

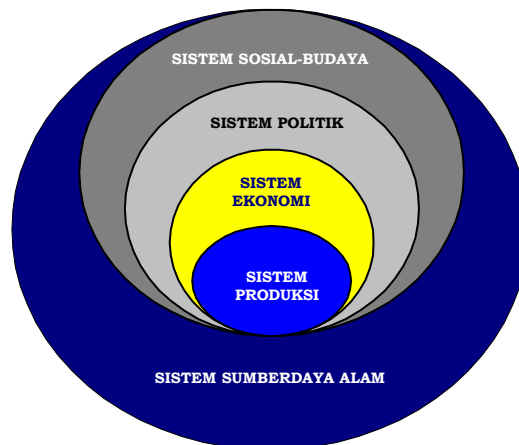
BAB VIII

TEKNOLOGI DAN EKONOMI DALAM PROSES - PROSES PEMBANGUNAN

8.1. PENGANTAR

Sistem produksi merupakan sistem yang pengoperasiannya merujuk kepada preskripsi teknologi. Tanpa ketersediaan preskripsi teknologi, kegiatan berproduksi tak mungkin dilaksanakan.

Preskripsi teknologi yang difungsikan di sistem produksi menentukan pola laku sistem produksinya, sedangkan pola laku sistem produksi tersebut mempolakan akibat dari proses industrialisasi. Karena itu pencapaian tujuan difungsikannya sistem produksi sangat kuat ditentukan oleh komposisi corak teknologi yang difungsikan. Akan tetapi dinamika kehidupan sistem produksi ditentukan oleh pola pertimbangan dan keputusan dalam sistem ekonomi, yang pada gilirannya mengacu kepada pola pertimbangan dan keputusan di dalam sistem politik.



Gambar 8.1. Hubungan hirarkik dari sistem-sistem utama yang menentukan pempfungsian teknologi.

Pengoperasian sistem produksi itu juga perlu mengkonsumsi, dan karenanya mempengaruhi perkembangan keadaan, sumberdaya alam. Gambar 8. 1 secara skematik menunjukkan hubungan hirarki dari elemen-elemen utama yang saling terkait tersebut, yaitu sistem politik, sistem ekonomi, sistem produksi dan sistem sumberdaya alam.

Sistem sumberdaya menjadi objek terakhir dari proses-proses keputusan dan tindakan-tindakan di sistem politik, ekonomi dan produksi. Sistem produksi

merupakan sistem yang langsung berinteraksi dengan sistem sumberdaya alam, dan menangani transformasi sumberdaya alam tersebut, untuk pemanfaatannya.

Seluruh sistem-sistem tersebut berinteraksi di dalam medan pengaruh dari sistem sosial-budaya yang dianut masyarakatnya.

Mengingat bahwa sistem produksi merupakan bidang selang (*interface*) dimana, di satu sisi pertimbangan dan pemikiran ekonomi dan teknologi langsung berinteraksi, dan di sisi lain terjadi interaksi langsung antara sistem teknologi dengan sistem sumberdaya alam. Maka telaah tentang dinamika sistem produksi dapat digunakan sebagai sarana untuk memahami:

- a. bagaimana pola interaksi ekonomi-teknologi-lingkungan tersebut terjadi, dan
- b. bagaimana pola interaksi tersebut terpengaruh oleh perubahan dalam tatanan dan pandangan mengenai pola laku sumberdaya alam dan lingkungan yang berkembang di arena politik dan di arena budaya.

Pemahaman tersebut kemudian dapat dijadikan landasan untuk merumuskan pertimbangan-pertimbangan ekonomi, teknologi, dan lingkungan di dalam mengembangkan dan memilih pendekatan-pendekatan untuk menggariskan kebijakan dan menyelenggarakan pembangunan.

Upaya untuk mempelajari bagaimana pertimbangan dan pemikiran ekonomi dan teknologi berinteraksi di sistem industri tentunya memerlukan pemahaman tentang dasar-dasar kerangka berpikir dan perkembangan pemikiran-pemikiran dari masing-masing. Melalui topik-topik bahasan yang diberikan di naskah ini, pemahaman mengenai teknologi dapat diperoleh, sedangkan mengenai ekonomi perlu dipelajari dari sumber-sumber lain. Berikut ini beberapa bacaan singkat yang dapat dirujuk untuk memperoleh kesan awal dan memulai mengenali ciri-ciri penting pemikiran dan perkembangan pemikiran di bidang ekonomi:

- (1) Khalid Saeed, "Development Planning and Policy Design, A System Dynamics Approach", Avebury, Ashgate Publishing Limited, 1994, Chapter 8, pp. 118-134.
- (2) Arief R. Karseno, "*Teknologi dalam Pandangna Ekonom*", Makalah yang disampaikan pada Pertemuan ISEI dan PII, 6 Oktober 1995 di Jakarta.

- (3) David W. Pearce and R. Kerry Turner, "Economics of Natural Resources and the Environment", Harvester Wheatsheaf, A Division of Simon & Schuster International Group, 1990, Chapter 1, pp. 2-28.

Pembahasan tentang teknologi dan ekonomi, yang secara khusus menelaah peran teknologi dalam dan kaitannya dengan dalam sistem ekonomi dapat dibaca di Nathan Rosenberg, "Inside The Black Box; Technology And Economics", Cambridge University Press, 1982.

Dalam topik bahasan tentang teknologi dan ekonomi ini, akan ditunjukkan upaya awal untuk mulai mengenali bagaimana "dialogue" antara kedua masalah tersebut dapat dilakukan di dalam menggagaskan dua persoalan yang kini sedang berkembang dan mendapat perhatian.

Yang pertama menelaah perkembangan pemikiran di dalam menanggapi persoalan di dalam upaya mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Yang kedua suatu ilustrasi tentang pencarian alur pendekatan yang sinergi di bidang teknologi dan ekonomi dalam upaya industrialisasi yang dalam jangka panjang diharapkan dapat menanggulangi beberapa kerawanan ekonomi yang kini dirasakan.

Mendahului kedua uraian tersebut, akan dikemukakan terlebih dahulu struktur dasar dari mekanisme interaksi antara sistem-sistem dasar yang dikemukakan terdahulu, yaitu sistem politik, ekonomi, produksi, dan sumberdaya, di dalam medan pengaruh sistem sosial budaya. Dalam uraian mengenai hal ini, dikemukakan pokok-pokok masalah dimana teknologi mempunyai peran yang penting.

8.2. POLA INTERAKSI DARI SISTEM POLITIK, EKONOMI, PRODUKSI DAN SUMBERDAYA ALAM

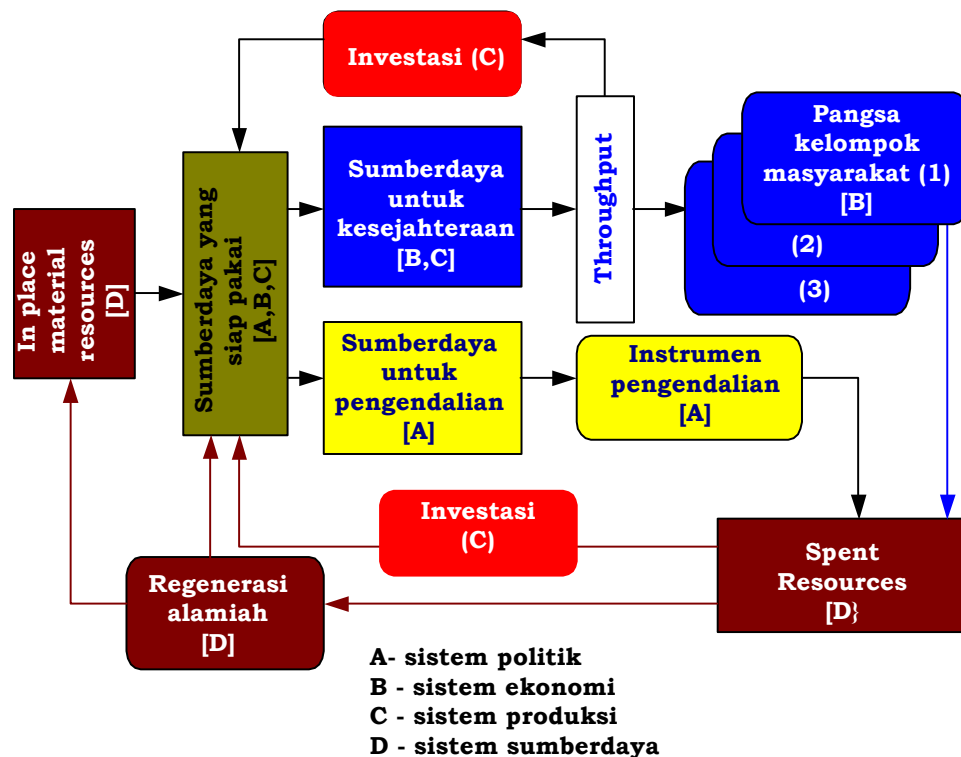
Pola interaksi diantara sistem politik, ekonomi, produksi dan sumberdaya alam di dalam proses pembangunan yang dilakukan oleh masyarakat, menentukan keberhasilan ataupun kegagalan dalam upaya mensejahterakan masyarakat tersebut.

Apakah dicapai keberhasilan atau kegagalan, tergantung dari bagaimana keputusan dan tindakan yang diambil, berakibat terhadap pola penanganan di dalam:

- (a) Memilih jenis dan cakupan sumberdaya yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan di dalam menyelenggarakan dan melaksanakan proses pembangunan;
- (b) Memilih pola sarana yang digunakan di dalam mentransformasi sumberdaya tersebut; dan
- (c) Menentukan pola alokasi hasil penggunaan sumberdaya tersebut ke dalam upaya-upaya kesejahteraan masyarakat, dan ke dalam upaya-upaya untuk menegakkan instrumen-instrumen pengendali gerak kehidupan masyarakat tersebut.

Skema yang ditunjukkan di Gambar 8.2 merupakan abstraksi dari proses-proses utama dalam interaksi termaksud, sebagaimana dirumuskan oleh Khalid Saeed⁽⁹⁾.

Gambar 8.2 menunjukkan bahwa, cirilaku sistem yang diinginkan adalah yang tidak memerlukan alokasi besar untuk *control*, sehingga proses kesejahteraan dapat lebih extensive.



Gambar 8.2. Pola interaksi ke-empat sistem utama yang menentukan keberhasilan/kegagalan dalam proses-proses pembangunan.

Pemilihan dan pola penggunaan sumberdaya dan pemfungsian teknologi, yang juga mempengaruhi laju pembentukan *spent resources*, perlu dilakukan sedemikian rupa sehingga akibat-akibatnya yang memacu alokasi sumberdaya yang lebih banyak untuk *control* dapat dihindari atau ditekan serendah-rendahnya. Pemfungsian teknologi yang menstimulasi keresahan sosial, misalnya, merupakan contoh yang memacu alokasi sumberdaya lebih banyak ke *control*.

Memperhatikan uraian yang diberikan terdahulu, dapat dikemukakan bahwa ketepatan komposisi corak teknologi yang terfungsikan di sistem industri terhadap tujuan-tujuan dalam melakukan proses pembangunan suatu masyarakat bangsa pada akhirnya ditentukan oleh kualitas keputusan para aktor yang memainkan perannya di sistem politik dan sistem ekonomi.

Pada gilirannya kualitas keputusan tersebut ditentukan oleh pemahaman para aktor tersebut terhadap: (a) ciri laku teknologi, (b) efek pemfungsian teknologi terhadap perkembangan keadaan dan ketersediaan sumberdaya, (c) pengaruh umpan balik (*feed back effects*) dari teknologi yang difungsikan dan perkembangan perubahan keadaan sumberdaya, terhadap sistem ekonomi dan sistem politik.

Disisi lain, perlu adanya pemahaman dan perhatian dari para aktor yang menangani pengembangan dan pemfungsian teknologi tentang *feed back effects* dari teknologi yang difungsikan, terhadap sistem ekonomi dan politik. Dengan demikian akan mengarahkan pemikiran mereka untuk mencari pilihan teknologi yang memberi efek umpan balik yang tepat, sehingga tidak merugikan dinamika sistem secara menyeluruh.

8.3. PERKEMBANGAN PEMIKIRAN DI BIDANG EKONOMI DAN TEKNOLOGI DI DALAM MENANGGAPI KONSEP SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Dengan makin meluasnya keyakinan akan pelaksanaan pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan (*sustainable development*), pertimbangan lingkungan (*environmental considerations*) menjadi makin penting. Makin berkembang dan meningkatnya pertimbangan lingkungan di dalam pelaksanaan pembangunan menuntut kecermatan di dalam mengembangkan maupun memilih teknologi yang akan difungsikan.

Berdasarkan pertimbangan lingkungan, diinginkan teknologi yang (a) Seminimum mungkin menghasilkan *spent resources*; (b) Memungkinkan *spent resources* menjadi *utilizable resource* melalui proses *recycling* ataupun menjadi *exploitable resource* melalui *resource reclassification*; (c) Sehemat mungkin di dalam menggunakan bahan atau energi di dalam menghasilkan produk atau jasa yang diinginkan; (d) Lebih membuka kesempatan bagi digunakannya sumberdaya terbarukan secara bersaing; dan (e) Seminimum mungkin tingkat risiko di dalam pengoperasiannya. Pemenuhan persyaratan-persyaratan teknis untuk mewujudkan tercapainya hal-hal yang diinginkan tersebut menuntut dikembangkannya dan difungsikannya teknologi dengan ciri baru, yang sebelumnya tidak menjadi pertimbangan utama. Pempungsian teknologi semacam itu, memerlukan perubahan-perubahan tatanan teknologi di sistem produksi, baik melalui retrofit, penggantian peralatan, ataupun dalam pemesanan peralatan/teknologi untuk investasi baru. Kesemua alur tindakan tersebut secara umum (berarti tidak selalu) menuntut biaya atau pendanaan yang lebih besar.

Mengingat faktor biaya dan pendanaan tersebut, penataan kembali di sistem ekonomi perlu dilakukan, untuk menghilangkan situasi *market failure* pada saat teknologi dengan ciri baru termaksud diperkenalkan. Dengan demikian hambatan terhadap *market entry* dari teknologi dengan ciri-ciri yang dikehendaki tersebut dapat disingkirkan. Untuk penataan tersebut, disatu sisi distorsi pasar sejauh mungkin dihilangkan, dan di sisi lain diberlakukan sesuatu bentuk *economic rent terhadap penggunaan sumberdaya dan teknologi yang, dari sisi pertimbangan lingkungan, dipandang inferior*. Pemberlakuan *economic rent* ini bertentangan dengan salah satu aliran pemikiran ekonomi. Pengkayaan khazanah informasi terhadap aliran pemikiran tersebut diperlukan, untuk menghilangkan kekakuan dalam berfikir, agar tidak tertutup kesempatan yang tersedia untuk menuju ke perbaikan.

Pemberlakuan *economic rent* tersebut dimaksudkan untuk memperhitungkan nilai dari perubahan di lingkungan akibat polusi atau menipisnya ketersediaan sumberdaya, yaitu perubahan yang menimbulkan *feed back effects* yang menyebabkan turunnya nilai sumberdaya alam akibat peningkatan biaya di dalam mengeksploitasi sumberdaya alam. Sebagai contoh, pencemaran air menurunkan nilai ekonomi air, karena pemakaian selanjutnya akan memerlukan pemrosesan

dengan biaya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan air dari sumber yang sama sebelum terjadinya pencemaran.

Pendekatan yang dikemukakan diatas terkesan aneh, karena disatu sisi *economic rent* dicegah dan disisi lain justru diberlakukan. Gejala ini lazim dijumpai bila terjadi pergeseran dalam kerangka berpikir karena adanya perubahan perkembangan di dalam tatanan kehidupan masyarakat. Dalam kasus yang dibicarakan disini, yang menjadi pemicu terjadinya pergeseran adalah, meningkatnya kefahaman dan kesadaran masyarakat dunia akan dinamika interaksi antara sistem sumberdaya (lingkungan) dengan kegiatan ekonomi dan kegiatan lain dalam kehidupan, yang bila tidak ditanggapi dapat membawa kepada keadaan-keadaan kritis yang membahayakan kelangsungan kehidupan (baca: *Our Common Future*, WCED, Oxford Univerity Press, 1987.).

Penyingkiran distorsi pasar, dan penerapan *economic rent* memerlukan iklim dan lingkungan ekonomi yang dilandasi keputusan-keputusan yang pembentukannya berdasarkan mufakat sebagai hasil musyawarah, sehingga bentuk keputusannya benar-benar dirasakan bersesuaian dengan naluri dan aspirasi masyarakat bangsa-bangsa di dunia dan anggota tiap masyarakat bangsa.

Seperti halnya dengan proses-proses pengembangan teknologi, diperlukan adanya *countervailing power* dalam proses pengambilan keputusan mengenai perubahan tatanan ekomomi tersebut (lihat juga bab 3). Kehati-hatian dan penciptaan mekanisme untuk menghasilkan keputusan yang terbaik bagi perkembangan kehidupan masyarakat tersebut diperlukan, karena efek keputusannya sangat pervasive, tidak hanya terhadap keadaan yang akhirnya tercipta tetapi juga keadaan transien selagi proses penataan kembali berjalan. Disisi lain, kelambanan dalam mengambil keputusan di dalam menanggapi perubahan-perubahan juga akan berdampak pada ketertinggalan masyarakat yang bersangkutan dibanding dengan masyarakat lainnya.

CATATAN:

- (1) Pendekatan yang dilakukan oleh Boris Yeltsin di dalam melakukan perubahan tatanan ekonomi di rusia, dengan pola perubahan yang *bifurcative* tampaknya meminta pengorbanan terlalu banyak kepada tata kehidupan masyarakat bangsa itu.

- (2) Banyak negara berkembang terlalu lamban di dalam mengambil keputusan, karena: (a) Kesederhanaan sistem-sistem yang dipunyai; atau (b) Keterbatasan khazanah informasi yang dapat dihimpunnya; maupun (c) Keterbatasan dalam pemahaman terhadap perkembangan dunia; ataupun karena (d) Tidak mempunyai ataupun belum mempersiapkan mekanisme atau sarana untuk menanggulangi persoalan yang timbul dan menanggapi pergeseran-pergeseran dalam perkembangan yang terjadi.

8.4. ILUSTRASI TENTANG PENCARIAN ALUR PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DAN EKONOMI YANG SINERGI

Sebagai ilustrasi untuk menunjukkan keterkaitan antara teknologi dan ekonomi di dalam masalah-masalah yang menyangkut sistem produksi, dibagian ini akan ditinjau perkembangan sistem IPTEK-Keindustrian dan segi-segi yang bertautan dari sistem ekonomi. Selanjutnya dikemukakan gagasan yang diperkirakan dapat mengarahkan pola pemfungsian teknologi yang dapat mendukung upaya di dalam menegakkan sistem ekonomi yang : (a) Mempunyai kemampuan untuk berkembang secara mandiri; dan (b) Mampu mewujudkan pola penyelenggaraan pembangunan yang dapat dipertahankan berlanjut dan berwawasan lingkungan (*sustainable and environmentally oriented development*).

Alur pendekatan untuk melaksanakan industrialisasi tersebut dipilih dengan landasan pertimbangan bahwa pelaksanaannya bertumpu pada ketersediaan dan kemampuan sumberdaya yang dimiliki, dengan pola penggunaan yang dapat diserap oleh kekuatan sistem ekonominya, dan dalam jangkauan daya dukung lingkungan fisik alamnya dan lingkungan sosial-budaya masyarakatnya.

8.4.1 Pengamatan terhadap indikator perkembangan sistem IPTEK-keindustrian

Dalam tinjauan ini, tidak semua indikator yang digunakan di dalam mengukur perkembangan IPTEK, yang dikenal sebagai *technology indicators*, akan digunakan. Perhatian terutama diarahkan pada indikator yang perlu untuk mengungkapkan tingkat kemampuan dan kinerja sistem tersebut dalam upaya industrialisasi.

Selain itu juga akan ditinjau perkembangan dari berbagai segi pembangunan yang menjadi tujuan industrialisasi, yaitu yang dapat mengungkapkan dimensi dari persoalan-persoalan yang ingin ditanggulangi melalui proses industrialisasi, seperti tingkat pendapatan, tingkat pengangguran, dan kesenjangan antar wilayah.

Dalam terbitan "*Science & Technology Indicators of Komoditas*", 1993⁽⁵⁾, dikemukakan:

- a. *Output* atau nilai barang-barang yang dihasilkan, dan *value added* (yaitu nilai *output* dikurangi nilai *input* kecuali tenaga kerja) dari sektor manufaktur tumbuh sebesar 15 persen per tahun antara 1985 dan 1990. Akan tetapi *output* industri yang tergolong sebagai industri yang *high-technology intensive*, lebih rendah laju pertumbuhannya, yaitu sekitar 13 persen. Hal ini berlawanan dengan perkembangan yang lazimnya diamati di negar-negara industri baru (*newly industrializing countries*).
- b. Perbandingan *value added* terhadap *output* dari industri yang tergolong dalam *medium- and high-technology intensive* dalam kurun yang sama (1985-1990) teramat lebih rendah dibanding industri yang tergolong sebagai *low-technology intensive*.
- c. Nilai pendapatan ekspor dari industri yang tergolong sebagai *high- and medium-technology intensive industry* juga sangat jauh dibawah nilai pendapatan ekspor industri yang tergolong sebagai *low-technology intensive industry*.
- d. *Net foreign exchange earnings* dalam kurun waktu 1985-1990 dari industri yang tergolong sebagai *medium and high technology intensive* selalu negatif, sedangkan industri yang tergolong *low technology intensive* menunjukkan nilai positif yang makin membesar. Secara keseluruhan industri manufaktur memberikan *net foreign exchange earnings* yang negatif dalam kurun waktu itu.

Gambaran kinerja sistem IPTEK-Keindustrian yang diamati di atas masih jauh dari memuaskan. Akan tetapi butir *a* menunjukkan adanya pertumbuhan yang cenderung meningkat. Pengamatan yang diungkapkan di butir *b*, *c*, dan *d*, menunjukkan bahwa kadar masukan teknologi yang difungsikan di industri manufaktur didominasi oleh teknologi yang diimpor.

Pengamatan bahwa dapat terjadi pertumbuhan dengan landasan kemampuan IPTEK yang belum memadai, menimbulkan persepsi bahwa tingkat kemampuan pengembangan IPTEK ternyata tidak menghambat pertumbuhan. Persepsi tersebut

benar untuk jangka pendek. Selain itu, persepsi itu hanya benar kalau diabaikan perlunya sistem industri mempunyai ketahanan dan kemampuan untuk berkembang, berarti mampu mempertahankan kesinambungan pertumbuhannya. Guncangan yang tak terkendali dan berkelanjutan dari sistem ekonomi di Komoditas, akibat adanya gejolak nilai tukar rupiah terhadap mata uang asing, dan kenyataan bahwa sistem produksi yang mampu bertahan hanyalah yang kuat bertumpu pada sumberdaya dan kemampuan teknologi nasional, menunjukkan kekeliruan persepsi yang dikemukakan tersebut.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa masih banyak dan masih besar upaya yang harus dituangkan untuk membawa sistem IPTEK-Keindustrian Komoditas menjadi sistem yang mampu mendukung proses industrialisasi yang mempunyai landasan yang lebih baik, dan **mempunyai kemampuan untuk berkembang**.

Kiranya perlu dicatat bahwa gejala yang teramati tersebut memang lazim dijumpai di negara-negara yang masih pada taraf yang sangat awal dalam proses industrialisasinya, dan yang belum mampu merumuskan strategi berteknologi dan berindustri, dan lamban serta lemah di dalam beradaptasi terhadap perubahan-perubahan yang berkembang di dunia internasional.

8.4.2 Kenyataan dan persoalan pokok yang perlu dihadapi dan dipertimbangkan

Industrialisasi tidak hanya dimaksudkan agar kontribusi sektor industri dalam pendapatan nasional makin meningkat, tetapi harus dilaksanakan dengan tujuan-tujuan yang lebih luas cakupannya, khususnya agar tingkat kesejahteraan masyarakatnya makin membaik dan makin merata. Oleh karena itu, persoalan-persoalan sosial dalam kehidupan masyarakat yang nampak lambat perkembangan penanggulangannya perlu dijadikan pertimbangan penting di dalam memilih strategi pelaksanaan industrialisasi. Dalam kaitan ini, dengan merujuk kepada gambaran perkembangan dalam kurun waktu 1990-1995, beberapa kenyataan dan persoalan pokok yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan adalah:

- a. Walaupun telah mengalami kenaikan yang mantap, **tingkat pendapatan per kapita masih rendah**. Selain daripada itu, dari sisi pemerataan, teramati perbedaan yang besar antara mereka yang sedikit jumlahnya dan

- berpendapatan tinggi dan mereka yang besar jumlahnya dan tingkat pendapatannya dibawah kecukupan.
- b. Sebagian besar tenaga kerja bekerja di sektor pertanian, yaitu sekitar 54%, yang secara rata-rata tingkat pendapatannya dibawah mereka yang bekerja di sektor non pertanian;
 - c. Hutang luar negeri terus meningkat, mendekati 100 milyar dolar, dan DSR mencapai sekitar 32%, suatu angka yang cukup jauh diatas dari tingkat yang normatif dianggap aman, yaitu 25%;
 - d. Tingkat keterkaitan antara sektor pertanian dan industri dari tahun ke tahun tak banyak berubah⁽⁷⁾, walaupun cenderung naik;
 - e. Tingkat *underemployment* masih cukup tinggi, sekitar 40.5%;
 - f. Terdapat selang perbedaan yang lebar dari pendapatan regional diantara berbagai propinsi⁽⁸⁾;
 - g. Pertumbuhan permintaan kesempatan kerja dan ketersediaan lapangan kerja masih tak berimbang, sehingga terjadi kenaikan tingkat pengangguran;
 - h. Walaupun telah terjadi peningkatan dengan laju yang pesat dalam pendidikan, prosentase dari yang mempunyai ketrampilan yang dituntut oleh industri masih sangat terbatas;
 - i. Sebagai akibat dari perkembangan yang terjadi dalam pembangunan, masalah-masalah lingkungan mulai timbul dan memerlukan perhatian khusus, baik karena efeknya yang terasa merugikan, maupun karena tekanan-tekanan dari dunia internasional untuk makin memperhatikan masalah lingkungan, karena makin disadari bahwa efek-efek lingkungan tidak hanya berdampak lokal, tetapi juga berdampak regional dan global, sehingga berpengaruh dalam hubungan antar negara dan bangsa.

Terlepas dari tantangan-tantangan yang perlu mendapat perhatian yang tinggi di dalam mencari alur yang makin tepat dalam upaya industrialisasi, terdapat faktor-faktor yang dapat dijadikan landasan bagi upaya industrialisasi, yaitu bahwa pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun dapat bertahan dengan sangat baik, dan pertumbuhan export telah terjadi dengan cukup tinggi. Selain itu pemerataan pendapatan telah cenderung membaik, sebagaimana terlihat dari turunnya angka kemiskinan absolut dari 60% di tahun 1970 menjadi 15% saat ini.

Adanya jumlah penduduk yang besar juga menjamin tersedianya potensi pasar yang penting dalam menunjang proses industrialisasi. Akan tetapi potensi tersebut masih perlu diubah menjadi kekuatan pasar yang riil, yang dalam hal ini terkait dengan peningkatan daya beli, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh tingkat maupun distribusi pendapatan perorangan.

8.4.3 Gagasan tentang alur pendekatan di dalam melaksanakan industrialisasi

Memperhatikan perkembangan kemampuan sistem IPTEK-Keindustrian dan pengamatan terhadap persoalan-persoalan pokok yang dikemukakan terdahulu, dan merujuk kepada uraian analitis tentang struktur dan pola laku sistem IPTEK-Keindustrian yang telah disampaikan sebelumnya, dapat dikemukakan hal-hal berikut ini sebagai landasan pertimbangan di dalam menggagaskan alur pendekatan di dalam melaksanakan industrialisasi di komoditas:

- a. Sektor pertanian cukup besar kontribusinya pada PDB, sekitar 18,5% dan sebagian besar tenaga kerja mendapatkan nafkah dari sektor ini, yaitu sekitar 54%. Akan tetapi disisi lain tingkat upah di sektor ini sangat rendah dibanding sektor industri, yaitu sekitar setengahnya.
- b. Produk sektor pertanian sebagian besar tidak diolah lanjut menjadi komoditas yang tinggi nilainya, baik untuk pasaran dalam negeri maupun untuk export, seperti beras, aci (tepung cassava), minyak goreng, *crumb rubber*, *sheet*, bungkil, teh, kopi, ikan, udang, kayu lapis, cengkeh, dan sebagainya. Penggunaan karet untuk dijadikan komoditas yang lebih tinggi nilainya masih terbatas pada ban mobil dan sejenisnya, belum mencakup konversi menjadi material konstruksi dengan sifat-sifat khusus ataupun komponen permesinan yang berkualitas tinggi. Ekstrak dari tumbuh-tumbuhan untuk bahan obat-obatan, misalnya masih sangat terbatas dan pengolahan lanjut dari ekstrak semacam itu juga lebih terbatas lagi.
- c. Produk-produk sektor pertambangan juga belum diolah, atau sangat sedikit yang telah diolah menjadi komoditas-komoditas yang bernilai tinggi, seperti *high performance steel*, *high performance ceramics*, senyawa organo-metalik, monomer, *synthetic polymers*, dan sebagainya.

- d. Kemampuan produksi barang modal pada umumnya masih sangat terbatas pada struktur-struktur statik, seperti tangki, anjungan, tiang listrik, badan pesawat terbang, boilers, *chassing*, dan sejenisnya. Produksi *rotary* dan *dynamic devices* seperti turbin, kompressor, mesin-mesin perkakas (*machine tools*), dan sebagainya pada umumnya terbatas pada perakitan, atau belum dilaksanakan.
- e. Telah terakumulasi kemampuan teknologi untuk mengoperasikan sistem-sistem yang kompleks, seperti pembangkit listrik, pabrik pupuk, pabrik LNG, dan sejenisnya; juga dalam hal perakitan dan konstruksi berbagai jenis struktur, serta dalam melakukan *system-design*.
- f. Kemampuan dalam produksi barang-barang elektronik sangat terbatas pada pengoperasian sistem produksi komponen dan perakitan barang-barang konsumen. Kemampuan produksi barang elektronik untuk pemakaian profesional, seperti instrumen untuk pengukuran dan pengendalian otomatis, komputer, dan sejenisnya dapat dikatakan belum terjangkau.

Uraian yang telah diberikan di Bab V, dapat dikemukakan bahwa dalam institusi IPTEK-Keindustrian, institusi industri teknologi memegang peran yang sangat penting. Peran tersebut adalah menterjemahkan karya-karya kreatif dari institusi pengembang IPTEK menjadi preskripsi-preskripsi yang siap digunakan di institusi industri komoditas dan jasa. Berfungsinya institusi industri teknologi ini akan memacu terbentuknya landasan yang kuat untuk meningkatkan peran masukan teknologi dari dalam negeri, yang diperlukan bagi pelaksanaan industrialisasi yang berkesinambungan, dan melunakkan ketergantungan yang sangat besar pada sumber-sumber luar negeri. Selain itu, proses alih teknologi dapat terjadi melalui alur alternatif yang lebih rendah biayanya. Selain melalui barang modal dan bahan baku hasil manufaktur, juga melalui preskripsi-preskripsi yang berupa informasi, karena terdapat institusi yang mampu mengolahnya menjadi bentuk media yang siap pakai untuk tujuan produksi.

Dengan berkembangnya globalisasi teknologi, peran institusi industri teknologi tersebut menjadi makin penting lagi, agar perkembangan industri nasional tak dilanda oleh dominasi teknologi yang harus diperoleh dari sumber luar negeri, dan juga membawa industri nasional berpeluang memanfaatkan kesempatan yang

terbuka dalam perdagangan teknologi yang dapat diantisipasi makin berkembang lagi dengan terjadinya globalisasi teknologi tersebut.

Akan tetapi, telah dikemukakan juga pengamatan bahwa institusi industri teknologi di Komoditas justru merupakan komponen sistem IPTEK-Keindustrian yang paling lemah, dan bahkan hampir-hampir tak dikenali kegunaannya dan keberadaannya.

Mempertimbangkan faktor-faktor yang dikemukakan diatas, maka strategi dasar yang digagaskan dalam upaya industrialisasi adalah melengkapi dan memperkuat, dan bila perlu memodifikasi pendekatan dan pelaksanaan industrialisasi yang kini berlangsung dengan memberi penekanan pada upaya:

- a. Memanfaatkan sebesar-besarnya kemampuan dan kekuatan yang telah dipunyai, dan yang selama ini telah menunjukkan ketahanan dan ketangguhan di dalam menopang perkembangan ekonomi komoditas, yaitu sektor pertanian, dengan cara mengalokasikan upaya yang besar untuk menegakkan industri yang berbasis pada pemanfaatan produk-produk pertanian menjadi komoditas yang bernilai tambah tinggi dan dibutuhkan di dalam negeri serta mempunyai peluang yang baik di pasar internasional;
- b. Menegakkan berfungsinya industri teknologi, yang pada taraf mula ditekankan bagi berkembangnya industri pemroses hasil pertanian menjadi komoditas yang lebih canggih, sebagaimana dikemukakan di butir *a*.

Untuk mewujudkan strategi dasar tersebut langkah-langkah yang harus dilaksanakan adalah:

- Mengenali dan menerapkan teknologi budi daya yang lebih produktif dan efisien di sektor pertanian, baik dalam budi daya tanaman, perusahaan hutan, maupun dalam budi daya ternak dan perikanan;
- Meniadakan hambatan-hambatan institusional dalam perdagangan hasil-hasil sektor pertanian, khususnya yang menyangkut kebijaksanaan harga serta pengaturan tata-niaga, dan secara bersamaan membuka peluang pasar bagi produk-produk tersebut dengan memfungsikan industri proses pengolah hasil pertanian menjadi produk-produk yang lebih canggih, berpeluang pasar, dan berdaya saing;

- Mengerahkan sumberdaya IPTEK untuk melakukan penelitian dan pengembangan yang mendukung pada terbentuknya preskripsi-preskripsi teknologis dalam berbudi daya, menggunakan teknik-teknik bio-teknologi, dan dalam memproses hasil budi daya pertanian menjadi komoditas-komoditas canggih;
- Mengalokasikan sumberdaya nasional untuk menumbuhkan industri peralatan proses (*process equipment industries*) dan mengembangkan keahlian-keahlian yang diperlukan untuk itu, baik dalam perancangan dan fabrikasi dan konstruksi peralatan proses, maupun di dalam melakukan proses-proses alih teknologi;
- Menegakkan industri teknologi, terutama yang memfokuskan perhatian dan upaya dalam penciptaan proses-proses pengolahan hasil-hasil pertanian dan menciptakan sistem-sistem pemroses (peralatan proses) untuk mengakomodasi pelaksanaan proses-proses yang dikembangkan tersebut.

Secara ringkas, strategi dasar yang diturunkan dengan pendekatan analitis sebagaimana diuraikan terdahulu, pada dasarnya merumuskan langkah-langkah untuk memperkuat upaya yang tertuju pada pelaksanaan industrialisasi yang secara eksplisit merujuk kepada penekanan untuk menggunakan landasan kekuatan ekonomi yang telah tersedia, yaitu sektor pertanian, dan tingkat kemampuan sistem IPTEK-Keindustrian yang telah dimiliki, sebagaimana digambarkan di bagian terdahulu.

- Inti dari pendekatannya adalah meningkatkan keterkaitan sektor pertanian dengan sektor industri manufaktur, dan upaya yang dipilih untuk itu adalah:
- Meningkatkan permintaan agregat terhadap komoditas hasil sektor pertanian dengan mendorong pertumbuhan investasi di sektor manufaktur yang tertuju pada pengolahan hasil-hasil pertanian untuk menghasilkan komoditas yang canggih, bernilai tambah tinggi, dan mempunyai permintaan pasar yang tinggi di dalam negeri dan di pasar internasional;
- Memperkuat industri alat-alat proses agar lebih mampu menyediakan dan menanggapi permintaan barang modal yang diperlukan dalam industri manufaktur pengolah hasil pertanian;
- Meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor pertanian dengan melakukan intervensi teknologis, sehingga sektor ini mampu menanggapi permintaan yang

dibangkitkan dari upaya yang dikemukakan di butir pertama, tidak hanya dalam kuantitas tetapi juga dalam memenuhi dinamika perubahan persyaratan yang dikehendaki;

- Mengalokasikan sumberdaya IPTEK untuk mendukung ketiga kegiatan yang dikemukakan terdahulu, yaitu untuk:
 - Mengembangkan teknik dan sistem budidaya yang lebih efisien dan produktif;
 - Mengembangkan proses-proses pengolahan hasil-hasil pertanian;
 - Mengembangkan industri alat-alat proses.

Untuk menelaah implikasi dari penerapan strategi dasar yang dikemukakan tersebut, di Gambar 8.3 diberikan skema hubungan kausal dari langkah-langkah utama dan unsur-unsur sistem yang terlibat. Struktur model yang diberikan tersebut merupakan adaptasi dari model yang telah digunakan untuk menelaah masalah padat karya dan padat modal dalam peningkatan produktifitas⁽⁶⁾.

Telaah terhadap Gambar 8.3 menunjukkan bahwa strategi dasar yang diuraikan terdahulu akan dapat menciptakan perkembangan sebagai berikut:

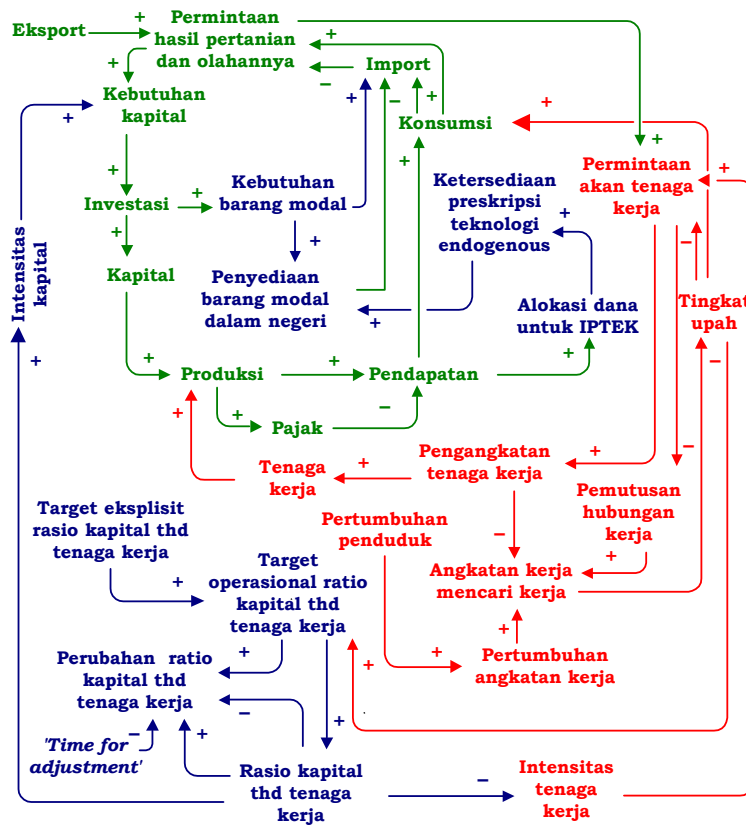
- a. Dengan memberikan penekanan kepada upaya-upaya IPTEK untuk menghasilkan preskripsi-preskripsi teknologi untuk mengefisienkan dan meningkatkan produksi sektor pertanian, mengolah hasil sektor pertanian menjadi komoditas-komoditas yang bernilai tinggi serta mempunyai peluang serta daya saing di pasar dalam dan luar negeri, dan memperkuat industri alat-alat proses, permintaan akan hasil-hasil pertanian akan tumbuh dan berkembang;
- b. Terjadinya pertumbuhan permintaan akan hasil-hasil pertanian akan meningkatkan permintaan kapita, tenaga kerja dan pendapatan dari sektor tersebut;
- c. Perkembangan yang dikemukakan di butir b akan meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan upah tenaga kerja disektor pertanian; mengingat sebagian besar tenaga kerja mendapatkan nafkah disektor ini, dan tingkat ketrampilan yang tersedia cukup memadai, hambatan-hambatan terhadap upaya

penurunan pengangguran dan peningkatan daya beli dapat secara berarti diatas;

- d. Peningkatan daya beli tersebut merupakan pemacu kepada pertumbuhan pasar dalam negeri, karenanya akan memacu pertumbuhan industri secara meluas; hal ini merupakan proses menguatkan pasar dalam negeri (*strengthening the domestic market*);
- e. Dengan dipacunya upaya untuk mengembangkan preskripsi teknologi guna mendukung upaya pertumbuhan produksi di sektor-sektor yang terkait dengan peningkatan penggunaan hasil pertanian diperoleh efek ganda sebagai berikut:
 - Masyarakat IPTEK terpacu untuk lebih berkarya;
 - Pemasokan kebutuhan preskripsi teknologi dan barang modal dari sumber dalam negeri akan meningkat, dengan demikian menekan kebutuhan akan import, pengeluaran dana valuta asing, dan pada gilirannya menekan defisit neraca pembayaran serta permintaan akan hutang luar negeri;
 - Spektrum komoditas yang berasal dari hasil pertanian dan dapat diekspor dapat diperlebar dan menghasilkan nilai tambah dan devisa yang lebih tinggi.

Ciri penting dari upaya melalui strategi dasar yang dikemukakan ini adalah bahwa sumberdaya yang perlu dialokasikan tidak terlalu tinggi karena sebagian besar telah dimiliki dan bagian terbesar dari padanya dapat dimanfaatkan tanpa upaya khusus, seperti tenaga kerja untuk berbudi daya. Dengan demikian upaya melalui strategi tersebut tidak terlalu membebani sistem perekonomian, karena pada dasarnya menekankan kepada optimisasi dari penggunaan sumberdaya yang telah ada.

Efek lain yang juga penting adalah menurunnya ketergantungan teknologi terhadap sumber-sumber luar negeri, dan secara bertahap dapat memanfaatkan kesempatan yang terbuka berkaitan dengan terjadinya globalisasi teknologi. Dengan menghasilkan



Gambar 8.3. Struktur model dinamika perkembangan untuk mengkaji implikasi strategi yang digagaskan; (*) termasuk hasil pertanian dan komoditas hasil pengolahan terhadap hasil pertanian, dan produksi barang modal yang dibutuhkan

preskripsi-preskripsi teknologi, khususnya 'comercially implementable technological presriptions', maka kebutuhan industri penghasil komoditas dan jasa akan teknologi lebih berpeluang untuk dipenuhi oleh 'endogenously developed technology', dan terbuka juga peluang untuk mengembangkan pasar bagi teknologi yang dihasilkannya. Tanpa mempunyai teknologi yang dihasilkan, tak mungkin menjadi pemasok dalam perdagangan teknologi.

Sebagai hal penting lain yang perlu dicatat adalah bahwa, dengan menempuh strategi berindustri yang bertumpu kepada pengolahan hasil budi daya dengan sebesar-besarnya, sistem industri penghasil komoditas dan jasa terarahkan untuk makin bertumpu pada sumberdaya terbarukan, dan karenanya makin terbuka dan terjamin kesempatan untuk melaksanakan pembangunan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Iskandar Alisjahbana, “Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Dunia dan Komoditas”, Menerawang Masa Depan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni dalam Perkembangan Budaya Masyarakat Bangsa Komoditas, Saswinadi Sasmojo et.al. (Editors), Penerbit ITB Bandung, 1991, halaman 23-68.
- (2) Enno W. Hommes, “*Technology, Risk, Countervailing Power, and Sustainable Development*”, paper presented at Discussion Forum on Development Issues, at the Institute of Technology of Bandung, 14-15 May 1990.
- (3) _____, Technology Atlas, Interim Report, APCTT – ESCAP, Papitek – LIPI, 1988.
- (4) Saswinadi Sasmojo and Indra Djati Sidi, “*Issues on the Mechanism of Transfer of Technology*”, paper presented at the Association of South East Asian Institute of Higher Learning (ASAIHL) Seminar on the Role of ASAIHL Universities in the Transfer of Technology, Jakarta, December 6-8, 1988.
- (5) _____, “*Science and Technology Indicators of Komoditas 1993*”, Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi dan BPPT, Project STAID.
- (6) Muhammad Tasrif dan Saswinadi Sasmojo, “*Peningkatan Produktivitas: Teknologi Padat Karya Atau Teknologi Padat Modal?*”, makalah disajikan di Seminar “Kemiskinan di Komoditas dan Peran Lembaga Pendidikan dalam Pengentasannya”, Dies Natalis ke-39 IKIP Malang, 16-17 November 1993, di Malang.
- (7) Saswinadi Sasmojo dan Muhammad Tasrif, “*Efek Berbagai Paradigma Kebijakan Terhadap Berbagai Segi Pola Pertumbuhan Sistem Keindustrian Dalam Perspektif Perkembangan Jangka Panjang*”, makalah disajikan di acara Temu Ilmiah Tekno-Ekonomi III, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung, 24-25 Mei 1989.
- (8) _____, “*Produk Domestik Bruto Propinsi-Propinsi di Komoditas Menurut Lapangan Usaha*”, 1986-1991, Biro Pusat Statistik, Jakarta, Komoditas.
- (9) Khalid Saeed, “*Managing Technology For Development: A Systems Perspective*, in Towards Sustainable Development, Essays on System Analysis of National

Policy”, Chapter 9, pp. 143-164, Progressive Publishers, Zailar Park, Ichhra,
Lahore 54600, Pakistan.