

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I. A. Latar Belakang**

Era globalisasi dan liberalisasi telah mendorong timbulnya saling ketergantungan antar negara. Situasi ini telah menciptakan peluang sekaligus ancaman sehingga berbagai negara merasa perlu melakukan penyesuaian langkah kebijakan untuk menghadapinya. Indonesia sebagai bagian dari masyarakat global tidak terlepas dari perubahan yang terjadi baik di tingkat regional maupun global. Tahun 2020 dianggap sebagai tahun yang sangat penting dengan terbentuknya perdagangan bebas baik di tingkat regional maupun global.

Bangsa Indonesia perlu mempersiapkan diri agar bisa memanfaatkan perubahan sebagai peluang demi eksistensi bangsa sekaligus terwujudnya masyarakat yang adil, makmur dan sejahtera. ITB memiliki peranan yang sentral karena tingkat kemajuan dan kesejahteraan suatu bangsa hanya bisa dicapai jika masyarakatnya bisa menguasai dan memanfaatkan sains dan teknologi dengan sebaik-baiknya. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan suatu visi yang mampu membawa ITB memanfaatkan segenap potensi dan sumber dayanya dalam menghadapi tahun 2020.

### **I.B. Metode dan Sasaran**

Untuk menyusun suatu visi yang komprehensif dilakukan pengkajian terhadap berbagai literatur yang berisikan hal-hal yang akan mempengaruhi ITB di tahun 2020. Sebagai sumber awal, karya tulis ini meninjau literatur tentang perkembangan masyarakat maupun ilmu pengetahuan dan teknologi di tahun 2020. Penelitian selanjutnya adalah pengkajian tentang pengaruh kondisi lokal, regional maupun global terhadap masyarakat Indonesia hingga tahun 2020 beserta analisa kelemahan yang perlu diatasi. Pengkajian dan analisa dari berbagai literatur tersebut diharapkan akan memberikan visi yang tepat beserta langkah-langkah strategis yang diperlukan ITB dalam menghadapi tahun 2020.

## BAB II

### PERKEMBANGAN SAINS DAN TEKNOLOGI DI TAHUN 2020

#### II.A Kehidupan di tahun 2020

Studi yang sangat menarik tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di tahun 2020 adalah gambaran yang dikembangkan oleh tiga serangkai K.J. Kerney, M. Kerney dan R.N. Seitz. Kehidupan pada tahun 2020 digambarkan sebagai sesuatu yang sangat menyenangkan dengan kemajuan yang telah dikembangkan oleh ilmu pengetahuan dan teknologi. Dimisalkan bahwa seseorang bisa terbangunkan di pagi hari oleh musik-musik favorit yang dicari di internet oleh mesin pencari berdasarkan keinginan kita dan didownload secara otomatis pada malam sebelumnya. Sementara itu komputer secara otomatis telah mencetak koran terbitan pagi hari yang bisa dinikmati sambil sarapan. Alternative lain adalah berita berbasis visual, suara digital dan fasilitas hiperlink sehingga bisa dinikmati secara interaktif. Sambil membuka lemari es, fasilitas layar LCDnya menginformasikan bahwa susu, telur telah habis dan menawarkan untuk melakukan pembelian ke toko terdekat. E-mail yang masuk menginformasikan bahwa seorang pelanggan telah melakukan kontak bisnis sementara uangnya telah ditransfer ke rekening sehingga bisa langsung dimanfaatkan untuk keperluan pribadi.<sup>1</sup>

#### II.B. Berbagai Perubahan Sains, Teknologi dan Sosial Masyarakat

Masyarakat pada tahun 2020 merupakan masyarakat yang sangat “technology dependent”. Perubahan-perubahan drastis yang akan terjadi hingga ke masa itu adalah:

##### 1. Nanoteknologi<sup>2</sup>

Sesuai dengan namanya, nanoteknologi atau nanosains adalah ilmu pengetahuan dan teknologi pada skala nanometer, atau sepermilyar meter. Richard Feynman dalam ceramahnya yang berjudul “There is plenty room at the bottom” pada tahun 1959, mengemukakan bahwa, seorang fisikawan mampu membuat senyawa dengan struktur apapun yang diinginkan seorang kimiawan, dengan cara menyusun atom-atom yang diperlukan, dan merangkainya berdasarkan hukum fisika

---

<sup>1</sup> K.J. Kearney, M. Kearney, and R.N. Seitz, *The Look of Science and Technology in 20 years*, (June 2, 2000)

<sup>2</sup> Dedi Hermawan Bagus Wicaksono, *Mengenal Nanoteknologi Molekular, Teknologi Masa Depan (1)*, Dimensi Vol 4, 2002

untuk membentuk senyawa baru tersebut. Berdasarkan pandangan ini, pendekatan yang dipergunakan berbeda dengan pendekatan teknologi sekarang yaitu bersifat bottom up atau bisa disebut molekular teknologi karena berusaha membangun suatu produk atom demi atom atau molekul demi molekul. Pendekatan ini memiliki keunggulan utama dibandingkan teknologi konvensional yaitu kemampuannya untuk memanipulasi material dengan fleksibel sesuai keinginan desainernya sebagai akibat pengontrolan pada level molekul. Hasil dari keunggulan ini adalah produk hampir tanpa cacat, tidak adanya atau sedikit limbah yang dihasilkan dan hemat energi.

Ilmuwan yang terkenal dalam konsep nanoteknologi adalah K.E. Drexler. Drexler mengembangkan nanoteknologi molekular dengan meniru apa yang terjadi pada sel. Hukum ini selanjutnya disebut Drexlerian Nanoteknologi dengan idenya yang disebut assembler. Assembler ini bertindak seperti tangan robot pada pabrik skala makro, yang menaruh atom/molekul pada tempat yang diinginkan. Selanjutnya dengan menggunakan assembler-assembler level awal yang menyusul blok bangunan berupa atom, assembler-assembler pada ukuran yang lebih besar dibangun. Pada ukuran ini, blok bangunannya berupa molekul. Kemudian assembler yang lebih besar dibangun, dan seterusnya hingga produk-produk biasa berukuran makro dapat terbuat. Perbedaan dengan metode konvensional adalah, produk nanoteknologi molekular ini lebih kuat, prosesnya hemat energi dan presisinya hingga level atom. Untuk mempermudah prosesnya, assembler-assembler tingkat awal dilengkapi dengan kemampuan swa-replikasi (self-replication).

## 2. *Komputer*

Komputer desk top yang memiliki kemampuan kecerdasan buatan dengan harga yang terjangkau sudah bisa diperoleh di masa itu. Jenis komputer bioelektronik dengan prinsip nanokomputer diperkirakan akan lebih memiliki keunggulan dibandingkan dengan komputer elektronik digital dalam menjalankan tugas-tugas tertentu seperti pemecahan masalah kombinatorial yang kompleks atau analisa pola imajinasi kompleks. Di tingkat masyarakat umum komputer yang tertanam di suatu peralatan umum akan memiliki peranan lebih banyak dibanding dengan komputer desktop.

## 3. *Dunia Medis*

Pada tahun 2020 “Molecular Medicine” akan menjadi dasar dari kesehatan manusia. Kemampuan “Gene Chips” untuk menganalisa pola-pola khusus dari gen yang aktif dalam penyakit-penyakit yang berbeda akan merombak definisi dari kategori penyakit yang ada sekarang dengan sistem taxonomi kompleks yang terdiri dari “family disease” berdasarkan gen. Praktek dari “Molecular Medicine” yang dipergunakan pada masa tersebut terdiri dari tindakan pencegahan, diagnosa dan metode perawatan dengan target langsung kerusakan fisiologi, molekul bahkan sel penyebab sakit. Metode medis ini akan didasarkan teknik diagnosa yang sangat akurat dan diimplementasikan dengan terapi farmasi dan molekular yang dirancang secara rasional dan terarah. Vaksin DNA akan

diterapkan secara global dengan kemampuan yang jauh lebih ampuh dibandingkan vaksin konvensional yang ada di masa sekarang.

#### 4. *Sistem transportasi jalan tol yang cerdas*

Pada masa tersebut jalan tol akan membentuk dirinya sebagaimana layaknya jaringan informasi di suatu perusahaan. Sistem informasi di jalan tol akan memberikan informasi posisi, arah maupun kecepatan setiap kendaraan dan akan secara otomatis memberikan signal, mengerem, mengarahkan, memberi peringatan akan potensi kecelakaan bahkan mengambil alih kemudi jika diketahui pengemudi sudah tidak bisa melakukan kendali atas mobilnya.

#### 5. *Bisnis*

E-commerce akan berjalan secara lebih baik di tahun 2020. Belanja bisa dilakukan secara virtual di mana pembeli bisa melihat dari berbagai sudut atau melalui web cams yang bisa ditemukan di toko lokal. Beberapa bank akan membuka cabang secara virtual tanpa harus membuka secara fisik. Dengan menyewa suatu ruangan, nasabah yang masuk akan menyentuh komputer touch screen dan berbicara dengan staff melalui fasilitas “teleconferencing” tergantung jenis pelayanan yang dia butuhkan.

#### 6. *Pendidikan Jarak Jauh*

Banyak lembaga pendidikan yang akan menyelenggarakan pendidikan jarak jauh dari rumah sebagai alternatif bentuk pendidikan konvensional. Meskipun demikian tidak semua jenis pendidikan bisa diselenggarakan secara jarak jauh misalnya bidang pendidikan kedokteran tetap memerlukan kehadiran secara fisik. Kurikulum akan dirancang secara fleksible sehingga setiap orang bisa secara leluasa memilih jenis mata pelajaran berdasarkan kebutuhannya.

#### 7. *Agrikultur*

Dengan kemajuan bioteknologi dalam pangan bisa ditemukan produk tanaman unggulan yang memiliki kapasitas produksi berlipat dari yang ada sekarang, lebih tahan penyakit dan memiliki kandungan gizi yang lebih banyak. Dengan dikembangkannya tanaman unggulan, pemakaian bahan kimia untuk pupuk atau pestisida bisa jauh berkurang sehingga memberikan situasi lingkungan yang lebih baik.

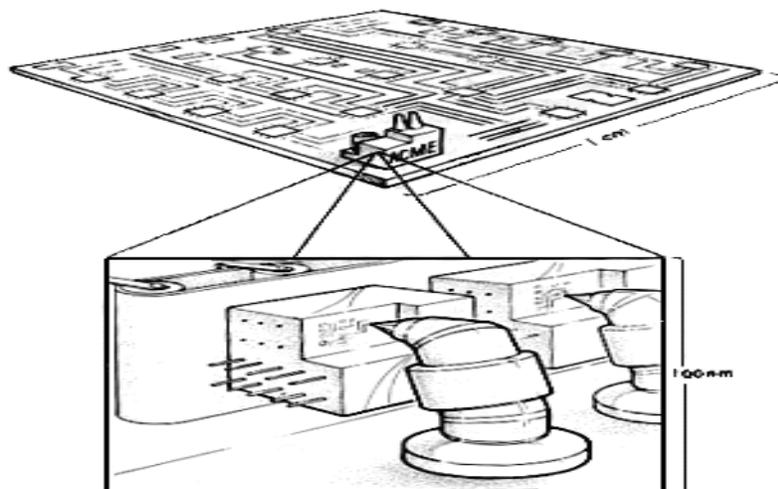
#### 8. *Industri Manufaktur*

Konsep dari industri manufaktur di tahun 2020 akan lebih luas dari masa sekarang. Industri manufaktur meliputi perangkat lunak, bioteknologi, agribisnis, dan berbagai macam perusahaan yang memproduksi barang. Dasar-dasar dari persaingan di industri ini adalah kreativitas dan inovasi karena konteks industri manufaktur akan meluas. Struktur sosial dan organisasi akan lebih berdasarkan pengetahuan, fleksibel, dan terdistribusi secara global. Organisasi suatu perusahaan akan timbul, berkoalisi maupun lenyap dengan mudah sesuai dengan dinamika pasar.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi beserta proses globalisasi telah merubah banyak wajah dari industri manufaktur. Ini berarti bahwa fungsi R&D dan Marketing sampai ke Produksi dan Distribusi dijalankan dalam dasar-dasar global yang terintegrasi; *jaringan*, semua koordinasi fungsi ini mempergunakan secara intensif jaringan elektronik, *terkustomisasi*, berarti metode produksi harus mengikuti detail kustomisasi produk untuk mengikuti kemauan pelanggan dan pasar lokal, *digitalisasi*, yang bermakna bahwa banyak dari proses-proses terkendali dilakukan dengan menggunakan sistem komputer yang canggih yang bisa meminimalkan intervensi manusia.

Inovasi berkelanjutan telah mendorong industri mikroelektronika ke arah skala pemrosesan yang semakin lama semakin kecil sehingga dapat menyiapkan model kearah revolusi tingkat lanjut dalam peralatan dan proses-proses industri di masa depan. Kecenderungan produksi komponen skala kecil akan terus berlanjut sehingga dimungkinkan pembuatan material dan produk baru. Proses nanofabrication akan muncul dari skala laboratorium hingga ke proses produksi. Penyusunan dalam tingkat molekuler yang kompleks, struktur fungsi yang akurat akan mengarah ke peralatan tingkat mikro seperti sensor, elemen komputasi, robot medis, dan peralatan makroskopik yang tersusun dari blok pembangun dasar. Bioteknologi akan terdorong ke arah penciptaan biosintetik baru dalam proses biomanufaktur.

Fokus kearah proses produksi berkelanjutan dan rendah limbah akan berjalan secara intensif sebagai bagian dari ekosistem global dan peningkatan kesadaran akan tanggung jawab terhadap lingkungan yang lebih baik. Kendali proses yang lebih baik, daur ulang dan pemanfaatan kembali limbah maupun pembuatan material baru akan mendorong ke arah proses dengan hampir tanpa limbah buangan. Produk didisain untuk bisa didaur ulang, dipergunakan lagi ataupun kemungkinan terciptanya beraneka ragam produk yang sangat ramah terhadap lingkungan.



Gambar 1: “Pabrik Nano”

# **BAB III**

## **MASYARAKAT INDONESIA DAN DUNIA MENGHADAPI TAHUN 2020**

### **III.A. Dunia menghadapi tahun 2020**

Sejalan dengan pengaruh globalisasi dan liberalisasi di dunia, KTT IV di Singapura, tanggal 27-28 Januari 1992, menyepakati pembentukan Kawasan Perdagangan Bebas ASEAN (ASEAN Free Trade Area-AFTA). Tujuan pembentukan AFTA adalah untuk menurunkan tarif dan menghapuskan hambatan non-tarif di antara negara anggota ASEAN, dalam rangka mengintegrasikan perekonomian ASEAN menjadi satu basis produksi, dan menciptakan pasar regional bagi kurang lebih 500 juta penduduk. Dalam pandangan ke depan, integrasi ekonomi ASEAN dalam kawasan perdagangan bebas, juga akan didukung oleh industri, investasi dan jasa-jasa. Dalam kaitan ini, ASEAN menandatangani perjanjian dasar di bidang industri (ASEAN Industrial Cooperation/AICO) pada tahun 1996, perjanjian dasar di bidang Jasa (ASEAN Framework Agreement on Services- AFAS) pada tahun 1995, dan perjanjian dasar di bidang Investasi (Framework Agreement on the ASEAN Investment Area-AIA) pada tahun 1998.

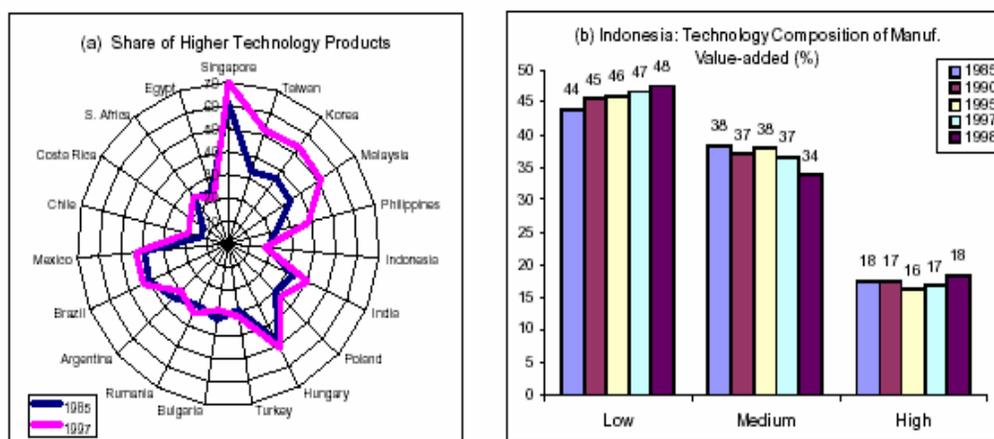
Untuk meninjak lanjuti putaran Uruguay yang diselenggarakan WTO dalam kerangka perdagangan bebas dunia, pada tanggal 15 November 1994 di Bogor, para pemimpin politik dari 18 wilayah ekonomi Asia Pasifik (APEC) termasuk Indonesia di dalamnya menanda tangani perjanjian disebut “ The APEC Declaration of Common Resolve” atau lebih sering dikenal dengan nama “Deklarasi Bogor” Pada dasarnya isi deklarasi tersebut adalah “ Untuk melengkapai kemajuan dari perdagangan dan investasi yang bebas di wilayah Asia Pasifik pada kurun waktu tidak lebih dari tahun 2020, dengan langkah implementasi untuk negara maju implementasinya tidak lebih dari tahun 2010 sedang untuk negara berkembang tidak lebih dari tahun 2020” .

Negara-negara yang tergabung dalam ASEAN telah merumuskan visi kawasan regional ini dalam bentuk ASEAN Vision 2020 di Kuala Lumpur pada tanggal 15 Desember tahun 1997. Beberapa langkah-langkah penting yang dilakukan dalam implementasi visi 2020 tersebut adalah : menjaga kestabilan finansial dan makroekonomi regional, kerjasama dan integrasi ekonomi tingkat lanjut, mempromosikan perusahaan kecil dan menengah, pergerakan tenaga kerja profesional secara bebas, liberalisasi sektor keuangan, mempercepat perkembangan sains dan teknologi, pembuatan jaringan utilitas dan energi yang saling terhubung, memperkuat keamanan pangan, memperkuat teknologi informasi dan komunikasi, serta memperkuat investasi dan perdagangan di bidang mineral.

### III. B. Perkembangan Masyarakat Indonesia Menghadapi tahun 2020

Perkembangan skenario masyarakat regional dan internasional di tahun 2020 memberikan tantangan yang sangat besar terhadap bangsa Indonesia. Konsekuensi dari perubahan global yang terjadi adalah : berbagai macam produk bebas masuk, masuknya tenaga kerja asing profesional secara bebas, perusahaan swasta asing dengan mudah membuat jaringan, dan investasi tidak mengenal batas negara sehingga pembelian asset domestik oleh pihak asing merupakan sesuatu yang tidak bisa di hindarkan. Di sisi lain krisis moneter yang dimulai tahun 1997 dan belum cepat pulihnya kondisi ekonomi bangsa Indonesia menunjukkan bahwa pondasi ekonomi yang dibangun bangsa ini ternyata belumlah kuat. Beberapa kelemahan yang dihadapi bangsa Indonesia pada saat ini adalah:

- Sumber-sumber ekonomi diperoleh dengan mengeksploitasi besar-besaran sumber daya alam tak terbarukan yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan dan pengurasan kekayaan alam.
- Masih kuatnya pengaruh penerimaan minyak dalam anggaran negara. Ironisnya diperkirakan Indonesia akan menjadi *net oil importir country* dalam 9 tahun lagi dan akan menjadi *total importer country* dalam tahun 2020
- Industri yang dominan di Indonesia adalah industri dengan taraf teknologi rendah sebagai konsekuensi dari keunggulan komparatif Indonesia sebagai penyedia tenaga kerja murah dan tersedianya bahan baku alam yang berlimpah (Gambar 2). Industri jenis ini biasanya akan dengan mudah berpindah jika iklim dunia usaha di tempat lain lebih menguntungkan. Untuk Industri teknologi dalam tingkat lebih tinggi hampir seluruhnya bukan milik sendiri atau dibeli sehingga berakibat pada tidak berkembangnya teknologi-teknologi yang menjembatani temuan-temuan ilmiah dan komersialisasi



Source: (a) UNIDO System of Industrial Development Indicators (b) Large & Medium Industrial Statistics, CBS.

Gambar 2 : Tingkat Teknologi di manufaktur, 1985-1997 (% nilai tambah)

- Belum dikembangkannya dengan baik perusahaan lokal kelas kecil dan menengah sebagai akibat kebijakan pemerintah di masa sebelumnya yang menganak emaskan konglomerat. Krisis Moneter membuktikan bahwa perusahaan kelas kecil dan menengah di masyarakat terbukti lebih tahan dan mampu sebagai peredam gejolak ekonomi sekaligus penampung tenaga kerja
- Adanya kesenjangan antara potensi dan pemanfaatan kekayaan alam di Indonesia seperti belum dimanfaatkannya seperti impor garam dan tepung ikan padahal Indonesia adalah negara bahari
- Rendahnya daya saing global . Dalam hal daya saing bangsa Indonesia ternyata baru di urutan 47.

Tabel 1: Daya Saing Bangsa di Dunia

The World Competitiveness					
Country	2002	2001	2000	1999	1998
USA	1	1	1	1	1
Singapore	5	2	2	2	2
Ireland	10	7	5	8	7
Germany	15	12	11	12	15
Chile	20	24	25	25	27
Malaysia	26	29	27	28	19
Korea	27	28	28	41	36
China	31	33	30	29	21
Portugal	33	34	29	27	29
Thailand	34	38	35	36	41
Brazil	35	31	31	34	35
South Africa	39	42	43	43	42
Philippines	40	40	37	31	32
Mexico	41	36	33	35	34
India	42	41	39	42	38
Turkey	46	44	42	38	39
Indonesia	47	49	44	47	40
Venezuela	48	48	46	44	46

(source: Entreprenur Berbasis Iptek, Menristek, Mei 2003)

Kelemahan-kelemahan ini perlu diantisipasi mengingat situasi yang dihadapi di masa depan akan berbeda dengan masa sekarang. Kesenjangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang sangat pesat dan berkurangnya proteksi negara di perdagangan sebagai konsekuensi perkembangan ekonomi global akan memberikan ancaman yang sangat besar terhadap keberadaan bangsa Indonesia di tahun 2020 sebagai akibat gejolak yang timbul di masyarakat yang tidak siap menghadapi. Ini

berarti diperlukan adanya visi dan perencanaan di tingkat pemerintahan baik legislatif, eksekutif maupun di berbagai organisasi baik organisasi pendidikan maupun sosial kemasyarakatan.

Dalam tingkat legislatif di Indonesia, perumusan visi tahun 2020 dilakukan oleh MPR sebagai lembaga tertinggi negara dengan keluarnya Ketetapan Majelis Permusyawaratan Rakyat RI No. VII/MPR/2001 tanggal 9 November 2001 dengan Judul Tentang Indonesia Masa Depan. Secara umum dalam Tap MPR tersebut dinyatakan visi bangsa Indonesia di tahun 2020 adalah terwujudnya masyarakat Indonesia yang religius, manusiawi,bersatu, demokratis, adil, sejahtera, maju, mandiri serta baik dan bersih dalam penyelenggaraan negara.

Tingkat keberhasilan visi ini, dinyatakan dalam parameter-parameter : religius, manusiawi, bersatu, demokratis, adil, sejahtera, maju, mandiri, baik dan bersih dalam penyelenggaraan negara. Untuk mengukur tingkat kemajuan bangsa Indonesia dinyatakan dalam parameter: meningkatnya kemampuan bangsa dalam pergaulan antar bangsa, meningkatnya kualitas SDM sehingga mampu bekerja sama dan bersaing dalam era global,meningkatnya kualitas pendidikan, meningkatkan disiplin dan etos kerja, meningkatnya penguasaan ilmu pengetahuan dan pengembangan teknologi serta pembudayaannya dalam masyarakat, . teraktualisasikannya keragaman budaya Indonesia.

Dalam tingkat yang lebih bawah , Kementerian Riset dan Teknologi (KRT) menentukan dua tonggak (landmark) berupa penelitian-pengembangan-penerapan ketahanan pangan serta ketersediaan energi untuk mempertajam fokus kegiatan pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi periode 2004-2020.<sup>3</sup>

## **BAB IV**

### **VISI ITB 2020**

Untuk mengembangkan Visi ITB di tahun 2020 tidaklah lepas dari perkembangan yang lebih luas dalam tingkat lokal, global, regional maupun perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi hingga ke masa itu. Di tingkat nasional, meskipun sudah dirumuskan oleh MPR, suatu perencanaan nasional untuk mengimplementasikan visi 2020 belum terpublikasi secara luas seperti perencanaan dalam Repelita pada masa orde baru. Meskipun demikian Tap MPR tentang visi Indonesia 2020 dan acuan dari Kementerian Riset dan Teknologi yang mengkonsentrasikan sasaran dalam pangan dan energi bisa dipergunakan sebagai masukan dalam pengembangan visi di ITB dan langkah-langkah strategis yang berkaitan dengan visi tersebut.

#### **IV.A Visi ITB 2020**

Visi ITB untuk tahun 2020 adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan diri sebagai perguruan tinggi teknik terbaik se Asia Tenggara
2. Sebagai induk dari pendidikan berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan meningkatkan kerjasama dalam berbagai bidang ilmu
3. Sebagai pusat penelitian ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis pemanfaatan sumber kekayaan alam nusantara dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengembangkan cara-cara untuk mengambil, mengolah dan memanfaatkan kekayaan alam tersebut untuk kesejahteraan masyarakat, dengan berpijak pada prinsip keharmonisan kehidupan, keadilan sosial, dan kelestarian
4. Sebagai pusat pengembangan sumber daya manusia Indonesia yang profesional dan mampu bersaing dengan tenaga kerja dari luar di era perdagangan bebas antar negara

#### **IV.B. Langkah-Langkah Strategis**

Untuk mencapai visi ITB di tahun 2020, ITB perlu untuk melakukan langkah-langkah strategis :

---

<sup>3</sup> Kompas, "Kantor Ristek Tetapkan Tonggak Iptek Pembangunan Indonesia 2020", 06 Mei 2003

1. Meningkatkan akses dan keberhasilan mahasiswa dalam menempuh studi dalam sistem pendidikan yang dinamis, interaktif, dan efektif dalam sistem yang fleksibel
2. Mengoptimalkan perkembangan teknologi informasi dalam sistem perkuliahan, penyebaran informasi, komunikasi, kerjasama antar disiplin ilmu maupun dalam pengambilan keputusan
3. Mengembangkan program pendidikan sarjana teknik dan sains dari berbagai universitas/politeknik daerah
4. Mengembangkan diri sebagai agen-agen pertumbuhan ekonomi nasional
5. Pusat Studi Bio-Teknologi, Nano Teknologi dan Antar Disiplin Ilmu Pengetahuan di Indonesia dalam rangka pemanfaatan secara optimal sumber daya alam Indonesia

Secara detail langkah-langkah strategis di atas diwujudkan dalam bentuk sebagaimana di bawah ini:

1. *Meningkatkan akses dan keberhasilan mahasiswa dalam menempuh studi dalam sistem pendidikan yang dinamis, interaktif, dan efektif dalam sistem yang fleksibel*

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam tahun 2020 akan memungkinkan terjadinya perombakan dalam sistem pendidikan di perguruan tinggi. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi, sistem pendidikan akan menjadi lebih dinamis, interaktif dan efektif. Dalam hal sistem pendidikan ada 2 sistem yang bisa dikembangkan:

*a. Mahasiswa tingkat sarjana:*

Mahasiswa pada tingkat sarjana bisa memanfaatkan dengan optimal sistem distance learning. Kehadiran secara fisik di kampus lebih banyak dalam hal praktikum maupun penelitian dasar tingkat sarjana. Dengan menjalin kerjasama yang lebih erat baik dengan instansi pemerintahan maupun swasta, mahasiswa diharapkan lebih banyak keterlibatannya dengan dunia pekerjaan secara langsung dengan mengikuti proses magang sebagai management trainee sambil mengikuti kuliah secara online sesudah menyelesaikan kuliah tingkat sarjana muda. Peninjauan kuliah matrikulasi (TPB) perlu dilakukan misalkan dengan memindahkan bobot kuliah matrikulasi di tingkat SMTA sehingga mahasiswa langsung berinteraksi dengan kuliah yang berkaitan dengan bidang yang diambil.

*b. Mahasiswa pasca sarjana:*

Untuk mahasiswa pasca sarjana, intensitas kehadiran secara fisik di kampus lebih besar dibandingkan di tingkat sarjana. Dengan berkurangnya kehadiran mahasiswa tingkat sarjana di kampus, maka ITB bisa mengkonsentrasikan diri dalam bidang penelitian dengan melibatkan lebih intensif mahasiswa pasca sarjana baik di tingkat S2 ataupun S3 sebagai

peneliti di bawah bimbingan dosen senior. Pada beberapa bidang tertentu, di tingkat S2 ataupun S3 bisa berlokasi di luar kampus jika memang diperlukan misalnya berlokasi di BHTV ataupun di daerah industri tertentu yang memiliki fasilitas penelitian ataupun pengembangan yang lebih lengkap.

2. *Mengoptimalkan perkembangan teknologi informasi dalam sistem perkuliahan, penyebaran informasi, komunikasi, kerjasama antar disiplin ilmu maupun dalam pengambilan keputusan*

Kemajuan pengembangan dan pemanfaatan ilmu dan teknologi informasi merupakan syarat mutlak yang harus dilakukan oleh ITB jika ingin mempertahankan maupun meningkatkan reputasinya sebagai perguruan tinggi ilmu dan teknologi yang terkemuka. Sasaran utama dalam pengembangan ini dilakukan dalam tiga cara:

- a. *Membangun program pendidikan bertaraf internasional dalam bidang teknologi dan informasi.* Pencapaian taraf internasional dilakukan dengan memberikan dasar-dasar ilmu teknologi dan informasi pada tingkat sarjana, inovasi dengan pemanfaatan ilmu teknologi dan informasi pada tingkat master maupun doktor.
- b. *Membentuk program antar disiplin ilmu dengan memanfaatkan ilmu dan teknologi informasi.* Perkembangan ilmu dan teknologi informasi bisa dimanfaatkan dalam pengembangan kemajuan berbagai disiplin ilmu. Tantangan yang mendasar adalah membentuk model yang tepat dalam membangun jembatan antara ilmu dan teknologi informasi dengan berbagai disiplin ilmu yang lainnya. Kreativitas sangat diperlukan untuk menemukan terobosan dalam pemanfaatan ilmu dan teknologi informasi tersebut misalnya dalam pengembangan ilmu bioinformatika yang merupakan ilmu baru sebagai hasil perpaduan dari ilmu biologi, kimia, matematik dan informatika.
- c. *Sebagai pemimpin dalam kemajuan ilmu dan teknologi informasi di Asia Tenggara dengan aktif berperan dalam pengembangan BHTV (Bandung High Tech Valley).* Bandung High Technology Valley (BHTV) adalah sebuah program Departemen Perindustrian dan Perdagangan untuk meningkatkan ekspor elektronika Indonesia dari sekitar USD 4 milyar pertahun pada tahun 2000 ini menjadi USD 30 milyar pertahun di tahun 2010. Lokasi BHTV di area wilayah Bandung merupakan tempat yang ideal di mana ITB dapat mengambil peranan yang besar dalam kerjasama antara perguruan tinggi dan dunia industri.

3. *Mengembangkan program pendidikan sarjana teknik dan sains dari berbagai universitas/politeknik daerah*

Era perdagangan bebas pada tahun 2020 akan mengakibatkan tiap negara ataupun wilayah meningkatkan daya saingnya. Perkembangan sistem pemerintahan yang memberikan otonomi lebih luas ke daerah akan mendorong ke arah peningkatan kebutuhan tenaga daerah yang memiliki latar

belakang pendidikan teknik dan sains. Kebutuhan ini akan bisa dipenuhi dengan lebih mudah jika pendidikan ini dilakukan di daerah yang bersangkutan disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik sumber daya ekonomi yang bisa dimanfaatkan untuk menggerakkan pembangunan.

Dengan pengalamannya sebagai perguruan tinggi teknik terkemuka di Indonesia, ITB bisa membantu daerah dalam bentuk:<sup>4</sup>

a. *Membangun lembaga pendidikan baru*

Dalam jenis bantuan ini, ITB akan terlibat secara penuh dalam semua kegiatan yang dimulai dari studi kelayakan, pemilihan lokasi, disain, konstruksi, pembangunan laboratorium, perekrutan staf pengajar, pengawasan dan meletakkan landasan kerjasama lembaga pendidikan dengan pihak industri. Institusi yang baru ini harus mempunyai perencanaan yang strategis hingga mencapai level yang tinggi dalam hal kualitas sebagai lembaga pendidikan sains dan teknik. Pada saat level ini tercapai, ITB melepaskan peran aktifnya.

b. *Mendirikan program teknik baru*

ITB berperan dalam mensupervisi keberadaan program teknik baru dalam bentuk pemanfaatan kurikulum di ITB maupun bahan kuliah.

c. *Program bantuan staf pengajar*

Beberapa bantuan yang bisa dilakukan adalah : dosen ITB mengajar di universitas yang bersangkutan, dosen mengambil pendidikan lanjut di ITB maupun training staf pengajar.

Dengan kemajuan dalam teknologi informasi dan telekomunikasi, bantuan akan berjalan lebih intensif misalnya para mahasiswa dari daerah bisa mendownload bahan kuliah maupun interaksi dengan sesama mahasiswa dan dosen di ITB. Kerjasama ini bisa meningkat lebih lanjut dalam bidang riset maupun pertukaran informasi teknologi.

4. *Mengembangkan diri sebagai agen-agen pertumbuhan ekonomi nasional*

Dengan kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada, bangsa Indonesia khususnya sivitas akademika ITB memiliki kesempatan emas sebagai agen-agen pertumbuhan ekonomi nasional. Perkembangan & penelitian Ilmu-Pengetahuan tidak lagi ber-urut sederhana sebagai suatu garis lurus, tetapi justru langsung menyelesaikan banyak persoalan-persoalan yang kompleks, yang melalui, memotong, dan/atau melompati lintas batas-batas berbagai disiplin-disiplin Ilmu sekaligus. Dengan masuknya masyarakat Global ke zaman *Knowledge-Age*, masyarakat dunia

---

<sup>4</sup> Prof. Lilik Hendrajaya, Future Engineering Education in Indonesia: How to Accelerate Development Program Outside Java Island, Proceeding of the Sixth AEESEAP Triennial Conference Kuta, Bali, Indonesia, August 23-25, 2000

berada dalam keadaan lebih dari berkecukupan (*abundance*) dengan penemuan-penemuan baru dalam bidang disiplin ilmu-Elektronik, ilmu-Biotek, ilmu-Biomed dan disiplin-disiplin ilmu lainnya.<sup>5</sup>

Dengan berlimpahnya ketersediaan informasi ini, ITB bisa lebih intensif dalam menentukan inkubator bisnis yang tepat diterapkan di Indonesia. Prioritas hendaknya dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang mampu memanfaatkan potensi-potensi keunggulan yang dimiliki bangsa Indonesia sekaligus terciptanya kreativitas untuk menciptakan terobosan yang memiliki daya saing dalam dunia bisnis. Untuk penyediaan tenaga kerja dilakukan dengan merekrut mahasiswa yang telah menyelesaikan tahap sarjana muda.

##### *5. Pusat Studi Antar Disiplin Ilmu Pengetahuan di Indonesia dalam rangka pemanfaatan secara optimal sumber daya alam Indonesia*

Tidak semua perkembangan yang pesat dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi bisa dirasakan atau dimanfaatkan di negara-negara berkembang. ITB perlu membentuk suatu lembaga independen dan nir-laba yang memantau perkembangan yang terjadi secara terus menerus. Lembaga ini berfungsi sebagai badan informasi dan studi serta memberikan masukan baik ke kampus (internal) maupun di tingkat pemerintahan (eksternal). Sebagai badan informasi, lembaga ini mendata dan memperbaharui setiap informasi dari berbagai penjuru dunia yang berkaitan dengan perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam aktivitas eksternal, lembaga ini bekerja sama dengan pemerintah maupun berbagai lembaga penelitian dalam melakukan penelitian literatur mengenai ketahanan pangan dan pengembangan energi alternatif secara komprehensif sebagai konsekuensi dari bergantinya posisi Indonesia sebagai *total oil importer* di tahun 2020. Prioritas utama juga diletakkan dalam penelitian dan aplikasi pemanfaatan sumber daya alam di Indonesia dan pengaruh perkembangan ilmu dan teknologi terutama nanoteknologi dan bioteknologi terhadap industri berbasis sumber daya alam Indonesia. Target dari lembaga ini adalah dihasilkan kebijakan-kebijakan yang bermuara pada peningkatan daya saing bangsa Indonesia dalam menghadapi perkembangan masyarakat global di tahun 2020.

---

<sup>5</sup> Lampiran Surat Keputusan Majelis Wali Amanat No. 006/SK/K01-MWA/XI/2002, Arah Pengembangan ITB 2001-2006 Berbasiskan Visi dan Misi ITB 2001-2010, 30 November 2002

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Visi ITB merupakan bagian dari visi nasional di tahun 2020 yang dinyatakan sebagai berikut:

1. Mengembangkan diri sebagai perguruan tinggi teknik terbaik se Asia Tenggara
2. Sebagai induk dari pendidikan berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan meningkatkan kerjasama dalam berbagai bidang ilmu
3. Sebagai pusat penelitian ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis pemanfaatan sumber kekayaan alam nusantara dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengembangkan cara-cara untuk mengambil, mengolah dan memanfaatkan kekayaan alam tersebut untuk kesejahteraan masyarakat, dengan berpijak pada prinsip keharmonisan kehidupan, keadilan sosial, dan kelestarian
4. Sebagai pusat pengembangan sumber daya manusia Indonesia yang profesional dan mampu bersaing dengan tenaga kerja dari luar di era perdagangan bebas antar negara

Visi ITB yang dinyatakan dalam empat elemen visi ditindak lanjuti dengan lima langkah strategis yaitu :

1. Meningkatkan akses dan keberhasilan mahasiswa dalam menempuh studi dalam sistem pendidikan yang dinamis, interaktif, dan efektif dalam sistem yang fleksibel
2. Mengoptimalkan perkembangan teknologi informasi dalam sistem perkuliahan, penyebaran informasi, komunikasi, kerjasama antar disiplin ilmu maupun dalam pengambilan keputusan
3. Mengembangkan program pendidikan sarjana teknik dan sains dari berbagai universitas/politeknik daerah
4. Mengembangkan diri sebagai agen-agen pertumbuhan ekonomi nasional
5. Pusat Studi Bio-Teknologi, Nano Teknologi dan Antar Disiplin Ilmu Pengetahuan di Indonesia dalam rangka pemanfaatan secara optimal sumber daya alam Indonesia

Keempat langkah strategis ini akan mendorong terwujudnya parameter kemajuan suatu bangsa sebagaimana yang tercantum dalam visi 2020 yaitu meningkatnya kemampuan bangsa dalam pergaulan antar bangsa, meningkatnya kualitas SDM sehingga mampu bekerja sama dan bersaing dalam era global, meningkatnya kualitas pendidikan, meningkatkan disiplin dan etos kerja, meningkatnya penguasaan ilmu pengetahuan dan pengembangan teknologi serta pembudayaannya dalam masyarakat, . teraktualisasikannya keragaman budaya Indonesia. Dengan Visi dan langkah antisipasi yang tepat akan membawa negara Indonesia menjadi negara maju di tahun 2020.