

Peranan Teknologi dalam Akselerasi Modernisasi Pembangunan Nasional*

Anwar Nasution

"Industrial Policy: The very phrase rattles the teeth. It implies bureaucracy. It suggests government will pick winners and losers. Done badly, it would certainly hurt America. But with the cold war over and a global economy taking shape, America needs to shore its competitiveness. How? Certainly, by investing in education and infrastructure. But that's not enough. We must recharge the "knowledge base"-the basic science and technology that are the foundation of an advanced industrial society. Perhaps we should call it a growth policy." (*Business Week*, 6 April 1992.)

Pengantar

KUTIPAN di atas, mengingatkan kita pada gagasan Almarhum Letjen. (Purnawirawan) Ali Moertopo yang dikemukakannya dalam buku yang ditulis oleh beliau dua puluh tahun yang lalu. Pada waktu itu, beliau menekankan akan pentingnya peranan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai sarana akselerasi pembangunan nasional. Seperti kutipan di atas, pada saat yang sama, beliau mengingatkan agar perlu berhati-hati dalam memilih dan menggunakan teknologi agar sesuai dengan kemampu-

an dan kebutuhan masyarakat. Teknologi yang tidak didukung oleh kemampuan masyarakat, menurut Alm. Pak Ali, justru akan dapat menghambat perkembangan.

Bersama dengan makalah Alm. Pak Ali lainnya, buku tersebut dirangkum dalam buku: Ali Moertopo, *Strategi Pembangunan Nasional*, Jakarta: Yayasan Proklamasi, CSIS, Desember 1981 dan dicetak ulang pada bulan Desember 1982. Penekanan Pak Ali akan pentingnya makna teknologi dan peringatan beliau akan penggunaannya, tercermin dari kutipan buku yang disebut terakhir, sebagai berikut:

*Makalah ini disampaikan pada Acara Selamatan Sewindu Wafat Bapak Ali Moertopo, yang diselenggarakan di CSIS, tanggal 6 Mei 1992.

... Teknologi bukan tujuan melainkan akselerator dalam proses modernisasi. Penahapan penggunaan teknologi ini sangat penting artinya dalam perkem-

bangunan, sebab teknologi yang dimaksudkan sebagai akselerator itu sendiri dapat menghambat perkembangan bila tidak dapat didukung oleh kemampuan yang tersedia dalam masyarakat." (hal. 62.)

Tulisan ini terutama membahas teknologi yang digunakan dalam industri manufaktur. Selanjutnya dibahas pula beberapa hal antara lain: alasan mengapa semakin penting untuk merenungkan masalah penguasaan teknologi pada saat sekarang ini; makna teknologi dalam pembangunan nasional, dilihat dari sudut pandang ilmu ekonomi; posisi kita dewasa ini dalam eskalator kemajuan teknologi dunia; dan mekanisme alih teknologi.

Perlunya Memikirkan Masalah Penguasaan Teknologi

Setahun menjelang PJPT II merupakan waktu yang tepat untuk merenungkan masalah teknologi, menginventarisasikan apa yang telah kita miliki, memperkirakan apa yang kita perlukan di masa datang dan bagaimana caranya untuk memperoleh teknologi yang diperlukan itu. Dalam konsep politik kita, seperti GBHN, PJPT II disebut sebagai era industrialisasi. Apa makna dari pengertian industrialisasi itu sangat ditentukan oleh penguasaan kita akan teknologi. Makna industrialisasi itu sekaligus menentukan posisi kita dalam proses globalisasi produksi yang tengah berlangsung dewasa ini, sebagaimana disebut dalam majalah *Business Week* di atas.

Penguasaan teknologi akan menentukan apakah Indonesia sudah menjadi negara industri baru (NIC) atau belum. Menurut Balassa (1981), ada dua indikator yang harus dipenuhi oleh suatu negara agar dapat digolongkan sebagai NIC. Pertama, jika telah

memiliki tingkat pendapatan per kapita minimal sebesar US\$1.100 setahun (diukur pada tingkat harga yang berlaku pada tahun 1978). Kedua, sektor industri manufaktur telah menyumbang minimal sebesar 20% terhadap pembentukan PDB-nya. Persyaratan yang kedua dari indikator Balassa ini lebih mudah kita capai dalam PJPT II daripada untuk mencapai indikator pertama.

Deregulasi dan Globalisasi Produksi

Berbagai perubahan yang terjadi dewasa ini akan mempercepat terjadinya globalisasi produksi. Globalisasi itu tadinya didorong oleh adanya kemajuan teknologi yang sangat pesat di sektor pengangkutan, telekomunikasi dan informasi. Dewasa ini globalisasi produksi semakin terangsang oleh karena adanya deregulasi di berbagai negara serta oleh berakhirnya Perang Dingin setelah adanya reformasi sistem sosial di negara-negara sosialis-komunis. Kemajuan teknologi telah memperpendek waktu tempuh antara dua jarak tertentu, menambah kemampuan pengolahan informasi dan memperbesar *span of control*. Pada gilirannya, hal-hal ini memungkinkan bagi dunia usaha untuk meningkatkan efisiensi dengan memanfaatkan skala ekonomi global.

Dalam proses globalisasi produksi, dunia usaha akan memproduksi di lokasi yang memiliki biaya produksi yang paling murah di atas bumi ini dan menjualnya ke daerah yang memiliki permintaan besar. Pengalaman menunjukkan bahwa proses globalisasi tidak dapat dibendung oleh berbagai hambatan perdagangan, apakah dalam bentuk tarif bea masuk maupun hambatan nontarif, yang masih populer digunakan sebagai instrumen kebijaksanaan ekonomi jangka pendek di berbagai penjuru dunia.

Deregulasi adalah merupakan strategi umum Pemerintah dalam melaksanakan pembangunan nasional sejak pertengahan dekade 1980-an. Deregulasi tersebut, yang telah menyentuh hampir seluruh kehidupan ekonomi nasional, dapat dipandang sebagai kelanjutan proses de-etatisme yang telah dimulai sejak awal Pemerintahan Orde Baru. Momentum deregulasi akan terus berlangsung di masa datang sebagai konsekuensi dari komitmen kita pada *ASEAN Free Trade Area (AFTA)* dan *Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)*, yang pada hakikatnya bersifat *outward looking*. Perbedaannya adalah bahwa deregulasi sekarang ini kita lakukan secara sadar dan bersifat sukarela serta unilateral. Bersifat sukarela karena deregulasi itu kita lakukan tanpa meminta negara lain, yang menjadi mitra dagang kita, melakukan hal yang sama. Bersifat unilateral karena deregulasi sekarang ini dilakukan bukan karena adanya tekanan formal dari negara-negara donor, Bank Dunia maupun dari IMF. Ini berbeda dengan keadaan kita pada masa awal Pemerintahan Orde Baru maupun dengan keadaan berbagai negara berkembang yang dewasa ini terpaksa meminta penjadwalan pembayaran hutang luar negerinya.

Sasaran dari deregulasi adalah untuk membuka peluang bagi pemanfaatan proses globalisasi produksi guna meningkatkan tempo pembangunan nasional kita sendiri. Sebagaimana tercermin dalam Trilogi Pembangunan Nasional, tujuan pembangunan nasional adalah untuk memacu tingkat laju pertumbuhan ekonomi, mewujudkan pemerataan dan memperkokoh stabilitas internal dan eksternal. Dalam pengertian ilmu ekonomi, tingkat laju pertumbuhan ekonomi hanya mungkin terjadi jika ada investasi yang memadai. Investasi itu dapat berben-

tuk akumulasi stok barang modal ataupun berupa peningkatan kualitas sumber daya manusia. Pada gilirannya, investasi hanya dapat dilakukan jika tersedia tabungan nasional, apakah dalam bentuk rupiah maupun devisa. Sasaran stabilitas internal adalah untuk mengendalikan tingkat laju inflasi dan memperluas kesempatan kerja. Sementara itu, sasaran stabilitas eksternal adalah untuk memelihara keseimbangan neraca pembayaran luar negeri dan menjaga stabilitas nilai tukar rupiah.

Peluang yang dapat kita manfaatkan untuk mempercepat pembangunan nasional adalah berupa jaringan perdagangan, keuangan, teknologi, tenaga kerja terampil maupun kewiraswastaan internasional. Peluang untuk memanfaatkan jaringan itu menjadi semakin terbuka karena deregulasi telah mempererat integrasi antara pasar komoditi, pasar keuangan dan pasar tenaga kerja nasional dengan pasar yang sama di luar negeri. Melalui jaringan perdagangan, Indonesia mengeksport produksinya dan mengimpor barang yang diperlukannya. Selama tabungan nasional Indonesia belum mencukupi kebutuhan pengeluaran investasinya, selama itu pula Indonesia perlu mengimpor modal asing, apakah melalui bantuan dan pinjaman luar negeri ataukah melalui penanaman modal swasta. Demikian juga dengan impor teknologi, tenaga kerja terampil maupun wiraswasta.

Sebaliknya integrasi yang lebih erat antara ekonomi nasional dengan ekonomi dunia dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Menurut derajatnya, dampak negatif itu dapat menimbulkan ancaman, tantangan, hambatan dan gangguan bagi ekonomi nasional. Integrasi yang semakin erat itu semakin memudahkan impor penyakit ekonomi dan sosial negara lain ke dalam

negeri sehingga menambah potensi kerawanan stabilitas nasional. Integrasi seperti itu juga memungkinkan pengaliran modal dan tenaga kerja terampil serta wiraswasta nasional ke luar negeri. *Interface* seperti itu sekaligus membuka akses yang lebih besar pada pihak luar negeri pada pasar komoditi, pasar keuangan dan pasar tenaga kerja nasional. Dominasi asing yang terlalu besar di salah satu pasar itu dapat menyinggung perasaan nasionalisme Bangsa Indonesia, yang seringkali diartikan secara dangkal.

Strategi dan Taktik untuk Dapat Memanfaatkan Globalisasi

Dewasa ini, ditinjau dari segi ideologi, politik, ekonomi, sosial-budaya dan militer, Indonesia bukan merupakan negara adikuasa dalam tata pergaulan internasional. Dalam keadaan seperti itu, Indonesia harus dapat "menunggang gelombang", sebagaimana halnya dengan olahraga selancar air, agar dapat memanfaatkan jaringan internasional yang terbuka akibat dari proses globalisasi produksi itu.

Selain itu, Indonesia juga dituntut untuk sekaligus mampu menjalankan "taktik gerilya" agar dapat memanfaatkan setiap peluang dari perubahannya dan sekaligus menangkal dampak negatif perubahan itu. Kemampuan seperti ini sangat penting karena, pada hakikatnya, berbagai sistem internasional yang berlaku dewasa ini adalah merupakan *non-system*. Sistem seperti itu bersifat nontransparan dan dapat diartikan secara sepihak menurut kepentingan politik maupun alasan lainnya yang kurang rasional.

Selain memerlukan penguasaan teknologi, kedua kemampuan seperti ini memerlukan intuisi dan reaksi yang cepat, energi maupun kemampuan mobilitas yang sangat

tinggi. Dalam pengertian ilmu ekonomi, mobilitas yang tinggi tercermin pada kemauan dan kemampuan untuk melakukan perubahan struktural yang sesuai dengan perubahan kondisi perekonomian internasional. Jika tidak memiliki kemampuan dan kelelahan untuk melakukan perubahan, Indonesia dapat "hanyut" dan terjerembab sendiri akibat dari berbagai dampak negatif globalisasi produksi itu.

Tingkat penguasaan teknologi maupun penyebarannya antarsektor serta skala ekonomi menentukan kedalaman dan luasnya basis produksi kita. Basis atau struktur produksi itu menentukan jenis barang dan jasa apa yang kita produksi. Apakah kita akan dapat memproduksi komoditi yang menghasilkan nilai tambah yang tinggi ataukah nilai tambah yang rendah. Basis produksi sekaligus menentukan posisi kita dalam rangkaian tahap proses produksi dunia. Pada gilirannya, yang terakhir ini menentukan makna yang sebenarnya dari pengertian kita tentang era industrialisasi.

Luas tidaknya dan kedangkalan basis produksi sekaligus menentukan fleksibilitas perubahan struktur produksi dan perekonomian nasional. Fleksibilitas seperti ini sangat penting agar struktur produksi atau penawaran ekonomi nasional segera dapat menyesuaikan diri dengan perubahan permintaan konsumen perubahan sistem keuangan, perdagangan maupun teknologi internasional. Kemampuan melakukan perubahan struktur produksi dengan cepat merupakan kunci keberhasilan agar dapat menjalankan "strategi perang gerilya" dalam menghadapi sistem keuangan dan perdagangan internasional yang tidak pasti karena sarwa berubah itu. "Strategi perang gerilya", misalnya, diperlukan dalam menghadapi relokasi *foot loose industries* yang dapat berpindah

dari satu ke lain tempat dan negara, menurutimbangan faktor produksi, peluang pasar yang baru, maupun mengikuti perubahan strategi global perusahaan multinasional. Sebaliknya, basis produksi yang dangkal dan sempit yang terdiri dari pengolahan sederhana sumber daya alam di beberapa *enclave* saja, sangat rawan terhadap gejolak ekonomi dunia.

Peranan Teknologi dalam Pembangunan Ekonomi

Ilmu ekonomi memandang teknologi sebagai suatu faktor produksi tersendiri yang sejajar kedudukannya dengan faktor produksi tanah, tenaga kerja, modal dan kewiraswastaan. Oleh karena itu, kemajuan teknologi bukan saja dapat mendorong tingkat laju pertumbuhan ekonomi. Kemajuan teknologi sekaligus menjamin adanya kesinambungan pembangunan dalam arti yang lebih luas. Kuznets (1968) mengartikan pembangunan ekonomi dalam zaman modern dewasa ini (*modern economic growth*) sebagai "*the spread of a system of production, in the widest sense of the term, based upon the increased application of science, that is, an organized system of tested knowledge.*"

Kemajuan teknologi muncul dalam berbagai bentuk. Pertama, melalui inovasi sehingga dapat meningkatkan produktivitas penggunaan bahan mentah maupun bahan baku serta masukan lain yang dipergunakan dalam proses produksi. Artinya, kemajuan teknologi dapat meningkatkan hasil produksi dari penggunaan bahan masukan tertentu melalui inovasi proses produksi. Kedua, kemajuan teknologi dapat meningkatkan kualitas produksi. Bentuk ketiga dari kemajuan teknologi adalah berupa inovasi

produk. Artinya, menciptakan produk yang sama sekali baru ataupun menggantikan produk yang telah ada.

Kemajuan teknologi dalam kedua bentuk yang disebut pertama berlangsung secara bertahap. Sebaliknya, kemajuan teknologi yang ketiga berlangsung secara radikal. Kedua proses kemajuan teknologi yang disebut pertama lebih relevan bagi negara yang sedang membangun yang belum mampu menciptakan produk baru ataupun menggantikan produk yang sudah ada.

Wiraswasta dalam model Schumpeter (1961) terdiri dari inovator dalam bidang teknologi. Melalui kegiatan inovasi itu, wiraswasta menumbuhkan dinamika baru dalam struktur industri dan mengorganisirnya guna menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi. Inovasi teknologi dalam model ini adalah tumbuh dari persaingan pasar dan merupakan bagian dari upaya pelaku ekonomi untuk merebut pangsa pasar yang lebih besar. Struktur persaingan pasar dalam model Schumpeter masih bersifat persaingan sempurna di mana individu unit usaha masih berskala kecil. Secara sendiri-sendiri, individu pelaku ekonomi tidak dapat mempengaruhi volume penjualan maupun tingkat harga pasar. Dalam pasar seperti itu, alokasi faktor produksi dilakukan melalui mekanisme pasar yang bersifat *invisible hand*. Dengan perkataan lain, tiap unit pelaku ekonomi dan usaha adalah merupakan *price taker*, baik dalam pasar faktor produksi maupun pasar produk.

Sebaliknya, unit usaha dalam model Galbraith (1967) sudah cukup besar. Struktur persaingan pasar sudah bersifat oligopolistis ataupun monopolistis. Wiraswasta, dalam model ini, terdiri dari sekelompok tenaga profesional yang menguasai informasi

tertentu (*specialized information*) yang disebutnya sebagai *technostructure*. Berbeda dengan model Schumpeter, alokasi faktor produksi dalam model Galbraith dilakukan melalui mekanisme *visible hand*, secara administratif dalam organisasi usaha yang sudah berskala besar itu. Penentuan lokasi pabrik secara global oleh perusahaan multinasional, misalnya, dilakukan secara administratif oleh teknostruktur yang mengelola perusahaan skala besar tersebut.

Berbagai literatur menjelaskan peranan inovasi teknologi dalam pertumbuhan ekonomi jangka panjang menurut tradisi model Schumpeter (seperti Solow, 1957 dan 1962 serta Denison, 1967). Model sederhana (Chen, 1991) menjelaskan bahwa tingkat pertumbuhan ekonomi suatu negara (Y), dalam jangka panjang, ditentukan oleh perbedaan antara tingkat pengeluarannya untuk menggunakan suatu teknologi tertentu (T) dengan tingkat upah tenaga kerjanya (W). Tingkat teknologi yang digunakan oleh suatu negara menempatkan pertumbuhan ekonominya pada suatu siklus pertumbuhan jangka panjang (*growth cycle*) tertentu. Kemajuan teknologi membawa negara itu pada siklus pertumbuhan jangka panjang baru.

Secara formal, hubungan antara Y dengan (T-W) dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = f(T-W) \dots\dots\dots(1)$$

Dalam model ini, tingkat kemajuan pembangunan ekonomi dibagi dalam tiga tahap, yakni: tahap awal (I), tahap antara (II), dan tahap akhir (III). Tingkat kemajuan pembangunan ekonomi diukur berdasarkan tingkat pendapatan per kapita masyarakatnya. Semakin tinggi tingkat pendapatan per kapita masyarakat, semakin tinggi tingkat kemajuan perekonomian negara itu. Pada tahap awal pembangunan ekonominya, negara ter-

sebut baru mulai memasuki era industrialisasi. Struktur perekonomian pada tahap ini didominasi oleh sektor primer, baik berupa pertanian maupun pertambangan. Pada tahap ini, belum banyak digunakan teknologi dalam proses berproduksi karena industri manufaktur baru berupa pengolahan sederhana kekayaan sumber alam. Pada tahap II, peranan industri manufaktur sudah semakin menonjol dalam struktur perekonomian sehingga sudah lebih banyak digunakan teknologi. Peranan sektor industri manufaktur dan teknologi semakin menonjol pada tahap III, di mana perekonomian sudah mencapai tahap kematangannya.

Hubungan antara tingkat laju pertumbuhan ekonomi (Y) dengan tingkat penguasaan teknologi (T) menurut, tahap pertumbuhan ekonomi, adalah membentuk huruf S, sebagaimana tercermin dalam Grafik 1. Artinya, peranan teknologi pada peningkatan tingkat laju pertumbuhan sangat menonjol pada waktu ekonomi itu masih dalam tahap I. Secara proporsional, tingkat laju pertumbuhan pengeluaran untuk menggunakan suatu teknologi tertentu adalah lebih kecil daripada tingkat laju pertumbuhan ekonomi. Semakin lama, peranan teknologi pada tingkat laju pertumbuhan ekonomi menjadi semakin kecil setelah perekonomian itu mencapai tahap II. Pada tahap III, tingkat laju pengeluaran untuk penggunaan teknologi tertentu, yang sama, sudah tidak lagi dapat mengimbangi tingkat laju pertumbuhan ekonomi.

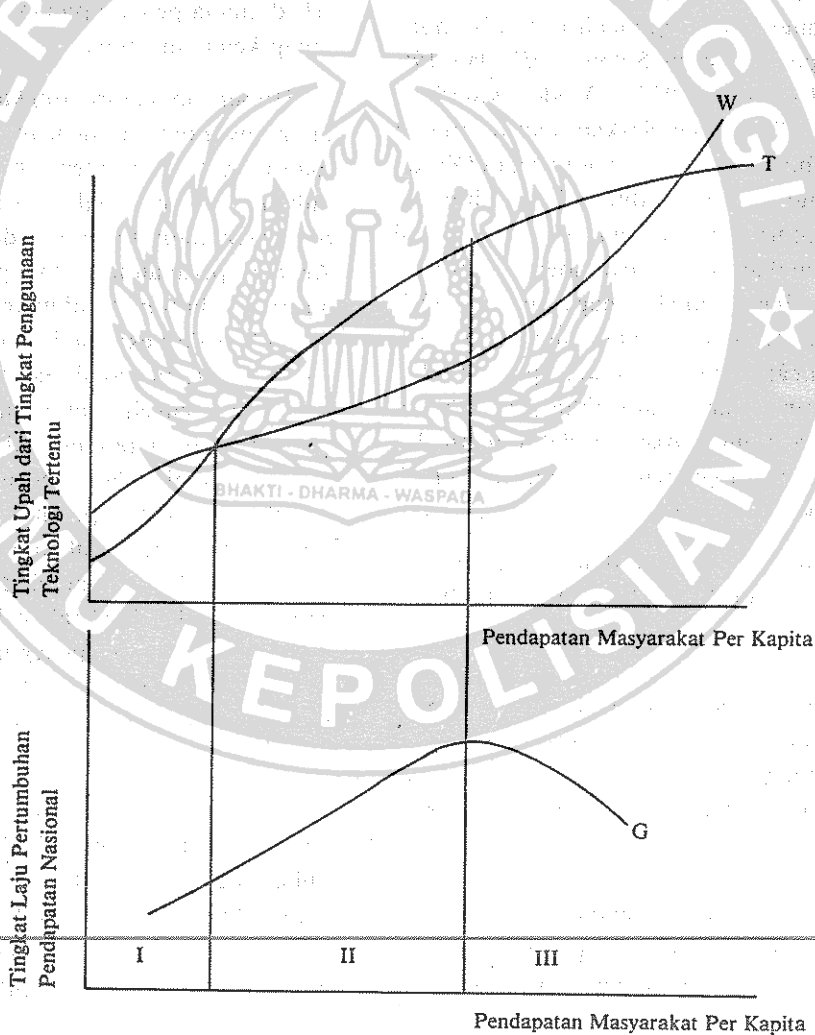
Sebaliknya, hubungan antara tingkat pendapatan per kapita (tingkat laju pertumbuhan) dengan tingkat upah tenaga kerja digambarkan sebagai kurva huruf S yang terbalik. Karena tingginya tingkat pengangguran, peningkatan tingkat upah yang relatif kecil dapat meningkatkan tingkat laju per-

tumbuhan ekonomi yang cukup besar, pada masa tahap awal pembangunan (tahap I). Semakin tinggi tingkat perkembangan ekonomi negara itu semakin langka jumlah tenaga kerja yang tersedia. Kemajuan teknologi yang cepat pada tahap antara (tahap II) mulai meningkatkan tingkat upah tenaga

kerja. Karena langkanya persediaan tenaga kerja pada tahap ketiga (tahap III), tingkat upah ditentukan melalui perundingan kolektif tenaga kerja dengan perusahaan di mana mereka bekerja. Dalam tahap pembangunan ekonomi yang sudah lanjut itu, diperlukan proporsi peningkatan tingkat upah yang

Grafik 1

KAITAN ANTARA TEKNOLOGI DAN TINGKAT UPAH DENGAN PEMBANGUNAN EKONOMI



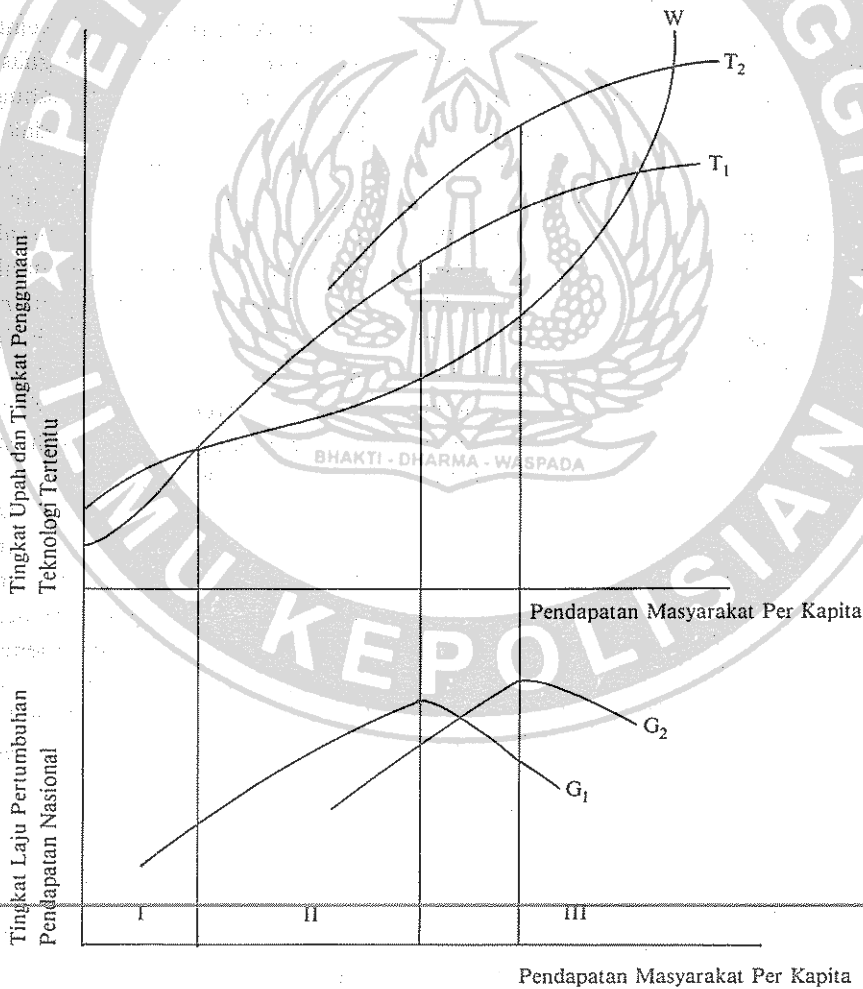
lebih besar untuk dapat mencapai target tingkat laju pertumbuhan ekonomi tertentu.

Grafik 2 menggambarkan hubungan antara tingkat laju pertumbuhan ekonomi dengan perbedaan antara T dengan W sebagaimana dinyatakan dalam persamaan (1). Se-

makin besar selisih antara T dengan W, semakin tinggi tingkat laju pertumbuhan ekonomi. Selisih antara T dengan W itu menentukan tingkat daya saing produksi negara di pasar dunia. Tingkat pertumbuhan ekonomi tersebut diukur berdasarkan tingkat pendapatan per kapita masyarakat negara yang

Grafik 2

HUBUNGAN ANTARA KEMAJUAN TEKNOLOGI DENGAN PEMBANGUNAN EKONOMI



bersangkutan. Ukuran tingkat daya saing, sebagaimana dinyatakan dalam Persamaan (1), tidak saja berlaku bagi negara yang menempuh strategi industrialisasi yang berorientasi pada ekspor. Formula yang sama juga berlaku bagi negara yang menempuh strategi industrialisasi yang bersifat *inward looking*. Tidak ada negara yang mampu untuk secara terus menerus melindungi industri di dalam negerinya dari persaingan internasional dengan menciptakan tembok perlindungan tarif dan nontarif yang tinggi. Oleh karenanya, (T-W) juga dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur kapan berakhirnya akhir fase *infant industry*.

Dalam model Schumpeter di atas, hanya ada satu pilihan untuk dapat memacu kembali tingkat laju pertumbuhan ekonomi yang sudah mulai menurun jika perekonomian sudah mencapai tahap ketiga. Pilihan itu adalah dengan memacu penemuan dan penggunaan teknologi baru yang lebih canggih daripada sebelumnya. Dengan memacu kemajuan teknologi itu, perekonomian tersebut berpindah dari "eskalator" teknologi T_1 , yang kurang canggih, ke T_2 , yang lebih canggih (Grafik 2). Pada gilirannya, kemajuan teknologi tersebut akan menggeser kurva pertumbuhan ekonomi nasional dari kurva G_1 ke kurva G_2 , sebagaimana digambarkan dalam Grafik 2.

Patut dicatat bahwa model Schumpeter dalam Persamaan (1) dan Grafik (1) dan (2) adalah menggambarkan perubahan teknologi yang radikal yang telah diuraikan di atas. Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, kemajuan teknologi yang radikal itu melakukan inovasi dalam produk. Model seperti ini lebih cocok untuk menjelaskan perjalanan dan siklus tingkat laju pertumbuhan ekonomi di negara-negara industri maju.

Posisi Indonesia dalam Eskalator Teknologi Dunia

Tidak ada informasi yang lengkap mengenai tingkat penguasaan atau kemampuan teknologi Indonesia dewasa ini. Tingkat penguasaan dan kemampuan teknologi itu sendiri sulit diukur karena menyangkut kemampuan manusia serta lembaganya. Kemampuan individu manusia bukan saja diukur berdasarkan kualifikasi penguasaannya pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemampuannya itu juga ditentukan oleh etos kerjanya.

Demikian pula dengan kemampuan lembaga yang menangani penguasaan maupun pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemampuannya itu tidak saja ditentukan oleh "perangkat keras" yang dimilikinya. "Perangkat keras" itu terdiri dari jumlah tenaga peneliti dan peralatan canggih yang dimilikinya ataupun jumlah anggaran yang dikuasainya. Kemampuan lembaga penelitian juga ditentukan oleh "perangkat lunak"-nya. "Perangkat lunak" tersebut terdiri dari sistem informasi dan monitoring, jasa-jasa enjineri, konsultasi, pendidikan dan latihan kerja, pemasaran dan manajemen serta sistem insentif yang menggerakkan lembaga tersebut. Mengimpor dan membeli "perangkat keras" dari luar negeri jauh lebih mudah daripada menciptakan "perangkat lunak". Untuk menciptakan "perangkat lunak" diperlukan perubahan sistem organisasi, cara berpikir, motivasi, sikap dan perilaku manusia yang terlibat di dalam lembaga itu.

Indikator Pemanding

Ada dua pendekatan kasar yang biasa digunakan untuk mengukur penguasaan ser-

ta kemampuan teknologi suatu bangsa dan membandingkannya dengan kemajuan teknologi bangsa lain. Pendekatan pertama melalui pengukuran produktivitas faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi perekonomian bangsa itu (*the total factor productivity approach* atau TFP). Gagasan dibalik cara pendekatan ini sangat sederhana. Peningkatan produksi di luar tambahan penggunaan faktor produksi adalah merupakan kontribusi dari kemajuan teknologi. Semakin besar stok barang modal dan semakin canggih teknologi yang digunakan dalam proses produksi semakin tinggi produktivitas faktor produksi. Kelemahan pokok cara pendekatan itu ialah karena mengabaikan kontribusi variabel lainnya pada peningkatan produksi dan produktivitas. Variabel lainnya itu, antara lain, adalah kebijakan perdagangan dan kredit, tingkat suku bunga, kurs devisa, perpajakan, harga input, dan skala ekonomi.

Pendekatan yang kedua dapat dilakukan dengan menghitung indeks *revealed comparative advantage* atau RCA, negara itu. Indeks RCA menggambarkan daya saing relatif satu atau sekelompok komoditi yang diproduksi oleh suatu negara di pasar dunia. Jika nilai indeks RCA komoditi yang diproduksi di negara itu lebih besar dari satu, komoditi tersebut memiliki daya saing di pasar dunia. Asumsi dibalik konsep RCA ialah bahwa jika suatu negara tidak menggunakan teknologi yang tepat guna dalam memproduksi komoditi tersebut, tidak mungkin negara itu dapat bersaing di pasar dunia. Kelemahan RCA ialah bahwa daya saing suatu negara di pasar dunia bukan saja ditentukan oleh penguasaannya terhadap teknologi melainkan juga oleh berbagai kebijaksanaan ekonomi yang telah disebut di atas maupun oleh faktor sosial politik lainnya.

Posisi Indonesia dan Strategi Industrialisasi Selama PJPT I

Oleh karena berbagai faktor, penguasaan dan kemampuan teknologi Indonesia dewasa ini masih berada pada lantai dasar eskalator teknologi dunia. Di kawasan Asia, posisi kita dewasa ini masih berada di ujung belakang "formasi angsa terbang" (*flying geese formation*), yang navigasinya berada di bawah pimpinan Jepang. Dalam bidang industri manufaktur, kemampuan kita baru pada tahap merakit dan merekayasa komponen yang ditiru maupun diimpor dari luar negeri. Rendahnya posisi Indonesia itu tercermin dari rendahnya jumlah ilmuwan dan teknisi yang kita miliki dibandingkan dengan yang ada di berbagai negara Asia lainnya (Tabel I).

Ada berbagai faktor yang menyebabkan keterbelakangan Indonesia dalam penguasaan teknologi. Salah satu dari berbagai faktor itu adalah karena stabilitas politik dan keamanan maupun pembangunan nasional baru dapat kita rasakan dan mulai sejak awal masa Pemerintahan Orde Baru. Setelah penyerahan kedaulatan hingga tahun 1965, waktu dan energi kita tersita untuk pembangunan bangsa melalui rangkaian perang saudara, pembebasan Irian Jaya dan petualangan politik internasional.

Untuk mengatasi kelangkaan devisa, prioritas pembangunan dalam awal masa Orde Baru ditekankan pada eksploitasi sumber daya alam, seperti pertanian, hasil hutan, perikanan dan pertambangan. Di luar sektor pertanian, eksploitasi sumber daya alam itu terutama dilakukan oleh penanaman modal swasta asing. Di lain pihak, penggunaan "uang minyak" dan bantuan serta pinjaman luar negeri diprioritaskan untuk

Tabel 1

**BERBAGAI INDIKATOR TINGKAT PENDIDIKAN DAN PENGUSAHAAN TEKNOLOGI
DI BEBERAPA NEGARA ASIA**

PERSENTASE KELOMPOK USIA YANG BERSEKOLAH

	1965			1988		
	SD	SM ^a	ST ^b	SD	SM ^a	ST ^b
India	74	27	5	99	41	
Indonesia	72	12	1	119	48	
Malaysia	90	28	2	102	57	7
Korea Selatan	101	35	6	104	87	37

MELEK HURUF, LAMA PENDIDIKAN DAN PENGELUARAN UNTUK PENDIDIKAN

	% Penduduk Dewasa yang Melek Huruf (Usia 15 th ke Atas)		Rata-rata Lamanya Masa Sekolah Tenaga Kerja (Tahun)		Pengeluaran untuk Pendidikan (% GNP)	
	1960	1985	1960	1985	1972	1989
India	27,8	43,5	0,5	0,9	2,3	2,7
Indonesia	39,0	74,1	2,9	4,9	7,4	10
Malaysia	67,7	91,0	3,3	4,6		
Korea Selatan	68,1	93,7	3,9	8,0	15,8	18,5

JUMLAH ILMUWAN DAN TEKNISI

		Jumlah Ilmuwan dan Teknisi		Jumlah Ilmuwan dan Teknisi yang Terlibat dalam Kegiatan R&D		Jumlah Teknisi Per 100 Ilmuwan dan Insinyur	
		Per 10000 Penduduk	Per 10000 Tenaga Kerja	Per 10000 Penduduk	Per 10000 Tenaga Kerja	Seluruh Sektor	Kegiatan R&D
India	(1979)	11,56	21,00	0,42	0,67	17,4	8,5
Indonesia	(1976)	7,32	13,77	0,58	1,07		7,0
Thailand	(1975)	4,80	9,06	1,44	2,72	23,0	
Korea Selatan	(1978)	24,41	40,54	5,28	7,11	13,5	4,9

Keterangan: ^a Sekolah menengah, sederajat SMP dan SMA
^b Sekolah tinggi, akademi dan universitas

Sumber: World Bank, *World Development Report 1991*. Kakazu, H., "Industrial Technology Capabilities and Policies in Selected Asian Developing Countries", *ADB Economic Staff Papers*, no. 46 (June 1990).

membangun prasarana serta sarana ekonomi maupun alih teknologi agar dapat memenuhi kebutuhan pokok. Hasil pembangunan itu telah memungkinkan kita mencapai tingkat swasembada beras mulai tahun 1984. Prioritas lainnya adalah membangun pendidikan dasar maupun fasilitas kesehatan masyarakat (termasuk keluarga berencana).

Sebagian dari dana tersebut digunakan untuk menumbuhkan industri yang mengolah sumber alam maupun industri pengganti impor. Berbagai cabang industri yang terakhir ini adalah mengolah bahan baku dan penolong ataupun merakit komponen yang diimpor dari luar negeri. Kebijakan industri untuk membangun industri nasional itu adalah dengan melindunginya secara berlebihan. Perlindungan tersebut dapat berupa tarif bea masuk yang tinggi maupun perlindungan nontarif serta berbagai bentuk rente ekonomi lainnya. Dengan mengubah sistem insentif, sebagian dari industri pengganti impor dapat berubah menjadi penghasil komoditi ekspor nonmigas.

Strategi industrialisasi seperti itu menghasilkan struktur industri kita yang ada dewasa ini. Secara umum, struktur industri nasional tersebut masih dangkal dan sempit serta hampir tidak ada kaitannya antara satu dengan lainnya. Industri di sektor pertambangan dan industri hulu lainnya (seperti industri pupuk dan semen) maupun industri "strategis" adalah merupakan *enclaves*. Walaupun kurang menyumbang pada kemajuan teknologi, setidaknya industri pertambangan dan industri hulu yang mengolah bahan baku itu memberikan kontribusi pada peningkatan mobilisasi tabungan nasional, baik dalam rupiah maupun devisa. Pada umumnya, industri hilir adalah terdiri dari *foot loose industries*.

Mekanisme Alih Teknologi di Indonesia

Di samping dapat memanfaatkan pasar komoditi, keuangan, tenaga kerja terampil dan kewiraswastaan internasional, proses globalisasi sekaligus membuka peluang bagi Indonesia untuk merebut teknologi dari luar negeri. Kemampuan untuk merebut teknologi dari negara maju sangat penting mengingat terbatasnya kemampuan kita untuk mengembangkan teknologi sendiri.

Dalam konsep ilmu ekonomi, sebagian dari teknologi itu, seperti ilmu pengetahuan dan ketrampilan kerja, terwujud (*embodied*) pada tenaga kerja ataupun wiraswasta yang menjadi pengusaha. Sebagian lagi terwujud pada barang modal, apakah mesin ataupun peralatan kerja lainnya. Pengalihannya dapat dilakukan melalui mekanisme pasar maupun mekanisme nonpasar.

Mekanisme Pasar

Alih teknologi melalui mekanisme pasar hanya dapat berjalan dengan baik jika, setidaknya, sebagian besar dari manfaat alih teknologi itu dapat diinternalisasi oleh pemilik teknologi maupun pembelinya. Melalui mekanisme pasar terjadi pemindahan hak milik individual (*individual property right*) di antara pihak yang melakukan transaksi jual beli.

Integrasi pasar komoditi, keuangan dan pasar tenaga kerja nasional yang lebih erat dengan pasar dunia sekaligus membuka peluang alih teknologi melalui mekanisme pasar. Alih teknologi itu terjadi baik melalui pembelian individu dan dunia usaha dalam negeri atas teknologi asing, seperti hak cipta, patent, merk, resep, bibit unggul maupun

bantuan teknis dari tenaga ahli asing. Alih teknologi melalui penanaman modal asing -- termasuk usaha patungan -- *turn key operation*, bagi hasil, kegiatan subkontrak, kontrak manajemen dan pemasaran serta berbagai kontrak kerja sama lainnya merupakan bentuk lain dari alih teknologi melalui mekanisme pasar. Sebagian dari alih teknologi terjadi melalui proses pendidikan maupun latihan serta pengalaman tenaga kerja Indonesia di luar negeri. Melalui mekanisme pasar, pembeli teknologi membayar royalti serta biaya pendidikan dan latihan kerja kepada pemiliknya.

Tidak ada data dari mana Indonesia mengimpor teknologi dan berapa pengeluaran yang digunakan untuk mengimpornya. Menurut data impor barang modal serta investasi modal asing, ternyata sumber impor teknologi industri pertambangan (migas dan nonmigas) terutama berasal dari Amerika Serikat. Teknologi industri manufaktur terutama berasal dari Jepang. Teknologi yang kita impor melalui penanaman modal Korea Selatan dan Jepang juga terutama bersumber dari Jepang.

Mekanisme "Nonpasar"

Ilmu pengetahuan dan teknologi bukan saja merupakan komoditi privat sehingga seluruh manfaatnya dapat diinternalisasi, tetapi sekaligus merupakan komoditi publik. Karena sifatnya yang terakhir ini maka proses alih teknologi juga dapat dilakukan melalui mekanisme nonpasar dengan campur tangan Pemerintah. Campur tangan Pemerintah, misalnya, tercermin dalam program wajib belajar pada anak usia sekolah pada berbagai jenjang pendidikan.

Berbagai bentuk subsidi yang diberikan

oleh Pemerintah pada proyek pengembangan ilmu dan teknologi maupun pada pengalihan serta penggunaannya pada modernisasi kehidupan ekonomi masyarakat, merupakan bentuk lain dari mekanisme nonpasar itu. Pemerintah berbagai negara dunia, termasuk Indonesia, melakukan pengembangan dan alih teknologi di sektor pertanian sebagai upaya untuk meningkatkan produksi dalam negeri.

Bantuan dan pinjaman luar negeri yang kita terima dari negara donor bukan saja terdiri dari faktor produksi uang ataupun barang melainkan juga termasuk bantuan teknis atau teknologi bagaimana menggunakan uang dan barang itu secara efektif dan efisien dalam mencapai sasaran pembangunan nasional. Pada dirinya, setiap barang modal yang kita terima itu juga mengandung teknologi dan budayanya sendiri-sendiri. Melalui pendidikan, latihan dan praktek kerja, tenaga kerja belajar untuk menguasai teknologi yang melekat pada barang modal itu sehingga dapat mengoperasikan dan memeliharanya.

Peranan Departemen Teknis dan BPPT

Dewasa ini, belum ada program yang terpadu dari Pemerintah untuk menyerap maupun mengembangkan teknologi serta menyebarluaskannya guna menumbuhkan ataupun memodernisasi industri rakyat. Secara fungsional, upaya penyerapan, pengembangan dan pengalihan teknologi dilakukan, secara terkotak-kotak dalam bidang tugasnya masing-masing, oleh setiap Departemen Teknis melalui Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) maupun berbagai lembaga yang berada di bawah naungannya. Di sek-

tor industri manufaktur, instansi pemerintah itu adalah terutama Departemen Perindustrian, Departemen Pertambangan dan Energi serta Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi, termasuk BPPT, LIPI dan organ yang berada di bawahnya. Di luar Departemen PDK, Departemen Tenaga Kerja, antara lain, memiliki berbagai Balai Latihan Kerja (BLK) untuk melatih tenaga kerja.

Secara formal, Menteri Negara Riset dan Teknologi (MNR) dan BPPT adalah merupakan lembaga yang didirikan untuk meningkatkan kemampuan Indonesia menyerap teknologi dari luar negeri mengembangkan dan mengalihkannya bagi percepatan pembangunan nasional Indonesia. BPPT, yang diketuai oleh Menteri Negara Riset dan Teknologi, memilih 9 cabang industri yang dapat dijadikan *the leading sectors* industri manufaktur nasional. Industri itu, yang disebut sebagai "industri strategis", terdiri dari industri kapal laut dan udara serta perhubungan darat, telekomunikasi dan elektronika, energi, desain dan enjinering, mesin dan peralatan pertanian, industri pertahanan, pekerjaan umum serta industri lain yang terkait.

Untuk mewujudkan pengembangan "industri strategis", berdasarkan Keputusan Presiden No. 44 Tahun 1989, Pemerintah menciptakan Badan Pengelola Industri Strategis (BPIS). Badan ini, yang dipimpin langsung oleh MNR/Ketua BPPT, adalah merupakan *holding company* bagi 10 perusahaan negara yang bergerak dalam setiap cabang "industri strategis" tersebut. Perusahaan negara itu terdiri dari PT Barata, PT Boma Bima Indra, Perum Dahana, PT Inka, PT Inti, PT IPTN, PT Krakatau Steel, Unit produksi LENBPIS, PT Pal Indonesia, dan PT Pindad. Kecuali IPTN dan PT Krakatau Steel, perusahaan dalam "industri strategis"

itu, adalah merupakan pengembangan bengkel pemeliharaan ataupun industri sederhana yang sudah ada menjadi *full manufacturing*.

Berbeda dengan orientasi industri yang sama di Korea Selatan, yang bersifat *outward looking*, orientasi "industri strategis" di Indonesia adalah untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri. Berbeda dengan persaingan pasar dalam negeri di Jepang ataupun Taiwan yang sangat kompetitif, industri nasional merupakan monopolis dan oligopolis di pasar dalam negeri. Berbeda dengan struktur industri di Jepang dan Taiwan, tidak satu pun di antara "industri strategis" Indonesia yang terkait dan berakhir kokoh pada industri menengah dan kecil. Dengan perkataan lain, "industri strategis" di Indonesia dikembangkan tanpa adanya persaingan internal maupun eksternal. Persaingan pasar seperti ini juga masih berlaku bagi berbagai cabang industri lainnya, di luar "industri strategis", dalam era deregulasi sekarang ini. Karena tidak berakar, "industri strategis" sekaligus merupakan *enclaves* dalam perekonomian nasional.

Efisiensi BPPT/BPIS dalam menjalankan fungsinya belum pernah dievaluasi secara terbuka. Oleh karena itu, tidak jelas bagaimana kontribusi kedua badan itu pada alokasi sumber-sumber ekonomi nasional yang langka itu. Juga tidak ada informasi yang terbuka mengenai *operational efficiency* maupun *dynamic efficiency* keduanya dalam menghadapi perubahan lingkungan strategis pembangunan nasional di masa yang akan datang. Seperti halnya dalam berbagai sektor negara lainnya, kelangsungan hidup perusahaan BPIS adalah sangat tergantung pada "rente ekonomi" dan subsidi tidak langsung, antara lain, berupa subsidi: kurs, tingkat suku bunga, kredit dan harga input.

Kasus pengadilan almarhum Haji Taher memberikan indikasi akan mahalnya biaya investasi PT Krakatau Steel. Perusahaan ini hanya mungkin hidup setelah melakukan berkali-kali revaluasi aktiva.

Program Keterkaitan yang Bersifat "Kosmetik"

Adapun program keterkaitan antara industri skala besar dengan industri skala menengah dan kecil hanya merupakan program kosmetik yang tidak akan efektif. Sebagian besar dari penggunaan 5% dari laba BUMN untuk "membina" koperasi dan industri kecil di sekitarnya hanya akan digunakan sebagai promosi atau *public relations* pembinaannya. Di Indonesia, hampir tidak ada keterkaitan ekonomis dan teknologi antara industri menengah dan kecil dengan industri besar yang menjadi "orang tua angkatnya" itu. Sulit dibayangkan keterkaitan produksi antara industri LNG di Bontang, misalnya, dengan industri permata yang dibinanya di Samarinda. Demikian pula dengan alih teknologi antara industri pupuk di Gresik dengan industri kopiah ataupun krupuk udang di wilayah sekitarnya. Teknologi yang dimiliki oleh pabrik semen pupuk di Indarung tidak ada manfaatnya bagi "industri" kayu manis di Sumatera Barat.

Keterkaitan dan alih teknologi antarskala industri di Jepang dan Taiwan dapat berjalan baik karena adanya keterkaitan kepentingan ekonomi mereka. Selain memberikan uang dan menyediakan bahan baku, industri besar menyediakan bimbingan desain dan teknologi serta menyerap pemasaran hasil produksi industri skala menengah dan kecil. Melalui keterkaitan tersebut, industri besar tidak perlu menghasilkan sendiri berbagai

suku cadang yang diperlukannya ataupun memelihara stoknya dalam jumlah besar. Sebaliknya, pada waktu kesulitan pemasaran hasil produknya, industri besar dapat menggeser sebagian dari risiko kesulitan itu pada industri skala menengah dan kecil yang merupakan pemasoknya.

Untuk mengefektifkan alih teknologi dan mengefisienkan penggunaan dana, sebaiknya dana pembinaan yang berasal "non-anggaran" itu disalurkan melalui anggaran. Pada gilirannya, dana tersebut dapat digunakan guna meningkatkan kemampuan berbagai lembaga yang memang ditugaskan dan memiliki kemampuan melakukan alih teknologi untuk menumbuhkan serta modernisir industri rakyat.

Jalur Pendidikan

Skill base yang kita miliki dewasa ini masih sangat dangkal dan sempit. Artinya, jumlah tenaga kerja yang menguasai teknologi sangat sedikit dan kualitas penguasaannya akan teknologi itu masih berada di bawah standar internasional. Keadaan seperti itu telah membatasi kemampuan kita untuk menyerap teknologi yang sudah dikembangkan di negara maju apalagi untuk mengembangkan dan menemukannya sendiri.

Ada berbagai faktor penyebab kedangkalan dan kesempitan *skill base* tersebut. Salah satu daripadanya adalah berkaitan dengan sistem pendidikan kita yang masih menekankan pada pendidikan umum. Sistem pendidikan itu diarahkan pada penciptaan tenaga kerja yang diperlukan untuk mewujudkan proses industrialisasi. Akibatnya, jumlah sekolah dan fakultas teknik sangat terbatas. Sementara itu, strategi pendidikan kita masih tetap berorientasi pada pemer-

taan kesempatan untuk memperoleh pendidikan. Untuk itu kualitas pendidikan masih belum mendapatkan perhatian.

Di atas kertas, Tri Dharma Perguruan Tinggi di Indonesia, misalnya, berupaya untuk mendidik teknolog, mengembangkan teknologi maupun menyebar luaskan teknologi itu melalui pengabdianya pada masyarakat. Menurut pemberitaan media massa, beberapa universitas negeri bahkan ingin mengembangkan diri menjadi *research university*.

Karena adanya berbagai kendala, dalam kenyataan, Tri Dharma Perguruan Tinggi sangat sulit diwujudkan. Kendala itu terdapat baik pada sisi penawaran maupun pada sisi permintaan. Keterbatasan pada sisi penawaran berkaitan dengan keterbatasan "perangkat keras" maupun "perangkat lunak" yang mereka miliki. Keterbatasan itu, antara lain, menyangkut dana, mutu pengajar, sistem insentif, serta miskinnya fasilitas perpustakaan maupun laboratorium yang tersedia di perguruan tinggi. Yang kita lakukan baru membangun tambahan jumlah gedung sekolah. Di lain pihak, belum ada perhatian apakah kualitas isi dan lulusan gedung sekolah itu sudah memenuhi standar minimum atau tidak.

Adanya distorsi di pasar tenaga kerja telah mengurangi minat anak didik untuk mengambil jurusan teknik ataupun menjadi tenaga kerja profesional. Distorsi di pasar tenaga kerja itu juga terjadi karena *industrial policy* Pemerintah. Yang terakhir ini menekankan pada pengelolaan sumber daya alam daripada sumber daya manusia. Kurangnya perhatian pada pengembangan sumber daya manusia, antara lain, tercermin dari luasnya kegiatan pemangsaan rente (*rent seeking activities*) dalam kehidupan so-

sial kita. Akibatnya, peranan atau bobot pertimbangan primordial dan nepotisme sangat menonjol dalam seleksi dan promosi tenaga kerja. Dalam sistem seperti itu, seleksi dan promosi tenaga kerja didasarkan pada diktum: "*who you know rather than what you know*". Keadaan menjadi lebih parah karena pekerjaan administratif dan *white collar* mendapatkan balas jasa yang lebih tinggi daripada sebagai teknisi.

Penulis tidak punya akses pada data jumlah lulusan sekolah dan fakultas teknik menurut jurusannya di Indonesia. Menurut dugaan, jumlah lulusan sekolah dan fakultas teknik tertentu yang bekerja pada suatu perusahaan konglomerat (*chaebol*) di Korea Selatan, adalah lebih besar daripada jumlah yang ada di seluruh wilayah Republik Indonesia. Keadaan semakin parah karena rendahnya jumlah lulusan pada bidang yang ingin dijadikan sebagai *the leading sectors* industri manufaktur di Indonesia. Sektor-sektor itu adalah industri kimia, petrokimia serta "industri strategis". Teknisi itu semakin langka pada bidang elektronika, bioteknologi dan material baru yang tengah menonjol di dunia internasional dewasa ini.

Rendahnya kebutuhan dunia usaha (BUMN dan swasta) akan ahli teknik menyebabkan kurangnya perhatian mereka untuk meningkatkan jumlah maupun mutu produksi perguruan tinggi dengan cara mengembangkannya sendiri. Contoh yang menonjol adalah kurangnya perhatian Pertamina maupun bank-bank negara untuk mengembangkan sumber daya manusianya sendiri. Perusahaan negara itu sudah terlalu lama menjadi pencari rente, dan menjadi perantara antara kontraktor minyak asing dengan Pemerintah, seperti dalam kasus Pertamina. Kontribusi bank-bank negara untuk mendidik tenaga perbankan adalah jauh berada di

bawah kontribusi bank-bank asing, seperti Citibank. Akibatnya, walaupun mereka sudah punya tradisi lebih lama di ASEAN, namun, tetap menjadi "bayi tua" yang hanya dapat hidup di bawah perlindungan "ketiak ibunya".

Juga belum terlihat adanya tanda-tanda dari perusahaan konglomerat swasta nasional untuk menggunakan sebagian dari "rente ekonomi" yang mereka nikmati itu bagi keperluan peningkatan sumber daya manusia maupun alih serta pengembangan teknologi. Dunia usaha nasional juga sudah cukup puas menjadi kolaborator perusahaan asing, apakah sebagai pemasok bahan baku industri, sebagai subkontraktor komoditi ekspor nonmigas, ataukah sebagai ujung tombak perusahaan asing untuk penetrasi pasar dalam negeri.

Tabel 1 memberikan gambaran umum tingkat buta huruf, tingkat pendidikan serta porsi pengeluaran nasional untuk sektor pendidikan di Indonesia dan di berbagai negara Asia lainnya. Menurut ketiga ukuran itu Indonesia jauh berada di bawah India, Thailand maupun Korea Selatan. Dalam hal kualifikasi, mungkin, tenaga kerja kita masih memiliki kualifikasi sebagai "sat-pam" sedangkan Korea Selatan sudah memiliki kualifikasi tenaga kerja sebagai "prajurit komando".

Juga tidak tersedia data mengenai jumlah dan pengeluaran untuk mengimpor teknologi melalui pendidikan dan latihan maupun pengalaman di luar negeri serta asal negaranya. Secara tradisional, impor teknologi melalui pendidikan tinggi terutama berasal dari Amerika Serikat dan Eropa Barat. Latihan kerja terutama dilakukan di Jepang sedangkan pengalaman kerja terutama ditimba di Malaysia dan di berbagai negara Timur Tengah.

Kesimpulan

Dewasa ini, belum terlihat adanya upaya dari Pemerintah dan swasta untuk meningkatkan posisi Indonesia yang masih berada pada lantai dasar eskalator teknologi dunia. Dilihat dari jumlah dan kualitas (*perangkat lunak*) lembaga pendidikan, penelitian serta yang bertugas melakukan alih teknologi, kemampuan Indonesia untuk menyerap teknologi dalam industri manufaktur masih sangat terbatas. Juga belum tersedia "mekanisme nonpasar" guna menyerap dan mengalihkan teknologi bagi pengembangan industri rakyat yang modern. Sementara itu, kebutuhan dunia usaha untuk memperoleh teknologi baru menjadi semakin meningkat setelah adanya deregulasi perekonomian. Kebutuhan itu akan semakin terasa dalam menghadapi persaingan regional dan internasional.

Walaupun merupakan *enclaves*, berbagai cabang industri hulu yang mengolah sumber daya alam memberikan nilai tambah yang positif bagi perekonomian nasional. Di lain pihak, tidak jelas sumbangan "industri strategis" bagi akselerasi pembangunan nasional. Selain rendahnya kemampuan sumber daya manusia untuk menyerapnya, prioritas penguasaan teknologi di luar pengolahan sumber daya alam, yang ada dewasa ini, juga kurang didukung oleh kemampuan industri pendukungnya.

Modernisasi industri rakyat melalui pengaitan antara industri skala besar dengan industri menengah dan kecil tidak akan banyak hasilnya. Alasan adalah karena struktur industri di Indonesia adalah berbeda dengan di Jepang dan Taiwan.

Sempit dan dangkalnya *skill base* dan struktur industri nasional memberikan indi-

kasi akan perlunya untuk mempertimbangkan arah prioritas kebijaksanaan teknologi. Pada hakikatnya, tujuan utama dari penyediaan teknologi asing, pengembangan maupun pengalihannya adalah dimaksudkan untuk memodernisasi kegiatan ekonomi rakyat guna meningkatkan tingkat produktivitas

mereka. Pada gilirannya, hanya melalui peningkatan produksi dan produktivitas tenaga kerja dapat ditingkatkan kemakmuran ekonomi dan kesejahteraannya. Teknologi bukanlah barang pajangan yang hanya menambah beban ekonomi rakyat yang masih sangat miskin.



KEPUSTAKAAN

- Balassa, Bela. "The New Industrializing Developing Countries After the Oil Crisis", *Weltwirtschaftliches Archiv* 117, no. 1 (1981).
- "BIPIS Designing Indonesia's Future Technology", *Indonesia Magazine* XXII, no. 04 (1991).
- Chen, Edward K.Y. "Technology Development and Industrial Specialization in the Asian Pacific Region", a paper presented at the Conference on the Future of Asia-Pacific Economies: Challenge of South Asia, held in New Delhi, India, March 11-13, 1991.
- Choi, H.S. "Springboard Measures for Becoming Highly Industrialized Society". Bangkok: APCTT/UN ESCAP, 1989.
- Denison, E.F. *Why Growth Rates Differ*. Washington, D.C.: Brookings Institution, 1967.
- Galbraith, J.K., *The New Industrial State* (New York: New American Library, 1967).
- Kakazu, Hiroshi. "Industrial Technology Capabilities and Policies in Selected Asian Developing Countries (With Particular Emphasis on Transferred Technology)", *ADB Economic Staff Paper* no. 46. Manila: ADB, 1990.
- Kelompok Kerja Sumber Daya Manusia Bappenas-Depnaker-Depdikbud-BPS. "Kesesuaian Lulusan Fakultas Teknik di Indonesia - Khususnya Lulusan Program Percepatan Pendidikan Insinyur (P2I)". Laporan Juli 1991.
- Kohli, K.N. and Ifzal Ali. "Science and Technology for Development: Role of the Bank", *ADB Economic Staff Paper* no. 32. Manila: ADB, 1986.
- Kuznets, Simon. *Towards a Theory of Economic Growth*. New York: W.W. Norton, 1968.
- Moertopo, Ali. *Strategi Pembangunan Nasional*. Jakarta: CSIS, 1982.
- Nasution, Anwar. "Pembangunan dan Demokratisasi Sistem Ekonomi Indonesia", perbaikan atas makalah untuk *Dialog Pembangunan Ekonomi dengan Pemerataan*, Markas Besar TNI-AL, 3 Maret 1992.