namun bukan yang paling murah diinvestasikan, karena biaya pembangunan pembangkit listrik tenaga surya belum dapat bersaing dengan biaya pembangunan pembangkit listrik berbahan bakar energi fosil. Dalam pandangan ini, tantangan besar bagi kita semua adalah mencari solusi untuk mengatasi situasi ini.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agenda Riset Nasional telah menetapkan pembangkit listrik tenaga surya sebagai salah satu tema riset konservasi energi untuk peningkatan elektrifikasi nasional.</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sudah banyak penelitian tentang energi surya yang dilakukan di Indonesia, tapi umumnya masih secara parsial, dan tidak berkesinambungan.</li> <li>Penelitian dan pengembangan terintegrasi sistem pembangkit listrik tenaga surya harus dimulai, diawali dengan mengkaji karakteristik berbagai komponen utama dari PLTS, seperti teknologi modul fotovoltaik, teknologi baterai, teknologi inverter dan teknologi kontrol elektronik.</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang cocok untuk iklim tropis.</li> <li>Melakukan kerjasama riset dengan berbagai instansi terkait, seperti BPPT (lembaga riset sistem fotovoltaik) dan PT. LEN (industri perakitan modul fotovoltaik)..</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakterisasi komponen PLTS dalam iklim tropis</li> <li>Pengembangan teknologi modul fotovoltaik</li> <li>Pengembangan teknologi baterai</li> <li>Pengembangan teknologi inverter</li> <li>Pengembangan teknologi kontrol elektronik</li> </ul>

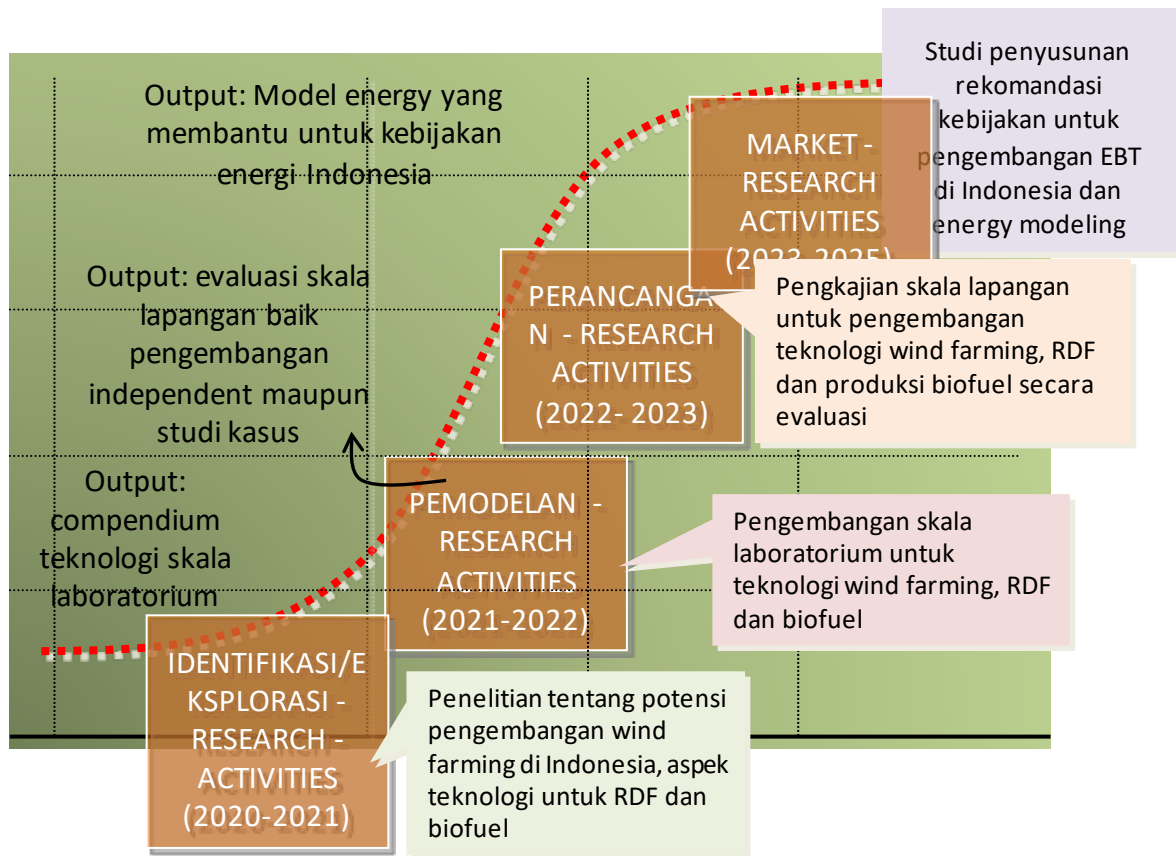


Gambar 4.10 Roadmap Pengembangan PLTS sebagai Sumber Energi Alternatif



**NRES4. Pemanfaatan sumber lain sebagai energi alternatif yang termasuk EBT misalnya adalah energi angin (wind farming), sampah untuk *refuse derived fuel* (RDF) dan juga pengembangan biofuel.**

Isu Strategis	Sesuai dengan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) yang menargetkan peningkatan share EBT di masa yang akan datang terutama memanfaatkan potensi energi angin, sampah domestik, dan juga pengembangan biofuel dari biomassa.
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indonesia adalah negara kepulauan dengan potensi energi angin yang tinggi</li> <li>• Timbulan sampah domestik yang tinggi karena tingginya jumlah penduduk yang mengakibatkan tingginya timbulan sampah</li> <li>• Tingginya timbulan biomassa di Indonesia yang belum termanfaatkan sepenuhnya dan cenderung menjadi limbah</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensi pengembangan wind farming di berbagai daerah</li> <li>• Potensi pengembangan RDF dari sampah organik</li> <li>• Potensi pengembangan biofuel dari bahan biomassa</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi potensi lokasi untuk pengembangan wind farming dengan menggunakan data meteorologi baik itu dari pemantauan ataupun dari modeling</li> <li>• Studi pengembangan teknologi wind farming yang lebih efisien</li> <li>• Skala laboratorium dan evaluasi skala lapangan untuk fasilitas RDF</li> <li>• Skala laboratorium untuk studi potensi pengembangan biofuel dari bahan biomassa dan bahan lainnya</li> </ul>



Gambar 4.11 Roadmap Pengembangan Sumber Energi Baru Terbarukan

#### 4.1.4 Tourism infrastructure (CI)

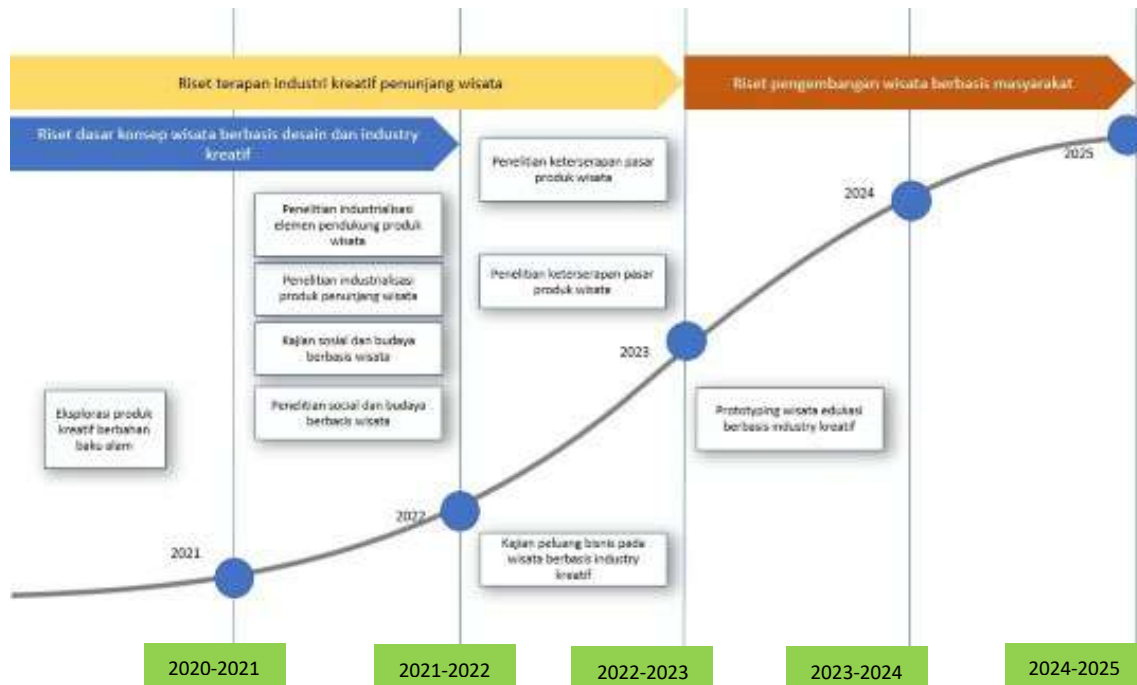
Riset unggulan *Creative Industry* terdiri dari 1 (satu) sub-riset unggulan, yaitu: rancang Bangun Produk Kreatif penunjang infratsruktur wisata.

##### CI1. Rancang Bangun Produk Kreatif “Revitalisasi Local Genius”.

Isu Strategis

- Indonesia mencanangkan ekonomi kreatif sebagai sektor penggerak penting dalam menciptakan daya saing nasional.
- Pemerintah merilis tujuh isu strategis dalam merealisasikan pengembangan ekonomi kreatif, yaitu: ketersediaan sumber daya kreatif (manusia kreatif); ketersediaan sumber daya alam; industri kreatif yang berdaya saing, tumbuh dan beragam; ketersediaan pembiayaan yang mudah diakses; perluasan pasar bagi karya kreatif; ketersediaan infrastruktur dan teknologi; adanya lembaga yang mendukung pengembangan ekonomi kreatif.
- Dalam Peraturan Presiden (PERPRES) No 142 tahun 2018 tentang Rencana Induk Pengembangan Ekonomi Kreatif Nasional Tahun 2018 - 2025, terdapat subsector ekonomi kreatif yaitu:

	<p>aplikasi dan game developer; arsitektur, desain interior, desain komunikasi visual, desain produk, fashion, film, animasi dan video, fotografi, kriya, kuliner, music, penerbitan, periklanan, seni pertunjukan, seni rupa, dan televisi dan radio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensi Itenas dalam pengembangan ekonomi kreatif nasional, meliputi neka ragam industri kreatif, yang mencakup 15 subsektor ekonomi kreatif nasional.</li> <li>• Karakteristik peneliti di lingkungan Seni Rupa dan Desain Itenas, pada dasarnya sangat berminat dalam riset dan pengembangan industri kreatif yang berbasis sumber daya lokal, sebagai upaya melindungi dan menggali warisan kekayaan intelektual nasional yang terkandung dalam ragam kearifan lokal (<i>local wisdom</i>), kecerdasan lokal (<i>local intelligence</i>), keaslian lokal (<i>local genue</i>), dan kejeniusan lokal (<i>local genius</i>).</li> <li>• Sumberdaya lokal yang perlu dikembangkan dan direvitalisasi, meliputi keekaragaman hayati lokal, bahan baku lokal endemik, material-material alami, teknologi lokal dan paradigma wawasan nusantara.</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perencanaan, perancangan dan produksi karya industri kreatif, yang bersumber dari budaya lokal akan menjadi sangat khas, unik dan kreatif, sehingga keunikan yang berdaya tarik ini akan memacu peningkatan daya saing, dimana kemungkinan komoditas lokal akan memasuki pasar global. Lokalitas menuju globalitas.</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan produk/karya industri kreatif berbasis pada kekayaan dan temuan intelektual lokal atau lokal genius, dilakukan dengan kajian mendalam mengenai pemahaman akar budaya, pemahaman filosofis lingkungan hidup dan nilai-nilai budaya, serta konsep ipteks (ilmu pengetahuan-teknologi-seni) yang terkandung dalam perilaku dan gaya hidup masyarakat Indonesia.</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kajian tentang konsep-konsep desain terapan ipteks lokal genius.</li> <li>• Kajian pengembangan prototipe produk kreatif yang bersumber dari konsep ipteks lokal genius. Studi kasus: Konsep ipteks lokal genius masyarakat Sunda di Jawa Barat.</li> <li>• Kajian tentang pengembangan metode aplikasi ipteks lokal genius dan implementasi budaya, warisan budaya (heritage, vernakular, artefak), budaya proses produksi, budaya promosi dan pemasaran. Dengan mengambil studi kasus daerah tertentu di wilayah Indonesia.</li> <li>• Kajian penyempurnaan metodologi aplikasi ipteks lokal genius, untuk gaya hidup masa kini dan perubahan nilai budaya masyarakat Indonesia di masa mendatang.</li> <li>• Pendayagunaan dan aplikasi konsepsi terapan ipteks lokal genius dalam desain untuk pasar regional, nasional dan internasional.</li> </ul>



Gambar 4.12 Roadmap riset terapan industri kreatif penunjang wisata

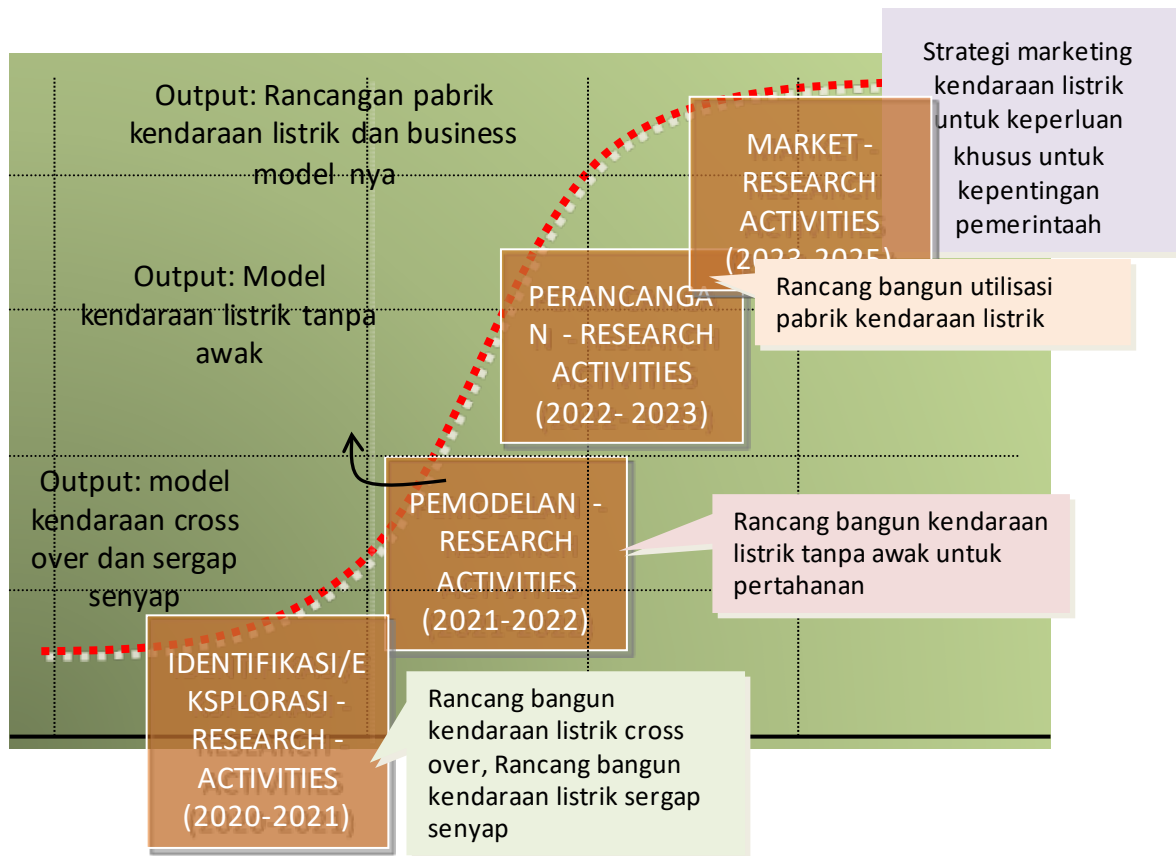
#### 4.1.5 Electric vehicle (EV)

Riset unggulan *Electric vehicle* terdiri dari 1 (satu) sub-riset unggulan, yaitu: pengembangan lanjut kendaraan Listrik

##### EV1. Pengembangan Kendaraan Listrik

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indonesia merupakan negara dengan penduduk yang sangat besar di atas 200 jt jiwa. Banyaknya penduduk tersebut memerlukan sarana transportasi yang memadai dengan kriteria aman, nyaman dan bebas polusi. Sarana transportasi umum perlu dikembangkan dengan kriteria di atas. Selain itu transportasi yang bersifat pribadi juga tak kalah pentingnya.</li> <li>Sarana transportasi dengan bahan bakar minyak atau bahan bakar fosil lainnya menimbulkan polusi udara yang tersebar merata. Hal ini akan berdampak buruk pada kesehatan dan efek rumah kaca. Untuk itu perlu dikembangkan suatu sistem atau alat transportasi yang menghasilkan polusi yang sangat rendah.</li> <li>Salah satu konsep kendaraan rendah emisi adalah kendaraan listrik. Kendaraan listrik tidak menghasilkan emisi gas yang tinggi. Emisi dipindahkan kepada pembangkit listrik yang sifatnya sentral (terpusat)</li> <li>Untuk mengembangkan kendaraan listrik diperlukan tahapan yang panjang mengingat karakteristik kendaraan listrik ini berbeda dengan kendaraan dengan bahan bakar minyak. Diperlukan tahapan-tahapan</li> </ul>
---------------	---

	<p>yang teliti dan mendalam untuk menghasilkan kendaraan listrik yang handal, aman dan memiliki umur yang memadai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen utama kendaraan listrik yang perlu dikaji secara terus menerus adalah platform, baterai, body, sistem kontrol dan peralatan keamanan</li> <li>• Kendaraan Listrik untuk kebutuhan khusus</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan kendaraan listrik sebagai kendaraan dengan emisi yang rendah, aman dan handal memerlukan kajian yang mendalam dan berkelanjutan melibatkan berbagai disiplin ilmu dan tahapan-tahapan yang jelas. Desain setiap komponen harus dilakukan dengan melibatkan berbagai disiplin ilmu dan terintegrasi.</li> <li>• Kendaraan listrik selain untuk transportasi masal, juga digunakan untuk keperluan khusus seperti pertahanan, pertanian dan kesehatan. Kendaraan listrik ini dapat diunggulkan dibandingkan kendaraan konvensional lain. Oleh karena itu perlu pengembangan lebih luas tentang kendaraan listrik untuk kebutuhan khusus ini.</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengembangkan sistem kendaraan listrik yang handal, aman, dan layak untuk digunakan oleh masyarakat umum</li> <li>• Rancang bangun kendaraan kendaraan listrik untuk keperluan khusus.</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rancang bangun kendaraan listrik tanpa awak untuk pertahanan</li> <li>• Rancang bangun kendaraan listrik untuk pengangkutan hasil pertanian</li> <li>• Rancang bangun ambulans listrik.</li> </ul>



Gambar 4.13 Roadmap untuk Pengembangan Electric Vehicle

#### 4.1.6 Artificial Intelligent and Mechatronics (AIM)

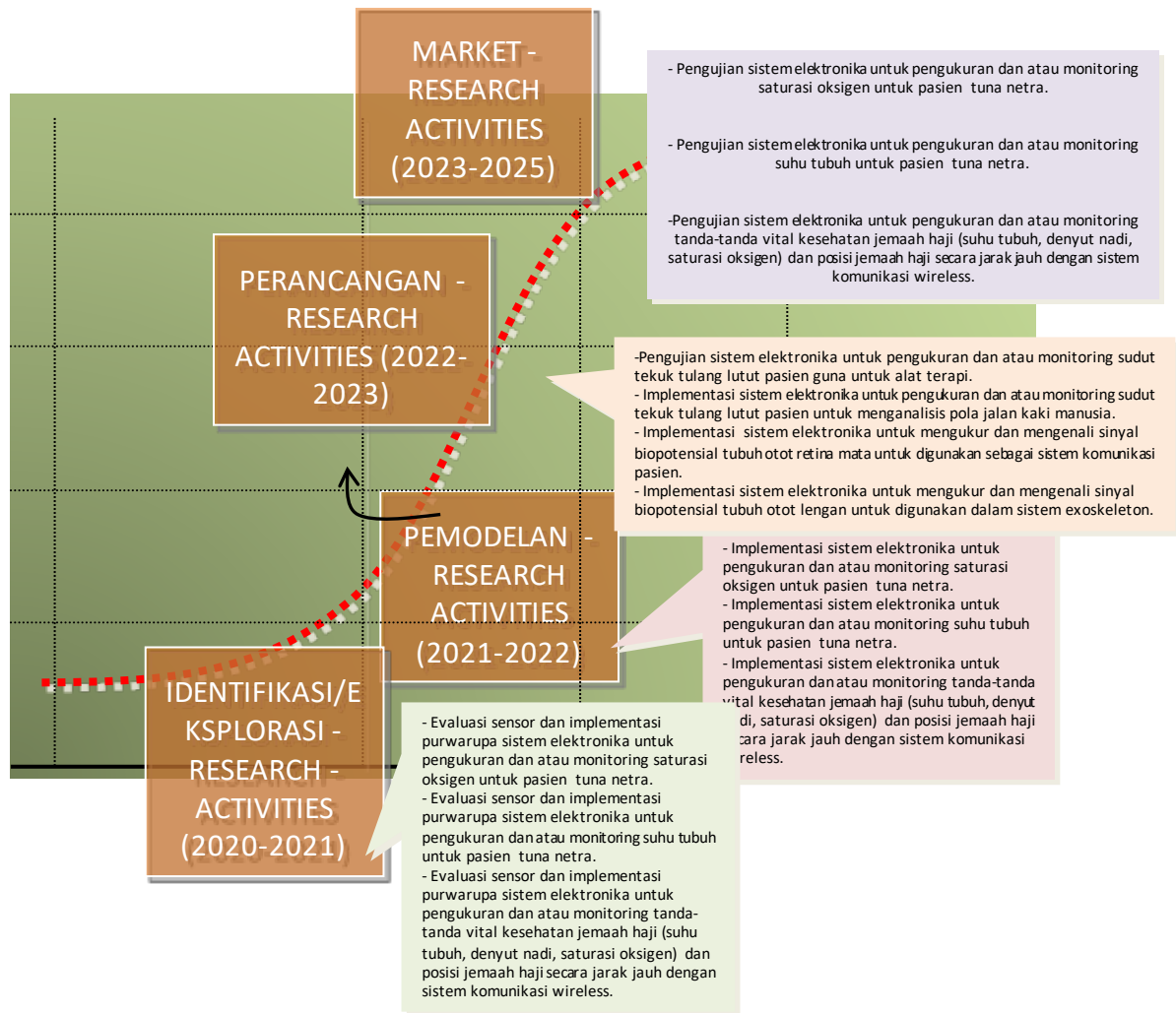
Riset unggulan Artificial Intelligent and Mechatronics terdiri dari beberapa fokus riset yaitu:

1. *Bio-mechatronics*
2. *Wireless optical network*
3. *Autonomous Disaster Robotics*
4. *Artificial intelligent research*

##### AIM1. Bio-mechatronics

Isu Strategis	Perancangan, implementasi dan Pengembangan sistem elektronika yang dimanfaatkan pada bidang kedokteran untuk membantu dan meningkatkan pelayanan kesehatan yang dilakukan oleh para tenaga medis guna melakukan pengukuran (evaluasi), monitoring, penegakan diagnosa dan melakukan terapi kepada pasien. Dalam hal ini termasuk juga para penderita tuna netra (pasien berkebutuhan khusus lainnya) yang masih memerlukan sejumlah alat bantu kedokteran guna melakukan pengukuran tanda-tanda vital kesehatan secara rutin dan mandiri seperti layaknya pasien yang bukan berkebutuhan khusus.
---------------	--

Konsep Pemikiran	Perlunya multidisiplin keilmuan dalam bidang elektronika khususnya diarahkan ke bidang kedokteran atau medis guna membantu pada tenaga medis dalam melakukan pelayanan kesehatan kepada pasien.
Pemecahan Masalah	Dilakukan beberapa studi dan penelitian dalam bidang elektronika, baik dalam level sensor, modul maupun sistem elektronika yang difokuskan dalam bidang instrumentasi elektronika kedokteran, sistem telemedika dan biomekanika untuk membantu memberikan pelayanan kesehatan bagi pasien, baik pasien berkebutuhan khusus atau yang bukan berkebutuhan khusus.
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan sistem elektronika untuk pengukuran dan atau monitoring tanda-tanda vital kesehatan pasien (massa tubuh, suhu tubuh, denyut nadi, BMI, tekanan darah, volume pernafasa, saturasi oksigen) dan besaran medis lainnya (contoh: kondisi resistansi kulit, kondisi refleks, warna urin dan lainnya) baik untuk pasien biasa maupun berkebutuhan khusus seperti tuna netra atau pasien dengan obesitas.</li> <li>• Pengembangan sistem elektronika untuk pengukuran dan atau monitoring biomekanika sendi-sendi tulang guna melakukan evaluasi dan analisis kondisi tubuh</li> </ul>



Gambar 4.14 Roadmap untuk Penelitian Bio-mechatronics

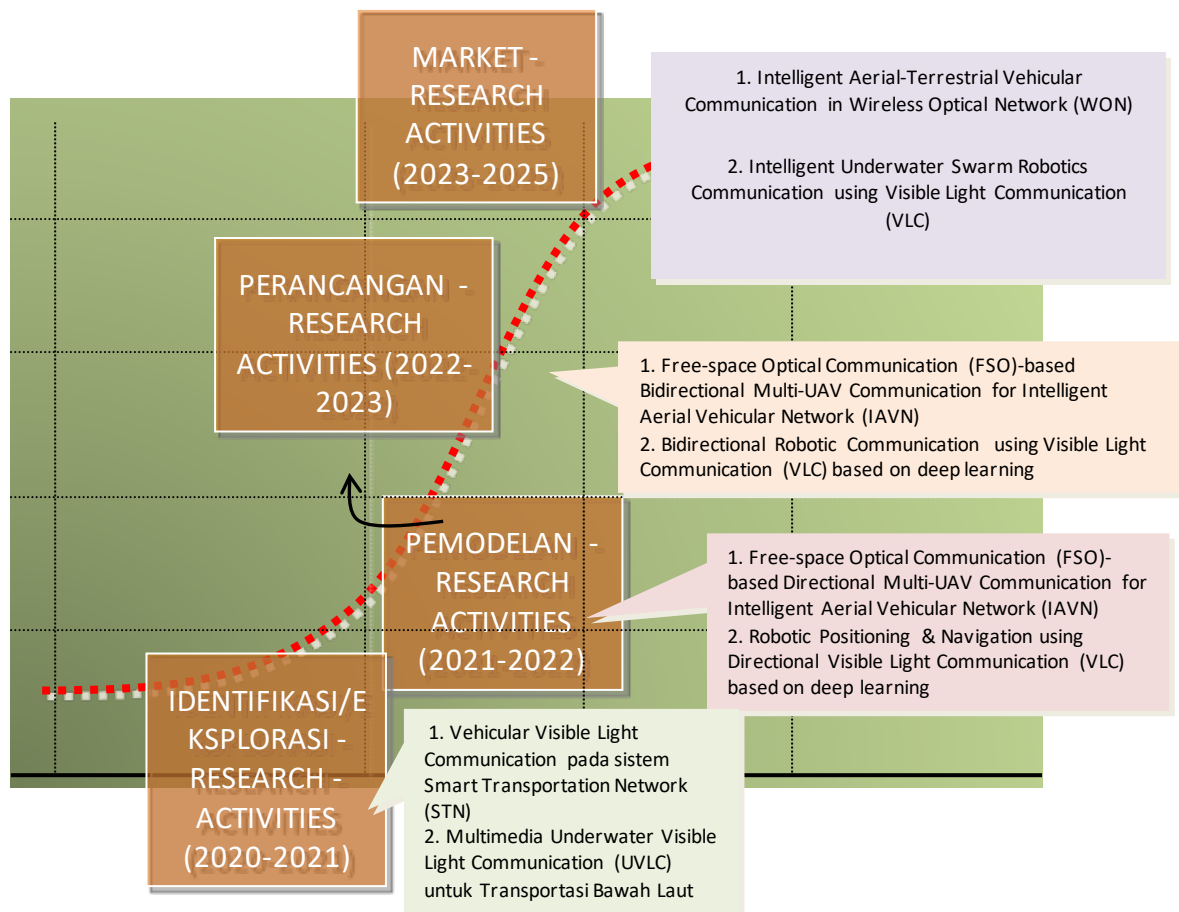
## AIM2. Wireless optical network

Isu Strategis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peningkatan penggunaan infrastruktur yang telah existing untuk sebuah teknologi.</li> <li>2. Diperlukan teknologi komunikasi lain sebagai alternatif teknologi berbasis gelombang elektromagnetik yang tahan terhadap interferensi, stabil dan robust.</li> <li>3. Kebutuhan media komunikasi yang memiliki bandwidth dan data rate yang lebih baik.</li> <li>4. Kebutuhan akan media komunikasi dengan jarak yang jauh.</li> </ol>
Konsep Pemikiran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada saat ini, cahaya tampak hanya dimanfaatkan sebagai penerangan saja. Terdapat penelitian - penelitian yang dapat memanfaatkan media cahaya tampak untuk mengirimkan informasi.</li> <li>2. Media berbasis cahaya tampak pada teknologi komunikasi memiliki bandwidth dan data rate yang tinggi serta tahan akan interferensi dan derau eksternal.</li> </ol>



3. Cahaya yang terfokus dapat digunakan sebagai media dalam mengirimkan informasi pada jarak jauh.

Pemecahan Masalah	<p>1. Memanfaatkan teknologi berbasis cahaya dalam mengirimkan informasi yang terdiri dari audio, video, dan data.</p> <p>2. Memanfaatkan infrastruktur yang telah ada, seperti halnya lampu pada gedung, lampu penerangan jalan, dan lampu lalu lintas sebagai perangkat untuk mengirimkan informasi berbasis cahaya tampak.</p> <p>3. Memanfaatkan teknologi berbasis cahaya tampak sebagai sarana komunikasi pada tempat – tempat yang tidak dapat ditembus teknologi berbasis gelombang</p>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi Visible Light Communication (VLC) yang dimanfaatkan sebagai sarana komunikasi di dalam gedung.</li> <li>• Free-space Optical Communication (FSO) berbasis laser sebagai sarana komunikasi jarak jauh di lingkungan bawah air, darat dan udara</li> <li>• Positioning System berbasis cahaya tampak.</li> <li>• Komunikasi antar robot dan mesin berbasis cahaya tampak.</li> </ul>



Gambar 4.15 Roadmap untuk Penelitian Wireless Optical Network

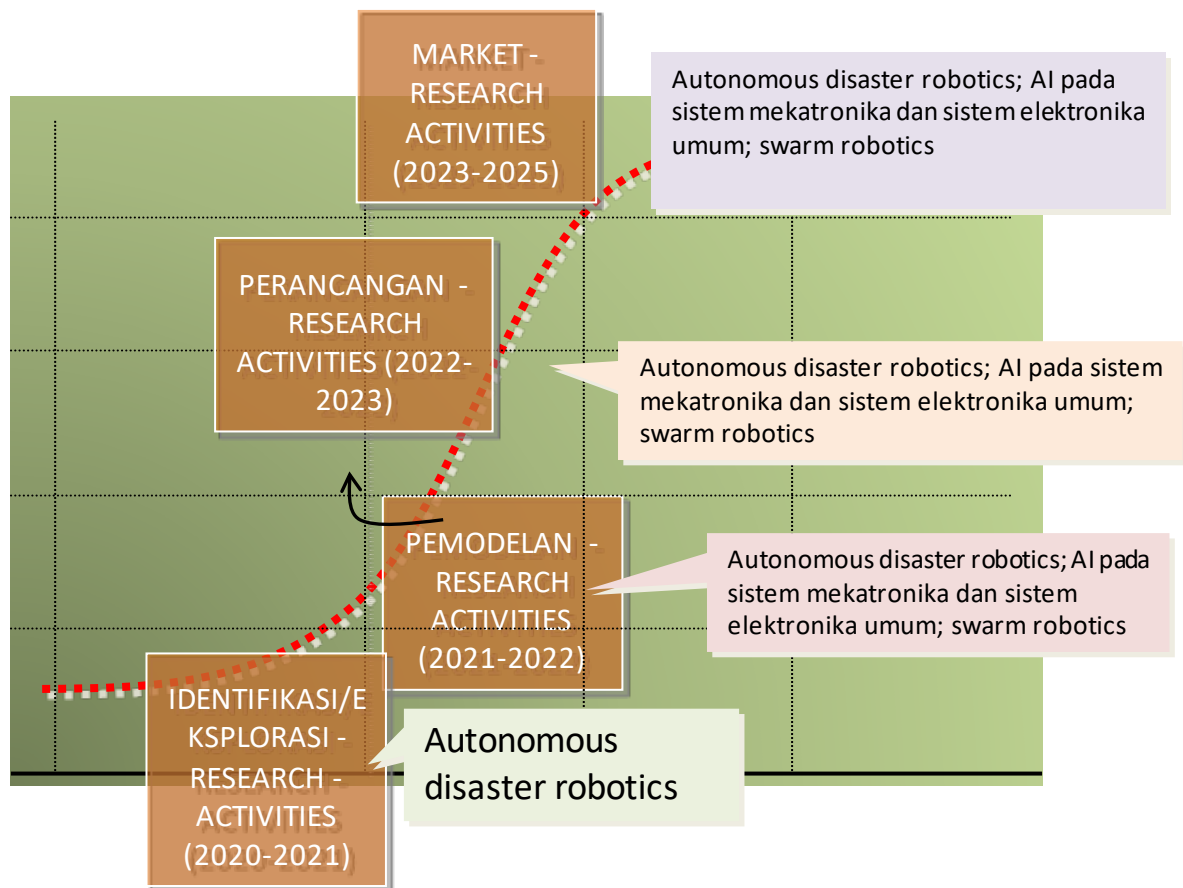
---

**AIM3. Autonomous Disaster Robotics**

---

Isu Strategis	Tahap penanggulangan pasca bencana berdasarkan teknologi robotika dan/atau AI.
Konsep Pemikiran	Membantu proses penanggulangan pasca bencana diutamakan untuk tahap tanggap darurat (proses pencarian dan penyelamatan korban bencana); tidak tertutup kemungkinan untuk membantu proses penanggulangan pasca bencana untuk tahap rehabilitasi dan rekonstruksi.
Pemecahan Masalah	Penganggulangan pasca bencana dapat dilakukan dengan membangun robot-robot untuk membantu mencari dan menyelamatkan korban bencana. Bentuk, dimensi, jumlah dan kemampuan robot disesuaikan dengan jenis bencana. Untuk tahap rehabilitasi dan rekonstruksi, dapat dirancang bangun model dan/atau purwarupa robot untuk mendukung prosesnya.
Topik Riset yang Diperlukan	Utama: rancang bangun robot untuk jenis bencana tertentu; evaluasi bentuk, dimensi, jumlah dan kemampuan robot untuk bencana tertentu; rancang bangun robot untuk beberapa tipe bencana; evaluasi bentuk, dimensi, jumlah dan kemampuan robot untuk beberapa tipe bencana; multi-robot system untuk coverage area bencana; peningkatan kemampuan komunikasi multi-robot system; peningkatan algoritma optimal untuk pencarian korban bencana dengan dukungan hardware; peningkatan algoritma optimal untuk coverage area bencana dengan dukungan hardware. Tersier: swarm robotics untuk coverage area bencana; swarm robotics untuk konstruksi.

---

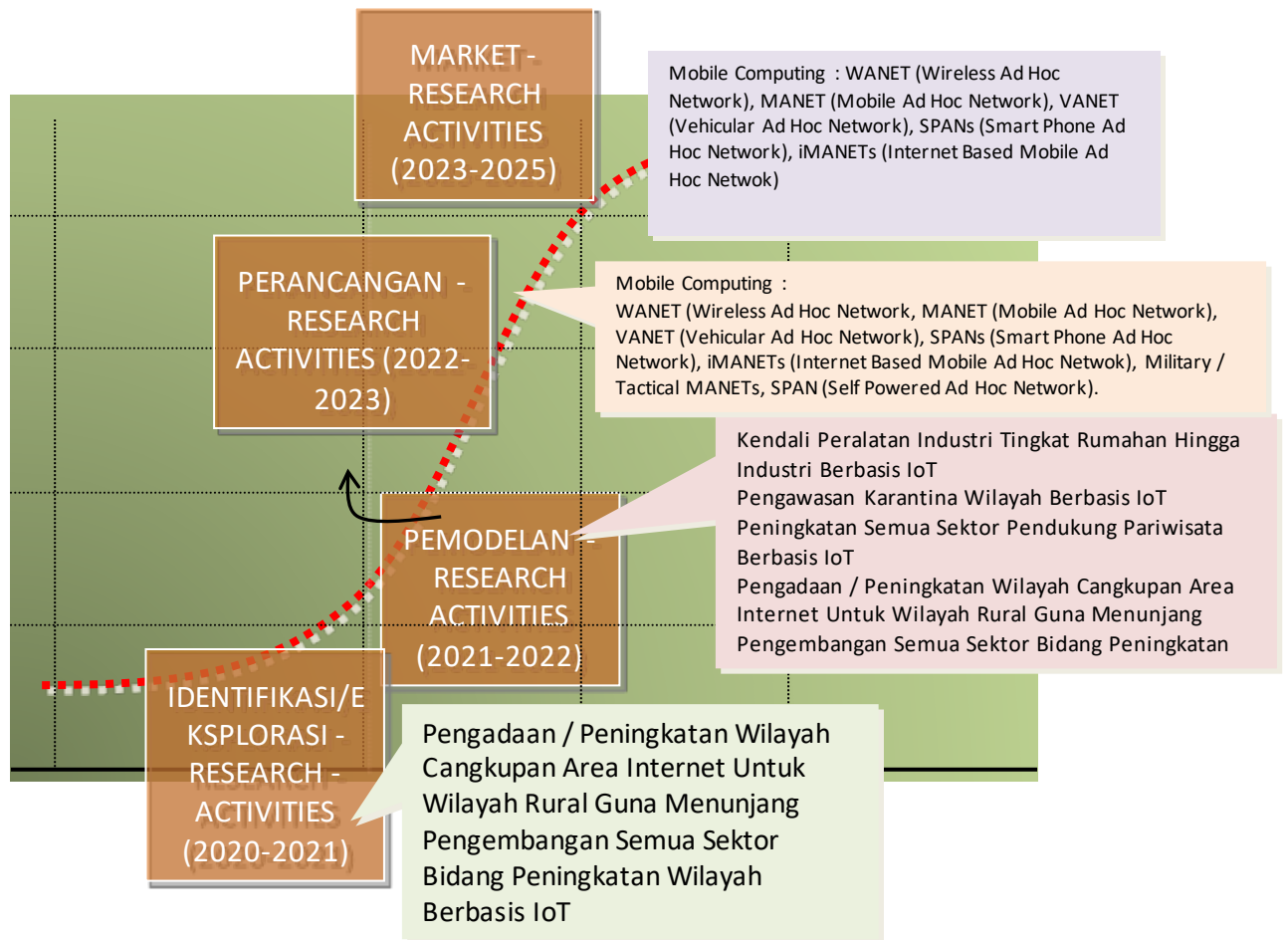


Gambar 4.16 Roadmap untuk Autonomous Disaster Robotics

#### AIM4. Artificial intelligent research

Isu Strategis	Pengembangan bidang kendali jarak jauh berbasis IoT (Internet of things )
Konsep Pemikiran	Mobilitas manusia saat ini yang sangat aktif bergerak sebagai bagian dari resiko kebutuhan hidup modern baik di wilayah urban maupun rural, sudah tidak pada tempatnya manusia hanya terpaku dalam satu pekerjaan yang harus dilakukan penanganan secara manual secara terus menerus. Dengan adanya fasilitas Internet dengan adanya IoT sangat dimungkinkan seorang manusia menangani banyak pekerjaan dalam waktu hampir bersamaan dimana diperlukannya sistem otomatisasi kerja sistem tetapi tetap kendali utama dari manusia.
Pemecahan Masalah	Pengembangan sistem berbasis IoT(Internet of things ) mendukung manusia menangani banyak bidang kegiatan dalam waktu hampir bersamaan melalui komponen utama dari IoT yaitu Sensor, Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence (AI) , Koneksi Jaringan Global atau Internet dan Perangkat Mikro
Topik Riset yang Diperlukan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kendali Peralatan Industri Tingkat Rumahan Hingga Industri Berbasis IoT</li> <li>2. Pengawasan Karantina Wilayah Berbasis IoT</li> <li>3. Peningkatan Semua Sektor Pendukung Pariwisata Berbasis IoT</li> </ol>

4. Pengadaan / Peningkatan Wilayah Cangkupan Area Internet Untuk Wilayah Rural Guna Menunjang Pengembangan Semua Sektor Bidang Peningkatan



Gambar 4.17 Roadmap untuk Artificial Intelligent Research

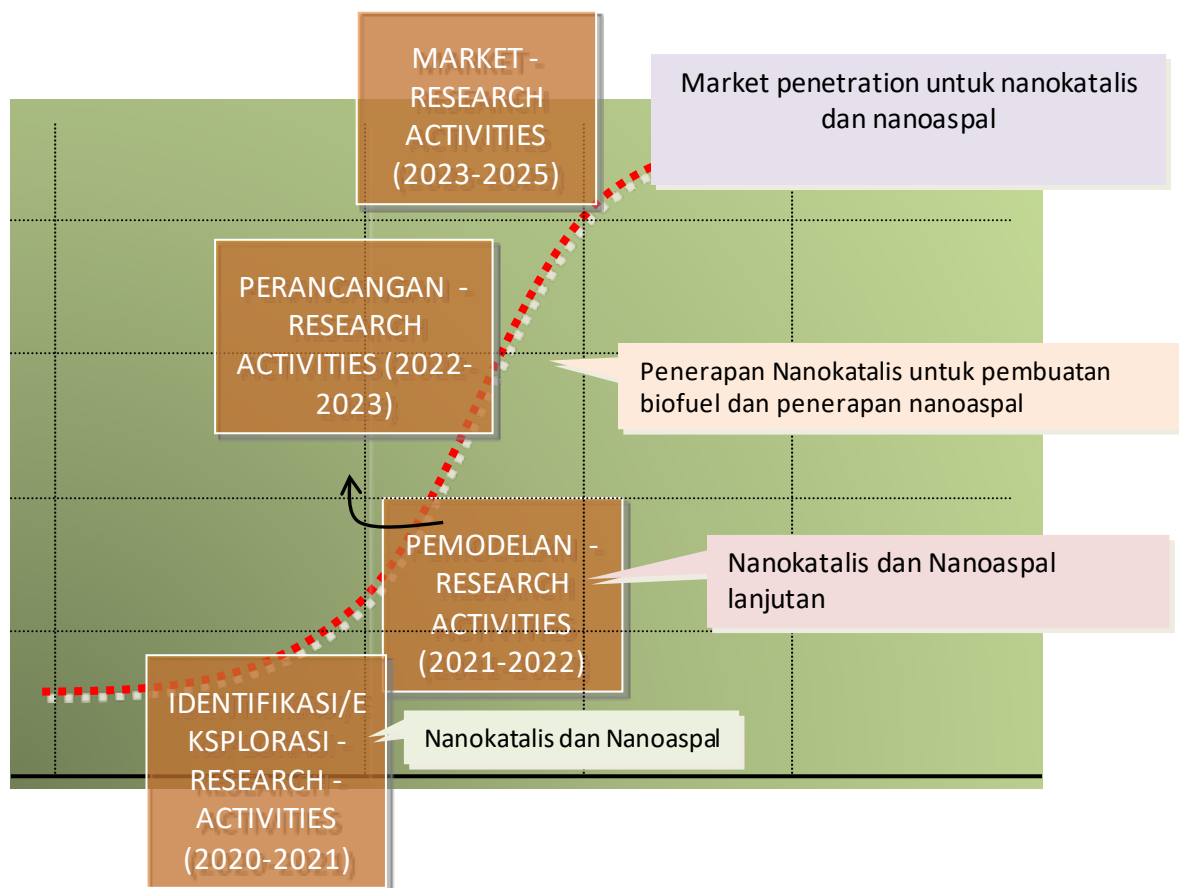
#### 4.1.7 Nanotechnology (NT)

---

##### NT1. Ekstraksi Aspal dari Batuan Asbuton dengan Menggunakan Sistem Berbasis Nanoteknologi

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indonesia memiliki sumber daya aspal alam yang sangat besar yakni di Pulau Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Deposit aspal alam yang dikenal dengan nama Asbuton ini mencapai 677 juta ton (atau setara dengan 170 juta ton aspal minyak ) sehingga menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil aspal alam terbesar di dunia. Sumber utama Asbuton di pulau Buton terdapat pada lima daerah yaitu Waisiu, Kabungka, Winto, Wariti dan Lawele.</li><li>• Kadar aspal yang terkandung dalam Asbuton cukup besar (10-40%) dibandingkan dengan kadar aspal alam negara-negara lain seperti Amerika (12-15%) dan Prancis (6-10%). Asbuton memiliki kelebihan yaitu titik lelehnya lebih tinggi dari aspal minyak dan ketahanannya cukup tinggi terhadap panas sehingga membuatnya tidak mudah meleleh. Selain itu, Asbuton cocok untuk konstruksi berat karena aspal hasil ekstraksi dari asbuton tidak mengandung parafin dan sedikit kadar sulfur sehingga kualitasnya lebih tinggi.</li><li>• Walaupun potensi sumber aspal yang begitu besar, namun Indonesia masih belum bisa untuk mencukupi kebutuhan aspal dalam negeri. Ini disebabkan karena pemanfaatan Asbuton sebagai bahan baku pembuatan konstruksi jalan masih belum efektif. Sejauh ini Asbuton jarang dipakai dibanding dengan aspal minyak, karena biaya pengambilan (ekstraksi) aspal dari batuan masih tinggi.</li><li>• Melihat potensi dan kebutuhan yang ada, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengefektifkan pengambilan aspal dari batuan Asbuton. Asbuton murni hasil ekstraksi dapat digunakan langsung sebagai pengganti aspal keras atau sebagai bahan aditif yang akan memperbaiki karakteristik aspal keras.</li><li>• Seiring dengan peningkatan harga minyak bumi secara global semakin tinggi, harga aspal minyak juga semakin mahal. Untuk mengantisipasi hal ini, juga sesuai dengan Peraturan Menteri PU No.35/2006, saat ini pemerintah sangat mendukung penggunaan Asbuton pada pekerjaan perbaikan, pembangunan dan peningkatan jalan, terutama di 14 provinsi tahun ini.</li><li>• Masih kurangnya efisiensi pemanfaatan sumber daya alam yang ketersediaannya melimpah di Indonesia. Selain itu, banyak proses dan material yang digunakan masih belum berwawasan lingkungan.</li></ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sejauh ini proses ekstraksi aspal murni dari batuan Asbuton masih relatif mahal dan tidak efektif. Pengambilan aspal dari batuan Asbuton haruslah dengan proses yang efektif dan efisien. Hal ini akan diwujudkan dengan menggunakan teknik yang melibatkan konsep nanoteknologi.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengikuti dan mengembangkan teknologi proses yang terkini berikut dengan material maju nya yang mampu memanfaatkan sumber daya alam yang juga ramah lingkungan</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan beberapa metoda fisik untuk penghalusan batuan Asbuton sampai ke ukuran nano dengan sehingga pengambilan (ekstraksi) aspal dari Asbuton akan lebih mudah dan cepat.</li> <li>Menerapkan sistem nanoemulsi untuk proses ekstraksi aspal dari nanopartikel Asbuton.</li> <li>Menjalin kerja sama penelitian antara Itenas dengan Technische Universität Berlin (TU-Berlin), juga dengan 'Masyarakat Nano Indonesia' untuk membantu berhasilnya penelitian ini terutama dalam penyediaan alat dan bahan.</li> <li>Melakukan penelitian yang berkaitan dengan proses yang terkini seperti Nanoteknologi dan material maju seperti Nanomaterial dan diterapkan dalam berbagai bidang.</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengembangan material nano seperti nanokatalis, nanomembran, nanoaspal, dlsb, yang berwawasan lingkungan</li> </ul>



Gambar 4.16 Roadmap untuk Ekstraksi Aspal dari Batuan Asbuton dengan Menggunakan Sistem Berbasis Nanoteknologi

#### 4.1.8 Socio-humaniora (SH)

Fokus riset untuk socio-humaniora ada 2 yaitu:

1. Desain, studi budaya dan multimedia (SH1)
2. *Urban design* (SH2)

---

##### SH1. Desain, studi budaya dan multimedia

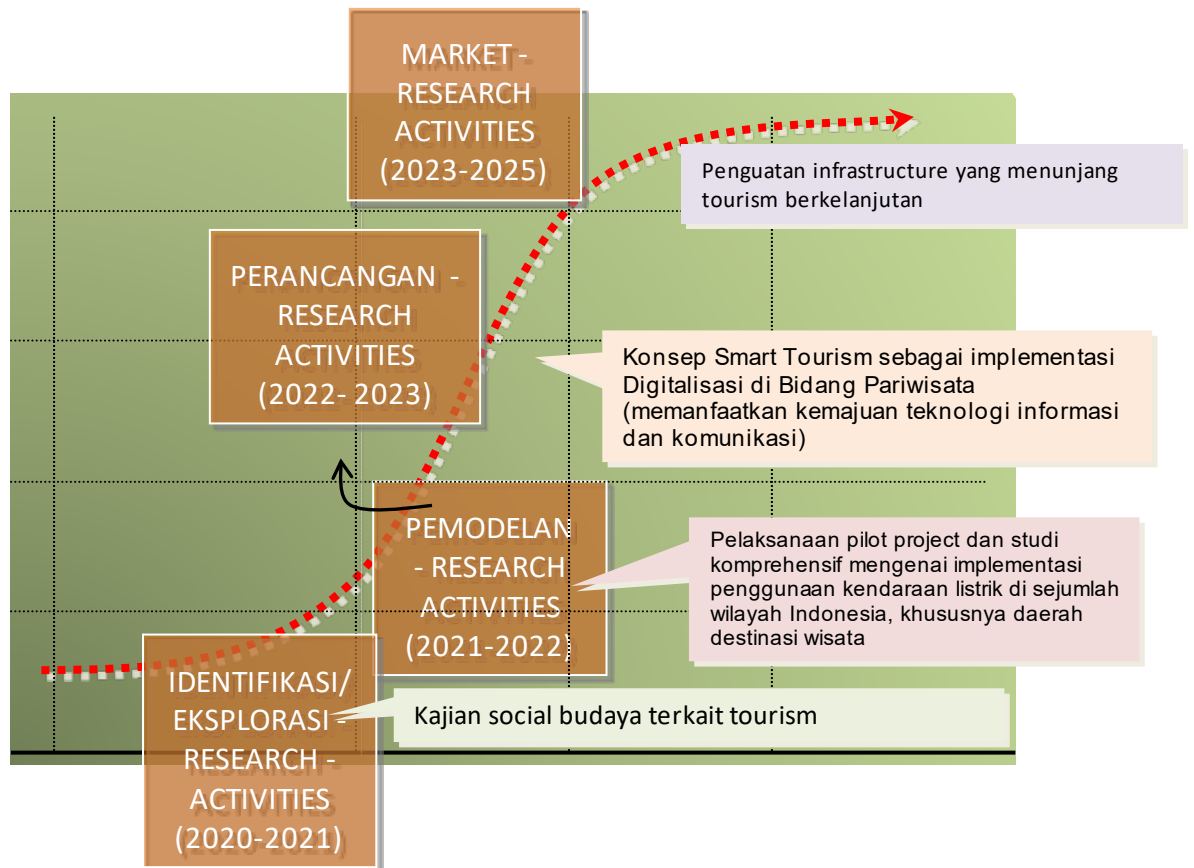
Isu Strategis	Pandemi Covid-19 yang mempengaruhi ruang gerak masyarakat dunia adalah bencana bagi sektor pariwisata, termasuk Indonesia. Pembangunan pariwisata dipaksa untuk beradaptasi dengan pandemi yang diterjemahkan pemerintah Indonesia dalam bentuk kebijakan new normal. Upaya saat ini tidak hanya terkait penanganan bencana, tetapi juga mengkaji ulang perencanaan nasional dan daerah untuk sektor pariwisata. Potret pariwisata saat ini digambarkan sebagai kondisi yang memerlukan penanganan khusus dan extra-ordinary. Diperlukan upaya-upaya yang terencana dan berkelanjutan guna meningkatkan sinergi, khususnya dalam meningkatkan pembangunan infrastruktur, pengembangan sumber daya manusia serta revolusi sikap mental yang semuanya bermuara pada upaya peningkatan pemulihan sector industry pariwisata serta peningkatan sumber daya dan juga SDM.
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penguatan infrastruktur untuk mendukung sector pariwisata</li><li>• Perbaikan keterhubungan antar moda transportasi dalam rangka mengimbangi pembangunan infrastruktur fisik; dapat memanfaatkan keunggulan ITENAS dalam hal transportasi listrik</li><li>• Optimalisasi pemanfaatan teknologi informasi (digitalisasi) dalam rangka harmonisasi informasi dari tempat wisata</li></ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pembangunan infrastruktur berbasis berkelanjutan dalam rangka meningkatkan citra dari daerah wisata</li><li>• Pelaksanaan pilot project dan studi komprehensif mengenai implementasi penggunaan kendaraan listrik di sejumlah wilayah Indonesia, khususnya daerah destinasi wisata.</li><li>• Konsep Smart Tourism sebagai implementasi Digitalisasi di Bidang Pariwisata (memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi)</li></ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<p>Kajian Sosial Budaya</p> <p>Perkembangan dari tema ini meliputi tipologi wisatawan yang dilihat dari bagaimana cara mereka “mengonsumsi budaya” di destinasi wisata. Tipologi berkembang dari konsumsi budaya yang “sekadar” sampai wisatawan yang ikut berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan budaya tersebut.</p> <p>Teknologi Transportasi / Electric Vehicle untuk sector pariwisata dan industry yang mendukungnya</p> <p>Teknologi Material</p> <p>Warisan budaya</p> <p>Tema warisan budaya (heritage) merupakan tema yang banyak didiskusikan dan menjadi salah satu kiblat dalam riset pariwisata budaya.</p>

---

---

Warisan budaya seringkali dikembangkan dalam beragam pendekatan seperti isu-isu pelestarian, kesenian, gaya hidup, dan otentisitas.

---



Gambar 4.17 Roadmap untuk desain, studi budaya dan multimedia

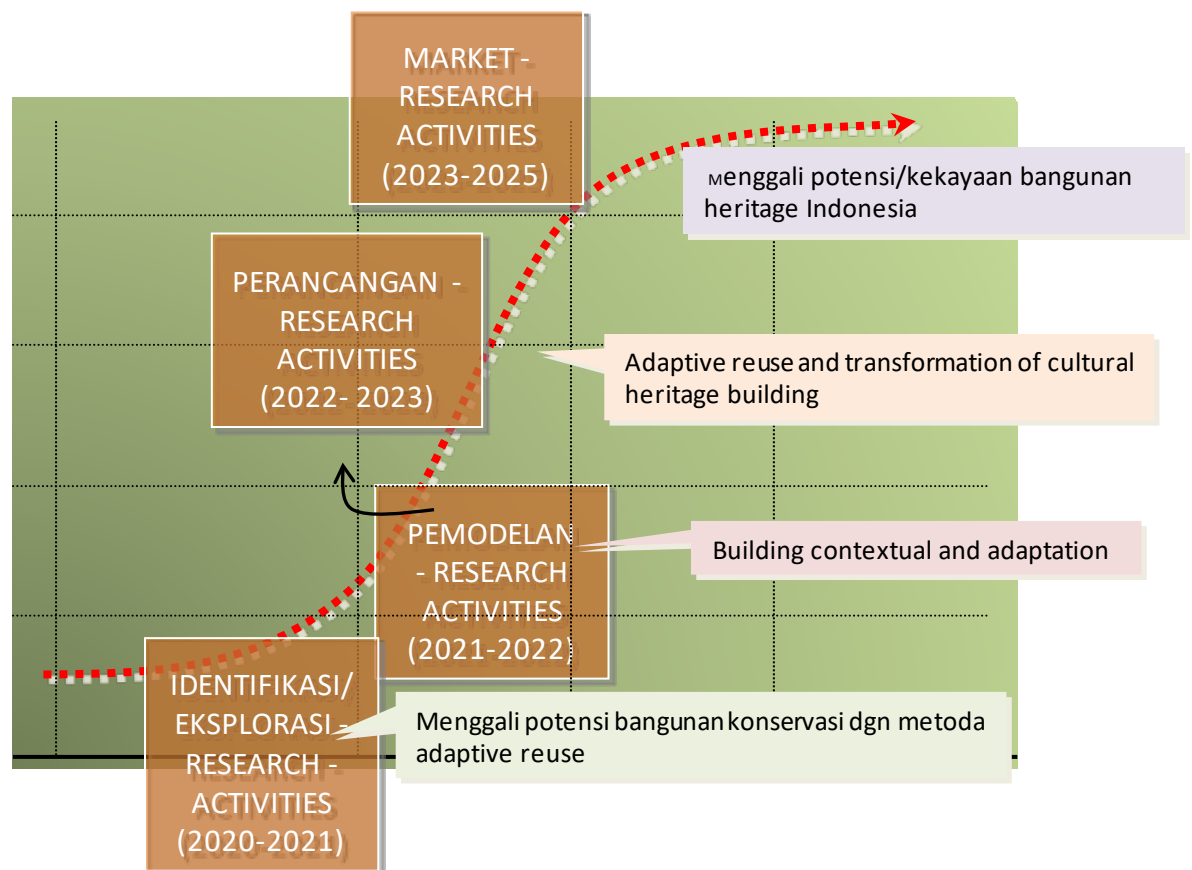
---

## SH2. Urban Design

Isu Strategis	
Konsep Pemikiran	Setiap bangunan atau rumah yang dibangun dengan mengadopsi konsep desain membutuhkan sebuah perhitungan yang tepat supaya tampilannya bisa terlihat senada. Perubahan tampilan dari sebuah bangunan tersebut perlu melihat keharmonisannya dengan desain bangunan lain di sekitarnya.



Pemecahan Masalah	Setiap kawasan hunian tentu memiliki desain dan tatanannya masing-masing yang berbeda. Tampilan dan tatanan dari sebuah hunian haruslah dibuat semaksimal serta seharmonis mungkin supaya setiap penghuni yang berada di dalamnya bisa merasa tenang dan bahagia untuk bisa tinggal di dalam kawasan hunian tersebut.
Topik Riset yang Diperlukan	konservasi bangunan dan kawasan meliputi preservasi proteksi maintenance



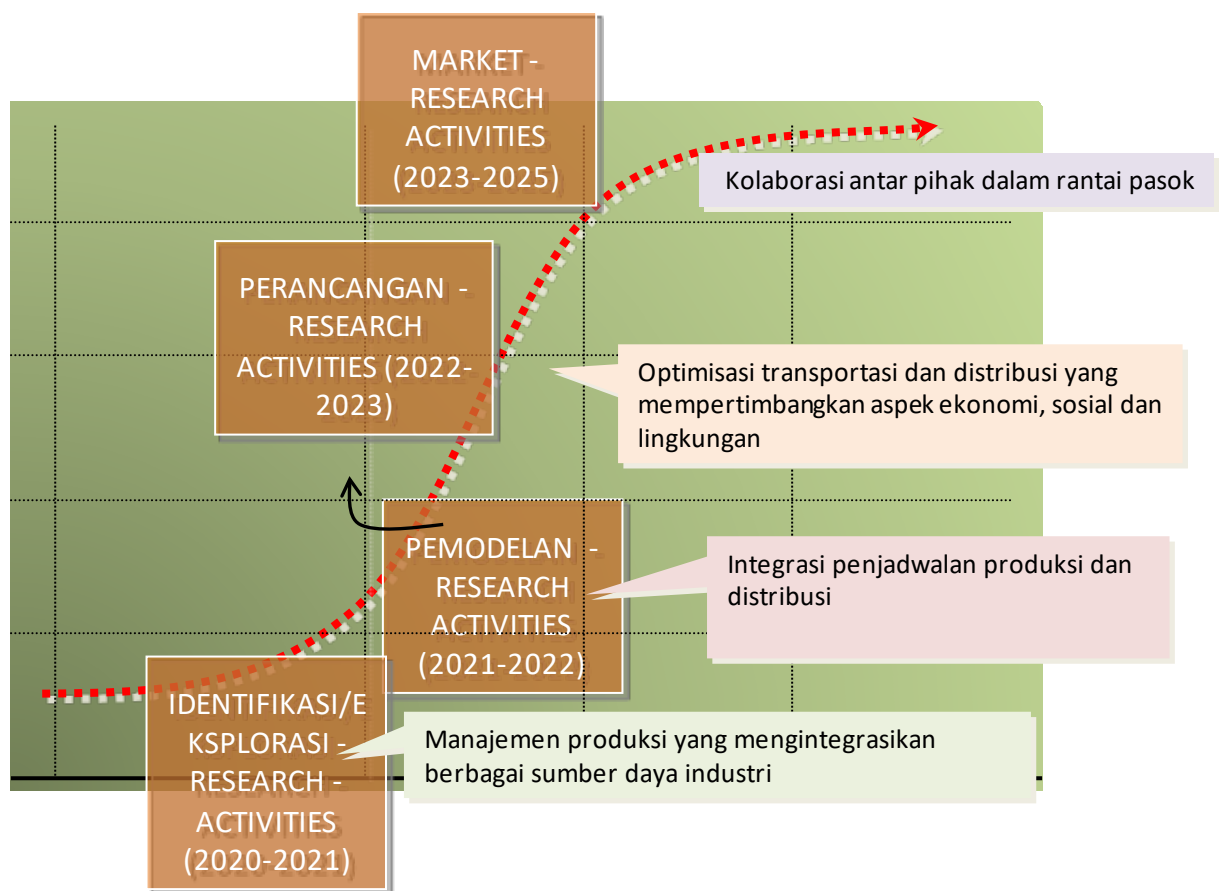
Gambar 4.18 Roadmap untuk *Urban Design*

#### 4.1.9 Sustainable corporate & manufacturing system (SCMC)

##### SCMC1. Sustainable corporate & manufacturing system

Isu Strategis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peran industri dalam pembangunan ekonomi dan sosial,</li> <li>- Sustainable logistic/supply chain</li> <li>- Revolusi Industri &amp; Disrupsi di Industri</li> <li>- Penguatan bisnis lokal dalam persaingan global</li> </ul>
Konsep Pemikiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efisiensi penggunaan sumber daya dalam industri</li> <li>• Integrasi sektor manufaktur dan logistik</li> <li>• Keputusan rantai pasok / logistik yang mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial dan lingkungan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peningkatan kinerja manufaktur</li> </ul>
Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembangunan infrastruktur berbasis berkelanjutan dalam rangka meningkatkan citra dari daerah wisata</li> <li>• Pelaksanaan pilot project dan studi komprehensif mengenai implementasi penggunaan kendaraan listrik di sejumlah wilayah Indonesia, khususnya daerah destinasi wisata.</li> <li>• Konsep Smart Tourism sebagai implementasi Digitalisasi di Bidang Pariwisata (memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi)</li> </ul>
Topik Riset yang Diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaikan metode penggunaan sumber daya dalam industri</li> <li>- Peningkatan integrasi sektor manufaktur dan logistik</li> <li>- Perbaikan kinerja supply chain</li> <li>- Penggunaan pendekatan teknologi cerdas dalam peningkatan kinerja industri</li> </ul>



Gambar 4.19 Roadmap untuk *Sustainable corporate & manufacturing system*

### 4.3 Keterlibatan prodi dalam 8 fokus riset Itenas

Keterlibatan prodi dalam 8 fokus riset Itenas dapat dipetakan di dalam Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Keterlibatan prodi dalam 9 bidang riset unggulan Itenas

FAKULTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>FTI</b>									
Elektro			v		v	v			
Mesin			v		v				
Kimia			v				v		
Industri	v			v				v	
Informatika						v			
Sistem Informasi								v	
<b>FTSP</b>									
Sipil	v						v		
Geodesi		v							
Lingkungan	v	v							
PWK		v							
<b>FAD</b>									
Interior				v					v
Produk	v			v					v
Komunikasi Visual				v					v
Arsitektur	v								v

**Keterangan**

1. Sustainable built environment (SBE)
2. Geodatabase, spatial analysis and earth observations (GSAEO)
3. New-renewable energy system (NRES)
4. Tourism infrastructure: Creative industry (CI)
5. Electric vehicle (EV)
6. Artificial intelligent and mechantronics (AIM)
7. Nano technology (NT)
8. Sustainable corporate & manufacturing system (SCMS)
9. Socio humaniora (SH).

#### 4.5. Indikator Kinerja untuk Penelitian

Indikator-indikator kinerja utama dan indikator kinerja tambahan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Indikator kinerja dan target capaiannya

No	Indikator	Satuan	Dasar/ 2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	Publikasi penelitian dosen tingkat nasional terakreditasi	Jumlah	67	98	122	146	171	195
2	Artikel ilmiah terindeks basis data internasional	Jumlah	40	98	122	146	171	195
3	Publikasi penelitian mahasiswa tingkat nasional	Jumlah	81	180	270	360	450	540
4	Publikasi penelitian mahasiswa tingkat internasional	Jumlah	N/A	50	60	70	85	95
5	Jumlah sitasi dosen	Jumlah	N/A	195	244	293	342	390
6	Jurnal terakreditasi	Jumlah	3	6	7	8	10	12
7	Kinerja penelitian	Prkt	91	91	89	85	80	75
8	KLuster penelitian	Prkt	-	Utama	Utama	Utama	Utama	Utama
9	Kegiatan penelitian dengan dana eksternal dalam negeri (dari non industry)	Jumlah	18	20	24	31	37	43
10	Kegiatan penelitian dengan dana eksternal dalam negeri (dari industry)	Jumlah	N/A	N/A	1	2	3	4
11	Kegiatan penelitian dengan dana eksternal luar negeri	Jumlah	N/A	6	8	10	12	14
12	Produk inovasi hasil penelitian	Jumlah	52	70	88	106	124	142
13	HKI dosen	Jumlah	26	37	49	61	73	98

14	JUmlah paten dosen	Jumlah	N/A	1	1	1	2	2
15	HKI mahasiswa	Jumlah	N/A	4	5	6	7	10

Sumber: Renstra Itenas 2020-2025

## BAB V

### PELAKSANAAN RENCANA STRATEGIS PENELITIAN

#### 5.1 Rencana Pelaksanaan

Rencana pelaksanaan Renstra 2020-2025 didasarkan kepada roadmap sebagai berikut:



Gambar 5.1 Roadmap pelaksanaan Renstra 2020-2025

Terdapat 5 tahap dalam pelaksanaan Renstra 2020-2025 sebagai berikut:

1. Pemetaan kompetensi peneliti (2020-2021)

Kegiatan ini dikoordinir oleh LPPM Itenas untuk melakukan pemetaan kompetensi peneliti dan bidang risetnya di Itenas. Hal ini dilakukan dengan melakukan survey yang melibatkan *Person in Charge (PIC)* penelitian di masing-masing prodi. Dengan pemetaan ini diharapkan dapat dipetakan kelompok penelitian yang ada di Itenas beserta dengan anggota-anggota dosennya. Luaran dari tahap ini adalah buku profil penelitian dosen-dosen Itenas dan dikeluarkan oleh LPPM Itenas.

2. Penguatan kelompok riset/penelitian (2021-2022)

Tahap selanjutnya adalah penguatan kelompok riset yang merupakan tindak lanjut dari pemetaan. Kelompok riset ini akan ditetapkan oleh Institut yang akan memiliki tugas untuk mengembangkan penelitian yang melibatkan anggota di rumpun penelitiannya untuk menunjang bidang penelitian unggulan Itenas 2020-2025. Setelah terbentuk maka kelompok-kelompok penelitian di Itenas akan terpetakan dan didorong untuk juga melakukan penelitian multidisiplin dengan kelompok penelitian lainnya dengan memandatkan pendanaan internal atau eksternal.

### 3. Pengembangan riset multi-disiplin (2022 – 2023)

Terkait dengan tahap sebelumnya dan kelanjutannya adalah untuk pengembangan riset multi disiplin yang melibatkan berbagai kelompok riset yang ada. Dalam hal ini LPPM Itenas akan menyediakan skema-skema pengembangan baik itu untuk pendanaan internal ataupun potensi untuk mendapatkan pendanaan eksternal supaya dapat melakukan penelitian multi-disiplin dengan luaran yang jelas seperti publikasi dan luaran inovasi. Kelompok riset akan bekerjasama untuk fokus kepada bidang penelitian unggulan Itenas.

### 4. Percepatan pencapaian riset unggulan (2023-2024)

Dengan pelaksanaan tahapan-tahapan sebelumnya selanjutnya adalah tahap percepatan pencapaian riset unggulan Itenas seperti yang disampaikan pada bab 4. Percepatan pencapaian luaran riset unggulan yaitu meliputi sasaran dan indikator pencapaian diharapkan terlihat jelas pada tahapan ini. Hal ini terutama ditunjang oleh penelitian-penelitian multidisiplin yang bermuara pada penelitian unggulan Itenas. Penelitian – penelitian ini diharapkan sudah memiliki road map yang jelas untuk luaran dari penelitian berupa publikasi serta lebih lanjut adalah hilirisasi yaitu luaran inovasi dan pengabdian kepada masyarakat.

### 5. Hilirisasi dan penguatan daya saing global

Diharapkan di tahun 2025 akan terlihat peningkatan jumlah hilirisasi dari penelitian-penelitian unggulan Itenas yang memiliki daya saing nasional menuju global. Selain publikasi jurnal internasional, jumlah dosen-dosen tetap Itenas yang terlibat sebagai pembicara di berbagai forum internasional diharapkan meningkat. Jumlah pendanaan eksternal luar negeri sebagai spin-off dari pendanaan internal dari Itenas juga diharapkan meningkat jumlahnya. Berbagai joint research dengan lembaga-lembaga luar negeri diharapkan semakin marak dengan adanya penguatan-penguatan infrastruktur penunjangnya. Hal-hal ini yang diharapkan pada akhirnya akan meningkatkan daya saing global Itenas di tahun 2025 ataupun di tahun-tahun yang akan datang.

## 5.2 Rencana Pendanaan

Pendanaan untuk kegiatan penelitian tidak hanya mengandalkan dana RKAT Itenas namun juga memerlukan sumber-sumber pendanaan lain. Rencana pendanaan penelitian juga perlu didapatkan dari Kemendikbud melalui hibah penelitian nasional ataupun dari BRIN serta instansi pemerintah lainnya. Selain itu, potensi sumber pendanaan dari industri juga memungkinkan. Itenas juga mendorong pendanaan melalui skema kerjasama internasional untuk memperkuat daya saing global institusi.

Rencana pendanaan untuk Rencana Strategis Penelitian Itenas 2020-2025 diperlihatkan pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Rencana Pendanaan Penelitian Itenas 2020 - 2025 (juta rupiah)

<b>Sumber Dana</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
DIKTI	2000	2250	2500	2750	3000	3500
Itenas	1400	1450	1500	1550	1600	1650
Sumber Lain: - Kementerian non kemendikbud - Industri - Kerjasama internasional	2000	2100	2200	2300	2400	2500
<b>Total Dana</b>	<b>5400</b>	<b>5800</b>	<b>6200</b>	<b>6600</b>	<b>7000</b>	<b>7650</b>



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

Rencana Strategis (Renstra) Penelitian Institut Teknologi Nasional (Itenas) 2020-2025 disusun untuk memberikan arahan ke depan mengenai kegiatan penelitian untuk dosen-dosen di lingkungan Itenas. Renstra Itenas 2020-2025 bersifat *up to date* dan *adaptive* terutama terhadap perkembangan bidang focus riset prioritas riset nasional (PRN) yang dibuat oleh pemerintah dan juga pengembangan bidang riset unggulan yang dimiliki Itenas untuk 5 tahun ke depan. Hal ini dijadikan landasan untuk kontribusi penelitian Itenas terhadap Peraturan Presiden No 38 tahun 2018 yaitu mengenai Rencana Induk Riset Nasional 2017-2045. Fokus riset untuk setiap bidang riset serta topik riset yang berorientasi kepada inovasi yang telah ditetapkan diharapkan bisa dijalankan oleh Itenas dan tujuan serta sasaran yang ditetapkan bisa dicapai. Hal ini juga selaras dengan Rencana Induk Pengembangan Itenas serta Renstra Itenas 2020-2025 terutama sasaran strategis 1 yaitu peningkatan keunggulan dan reputasi karya penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Riset unggulan institut yang telah ditetapkan diharapkan menjadi flagship untuk kolaborasi pentahelix dengan lima unsur penting dalam pembangunan yaitu pemerintah, akademisi, badan atau pelaku usaha, masyarakat atau komunitas, dan media. Selain itu pelaksanaan penelitian di Itenas didorong untuk bersifat multidisiplin dan pengembangan Kerjasama tingkat nasional dan internasional seluas-luasnya dengan memberdayakan segenap potensi yang dimiliki oleh setiap insan di Itenas. Sinergi riset terutama dari bidang keahlian yang dimiliki setiap prodi di Itenas didorong untuk menjadi mesin penggerak untuk meningkatkan produktifitas luaran penelitian yang berbasis inovasi.

Kegiatan penelitian di Itenas adalah sebuah siklus yang tidak pernah berhenti untuk dilaksanakan dan diperbaiki untuk memenuhi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini. Itenas berkomitmen mengembangkan penelitian yang berbasis inovasi yang berdampak terhadap masyarakat. Akhir kata, tim penyusun Rencana Strategis Penelitian Itenas mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan yang telah diberikan oleh Pimpinan Itenas, Yayasan, Senat, Fakultas dan Program Studi, Pusat Studi, serta seluruh dosen /peneliti di Itenas yang memungkinkan penyusunan Rencana Strategis Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.



Gambar 6.1 Skema penelitian – inovasi – dan dampak

Diadaptasi dari Morciano dkk (2020)