



INSTITUT
TEKNOLOGI
INDONESIA

The Technology-based Entrepreneur University

MERDEKA
BELAJAR

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

RENCANA INDUK PENGEMBANGAN 2020-2045



JULI 2020

RENCANA INDUK PENGEMBANGAN RENIP - ITI 2020 - 2045

TIM PENYUSUN

SK REKTOR Nomor 40/Kept-ITI/IV/2020

Pengarah : Dr. Ir. Marzan Aziz Iskandar IPU

Penanggung Jawab : Dr. Ir. Sidik Marsudi MSi

Ketua : Dr. Ir. Dwita Suastiyanti MSi

Anggota :

Dr. Ir. Joelianingsih MT

Dr. Ir. Iyus Hendrawan MSi, IPU

Dr. Ir. Sri Handayani MT

Ir. Syahril Makosim MSi

Dr. Sc-Ing. Ir. Riana Herlina L. MT

Dr. Ir. Aniek Sri Handayani MSi

Kampus ITI

Jalan Raya Puspiptek - Tangerang Selatan

Banten 15314

Email : sekr.rektor@iti.ac.id

Email : humas@iti.ac.id

Tlp : (021) 7561102

www.iti.ac.id

@institutteknologiindonesia

@kampusITI

Institut Teknologi Indonesia

Institut Teknologi Indonesia





INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan - 15314
(021) 7562757

www.iti.ac.id [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://twitter.com/kampusITI) [Institut Teknologi Indonesia](https://www.facebook.com/InstitutTeknologiIndonesia)

**KEPUTUSAN REKTOR
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA**
Nomor : 87a/Kept-ITI/VII/2020
Tentang
**RENCANA INDUK PENGEMBANGAN (RENIP)
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
2020 - 2045**

REKTOR INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

- Menimbang** :
1. Bahwa untuk melakukan kegiatan dan program kerja Institut Teknologi Indonesia jangka panjang sampai dengan 2045 diperlukan arah, target capaian dan ukuran kinerja;
 2. Bahwa target capaian dan ukuran kinerja dalam RENIP 2020 - 2045 merupakan acuan keberhasilan dari terlaksananya program kerja Institut Teknologi Indonesia jangka panjang;
 3. Bahwa Rencana Induk Pengembangan (RENIP) ITI 2020 - 2045 harus menjadi acuan ITI, program studi dan unit kerja dalam menyusun rencana strategis 5 tahunan;
 4. Bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada butir 1, 2 dan 3 di atas, maka perlu ditetapkan Keputusan Rektor Institut Teknologi Indonesia tentang Rencana Induk Pengembangan (RENIP) Institut Teknologi Indonesia 2020-2045.
- Mengingat** :
1. Undang-undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 2. Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan;
 3. Undang-undang No. 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
 4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Dikti No. 13 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi 2015 – 2030;
 5. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020 – 2024;
 6. Permendikbud RI No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 7. Permendikbud RI No. 5 Tahun 2020 tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi;
 8. Peraturan BAN – PT No. 5 Tahun 2019 tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi;
 9. Surat Keputusan YPTI No. 01/Kept-PU/III/2020 tentang Pengangkatan Rektor Institut Teknologi Indonesia;
 10. Statuta ITI Tahun 2017.

- Memperhatikan** : 1. Rencana Induk Riset Nasional Tahun 2017 – 2045;
2. Program/Kebijakan Pemerintah;
3. Kebijakan Senat Institut Teknologi Indonesia;
4. Saran tindak unsur pimpinan;
5. Kepentingan Institut Teknologi Indonesia.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Penetapan Dokumen Rencana Induk Pengembangan (RENIP) Institut Teknologi Indonesia 2020 – 2045.
2. Dokumen ini berlaku dan menjadi acuan bagi ITI, program studi dan unit kerja di lingkungan Institut Teknologi Indonesia dalam menyusun Rencana Strategis 5 tahunan.
3. Segala ketentuan dan peraturan yang bertentangan dengan dokumen ini dinyatakan tidak berlaku lagi.
4. Surat Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa bilamana dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam ketetapan ini, akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Tangerang Selatan

Pada Tanggal : 23 Juli 2020

Rektor,



Dr. Ir. Marzan Aziz Iskandar, IPU

Tembusan Yth.:

1. Ketua Umum Pengurus YPTI
2. Warek A, Warek B
3. Para Ka. Pusat/Ka. Biro ITI
4. Para Ka. Prodi ITI

KATA PENGANTAR

Institut Teknologi Indonesia (ITI) adalah perguruan tinggi yang telah tumbuh dan berkembang serta diberi kepercayaan oleh Masyarakat Indonesia untuk menghasilkan lulusan yang kreatif, inovatif, unggul dan mempunyai kompetensi untuk beradaptasi di masyarakat. Amanah yang diemban ini merupakan tanggung jawab ITI untuk mewujudkannya sebagai perguruan tinggi berbasis teknologi yang jumlahnya terbatas. Oleh karena itu ITI perlu menyiapkan arah pengembangan jangka panjang yang memuat indikator keberhasilan untuk melangkah maju mewujudkan harapan Bangsa Indonesia. Dalam menyusun Rencana Induk Pengembangan (RENIP), ITI mempunyai rentang pandang yang sesuai dengan rentang pandang Bangsa Indonesia jauh ke masa depan (25 tahun ke depan).

Melakukan prediksi target keberhasilan ITI jauh ke depan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah sangat sulit bahkan penuh dengan resiko dan kendala yang akan dihadapi. Namun tuntutan untuk melihat dan menetapkan target keberhasilan ITI secara cermat adalah mutlak diperlukan agar ITI dapat menyusun strategi dan usaha optimal dalam meraih kemajuan yang berarti demi menghasilkan SDM yang unggul dan tangguh.

Dalam usaha untuk menyusun RENIP-ITI 2020 – 2045, Rektor ITI telah membentuk Tim Penyusun Rencana Induk Pengembangan Institut Teknologi Indonesia yang bertugas menyusun RENIP agar tersusun secara komprehensif dan terintegrasi dengan kebijakan pemerintah dan tuntutan masyarakat. Tim telah menampung masukan dan saran dari pihak dalam dan luar ITI. Buku RENIP ini akan dievaluasi dan disempurnakan secara bertahap jika dipandang perlu.

Tangerang Selatan
Juli 2020

Rektor Institut Teknologi Indonesia
(Dr. Ir. Marzan Aziz Iskandar IPU)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
KEPUTUSAN REKTOR TENTANG PENETAPAN RENIP ITI 2020 - 2045	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Sistematika Penyusunan RENIP ITI 2020 - 2045	2
BAB 2. ANALISIS STRATEGIS NASIONAL DAN INTERNASIONAL	3
2.1. Analisis Strategis Nasional	3
2.1.a. Tantangan Mewujudkan Daya Saing Bangsa Indonesia	3
2.1.b. Persoalan Bangsa Indonesia	4
2.1.c. Cita-cita Bangsa Indonesia di Masa Depan	9
2.1.d. Kesiapan Bangsa Indonesia Menghadapi Perubahan 25 Tahun ke Depan	17
2.2. Analisis Strategis Internasional	21
2.3. Peran Perguruan Tinggi dalam Dinamika Perubahan Nasional dan Internasional di Masa Depan	26
BAB 3. VISI MISI ITI MASA DEPAN	31
3.1. Arah Pengembangan Jangka Panjang ITI	31
3.2. Peran Institut Teknologi Indonesia 25 Tahun ke Depan	34
3.3. Visi Bangsa Indonesia sebagai Dasar Visi ITI di Masa Depan	37
3.4. Visi Misi ITI di Masa Kini dan Masa Depan	38
3.5. Tolok Ukur Keberhasilan	43
BAB 4. RENCANA INDUK PENGEMBANGAN ITI 2020 – 2045	45
4.1. Profil Institut Teknologi Indonesia 2045	45
4.2. Arah Pengembangan ITI 2020 - 2025	46
4.2.a. Obyektif dan Rasional	46
4.2.b. Ukuran dan Target Kinerja 2020 – 2025	49
4.2.c. Suasana Akademik ITI 2025	52
4.2.d. Milestones ITI 2025	52
4.3. Arah Pengembangan ITI 2025 – 2030	53
4.3.a. Obyektif dan Rasional	53
4.3.b. Ukuran dan Target Kinerja 2025 – 2030	54
4.3.c. Suasana Akademik ITI 2030	57
4.3.d. Milestones ITI 2030	58
4.4. Arah Pengembangan ITI 2030– 2035	59
4.4.a. Obyektif dan Rasional	59
4.4.b. Ukuran dan Target Kinerja 2030 – 2035	59
4.4.c. Suasana Akademik ITI 2035	62
4.4.d. Milestones ITI 2035	63

4.5.	Arah Pengembangan ITI 2035 – 2040	63
4.5.a.	Obyektif dan Rasional	63
4.5.b.	Ukuran dan Target Kinerja 2035 – 2040	63
4.5.c.	Suasana Akademik ITI 2040	66
4.5.d.	Milestones ITI 2040	67
4.6.	Arah Pengembangan ITI 2040 – 2045	67
4.6.a.	Obyektif dan Rasional	67
4.6.b.	Ukuran dan Target Kinerja 2040 – 2045	67
4.6.c.	Suasana Akademik ITI 2045	70
4.6.d.	Milestones ITI 2045	71
BAB 5. PENUTUP		72
DAFTAR PUSTAKA		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peran ITI Dalam Mewujudkan Daya Saing Bangsa	4
Gambar 2.2. Pilar Visi Indonesia 2045 dan Megatren Dunia	10
Gambar 2.3. Perubahan Skema Kerjasama Pendidikan	12
Gambar 2.4. Bidang Fokus Pembangunan Ekonomi berkelanjutan	13
Gambar 2.5. Skenario Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur	14
Gambar 2.6. Peningkatan MTOE Sampai Dengan 2050	14
Gambar 2.7. Tahapan Reformasi Birokrasi dan Kelembagaan	17
Gambar 2.8. Bidang Ilmu yang Termasuk <i>Convergent Technology</i>	22
Gambar 2.9. Prediksi Perubahan Pendidikan di Indonesia	27
Gambar 3.1. Alur Pemikiran Penetapan Arah Pengembangan Jangka Panjang ITI 2020- 2045	34
Gambar 3.2. Struktur Organisasi Institut Teknologi Indonesia 2020	35
Gambar 3.3. Skenario Penetapan Visi Misi ITI Masa Depan s/d 2045	39
Gambar 3.4. Tahapan Penetapan Arah Pengembangan ITI Masa Depan	43
Gambar 4.1. Peta Rencana Strategis ITI 2020 – 2025	48
Gambar 5.1. Tanggung Jawab ITI dalam Membangun Bangsa Indonesia	72

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Profil Institut Teknologi Indonesia Tahun 2045	45
Tabel 4.2.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pembelajaran 2025	49
Tabel 4.3.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025	49
Tabel 4.4.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2025	50
Tabel 4.5.	Target Kinerja Capaian Keunggulan SDM Tahun 2025	50
Tabel 4.6.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2025	51
Tabel 4.7.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana Tahun 2025	51
Tabel 4.8.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan 2025	51
Tabel 4.9.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pembelajaran 2030	54
Tabel 4.10.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2030	54
Tabel 4.11.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2030	55
Tabel 4.12.	Target Kinerja Capaian Keunggulan SDM Tahun 2030	55
Tabel 4.13.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2030	56
Tabel 4.14.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana & Prasarana 2030	56
Tabel 4.15.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2030	57
Tabel 4.16.	Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran 2035	60
Tabel 4.17.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2035	60
Tabel 4.18.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2035	61
Tabel 4.19.	Target Kinerja Capaian Keunggulan SDM Tahun 2035	61
Tabel 4.20.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2035	61
Tabel 4.21.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana & Prasarana 2035	62
Tabel 4.22.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2035	62
Tabel 4.23.	Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran 2040	64
Tabel 4.24.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2040	64
Tabel 4.25.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2040	65
Tabel 4.26.	Target Kinerja Capaian Keunggulan SDM Tahun 2040	65
Tabel 4.27.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2040	65
Tabel 4.28.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana & Prasarana 2040	66
Tabel 4.29.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2040	66
Tabel 4.30.	Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran 2045	68
Tabel 4.31.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2045	68
Tabel 4.32.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2045	69
Tabel 4.33.	Target Kinerja Capaian Keunggulan SDM Tahun 2045	69
Tabel 4.34.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2045	69

	Kelola Tahun 2045	
Tabel 4.35.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana & Prasarana 2045	70
Tabel 4.36.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2045	70
Tabel 5.1.	Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran 2020 - 2045	74
Tabel 5.2.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat 2020 - 2045	75
Tabel 5.3.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi 2020 - 2045	75
Tabel 5.4.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia	75
Tabel 5.5.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola 2020 - 2045	76
Tabel 5.6.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana 2020 - 2045	76
Tabel 5.7.	Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan 2020 - 2045	76

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai perguruan tinggi yang harus siap dengan semua tantangan yang berasal dari dalam dan luar Institut Teknologi Indonesia (ITI), tantangan pembangunan Bangsa Indonesia 25 tahun ke depan sangat berat baik untuk ITI maupun untuk semua unsur pembangun bangsa. Tekanan sosial dan budaya untuk Bangsa Indonesia dapat berasal dari berbagai kemajuan yang telah dicapai oleh sejumlah negara secara global, negara tetangga, ditambah lagi dengan adanya dinamika politik, sosial maupun ekonomi di dalam negeri. Masih akan berlangsung tantangan pembangunan Bangsa Indonesia yang berdampak juga kepada pengembangan ITI yaitu :

- a. Memanfaatkan pertumbuhan penduduk Indonesia.
- b. Meningkatkan produktivitas dan kualitas papan dan pangan.
- c. Meningkatkan ketersediaan lapangan pekerjaan.
- d. Meningkatkan daya beli masyarakat.
- e. Menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan dan keseimbangan ekologi dan ekosistem.
- f. Meningkatkan pemahaman dan pengejawantahan wawasan kebangsaan dari berbagai lapisan masyarakat dan pimpinan nasional.
- g. Meningkatkan dan memperbaiki layanan kesehatan.
- h. Meningkatkan dan memperbaiki layanan pendidikan.

Tanpa ada arah pengembangan jangka panjang 25 tahun ke depan akan sangat sulit bagi ITI untuk mengatasi dinamika tantangan pembangunan bangsa Indonesia yang sangat kompleks. Rencana jangka panjang akan selalu dievaluasi setiap 5 tahun untuk prediksi 10 -20 tahun ke depan. Hal ini dilakukan agar capaian kinerja ITI sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi teknik di Indonesia dapat mendekati kondisi yang sebenarnya.

1.2. Tujuan

Tujuan penyusunan RENIP ITI 2020 – 2045 adalah sebagai berikut :

1. Merupakan acuan / panduan ITI sebagian bagian dari Bangsa Indonesia dalam melaksanakan kegiatan untuk mengatasi persoalan Bangsa Indonesia
2. Merupakan arah bagi ITI dalam menetapkan rencana strategis setiap 5 tahun
3. Merupakan arah jangka panjang ITI sebagai lembaga pendidikan tinggi untuk menghasilkan SDM unggul yang adaptif, kreatif, inovatif dan fleksibel dalam mengatasi persoalan Bangsa Indonesia

1.3. Sistematika Penyusunan RENIP ITI 2020 – 2045

Penyusunan RENIP ITI 2020 – 2045 menggunakan sistematika sebagai berikut :

1. KATA PENGANTAR
2. DAFTAR ISI
3. DAFTAR GAMBAR
4. DAFTAR TABEL
5. BAB 1 : PENDAHULUAN
6. BAB 2 : ANALISIS STRATEGIS NASIONAL DAN INTERNASIONAL
7. BAB 3 : VISI MISI ITI MASA DEPAN
8. BAB 4 : RENCANA INDUK PENGEMBANGAN ITI 2020 – 2045
 - 4.1. Profil Institut Teknologi Indonesia 2045
 - 4.2. Arah Pengembangan ITI 2020 – 2025
 - 4.3. Arah Pengembangan ITI 2025 – 2030
 - 4.4. Arah Pengembangan ITI 2030 – 2035
 - 4.5. Arah Pengembangan ITI 2035 – 2040
 - 4.6. Arah Pengembangan ITI 2040 – 2045
9. BAB 5 : PENUTUP

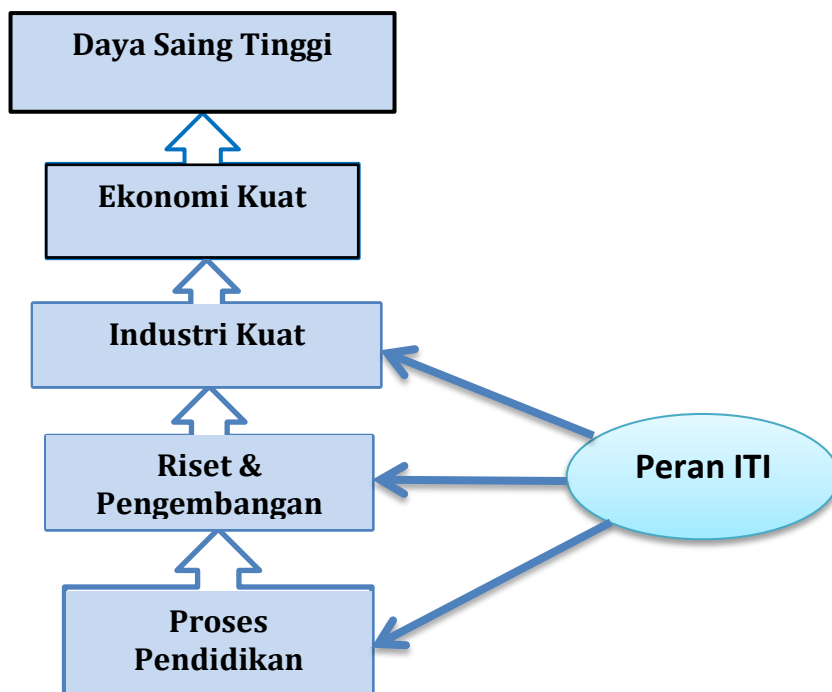
BAB 2

ANALISIS STRATEGIS NASIONAL DAN INTERNASIONAL

2.1. Analisis Strategis Nasional

2.1.a. Tantangan Mewujudkan Daya Saing Bangsa Indonesia

Kekayaan alam yang melimpah serta jumlah penduduk yang sangat besar belum merupakan jaminan bagi Bangsa Indonesia untuk mampu berkontribusi pada pasar internasional. Usaha untuk meningkatkan daya saing tersebut adalah kekuatan ekonomi yang berkembang yang tahan terhadap berbagai gejolak internal maupun eksternal yang dibangun untuk terwujudnya kesejahteraan Bangsa Indonesia, akan tetapi yang memberikan pula manfaat, rasa aman dan kenyamanan bagi bangsa-bangsa lain di dunia. Kekuatan ekonomi yang berkembang hanya dapat terwujud melalui penyediaan basis industri yang kuat, inovatif dan kreatif mengolah kekayaan alam dengan memanfaatkan kemajuan iptek. Kemajuan industri yang demikian hanya dimungkinkan jika riset (*basic science* dan *engineering science* yang memperhatikan berbagai aspek sosial dan kemanusiaan) dan pengembangan teknologi yang inovatif berjalan berdasarkan program yang sudah direncanakan. Untuk mewujudkan hal tersebut dibutuhkan sistem pendidikan yang menghasilkan SDM yang berkualitas. Dalam hal ini ITI dapat berperan sebagai perguruan tinggi yang menghasilkan SDM yang tangguh, kreatif, inovatif, berbudi pekerti luhur, berakhlak mulia dan adaptif terhadap tuntutan zaman dalam mewujudkan daya saing bangsa. Peran ITI dalam mewujudkan daya saing bangsa diilustrasikan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Peran ITI Dalam Mewujudkan Daya Saing Bangsa

Pada Gambar 2.1. terlihat bahwa peran ITI bukan hanya sebagai lembaga pendidikan yang menghasilkan lulusan saja akan tetapi melaksanakan juga riset sesuai dengan perkembangan iptek dan tuntutan zaman yang pada akhirnya berdampak kepada peningkatan daya saing Bangsa Indonesia.

2.1.b. Persoalan Bangsa Indonesia

Belajar dari kemajuan bangsa-bangsa lain di dunia, untuk mengatasi persoalan ketertinggalan pembangunan Bangsa Indonesia dalam berbagai aspek diperlukan strategi membangun keberlanjutan dengan memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi maupun kekayaan alam dan budaya bangsa (*comparative advantages*). Memperhatikan persoalan yang berkembang, obyektif umum pembangunan berkelanjutan Bangsa Indonesia pada beberapa periode tahun ke depan adalah untuk menyelesaikan persoalan dasar yaitu menyediakan :

1. Makanan bergizi
2. Air sehat
3. Papan berkualitas
4. Energi bersih yang cukup
5. Pendidikan dan kesehatan yang murah dan berkualitas
6. Lingkungan hidup yang sehat dan berkualitas
7. Jaminan keamanan dan kenyamanan yang berkelanjutan.

Isu penting masalah ini adalah menyangkut pembangunan ekonomi dalam usaha untuk menyelesaikan masalah kemiskinan yang merupakan persoalan penting Bangsa Indonesia. Akan tetapi belajar pula dari pembangunan kemajuan bangsa-bangsa lain, pembangunan ekonomi Bangsa Indonesia memerlukan lebih dari penguasaan teknologi, luas wilayah maupun kekayaan alam dan budaya. Banyak contoh negara maju dengan luas wilayah yang kurang dan banyak pula negara maju dengan sumber alam yang sangat terbatas. Di atas kekayaan alam, luas wilayah serta budaya, Bangsa Indonesia membutuhkan sumberdaya yang cerdas, menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi dengan perilaku moral dan etika berkehidupan dan berbangsa yang menumbuhkan semangat nasionalisme untuk maju dan berkembang guna mengolah kekayaan alam dan budayanya (potensi domestik bangsa)

Memperhatikan aset pembangunan Bangsa Indonesia yang telah ada maka beberapa sasaran obyektif dari pemanfaatan iptek guna tercapainya pembangunan Bangsa Indonesia, secara spesifik dapat disebutkan antara lain makanan bergizi dan tempat tinggal yang sehat, *biotechnology, agriculture, medical & health care technology, hospital & health care center, pharmacy, energy resource & industry, water & sanitation, manufacture industry, transportation, process industry, waste & emission, defined industry and technology, intelligent building & system, intelligent environmental*^[1]. Untuk itu secara strategis dapat dimulai dengan melakukan berbagai inovasi baru teknologi guna meningkatkan baik kuantitas, kualitas maupun kinerja berbagai proses serta produk industri yang telah ada dengan tujuan

umum membangun kemandirian serta daya saing Bangsa Indonesia. Menetapkan kekayaan alam dan budaya bangsa sebagai unggulan dalam persaingan global adalah mutlak bagi Bangsa Indonesia agar dapat segera terwujud apa yang dicita-citakan yaitu kemandirian ekonomi yang kuat, kesejahteraan sosial yang nyaman dan kedaulatan bangsa dalam keluhuran budaya.

Dengan pemanfaatan kemajuan iptek yang telah ada, untuk keberhasilan usaha-usaha di atas sejumlah strategi implementasi transdisiplin dapat dilakukan, meliputi :

1. Mewujudkan *all knowledge systems* (termasuk penggunaan *non technological tools & systems*) menuju *totally smart/intelligent systems*
2. Memberikan berbagai insentif untuk tumbuhnya pembangunan berbagai industri based on *available advanced science and technology* (termasuk pemanfaatan *copyleft movement*) untuk mengolah kekayaan alam dan budaya bangsa yang ramah lingkungan dan berkemampuan menjaga keseimbangan ekologis.
3. Merealisasikan *environmentally integrated system* menuju direalisasikannya total *corporate optimal automation system* pada berbagai industri strategis bangsa yang telah ada.
4. Memasuki *phenomena the information rich environment* untuk merealisasikan dan meningkatkan kinerja berbagai *intelligent and virtual system & tools* termasuk dengan cara memperkaya dan meningkatkan kemampuan berbagai sistem dan proses yang ada.
5. Skenario *net zero emission* dapat memberikan hasil pertumbuhan ekonomi yang lebih stabil dalam jangka panjang dan mendukung visi Indonesia 2045.

Program revolusi industri 4.0 mampu meningkatkan produksi hingga ekspor, program ini bertujuan mendorong ekonomi Indonesia pada tahun 2030 masuk ke dalam 10 besar dunia. Revolusi ini secara fundamental akan mengubah hidup dan kerja manusia. Dibanding pendahulunya, revolusi

industri ini punya ruang lingkup, skala, dan kompleksitas lebih luas. Secara sederhana, revolusi industri 4.0 merupakan era industri yang memungkinkan seluruh entitas di dalamnya untuk saling berkomunikasi kapan saja secara *real time* dengan memanfaatkan teknologi internet. Kemudahan ini mendorong tercapainya kreasi nilai baru. Contoh penerapan revolusi industri 4.0 yang sudah terlaksana di Indonesia adalah kebijakan *e-smart* Industri Kecil dan Menengah (IKM). Kebijakan tersebut membantu para pelaku usaha untuk secara lebih masif dapat mempromosikan produk mereka di platform digital. Semua kemajuan dan perubahan yang dibawa revolusi industri 4.0 mungkin membuat banyak orang merasa tidak ada revolusi lagi yang bisa terjadi. Namun, pikiran itu hilang setelah muncul era Society 5.0, sebuah konsep yang dihadirkan oleh Federasi Bisnis Jepang. Konsep yang sudah diusulkan dalam *5th Science and Technology Basic Plan* menjadi cita-cita yang harus dicapai Bangsa Jepang. Era *society* 5.0 bertujuan untuk mengintegrasikan ruang maya dan ruang fisik. Integrasi tersebut dilakukan untuk membuat semua hal menjadi lebih mudah. Keseimbangan kemajuan ekonomi melalui penyelesaian masalah sosial dengan memanfaatkan sistem yang sangat mengintegrasikan kedua hal tersebut membuat semua hal menjadi mudah, terutama memperluas prospek kerja.

Dari penjelasan di atas, bisa ditarik kesimpulan bahwa secara garis besar, perbedaan mendasar antara 4.0 dan 5.0 adalah fakta bahwa revolusi industri 4.0 fokus pada aspek melakukan pekerjaan secara otomatis. Sementara itu, era *society* 5.0 lebih menekankan pada perluasan prospek kerja serta mengoptimalkan tanggung jawab jam kerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Keduanya sama-sama bertujuan untuk mensejahterakan kehidupan manusia, namun dengan pendekatan yang berbeda.

Sejumlah kekayaan alam dan budaya bangsa (potensi domestik) yang penting untuk digali oleh Bangsa Indonesia guna peningkatan kesejahteraan Bangsa Indonesia di masa depan yaitu :

1. Energi. Energi panas bumi yang terkandung di Indonesia mencapai 50% dari potensi dunia, energi matahari tersedia sepanjang tahun, energi angin terdapat di beberapa wilayah Indonesia, energi ombak tersedia di sepanjang pantai (Indonesia mempunyai pantai terpanjang nomor 2 di dunia), energi dari pengolahan sampah organik dapat menghasilkan *biofuel*. Yang terpenting dalam usaha untuk menghadirkan bentuk energi baru adalah unsur keberlanjutan dan keramahan dari energi serta proses untuk mendapatkan energi yang bersangkutan.
2. Makanan dan obat-obatan. Indonesia penghasil tumbuh-tumbuhan, biota laut yang melimpah yang dapat diolah menjadi makanan dan obat-obatan. Kekayaan varietas tumbuh-tumbuhan Indonesia menempati urutan nomor 2 di dunia. Di Indonesia tumbuh dengan baik *green tea* yang diketahui mengandung zat *catechins (polyphenol antioxidant)* yang mampu menekan pertumbuhan sel-sel tumor dan kanker serta meningkatkan imunitas. Saat ini *green tea* sedang menjadi perhatian riset dunia karena khasiatnya tersebut. *Green tea* hanyalah salah satu dari jutaan potensi alam Indonesia yang dapat menjadi komoditas persaingan global.
3. Pariwisata dunia. Kombinasi pegunungan, pantai, lautan dan budaya/kultur dapat dikemas untuk mendatangkan devisa melalui kegiatan pariwisata budaya. Kultur dan budaya asli Bangsa Indonesia yang dikenal santun dan mudah menerima kehadiran tamu adalah aset yang mampu menghasilkan devisa bagi negara serta berbagai keunggulan lain untuk persaingan global.
4. Nilai strategis khatulistiwa. Geopolitik dan ekonomi, *space exploration*, tumbuh-tumbuhan dan hutan tropis merupakan aset bangsa yang mampu menghasilkan kerjasama global untuk kesejahteraan Bangsa Indonesia. Sebagai contoh : proyek *space elevator* memerlukan kawasan ideal karena berada di sekitar garis ekuator. *Space elevator*

adalah infrastruktur masa depan untuk menguasai potensi yang terdapat pada alam raya (*beyond earth, off-earth living*).

5. Kekayaan tambang. Indonesia berada pada wilayah yang kaya dengan berbagai jenis bahan tambang yang belum diolah sepenuhnya dan belum digali manfaatnya secara maksimal.

Bappenas menyebutkan bahwa dengan intervensi yang tepat, pertumbuhan ekonomi Indonesia potensial dari tahun 2022 hingga 2045 diperkirakan sebesar 6,3%. Intervensi kebijakan yang tepat dan tidak sekedar *business as usual*, dinilai penting untuk mengembalikan *trajectory* pertumbuhan ekonomi Indonesia menuju negara berpendapatan tinggi (*high income country*) pada tahun 2045.^[2]

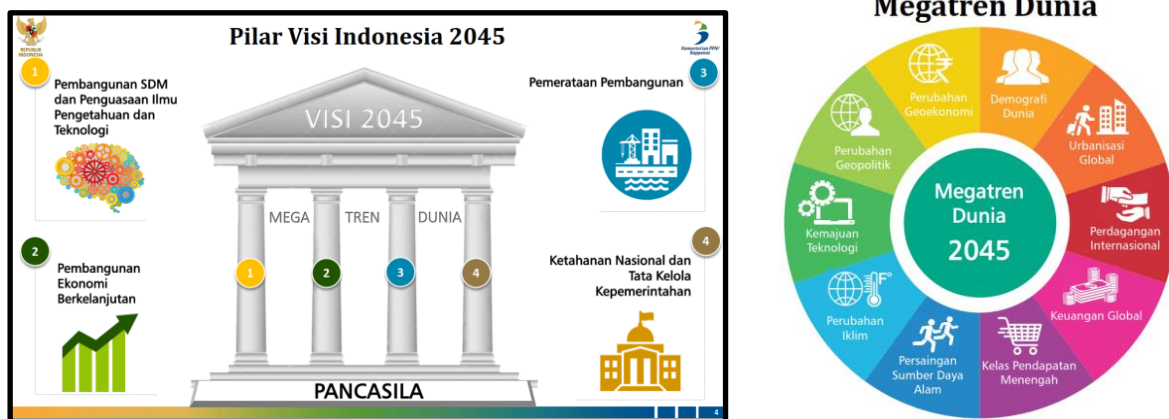
2.1.c. Cita-cita Bangsa Indonesia di Masa Depan

Kerangka visi, misi Bangsa Indonesia dari aspek sosial, ekonomi, budaya dan politik sangat mempengaruhi visi misi ITI ke depan (2045). Sementara itu visi, misi Bangsa Indonesia sangat ditentukan oleh kesadaran pemimpin pemerintahan, politikus dan unsur mayoritas masyarakat dalam menempatkan cita-cita Bangsa Indonesia dalam pemikiran, kebijakan dari waktu ke waktu. Terdapat 2 unsur yang minimal harus dipenuhi untuk keselarasan terhadap visi misi Bangsa Indonesia ke depan yaitu peran ITI dalam mengembangkan iptek yang menjunjung tinggi nilai sosial dan kemanusiaan dan peran ITI untuk menghasilkan SDM bermutu tinggi yang berwawasan kebangsaan. Kedua unsur ini dapat menempatkan daya saing dan martabat Bangsa Indonesia dalam posisi geopolitik-sosial-ekonomi Indonesia ke depan. Luasnya wilayah, jumlah penduduk yang besar, kekayaan alam yang melimpah dan unik serta budaya yang beraneka ragam akan menjadi daya tarik Bangsa Indonesia yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan visi misi Bangsa Indonesia.

Dalam pernyataan tertulis Presiden Jokowi tanggal 30 Desember 2015 di Merauke tentang Impian Indonesia 2015 – 2045 disampaikan bahwa :

1. Sumber daya manusia Indonesia yang kecerdasannya mengungguli bangsa-bangsa lain di dunia
2. Masyarakat Indonesia yang menjunjung tinggi Pluralisme, berbudaya, religius dan menjunjung tinggi nilai-nilai etika
3. Indonesia menjadi pusat pendidikan, teknologi dan peradaban dunia
4. Masyarakat dan aparatur pemerintah yang bebas dari perilaku korupsi
5. Terbangunnya infrastruktur yang merata di seluruh Indonesia
6. Indonesia menjadi negara yang mandiri dan negara yang paling berpengaruh di Asia Pasifik
7. Indonesia menjadi barometer pertumbuhan ekonomi dunia

Impian tersebut kemudian dituangkan ke dalam visi yang lebih dekat yaitu Visi Indonesia 2045 yang terdiri dari 4 pilar yang berlandaskan Pancasila dan menuju megatren dunia seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2.



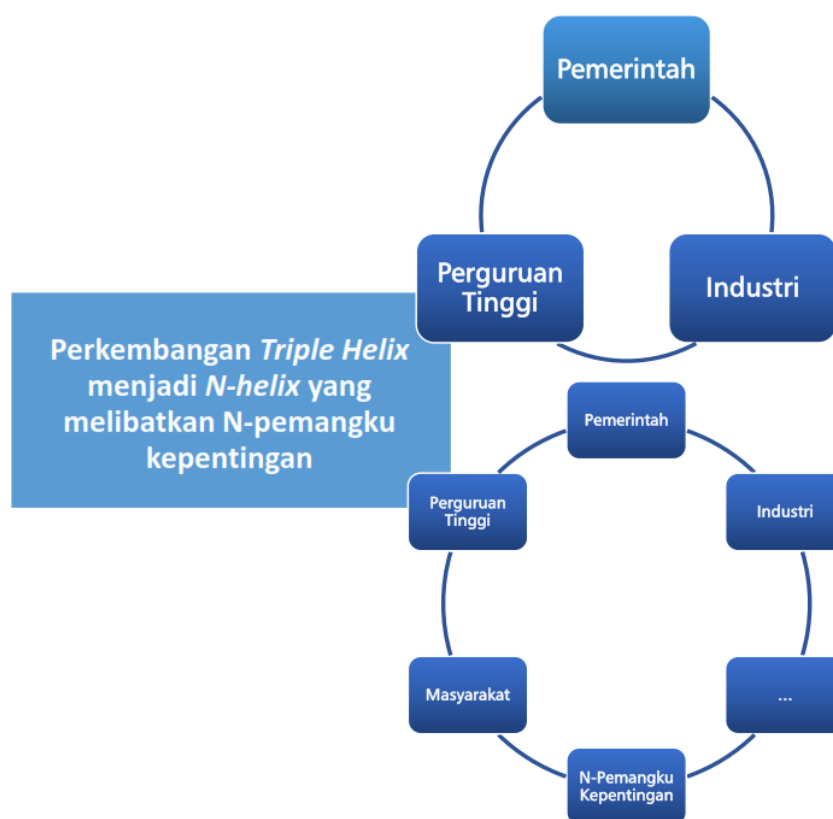
Gambar 2.2. Pilar Visi Indonesia 2045 dan Megatren Dunia^[2]

Visi Indonesia 2045 kemudian dirumuskan menjadi : BERDAULAT, MAJU, ADIL DAN MAKMUR. Visi Indonesia 2045 diterjemahkan ke dalam beberapa bidang fokus antara lain^[1,2]

1. Demografi global dan demografi Indonesia. Penduduk dunia pada tahun 2045 diperkirakan mencapai 9,45 milyar orang. Pertumbuhan tertinggi di Afrika tetapi jumlah terbanyak masih di Asia. Migrasi antar negara tinggi terutama dari Afrika, Timur Tengah, Asia Selatan ke Amerika Utara, Eropa, Asia Timur. Jumlah penduduk Indonesia pada Tahun 2045 diperkirakan mencapai 318, 7 juta orang. Kondisi yang diharapkan terkait dengan demografi Indonesia adalah : pembangunan berpusat pada manusia, pemanfaatan bonus demografi dan bonus demografi kedua, pengendalian urbanisasi dan pengelolaan migrasi, pertumbuhan penduduk dan persebarannya yang seimbang, perlindungan sosial yang komprehensif dan berkelanjutan, peran strategis penduduk produktif Indonesia dalam pembangunan internasional, terjaganya nilai-nilai keluarga dan hubungan yang erat antar generasi
2. Pertumbuhan ekonomi pada tahun 2045 diperkirakan mencapai 6,4% per tahun, pertumbuhan investasi 7,3% per tahun, pertumbuhan ekspor 7,9% per tahun, pertumbuhan industri 7,8% per tahun, pertumbuhan pertanian 3% per tahun. Indonesia akan menjadi salah satu negara dengan Produk Domestik Bruto (PDB) terbesar di dunia (urutan ke 4 pada tahun 2045)
3. Peningkatan taraf pendidikan rakyat Indonesia dipercepat dengan : meningkatnya rata-rata lama sekolah menjadi 12 tahun (2026-2035), Angka Partisipasi Kasar (APK) pendidikan tinggi mencapai 60% pada tahun 2045, Porsi tenaga kerja lulusan pendidikan menengah ke atas sebesar 90% pada tahun 2045, meningkatkan proporsi lulusan profesional dalam bidang ilmu teknik, meningkatkan pendidikan vokasi berorientasi *demand-driven*.
4. Sumbangan iptek terhadap pembangunan ditingkatkan. Pengeluaran *Research and Development* (R&D) pada tahun 2045 diperkirakan mencapai 1,5-2% PDB. Jika ini tercapai maka

Indonesia akan menjadi salah satu pusat pengembangan iptek di kawasan Asia dan dunia terutama dalam ilmu pengetahuan Benua Maritim dan Teknologi Kemaritiman, pusat biodiversitas, teknologi material, pusat studi kebencanaan dan mitigasi.

5. Perlunya kelembagaan kerjasama perguruan tinggi, industri (swasta) dan pemerintah yang tergabung dalam triple helix yang pada tahun 2045 menjadi *N-helix* yang melibatkan N-pemangku kepentingan. Perubahan dari *triple helix* menjadi *N-helix* digambarkan seperti pada Gambar 2.3



Gambar 2.3. Perubahan Skema Kerjasama Pendidikan *Triple Helix* Menjadi *N-Helix* ^[3]

Dengan adanya kerjasama ini maka akan berdampak : penelitian yang dihasilkan dapat diaplikasikan untuk pembangunan bangsa, perguruan tinggi responsif terhadap kebutuhan industri, insentif

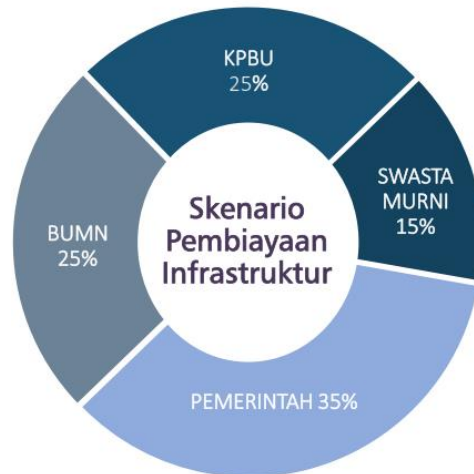
bagi perguruan tinggi dan industri untuk mendorong kegiatan R&D

6. Peningkatan derajat kesehatan masyarakat yang mencakup : peningkatan usia harapan hidup, peningkatan kualitas hidup, peningkatan sistem kesehatan yang lebih baik.
7. Pada tahun 2045 diharapkan terjadi peningkatan peran kebudayaan dalam pembangunan melalui kapitalisasi nilai-nilai luhur budaya bangsa dan pengembangan etos kerja
8. Pembangunan ekonomi berkelanjutan dalam 11 bidang seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4.



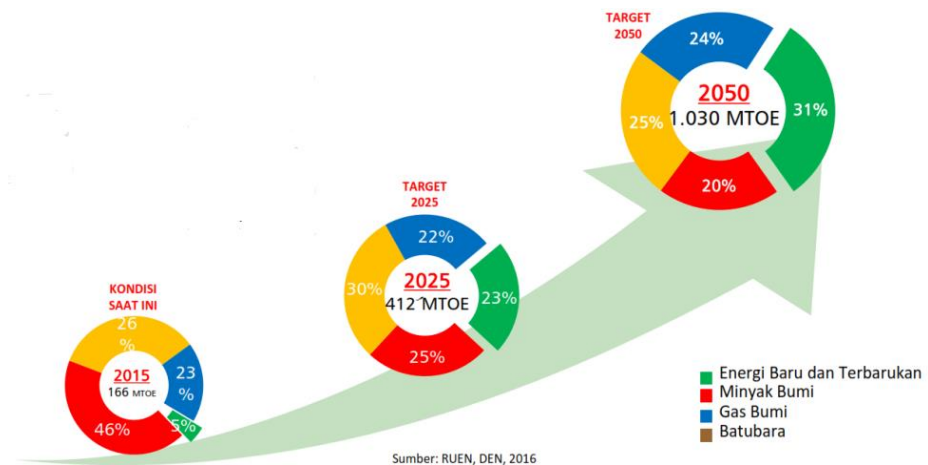
Gambar 2.4. Bidang Fokus untuk Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan^[4]

9. Pembangunan infrastruktur pada tahun 2045 diarahkan untuk meningkatkan konektivitas fisik dan virtual, mendorong pemerataan pembangunan antar wilayah, memenuhi prasarana dasar, mendukung pembangunan perkotaan dan pedesaan, antisipasi terhadap perubahan iklim . Pembangunan infrastruktur menggunakan skenario seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Skenario Pembiayaan Pembangunan Infrastruktur (KPBU = Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha)^[4]

10. Pemenuhan kebutuhan energi dengan peranan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang semakin besar termasuk kemungkinan pemanfaatan energi nuklir, pembangunan pembangkit listrik dan peningkatan konsumsi listrik per kapita. Diperkirakan akan terjadi peningkatan *Million Tonnes of Oil Equivalent* (MTOE) sampai dengan tahun 2050 sesuai dengan prediksi seperti ditunjukkan pada gambar 2.6



Gambar 2.6. Peningkatan MTOE Sampai Dengan 2050^[5]

11. Meningkatkan peranan investasi menjadi 39% PDB menuju peringkat 10 *Ease of Doing Business* (EoDB) sedunia dan menjadi salah satu negara investor di dunia pada tahun 2045
12. Di bidang ketenagakerjaan, pada tahun 2045 akan terjadi terbukanya tingkat pengangguran 3-4%, *zero unskilled workers*, *share* tenaga kerja non pertanian 89%, *share* tenaga kerja formal 85%
13. Modernisasi industri dengan perbaikan integrasi *supply-chain* dari hulu ke hilir.
14. Indonesia sebagai pusat ekonomi kreatif dan digital kelas dunia melalui beberapa usaha seperti peningkatan kompetensi SDM kreatif, penyediaan fasilitas inovasi dan start up kelas dunia, pengembangan skala industri kreatif berorientasi ekspor, penguatan 10 kota/klaster kreatif dan digital kelas dunia
15. Indonesia sebagai destinasi wisata unggulan Asia dan dunia dengan 85 juta wisman dan pertumbuhan devisa 4,9% per tahun
16. Kontribusi sektor perikanan, pariwisata bahari dan transportasi laut menjadi 30% PDB pada tahun 2045 melalui pemantapan sistem tata kelola 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP), industrialisasi perikanan menuju dunia, pembangunan struktur armada perikanan modern yang *ocean-going*, pengembangan wisata bahari kelas dunia dan pengembangan *water-front city* kota pesisir.
17. Ketahanan pangan yang mandiri dan berkelanjutan, swasembada karbohidrat dan protein dan kesejahteraan petani
18. Pada tahun 2045 akan terjadi penguatan pranata ekspor (urutan 16 dunia), percepatan pertumbuhan ekspor (urutan 13 dunia), dan pemantapan ekspor (urutan 10 dunia)

19. Menuju ekonomi hijau yang ditandai dengan penurunan emisi 41% dari *baseline*, Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) > 80 dan keanekaragaman hayati yang termanfaatkan secara berkelanjutan
20. Terjadi pemerataan pembangunan yang meliputi pemerataan pendapatan, pengentasan kemiskinan, kesejahteraan petani, pemerataan pembangunan daerah, pemerataan infrastruktur
21. Dengan pertumbuhan ekonomi yang inklusif (merata ke seluruh desil pendapatan), maka tingkat kemiskinan pada tahun 2045 mendekati nol (0,02%) dan terjadi *extreme poverty* (0,8 GK) *zero* pada tahun 2045
22. Kebijakan pendapatan turun ke tingkat ideal pada tahun 2035 dan tetap berada pada tingkat yang aman sampai tahun 2045. Tanpa kebijakan pemerataan pendapatan, *Gini Ratio* akan meningkat mendekati 0,44 pada tahun 2045
23. Produktivitas petani tahun 2045 meningkat menjadi 4,2 x lipat dibandingkan dengan tahun 2015
24. Target pertumbuhan ekonomi wilayah 2016 – 2045 : wilayah luar Jawa dan Kawasan Timur Indonesia tumbuh lebih tinggi
25. Pemerataan infrastruktur konektivitas antar wilayah (laut dan udara)
26. Terwujudnya demokrasi substansial yaitu menguatnya demokrasi di daerah dan meningkatnya partisipasi politik, lembaga perwakilan yang efektif, menguatnya dan meningkatnya peran parpol, revitalisasi Pancasila, perundangan bidang politik yang harmonis, sistem presidensial yang efektif
27. Terjadi reformasi birokrasi dan kelembagaan yang tahapannya ditunjukkan pada Gambar 2.7



Gambar 2.7. Tahapan Reformasi Birokrasi dan Kelembagaan^[5]

28. Pembangunan hukum serta pencegahan dan pemberantasan korupsi yang pada tahun 2045 tercapai masyarakat yang berbudaya hukum dan anti korupsi
29. Tercapai pertahanan dan keamanan yang meliputi : nasionalisme dan ketertiban masyarakat yang inklusif, pertahanan yang berdaya gentar tinggi, keamanan insan yang bermartabat.
30. Indonesia merupakan negara yang mandiri dan salah satu negara yang paling berpengaruh di Asia Pasifik

2.1.d. Kesiapan Bangsa Indonesia Menghadapi Perubahan 25 Tahun Ke Depan

Memahami dan berupaya menyelesaikan masalah penting yang dihadapi Bangsa Indonesia adalah mutlak diperlukan dalam menetapkan arah pengembangan ITI 25 tahun ke depan di samping perlu juga untuk memahami persoalan global yang dihadapi masyarakat dunia. Tuntutan dasar dan prioritas yang dihadapi oleh pembangunan bangsa seperti : penurunan tingkat kemiskinan, peningkatan kesempatan menyelesaikan pendidikan dasar, realisasi persamaan gender, menurunkan tingkat kematian bayi, mengurangi kematian ibu pada saat melahirkan, mewujudkan kesehatan masyarakat, mewujudkan pelestarian lingkungan dan melaksanakan kerja sama global merupakan tuntutan yang sangat penting yang dimanifestasikan pada berbagai bentuk krisis Bangsa

Indonesia dewasa ini yang meliputi pangan dan papan (kemiskinan), kesehatan, pendidikan, lapangan pekerjaan, keamanan dan kenyamanan.

Terdapat beberapa persoalan global yang sangat penting yang berdampak kepada tantangan untuk pemenuhan kebutuhan dasar umat manusia termasuk bagi Bangsa Indonesia antara lain masalah pertumbuhan penduduk dunia yang bergerak secara eksponensial yang diperkirakan mencapai 7,65 milyar pada tahun 2025; 7,95 milyar pada tahun 2030; 8,35 milyar pada tahun 2035; 8,85 milyar pada tahun 2040 dan 9,45 milyar pada tahun 2045. [5]

Dampak yang mulai dirasakan adalah kehadiran fenomena *borderless migration system* yang akan menyebabkan *population disparity* di muka bumi. Hal ini akan sampai pada munculnya berbagai paradigma baru dalam memanfaatkan tanah dan ruang serta cara-cara baru dalam penguasaan wilayah keseimbangan lingkungan dan ketersediaan makanan dan minuman, air, kesehatan, energi dan berbagai hal yang berimplikasi pada masalah sosial dan kemanusiaan terutama yang menyangkut kebutuhan dasar hajat hidup manusia. Dalam hal ini beberapa tantangan untuk menghasilkan inovasi-inovasi baru guna menghasilkan berbagai tanaman dan tumbuhan makanan yang produktif tetapi berkualitas hingga menemukan berbagai cara untuk mendapatkan efisiensi tinggi pada lahan pertanian (yang cenderung semakin sempit) serta mekanisasi pertanian menuju kepada paradigma *landless agriculture, going beyond the traditional land agriculture*.

Pertumbuhan berbagai industri sekaligus pertumbuhan penduduk di sisi lainnya telah menghasilkan berbagai macam polusi yang berbahaya pada lingkungan hidup. Kondisi ini di satu sisi menggambarkan betapa telah terjadi inovasi-inovasi baru dalam ilmu pengetahuan dan teknologi guna mengisi kebutuhan kehidupan manusia. Akan tetapi di sisi lain telah menghasilkan berbagai dampak yang mengganggu lingkungan hidup serta banyak munculnya berbagai jenis penyakit baru yang berpotensi mengancam kualitas kehidupan itu sendiri.

Masalah penting lain yang menjadi perhatian pada 25 tahun ke depan adalah ketersediaan dan kualitas air minum yang hampir dapat dipastikan akan terus menurun dengan cepat jika tidak segera diambil langkah-langkah-langkah efektif untuk menjaganya. Dua puluh lima tahun ke depan masalah air bersih dapat menjadi lebih penting yang menyentuh isu HAM daripada masalah makanan dan minyak & gas yang sangat populer saat ini. Kualitas air minum yang rendah secara langsung akan menurunkan kualitas kesehatan serta berbagai dampak negatif baru yang lainnya pada kehidupan manusia. Persoalan air di bumi tidak terlepas dari persoalan berantai yang saling mempengaruhi satu terhadap yang lainnya meliputi perubahan cuaca, *global warming*, pertumbuhan penduduk, kualitas pendidikan. Semuanya berdampak kepada aktivitas kehidupan manusia yang berubah tanpa terkendali yang merusak lingkungan (penebangan hutan, pembangunan tanpa memperhatikan dampak lingkungan, pertumbuhan berbagai industri baru yang merusak kualitas lingkungan) yang secara langsung telah menya-nyiaikan kehadiran air di bumi. Manajemen lahan yang salah telah menyebabkan daya tampung tanah terhadap air menjadi sangat rendah yang pada gilirannya telah menyebabkan banjir yang membuang air ke laut adalah contoh ketersediaan air minum. Selain dengan memperhatikan cara-cara mengelola dan manajemen lahan dan lingkungan, tantangan untuk ini antara lain adalah dihasilkannya berbagai teknologi baru yang lebih efisien untuk penjernihan serta peningkatan kualitas air, cara-cara penghematan air, teknologi desalinasi air laut yang murah dan berkualitas, inovasi teknologi untuk menampung atau menyimpan air sungai yang terbuang ke laut lepas bahkan perlunya teknologi yang secara strategis mampu melakukan perubahan kultur dalam pemanfaatan air pada kehidupan sehari-hari tanpa harus meninggalkan norma-norma kemanusiaan.

Persoalan penting berikutnya adalah ketersediaan dan kualitas energi yang semakin menjadi ancaman yang mengkhawatirkan dari waktu ke waktu. Diperkirakan kebutuhan energi dunia akan meningkat menjadi

150% sampai dengan tahun 2045-2050 (*The Emerging Technology Conference*, MIT, 26-28 September 2006)^[6] relatif terhadap kebutuhan energi saat ini. Persoalan ekonomi energi akan selalu menjadi persoalan penting yang akan menentukan bagaimana hubungan antar bangsa dan antar negara akan berkembang. Suatu bangsa atau negara akan dapat merasa tidak nyaman terhadap bangsa atau negara lain karena persoalan ketimpangan ketersediaan sumber energi dunia. Hingga saat ini Bangsa Indonesia masih belum sangat serius mengantisipasi kelangkaan energi fosil. Kesadaran (kultur/tradisi) masyarakat untuk melaksanakan penghematan belum muncul sementara gaya hidup baru dibiarkan sangat rakus dengan penggunaan energi dari satu jenis sumber (energi minyak bumi). Dalam hal ini penggunaan energi fosil masih sangat menguasai kehidupan, suatu energi yang secara pasti akan segera habis (*non renewable*) yang juga menghasilkan banyak polusi (penghasil utama CO₂). Akan terjadi malapetaka kultur dan budaya yang dapat datang segera jika Bangsa Indonesia terlambat mengantisipasi menipisnya ketersediaan jenis energi ini. Tantangan iptek untuk ini adalah memperoleh cara-cara penghematan energi hingga mencari berbagai energi alternatif yang lebih murah, bersih dan berkelanjutan (matahari, angin, ombak, *geothermal*, *biofuel*, *biodiesel*, *fuel cells*, *hydrogen* dll). Termasuk pula tantangan dalam inovasi iptek untuk realisasi pembangkit energi nuklir yang bebas polusi dan aman (dalam ukuran berat, 1 gram bahan nuklir mengandung daya output ekuivalen dengan 2000 kg minyak bumi atau 3000 kg batu bara). Tantangan lain bagi Bangsa Indonesia terkait dengan energi adalah pengembangan teknologi untuk pemanfaatan energi matahari yang melimpah, serta teknologi untuk mengkombinasikannya dengan sumber energi yang lain yang masih ada.

2.2. Analisis Strategis Internasional

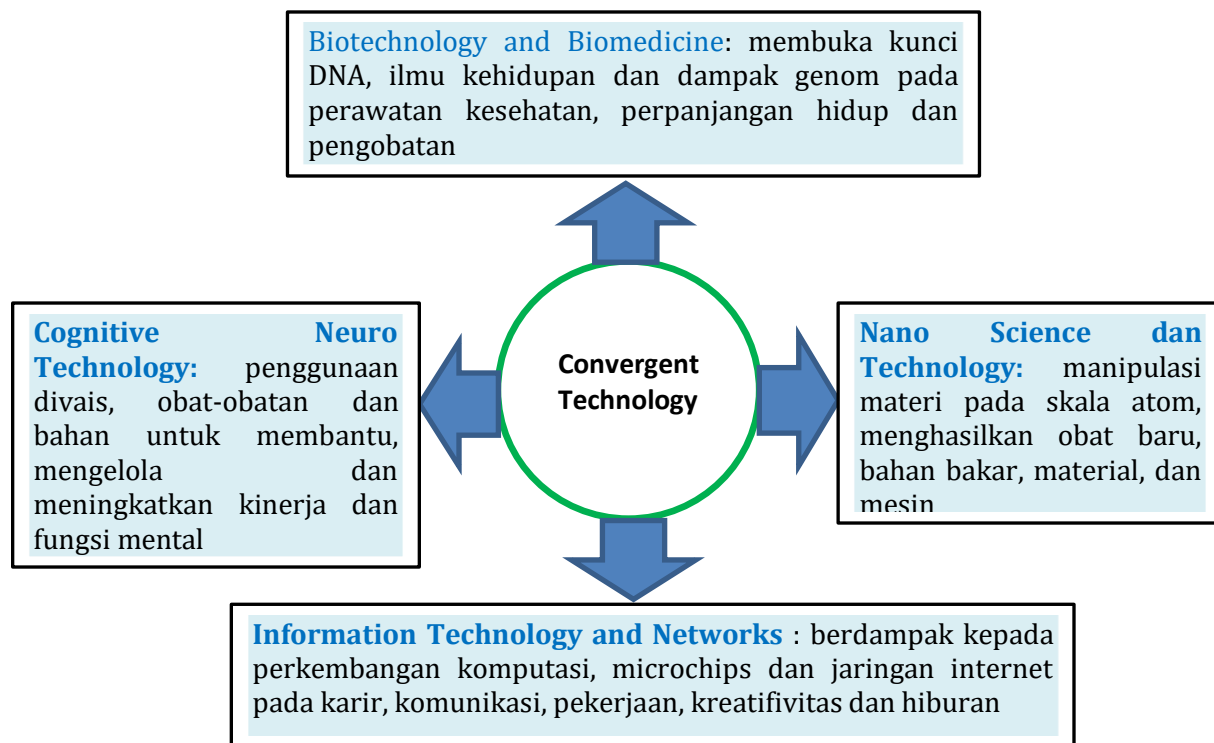
Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan sebagian dari indikator penting kemajuan peradaban bangsa. Dengan kemajuan iptek, suatu bangsa dapat mendayagunakan kekayaan dan lingkungan alam serta budayanya untuk mewujudkan kesejahteraan dan meningkatkan kualitas kehidupannya. Perbedaan lokasi geografis dan batas-batas daerah bukan lagi merupakan hambatan bagi Indonesia untuk mengikuti perkembangan iptek. Perkembangan iptek berdampak kepada hubungan antar negara antara lain pemodal, perdagangan barang dan jasa serta perdagangan teknologi semakin bebas menembus batas-batas wilayah negara. Kebijakan fiskal, moneter dan administrasi di suatu negara menjadi semakin bergantung pada ketentuan dan kesepakatan internasional. Keadaan tersebut memberikan keuntungan tersendiri bagi negara yang mampu menguasai, memanfaatkan dan memajukan iptek untuk memperkuat posisinya dalam pergaulan dan persaingan antar bangsa di dunia. Di samping memiliki kekuatan akses pasar dan finansial, negara dengan keunggulan ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai pula kemampuan penetrasi pasar di negara-negara lain. Lebih dari itu untuk menghasilkan nilai yang lebih tinggi bagi kesejahteraan bangsanya dengan kemajuan iptek yang dimilikinya, suatu bangsa dapat mengatur pemanfaatan kekayaan dan lingkungan alam serta budayanya, baik yang berada di negaranya maupun di negara lain. Iptek akan terus berkembang dalam jangka waktu yang lama serta berhubungan langsung dengan kemampuan manusia dalam berpikir secara sistematis dan melakukan analisis mendalam terhadap berbagai masalah yang dihadapi.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka pemanfaatan kemajuan iptek adalah solusi untuk menyelesaikan berbagai persoalan dan tantangan ke depan. Tiga bidang ilmu yang ke depan akan menjadi primadona kemajuan iptek dan akan menentukan kemajuan kinerja serta budaya umat manusia adalah: ^[6,7]

- a. Teknologi Informasi (*Information Technology*)

- b. Teknologi Bio (*Biotechnology*)
- c. Teknologi Nano (*Nano Science and Technology*)

Di samping itu diprediksi akan terealisasi Teknologi *Cogno* (*Cognitive neuro Technology*) yang pada dasarnya adalah wujud realisasi kombinasi dari ketiga teknologi di atas (info, bio dan nano). Bidang ilmu / teknologi di atas saling berkaitan satu sama lain yang semuanya merupakan teknologi yang konvergen (*convergent technology*) yang dapat digambarkan sebagai berikut (Gambar 2.8).



Gambar 2.8. Bidang Ilmu (Teknologi) yang Termasuk ke dalam *Convergent Technology* ^[7]

Perlu dipahami bahwa setiap produk dari kemajuan teknologi mempunyai dampak langsung pada perubahan kultur dan budaya yang juga menentukan keberlanjutan dari kehidupan itu sendiri.

Kemajuan teknologi informasi adalah *the information rich world age* yaitu suatu era yang berlimpah informasi sebagai sumber kehidupan dan budaya baru yang mengarah kepada digitalisasi untuk seluruh komponen kehidupan. Kinerja kehidupan suatu komunitas ke depan sangat tergantung pada kemampuan komunitas tersebut dalam memperoleh dan memanfaatkan informasi yang tersedia, melimpah tanpa batas dan tanpa harus dibeli. Dengan teknologi informasi banyak hal dapat digali seperti *virtual system, grid based systems, artificial intelligence, big data system, data science, internet of things*, lingkungan cerdas dll yang sangat bermanfaat untuk kehidupan manusia di masa depan dan dapat dimanfaatkan oleh berbagai lapisan kultur dan bangsa.

Perkembangan teknologi informasi bergerak sangat cepat (eksponensial). Didukung dengan perkembangan teknologi yang lain, teknologi informasi mulai meninggalkan teknologi *solid state* menuju *optical computation* yaitu *quantum computation (qubit)* dan *DNA based computation* yang memberikan potensi kecepatan dan kemampuan komputasi dan transmisi yang berlipat. Komputer DNA lebih cepat dan lebih kecil daripada komputer lain yang dibuat selama ini. Penemuan akhir-akhir ini tentang *silicon photonics* (silicon laser yang mampu menghasilkan cahaya kontinyu) dapat meningkatkan kinerja sistem komunikasi data dan dapat merealisasikan adanya *optical processing* dalam *microchips*. Ini semuanya dapat mempercepat terwujudnya mesin komputasi generasi akan datang. Beberapa contoh karya teknologi informasi yang akan mengubah dunia kedokteran dan kesehatan lingkungan pada masa depan antara lain : *bioinformatics* dan *environmental informatics*. *Bioinformatics* adalah kombinasi dari ilmu kesehatan (*medicine, dentistry, pharmacology, nursing, radiology*) dengan ilmu biologi, ilmu komputer, matematika, statistika, *engineering*, teknologi informasi dan manajemen. Sedangkan *environmental informatics* adalah sistem informasi yang dapat digunakan untuk memprediksi iklim dan lingkungan dengan akurat yang bermanfaat untuk

menemukan usaha-usaha untuk meningkatkan produksi tumbuh-tumbuhan pertanian dan benih-benih baru yang lebih berkualitas.

Di bidang teknologi bio saat ini telah sampai pada dihasilkannya berbagai DNA dan *protein based science and technology, omics systems* hingga ke *synthetic biology* (teknik memprogram DNA untuk mensimulasikan berbagai fungsi komponen biologi yang baru). Kesemuanya memberikan peluang untuk mengubah kualitas kehidupan manusia ke arah yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Sifat-sifat unik DNA telah sampai pada pemanfaatannya untuk mesin komputasi yang disebut dengan *DNA computation* yang memberikan peluang baru untuk menyelesaikan berbagai persoalan komputasi yang tidak mungkin dikerjakan oleh metode komputasi klasik. Sebaliknya kemajuan dalam riset dan aplikasi rekayasa bidang teknologi bio tidak dapat dilepaskan dari kemajuan bidang teknologi yang lain : teknologi informasi maupun teknologi nano.

Hingga saat ini teknologi nano telah menghasilkan berbagai produk struktur nano seperti *nanomechanics, nanomotors, nanosensors, nanoactuators, nano-optics, nanomultiferroic* dll yang berpotensi untuk membawa kehidupan baru bagi umat manusia. Kombinasi dengan teknologi yang lain, beberapa struktur nano telah menghasilkan beberapa model *multiscale devices* pada skala nano seperti *nanolaser, nanoprobe, nano-RFID, nanorobot, laboratory-on-chip / microreactor, pharmacy-on-chip, new-transistor* dll. Aplikasi teknologi nano mempunyai potensi untuk menyelesaikan banyak persoalan teknologi kesehatan, kedokteran, energi alternatif, efisiensi industri, material maju, efisiensi energi dll. Teknologi nano juga berpotensi menyelesaikan keterbatasan yang dihadapi oleh teknologi *solid state* menuju ke *molecular electronics*. Hampir seluruh negara di dunia menjadikan teknologi nano sebagai prioritas riset untuk menuju kehidupan yang lebih baik di masa depan. Teknologi nano berpotensi luar biasa untuk meningkatkan kinerja sistem berbagai teknologi informasi dan

teknologi bio. Berbagai bentuk skala nano telah diproduksi dengan memanfaatkan *smart property* dari struktur DNA (bioteknologi).

Produk ilmu pengetahuan dan teknologi lain yang akan mengubah budaya kehidupan ke depan antara lain adalah [8]:

1. *Wireless sensor network* digunakan untuk mengukur berbagai variabel, besaran, aktivitas di berbagai titik yang tersebar pada daerah yang sangat luas.
2. *Grid computing* dapat mempercepat realisasi fenomena sistem *grid* dalam berkomunikasi di antara pesawat yang sedang terbang, saling memandu tanpa kebutuhan membangun infrastruktur baru yang memungkinkan pesawat terbang dan mendarat tidak tergantung pada *ground controller*, meningkatkan keamanan terbang dan menghemat bahan bakar.
3. *Distributed storage* merupakan konsep penyimpanan data yang tersebar pada jaringan internet yang memungkinkan komputasi sistem *grid* mendekati kenyataan.
4. *Microfluidic optical fibers* memungkinkan media transmisi super cepat disamping meningkatkan keandalan data.
5. *Universal translation* memungkinkan berbagai orang dari seluruh penjuru dunia saling berkomunikasi secara oral dengan bahasanya masing-masing.
6. *Quantum cryptography* dapat menjaga keamanan data
7. *Radio frequency identification* (RFID) memungkinkan akuisisi data dan identifikasi property dari berbagai benda. Ini dapat mempercepat dan menghemat biaya sistem manajemen barang dan jasa
8. *Pervasive wireless* memungkinkan berbagai peralatan dimanapun berada dan kapanpun dapat saling berkomunikasi satu sama lain. Ini membuat hidup menjadi lebih mudah, tidak lagi bergantung pada standar komunikasi.

9. *Cognitive radio* dapat menyelesaikan secara efisien wireless traffic jams dengan cara saling *share spectrum* radio yang ideal, memperlebar bandwidth.

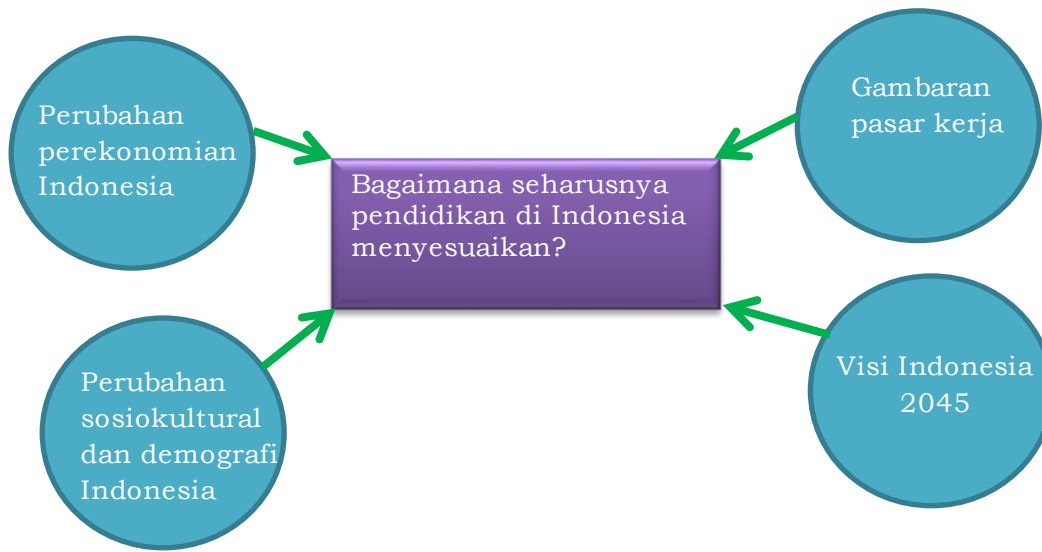
The convergent technology (Gambar 2.8) telah melahirkan berbagai produk teknologi baru yang pada waktu yang tidak terlalu lama lagi berpotensi kuat mengubah kultur, budaya kehidupan bahkan peradaban umat manusia.

2.3. Peran Perguruan Tinggi dalam Dinamika Perubahan Nasional dan Internasional di Masa Depan

Jenis pekerjaan pada masa depan akan jauh berbeda jika dibandingkan dengan masa sekarang ini yang dapat diklasifikasikan berdasarkan tren perubahan sebagai berikut :

1. Tren perubahan struktural akan berdampak kepada :
 - a. Munculnya jenis pekerjaan baru untuk mengakomodasi manusia dan teknologi yang berkembang cepat
 - b. Tenaga kerja multi generasi dan beragam
 - c. Tidak dibatasi struktur dan tempat. Pekerjaan dapat dilakukan dimana saja dengan waktu yang fleksibel
2. Tren perubahan otonomi pekerja berdampak kepada : karier ditentukan oleh pekerja bukan oleh perusahaan. Pekerja akan mempunyai kontrol yang lebih besar akan perjalanan karirnya
3. Pemberdayaan teknologi berdampak kepada :
 - a. Digitalisasi dan otomatisasi. Dengan adanya pemberdayaan teknologi maka teknologi akan menyederhanakan pekerjaan sehari-hari dan menghubungkan pekerja dengan efisien
 - b. Akses dan pengolahan data semakin masif. Data memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perilaku dan kualitas pekerja.

Pada masa depan sistem pendidikan di Indonesia juga akan mengalami perubahan dengan gambaran prediksi seperti ditunjukkan pada Gambar 2.9



Gambar 2.9. Prediksi Perubahan Pendidikan di Indonesia ^[3]

Prediksi kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM) di masa depan baik secara kualitas maupun kuantitas akan dipengaruhi oleh target pembangunan Bangsa Indonesia tahun 2045. Indonesia membutuhkan SDM yang terpelajar, luhur, adaptif dan kolaboratif untuk mencapai target pembangunan 2045. Ketercapaian visi Indonesia 2045 (berdaulat, maju, adil dan makmur) sangat tergantung kepada ^[9] :

1. Pengembangan SDM dan penguasaan sains dan teknologi yang dapat dicapai melalui :
 - a. Tenaga kerja yang berpendidikan
 - b. Masyarakat yang memiliki nilai luhur dan nasionalis serta etos kerja yang baik
 - c. Tenaga kerja yang sehat, fleksibel dan adaptif
 - d. Pengajar dan proses pengajaran yang berkualitas tinggi
 - e. Peningkatan kontribusi sains dan teknologi untuk pembangunan
 - f. Pendidikan vokasi, kewirausahaan dan karakter yang lebih unggul

- g. Kolaborasi yang kuat antara pemangku kepentingan masyarakat
2. Pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Untuk mendukung hal tersebut diperlukan :
 - a. Peningkatan kemudahan berbisnis
 - b. Industri dan pengolahan Sumber Daya Alam (SDA) yang bernilai tambah
 - c. Ekonomi kreatif yang lebih kuat dan pariwisata yang tumbuh
 - d. Kelautan, perikanan dan pertanian yang semakin besar dengan peningkatan infrastruktur dan tenaga kerja
 - e. Meningkatnya upaya berkelanjutan (pemakaian energi terbarukan, pengelolaan air dan kualitas lingkungan) yang lebih baik
 3. Pembangunan yang adil dan memperkuat ketahanan nasional serta pemerintahan. Hal ini dapat dicapai melalui dukungan :
 - a. Demokrasi, birokrasi, pemerintahan, penegakan hukum, pencegahan korupsi, ketahanan dan keamanan nasional
 - b. Distribusi kesejahteraan dan pembangunan yang merata

Sumber daya manusia yang unggul di masa depan merupakan individu yang mau belajar sepanjang hayat, yang memiliki kompetensi global. Pengembangan SDM unggul harus bersifat holistik dan tidak terfokus kepada kemampuan kognitif saja. Jika dipandang dari sudut dasar negara Pancasila maka SDM yang unggul harus pula memiliki nilai-nilai Pancasila seperti berakhlak mulia, mandiri, bernalar kritis, kebinekaan global, gotong royong dan kreatif.

Perguruan tinggi akademik dan vokasi harus berperan secara optimum dalam menyiapkan :

1. SDM unggul yang kompeten
2. Pemimpin masa depan yang akan memimpin masyarakat yang sangat dinamis

3. Riset dan pengembangan untuk membentuk ekonomi, pengetahuan dan perkembangan yang berkelanjutan dalam segala hal.

Industri / masyarakat menjadi salah satu penopang dalam pentahelix untuk mempercepat pembangunan dengan cara :

1. Terlibat dalam pengajaran kurikulum/penilaian proyek mahasiswa
2. Meningkatkan kontribusi pendanaan melalui donasi, bantuan alat laboratorium
3. Melakukan kolaborasi penelitian bernilai komersil
4. Penempatan magang dan penyerapan lulusan

Sedangkan dukungan dari pemerintah untuk perguruan tinggi antara lain :

1. Memberikan otonomi kepada perguruan tinggi dengan pengawasan berbasis data dan penjaminan kualitas
2. Mendorong pencapaian skala minimum agar memenuhi standar kualitas minimal serta menjadi mandiri
3. Memberikan insentif untuk kolaborasi / kemitraan global dan domestik
4. Memberikan ruang bagi pemerintah daerah untuk terlibat lebih banyak dalam pendanaan pendidikan tinggi.

Menghadapi kecepatan yang luar biasa dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah menuntut kemampuan bangsa dalam paradigma baru kompetisi total pada setiap produk dan teknologi baru yang hendak dilepas ke pasar. Dalam paradigma baru, setiap produk teknologi mempunyai keunggulan kompetisi dalam 4 unsur : *minimum time, minimum space, minimum energy, maximum quality dan performance*. Dengan demikian keempat unsur tersebut akan menjadi unsur yang tidak terpisahkan untuk terwujudnya daya kompetitif dari setiap produk teknologi baru ke depan. Setiap produk teknologi ke depan akan mengikuti konsep terwujudnya kemampuan teknologi smart yang baru : *self reconfiguration-no repair, no maintenance dan smart reconfigurable*. Selanjutnya dalam berbagai kinerja teknologi dari saat ini dan masa depan, paradigma baru kompetisi ke depan

yang harus disiapkan oleh SDM unggul adalah : *no error, no lost, no waste* dan *no accident*. Paradigma baru tersebut akan merupakan bentuk ukuran kinerja mutlak bagi setiap proses yang diharapkan dapat diwujudkan oleh berbagai aktivitas kehidupan ke depan. Kemampuan yang kurang dari sasaran-sasaran tersebut (kualitas teknologi, kemampuan teknologi, kinerja teknologi dan kualitas SDM) berpotensi pada ketertinggalan berkompetisi *secara* global ke depan. Untuk itu membangun kultur bangsa adalah awal dari banyak hal untuk menuju keunggulan di atas.

Institut Teknologi Indonesia harus dapat berperan aktif dalam penyediaan SDM unggul 25 tahun ke depan untuk dapat menghasilkan lulusan yang mampu berkompetisi dan bekerja sama dengan lulusan perguruan tinggi dalam dan luar negeri serta berperan penting dalam menyelesaikan masalah Bangsa Indonesia khususnya dan masyarakat dunia pada umumnya. Disamping itu ITI juga harus berperan dalam pengembangan dan pemanfaatan iptek melalui program riset dan pengembangan iptek serta penerapannya melalui program pengabdian kepada masyarakat.

BAB 3

VISI MISI INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA MASA DEPAN

3.1. Arah Pengembangan Jangka Panjang Institut Teknologi Indonesia

Sebagai lembaga pendidikan tinggi yang berperan sebagai bagian dari kekuatan bangsa menuju masyarakat adil dan makmur, maka Institut Teknologi Indonesia (ITI) ikut bertanggung jawab menyelesaikan berbagai permasalahan yang timbul khususnya di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Institut Teknologi Indonesia (ITI) juga bertanggung jawab dalam mengejar ketertinggalan kualitas sumber daya manusia dan ketertinggalan daya saing Bangsa Indonesia. Sebagai perguruan tinggi yang menjadi tumpuan harapan masyarakat khususnya di Provinsi Banten dan di Indonesia pada umumnya, maka selayaknya ITI mempunyai arah pengembangan jangka panjang (*long term development planning*) sebagai dasar untuk menetapkan kebijakan dan program pengembangan serta sebagai dasar untuk pembangunan jangka pendek dan menengah. Hal ini sekaligus digunakan sebagai parameter untuk mengukur prestasi ketercapaian kinerja jangka pendek dan menengah.

Sampai dengan saat ini sebagian besar lulusan ITI (60%) khususnya untuk tahun kelulusan 2010 ke belakang telah menempati posisi-posisi strategis baik di institusi pemerintah maupun swasta yang sangat menentukan arah pembangunan Bangsa Indonesia. Dengan demikian tanggung jawab ITI tidak hanya menghasilkan lulusan yang berkualitas dan tangguh sebagai *field engineer* tetapi juga mempunyai kontribusi dalam mempersiapkan pemimpin-pemimpin yang memiliki komitmen terhadap pembangunan Bangsa Indonesia.

Dengan menyadari peranan ITI yang cukup luas dalam pembangunan Bangsa Indonesia, maka ITI harus memiliki arah pengembangan jangka panjang yang merupakan bagian dari arah pembangunan Bangsa Indonesia ke depan. Oleh karena itu maka rentang pandang ITI dalam menjalankan

misi untuk mewujudkan visi ITI haruslah sejauh memandang kepentingan pembangunan Bangsa Indonesia 25 tahun ke depan.

Kemandirian yang inovatif dan kreatif dalam mengolah kekayaan alam dan potensi domestik merupakan tantangan dan kewajiban ITI untuk dapat merealisasikannya guna mengejar ketertinggalan Bangsa Indonesia terutama dalam bidang ilmu pengetahuan dan rekayasa teknologi. Untuk itu ITI sangat menyadari tanggung jawabnya untuk menjalankan fungsinya sebagai perguruan tinggi yang menyelenggarakan berbagai program riset dan pengembangan yang mampu menghantarkan Bangsa Indonesia menjadi mandiri dalam industri dan ekonomi. Kemandirian ini pun harus dapat tertuang dalam peran ITI sebagai perguruan tinggi yang berbasis teknopreneur yang berkontribusi dalam mencerdaskan bangsa menjadi wirausaha yang tangguh, inovatif, kreatif dan adaptif.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka menjadi perguruan tinggi yang memiliki visi *The Technology Based Entrepreneur University*, bagi ITI bukan hanya kewajiban tetapi juga merupakan tanggung jawab kepada Bangsa Indonesia.

Institut Teknologi Indonesia sebagai perguruan tinggi swasta harus membiayai secara mandiri biaya operasional maupun pengembangannya, meskipun demikian ITI tetap harus menetapkan peran aktifnya dalam perencanaan pembangunan Bangsa Indonesia. Agar ITI dapat berperan aktif dalam pembangunan Bangsa Indonesia, maka penetapan visi misi ITI 2045 yang sejalan dengan pengembangan keilmuan dan pembangunan Bangsa Indonesia, merupakan hal yang strategis. Untuk menjaga agar arah jangka panjang ITI selalu konsisten dengan tujuan serta sasaran pembangunan Bangsa Indonesia, akibat dinamisnya kemajuan iptek pada skala regional maupun global, maka ITI perlu menetapkan konsep arah jangka panjang yang dinamis.

Seperti telah disampaikan sebelumnya bahwa arah pengembangan jangka panjang merupakan dasar untuk pembangunan jangka pendek (rencana kerja tahunan) dan jangka menengah (5 tahun-an), maka beberapa

hal seperti persaingan global, dinamika kebijakan pemerintah yang sangat kuat, persoalan internal di dalam ITI dll merupakan kendala yang harus dihadapi dalam menetapkan rancangan pengembangan jangka panjang ITI terutama dalam menetapkan sasaran pembangunan untuk terwujudnya ITI yang unggul dan berperan penting dalam pembangunan Bangsa Indonesia. Kontribusi ITI dalam pembangunan Bangsa Indonesia merupakan nilai jual dari keberadaan sebuah perguruan tinggi bagi *stake holders* maupun lingkungan di sekitarnya. Arah pengembangan jangka panjang ITI dikelompokkan menjadi 3 pilar strategis yaitu :

- a. Peran ITI (visi dan misi institusi)
- b. Infrastruktur (internal dan eksternal *network*)
- c. Pengembangan institusi meliputi pengembangan organisasi, manajemen, sumber daya dan komunitas di dalam ITI

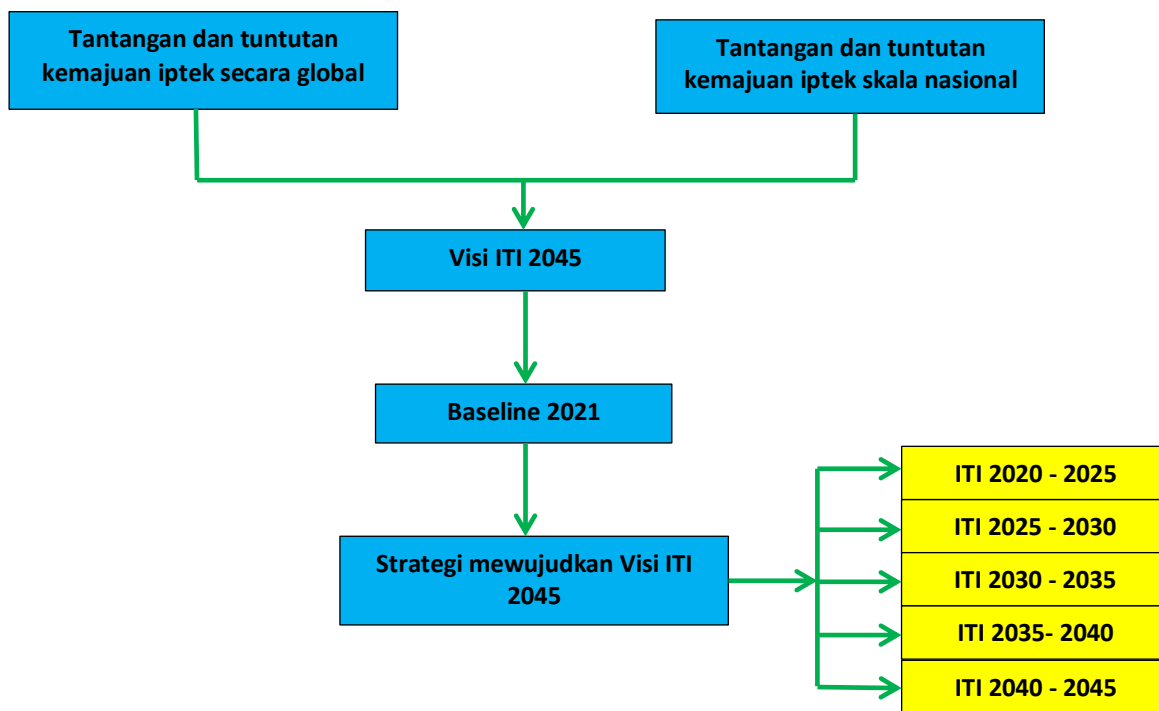
Tingkat kesulitan yang tinggi dalam memperkirakan arah pengembangan ITI 25 tahun ke depan, menyebabkan arah pengembangan jangka panjang ITI didasarkan kepada ketercapaian cita-cita Bangsa Indonesia secara berkelanjutan yang disesuaikan dengan kondisi realistis yang harus berkembang di lingkungan ITI. Untuk itu perlu ada komitmen ITI guna:

- a. Memperbaiki prediksi sasaran pengembangan secara periodik (5 tahun-an)
- b. Melakukan evaluasi / perbaikan prediksi atas situasi dan sasaran pengembangan ITI untuk jangka waktu 25 tahun ke depan.

Dengan demikian ITI akan mempunyai dokumen arah pengembangan jangka panjang yang dinamis dengan sasaran-sasaran yang *inspiring*, *challenging* dan *encouraging*. Berdasarkan arah pengembangan jangka panjang ITI yang telah ditetapkan tersebut maka disusun rencana implementasi yang lebih pendek dalam bentuk Rencana Strategis (Renstra) ITI 5 tahun-an yang dilengkapi dengan indikator-indikator ketercapaian setiap tahunnya.

Hal penting yang perlu menjadi perhatian dalam menyusun arahan untuk terwujudnya visi ITI 2045 yaitu melihat tantangan kemajuan ilmu

pengetahuan dan teknologi secara global dan tantangan ITI membangun Bangsa Indonesia. Alur pemikiran penyusunan rancangan arah pengembangan jangka panjang menuju visi ITI 2045 ditunjukkan pada Gambar 3.1.

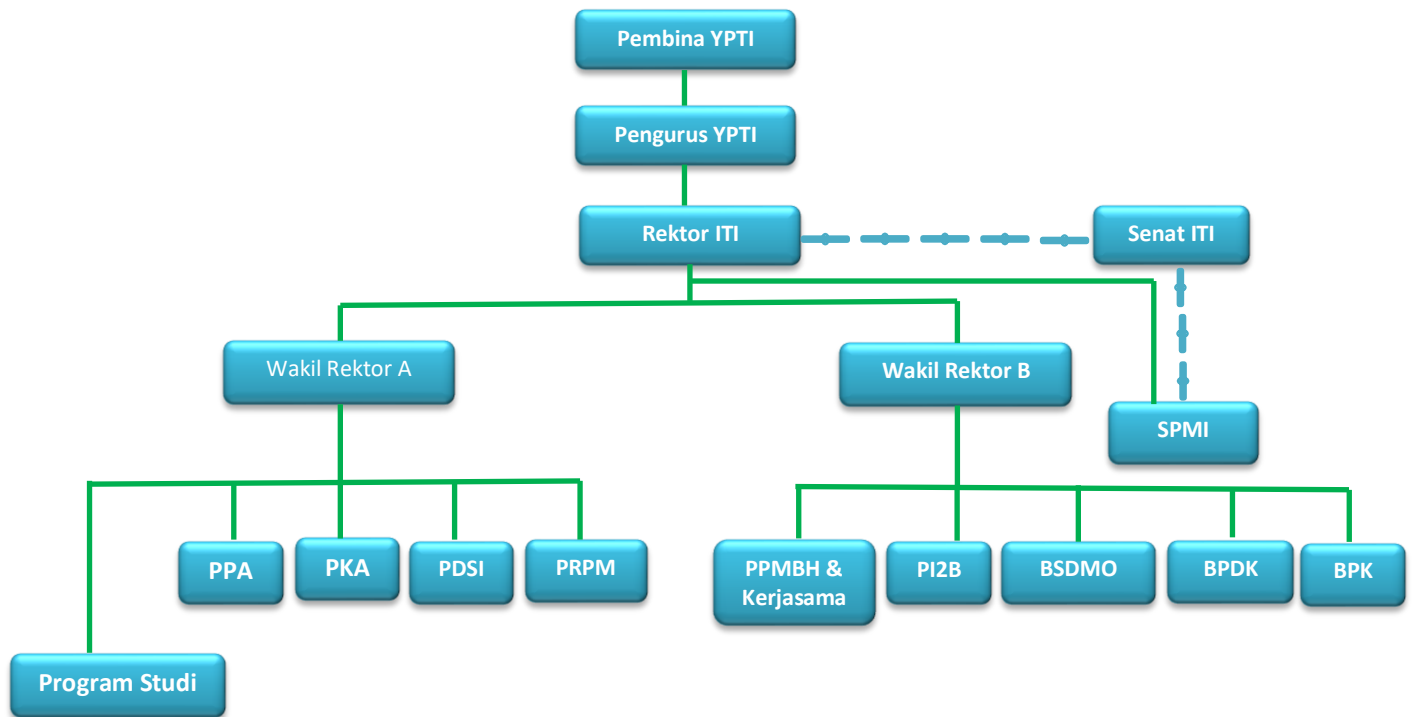


Gambar 3.1. Alur Pemikiran Penetapan Arah Pengembangan Jangka Panjang ITI 2020- 2045

3.2. Peran Institut Teknologi Indonesia 25 Tahun ke Depan

Berbagai permasalahan yang akan dihadapi masyarakat dunia pada umumnya dan Bangsa Indonesia pada khususnya di masa yang akan datang terutama 25 tahun ke depan seperti yang sebelumnya telah diuraikan secara detail, memberikan peluang bagi ITI untuk dapat berperan menyelesaikan persoalan tersebut dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui peran program studi dan unit kerja yang ada di lingkungan ITI.

Sejak 16 Juni 2020 ITI memberlakukan struktur organisasi baru yang disahkan melalui Keputusan Rektor Institut Teknologi Indonesia No. 49/Kept-ITI/VI/2020 tentang Struktur Organisasi Institut Teknologi Indonesia Tahun 2020 seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Struktur Organisasi Institut Teknologi Indonesia 2020

Keterangan :

- Wakil Rektor A : Bidang Akademik Penelitian dan Kemahasiswaan
 Wakil Rektor B : Bidang Sumber Daya, Bisnis dan Kerja Sama
 SPMI : Satuan Pengendali Mutu dan Inspektorat
 PPA : Pusat Penunjang Akademik
 PRPM : Pusat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat
 PKA : Pusat Kemahasiswaan dan Alumni
 PDSI : Pusat Data dan Sistem Informasi
 PPMBH : Pusat Penerimaan Mahasiswa Baru dan Humas, Kerja Sama Dalam Negeri & Luar Negeri
 PI2B : Pusat Inovasi dan Inkubasi Bisnis
 BPDK : Biro Perencanaan Dan Keuangan
 BSDMO : Biro Sumber Daya Manusia dan Organisasi
 BPK : Biro Pengelolaan Kampus

Beruntung ITI memiliki struktur organisasi yang pada periode 10 tahun ke depan masih dapat berperan menyelesaikan masalah bangsa melalui peran program studi dan unit kerja di lingkungan ITI sebagai berikut :

1. Program Studi : berperan menghasilkan SDM berkualitas, cerdas, menguasai iptek melalui peningkatan kualitas pendidikan dengan kolaborasi berbasis *pentahelix* yang melibatkan : akademisi, pemerintah, industri, asosiasi/komunitas dan media. Dengan adanya 11 program studi (10 prodi S1 dan 1 prodi D3), ITI akan menghasilkan lulusan yang mempunyai prinsip belajar sepanjang hayat agar dapat mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang tergabung di dalam *the convergent technology* yang meliputi *biotechnology & biomedicine, cognitive neuro technology, nano science & technology, information technology & network*. Dengan adanya program studi yang mayoritas berbasis *engineering*, akan lebih mudah bagi ITI memberikan kajian *engineering* kepada para mahasiswa yang terkait dengan *issue-issue* permasalahan di masa depan seperti penciptaan teknologi baru yang lebih efisien untuk mengatasi masalah energi, keterbatasan air, lingkungan, pemanfaatan kekayaan alam, sistem informasi dll
2. Pusat Penunjang Akademik : mendukung program studi dalam melaksanakan proses pendidikan guna menghasilkan SDM berkualitas yang dapat menyelesaikan masalah Bangsa Indonesia di masa depan.
3. Pusat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat bekerja sama dengan Pusat Inovasi dan Inkubasi Bisnis berperan memfasilitasi dosen dalam melaksanakan riset masa depan yang inovatif, adaptif, kreatif dan mempunyai nilai komersil.
4. Pusat Kemahasiswaan dan Alumni berperan membimbing mahasiswa agar menghasilkan lulusan yang menguasai iptek dengan berperilaku moral dan etika berkehidupan dan berbangsa. Hal ini sangat penting

untuk mendukung kemandirian dan daya saing bangsa di masa depan.

5. Pusat Data dan Sistem Informasi berperan menyediakan sistem informasi terkini yang dibutuhkan ITI dalam menyelesaikan masalah bangsa di masa depan
6. Biro Sumber Daya Manusia dan Organisasi berperan mengembangkan kualitas sumber daya dosen dan tenaga kependidikan untuk siap membantu menyelesaikan masalah Bangsa Indonesia secara khusus dan masyarakat dunia secara umum serta untuk menghasilkan lulusan agar siap juga menghadapi perkembangan iptek di masa depan
7. Unit-unit kerja lain yang sifatnya memberikan dukungan teknis pelaksanaan proses pembelajaran

Kemampuan SDM dan lulusan ITI untuk memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi guna menyelesaikan masalah bangsa di masa depan di samping peningkatan kualitas pendidikan merupakan prioritas Institut Teknologi Indonesia dalam mengemban tugas tridharma perguruan tinggi. Untuk periode 15-25 tahun ke depan Struktur organisasi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2 dapat berubah memenuhi tuntutan perkembangan zaman.

3.3. Visi Bangsa Indonesia sebagai Dasar Visi ITI di Masa Depan

Peran, tanggung jawab dan ketercapaian cita-cita Institut Teknologi Indonesia jauh ke depan sangat tergantung bagaimana menempatkan visi serta misinya dalam kerangka visi Bangsa Indonesia baik dari aspek sosial, ekonomi, budaya maupun politik. Sekurang-kurangnya terdapat 2 unsur yang diharapkan memenuhi keselarasan terhadap visi Bangsa Indonesia ke depan yaitu :

1. Usaha ITI dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang menjunjung tinggi nilai-nilai sosial dan kemanusiaan

2. Usaha ITI untuk menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu tinggi dan berwawasan kebangsaan.

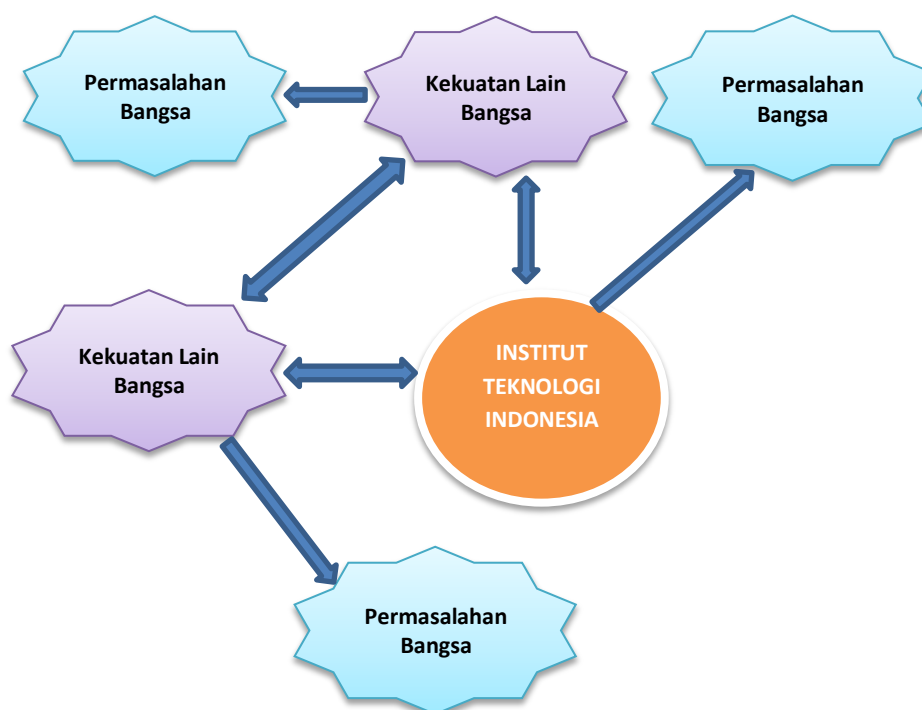
Kedua unsur tersebut dapat menempatkan daya saing dan martabat Bangsa Indonesia dalam posisi geopolitik-sosial-ekonomi Indonesia ke depan. Sebagaimana diketahui bahwa telah banyak perkiraan yang menyatakan bahwa Indonesia akan berada pada pusat geoekonomi-politik negara-negara Asia (Cina, India, Korea Selatan, Taiwan, Jepang, Singapura dan Malaysia) yang kuat secara ekonomi namun juga menjadi perhatian kekuatan politik dunia. Luasnya wilayah, jumlah penduduk yang besar, kekayaan alam yang melimpah dan unik, serta budaya adalah unsur-unsur Bangsa dan Negara Indonesia yang akan menjadi daya tarik kehadiran berbagai aspek dari kemajuan pada negara-negara tetangga di atas.

Meskipun telah terdapat ketetapan formal tentang arah pengembangan jangka panjang nasional serta visi Bangsa Indonesia ke depan, berbagai langkah yang kemudian diambil untuk mewujudkan cita-cita Bangsa Indonesia dipastikan akan terpengaruh kuat oleh berbagai perkembangan visi regional maupun global selain masih akan sangat rawan dengan situasi-situasi sesaat (sosial, politik) yang berkembang di lingkungan internal bangsa. Langkah maupun pencapaian visi Bangsa Indonesia ke depan sebagaimana telah dikemukakan akan sangat dipengaruhi oleh komitmen yang berkembang dalam pencapaian sasaran dari *the millennium development goals* pada Bangsa Indonesia. Sementara itu dengan keberadaan Indonesia pada ASEAN, usaha-usaha pencapaian visi Bangsa Indonesia ke depan juga dituntut oleh komitmen Pemerintah Indonesia pada visi ASEAN 2045.

3.4. Visi Misi Institut Teknologi Indonesia di Masa Kini dan Masa Depan

Visi ITI masa kini adalah *The Technology Based Entrepreneur University* yang harus mampu berubah sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Visi ITI masa depan sampai dengan 2045 harus sejalan dengan visi Indonesia sampai dengan 2045 yang sarannya terangkum ke dalam 30

butir Visi Indonesia 2045. Visi ITI masa depan harus **ditetapkan agar mampu** mengikuti target capaian visi Indonesia sampai dengan 2045 serta mampu menyelesaikan persoalan Bangsa Indonesia secara khusus dan masyarakat dunia pada umumnya. Selanjutnya ITI harus menetapkan perannya sesuai dengan potensi serta kekuatannya mengisi berbagai goal dan sasaran yang menjadi bagiannya untuk terwujudnya cita-cita bangsa seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3. Skenario Penetapan Visi Misi ITI Masa Depan Sampai Dengan 2045

Berdasarkan skenario pada Gambar 3.3. dan penyesuaian dengan visi Bangsa Indonesia di masa depan, visi ITI di masa depan diarahkan pada pencapaian untuk **Menghasilkan sumber daya manusia iptek yang memiliki kemampuan dalam *problem solving, self management, working with people, technology use dan development.***

Dari visi ini jelas terlihat bahwa dalam mengemban tanggung jawabnya membangun Bangsa Indonesia, ITI harus mampu membangun kebersamaan dengan berbagai kekuatan Bangsa Indonesia dan Luar Negeri. Untuk

selanjutnya ITI harus menetapkan perannya sesuai dengan potensi serta kekuatannya mengisi berbagai goal dan sasaran yang menjadi bagiannya untuk terwujudnya cita-cita Bangsa Indonesia. Untuk mendukung visi ITI masa depan maka Misi ITI di masa depan adalah

1. Mengarahkan perkembangan dan perubahan yang dilakukan masyarakat melalui kegiatan tridharma perguruan tinggi yang inovatif, bermutu, adaptif, kreatif, fleksibel dan tanggap terhadap perkembangan global dan tantangan lokal.
2. Menjadi perguruan tinggi yang mampu memberikan solusi permasalahan bangsa skala nasional dan internasional melalui riset, pengembangan dan pemanfaatan teknologi terkini
3. Institut Teknologi Indonesia harus menjadi unsur kekuatan dalam bidang iptek yang menghantarkan Bangsa Indonesia mewujudkan cita-citanya menghadapi tantangan global.

Sedangkan tujuan ITI di masa depan adalah memajukan, mengembangkan dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, sosial budaya dan seni untuk mencerdaskan kehidupan Bangsa Indonesia sejalan dengan dinamika masyarakat global dengan menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan melalui kegiatan tridharma perguruan tinggi. Institut Teknologi Indonesia harus konsisten dalam pengembangan keilmuan yang akan menjadi aset serta kekuatan ITI guna terwujudnya cita-cita kesejahteraan Bangsa Indonesia.

Seluruh permasalahan yang diakibatkan oleh ketertinggalan Bangsa Indonesia dalam ekonomi terhadap negara-negara lain hanya dapat diatasi jika Bangsa Indonesia mampu membangun kemandirian dalam industri yang mengelola kekayaan alam maupun budaya bangsa sendiri. Sementara ketertinggalan dalam teknologi hanya akan dapat diatasi jika riset ilmu pengetahuan maupun rekayasa teknologi dapat berjalan dengan baik. Menyadari peran dan tanggung jawab yang diterima dari masyarakat selama ini, maka ITI bertanggung jawab untuk menjalankan fungsi serta tugasnya sebagai perguruan tinggi untuk terlaksananya riset dan pengembangan

teknologi yang mampu menghantarkan Bangsa Indonesia menjadi bangsa yang mandiri dalam sektor industri. Untuk itu ITI mempunyai visi menjadi perguruan tinggi riset dan inovasi untuk membangun bangsa dalam mengolah kekayaan alam dan budayanya. Sebagai perguruan tinggi riset dan inovasi yaitu perguruan tinggi yang berperan sebagai pusat inovasi dan kreasi ilmu pengetahuan dan pemanfaatannya bagi masyarakat luas, ITI harus menghasilkan sarjana-sarjana S1, S2 dan S3 yang inovatif, kreatif, adaptif dan unggul yang mampu membangun kemandirian industri Bangsa Indonesia yang mendukung cita-cita pembangunan ekonomi nasional. Institut Teknologi Indonesia harus pula membangun manusia-manusia yang tidak saja menguasai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tetapi juga yang humanis dan memiliki etika serta sadar akan tanggung jawabnya pada lingkungan.

Sekurang-kurangnya ITI mempunyai sejumlah modal dasar sangat penting untuk mewujudkan cita-citanya jauh ke depan meliputi :

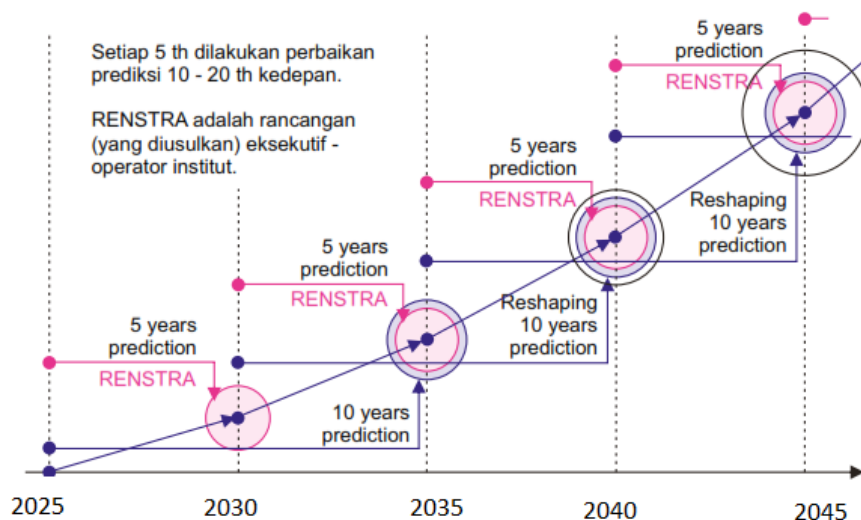
1. Kultur dan tradisi ITI
2. Sumber daya manusia
3. Jaringan kerja sama (nasional dan internasional)
4. Infrastruktur
5. Pengakuan *stakeholder*
6. Rencana Kerja dan Anggaran tahunan
7. Tantangan dan kemauan untuk berubah

Namun demikian untuk menuju ke perubahan di atas, ITI harus menghadapi tantangan *baseline* yang tidak ringan, harus mengejar ketertinggalan kinerja dari *base line* (2020) menuju 2045. Di antara unsur-unsur *baseline* ITI (2020) untuk bergerak maju pada umumnya berhubungan dengan usaha yang harus jauh lebih baik melalui pemanfaatan berbagai potensi yang ada pada ITI.

Arah pengembangan jangka panjang ITI adalah dasar bagi ditetapkannya rancangan strategis (Renstra) ITI. Sementara itu Renstra ITI adalah panduan untuk menetapkan program operasional strategis pimpinan

ITI. Kuatnya dinamika persoalan yang dihadapi ITI jauh ke depan akan menghadirkan berbagai kendala untuk menetapkan arah pengembangan jangka panjang ITI. Untuk itu arah pengembangan jangka panjang ITI mempunyai makna yang berbeda dari umumnya dikenal yaitu memberikan rambu-rambu atas sasaran pembangunan kultur dan tradisi ITI. Sebaliknya tidak berisikan butir-butir kegiatan fisik yang kaku beserta capaiannya dalam jangka panjang. Dengan demikian pimpinan ITI lebih mudah memilih dan menetapkan solusi yang terbaik untuk setiap sasaran Renstra pada jamannya.

Kesulitan menetapkan arah pengembangan jangka yang sangat panjang ke depan (visi ITI masa depan), menuntut berbagai usaha koreksi terencana dan terprogram setiap tahapan dari waktu ke waktu. Untuk itu akan sangat efektif jika langkah koreksi perlu dilakukan pada setiap saat akan ditetapkannya Renstra ITI (pembangunan 5 tahunan). Untuk itu bersamaan dengan direncanakannya Renstra ITI 5 tahunan, sangat perlu dilakukan pula koreksi-koreksi terhadap arah pengembangan jangka panjang sekurang-kurangnya untuk jangka waktu 10 – 20 tahun berikutnya. Dengan demikian maka arah pengembangan ITI akan hidup dan dinamis mengikuti perubahan yang terjadi bukan saja pada skala nasional tetapi juga pada skala regional maupun global. Skema penentuan arah jangka panjang ITI (visi ITI masa depan) tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Tahapan Penetapan Arah Pengembangan ITI Masa Depan

3.5. Tolok Ukur Keberhasilan

Dinamika yang sangat kompleks yang sangat sukar diprediksi, sangat menyulitkan dalam penetapan ukuran keberhasilan jauh ke depan. Kecenderungan kemajuan yang bergerak cepat dapat menyebabkan kurang realistis jika dipatok terlalu tinggi, sebaliknya juga tidak akan dicapai kemajuan jika ditetapkan terlalu rendah. Untuk itu konsep *progressive performance* harus dipilih sebagai dasar dari berbagai tolok ukur keberhasilan (*performance indicators*) yang ditetapkan kemudian. Peringkat pengakuan oleh masyarakat baik nasional maupun internasional adalah suatu bentuk tolok ukur *progressive performance* yang dipandang sangat efektif untuk memacu keberhasilan menuju visi ITI masa depan sampai dengan 2045. Tolok ukur lain yang penting untuk menjadi bagian dari ukuran keberhasilan adalah kontribusi ITI dalam membangun daya saing bangsa (*the competitiveness*) dan kontribusi ITI dalam membantu Bangsa Indonesia dalam menyelesaikan persoalan.

Bagi ITI sesuai dengan tanggung jawabnya sebagai perguruan tinggi riset dan inovasi, mengukur kemajuan ITI relatif terhadap kemajuan yang dicapai oleh Bangsa Indonesia dalam mewujudkan daya saing internasional

adalah sangat realistis. Namun demikian berbagai parameter perguruan tinggi riset dan inovatif dimana ITI telah menetapkan cita-citanya, merupakan tolok ukur strategis yang mutlak tidak dapat diabaikan. Oleh karena itu *bench marking* terhadap perguruan tinggi terkemuka kiranya dapat dijadikan tolok ukur.

Untuk mengakomodasi berbagai kemampuan yang dimiliki oleh setiap unit kerja di ITI, mereka diberi keleluasaan dalam menetapkan secara progresif tolok ukur kemajuannya masing-masing dalam mewujudkan visi ITI masa depan. Selanjutnya untuk lebih mengefektifkan terwujudnya kekuatan ITI dalam bentuk jaringan nasional dan internasional, maka sinergi di antara unit-unit kerja maupun aktivitas di dalam ITI menjadi perhatian utama dalam setiap kebijakan yang diambil pimpinan ITI. Dengan demikian berbagai bentuk capaian kerja sama yang sinergi baik internal maupun eksternal juga merupakan tolok ukur keberhasilan berbagai unit kerja di ITI. Ketika ITI melibatkan unsur-unsurnya secara intensif guna mewujudkan cita-cita ITI, manajemen harus pula memberikan kondisi yang *challenging* , *inspiring* dan *encouraging* agar unsur-unsur tersebut mampu berfungsi dan menghasilkan *goal-goal* sebagaimana yang diharapkan.

BAB 4

RENCANA INDUK PENGEMBANGAN ITI 2020 – 2045

4.1. Profil Institut Teknologi Indonesia 2045

Institut Teknologi Indonesia menetapkan arah pengembangan jangka panjang 25 tahun ke depan sampai dengan tahun 2045 dengan capaian kinerja tercantum pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Profil Institut Teknologi Indonesia Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target kinerja 2045
1	Akreditasi institusi	Internasional
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	40%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	50%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	100%
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	645 kerja sama
6	Jumlah program studi baru	12 program studi
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	14.000 orang
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	1.275 mahasiswa
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	3,50
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4 tahun
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	4 bulan
12	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	192 M
13	Jumlah dana hibah luar negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	64 M
14	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	1000 publikasi
15	Jumlah pusat unggulan riset	12 pusat unggulan
16	Jumlah produk inovasi mahasiswa ITI	750 produk
17	Jumlah tenan se ITI	400 tenan
18	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	300 HAKI
19	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per	95%

	prodi	
20	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	40%
21	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	40%
22	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 20
23	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	100%
24	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	60 M
25	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	100%
26	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	85%
27	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	50%
28	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	50%

Profil pada Tabel 4.1 merupakan target capaian yang harus dievaluasi per 5 tahun agar capaiannya mendekati realita yang sebenarnya. Capaian kinerja 2045 akan tercapai melalui kinerja dari seluruh elemen yang ada di ITI dan didukung oleh mitra kerja sama (eksternal)

4.2. Arah Pengembangan ITI 2020 - 2025

4.2.a. Obyektif dan Rasional

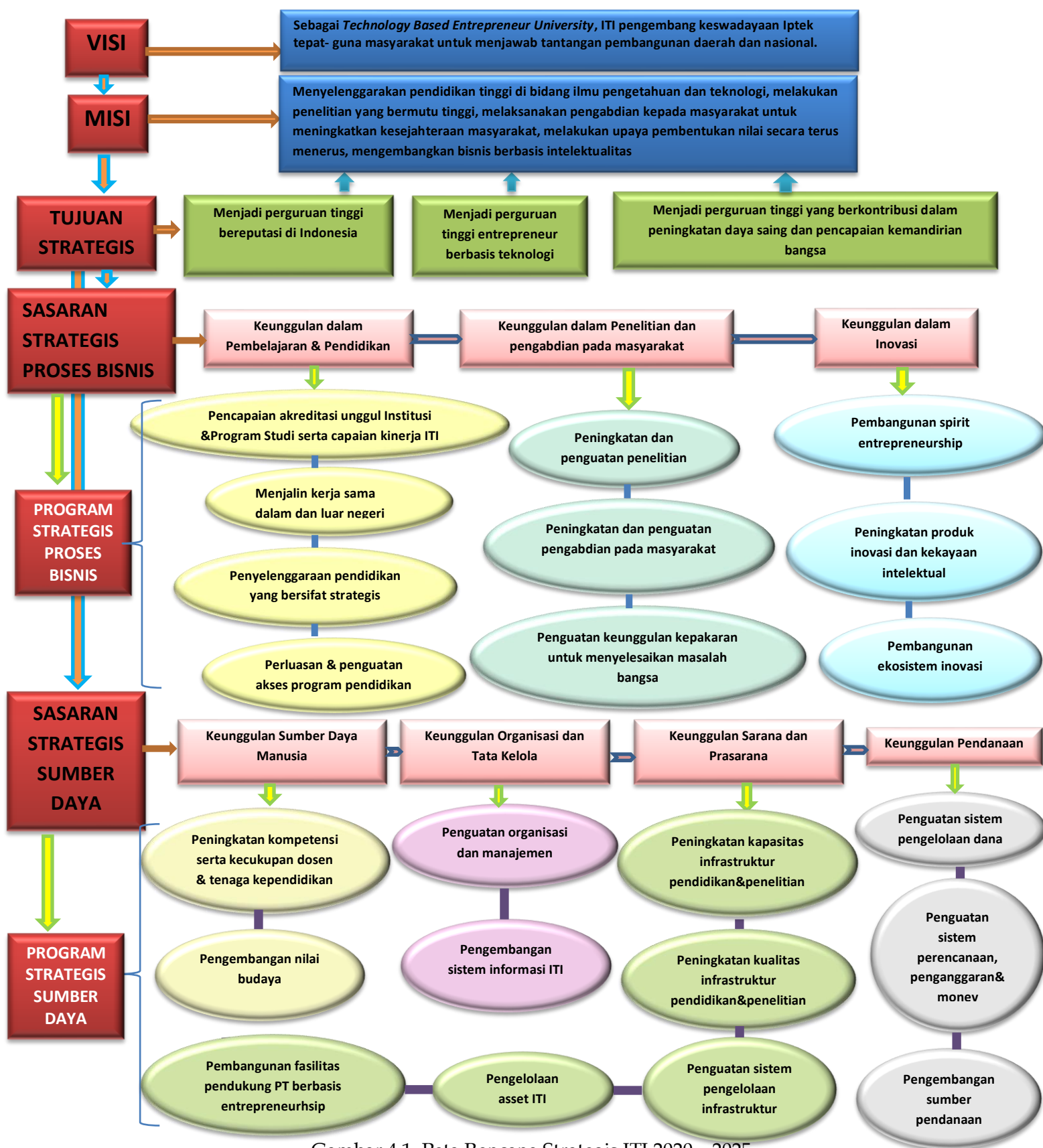
Arah pengembangan ITI 2020 – 2025 (*baseline* 2020) masih dapat diprediksi mendekati realita seperti yang sudah ditetapkan pada Renstra ITI 2020 – 2025. Sasaran strategis dalam kurun waktu 2020 – 2025 merupakan penjabaran dari visi, misi dan tujuan pelaksanaan pendidikan di ITI, yang dikelompokkan menjadi sasaran strategis proses bisnis dan sasaran strategis sumber daya. Adapun sasaran strategis proses bisnis meliputi:

- Keunggulan dalam pembelajaran;
- Keunggulan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat;
- Keunggulan dalam inovasi.

Sedangkan sasaran strategis sumber daya meliputi:

- Keunggulan sumber daya manusia;
- Keunggulan organisasi dan tata kelola;
- Keunggulan sarana dan prasarana;
- Keunggulan pendanaan.

Berdasarkan visi, misi, tujuan dan sasaran strategis ITI 2020 – 2025 dapat digambarkan Peta Strategis ITI 2020 – 2025 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Peta Rencana Strategis ITI 2020 – 2025

4.2.b. Ukuran dan Target Kinerja 2020 – 2025 (*Baseline* : 2020)

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (<i>baseline</i>)	2025
1	Akreditasi institusi	B	Unggul
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	0%	0%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	0%	20%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	60%	100%
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	89 kerma	245 kerma
6	Jumlah program studi baru	0 prodi	2 prodi
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	350 orang	1.400 orang
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	275 orang	475 orang
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	3,20	3,45
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4,75 tahun	4 tahun
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	5,7 bulan	4,7 bulan

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3. Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (<i>baseline</i>)	2025
1	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	458 Juta	5,5 M
2	Jumlah dana hibah luar negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada	50 Juta	4 M

	masyarakat dan akademik lainnya (Rp)		
3	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	40 pblks	120 pblks
4	Jumlah pusat unggulan riset	3 pusat	5 pusat

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan inovasi ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (baseline)	2025
1	Jumlah produk inovasi mahasiswa ITI	72 produk	227 produk
2	Jumlah tenan se ITI	17 tenan	50 tenan
3	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	2 HAKI	20 HAKI

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sumber daya manusia ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia Tahun 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (baseline)	2025
1	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per prodi	24%	75%
2	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	25%	50%
3	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	1%	15%
4	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 31	1 : 25

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan organisasi dan tata kelola ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (<i>baseline</i>)	2025
1	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	65%	100%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sarana dan prasarana ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana Tahun 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (<i>baseline</i>)	2025
1	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	2,8 M	5 M
2	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	60%	100%
3	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	0%	25%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pendanaan ditunjukkan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8. Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2025

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2020 (<i>baseline</i>)	2025
1	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	90%	65%
2	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	10%	35%

Melihat target capaian kinerja sampai dengan tahun 2025 secara bertahap ITI mempunyai potensi yang cukup besar untuk ikut serta menentukan arah serta ketercapaian pembangunan Bangsa Indonesia ke depan, namun perlu usaha yang luar biasa dari unit kerja untuk pencapaian target kinerja tahun 2025 mengingat masih rendahnya capaian kinerja 2021 yang menjadi *baseline* RENIP 2021 – 2045

4.2.c. Suasana Akademik ITI 2025

Ketercapaian target kinerja 2025 membutuhkan manajemen potensi sumber daya yang sehat dan akuntabel yang sekaligus mampu memberikan pembelajaran serta bekal kemampuan kepada setiap potensi serta komponen masyarakat ITI. Selain itu organisasi dan kepemimpinan institusi yang memberikan tantangan dan semangat untuk maju sangat dibutuhkan oleh komunitas ITI yang pada dasarnya telah mempunyai potensi intelektual yang relatif lebih baik. Dalam situasi dukungan dana yang sangat terbatas, salah satu potensi positif dan penting dari komunitas ITI adalah kemampuannya untuk mengembangkan kerja sama dengan lingkungannya dan usaha memperoleh hibah sebanyak-banyaknya.

Menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat, suasana akademik di ITI harus menjamin terjadinya proses belajar mengajar yang efektif dan efisien yaitu suasana belajar mengajar yang mendukung ITI tetap eksis dalam pengembangan iptek yang berwawasan pada aspek-aspek sosial dan kemanusiaan. Salah satu kondisi penting yang diperlukan adalah terciptanya tradisi dan arus interaksi lintas disiplin di dalam komunitas ITI.

4.2.d. Milestones ITI 2025

Sebagai perguruan tinggi, terbangunnya sejumlah perwujudan *science and technology parks* yang lebih menyerupai *science and technology enterprises and incubators*, sebagai wujud dan representasi keilmuan ITI,

merupakan *milestones* yang strategis untuk menjalankan kerja sama riset maupun pengembangan ITI khususnya dengan industri (*industrial exposer*). Selain sebagai wahana komunikasi teknologi, perwujudan berbagai *science and technoparks* juga memberikan wahana untuk *fund raising* ITI. Untuk itu salah satu tolok ukur keberhasilan dan terwujudnya *science and technoparks* di ITI adalah teknologi dan dana yang dapat diperoleh melalui kegiatan yang dilaksanakan oleh program-program unit kerja di ITI.

Keberhasilan semua program yang dirancang untuk mewujudkan sasaran pengembangan ITI 2025 sangat tergantung pada sistem organisasi maupun manajemen yang dijalankan. ITI 2025 harus dapat mewujudkan suatu sistem organisasi maupun manajemen yang baru yang mampu mengelola semua asset dan infrastruktur, sekaligus memberikan semangat kepada semua potensi sivitas akademika yang ada di dalamnya. Keberhasilannya ditunjukkan oleh kondisi kesehatan organisasi yang mengandung prinsip-prinsip transparansi, akuntabel, bertanggung jawab, berkeadilan, efektifitas dan efisiensi namun tetap dalam koridor *academic & learning community* yaitu *challenging, inspiring & encourage* dari organisasi maupun manajemen ITI mulai dari *top executive* hingga unsur-unsur pelaksana pada tingkat individu.

4.3. Arah Pengembangan ITI 2025 – 2030

4.3.a. Obyektif dan Rasional

Arah pengembangan ITI 2025 – 2030 masih dapat diprediksi melalui capaian kinerja 2025 dengan memperhatikan sumber daya yang dimiliki ITI dan dukungan internal / eksternal yang diberikan ke ITI. Penilaian capaian kinerja masih menggunakan sasaran strategis yang sama pada saat penetapan arah pengembangan ITI 2020 – 2025.

4.3.b. Ukuran dan Target Kinerja 2025 – 2030

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	Akreditasi institusi	Unggul	Internasional
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	0%	30%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	20%	40%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	100%	100%
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	245 kerma	345 kerma
6	Jumlah program studi baru	2 prodi	5 prodi
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	1.400 org	2.800 org
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	475 orang	675 orang
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	3,45	3,48
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4 tahun	4 tahun
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	4,7 bulan	4,5 bulan

Pada tahun 2030 ditargetkan 5 program studi baru S2 yang bidang keilmuannya ditentukan oleh kesiapan sumber daya manusia pada rentang waktu 2025 – 2030.

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4.10

Tabel 4.10. Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	5,5 M	24 M
2	Jumlah dana hibah luar negeri untuk	4 M	8 M

	kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)		
3	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	120 pblks	240 pblks
4	Jumlah pusat unggulan riset	5 pusat	7 pusat

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan inovasi ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	Jumlah produk inovasi mahasiswa ITI	227 produk	450 produk
2	Jumlah tenan se ITI	50 tenan	100 tenan
3	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	20 HAKI	80 HAKI

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sumber daya manusia ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per prodi	75%	90%
2	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	50%	60%
3	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	15%	20%
4	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 25	1 : 20

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan organisasi dan tata kelola ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	100%	100%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sarana dan prasarana ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	5 M	15 M
2	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	100%	100%
3	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	25%	45%

Terdapat tambahan ukuran kinerja untuk capaian keunggulan sarana dan prasarana yaitu % laboratorium program studi yang tersertifikasi. Dengan adanya laboratorium yang tersertifikasi maka ITI dapat berperan dalam mendukung riset nasional dan memperoleh dukungan dana dari mitra melalui pengujian-pengujian produk yang membutuhkan sertifikasi. Sebagai pusat riset dan inovasi, perlu ditargetkan capaian jumlah laboratorium tersertifikasi.

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pendanaan ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15. Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2030

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2025	2030
1	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	65%	60%
	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	35%	40%

4.3.c. Suasana Akademik ITI 2030

Untuk dapat mencapai obyektif pengembangan ITI pada akhir periode 2026 – 2030 yaitu menjadi pusat riset dan inovator teknologi strategis, maka ITI membutuhkan suasana akademik yang menjadikan para tenaga penelitiannya tertantang, tekun dan konsisten dalam berkarya. Wawasan masyarakat ITI harus sangat terbuka dan tanggap, komunikasi dengan industri strategis harus dapat dijamin lancar dalam arti kedua belah pihak saling terpacu untuk saling bertanggung jawab pada komitmen untuk mencari dan menemukan berbagai solusi baru guna mengangkat derajat bangsa dalam kemandirian ekonomi. Oleh karena itu sangat dibutuhkan *academic atmosphere* ITI yang sehat untuk menjalankan seluruh fungsi dan tugasnya baik untuk pendidikan maupun riset.

Sistem *reward* dan *punishment* yang adil dan transparan menjadi tradisi akademik yang utuh bagi kehidupan akademik di ITI pada akhir periode 2026 – 2030. Inti dari tradisi akademik yang utuh adalah bahwa terdapat pengakuan yang adil dan proporsional atas setiap prestasi dari setiap komponen di dalam komunitas ITI. Suatu tradisi yang juga mampu memberikan tantangan bagi setiap komponen dalam komunitas ITI untuk maju meningkatkan prestasinya secara bertanggung jawab berdasarkan kaidah-kaidah tata nilai yang dijaga sebagai dasar kehidupan akademik di dalam kampus ITI.

4.3.d. Milestones ITI 2030

Obyektif arah pengembangan ITI 2025 – 2030 ditandai oleh terbangunnya 5 pusat unggulan dari semula 3 pusat unggulan pada tahun 2025, baik yang dibangun oleh ITI maupun bersama – sama beberapa unsur kekuatan nasional lainnya. Sebagai perguruan tinggi riset dan inovasi, terbangunnya pusat unggulan untuk pendidikan Sarjana dan Pascasarjana yang diakui secara nasional serta regional / internasional adalah sangat penting dan strategis. Pusat-pusat unggulan tersebut dapat berasal dari sejumlah extended laboratories yang berhasil dibangun. Keberhasilannya ditunjukkan oleh pengakuan internasional atas pusat-pusat unggulan pendidikan/pelatihan yang dibangun serta kontribusinya dalam menghantarkan Bangsa Indonesia mewujudkan daya saing internasional. Milestones penting sebagai inovator dan inkubator teknologi adalah pusat-pusat unggulan untuk riset dan pengembangan teknologi bagi industri di Indonesia

Tanpa membatasi maksud untuk menjawab berbagai kebutuhan penting bangsa yang sukar diprediksi jauh ke depan dan tanpa mengabaikan kemajuan yang telah dicapai, maka pusat unggulan yang diprediksi penting pada kurun waktu 2025 – 2030 adalah pusat unggulan dalam bidang :

1. *Biotechnology & agriculture*
2. *Advanced material* (termasuk biomaterial)
3. *Nano technology*
4. *Medical & health care technology*
5. Energi Terbarukan

Sasaran kinerja pada periode 2025 – 2030 adalah terwujudnya suatu jaringan nasional untuk terlaksananya berbagai program riset maupun pendidikan yang mendukung terwujudnya program pemerintah dalam riset dan pendidikan. Jaringan yang dimaksud adalah yang melibatkan ITI serta berbagai kekuatan bangsa yang mampu membangun tanggung jawab bersama untuk terwujudnya untuk terwujudnya ekonomi yang kuat bagi

Bangsa Indonesia. Indikator penting dari terwujudnya sasaran ini adalah keluasan (*wide spectrum*) bidang kerja sama tingkat nasional yang dapat diwujudkan. Indikator lain dari kerja sama yang dibangun, dapat diperoleh dana pendidikan maupun riset dari sumber non mahasiswa misal dari industri, lembaga riset maupun dana-dana kompetisi. Sasaran strategis yang lain dari arah pengembangan ITI 2025 – 2030 adalah pembangunan jaringan kerja sama internasional, khususnya dalam berbagai program pendidikan pada tingkat pascasarjana. Salah satu indikator keberhasilan dari obyektif ini adalah terjadinya banyak program pertukaran mahasiswa maupun dosen pada tingkat internasional dalam berbagai program pendidikan pascasarjana yang diselenggarakan ITI. Dari jaringan kerja sama yang dibangun dapat pula diperoleh dana pendidikan dari luar negeri antara lain dalam bentuk beasiswa mahasiswa pascasarjana yang tidak membebani masyarakat.

4.4. Arah Pengembangan ITI 2030 – 2035

4.4.a. Obyektif dan Rasional

Penetapan arah pengembangan ITI 2030 – 2035 mulai menemukan kesulitan terlebih jika target kinerja sebelumnya tidak tercapai, akan tetapi dengan menggunakan tahapan pada Gambar 3.4 dimana akan dilakukan evaluasi pada setiap 5 tahun ke belakang untuk prediksi arah pengembangan 10 – 20 tahun ke depan, maka penetapan arah pengembangan ITI 2030 – 2035 dapat dilakukan.

4.4.b. Ukuran dan Target Kinerja 2030 – 2035

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16. Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	Akreditasi institusi	Internasional	Internasional
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	30%	30%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	40%	50%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	100%	100%
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	345 kerma	445 kerma
6	Jumlah program studi baru	5 prodi	7 prodi
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	2.800 orang	5.200 orang
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	675 orang	875 orang
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	3,48	3,49
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4 tahun	4 tahun
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	4,5 bulan	4,2 bulan

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4.17

Tabel 4.17. Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	24 M	48 M
2	Jumlah dana hibah luar negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	8 M	16 M
3	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	240 pblks	480 pblks
4	Jumlah pusat unggulan riset	7 pusat	9 pusat

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan inovasi ditunjukkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18. Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	Jumlah produk inovasi mahasiswa ITI	450 produk	550 produk
2	Jumlah tenan se ITI	100 tenan	200 tenan
3	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	80 HAKI	100 HAKI

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sumber daya manusia ditunjukkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per prodi	90%	95%
2	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	60%	50%
3	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	20%	30%
4	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 20	1 : 20

Catatan : tahun 2035 hanya 20% dosen dengan jabatan fungsional Asisten Ahli dan / atau Lektor

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan organisasi dan tata kelola ditunjukkan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20. Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	100%	100%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sarana dan prasarana ditunjukkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	15 M	25 M
2	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	100%	100%
3	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	45%	65%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pendanaan ditunjukkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22. Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2035

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2030	2035
1	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	60%	55%
	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	40%	45%

4.4.c. Suasana Akademik ITI 2035

Sasaran pada akhir periode pengembangan ITI 2030 – 2035 adalah terciptanya *academic leadership* yang tumbuh atas nilai-nilai inti ITI yang mendukung perwujudan ITI sebagai kekuatan penting Bangsa Indonesia dalam mewujudkan daya saing serta martabat Bangsa Indonesia. Oleh karena itu di dalam kampus ITI harus terbangun interaksi antar kelompok keilmuan yang semakin lancar dan mengalir, terbebas dari kendala fragmentasi antar bidang keilmuan yang mampu menarik kehadiran

komunitas dari luar kampus yang ingin bersama ITI mewujudkan cita-cita Bangsa Indonesia. Unsur lain yang sangat penting adalah terwujudnya suasana akademik ITI yang menarik kehadiran komunitas akademik internasional. Perlu diciptakan kondisi dan suasana yang memfasilitasi suasana belajar serta kemudahan dalam interaksi akademik dan budaya, demokratis, menjunjung nilai-nilai kebenaran ilmiah, terbuka peluang bagi siapapun untuk mengungkapkan rahasia ilmu pengetahuan.

4.4.d. Milestones ITI 2035

Sebagai kelanjutan yang telah diperoleh pada periode pengembangan ITI sebelumnya, pada akhir periode pengembangan ITI 2030 – 2035 terbangun *milestones* dalam bentuk terwujudnya berbagai pusat unggulan yang diakui internasional, termasuk di dalamnya adalah pusat-pusat pendidikan / pelatihan, pusat-pusat riset dan pusat-pusat pengembangan teknologi untuk industri strategis di Indonesia. Indikator penting lainnya adalah diperolehnya sejumlah *international citation* maupun bentuk pengakuan internasional yang lain dari berbagai produk aktivitas maupun hasil program-program riset yang diselenggarakan oleh pusat unggulan tersebut.

4.5. Arah Pengembangan ITI 2035 – 2040

4.5.a. Obyektif dan Rasional

Penetapan arah pengembangan ITI 2035 – 2040 mempunyai kesulitan yang sama dengan penetapan pengembangan ITI 2030 – 2035 karena prediksi nya jauh ke depan, akan tetapi dengan menggunakan tahapan pada Gambar 3.4 dimana akan diadakan evaluasi pada setiap 5 tahun ke belakang untuk prediksi arah pengembangan 10 – 20 tahun ke depan, maka penetapan arah pengembangan ITI 2035 – 2040 dapat dilakukan.

4.5.b. Ukuran dan Target Kinerja 2035 – 2040

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.23

Tabel 4.23. Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	Akreditasi institusi	30%	40%
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	50%	50%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	100%	100%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	445 kerma	545 kerma
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	7 prodi	10 prodi
6	Jumlah program studi baru	1.920 orang	3.060 orang
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	5.200 orang	9.000 orang
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	3,49	3,50
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	4 tahun	4 tahun
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4,2 bulan	4,1 bulan
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	30%	40%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4.24

Tabel 4.24. Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	48 M	96
2	Jumlah dana hibah luar negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	16 M	32 M
3	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	480 pblks	960 pblks
4	Jumlah pusat unggulan riset	9 pusat	10 pusat

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan inovasi ditunjukkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25. Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	Jumlah produk inovasi mahasiswa ITI	550 produk	650 produk
2	Jumlah tenan se ITI	200 tenan	300 tenan
3	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	100 HAKI	200 HAKI

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sumber daya manusia ditunjukkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per prodi	95%	95%
2	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	50%	40%
3	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	30%	40%
4	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 20	1 : 20

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan organisasi dan tata kelola ditunjukkan pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27. Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	100%	100%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sarana dan prasarana ditunjukkan pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	25 M	50 M
2	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	100%	100%
3	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	65%	85%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pendanaan ditunjukkan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29. Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2040

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2035	2040
1	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	55%	50%
2	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	45%	50%

4.5.c. Suasana Akademik ITI 2040

Pada akhir periode pengembangan ITI 2036 – 2040 di dalam kampus ITI harus tercipta suasana akademik yang bersemangat untuk membangun kehidupan Bangsa Indonesia yang bersama – sama bangsa lain di dunia untuk terwujudnya kesejahteraan umat manusia di atas perdamaian dunia. Suasana akademik yang nyaman dan inspiring bagi mereka yang beraktivitas di ITI, sehingga lebih efektif dan produktif dalam menghasilkan

berbagai karya akademik bermutu adalah salah satu bentuk perwujudan visi ITI 2045

4.5.d. Milestones ITI 2040

Sebagai ciri keberhasilan dari perwujudan *milestones* yang dibangun pada periode pengembangan ITI 2036 – 2040 adalah terdapat banyak karya pendidikan maupun riset dari pusat-pusat unggulan pendidikan yang telah dibangun ITI yang diikuti dan dirujuk oleh komunitas internasional. Ciri penting dari keberhasilan yang lain adalah keluasan dan kualitas kerja sama internasional dalam pendidikan maupun riset dan pengembangan yang melibatkan pusat-pusat unggulan yang dibangun ITI. Banyak mahasiswa maupun dosen dari berbagai negara di dunia yang datang belajar dan riset di ITI. Juga merupakan ciri penting yang lain pada periode pengembangan ITI 2036 – 2040 adalah terdapat kontribusi yang sangat berarti dari dana yang diperoleh ITI enterprises untuk pendidikan (beasiswa), pengembangan institusi maupun untuk kegiatan riset.

4.6. Arah Pengembangan ITI 2040 – 2045

4.6.a. Obyektif dan Rasional

Penetapan arah pengembangan ITI 2040 - 2045 mempunyai kesulitan yang paling tinggi dibandingkan penetapan pengembangan ITI periode-periode sebelumnya karena menyusun prediksi capaian kinerja yang sangat jauh ke depan. Akan tetapi dengan menggunakan tahapan pada Gambar 3.4 dimana akan diadakan evaluasi pada setiap 5 tahun ke belakang untuk prediksi arah pengembangan 15 – 25 tahun ke depan, maka penetapan arah pengembangan ITI 2040 – 2045 dapat dilakukan.

4.6.b. Ukuran dan Target Kinerja 2040 – 2045

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30. Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	Akreditasi institusi	Internasional	Internasional
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	40%	40%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	50%	50%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	100%	100%
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	545 kerma	645 kerma
6	Jumlah program studi baru	10 prodi	12 prodi
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	9.000 orang	14.000 orang
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	1.075 orang	1.275 orang
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	3,50	3,50
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4 tahun	4 tahun
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	4,1 bulan	4 bulan

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada Tabel 4.31

Tabel 4.31. Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	96 M	192 M
2	Jumlah dana hibah luar negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	32 M	64 M
3	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	960 pblks	1000 pblks
4	Jumlah pusat unggulan riset	10 pusat	12 pusat

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan inovasi ditunjukkan pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32. Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	Jumlah produk inovasi mahasiswa ITI	650 produk	750 produk
2	Jumlah tenan se ITI	300 tenan	400 tenan
3	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	200 HAKI	300 HAKI

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sumber daya manusia ditunjukkan pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per prodi	95%	95%
2	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	40%	40%
3	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	40%	40%
4	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 20	1 : 20

Catatan : Tahun 2045 hanya 5% dosen berpendidikan S2 dan 20% dosen dengan jabatan fungsional Asisten Ahli dan / atau Lektor.

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan organisasi dan tata kelola ditunjukkan pada Tabel 4.34.

Tabel 4.34. Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	100%	100%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan sarana dan prasarana ditunjukkan pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	50 M	60 M
2	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	100%	100%
3	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	85%	85%

Ukuran dan target kinerja untuk capaian keunggulan dalam pendanaan ditunjukkan pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36. Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan Tahun 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja	
		2040	2045
1	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	50%	50%
2	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	50%	50%

Target kinerja sampai dengan 2045 sangat berat, tanpa dukungan semua pihak maka target tersebut sulit untuk dicapai.

4.6.c. Suasana Akademik ITI 2045

Kampus ITI menyatukan seluruh potensi yang ada di dalamnya dan merupakan magnet untuk kehadiran mereka dari luar kampus untuk bersama –sama komunitas ITI menghimpun dan membangun kekuatan

untuk terwujudnya tujuan pembangunan Bangsa Indonesia. Kemampuan tersebut bukan hanya sebagai tradisi yang perlu dipertahankan bahkan perlu dikembangkan menjadi keunggulan ITI yang mampu mengajarkan nilai-nilai kampus yang dicita-citakan oleh visi ITI masa depan. Oleh karena itu ITI harus selalu menjaga infrastruktur (fisik dan non fisik) yang mempunyai kemampuan penting dalam interaksi keilmuan dan multi kultur ITI untuk menghubungkan berbagai potensi di dalam kampus ITI. Ruang-ruang di dalam kampus ITI yang bersifat komunal perlu terpenuhi secara kuantitas maupun kualitas, dengan rancangan lingkungan yang memupuk semangat belajar komunitas secara interaktif akan membangkitkan inspirasi untuk inovasi

4.6.d. *Milestones* ITI 2045

Pembangunan kampus ITI sangat memperhatikan visi kekuatan dan potensi atas konsep jaringan dan multi kampus untuk ITI masa depan sebagai bahan dari usaha menjalankan misi mewujudkan visi ITI membangun Bangsa Indonesia. Kampus terbuka dan terwujudnya pergerakan lintas disiplin di dalam kampus merupakan perwujudan budaya dan tradisi kehidupan akademik sebagai identitas masyarakat kampus ITI yang mengundang pihak manapun yang berkepentingan dalam pengembangan keilmuan serta berbagai bentuk aktivitas akademik. Oleh karena itu perlu dijaga keseimbangan antara fungsi, populasi, ruang dan infrastruktur fisik kampus yang mendukung kapasitas berkarya unggul dari setiap potensi di dalamnya.

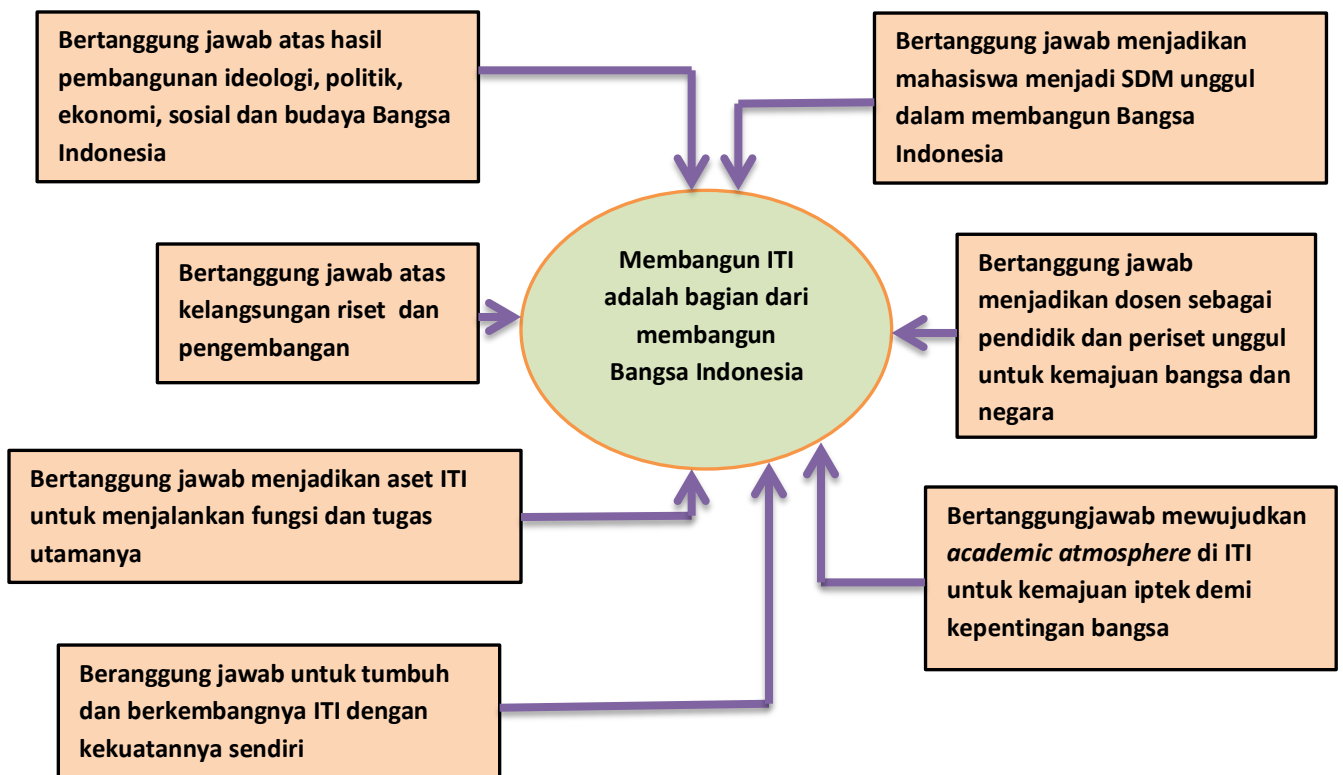
Pembangunan kampus ITI perlu dilakukan dengan tujuan untuk penguatan infrastruktur masa depan ITI atas dasar prinsip-prinsip kemandirian ITI, sejauh mungkin menghindarkan terganggunya berbagai kepentingan bangsa. Dengan berbagai kendala serta tantangan ITI untuk menjalankan visi misi masa depan, terdapat peluang membangun multi kampus terutama untuk tujuan menjamin berlangsungnya secara efektif

dan efisien penetrasi karya-karya akademik ITI kepada *stake holders*.
Peluang-peluang yang dimaksud antara lain sebagai :

1. Tempat dibangunnya pusat-pusat unggulan
2. Tempat dibangunnya pusat kegiatan kerja sama dengan berbagai kekuatan masyarakat dan industri
3. Tempat dibangunnya berbagai inkubator bisnis
4. Kawasan diwujudkan *exposer* dari ITI
5. Tempat dibangunnya pusat-pusat pemberdayaan masyarakat
6. Tempat dibangunnya pilot plant teknologi
7. Pusat kegiatan masyarakat binaan ITI

BAB 5 PENUTUP

Dasar pemikiran yang digunakan untuk merancang arah pengembangan jangka panjang ITI adalah tanggung jawab ITI sebagai unsur kekuatan Bangsa Indonesia yang telah mendapatkan berbagai bentuk kepercayaan dari Masyarakat Indonesia. Sesuai dengan berbagai potensi yang dimiliki ITI sejalan pula dengan visi ITI masa depan, membangun ITI pada hakekatnya bertujuan untuk ikut serta membangun terwujudnya daya saing dan martabat Bangsa Indonesia. Beberapa tanggung jawab tersebut ditunjukkan pada Gambar 5.1



Gambar 5.1. Tanggung Jawab ITI dalam Membangun Bangsa Indonesia

Rencana pengembangan ITI jangka panjang (*long term development planning*) sampai dengan tahun 2045 disusun dengan semangat untuk memperoleh panduan yang terbaik dalam menjalankan fungsi, tugas serta tanggung jawab membangun Bangsa Indonesia dan bertumpu pada nilai-nilai luhur Bangsa Indonesia. Dokumen arah pengembangan ITI jangka panjang atau visi ITI sampai dengan 2045 menjadi instrumen bagi ITI untuk meningkatkan peran institusi sekaligus mengukur prestasinya dalam menjalankan visi misi. Sebagai perguruan tinggi yang menetapkan komitmen sebagai perguruan tinggi riset dan inovasi pada arah pengembangan jangka panjang, maka peta jalan riset yang dibangun bersama oleh jaringan internal, nasional dan global yang kokoh merupakan kerangka penting untuk mengembangkan infrastruktur dan *institution building*. Peta jalan riset dan inovasi bukan saja sebagai acuan berbagai program riset dan kerja sama riset ITI tetapi juga sebagai tolok ukur keberhasilan yang akan menempatkan ITI sebagai bagian dari masyarakat yang membangun Bangsa Indonesia yang maju dan mandiri.

Secara keseluruhan capaian target kinerja selama periode 2020 – 2045 dimana 2020 adalah kondisi *baseline*, dicantumkan pada Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.7.

Tabel 5.1. Target Kinerja Capaian Keunggulan dalam Pembelajaran 2020 - 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	Akreditasi institusi	B	Unggul	Internasional	Internasional	Internasional	Internasional
2	% Jumlah program studi dengan akreditasi internasional	0%	0%	30%	30%	40%	40%
3	% Jumlah program studi dengan akreditasi unggul	0%	20%	40%	50%	50%	50%
4	% Jumlah program studi menjalankan MBKM	60%	100%	100%	100%	100%	100%
5	Jumlah kerja sama dalam dan luar negeri se ITI (kumulatif)	89 kerma	245 kerma	345 kerma	445 kerma	545 kerma	645 kerma
6	Jumlah program studi baru	0 prodi	2 prodi	5 prodi	7 prodi	10 prodi	12 prodi
7	Jumlah lulusan ITI per tahun	350 org	1.400 org	2.800 org	5.200 org	9.000 org	14.000 org
8	Jumlah mahasiswa aktif (rata-rata) per prodi per tahun akademik	275 org	475 org	675 org	875 org	1.075 org	1.275 org
9	IPK rata-rata mahasiswa prodi	3,20	3,45	3,48	3,49	3,50	3,50
10	Masa studi rata-rata mahasiswa prodi	4,75 tahun	4 tahun	4 tahun	4 tahun	4 tahun	4 tahun
11	Masa tunggu rata-rata lulusan memperoleh pekerjaan pertama	5,7 bulan	4,7 bulan	4,5 bulan	4,2 bulan	4,1 bulan	4 bulan

Tabel 5.2. Target Kinerja Capaian Keunggulan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat 2020 - 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	Jumlah dana hibah dalam negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	458 juta	5,5 M	24 M	48 M	96	192 M
2	Jumlah dana hibah luar negeri untuk kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan akademik lainnya (Rp)	50 juta	4 M	8 M	16 M	32 M	64 M
3	Jumlah publikasi nasional dan internasional per prodi (rata-rata) dalam bentuk jurnal, prosiding dan tulisan di media masa	40 pblks	120 pblks	240 pblks	480 pblks	960 pblks	1000 pblks
4	Jumlah pusat unggulan riset	3 pusat	5 pusat	7 pusat	9 pusat	10 pusat	12 pusat

Tabel 5.3. Target Kinerja Capaian Keunggulan Inovasi 2020 - 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	Jumlah produk inovasi mhs ITI	72 produk	227 produk	450 produk	550 produk	650 produk	750 produk
2	Jumlah tenan se ITI	17 tenan	50 tenan	100 tenan	200 tenan	300 tenan	400 tenan
3	Jumlah HAKI yang diperoleh ITI	2 HAKI	20 HAKI	80 HAKI	100 HAKI	200 HAKI	300 HAKI

Tabel 5.4. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sumber Daya Manusia 2020 – 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	% jumlah dosen berpendidikan S3 rata-rata per prodi	24%	75%	90%	95%	95%	95%
2	% jumlah dosen Lektor Kepala rata-rata per prodi	25%	50%	60%	50%	40%	40%
3	% jumlah dosen Guru Besar rata-rata per prodi	1%	15%	20%	30%	40%	40%
4	Rasio dosen : mahasiswa	1 : 31	1 : 25	1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20

Tabel 5.5. Target Kinerja Capaian Keunggulan Organisasi dan Tata Kelola 2020 - 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	% Integrasi Sistem Informasi Akademik	65%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 5.6. Target Kinerja Capaian Keunggulan Sarana dan Prasarana 2020 - 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	Penyediaan dana pemeliharaan dan pengadaan sarana dan prasarana terhadap keseluruhan kebutuhan pendanaan se ITI (Rp)	2,8 M	5 M	15 M	25 M	50 M	60 M
2	% laboratorium program studi yang dilengkapi dengan ketersediaan peralatan K3	60%	100%	100%	100%	100%	100%
3	% laboratorium program studi yang tersertifikasi	0%	25%	45%	65%	85%	85%

Tabel 5.7. Target Kinerja Capaian Keunggulan Pendanaan 2020 - 2045

No	Ukuran Kinerja	Target Kinerja					
		2020 (baseline)	2025	2030	2035	2040	2045
1	% perolehan dana (biaya kuliah) mahasiswa yang digunakan untuk operasional	90%	65%	60%	55%	50%	50%
2	% perolehan dana dari sumber lain yang digunakan untuk operasional dan pengembangan ITI	10%	35%	40%	45%	50%	50%

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Visi Indonesia 2045, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Mei 2019
- [2]. Indonesia 2045 : Berdaulat, Maju, Adil dan Makmur, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Bappenas, Mei 2019
- [3]. Peta Jalan Pendidikan Indonesia 2020 – 2035, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Desember 2020
- [4]. Lampiran Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan
- [5]. Peta Jalan Generasi Emas Indonesia 2045, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Agustus 2017
- [6]. World Investment Report 2019, Special Economic Zones, Secretary-General of the United Nations
- [7]. Strategis Trends Programme : Global Strategic Trends 2045 Out to 2045, Government of the United Kingdom, Ministry of Defence (United Kingdom), 2014
- [8]. Lampiran Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Dikti No. 13 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan Kawasan Sains dan Teknologi 2015 – 2030
- [9]. Lampiran Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020 – 2024