

LAPORAN AKHIR PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL

JUDUL

**KAJIAN RENCANA PROGRAM AKADEMIK
DALAM RANGKA PENDIRIAN INSTITUT TEKNOLOGI DI SUMATERA**

TEMA

**PEMBANGUNAN MANUSIA DAN DAYA SAING BANGSA
(*HUMAN DEVELOPMENT & COMPETITIVENESS*)**

Peneliti Utama: Prof.Dr. Bambang Riyanto Trilaksono
Anggota : Dr.Ir. Dradjad Irianto, M.Eng.
Dr.Ir. Asep Kurnia Permadi
Prof.Dr. Edy Soewono



INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

DESEMBER 2011

Daftar Isi

DAFTAR ISI.....	2
1 PENDAHULUAN.....	3
2 MP3EI.....	4
2.1 PEMBANGUNAN SDM BERDASARKAN POTENSI SUMBERDAYA ALAM LOKAL	8
2.2 KORIDOR EKONOMI SUMATERA	9
2.2.1 <i>Potensi Sumberdaya Minyak Kepala Sawit, Karet, Minyak & Gas Bumi, dan Batubara & CBM wilayah Sumatera</i>	9
2.2.2 <i>Klaster Industri berdasarkan Potensi Sumberdaya Alam Wilayah Sumatera</i>	11
2.3 KORIDOR EKONOMI JAWA.....	11
3 HASIL KAJIAN SEMENTARA.....	13
3.1 PROGRAM AKADEMIK	16
3.1.1 <i>Fakultas dan Program Studi</i>	16
3.1.2 <i>Perkiraan jumlah mahasiswa dan dosen</i>	30
3.1.3 <i>Program Pascasarjana</i>	33
3.1.4 <i>Research Group dan Laboratorium</i>	34
3.1.5 <i>Program Pendidikan</i>	35
3.2 STRUKTUR ORGANISASI INSTITUT TEKNOLOGI.....	35
3.3 PUSAT PENELITIAN.....	37
3.3.1 <i>Energi</i>	38
3.3.2 <i>Bioteknologi</i>	38
3.3.3 <i>Mitigasi Bencana Alam</i>	39
3.3.4 <i>Teknologi Informasi dan Komunikasi</i>	39
3.3.5 <i>Nanoteknologi dan Material Maju</i>	40
3.4 PENGEMBANGAN TECHNOPARK	41
4 DAFTAR PUSTAKA	42

1 Pendahuluan

Dalam Dokumen MP3EI dinyatakan bahwa percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia menetapkan sejumlah program utama dan kegiatan ekonomi utama yang menjadi fokus pengembangan strategi dan kebijakan. Fokus dari pengembangan MP3EI ini diletakkan pada 8 program utama, yaitu pertanian, pertambangan, energi, industri, kelautan, pariwisata, dan telematika, serta pengembangan kawasan strategis. Kedelapan program utama tersebut terdiri dari 22 kegiatan ekonomi utama. Selanjutnya disusun Koridor Ekonomi Nasional. Koridor Ekonomi (KE) Sumatera mempunyai tema **Sentra Produksi dan Pengolahan Hasil Bumi dan Lumbung Energi Nasional**. Kegiatan ekonomi utama pada KE Sumatera mencakup pengembangan lima kegiatan ekonomi utama, yaitu Kelapa Sawit, Karet, Batubara, Perkapalan dan Besi Baja. Kelima kegiatan ekonomi utama tersebut memiliki potensi untuk ikut serta dalam pengembangan Kawasan Strategis Nasional Selat Sunda yang menghubungkan Jawa dan Sumatera. Secara geostrategis, Sumatera diharapkan menjadi **“Gerbang ekonomi nasional ke Pasar Eropa, Afrika, Asia Selatan, Asia Timur, serta Australia”**.

Disebutkan dalam dokumen MP3EI bahwa salah satu prinsip dasar bagi keberhasilan pembangunan adalah **produktivitas, inovasi, dan kreatifitas** yang didorong oleh Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan ini dipandang sebagai menjadi salah satu pilar perubahan; Disamping itu peningkatan jiwa kewirausahaan menjadi faktor utama pendorong perubahan. Dalam kaitan ini **pengembangan SDM yang unggul, berkualitas, menguasai IPTEK, sekaligus memiliki karakter kewirausahaan yang baik** menjadi sangat penting.

Peningkatan kemampuan SDM dan IPTEK Nasional menjadi salah satu dari 3 (tiga) strategi utama pelaksanaan MP3EI[1]. Hal ini dikarenakan pada era ekonomi berbasis pengetahuan, mesin pertumbuhan ekonomi sangat bergantung pada kapitalisasi hasil penemuan menjadi produk inovasi. Dalam konteks ini, peran sumber daya manusia yang berpendidikan menjadi kunci utama dalam mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan. Oleh karena itu, tujuan utama di dalam sistem pendidikan dan pelatihan untuk mendukung hal tersebut diatas haruslah bisa menciptakan sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan sains dan teknologi.

Sumber daya manusia yang produktif merupakan penggerak pertumbuhan ekonomi. Untuk menghasilkan tenaga kerja yang produktif, maka diperlukan pendidikan yang bermutu dan

relevan dengan kebutuhan pembangunan. Dalam ekonomi yang semakin bergeser ke arah ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge based economy*) dengan pilar utama dalam penelitian dan pengembangan sains dan teknologi, peran pendidikan tinggi teknologi menjadi sangat penting, antara lain untuk menghasilkan tenaga kerja yang unggul dan produktif, yang semakin mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan, untuk meningkatkan nilai tambah kegiatan ekonomi yang berkelanjutan[1]. Pendidikan tinggi teknologi di sini dapat terdiri dari program pendidikan akademik, program pendidikan vokasi, serta program pendidikan profesi.

Saat ini Indonesia hanya memiliki 2 (dua) Institut Teknologi ternama, yaitu Institut Teknologi Bandung (ITB) dan Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Kedua perguruan tinggi tersebut saat ini baru menghasilkan sekitar 8000 orang sarjana per tahun. Disamping ITB dan ITS, terdapat institut teknologi lain yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia namun masih belum dapat diharapkan sebagai penyedia SDM industri yang memadai. Untuk dapat beradaptasi dengan perubahan sains dan teknologi yang diperlukan untuk mewujudkan tujuan pembangunan dengan ekonomi berbasis pengetahuan, Indonesia masih memerlukan banyak SDM di bidang sains dan teknologi. Dengan demikian program pembangunan institut teknologi selain ITB dan ITS perlu dilakukan.

Merespons hal tersebut di atas serta pengembangan KE di Sumatera atau Kalimantan, Kemdiknas merencanakan mendirikan Institut Teknologi di Sumatera dan di Kalimantan. Institut Teknologi di Sumatera akan dirintis pendiriannya serta dikembangkan dan dibina oleh ITB. Untuk mewujudkan hal tersebut, pada tahap awal perlu dilakukan kajian pengembangan program akademik dalam rangka pendirian institut teknologi di Sumatera.

Pemerintah telah bertekad untuk mewujudkan tujuan dari MP3EI dalam waktu yang tidak terlalu lama. Atas dasar itu, kajian ini perlu segera dilakukan mengingat bahwa penyiapan SDM melalui program pendidikan formal memerlukan waktu yang cukup panjang.

2 MP3EI

Dalam dokumen MP3EI [1] disebutkan bahwa Indonesia akan memainkan peran yang makin besar di perekonomian global. Saat ini Indonesia menempati urutan ekonomi ke-17 terbesar di dunia. Keterlibatan Indonesia pun sangat diharapkan dalam berbagai forum global dan regional seperti ASEAN, APEC, G-20, dan berbagai kerjasama bilateral lainnya. Keberhasilan Indonesia melewati krisis ekonomi global tahun 2008, mendapatkan apresiasi

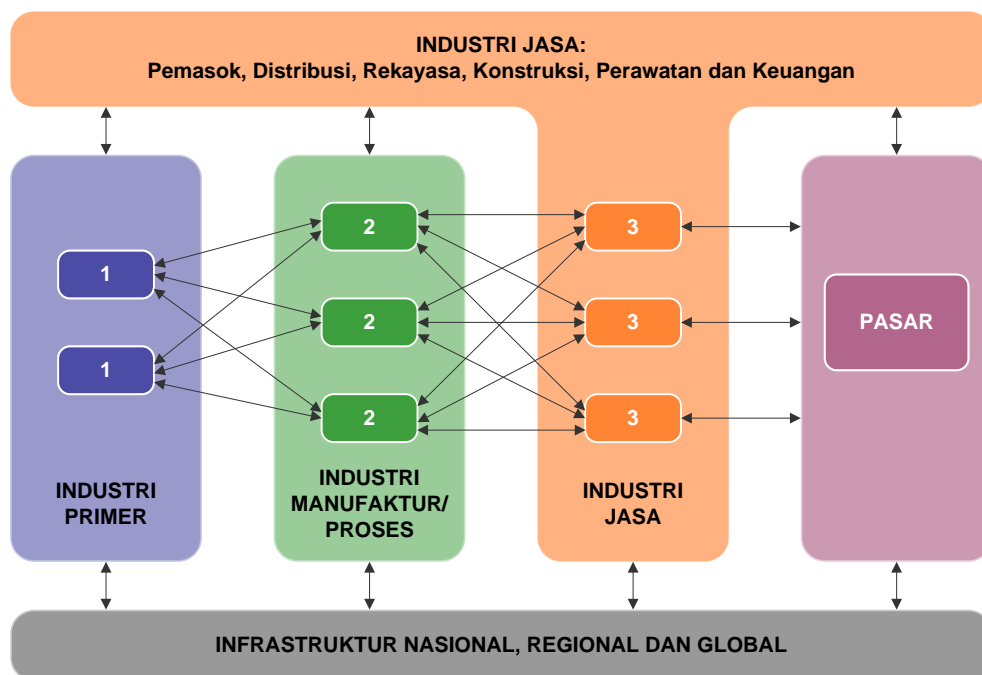
positif dari berbagai lembaga internasional. Hal ini tercermin dengan perbaikan peringkat hutang Indonesia di saat peringkat negara-negara lain justru mengalami penurunan. Di sisi lain, tantangan ke depan pembangunan ekonomi Indonesia tidaklah mudah untuk diselesaikan. Dinamika ekonomi domestik dan global mengharuskan Indonesia senantiasa siap terhadap perubahan. Keberadaan Indonesia di pusat baru gravitasi ekonomi global, yaitu kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara, mengharuskan Indonesia mempersiapkan diri lebih baik lagi untuk mempercepat terwujudnya suatu negara maju dengan hasil pembangunan dan kesejahteraan yang dapat dinikmati secara merata oleh seluruh masyarakat. Dalam konteks inilah Presiden Susilo Bambang Yudhoyono menyadari perlunya penyusunan MP3EI untuk memberikan arah pembangunan ekonomi Indonesia hingga 2025. Melalui percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi ini, perwujudan kualitas Pembangunan Manusia Indonesia sebagai bangsa yang maju tidak saja melalui peningkatan pendapatan dan daya beli semata, namun dibarengi dengan membaiknya pemerataan dan kualitas hidup seluruh bangsa. Salah satu kunci keberhasilan percepatan pembangunan itu adalah pengembangan SDM yang memiliki kompetensi, berkepribadian luhur, berharkat dan bermartabat melalui pendidikan sains teknologi, pranata sosial dan humaniora yang berkualitas[1].

Konsep pembangunan ekonomi dalam MP3EI adalah konsep penyebaran industri ke seluruh wilayah Indonesia dengan menggunakan pendekatan kewilayahan atau klaster industri. Klaster dapat didefinisikan secara umum sebagai pengelompokan perusahaan dalam suatu wilayah geografis yang ditujukan untuk menciptakan keunggulan. Porter (1990) adalah penggagas yang secara signifikan mengusung konsep klaster untuk peningkatan daya saing industri suatu negara. Definisi yang digunakan oleh Porter dikenal sebagai **klaster industri**, sementara pendekatan ruang yang mengkaitkan sejumlah perusahaan lebih dikenal sebagai **klaster regional atau lokal**.

Terkait dengan pengertian klaster industri, pengelompokan industri pada awalnya dikenal sebagai sektor atau klasifikasi industri, yaitu sekumpulan perusahaan yang dibentuk untuk menghasilkan barang dan jasa yang sejenis. Sifat sejenisnya ini dapat diamati dari adanya kemiripan dalam berbagi (*sharing commonality*) yang terkait dengan produk, input dan ketrampilan tenaga kerja. Pendekatan pengelompokan dalam sektor telah diakui menjadi strategi yang efektif dalam pembangunan tenaga kerja, khususnya dalam menciptakan kesempatan kerja. Klaster industri memiliki cakupan lebih luas karena dapat melingkupi beberapa sektor industri.

Klaster industri difokuskan pada daya saing di dalam sektor. Klaster industri dibentuk oleh sejumlah aktor, sumberdaya, dan aktivitas yang secara bersama-sama membangun, memproduksi dan memasarkan berbagai produk dan jasa. Dalam taraf tertentu terbentuk suatu rantai nilai yang berdayasaing karena berbagi (shared) pasar tenaga kerja dan faktor kondisi lainnya (sumberdaya alam, dana, infrastruktur dan lain-lain). Klaster industri tidak selalu menggunakan pendekatan kewilayahan, bahkan dapat mencakup suatu negara, misalnya klaster kehutanan di Finlandia.

Klaster regional atau wilayah adalah aglomerasi secara kewilayahan dari aktivitas ekonomi yang sejenis atau berkaitan yang kemudian membentuk dasar dari pengembangan lokal. Pengembangan ini dapat terjadi karena adanya limpahan (*spill-over*) pengetahuan yang menstimulasi berbagai bentuk adaptasi. Klaster ini biasanya dibentuk dari industri kecil dan industri menengah dimana kunci sukses diperoleh dari adanya modal sosial dan kedekatan geografis. Dibandingkan dengan klaster industri, klaster regional atau lokal dibentuk oleh perusahaan yang tidak terkait secara langsung, sementara dalam klaster industri harus ada kaitan secara langsung dari perusahaan di dalam klaster. Keterkaitan antar sektor juga perlu memperhatikan proses penciptaan nilai tambah dari hulu ke hilir seperti pada Gambar 1. Pada umumnya peningkatan nilai tambah di sektor hilir akan semakin besar dibandingkan pada sektor hulu.



Gambar 1. Kaitan antar sektor industri. (Sumber: Naskah Akademik RUU Perindustrian, 2009)

Klaster dibangun oleh perusahaan yang saling berkaitan dalam aliran barang dan jasa yang lebih kuat dibandingkan aliran ke sektor atau wilayah yang lain. Andersson dkk. (2004) menekankan pentingnya keterkaitan di dalam klaster dalam tiga kategori berikut:

- Keterkaitan pembeli dan penjual (*buyer-seller*) yang terkonsentrasi pada interaksi secara vertikal antara input, proses produksi utama, dan distribusi barang dan jasa.
- Keterkaitan pesaing dan kolaborator (*competitor-collaborator*) yang terjadi karena kompetitor biasanya (walaupun tidak secara sengaja) saling memunculkan informasi persaingan tentang produk dan proses yang kemudian dibagi (*shared*) yang artinya penggunaan informasi tadi menciptakan pola kolaborasi dalam melakukan inovasi.
- Keterkaitan berbagi sumberdaya (*shared resources*) yang dapat diidentifikasi dalam hubungan secara horisontal misalnya dalam berbagi teknologi, tenaga kerja atau informasi.

Dalam perkembangannya, suatu klaster lebih diharapkan sebagai media terciptanya inovasi, sehingga dikenal istilah **klaster inovatif**. Klaster inovatif pada dasarnya berevolusi secara konstan dengan belajar dari pengalaman serta mampu beradaptasi pada perubahan. Secara spesifik, klaster inovatif harus mampu mengeksplorasi lebih jauh setiap peluang melebihi batasan saat ini serta mengkombinasikan fleksibilitas dengan kekuatan internal, stabilitas dan arah perkembangan.

Salah satu kunci keberhasilan pelaksanaan MP3EI tergantung pada upaya cerdas dan efektif para aktor inovasi dari unsur akademisi/peneliti, dunia usaha/industri, masyarakat, legislator, dan pemerintah. Beberapa pemikiran berikut harus diupayakan dalam perencanaan dan pemanfaatan secara cerdas potensi anak bangsa dalam rangka membangun Indonesia maju dan bermartabat, antara lain [1]:

- 1) Menciptakan SDM yang memiliki kompetensi, berkepribadian luhur, berharkat dan bermartabat melalui pendidikan sains teknologi, pranata sosial dan humaniora yang berkualitas;
- 2) Optimalisasi sumber daya manusia berpendidikan S2 dan S3 yang telah ada, dan menambah 7.000- 10.000 Ph.D di bidang sains dan teknologi secara bertahap dan terencana sampai tahun 2014;
- 3) Pengadaan laboratorium berstandar internasional baik di bidang ilmu-ilmu dasar maupun terapan di perguruan tinggi, lembaga litbang LPK dan LPNK serta pusat riset swasta, untuk kepentingan kemakmuran bangsa;

- 4) Kerjasama internasional yang mendorong pemahaman dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi serta pemanfaatan berbagai *best practices* yang sudah dikembangkan di berbagai negara.

Renstra Depdiknas dan Ditjen Dikti 2010-2014 [2,3] mencantumkan peningkatan APK. Di sisi lain, sebagaimana telah dinyatakan di atas saat ini Indonesia hanya ada dua Institut Teknologi yang berkualitas. Mendasarkan pada pertimbangan di atas, Depdiknas merencanakan pendirian Institut Teknologi di luar Jawa. Dua Institut Teknologi di luar Jawa yang memperoleh prioritas didirikan berlokasi di Sumatera dan Kalimantan. Institut Teknologi yang akan berlokasi di Sumatera dirintis pendirian dan penegembangannya oleh ITB. ITB dengan reputasinya sebagai universitas riset berkelas dunia dipandang memiliki kemampuan untuk merintis pendirian dan pengembangan Institut Teknologi di Sumatera.

Sebagai perbandingan, India saat ini memiliki 8 (delapan) Indian Institute of Technology yang berlokasi di sejumlah kota/wilayah [6]. Beberapa Kampus IIT yang lain juga sedang direncanakan pendiriannya oleh India, melengkapi Kampus IIT yang sudah ada.

2.1 Pembangunan SDM berdasarkan Potensi Sumberdaya Alam lokal

Pembangunan sumberdaya manusia di Indonesia yang didasarkan pada ketiga parameter tersebut: pendidikan, kesehatan dan ketenagakerjaan, belum merata antar berbagai kawasan karena pembangunannya sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis dan sosial budaya setempat. Hal ini terjadi pula di wilayah Indonesia selain Jawa dan Bali yang hingga kini sedang dilakukan langkah-langkah strategis oleh pemerintah serta masyarakatnya. Upaya ini selain untuk mengejar ketinggalan dengan kawasan lain, juga untuk meningkatkan jumlah sumberdaya manusia yang lebih berkualitas dan berefek ganda, yaitu disatu pihak memiliki daya saing tinggi menghadapi pasar global, juga mampu mengolah sumberdaya alamnya guna menciptakan kemandirian dalam meningkatkan kesejahteraannya.

Dalam dokumen MP3EI [1] disebutkan bahwa strategi yang cocok adalah strategi jangka panjang yang komprehensif dengan menonjolkan tiga matra utama, yaitu:

1. Mengembangkan Koridor Ekonomi Indonesia:
Membangun pusat-pusat pertumbuhan di setiap pulau, dengan pengembangan klaster industri berbasis sumber daya unggulan (komoditi dan/atau sektor)
2. Memperkuat Konektivitas Nasional (locally integrated, internationally connected)

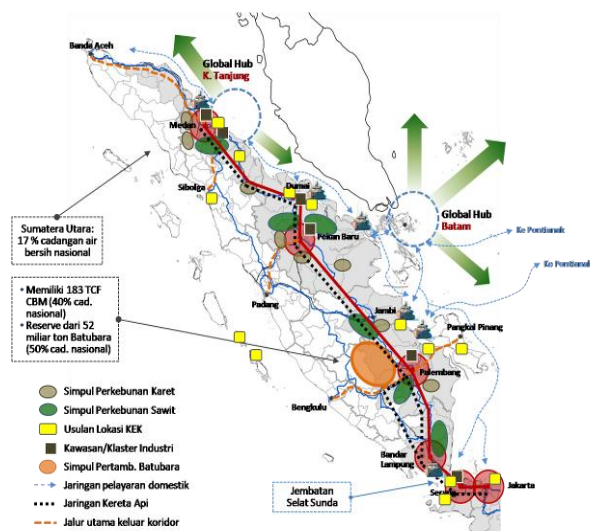
Mengurangi transaction cost, mewujudkan sinergi antar pusat pertumbuhan dan mewujudkan akses pelayanan yang merata, meliputi :

- Konektivitas intra dan inter pusat pertumbuhan
 - konektivitas international (gate perdagangan dan wisatawan),
 - Konektivitas lokal untuk pembangunan inklusif (akses dan kualitas pelayanan dasar yang merata di seluruh Indonesia)
3. Mempercepat Kemampuan Iptek Nasional

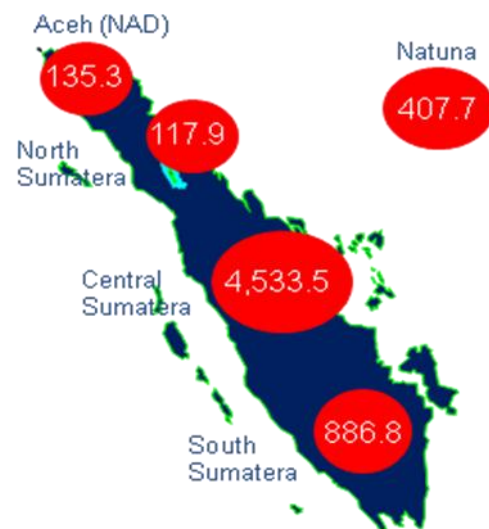
2.2 Koridor Ekonomi Sumatera

2.2.1 Potensi Sumberdaya Minyak Kepala Sawit, Karet, Minyak & Gas Bumi, dan Batubara & CBM wilayah Sumatera

Potensi sumber daya energi Wilayah Sumatera seperti minyak bumi, gas bumi, batubara dan panas bumi terdapatnya tersebar dan berlimpah merupakan modal dasar dalam mewujudkan Sumatera sebagai Lumbung Energi khususnya melalui Pembangunan Ketenagalistrikan dan penyediaan energi bahan bakar dan industri. Seperti yang terlihat pada **Gambar 2** di bawah ini, semua menjelaskan betapa berpotensi wilayah Sumatera pada kandungan Sumber daya alam tersebut[1].



Gambar 2.a: Sentra Produksi dan Pengolahan Hasil Bumi dan Lumbung Energi Nasional



Gambar 2.b. Distribusi Potensi Sumber daya Minyak di wilayah Sumatera

Keterangan Gambar 2.a:

Sektor Fokus dan Strateginya:

1. **Minyak Kelapa Sawit/CPO** → Fokus pada industri hulu melalui peningkatan panen dan konversi *mature plantation*.

Keterangan Gambar 2.b.:

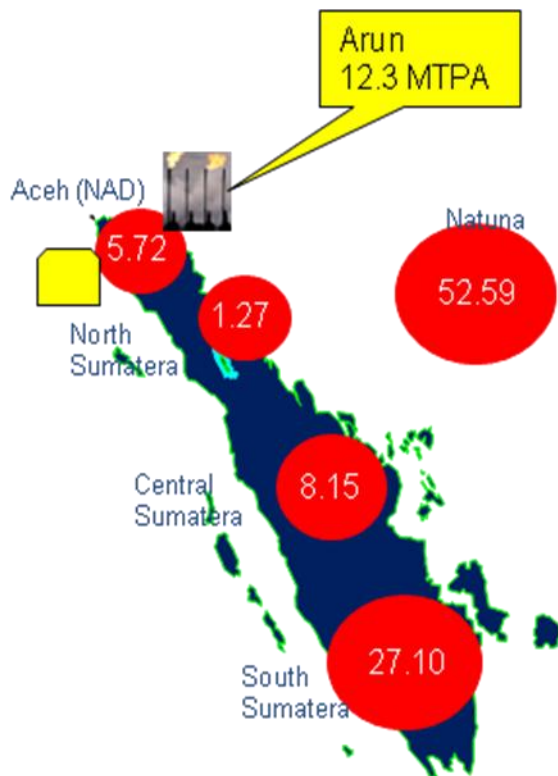
- Satuan BSTD
- ● Oil Reserves (BSTB)
- Total Minyak seluruh Indonesia:

2. **Karet** → Meningkatkan hasil panen dan memperluas industri hilir
3. **Batubara** → Meningkatkan produksi pertambangan melalui percepatan infrastruktur rel kereta api.

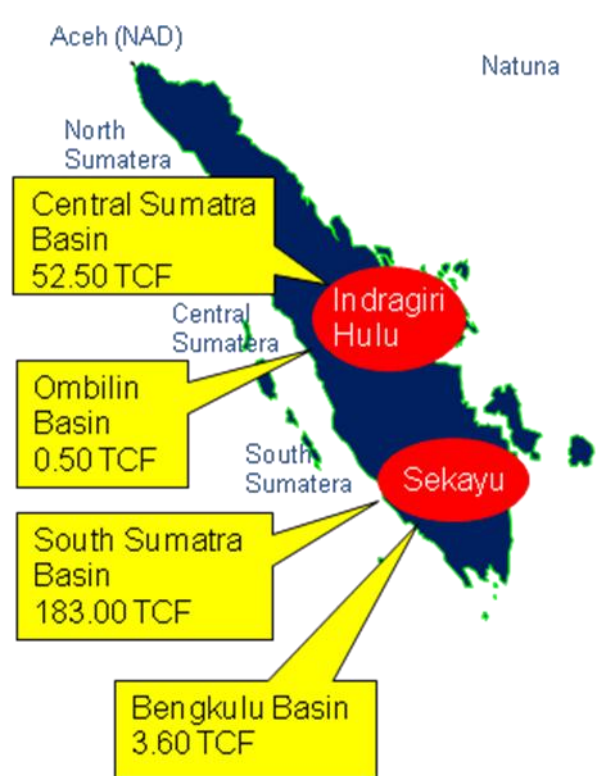
Sumber: Dokumen MP3EI [1]

PROVEN = 4,300.68 BSTB POTENTIAL = 3,988.26 BSTB TOTAL = 8,288.94 BSTB AS OF JAN. 1, 2004 (SOURCE: BP MIGAS) [7]

Coal bed methane (CBM) merupakan sumber energi yang relatif masih belum mendapat perhatian. Gas metane yang diambil dari lapisan batubara ini dapat digunakan sebagai energi untuk berbagai kebutuhan manusia. Walaupun dari energi fosil yang tidak terbaharukan, tetapi gas ini terus diproduksi bila lapisan batubara tersebut ada. Batubara di Sumatera cadangan dan produksinya cukup potensial. Dapat kita lihat pada gambar 2.d., dimana Indonesia termasuk negara produsen batubara dunia.



Gambar 2.c. Potensi Sumber Daya Gas di Wilayah Sumatera



Gambar 2.d. Potensi Sumber Daya CBM di Wilayah Sumatera

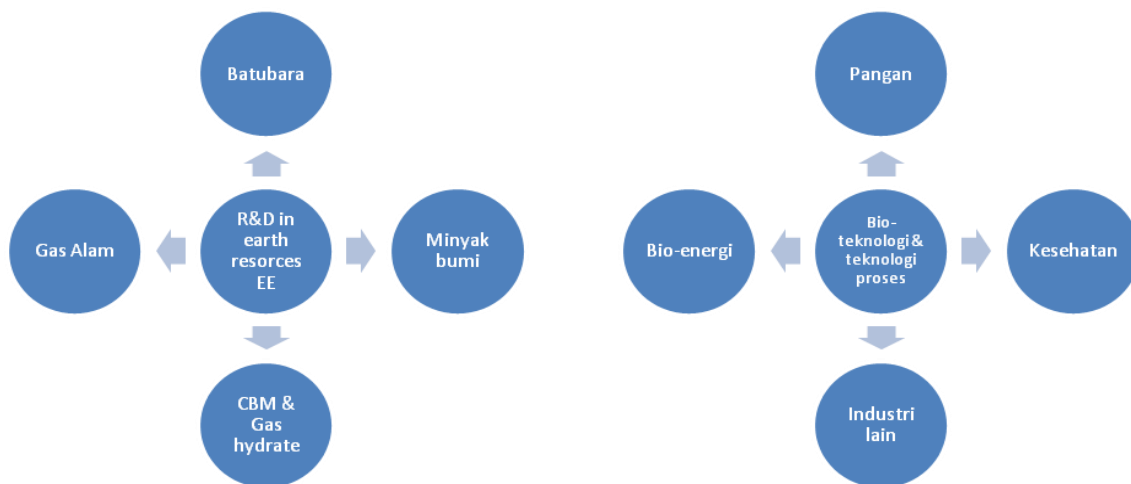
<p>Keterangan Gambar 2.c.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gas Reserves (TSCF) ● LNG Refinery (MTPA) ● Planned LNG Receiving Terminal (+/- 3 MTPA) <p> PROVEN = 112.47 TSCF POTENTIAL = 57.60 TSCF TOTAL = 170.07 TSCF </p>	<p>Keterangan Gambar 2.d.:</p> <p> CBM: Coalbed Methane CBM Basins = 11 Total Resources = 453.30 TCF </p>
--	--

Sumber: Kementerian Energi Sumber Daya Mineral [7]

2.2.2 Klaster Industri berdasarkan Potensi Sumberdaya Alam Wilayah Sumatera

Klaster industri terkonsentrasi berada pada suatu aktivitas inti dimana para pelaku (*actors*) menjadi saling berkaitan. Secara tradisional, sebuah klaster terspesialisasi karena para aktor yang terlibat terkait dengan suatu aktivitas inti dalam lingkup pasar dan proses yang sama dalam kaitan *buyer-supplier*. Spesialisasi kemudian berkembang dengan adanya limpahan (*spill-over*) teknologi pada aspek yang terkait. Individu dalam bidang yang sama atau terkait cenderung akan berbagi pengalaman baik secara formal dalam ikatan profesional maupun informal. Keterhubungan dalam berbagai dimensi secara kontinyu dan saling melengkapi berpotensi untuk terjadinya saling belajar, bereksperimen dan akhirnya berinovasi.

Dalam kaitan potensi Industri yang berkembang di wilayah Sumatera, **Gambar 3** memperlihatkan contoh model klaster industri untuk aktivitas inti R&D di Earth Resources EE dan bio-teknologi yang mungkin semula ada pada klaster Minyak Bumi dan Pertanian yang kemudian berkembang pada Batubara, Minyak Bumi dan Gas Alam, serta CBM (untuk Minyak Bumi) dan Pangan, Kesehatan dan Lingkungan hidup (untuk Bio-teknologi).



Gambar 3.a. Klaster Industri Sumber Daya Bumi

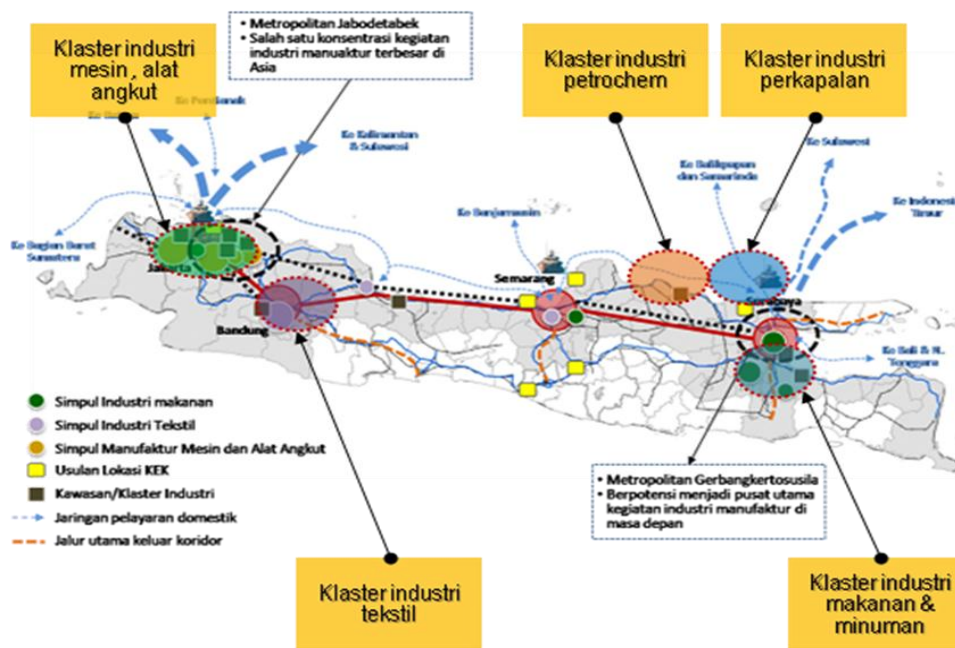
Gambar 3.b. Klaster Industri Bio-Teknologi

2.3 Koridor Ekonomi Jawa

Pengembangan Koridor Ekonomi Sumatera diarahkan pada beberapa sektor industri primer dengan aktivitas inti klaster pada sumberdaya bumi (earth resources) dan bio-teknologi. Pengembangan selanjutnya di sektor industri sekunder dan tersier dapat melibatkan koridor ekonomi lainnya, diantaranya yang terdekat adalah Koridor Ekonomi Jawa yang direncanakan akan terhubung dengan kawasan khusus Jembatan Selat Sunda (JSS). Dalam

rangka Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) pemerintah akan membangun sebanyak 120 industri di koridor Jawa pada 2012. Seperti yang tergambar pada Gambar 4 Kluster Industri Koridor Jawa, bahwa Fokus Sektor dan Strategi dengan berbasiskan manufaktur adalah sebagai berikut:

- Kluster Industri Produk makanan, Fokus untuk memindahkan hambatan untuk mengkapitalisasi tumbuhnya permintaan domestik.
- Kluster Industri PerTekstilan, merebut pasar domestik dari impor dan memperkuat Indonesia sebagai negara pilihan sumber produksi.
- Kluster Industri Alat angkut, mengembangkan kapabilitas untuk nilai tambah pengolahan yang lebih tinggi, menarik lebih banyak peralatan pengolahan asli.
- Kluster Industri Perkapalan
- Kluster Industri Kimia



Gambar 4 Kluster Industri Koridor Jawa (Sumber: Dokumen MP3EI [1])

Koridor Sumatera-Jawa menyumbang hampir 60 % sendiri dalam perekonomian Indonesia. Hal ini tentunya harus didukung sarana infrastruktur yang baik. Dapat digambarkan, dalam Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI), investasi infrastruktur jalan untuk koridor ekonomi Sumatera mencapai 108 Triliun, dimana 90 Triliun untuk investasi dana dari Pemerintah, dan 18 Triliun untuk investasi dana yang berasal dari dana campuran.

Provinsi Lampung sebagai pintu gerbang pulau Sumatera dari Pulau Jawa memiliki posisi yang sangat strategis. Belum lagi dengan rencana pembangunan Jembatan Selat Sunda yang akan dimulai tahun 2014 nanti, praktis menjadikan Lampung sebagai Provinsi yang berpotensi mendapatkan peluang. Baik peluang investasi, ekonomi, iptek, maupun sumber daya manusia mengingat Pemerintah berusaha untuk menjadikan Jembatan Selat Sunda benar-benar karya anak bangsa.

Untuk mendukung semua usaha tersebut, pembangunan infrastruktur jalan, pelabuhan, dan rel kereta api sangat diperlukan dalam rangka membangun konektivitas antara pusat-pusat pertumbuhan kawasan ekonomi, pusat produksi dengan outlet-outlet pelabuhan laut maupun udara. Demikian pula pembangunan infrastruktur diperlukan untuk membuka isolasi daerah-daerah terpencil atau tertinggal.

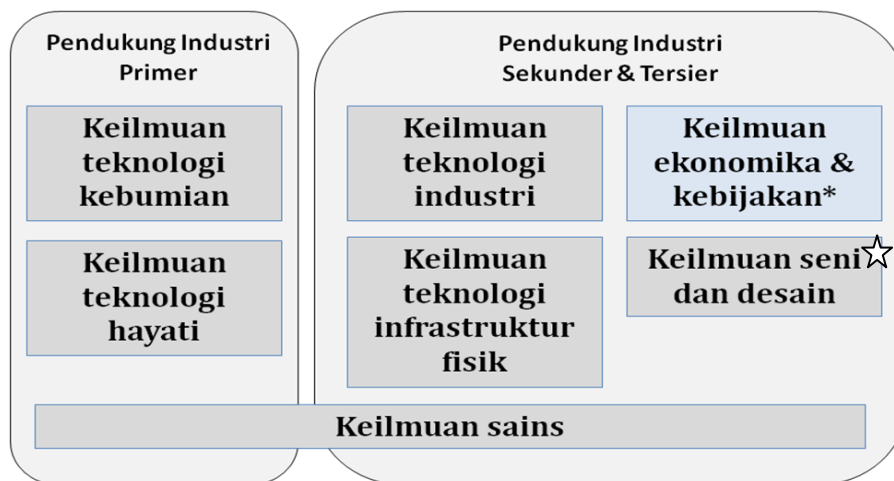
3 Hasil Kajian Sementara

Konsep klaster industri hasil pemaparan di atas mencakup pengembangan dari sektor industri primer, sekunder dan jasa untuk Koridor Ekonomi Sumatera dan Jawa. Pengembangan ini akan memerlukan 3 kelompok keilmuan yang diperlukan, yaitu Keilmuan Sains Dasar, Keilmuan Teknologi Dasar, dan Keilmuan Teknologi Terapan. Dengan memperhatikan lingkup keilmuan yang ada pada pendidikan tinggi di Indonesia, serta khususnya kondisi dan potensi yang ada di ITB, dalam mengembangkan dan mendirikan Fakultas/Sekolah dan Program Studi di Institut teknologi Sumatera, tentu akan ada adaptasi terhadap kondisi, kebutuhan, dan potensi sumber daya di Sumatera. Prodi-prodi yang akan dikembangkan akan memiliki nama yang mungkin sama tetapi dengan karakteristik rinci yang berbeda dengan yang ada di ITB saat ini. Namun budaya dan karakter pengembangan keilmuan yang dimiliki ITB yang kuat tentunya akan tetap diadopsi dan diadaptasikan pada Institut Teknologi Sumatera dengan memperhatikan kearifan dan budaya masyarakat setempat.

Dengan berlandaskan pada pengembangan keilmuan di ITB saat ini, perlu dilakukan adaptasi dalam pengembangan Institut Teknologi di Sumatera. FMIPA (*Basic Sciences*) & FITB (*Geo-Sciences*) akan digabungkan menjadi bagian dari Keilmuan Sains Dasar. Teknologi Pangan (Pertanian, Kehutanan, Teknik Pasca Panen, Teknik Pangan, Farmasi, dan lain-lain), Teknologi Energi (Bio-Energi, Kemurgi, Teknik Kimia, Teknik Perminyakan, Teknik Pertambangan, dan dan lain-lain), dan Teknologi Lingkungan akan menjadi bagian dari Keilmuan Teknologi Dasar. Sementara Fakultas Teknologi Industri (FTI), Sekolah Teknik

Elektro dan Informatika (STEI), Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara (FTMD), Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK), serta Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan (FTSL) – dalam hal ini Program Studi Teknik Sipil akan menjadi bagian pembentuk Keilmuan Teknologi Terapan.

Dengan memperhatikan keperluan untuk pengembangan Kawasan Ekonomi Sumatera maupun pendukung bagi kawasan ekonomi lainnya, maka pengelompokan bidang keilmuan dilakukan sebagaimana dijelaskan pada **Gambar 5** berikut.

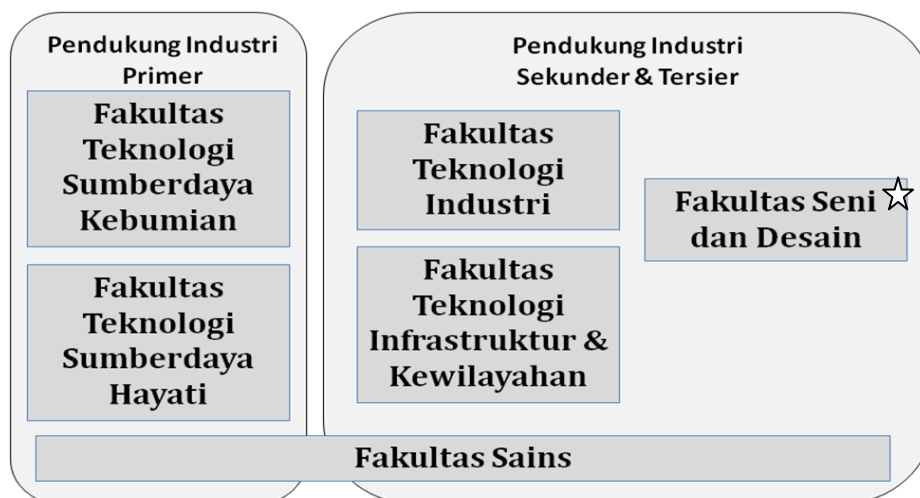


* Dikembangkan sebagai pusat pengkajian atau S2

☆) Masih dalam kajian yang lebih mendalam

Gambar 5. Pengelompokan Bidang Keilmuan

Dengan dasar pengelompokan ini, maka rancangan fakultas yang akan dikembangkan di Institut Teknologi Sumatera dijelaskan pada Gambar 6 berikut.



☆) Masih dalam kajian yang lebih mendalam

Gambar 6. Pengelompokan Fakultas di Lingkungan Institut Teknologi Sumatera

Keilmuan sains untuk menunjang keilmuan teknologi kebumian (seperti geofisika dan geologi) dan hayati (seperti biologi) dapat dipisahkan dan berada dalam fakultas terkait atau digabungkan ke dalam satu fakultas yang seluruhnya dalam bidang sains.

Selanjutnya pembangunan Program Studi di masing-masing fakultas di Institut Teknologi Sumatera akan dilakukan secara bertahap dengan pertimbangan prioritas akan kebutuhan Sumber Daya Manusia di lingkungan lokal maupun nasional. Disamping itu pula yang menjadi pertimbangan adalah kesiapan akan infrastruktur dan sumber daya pendukung lainnya. Untuk itu, nantinya tidak akan dilaksanakan sekaligus. Prodi-prodi yang menjadi Sains Dasar serta Teknologi Dasar akan diprioritaskan terlebih dahulu.

Sebagai prioritas pertama adalah pembangunan Fakultas Sains (FS), Fakultas Teknologi Sumberdaya Kebumian (FTSK), dan Fakultas Teknologi Sumberdaya Hayati (FTSH). Penentuan prioritas ini dilandasi oleh:

- (i) Budaya Sains dan Teknologi akan baik jika berkembang dari ~~sin~~bidang-bidang keilmuan ini, dengan pengertian institut yang dibangun akan fokus pada potensi yang perlu dikembangkan di Koridor Ekonomi Sumatera.
- (ii) Tiga Fakultas ini memerlukan investasi peralatan dasar yang sangat banyak tetapi sulit untuk dapat disediakan secara mandiri sehingga sangat memerlukan dukungan Pemerintah. Harapannya adalah pada tahap awal akan mendapat subsidi & investasi dari pemerintah. Kelompok ketiga (Teknologi Terapan) baru dikembangkan kemudian dan diintergrasikan dengan pengembangan industri dan ekonomi di Koridor Ekonomi Jawa seiring dengan pengembangan Jembatan Selat Sunda.

Jika melihat Tabel 1 di bawah ini, secara Nasional kebutuhan akan Insinyur untuk setiap tahunnya cukup tinggi. Dalam kaitan Kajian studi untuk Koridor Sumatera, terlihat keilmuan Dasar dan Teknologi Terapan akan sangat dibutuhkan.

Tabel 1. Kebutuhan Insinyur di 6 Koridor

DISIPLIN	KORIDOR SUMATERA	KORIDOR JAWA	KORIDOR KALIMANTAN	KORIDOR SULAWESI	KORIDOR MALUKU	KORIDOR PAPUA	JUMLAH
Teknik Sipil	2.019	5.373	1.410	634	688	1.289	11.413
Mekanikal	2.907	8.949	1.944	970	732	2.280	17.782
Elektrikal	2.219	6.007	1.286	634	688	1.212	12.047

Kimia	2.543	2.428	2.134	1.652	325	2.332	11.413
Lingkungan	2.137	3.522	2.134	1.210	905	1.505	11.413
Pertanian	1.437		1.115	1.431	216	874	5.073
Tek Pangan	803		725	1.652	216	1.043	4.438
Tek Industri Pertanian	1.437		725	1.431	216	630	4.438
Tek Hasil Pertanian	1.437		725	970	43	630	3.804
Pertambangan	1.650		1.354	634		801	4.438
Perminyakan	685	406	1.068			667	2.826
Kelautan	301	1.040	267				1.608
Penerbangan		1.268					1.268
TOTAL	19.575	28.993	14.886	11.218	4.030	13.261	91.963

Sumber: Timja SDM & Iptek, KP3EI

Berikut prodi-prodi yang akan dikembangkan dilengkapi dengan informasi lingkup dasar keilmuan dari masing-masing prodi beserta kira-kira penerimaan Mahasiswa untuk setiap tahunnya.

3.1 Program Akademik

3.1.1 Fakultas dan Program Studi

Program akademik untuk Institut Teknologi di Sumatera yang dikaji dan direncanakan akan didasarkan pada pertimbangan bahasan di atas. Hal ini mencakup Fakultas dan Program Studi (Prodi) yang akan dibuka, fakultas yang akan melingkupi prodi, program riset dan inovasi yang direncanakan (*technopark*).

Fakultas dan Prodi ini akan dibuka secara bertahap. Untuk tahap pertama dibuka sekitar 10 sampai dengan 12 Prodi. Selanjutnya Prodi-prodi baru akan dibuka sekitar 3 – 5 tahun berikutnya.

Berikut Fakultas/Sekolah yang akan dikembangkan di Institut Teknologi di Sumatera.

A. Fakultas Sains

- **Program Studi Matematika**
- **Program Studi Fisika**

- **Program Studi Kimia**
- **Program Studi Farmasi**
- **Program Studi Geologi**
- **Program Studi Geofisika**
- **Program Studi Geomatika**

Pada tahap awal, semua program studi tentang keilmuan sains disatukan ke dalam Fakultas Sains. Dalam perkembangannya, untuk kebutuhan peningkatan sinergi, dapat saja beberapa program studi sains (seperti biologi, geologi, geofisika dan geomatika) digabungkan ke dalam fakultas terkait.

Fakultas ini berisikan Program Studi-Program Studi (Prodi) yang banyak berhubungan dengan ilmu-ilmu alam. F-Sains menjadi pilihan yang utama karena disini diajarkan dasar ilmu sains yang kuat, dan di sisi lain juga didorong dan diajarkan untuk dapat mengaplikasikan keilmuan tersebut dalam menjawab tantangan yang ada di masyarakat.

Untuk tahun pertama F-Sains disamping diisi oleh ilmu-ilmu dasar seperti Matematika, Fisika, dan Kimia, akan diusulkan di tahun ke-3 diisi dengan Prodi Geofisika (Sains), Geologi (Sains), dan Geomatika.

Berikut penjelasan singkat Prodi yang masuk kedalam Fakultas ini adalah sebagai berikut:

i. Matematika

Matematika sering disebut sebagai ibu sekaligus pelayan ilmu pengetahuan. Disebut sebagai ibu ilmu pengetahuan karena matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan dasar yang merupakan sumber dari ilmu pengetahuan terapan. Dikatakan pelayan karena matematika sering digunakan untuk membantu mempermudah penyelesaian permasalahan yang ada dalam ilmu-ilmu lainnya.

Prodi ini akan menyediakan proses pembelajaran dalam matematika dan bidang yang terkait. Program ini membekali mahasiswa dengan kompetensi yang meliputi pengetahuan dan kemampuan, khususnya dalam bidang matematik, yang memungkinkan lulusannya melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi ke dunia penelitian maupun terjun langsung ke dunia kerja.

Sebagai dasar dari semua ilmu, Prodi Matematika akan dibuka di tahun pertama di Institut Teknologi Sumatera. Untuk itu selama 4 tahun pertama akan menerima jumlah mahasiswa sekitar 50 orang.

ii. Fisika

Fisika merupakan salah satu pilar utama ilmu pengetahuan dan teknologi yang memberikan pemahaman mengenai fenomena alam serta kemungkinan aplikasinya dalam meningkatkan kesejahteraan hidup umat manusia.

Di dalam Prodi ini mahasiswa akan mempelajari berbagai hal ditinjau dari aspek fisiknya. Sebagai contoh dalam fisika dipelajari tentang gelombang: sifatnya, perilaku gelombang dan contoh dalam peristiwa sehari-hari. Proses belajar di prodi ini tidaklah lepas dari kegiatan laboratorium. Banyak mata kuliah dari tahun pertama hingga tahun terakhir yang memberikan kesempatan kepada para mahasiswanya untuk lebih memahami apa yang dipelajari melalui praktikum di laboratorium.

Untuk tahun pertama, Prodi Fisika akan menerima sekitar 50 orang. Dan ini akan berlangsung selama 4 tahun pertama.

iii. Kimia

Ilmu kimia terkait erat dengan kehidupan manusia sehari-hari. Di prodi ini mahasiswa akan belajar tentang molekul, yaitu dari komposisi, struktur, dan susunannya yang memberikan sifat tertentu. Juga dipelajari interaksi dengan molekul lain, baik yang sejenis maupun yang berbeda jenis, sehingga dapat diprediksi sifat dan pemanfaatannya untuk umat manusia.

Dengan berkembangnya teknologi di bidang ini, Ilmu Kimia dapat dikembangkan menuju wilayah-wilayah teknologi baru seperti nanoteknologi, bioteknologi, dan teknologi material. Namun Ilmu kimia tidak dapat berdiri sendiri. Jika ingin mengembangkan teknologi baru di atas, maka perlu dikembangkan kerjasama dengan ilmu biologi dan kedokteran. Untuk hal tersebut maka Kimia dibagi ke dalam Kelompok Keahlian (KK) diantaranya: Kimia Fisik dan Organik, Kimia Analitik, Biokimia, dan Kimia Organik.

Untuk prodi Kimia, untuk 4 tahun pertama akan menerima mahasiswa sekitar 50 orang.

iv. Farmasi

Farmasi merupakan ilmu yang berkaitan erat dengan dunia kesehatan sekaligus dunia industri. Jika dalam ilmu kedokteran dipelajari tentang aspek manusia dan penyakitnya, maka dalam dunia farmasi dipelajari tentang cara dan metoda untuk mengobati penyakit manusia

dan cara pembuatan obat yang aman, berkhasiat, dan bermutu. Sekarang, peran obat-obatan dalam menyokong kesehatan manusia sangat besar. Jadi idealnya segala aspek tentang obat mulai dari pembuatan hingga kebijakan dagang harus dikuasai seorang sarjana Farmasi/Apoteker. Terlebih lagi pada masa sekarang perkembangan penyakit begitu luar biasa, sehingga membutuhkan para ahli di bidang obat-obatan untuk mengatasinya.

Secara umum, titik berat mata kuliah yang akan dipelajari di prodi Farmasi adalah berkaitan dengan kimia dan biologi manusia serta matematika. Mata kuliah yang dipelajari antara lain Kimia Analisis, Mikrobiologi, Bioteknologi, Botani Farmasi, Farmakologi, Biofarmasi, dan Farmasi Klinik.

Pada program pendidikan lanjutannya akan ada pula program Profesi Apoteker. Program profesi ini akan memantapkan pengetahuan mahasiswanya tentang dunia farmasi. Semua ilmu yang didapat pada jenjang sarjana akan diintegrasikan dalam suatu keahlian atau kompetensi. Program profesi ini akan dibuka setelah 4 tahun dibukanya prodi Farmasi yang direncanakan akan memulai menerima mahasiswa baru di tahun ke-3 Institut Teknologi di Sumatera ini berdiri. Untuk tahun pertamanya akan menerima sekitar 40 orang.

v. *Geologi*

Geologi merupakan ilmu yang mempelajari bumi. Disamping ilmu dasar kimia, fisika dan matematika, dalam geologi dipejari unsur yang paling dasar yaitu batuan yang meliputi berbagai jenis dan sifat-sifat fisik dan kimianya, proses kejadiannya, keberadaan serta susunannya dalam bagian terluar kulit bumi, baik dari dalam bumi, seperti kejadian gunung api, gempa bumi, dan dinamika pergerakan di bumi, maupun proses di permukaan seperti erosi, pengendapan dan perubahan lain terhadap batuan.

Di dalam pemanfaatan sumberdaya alam, geologi juga mempelajari secara lebih khusus tentang batuan dan mineral yang penting seperti emas, perak, tembaga, dan bahan lainnya untuk mineral industry, serta sumber energy seperti keberadaan minyak dan gas bumi, panas bumi, batubara, dan sumber daya air. Dalam bidang keteknikan, ahli geologi diperlukan dalam kaitannya dengan bangunan tinggi, bendungan, jembatan, dan pengelolaan air tanah.

Sementara Prodi Geologi akan dibuka di tahun ketiga dan menerima sekitar 40 Mahasiswa.

vi. *Geofisika*

Geofisika adalah mempelajari aspek-aspek fisik dan dinamis bumi, yang mencakup kegiatan pengukuran dengan menggunakan peralatan geofisika (*gravity*, *seismic*, *geomagnetic*, *goelectric*, *elasticity*, *radiometric dating*, serta melakukan kuantifikasi proses alam dalam

bentuk nyata), melakukan pemrosesan data mengenai gejala-gejala alam, serta melakukan interpretasi data yang secara keseluruhan dapat dimanfaatkan oleh komunitas ilmu kebumian. Selain itu dipelajari pula teknologi untuk pemanfaatan sumberdaya bumi dan lingkungan alam, serta mitigasi bencana kebumian.

Mahasiswa Geofisika mempelajari juga mitigasi bencana alam (pencegahan dan usaha meminimumkan dampak-dampak negatif bencana alam dan mengusahakan sara-sarana pendukungnya untuk meminimumkan dampaknya), pada saat terjadi bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor dan patahnya lempengan kerak bumi.

Sebagai bagian dari keilmuan Kebumian, prodi Geofisika akan dibuka di tahun ketiganya, dan akan menerima sekitar 30 orang Mahasiswa.

vii. Geomatika

Sebagai bagian dari keilmuan Teknologi Dasar, Program Studi Geomatika adalah program studi yang mengembangkan ilmu pemetaan berupa informasi secara geometrik tentang bumi. Secara lebih rinci akan dipelajari adalah penentuan posisi, dinamika bumi, serta variasi antara posisi dan dinamika bumi (variasi spasial dan temporal), atau disebut dengan geodinamika bumi serta penentuan medan gaya berat bumi.

Lulusan Geomatika dapat berkecimpung di bidang penyediaan informasi spasial baik manual (kertas) atau yang terkomputerisasi, tempat yang mengoperasikan alat-alat yang berhubungan dengan pemetaan dan pengukuran, tempat yang membutuhkan tenaga ahli yang dapat mengambil keputusan tertentu berkaitan dengan pemetaan dan pengukuran.

Prodi Geomatika akan dibuka di tahun ketiga dengan menerima sekitar 30 mahasiswa.

B. Fakultas Teknologi Sumberdaya Hayati

- **Program Studi Biologi**
- **Program Studi Teknik Pangan**
- **Program Studi Bio-System (Teknik Pertanian/Perkebunan)**
- **Program Studi Rekayasa Hayati (Bio Engineering)**

Catatan: mencakup bidang Kemurgi dan Bio-Energy

i. Biologi

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup, yaitu hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme. Beberapa aspek yang didapat mahasiswanya diantaranya Biologi Sel dan Molekul, Genetika, Fisiologi, Hewan dan Tumbuhan, Biosistematik, Ekologi, Evolusi, dan bahkan sampai penerapannya di masyarakat. Melalui kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang selalu mengikuti perkembangan keilmuan, para lulusan akan siap bersaing baik di tingkat nasional maupun internasional.

Prodi Biologi di tahun pertama Pembukaan Institut Teknologi Sumatera akan menerima 50 orang. Dan hal ini akan berlangsung sampai 4 tahun dan seterusnya. Sambil melihat kondisi dan minat pada bidang keilmuan Biologi dan *Life Science* secara umum.

ii. Teknologi Pangan

Teknologi Pangan adalah aplikasi dari ilmu pangan untuk sortasi, pengawetan, pemrosesan, pengemasan, distribusi, hingga penggunaan bahan pangan yang aman dan bernutrisi. Dalam teknologi pangan, dipelajari sifat fisis, mikrobiologis, dan kimia dari bahan pangan dan proses yang mengolah bahan pangan tersebut. Spesialisasinya beragam, diantaranya pemrosesan, pengawetan, pengemasan, penyimpanan dan sebagainya.

Keilmuan Teknologi Pangan saat ini semakin diminati seiring akan kebutuhan dunia pada pengembangan teknologi ini. Untuk tahun pertama Teknologi Pangan akan menerima sekitar 40 orang mahasiswa di tahun ketiga.

iii. Bio System (Teknik Pertanian/Perkebunan)

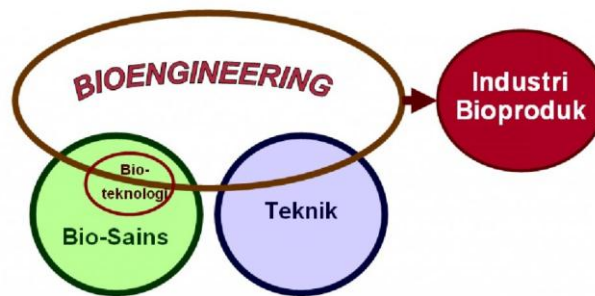
Istilah lain dari Biosistem adalah Sistem Hayati. Sistem yang terkait dengan makhluk hidup (*living organism*) yang dapat saling berinteraksi dengan lainnya secara langsung maupun tidak langsung.

Prodi Biosistem adalah bidang teknik yang mengintegrasikan antara ilmu dan desain keteknikan dengan ilmu-ilmu Biologi, Pertanian, dan Lingkungan. Disiplin ilmu keteknikan yang mengaplikasikan konsep perancangan dan analisis dalam sistem hayati (Biosistem) mulai dari lingkup Mikroorganisma sampai ekosistem. Cabang bidang ilmu keteknikan yang diaplikasikan pada penyelesaian permasalahan dalam biosistem (sistem hayati). Integrasi bidang Biologi, Kimia, Fisika, dan Matematika dengan ilmu sistem dan keteknikan untuk mendesain solusi yang komprehensif dalam permasalahan di bidang Biosistem. Sementara Pengertian Teknik Pertanian itu sendiri adalah aplikasi disiplin ilmu keteknikan yang terkait dengan proses produksi dan pengolahan Biomassa mulai dari on-Farm sampai Off-Farm.

Untuk Prodi Biosistem, Insitut Teknologi di Sumatera akan membuka di tahun ketiga, dan akan menerima 30 orang mahasiswa pada tahun itu.

iv. Rekayasa Hayati (Bio-Engineering)

Indonesia, sebagai negara tropis, memiliki keaneka-ragaman Sumber Daya Hayati (SDH) yang tinggi dan kaya akan sumber biomaterial potensial yang *renewable* dan *sustainable*. Permasalahan utama bangsa Indonesia saat ini adalah bahwa SDH yang kita miliki belum dapat secara optimal menjamin kesejahteraan bangsa. Untuk meningkatkan manfaat dan produktivitas SDH-tropika dibutuhkan pengelolaan secara profesional agar dapat menjawab tantangan ekonomi nasional dan global. Karena itu, diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang secara profesional memiliki kompetensi dalam perekayasaan sistem produksi berbasis bioproduk.



Gambar 7 Lingkup Keilmuan Rekayasa Hayati

Program Studi (Prodi) *Bio-engineering* tidak saja dapat menjembatani bidang ilmu Teknik dan Kehayatan, tapi juga dapat menjawab kebutuhan masyarakat akan Sarjana (*Bio-engineers*) yang mampu mengaplikasikan dasar-dasar Ilmu Teknik dalam pengembangan industri bioproduk dengan penekanan pada produk nabati.

Bio-engineering sendiri merupakan interdisiplin Ilmu Kehayatan (*Bio-sciences*) dan Teknik (*Engineering*) yang diaplikasikan dalam perekayasaan berbasis bio-sistem untuk meningkatkan efisiensi fungsi dan manfaat biosistem. Perekayasaan biosistem disini mencakup pengertian, seperti perekayasaan proses biologis, pengoperasian agen hayati terekayasa, pembuatan peralatan baru berbasis biosistem atau teknologi untuk pengembangan biomaterial. *Bio-engineering* dapat diaplikasikan dalam perekayasaan sistem produksi untuk pengembangan industri.

Prodi ini akan dibuka di tahun kelima, dan akan direncanakan menerima mahasiswa sebanyak 40 orang.

C. Fakultas Teknologi Sumberdaya Kebumihan

- **Program Studi Teknik Pertambangan**
- **Program Studi Teknik Perminyakan**
- **Program Studi Teknik Sumberdaya Air Tanah**
- **Program Studi Teknik Panas Bumi**

i. Teknik Pertambangan

Program Studi Teknik Pertambangan memberikan pendidikan teknik penambangan sumber daya mineral berharga (logam mulia) dan energi (batubara). Sebelum melakukan penambangan, beberapa hal yang harus dipahami seperti ilmu tentang mineral yang akan ditambang (sifat mineral, kegunaannya, jumlah cadangan mineral, dan cara mengolahnya agar dapat dimanfaatkan oleh manusia), dampak penambangan terhadap lingkungan, serta dilakukan penilaian keekonomian dari rencana penambangan tersebut. Secara keseluruhan penambangan tersebut meliputi eksplorasi, eksploitasi, dan pemrosesan. Eksplorasi merupakan pencarian sumber daya mineral berharga atau sumber daya energi, dimana hasil eksplorasi ini dapat memperkirakan cadangan mineral tersebut. Sedangkan eksploitasi merupakan proses pengambilan mineral, yang kemudian dilanjutkan dengan pemrosesan mineral hasil penambangan dimana mineral berharga dipisahkan dari partikel-partikel lain yang menyatu dengan mineral tersebut.

Sebagai bagian dari keilmuan Teknologi Dasar prodi Teknik Pertambangan akan dibuka di tahun pertamanya. Sekitar 80 mahasiswa dari prodi ini akan diterima pada Institut Teknologi Sumatera.

ii. Teknik Perminyakan

Prodi Teknik Perminyakan memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam eksploitasi gas bumi dan minyak bumi, yang merupakan sumber energi pokok pada saat ini. Bidang Teknik Perminyakan memberikan pengetahuan tentang penentuan cadangan sumber energi yang berada di dalam reservoir di bawah permukaan bumi, serta mengeluarkannya ke permukaan dengan menerapkan teknik pengeboran, teknik produksi, serta proses pengolahan di lapangan sebelum dikirim ke industri atau diekspor ke luar negeri. Keempat hal pokok tersebut, serta pengelolaan eksploitasi sumber energi merupakan bagian inti yang dipelajari di Prodi Teknik Perminyakan.

Untuk Prodi Teknik Perminyakan di tahun pertama akan dibuka untuk 60 mahasiswa.

iii. Program Studi Teknik Sumberdaya Air Tanah

Kondisi Hidrogeologi Indonesia yang dikenal sangat spesifik perlu dipelajari dan diteliti lebih mendalam. Selama ini, di Indonesia, pemahaman mengenai hidrogeologi hanya terbatas pada airtanah sebagai sumberdaya air saja. Padahal, selain sebagai sumberdaya yang perlu dikonservasi, airtanah juga dapat berfungsi sebagai kendala teknis, yang perlu diperhatikan terutama dalam rekayasa sipil, pertambangan, hidrokarbon, panasbumi, mineral, dan fasilitas bawah tanah.

Lulusan dari Prodi Teknik Sumberdaya Air Tanah ini diharapkan akan memiliki: (1) Wawasan dan keterampilan dasar yang digunakan untuk pengembangan ilmu airtanah, (2) Wawasan dan kemampuan untuk melanjutkan penelitian ke jenjang doktor di bidang airtanah, (3) Kemampuan untuk mendisain dan mengelola suatu penelitian independen di bidang airtanah, dan (4) Pemahaman dan kemampuan untuk mengaplikasikan ilmu airtanah dalam manajemen sumberdaya air, kerekayasaan, konservasi lingkungan, dan eksplorasi sumberdaya bumi. Untuk memenuhi kebutuhan ini, Insitut Teknologi di Sumatera akan membuka prodi ini di tahun kelimanya, dan direncanakan akan menerima sekitar 30 orang mahasiswa.

iv. Program Studi Teknik Panas Bumi

Indonesia mempunyai potensi energi panas bumi yang besar, karena keberadaan kepulauan Indonesia yang terletak di Ring of Fire antara Asia, Australia, dan Pasifik, dimana banyak diketemukan gunung berapi di sepanjang Sumatera, Jawa, dan Nusatenggara, Maluku, dan Sulawesi Utara. Tidak kurang dari 256 daerah panas bumi yang berpotensi telah diidentifikasi di Indonesia, yang tersebar di seluruh Indonesia. Pada umumnya sistem panas bumi yang diketemukan di Indonesia mempunyai temperature tinggi (di atas 225 derajat Celcius), yang sangat sesuai untuk pembangkit tenaga listrik. Potensi listrik dari sistem Panas Bumi di Indonesia ini diperkirakan sekitar 27,5 Megawatt. Pada saat ini tujuh daerah telah dimanfaatkan untuk pembangkit tenaga listrik, yaitu Kamojang, Darajat, Awibengkok-Gunung Salak, Wayang Windu, semuanya di Jawa Barat, Sibayak (SUMUT), Lahendong (SULUT), Dieng (Jawa Tengah). Perkembangan industri panas Bumi ini menyebabkan kebutuhan sumberdaya manusia yang ahli di bidang Panas Bumi sangat dibutuhkan.

Prodi Teknik Panas Bumi menawarkan pendidikan yang menekankan pada aspek teknis dan praktis (profesi) untuk energi Panas Bumi di bidang eksplorasi, eksploitasi, utilisasi, keekonomian, pengelolaan, dan lingkungan. Prodi ini akan dibuka di tahun kelima Insitut Teknologi Sumatera berdiri, dan direncanakan akan menerima sekitar 30 orang mahasiswa.

D. Fakultas Teknologi Industri

- **Program Studi Teknik Kimia**
- **Program Studi Teknik Mesin**
- **Program Studi Teknik Elektro**
- **Program Studi Teknik Informatika**
- **Program Studi Teknik Industri**
- **Program Studi Teknik Fisika**

i. Teknik Kimia

Teknik Kimia merupakan program studi yang mempelajari teknologi perancangan pabrik. Pabrik yang dirancang dapat berupa pabrik kimia, bioproses, makanan dan masih banyak yang lainnya. Hampir seluruh pabrik yang ada di dunia dirancang oleh sarjana Teknik Kimia. Perancangan pabrik yang dimaksud disini adalah perancangan reaksi dalam reactor untuk menghasilkan produk yang diharapkan system penggunaan sumber daya yang ada di pabrik, pengendalian proses dan lain sebagainya.

Saat ini kebutuhan dunia akan industry terus meningkat sehingga kemampuan seorang teknik kimia untuk menangani masalah industri sangatlah luas. Adanya isu industrialisasi yang bersih membuat tantangan baru bagi seorang sarjana Teknik Kimia, tetapi hal ini menjadikan lebih luas cakupan bidang Teknik Kimia karena pada program studi Teknik Kimia juga dipelajari tentang mewujudkan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*).

Teknik Kimia membuka penerimaan mahasiswa di tahun pertama. Untuk tahun itu akan menerima 100 mahasiswa.

ii. Teknik Mesin

Pada Program Studi Teknik Mesin, mahasiswa dibekali kemampuan untuk merancang, meneliti, mengembangkan, menguji, mengoperasikan, dan memelihara berbagai peralatan mesin, mulai dari alat untuk pemanfaatan dan konservasi energy, terutama energy baru dan terbarukan, pemanas dan pengkondisian udara, refrigerasi, wahana transportasi (kereta api dan otomotif), mesin fluida, mesin produksi, otomasi dan robotika, peralatan pabrik

(termasuk pabrik kimia dan kilang minyak) dan pelabuhan, sampai alat-alat kesehatan dan alat rumah tangga. Mahasiswa belajar menggambar, menghitung, model dan simulasi sampai membuat mesin-mesin tersebut. Di teknik mesin, ilmu material dipelajari untuk dapat memilih material yang memenuhi fungsi dan karakteristik tertentu, misalnya material ada yang ringan, kuat dan tahan panas untuk dipakai pada turbin.

Kebutuhan akan lulusan Teknik Mesin di koridor Sumatera sangatlah tinggi. Untuk itu, di tahun pertama akan menerima 100 mahasiswa, dan ini akan tetap di tahun berikutnya.

iii. Teknik Elektro

Bidang teknik elektro adalah satu bidang rekayasa yang sangat berpengaruh dalam perkembangan peradaban manusia dalam seratus tahun terakhir ini. Kontribusi Teknik Elektro diperkirakan akan terus dalam masa yang akan datang. Terbukanya berbagai usaha manusia hanya dimungkinkan dengan adanya teknologi yang dikembangkan oleh Teknik Elektro.

Lulusan Teknik Elektro adalah agen transformasi yang sangat dibutuhkan dengan memberikan praktek rekayasa yang terbaik dalam setiap aspek rekayasa seperti operasi dan pemeliharaan, perancangan, dan inovasi produk baru, melakukan riset yang paling terkini, dan lain-lain. Kebutuhan akan lulusan Teknik Elektro adalah satu yang paling tinggi diantara bidang rekayasa lainnya.

Di Tahun pertamanya pendirian Institut Teknologi di Sumatera, prodi Teknik Elektro akan dibuka di tahun itu juga. Untuk tahun itu, Teknik Elektro akan menerima sekitar 100 orang Mahasiswa. Di tahun berikutnya akan meningkat menjadi 120.

iv. Teknik Informatika

Pada era globalisasi sekarang ini, Teknologi Informasi sudah menjadi kebutuhan mutlak bagi setiap organisasi termasuk perusahaan baik di bidang jasa maupun barang dan juga pada organisasi nirlaba. Selain itu, teknologi ini juga merupakan salah satu ilmu yang mampu menyentuh masyarakat secara perorangan seperti misalnya dalam komunikasi, hiburan, dan pendidikan. Oleh karena itu, kebutuhan tenaga kerja profesional di bidang teknik Informatika ini sangat tinggi baik di tingkat nasional maupun internasional. Selain diserap oleh pasar tenaga kerja, seorang lulusan Teknik Informatika juga dapat dengan mudah menjadi seorang entrepreneur dengan keahlian dan kreativitasnya di bidang ilmu informatika.

Penerimaan mahasiswa untuk prodi ini akan dibuka di tahun ketiga. Dengan menerima sekitar 60 orang mahasiswa.

v. Teknik Industri

Teknik Industri merupakan ilmu yang mempelajari pengetahuan, pendekatan, pola pikir, prinsip-prinsip dan keterampilan yang berakar pada keilmuan teknik dan proses perancangan (desain). Teknik industri memerlukan pemahaman dasar dalam bidang matematika dan fisika serta ilmu sosial & psikologi. Ada 4 bidang keilmuan utama dalam disiplin Teknik Industri, yaitu ergonomika, sistem manufaktur, *operations research*, dan manajemen rekayasa industri. Obyek yang dirancang disebut sebagai sistem terintegrasi yang terdiri dari manusia, mesin, material, energi, dan informasi.

Sebagai bagian dari keilmuan Teknologi Terapan, mahasiswa Teknik Industri akan diterima di tahun ketiga pembukaan Institut Teknologi Sumatera, hal ini terkait pertimbangan akan keterkaitan dengan koridor Jawa. Untuk penerimaan di tahun ketiga mahasiswa yang masuk adalah 70 orang.

vi. Teknik Fisika

Teknik Fisika atau *Engineering Physics* adalah disiplin ilmu yang tumbuh seiring dengan dan sebagai tanggapan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia. Sejarah menunjukkan bahwa program pendidikan Teknik Fisika di seluruh dunia, khususnya di Amerika Serikat, Eropa dan Kanada, berkembang dimulai sejak tahun 1940-an setelah perguruan tinggi menyadari perlunya mendidik satu jenis pendidikan keinsinyuran yang mempunyai dasar yang kuat dan cukup luas terdiri dari ilmu-ilmu fisika dan matematika, serta dasar-dasar engineering sesuai dengan perkembangan terakhir. Disiplin baru ini diharapkan dapat menjembatani, mendekatkan dan turut serta dalam berbagai kegiatan riset ilmu-ilmu terapan yang mendukung pengembangan rekayasa dan teknologi (*engineering and technology*).

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, pendidikan Teknik Fisika pada strata pertama (S1) ditekankan pada penguasaan ilmu dasar sains dan engineering yang kokoh, sehingga lulusannya dapat berperan sebagai katalisator atau integrator/ koordinator/ fasilitator/ project leader dimana usaha-usaha yang bersifat multidisiplin dalam industri, penelitian dan pengembangan (R&D / *research and development*) dan kegiatan-kegiatan lainnya. Pada strata yang lebih tinggi (S2), program pendidikan diarahkan untuk memberikan bekal pada penguasaan ilmu-ilmu baru dan penerapannya dalam berbagai bidang kajian dan industri.

Bidang-bidang kajian yang kini menjadi pilihan antara lain *Computational Materials Science & Engineering, Optics and Fiber Optics, Laser Communication, Instrumentation and Computation Systems, Medical Instrumentations and Biophysics, Control System and Engineering, dan Built-in Environment, Vibration and Acoustics.*

Prodi Teknik Fisika akan dibuka di tahun kelima. Dengan jumlah awal mahasiswa adalah sekitar 40 orang.

E. Fakultas Perencanaan dan Pengembangan Infrastruktur & Kewilayahan

- **Program Studi Teknik Sipil**
- **Program Studi Arsitektur**
- **Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota**
- **Program Studi Teknik Lingkungan**

i. Teknik Sipil

Prodi ini mencakup juga keilmuan di bidang Teknik Kelautan, Sumberdaya air, dan Transportasi. Teknik Sipil merupakan ilmu terapan yang mencakup teknologi merancang, membangun, dan memelihara serta memperbaiki bangunan. Bangunan yang dimaksud sangat beragam, mulai dari bangunan rumah sederhana dan gedung-gedung bertingkat, jembatan, bendungan, pengairan, prasarana produksi, hingga bangunan-bangunan lepas pantai seperti pada fasilitas pengeboran minyak lepas pantai, serta berbagai fasilitas pembangkit dan transmisi energi.

Para ahli Teknik Sipil bertugas membuat rancangan struktur bangunan secara lengkap, mulai dari pondasi hingga keseluruhan bangunan tersebut lengkap dan siap digunakan. Selain proses perancangan ahli Teknik Sipil bekerja dalam suatu tim pembangunan untuk meneliti, mengukur, dan menentukan apakah kekuatan tanahnya memadai. Pada tahap yang sama, ahli Teknik Sipil juga membuat rancangan bangunan dan menghitung dimensi dan kekuatan bagian-bagian bangunannya sehingga siap untuk dijadikan acuan bagi pihak pelaksana (kontraktor) untuk dibangun.

Selain pembangunan baru, tugas seorang ahli Teknik Sipil juga mencakup pemeliharaan dan perbaikan bangunan yang sudah ada. Suatu infrastruktur, dapat mengalami perubahan fungsi

atau penurunan kondisi. Para ahli Teknik Sipil harus dapat merencanakan perbaikan agar struktur tersebut dapat berfungsi kembali dengan baik atau dapat bertahan hingga batas maksimal umur bangunan.

Sebagai salah satu dari ilmu yang tua, keilmuan Teknik Sipil sangatlah diperlukan pada masa dimana pembangunan masih tetap berlangsung. Di koridor Sumatera kebutuhannya lebih dari 2000 orang akan Insinyur Teknik Sipil, untuk itu Teknik Sipil akan dibuka di tahun pertama Institut ini berdiri. Untuk tahun pertama akan banyak dibutuhkan sekitar 100 orang. Dan di tahun ke dua dan seterusnya akan mengalami peningkatan akan kebutuhan lulusan Teknik Sipil ini. (lihat tabel 3).

ii. Arsitektur

Desain sebagai kompetensi inti dari keprofesian arsitektur dan disiplin keilmuan arsitektur dibangun dalam studio terpadu dimana mahasiswa melakukan eksplorasi desain arsitektural yang secara bertahap semakin majemuk, kompleks dan terintegrasi dengan memperhatikan dimensi-dimensi estetika, budaya, kesejarahan, lingkungan, praktis dan teknis. Aktivitas desain arsitektur dilihat sebagai problem setting yaitu suatu proses eksplorasi untuk menentukan keputusan yang dapat diambil, hasil yang dapat dicapai, dan langkah serta cara yang dapat ditempuh. Pengembangan gagasan kreatif ditujukan agar diperoleh solusi optimal yang dapat memenuhi kepentingan berbagai pihak yang terkadang saling bertentangan. Kemampuan ini dikembangkan karena hal ini akan menjadi tolok ukur bagi keberhasilan keprofesian arsitektur di masa depan.

iii. Perencanaan Wilayah dan Kota

Program studi Perencanaan Wilayah dan Kota adalah program studi yang berkaitan dengan berbagai ilmu yang lain, baik ilmu keteknikan maupun sosial ekonomi. Fokus program studi ini sendiri pada keilmuan tentang perancangan wilayah yang terintegrasi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dalam proses pendidikan ketika seorang mahasiswa prodi ini nanti, akan mendapatkan mata kuliah yang berasal dari bidang studi lain seperti Geologi Lingkungan, Pemetaan, dan lain-lain. Selain matakuliah keteknikan, mahasiswa prodi ini akan mempelajari ilmu-ilmu yang berkaitan dengan ilmu sosial, ekonomi, dan ilmu politik. Seperti pada kuliah Aspek Sosial dalam perencanaan, Kependudukan, Pengantar Ekonomika Perencanaan, Ekonomika Wilayah dan Kota, Pembiayaan Pembangunan, Ekonomi Transportasi, Pengembangan Komunitas, Perencanaan dan Politik, dan lainnya. Untuk tahun pertama akan menerima 40 orang mahasiswa.

iv. Teknik Lingkungan

Teknik Lingkungan merupakan bidang keilmuan yang mempelajari berbagai tindakan kuratif dan preventif yang dapat dilakukan untuk menyelamatkan lingkungan hidup yang meliputi air, tanah, udara dan kesehatan lingkungan melalui pendekatan rekayasa teknik. Upaya yang dilakukan berupa perekayasaan terhadap alat-alat dan metoda yang digunakan untuk meminimalisir efek negatif limbah (baik dari industri maupun dari rumah tangga) terhadap lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat. Untuk tahun pertama akan menerima 60 orang mahasiswa.

Rencana pengembangan program studi secara rinci dalam 5 fakultas yang akan dikembangkan perlu dilakukan dalam bentuk kajian lanjutan tentang pengembangan kurikulum yang memperhatikan kebutuhan keilmuan serta aplikasinya di masyarakat. Kajian lanjutan ini juga perlu membahas kebutuhan laboratorium yang tidak hanya menunjang proses pembelajaran, tetapi juga sekaligus menunjang kebutuhan penelitian dan pengembangan.

3.1.2 Perkiraan jumlah mahasiswa dan dosen

Dari uraian di atas, tidak semua program studi yang diusulkan direncanakan akan menerima mahasiswa pada tahun 2014. Beberapa program studi direncanakan dua tahun atau lebih setelahnya dengan memperhatikan perkembangan kebutuhan. Perkiraan jumlah mahasiswa yang direncanakan dalam perioda 5 tahun pertama (2014-2018) diberikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Mahasiswa tahunan

No	Fakultas	Program Studi	Penerimaan Mahasiswa (Tahun)					Jumlah
			2014	2015	2016	2017	2018	
1	Sains		150	150	290	290	290	1170
		Matematika	50	50	50	50	50	250
		Fisika	50	50	50	50	50	250
		Kimia	50	50	50	50	50	250
		Farmasi	--	--	40	40	40	120
		Geologi	--	--	40	40	40	120
		Geofisika	--	--	30	30	30	90
Geomatika	--	--	30	30	30	90		

2	Teknologi Sumberdaya Hayati	90	90	130	130	170	610
	Biologi	50	50	50	50	50	250
	Bio-System	--	--	40	40	40	120
	Rekayasa Hayati	--	--	--	--	40	40
	Teknologi Pangan	40	40	40	40	40	200
3	Teknologi Sumberdaya Kebumihan	140	140	140	140	200	760
	Teknik Pertambangan	80	80	80	80	80	400
	Teknik Perminyakan	60	60	60	60	60	300
	Teknik Sumberdaya Air Tanah	--	--	--	--	30	30
	Teknik Panas Bumi	--	--	--	--	30	30
4	Teknologi Industri	300	300	450	450	490	1990
	Teknik Kimia	100	100	100	100	100	500
	Teknik Mesin	100	100	100	100	100	500
	Teknik Elektro	100	100	120	120	120	560
	Teknik Informatika	--	--	60	60	60	180
	Teknik Industri	--	--	70	70	70	210
	Teknik Fisika	--	--	--	--	40	40
5	Perencanaan dan Pengembangan Infrastruktur & Kewilayahan	200	200	220	220	280	1120
	Teknik Sipil	100	100	120	120	120	560
	Teknik Lingkungan	60	60	60	60	60	300
	Arsitektur	--	--	--	--	60	60
	Perencanaan	40	40	40	40	40	200

	Wilayah dan Kota					
	TOTAL	880	880	1230	1230	1430 5650

Diharapkan program sarjana ini akan menghasilkan lulusan yang diproyeksikan melanjutkan pendidikan magisternya ke ITB, sekitar 50%. Sementara 50% lulusan program Sarjana akan didorong melanjutkan ke tingkat lebih lanjut di luar negeri dengan fasilitas beasiswa dari pemerintah, seperti ke Jepang dan Jerman.

Sementara itu, kebutuhan akan tenaga pendidik (dosen dan asisten dosen) direncanakan sesuai dengan perkiraan jumlah mahasiswa. Dengan asumsi perhitungan rasio standar ideal antara Jumlah Dosen dibanding Mahasiswa adalah 1:10 maka dapat dihitung kebutuhan akan jumlah dosen seperti pada Tabel 3 di bawah ini. Sementara penentuan kebutuhan asisten dosen adalah 25% dari jumlah dosen.

Tabel 3. Rekapitulasi Jumlah **Dosen/Asisten** Institut Teknologi di Sumatera

No	Fakultas	Program Studi	Jumlah Dosen/Asisten (Tahun)				
			2014	2015	2016	2017	2018
1	Sains		15/3	30/8	55/14	80/21	109/28
		Matematika	5/1	10/3	15/4	20/5	25/6
		Fisika	5/1	10/3	15/4	20/5	25/6
		Kimia	5/1	10/2	15/3	20/5	25/6
		Farmasi	--	--	--	--	4/1
		Geologi	--	--	4/1	8/2	12/3
		Geofisika	--	--	3/1	6/2	9/3
		Geomatika	--	--	3/1	6/2	9/3
2	Teknologi Sumberdaya Hayati		9/3	18/5	31/8	44/11	61/15
		Biologi	5/2	10/3	15/4	20/5	25/6
		Bio-System	--	--	4/1	8/2	12/3
		Rekayasa Hayati	--	--	--	--	4/1
		Teknologi Pangan	4/1	8/2	12/3	16/4	20/5
3	Teknologi Sumberdaya		14/3	28/7	42/10	56/14	78/20

	Kebumihan						
	Teknik Pertambangan	8/2	16/4	24/6	32/8	40/10	
	Teknik Perminyakan	6/1	12/3	18/4	24/6	32/8	
	Teknik Sumberdaya Air Tanah	--	--	--	--	3/1	
	Teknik Panas Bumi	--	--	--	--	3/1	
4	Teknologi Industri	30/6	60/15	105/27	150/38	195/47	
	Teknik Kimia	10/2	20/5	30/7	40/10	50/12	
	Teknik Mesin	10/2	20/5	30/7	40/10	50/12	
	Teknik Elektro	10/2	20/5	32/8	44/11	56/14	
	Teknik Informatika	--	--	6/2	12/3	18/4	
	Teknik Industri	--	--	7/3	14/4	21/5	
	Teknik Fisika	--	--	--	--	--	
5	Perencanaan dan Pengembangan Infrastruktur & Kewilayahan	20/5	40/10	52/15	84/21	112/29	
	Teknik Sipil	10/2	20/5	32/8	44/11	56/14	
	Teknik Lingkungan	6/2	12/3	18/4	24/6	30/8	
	Arsitektur	--	--	--	--	6/2	
	Perencanaan Wilayah dan Kota	4/1	8/2	12/3	16/4	20/5	
	TOTAL	86/20	176/45	285/74	414/105	555/139	

3.1.3 Program Pascasarjana

Institut Teknologi di Sumatera menyelenggarakan pendidikan pascasarjana dalam jenjang Magister dan Doktor. Program ini dibidik akan terselenggara di tahun kelima (2018). Prodi yang dijalankan akan dilaksanakan secara bertahap, misalnya hanya 2 atau 3 prodi yang akan dibuka.

Program pendidikan Magister ini bertujuan untuk meningkatkan taraf penguasaan ilmu dan kemampuan yang diperoleh peserta selama pendidikan Sarjana, agar lebih aktif dan mantap berperan, baik dalam pandangan ilmunya maupun dalam penerapannya. Untuk mencapai

tujuan ini, walaupun terbuka untuk memilih salah satu bidang khusus tertentu, tetap dijaga penguasaan wawasan program secara menyeluruh, agar para lulusannya tetap dapat bergerak secara lincah di dalam lingkup pekerjaannya. Program pendidikan Magister yang diselenggarakan di Institut Teknologi ini memiliki arah orientasi bersifat akademik/ilmiah, yang lebih ditekankan pada kemampuan ilmu secara lebih mendalam. Pendidikan Magister Profesional akan terus dijajaki oleh beberapa team dan/atau komisi dari berbagai disiplin ilmu.

Program Doktor bertujuan menghasilkan lulusan yang mempunyai sikap akademik, mampu meneliti secara mandiri, dan mampu memberi sumbangan berarti kepada khasanah ilmu pengetahuan, ilmu pengetahuan teknik, atau ilmu seni rupa dan desain. Penelitian yang mengarah kepada gelar Doktor dapat dilakukan dalam Ilmu Pengetahuan Teknik, Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam, Ilmu Seni Rupa dan Desain. Gelar Doktor diberikan setelah promovendus/promovenda menunjukkan penguasaan pengetahuan secara mendalam dalam cabang keilmuan tersebut di atas, menunjukkan kemampuan dan ketrampilan meneliti secara mandiri dalam satu atau lebih cabang yang tercakup ke dalam salah satu bidang tersebut di atas dan penelitian itu bersifat orisinal atau mengungkapkan suatu kebaruan. Hasil penelitian itu menambah khasanah ilmu pengetahuan/ilmu teknik/ilmu seni rupa/desain yang telah ada atau mengungkapkan masalah baru yang menurut kaidah ilmu pengetahuan teknik/seni rupa dan desain, dapat dibuktikan dalam disertasi sehingga tidak meragukan. Program ini akan direncanakan dibuka setelah program Magister berjalan selama 3 tahun.

3.1.4 *Research Group* dan Laboratorium

Kelompok Keahlian dan Laboratorium yang dikembangkan disini akan bereferensi pada prodi yang dibuka di Institut Teknologi Sumatera. Khusus untuk Laboratorium akan terbagi ke dalam dua kategori Laboratorium, yakni Research Lab dan Teaching Lab. Research Lab adalah Lab yang kegiatan utamanya berfokus dalam membantu kegiatan riset di Departemen, sementara Teaching Lab diperlukan untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Kedua Lab ini beraktivitas di bawah koordinasi Departemen.

3.1.5 Program Pendidikan

Program pendidikan di Institut Teknologi di Sumatera nantinya akan mengadopsi Rencana Strategis yang dikembangkan oleh ITB, dengan target utamanya di peningkatan Kualitas Mahasiswa S1, lalu S2 dan kemudian S3 yang dilakukan secara bertahap.

Ada beberapa perhatian penting disini yakni dalam rangka membangun pendidikan yang berkarakter kepeloporan, kejuangan dan pengabdian, maka akan dikembangkan konsep mengenai *LivingLearning Community* dan *OpenCourseware*. Berikut penjelasan singkat mengenai kedua konsep yang akan dikembangkan.

A. Pengembangan konsep *livinglearning community* (dormitory)

LivingLearning Community adalah suatu konsep komunitas dimana adanya interaksi yang intensif antara mahasiswa dengan dosen. Dalam hal ini mahasiswa akan menempati asrama di Kampus, sementara dosen menempati perumahan dekat asrama. Dengan ini, diharapkan terjadi pembangunan karakter dan pembinaan profesi bagi mahasiswa.

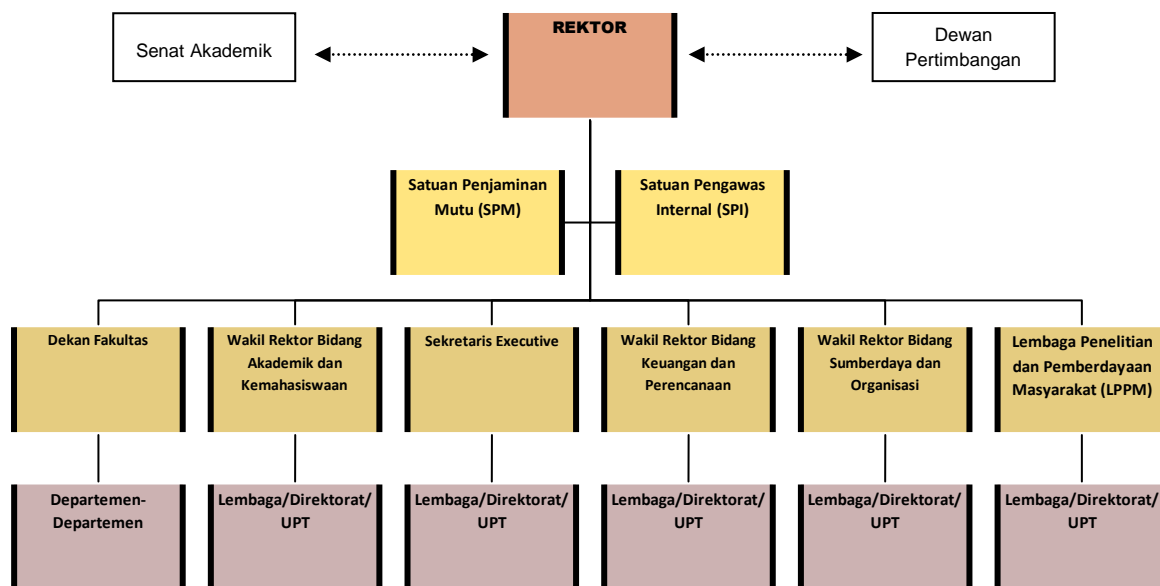
B. Pengembangan konsep *OpenCourseware*

Konsep ini sebenarnya telah diterapkan dari pengalaman **Blended Learning** (BL) di ITB. Dimana BL ini merupakan layanan yang diberikan kepada dosen ITB untuk menggunakan jaringan komputer (internet) sebagai pendukung perkuliahannya. Dosen menyimpan materi kuliah di suatu server, dimana Server BL ini dapat diakses oleh mahasiswa melalui alamat tertentu. Jadi media ini dapat membantu mahasiswa yang sedang mencari materi kuliah (tambahan), dosen yang sedang mempersiapkan materi kuliah baru ataupun seseorang yang tertarik untuk mempelajari topik tertentu. Konsep pembelajaran ini secara tidak langsung akan meningkatkan Kemampuan Belajar-Mengajar yang Efektif.

3.2 Struktur Organisasi Institut Teknologi

Struktur organisasi yang diusulkan pada Institut Teknologi di Sumatera mengacu pada struktur organisasi yang ada di ITB dengan beberapa penyesuaian. Organisasi Institut Teknologi Sumatera terdiri dari Rektor sebagai pimpinan tertinggi eksekutif. Rektor membawahi Wakil Rektor bidang Akademik dan Kemahasiswaan (WRAM), Wakil Rektor bidang Keuangan, Perencanaan, dan Pengembangan (WRUK), Wakil Rektor bidang

Sumberdaya dan Organisasi (WRSO), Kepala Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat (LPPM), Sekretaris Executive, dan Dekan Fakultas. Wakil rektor-wakil rektor, Sekretaris Executive, Kepala LPPM, dan Dekan Fakultas membawahi Direktorat atau Biro. Sementara Dekan Fakultas/Sekolah membawahi Departemen-departemen. Di organisasi ada struktur yang langsung bertanggung jawab ke Rektor yakni SPM (Satuan Penjaminan Mutu) dan SPI (Satuan Pengawas Internal). Lebih jelasnya ada pada **Gambar 8** di bawah ini.



Gambar 8. Organigram / Struktur Organisasi Institut Teknologi di Sumatera

Penjelasan Fungsi-fungsi jabatan:

- Wakil Rektor bidang Akademik dan Kemahasiswaan memiliki fungsi adalah membantu Rektor merumuskan kebijakan akademik dan kemahasiswaan;
- Wakil Rektor bidang Keuangan dan perencanaan memiliki fungsi adalah membantu Rektor menyusun rencana strategis serta Rencana Kerja dan Anggaran tahunan Institut Teknologi Sumatera;
- Wakil rektor bidang Sumberdaya dan Organisasi memiliki fungsi membantu rektor menyusun kebijakan pengembangan sumberdaya insani, organisasi, sarana dan prasarana, logistik, serta keamanan.
- Kepala LPPM memiliki fungsi menyusun kebijakan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan kewirausahaan.

- Sekretaris Eksekutif memiliki fungsi sebagai komunikator program dan kebijakan Institut Teknologi baik di tingkat organisasi, daerah, nasional maupun internasional serta masyarakat umum, termasuk mengembangkan potensi kemitraan strategis.
- Kepala Satuan Penjaminan Mutu (SPM) memiliki fungsi merencanakan dan mengembangkan sistem manajemen terintegrasi di Institut Teknologi Sumatera yang ditujukan untuk menjamin kelancaran proses dan tercapainya tujuan institusi.
- Kepala Satuan Pengawasan Internal memiliki fungsi merencanakan dan mengembangkan sistem monitoring dan pengawasan terhadap seluruh proses bisnis yang ditujukan untuk menjamin terselenggaranya program akademik, ketenagakerjaan, keuangan dan aset yang baik.

Fungsi-fungsi tersebut dapat memiliki kelengkapan organisasi dibawahnya sesuai dengan kebutuhan yang ada. Perancangan struktur organisasi dan manajemen sumberdaya manusia yang diperlukan memerlukan kajian lanjutan yang lebih lengkap.

3.3 Pusat Penelitian

Institut Teknologi yang dikembangkan ini diharapkan dapat mendorong kegiatan dan program untuk menjadikan posisinya sebagai Universitas Riset dan melakukan upaya peningkatan secara terus-menerus dalam rangka mensejajarkan diri dengan perguruan tinggi maju di tingkat nasional sebagai tujuan awalnya. Riset yang dijalankan bertujuan untuk mencari kemajuan fundamental pengetahuan dan memberikan kontribusi bagi pengembangan pengetahuan dan pemanfaatan pengetahuan itu. Kegiatan riset memerlukan dukungan sumberdaya manusia yang dikaitkan dengan pengembangan program pendidikan di tingkat pasca sarjana. Pengembangan pusat penelitian akan dilakukan seiring dengan pengembangan pendidikan pasca sarjana.

Demi terwujudnya keinginan pengembangan Koridor Ekonomi Sumatera, maka sebagai langkah awal perlu dirintis pengembangan infrastruktur dasar sebelum dibentuknya Pusat Penelitian Unggulan yang berorientasi pada bidang-bidang berikut.

3.3.1 Energi

3.3.1.1 Energi Terbarukan

1. Riset dan pengembangan di bidang energi diperlukan untuk meningkatkan teknologi dan pemanfaatan sumber energi terbarukan. Energi terbarukan mencakup pemanfaatan tumbuhan organik dan kinerja energinya, dan energi fisik mencakup surya, angin, dan laut, dengan mengetahui potensi alam dan pembuatan mesin generator energi;
2. Topik riset yang perlu dikembangkan:
 - a. Pencarian plasma nutfah yang berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber energi terbarukan;
 - b. Teknologi pengolahan sumber energi terbarukan (bio energi, surya, laut, air, angin, panas bumi, *fuel cell*, nuklir, hidrogen, dll.).

3.3.1.2 Energi Tak Terbarukan

1. Riset energi tak-terbarukan mencakup pemanfaatan bahan-bahan alam dengan mengetahui seberapa besar cadangan, distribusi, eksploitasi, dan teknik pengolahan (*refinery*) serta aspek yang menyangkut konservasi energi;
2. Topik riset yang perlu dikembangkan:
 - a. Pemetaan, eksplorasi, eksploitasi, dan pengolahan *coal bed methane*, batu bara, minyak, dan gas bumi.
 - b. Konservasi energi.

3.3.2 Bioteknologi

Solusi inovasi Ilmiah dan Teknologi

Bioteknologi memiliki peran strategis dalam pembangunan pada skala global. Para ahli abad ke-21 percaya bahwa biotek adalah ‘gelombang’ berikutnya setelah ICT di ekonomi global. Produk Biotek telah diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan manusia dan kegiatan ekonomi melalui pengembangan industri termasuk makanan dan industri pertanian, industri kesehatan, dll. Untuk Indonesia visi 2025 Biotek adalah sebagai industri-bio untuk kesejahteraan umat manusia. Sebagai bidang strategis, biotek diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memenuhi kebutuhan biotek nasional dan pembangunan ekonomi. Dalam rangka mewujudkan visi 2025 tersebut, solusi ilmiah dan inovasi dalam lima bidang utama adalah:

1. Bioteknologi Pertanian di tanaman pangan untuk mengintensifkan pengembangan tanaman pangan, bidang perkebunan, dan produktivitas ternak;
2. Bioteknologi Lingkungan mengembangkan sistem perlindungan lingkungan menggunakan agen biotek;
3. Industri bioteknologi, atau Bioproses, yang ditujukan untuk pengembangan industri dalam pemanfaatan bioproses agen biotek;
4. Bioteknologi Kesehatan dan Farmasi bahwa obat alam berkembang, dan pemanfaatan agen biotek dalam diagnostik dan vaksin;
5. Bioteknologi Perikanan dan Kelautan yang ditujukan untuk pembangunan Os Kelautan penggunaan keanekaragaman hayati dalam pembangunan industri.

3.3.3 Mitigasi Bencana Alam

Riset di bidang mitigasi bencana perlu mendapat prioritas berkaitan dengan berbagai bencana yang sering terjadi di wilayah Indonesia, seperti: gempa, tsunami, letusan gunungapi, banjir, longsor, dan iklim ekstrim terkait perubahan iklim yang sedang berlangsung. Konsep mitigasi bencana yang berkembang meliputi tiga pilar utama, yaitu: (1) *risk assessment*, dengan komponen analisis *hazard (hazard identification and characterization)*, analisis vulnerabilitas (*exposure, sensitivity, coping capacity/resilience*), dan analisis/pemodelan *potential impact*; (2) *risk reduction*, yang dapat dibagi menjadi: *structural measure* (untuk memperkecil tingkat hazard atau mengurangi tingkat vulnerabilitas dengan memodifikasi sistem fisiknya), *non-structural measure* (untuk mengurangi tingkat vulnerabilitas dengan mempengaruhi sistem manusianya) termasuk perencanaan, peraturan, *knowledge management*, dll., dan sistem peringatan dini dalam perumusan *disaster risk reduction management plan (DRRMP)*; dan (3) *risk transfer*, yang merupakan instrumen finansial dan umumnya berupa skema asuransi yang tepat untuk jenis risiko bencana tertentu.

3.3.4 Teknologi Informasi dan Komunikasi

Teknologi informasi dan komunikasi memegang peranan penting dalam lingkungan geografis dan sosial-ekonomi Indonesia yang beragam. Keberhasilan dalam informasi dan komunikasi dapat memberi dua dampak, yaitu kemajuan di dalam negeri yang dapat memicu akselerasi ekonomi dan teknologi, dan ekspor teknologi ke negeri berkembang/*rural area* untuk menaikkan pendapatan. Teknologi informasi dan

komunikasi yang “berimbang” ke seluruh pelosok untuk kelas ekonomi menengah dan bawah dapat memberikan:

1. Keadilan dalam mendapatkan harga tawar produk ekonomi, dan memenuhi bahan baku industri/perekonomian;
2. Mendapatkan informasi yang meminimalisir bias;
3. Mendorong kegiatan industri dan keterampilan pendukung ;
4. Mendorong akselerasi kemajuan di berbagai bidang (pendidikan, sosial, ekonomi).

Topik Riset yang perlu dikembangkan:

1. *Testbed* untuk penyebaran masal produk;
2. Studi ekosistem dan penerapan TIK untuk pembangunan komunitas;
3. Pengoperasian aplikasi TIK dan model bisnisnya;
4. Pengembangan teknologi dan produk.

3.3.5 Nanoteknologi dan Material Maju

Topik riset Nano, termasuk material maju (*advanced materials*) yang dilakukan peneliti seluruh dunia saat ini luar biasa bervariasi, mulai dari topik-topik yang dimaksudkan untuk memecahkan persoalan yang dihadapi umat manusia saat ini hingga topik-topik yang baru akan memiliki aplikasi dalam beberapa dekade mendatang. Dengan melihat kekhasan persoalan yang dihadapi bangsa Indonesia dan mempertimbangkan beberapa kendala yang ada, baik sumber daya manusia, dana, dan fasilitas, maka kita perlu mempertimbangkan dengan tepat topik-topik riset yang akan ditempatkan pada skala prioritas.

Topik-topik riset yang perlu diprioritaskan adalah:

1. Pengembangan riset nanomaterial dan material baru yang memecahkan persoalan yang dihadapi bangsa saat ini dan masa datang seperti pengembangan pupuk baru, sel surya, obat-obatan, piranti penghasil dan penyimpan hidrogen, *fuel cell*, lingkungan, kesehatan dan kedokteran, hankam, dan lain-lain;
2. Pengembangan riset nanomaterial dan material baru yang yang menekan kebergantungan pada import seperti pengembangan nanomaterial untuk bahan kosmetik, material luminisens, material untuk keramik, material komposit, material katalis, dan sebagainya;
3. Pengembangan riset nanomaterial dan material fungsional baru yang semaksimal mungkin menggunakan bahan baku dalam negeri;

4. Pengembangan riset nanomaterial dan material fungsional baru yang sanggup dilakukan dengan fasilitas yang ada dalam negeri.

3.4 Pengembangan Technopark

Salah satu obyekatif pengembangan Institut Teknologi di Sumatera adalah berkontribusi pada pembangunan kemandirian industri yang inovatif dalam mengolah potensi kekayaan alam dan budaya bangsa sendiri. Kunci dari keberhasilan ini adalah tumbuh dan berkembangnya calon wirausaha berbasis teknologi (*techno-preneur*) dari civitas akademika Institut Teknologi ini.

Secara umum inovasi didefinisikan sebagai suatu proses atau hasil dari pengembangan atau pemanfaatan pengetahuan, keterampilan, dan/atau pengalaman untuk menciptakan atau memperbaiki suatu proses, produk, sistem, yang memberikan nilai tambah baik secara ekonomi maupun sosial. Inovasi sering muncul dari suatu keluaran hasil riset, dimana proses nilai tambah dari hasil riset tersebut telah diolah menjadi bentuk yang siap dikomersialisasikan kepada masyarakat. Salah satu proses untuk dapat mengkomersialisasikan produk atau proses hasil inovasi perguruan tinggi adalah melalui terbangunnya unit usaha (industri) baru (*start-up company*), ataupun terbentuknya kerjasama yang erat dengan pelaku industri yang sudah ada yang akan memanfaatkan hasil inovasi tersebut. Oleh sebab itu, keterkaitan antara hasil riset, inovasi, dan *entrepreneurship* sangat erat.

Rangkaian proses untuk komersialisasi Teknologi dapat dikembangkan melalui program berikut:

- Program Inkubasi adalah program yang disusun untuk membantu proses terlahirnya suatu usaha (industri) dari tahap pengembangan hasil temuan atau inovasi berbasis teknologi sampai menjadi unit usaha komersial mandiri dalam suatu wadah yang dikenal sebagai inkubator bisnis.
- Program penguatan jaringan kerjasama dengan dunia usaha dan industri dalam pemanfaatan hasil inovasi teknologi.

4 DAFTAR PUSTAKA

1. Dokumen MP3EI, 2011
2. Rencana Akademik ITB 2011-2015, ITB
3. Rencana Induk Pengembangan ITB 2008-2025
4. Rencana Strategis Kementerian Pendidikan Nasional 2010-2014
5. Rencana Strategis Ditjen Dikti 2010-2014, Kementerian Pendidikan Nasional
6. Indian Institute of Technology,
http://en.wikipedia.org/wiki/Indian_Institutes_of_Technology
7. Dr. Kardaya Warnika. Dokumen BP Migas. “Indonesian Oil Production Latest Condition”. 2004.
8. Michael E. Porter. “The Competitive Advantage of Nations”. The Free Press, New York. 1990.
9. Thomas Andersson, Sylvia Schwaag Serger, Jens Sorvik and Emily Wise Hansson. “The Cluster Policies Handbook”. IKED Malmo. 2004.
10. Naskah Akademik RUU Perindustrian, Biro Hukum & Organisasi, Kementerian Perindustrian, 2009.
11. Dokumen Informasi Umum Program Studi, 2010. Direktorat Pendidikan ITB.
12. Dokumen Tim Kerja Sumber Daya Manusia dan Iptek, KP3EI. Desember 2011. Pemprov Sumatera Selatan.