

TEKNOLOGI DAN PERTUMBUHAN EKONOMI

Eni Setyowati

Fakultas Ekonomi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstract

People efficiently aware that exploitation of development technology gives significant economy advantage. This such of awareness supports the development of competition in technology innovation and the competition of exploitation technology to reach bigger economy advantage. The economical impact of the exploitation of technology constitutes occurring of management and organization transition in various companies both of a capital intensive and labour intensive. The writer also analyses an opinion of neoclassic economist about advancement of technology. The empirical analysis points out that national production (Y) is not only caused by capital development (K) and the growth of employee (L), but also caused by the other factor, which at the beginning are considered as residual factor. It is called Total Factor Productivity (TFP).

Keywords: *technological mastery, total factor productivity, neutral technological progress, economic growth,*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi (*technological progress*) telah disadari mampu memberikan keuntungan ekonomi, sehingga negara-negara berkembang berusaha mengembangkan potensinya untuk menyerap, mengadakan, dan menguasai teknologi. Laju inovasi teknologi makin pesat karena dorongan dari dua sisi: permintaan dan pasokan. Sisi permintaan disebabkan oleh persaingan global yang makin tajam, sedangkan sisi pasokan disebabkan oleh terobosan-terobosan ilmiah, seperti rekayasa genetika (*genetic engineering*) dan fisika solid state (*solid state physics*).

Daur hidup produk (*product life cycles*) juga menjadi makin pendek karena penyebaran inovasi-inovasi mikroelektronika (*Micro-*

Electronics-related Innovations atau MRIs) yang meluas dalam proses produksi berbagai barang jadi, misalnya industri tekstil dan pakaian jadi. Lebih lanjut, semakin banyaknya perusahaan muncul di industri padat teknologi, serta terjadinya perubahan manajemen dan organisasi perusahaan manufaktur yang dirintis oleh perusahaan-perusahaan Jepang seperti pengendalian mutu total (*total quality control atau TQC*) dan penyerahan tepat waktu (*just in time atau JIT*), juga ikut memperpendek daur hidup produk. Hal ini berimplikasi pada peningkatan suhu persaingan antar perusahaan dalam satu industri maupun antar industri, yang mana keunggulan sangat ditentukan oleh kemampuan perusahaan dan industri dalam menyerap dan menerapkan teknologi yang lebih maju secara efisien.

Sementara itu, industri-industri padat karya di Indonesia yang memiliki keunggulan tenaga kerja yang murah, juga tidak terbebas dari kondisi persaingan yang tajam yang terutama berasal dari sesama negara Asia seperti RRC dan Vietnam yang upah tenaganya lebih murah. Hal ini mengharuskan Indonesia untuk melakukan diversifikasi dan pendalaman dalam struktur industrinya menuju ke industri yang memiliki kadar teknologi yang lebih tinggi yang mampu menghasilkan nilai tambah lebih besar. Keharusan tersebut semakin penting mengingat biaya per unit tenaga kerja berbagai industri di Indonesia cenderung meningkat karena di satu pihak upah minimum meningkat.

Pada situasi tersebut, industri-industri padat karya Indonesia yang berorientasi ekspor dengan kadar teknologi relatif rendah seperti pakaian dan alas kaki, perlu meningkatkan produktifitas tenaga kerja dan efisiensi produksinya melalui peningkatan penguasaan teknologi yang hanya dapat dicapai melalui usaha yang terarah. Penguasaan teknologi yang lebih baik akan memungkinkan industri manufaktur yang mulai kehilangan keunggulan komparatif untuk melakukan diversifikasi ke industri dengan teknologi yang relatif lebih tinggi.

DEFINISI KEMAMPUAN TEKNOLOGI

Definisi tentang konsep teknologi perlu dipertegas agar pembahasan selalu mengacu pada konteks yang sama. Dalam tulisan ini batasan operasional atau definisi tentang konsep teknologi dari Bell, Ross-Larson, dan Westphal, untuk selanjutnya disebut (BRLW), digunakan sesuai dengan kajian yang telah dilakukan mereka untuk

Bank Dunia (Bell, Ross-Larson, Westphal, 1984:105-8). Dalam kajian mereka, teknologi diartikan sebagai koleksi proses fisik yang mengubah masukan menjadi keluaran. Teknologi juga bisa diartikan sebagai rincian mengenai masukan, keluaran, serta pengaturan prosedural dan organisatoris yang diperlukan untuk mengubah (transformasi) masukan menjadi keluaran. Kadang-kadang istilah teknologi dipersempit hanya mengacu pada teknik-teknik produksi yang digunakan dalam proses produksi.

Istilah teknologi kadang-kadang juga mengacu pada pernyataan operasional dari informasi teknologi, atau informasi teknologi yang terdapat dalam buku petunjuk (BRLW 1984:107). Meskipun demikian batasan terakhir tersebut lebih banyak mengacu pada pengetahuan teknologi (*technological knowledge*), yaitu pengetahuan mengenai proses-proses fisik yang secara operasional terwujud dalam teknologi (Dahlman & Westphal, 1982:105).

Dengan demikian, kemampuan teknologi (*technological capability*) atau penguasaan teknologi (*technological mastery*) dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan teknologi secara efektif yang hanya dapat dicapai melalui upaya teknologis (*technological effort*). Upaya teknologis adalah usaha yang sungguh-sungguh untuk menggunakan informasi teknologi yang tersedia, serta mengakumulasikan pengetahuan teknologi yang mau diperoleh untuk memilih, membaurkan, dan menyesuaikan teknologi yang ada dan atau menciptakan teknologi baru. Upaya teknologis tersebut diperlukan untuk:

1. Menilai dan memilih teknologi
2. Memperoleh dan menjalankan proses produksi dan menghasilkan barang-barang
3. Mengelola perubahan dalam produk-produk, proses-proses produksi, pengaturan prosedural dan organisatoris
4. Menciptakan teknologi baru (BRLW, 1984:107-8).

Dengan demikian dapat disimpulkan, penguasaan teknologi bukan hanya mengacu efisiensi teknis, tetapi juga meliputi kemampuan untuk menyesuaikan teknologi sehingga lebih cocok dengan kondisi lokal serta kemampuan untuk menciptakan teknologi yang lebih baik. Sementara itu kemampuan teknologi suatu bangsa

dapat dilihat pada dua tingkat, kemampuan teknologi pada tingkat perusahaan dan kemampuan teknologi pada tingkat nasional.

A. Kemampuan Teknologi Pada tingkat Perusahaan (*Firm-level Technological Capabilities*)

Dalam suatu kajian mengenai kemampuan teknologi industri manufaktur di Thailand yang dilakukan *Thailand Development Research Institute (TDRI)*, kemampuan teknologi industrial suatu perusahaan manufaktur dibedakan menurut empat tingkat (Sripaipan, 1990:7), yaitu:

1. **Kemampuan akuisitif**, yaitu kemampuan suatu perusahaan untuk mencari, menilai, mengadakan negosiasi dengan pemasok teknologi, dan memperoleh teknologi yang relevan, serta membangun dan memulai fasilitas produksinya.
2. **Kemampuan operasional**, meliputi kemampuan akuisitif ditambah dengan kemampuan untuk menjalankan proses produksinya, termasuk perlengkapan mesinnya secara efisien.
3. **Kemampuan adaptif**, adalah kemampuan penambahan pengetahuan dan pencernaan teknologi yang telah digunakan dan pula kemampuan untuk mengadakan perubahan atau penyesuaian yang kecil pada teknologi proses produksi (*process technology*) maupun teknologi produk (*product technology*) yang lebih cocok dengan kondisi setempat (iklim, luas ruangan, dan ketrampilan pekerja lokal) atau khas masyarakat setempat.
4. **Kemampuan inovasi** adalah kemampuan untuk melaksanakan kegiatan penelitian dan pengembangan (R&D activities) yang dapat menghasilkan perubahan atau terobosan yang fundamental dalam teknologi proses produksi yang digunakan atau dalam produk yang dihasilkan.

Klasifikasi lain mengenai kemampuan teknologi pada tingkat perusahaan digunakan dalam suatu proyek penelitian yang sedang diselenggarakan oleh konferensi PBB untuk perdagangan dan pembangunan (UNTACD) dan Badan Bantuan Luar Negeri Swedia (SAREC). Klasifikasi ini agak mirip dengan klasifikasi pertama, akan tetapi sedikit lebih luas. Klasifikasi kemampuan teknologi menurut proyek UNTACD/SAREC (1992) adalah:

1. **Kemampuan investasi** yang terdiri dari kemampuan pada tahap prainvestasi (*preinvestment capability*) dan kemampuan dalam melaksanakan proyek (*project execution*)
2. **Kemampuan produksi**
3. **Kemampuan mengadakan perubahan kecil** dalam proses produksi atau produk yang dihasilkan.
4. **Kemampuan pemasaran (*marketing capability*)** yaitu kemampuan untuk mengetahui dengan segera kebutuhan pasar dan perubahan dalam permintaan mereka.
5. **Kemampuan menciptakan kaitan (*linkage*)**, meliputi :
 - a. Antar bagian di satu perusahaan tertentu
 - b. Antar dua perusahaan yang berbeda
 - c. Antar perusahaan dan institusi ilmu pengetahuan dan teknologi negara tersebut.
 - d. **Kemampuan mengadakan perubahan besar dan mendasar** dalam proses produksi atau produk yang dihasilkan.

B. Kemampuan Teknologi pada Tingkat Nasional (*National Technological Capability*)

Menurut Lall (1992) dan Wong (1993) kemampuan teknologi nasional suatu negara berkembang ditentukan oleh tiga faktor, yaitu:

1. **Struktur insentif**, khususnya insentif yang mendorong atau menghambat usaha perusahaan untuk menguasai teknologi, insentif ini umumnya ditentukan oleh struktur pasar produk dan faktor produksi.
2. **Kemampuan**, yang meliputi negara tersebut, termasuk tenaga iptek, serta ketrampilan teknis dan organisatoris untuk menggunakan modal di atas.
3. **Lembaga-lembaga** yang menetapkan aturan permainan dalam bisnis atau melakukan campur tangan secara langsung dalam kehidupan ekonomi untuk mendorong usaha perusahaan manufaktur dalam menguasai teknologi seperti asosiasi-asosiasi industri, pusat-pusat latihan, dan lembaga-lembaga iptek.

INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI

Negara-negara berkembang tidak dapat mewujudkan percepatan pertumbuhan ekonomi tanpa melalui perkembangan teknologi yang

signifikan. Hal ini melibatkan lembaga-lembaga serta organisasi-organisasi yang bersama-sama menyusun infrastruktur teknologi satu negara. Lembaga pentingnya berupa *Intellectual Property Rights (IPRs)* dan hukum-hukum kontrak yang memberi insentif pengembangan teknologi dan memfasilitasi pertukarannya antar agen ekonomi. Organisasinya berupa wahana dimana kompetensi keilmuan dan teknis dari sejumlah orang disatukan untuk mencapai manfaat spesialisasi dan pertukaran. Organisasi ini bisa swasta maupun umum, di dalamnya terdapat bagian penting simpanan akumulatif investasi teknologi masyarakat. Infrastruktur teknologi yang dimaksud di antaranya adalah:

- Hak-hak kepemilikan intelektual (*Intellectual Property Rights*)
Sejumlah contoh umum kepemilikan intelektual secara hukum dibedakan, antara lain:
 1. Hak Patent
 2. Model kegunaan
 3. Hak pengembangan tanaman
 4. Hak cipta
 5. Hak dagang
 6. Rahasia dagang
 7. Desain industri
- Struktur Kegiatan Pembangun Pengetahuan (*the Structure of Knowledge Generating Activities*)
- Saling ketergantungan antar sektoral (*Intersectoral Interdependencies*)

ASET TEKNOLOGI

Aset-aset penting teknologi berupa sumber daya manusia dan modal. Investasi dalam kemampuan teknologi sering dikaitkan dengan proses-proses yang merubah pola spesialisasi dan pertukaran. Perubahan ini terjadi melalui investasi yang menyatu dengan struktur organisasi, pengetahuan dan prosedur yang disusun, dan kebiasaan-kebiasaan yang tidak formal yang mengendalikan perilaku di dalam dan di antara kesatuan-kesatuan yang ada.

Manfaat-manfaat pengembangan teknologi terkadang tidak dapat direalisasikan dengan baik tanpa perubahan pola-pola transaksi. Secara khusus perubahan ini menyangkut arah peningkatan

spesialisasi berbasis kemampuan teknologi, baik melalui penciptaan unit-unit baru dalam satuan-satuan yang ada maupun pengadaan satuan-satuan baru. Contohnya dalam industri manufaktur, lembaga-lembaga baru sering melakukan kegiatan-kegiatan seperti pengendalian kualitas, rekayasa proyek dan R & D (Riset dan Pengembangan) dalam sebuah manajemen produksi umum serta bagian perkerjasama.

Dengan pertukaran kemampuan teknologi dikembangkan melalui transaksi pasar yang melibatkan elemen-elemen teknologi. Transaksi-transaksi ini terjadi antar negara dalam bentuk yang melibatkan barang, jasa, serta informasi. Dalam kategori yang lebih luas, elemen-elemen teknologi meliputi:

- Informasi.
- R & D yaitu kegiatan penciptaan teknologi baru atau langkah-langkah penemuan dengan tujuan akhir berupa pemanfaatan praktis.
- Pelayanan teknis yaitu kegiatan-kegiatan semacam perkerjasama, penafsiran pengetahuan teknologi ke alam informasi rinci dan dibutuhkan untuk membuat atau menjalankan satu perangkat produksi di dalam lingkup kawasan tertentu.
- Aktivitas terkait yaitu kegiatan penyusunan modal fisik seiring dengan pengkhususan desain tertentu yang lengkap.
- Jasa pelatihan yaitu kegiatan pemberian ketrampilan dan kemampuan yang digunakan dalam aktivitas ekonomi.
- Jasa manajemen yaitu pengorganisasian dan pengaturan jalannya fasilitas produksi, implementasi dari rencana investasi, serta pengembangan proses dan inovasi produk.
- Jasa pemasaran yaitu kegiatan penyesuaian kapasitas sarana-sarana produksi untuk kebutuhan pasar yang riil maupun yang laten.

Perdagangan teknologi dapat digunakan untuk menambah sekaligus memperbesar kemampuan lokal. Yang nampak implisit dalam hal ini adalah keputusan untuk bergantung pada luar negeri dibanding pada kemampuan lokal. Hal yang penting dalam pengembangan teknologi adalah sarana substitusi import untuk menggantikan kemampuan luar dengan yang dari dalam.

ALIH TEKNOLOGI

Alih teknologi merupakan salah satu cara untuk memperoleh kemampuan teknologi, yang mana saluran yang dipakai juga bermacam-macam, di antaranya:

- Penanaman modal asing
- Berbagai perjanjian bantuan teknis dan manajerial
- Tukar-menukar tenaga ahli

Pada tingkat nasional, ada 4 macam konsep alih teknologi (Santikar, 1981). Masing-masing konsep membutuhkan kemampuan teknologi dan pendalaman teknologi yang berbeda.

1. **Alih teknologi secara geografis.** Konsep ini menganggap alih teknologi sudah terjadi jika teknologi tersebut telah dapat digunakan di tempat yang baru, sedangkan sumber-sumber masukan sama sekali tidak diperhatikan.
2. **Alih teknologi kepada tenaga kerja lokal.** Dalam konsep ini alih teknologi terjadi jika tenaga kerja lokal sudah mampu menangani teknologi impor dengan efisien, jika mereka telah dapat memperbaiki mesin-mesin dan menjalankan mesin.
3. **Transmisi atau difusi teknologi.** Konsep ini alih teknologi terjadi jika teknologi menyebar ke unit-unit produktif lokal lainnya di negara penerima. Hal ini dapat terjadi melalui program *sub-contracting*, dan usaha-usaha diseminasi lainnya.
4. **Pengembangan dan adaptasi teknologi.** Dalam konsep ini alih teknologi baru terjadi jika tenaga kerja lokal yang telah memahami teknologi tersebut mulai mengadaptasinya untuk kebutuhan-kebutuhan spesifik setempat atau pun dapat memodifikasinya untuk berbagai kebutuhan.

KEMAJUAN TEKNOLOGI

Kemajuan ekonomi ditandai dengan adanya perubahan proses produksi, diperkenalkannya produk baru, ataupun peningkatan besarnya output dengan menggunakan input yang sama. Secara fundamental kemajuan teknologi termasuk juga penemuan produk seperti telepon, radio, televisi, dan pesawat terbang. Kemajuan teknologi yang sangat pesat dewasa ini dipacu oleh ditemukannya peralatan elektronika dan komputer. Penemuan baru ini merupakan terobosan yang besar dalam kemajuan teknologi, namun kemajuan

proses yang masih terus menerus berlanjut. Salah satu tolok ukur dari kemajuan teknologi ini dapat dilihat dari jumlah hak patent yang terus bertambah.

Kemajuan teknologi mempunyai sifat yang beragam. Kemajuan teknologi bersifat netral (*unbiased*) bila perubahan tidak bersifat menghemat modal atau tidak menghemat tenaga kerja. Dalam terminologi kemungkinan produksi, kemajuan teknologi bersifat netral bila kenaikan output sebesar dua kali lipat terjadi karena adanya kenaikan masing-masing input sebesar dua kali lipat (Todaro,2000: Jhingan,1999).

Tidak semua kemajuan teknologi bersifat netral. Dalam kenyataannya kemajuan teknologi dapat menghemat tenaga kerja ataupun menghemat modal. Kemajuan teknologi yang dapat menghemat tenaga kerja ataupun modal disebut bersifat tidak netral. Komputer, traktor dan mesin perkakas dapat digolongkan pada kemajuan teknologi yang menghemat tenaga kerja. Sedangkan kemajuan teknologi yang menghemat modal merupakan hal yang jarang terjadi. Hal ini disebabkan oleh pengembangan teknologi yang kebanyakan dilakukan Negara Industri Maju, yang pada dasarnya untuk menghemat tenaga kerja bukan untuk menghemat modal.

Ada tiga definisi penting yang menyangkut kemajuan teknologi netral yang diajukan oleh Hicks, Harrod dan Solow. Menurut Hicks suatu kemajuan dikatakan netral bila rasio produk marjinal modal terhadap produk marjinal tenaga kerja adalah tetap tidak berubah untuk setiap rasio modal dan buruh yang tetap. Secara matematis dapat dituliskan:

$$Y = A(t) F(K, L)$$

Dengan Y, K, dan L masing-masing adalah output keseluruhan yang dapat diartikan juga pendapatan nasional, input modal, dan input tenaga kerja. Sedangkan A(t) adalah kemajuan teknologi.

Netralitas Hicks dikritik oleh Harrod karena tidak praktis untuk digunakan dan dibangun dalam kerangka analisis ekonomi statis. Menurut Harrod kemajuan teknologi netral apabila pada tingkat keuntungan (suku bunga) yang konstan, rasio modal dan output juga tetap konstan. Secara matematik dapat dinyatakan sebagai :

$$Y = F(K, A(t), L)$$

Definisi Harrod ini lebih unggul dibandingkan dengan definisi Hicks karena dapat diterapkan pada situasi yang dinamis.

Solow menunjukkan bahwa netralitas Harrod dapat benar-benar merupakan kemajuan teknologi yang mendorong modal dengan fungsi produksi sebagai berikut:

$$Y = F(A(t), K, L)$$

Kemajuan teknologi dapat juga menjadi *labor augmenting* atau *capital augmenting*. Labor-augmenting terjadi bila kualitas atau kemampuan dari tenaga kerja meningkat, misalnya dengan penggunaan video, televisi, dan peralatan komunikasi media di dalam pelatihan. Demikian pula halnya dengan *capital augmenting* yang dapat lebih meningkatkan produktifitas karena menggunakan barang modal yang lebih baik kualitasnya, seperti mengganti alat bajak petani yang menggunakan kayu dengan menggunakan baja.

SUMBANGAN TEKNOLOGI TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI

Ekonom seperti Abramovitz, Kendrick dan Solow membuat model kemajuan teknologi dengan menggunakan fungsi produksi dalam upaya untuk mengukur sumbangan kemajuan teknologi kepada pertumbuhan ekonomi (Jhingan, 1999). Teori ini sering dinamakan kemajuan teknologi berujud. Dengan mengambil kemajuan teknologi netral dari Hicks, Solow merumuskan fungsi produksi. Fungsi produksi ini mengandung arti bahwa kemajuan teknologi adalah bersifat organisasional yang dampaknya pada produktifitas tidak memerlukan perubahan apapun dalam jumlah input. Cara ini mempunyai kelemahan karena meremehkan peran investasi dan membesar-besarkan peranan kemajuan teknologi dalam proses pertumbuhan.

Pada tahun 1960 Solow kemudian memodifikasi pendekatan tersebut berdasarkan kemajuan teknologi tak berujud yang menganggap bahwa stok modal bersifat homogen dan kemajuan teknologi mengalir dari luar. Kemajuan teknologi akan meningkatkan produktifitas mesin yang dibuat pada suatu periode dibandingkan

dengan mesin yang dibuat periode sebelumnya. Tetapi kemajuan ini tidak meningkatkan produktivitas mesin yang sudah ada. Kemajuan teknologi terwujud di dalam mesin-mesin baru. Secara matematis model ini dinyatakan sebagai :

$$Y_v(t) = Ae^{\lambda v} L_v(t)^\alpha K_v(t)^{1-\alpha}$$

Dengan $Ae^{\lambda v}$ adalah tingkat kemajuan teknologi yang meningkat secara netral dan eksponensial pada laju λv , $L_v(t)$ merupakan jumlah tenaga kerja yang menjalankan stok modal yang ada untuk tahun pembuatan v pada waktu t , $K_v(t)$ menunjukkan jumlah mesin-mesin untuk tahun pembuatan v yang masih digunakan pada waktu $t \geq v$, sedangkan α dan $(1 - \alpha)$ adalah elastisitas output yang berkenaan dengan L dan K .

Hasil pengamatan secara empiris dari ekonom neoklasik menunjukkan bahwa produksi nasional (Y) tidak semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan modal (K) dan pertumbuhan tenaga kerja (L) saja tetapi juga disebabkan oleh faktor lain yang semula diperlakukan sebagai faktor residual. Pada perkembangannya faktor residual ini dikenal dengan sebutan kemajuan teknologi. Selanjutnya secara umum kemajuan teknologi sering disebut dengan istilah Total Factor Productivity (TFP). Peranan TFP ini dapat dikemukakan contohnya untuk negara Amerika Serikat seperti ditampilkan pada **tabel 1**.

Pertumbuhan pendapatan sebesar 3,4% pertahun bersumber pada pertumbuhan modal 1,1%, tenaga kerja sebesar 1,0% dan TFP sebesar 1,3%. Modal dan tenaga kerja menyumbang 62% dari total pendapatan, sedangkan 38% disumbangkan TFP. Sumbangan TFP terhadap pendapatan dapat dirinci lagi menjadi 12% oleh pendidikan, 6% oleh penelitian dan pengembangan, dan sisanya 21% oleh peningkatan pengetahuan dan sumber lain.

Tabel 1. Kontribusi dari Faktor Pertumbuhan di Amerika Serikat 1948-1994

	Dalam % / Tahun	Sbg. % dari Total
• Pertumbuhan PDB Riil (sektor bisnis swasta)	3,4	100
• Distribusi dari input	2,1	62
• Modal	1,1	32
• Tenaga kerja	1,0	29
• Pertumbuhan dari <i>Total Factor Productivity</i>	1,3	38
• Pendidikan	0,4	12
• Penelitian dan Pengembangan	0,2	6
• Peningkatan pengetahuan dan sumber lain	0,7	21

Sumber: Samuelson, 1998

PENUTUP

Kemampuan teknologi suatu bangsa sangat ditentukan oleh proses inovasi yang melibatkan faktor ketidakpastian (*uncertainly*) dalam hasil. Ketidakpastian tersebut tidak dapat ditutup oleh jasa asuransi yang tersedia di pasar sehingga merupakan penyimpangan terhadap kondisi mekanisme pasar sempurna. Penyimpangan tersebut akan menyebabkan gagalnya mekanisme pasar dalam mengalokasikan sumber daya (modal manusia dan upaya) secara efisien. Dengan demikian intervensi pemerintah mutlak diperlukan dalam upaya peningkatan kemampuan dan penguasaan teknologi.

Pernyataan tersebut tidak harus berarti menyetujui segala bentuk intervensi pemerintah dalam upaya peningkatan kemampuan teknologi pada tingkat nasional maupun perusahaan (manufaktur). Kecenderungan campur tangan pemerintah pada tingkat sektoral sering kurang menghasilkan dampak yang positif terhadap perkembangan teknologi dan efisiensi industri manufaktur. Hal ini disebabkan oleh perbedaan karakteristik dan tingkat kemajuan teknologi yang tidak sama pada masing-masing jenis industri manufaktur yang memerlukan bentuk intervensi yang berbeda-beda.

Usaha negara-negara berkembang untuk memacu proses industrialisasi sering terbentur pada kendala faktor-faktor struktural seperti penguasaan teknologi, tingkat keterampilan para pekerja, prasarana fisik dan iptek. Dengan demikian seluruh pihak yang terkait

dalam proses industrialisasi, baik kalangan akademisi, industriawan, maupun pemerintah perlu melakukan kajian atas faktor-faktor struktural tersebut secara lebih intensif untuk menghasilkan suatu rancangan strategi pengembangan industri manufaktur yang mampu memiliki daya saing internasional yang tinggi serta menunjang proses pembangunan ekonomi nasional secara berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- Boediono. 1995. *Teori Pertumbuhan Ekonomi*. Yogyakarta: BPFE.
- Djojohadikusumo, S. 1994. *Dasar Teori ekonomi Pertumbuhan dan Ekonomi Pembangunan*. Jakarta: LP3ES.
- J. Behrman & T.N Sinivasan. 1995. *Handbook of Development Economics, Volume III*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Jhingan, M.L. 1999. *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Pangestu, M & Basri, F.H. 1995. Perdagangan Internasional dan Strategi Pengembangan Teknologi. Dalam Anwar, M.A., Basri, F.H. dan Ikhsan, M. (eds.), *Sumber Daya, Teknologi, dan Pembangunan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama,
- Samuelson, P. A. & Nordhaus, W. D. 1998. *Economics*. Singapore: the McGraw-Hill Companies, Inc.
- Todaro, M.P. 2000. *Economics Development*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Wie, T.K, Jusmaliani, & Indrawati S. M. 1995. *Pengembangan Kemampuan Teknologi Industri dan Alih Teknologi di Indonesia*. Dalam Anwar, M.A., Basri, F.H. dan Ikhsan, M. (eds.), *Sumber Daya, Teknologi, dan Pembangunan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wie T.K. 1995a. Pertumbuhan Ekonomi dan Kemajuan Teknologi di Indonesia dalam Jangka Panjang. Dalam *Alumni FEUI dan Tantangan Masa Depan: Beragam Pemikiran*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.