

PENINGKATAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

R.DIDI DJADJULI

Dosen Program Studi Administrasi Negara
FISIP Universitas Galuh Ciamis

ABSTRAK

Moh. Hatta (Sri-Edi Swasono, 1987 ; 3-4) adalah arsitek Pasal 33 Undang-undang Dasar 1945, mengisyaratkan mengenai pembangunan perekonomian bangsa Indonesia yaitu “Kalau diperhatikan benar-benar, ada tiga soal yang berhubungan dengan pembangunan perekonomian Indonesia yang kita hadapi sekarang yaitu (1) Soal idiologi, bagaimana mengadakan susunan ekonomi yang sesuai dengan cita-cita tolong menolong, (2) Soal praktek, politik perekonomian apakah yang praktis dan perlu dijalankan dengan segera dimasa yang akan datang, dan (3) soal koordinasi, bagaimanakah mengatur pembangunan perekonomian Indonesia supaya pembangunan itu sejalan dan bersambung dengan pembangunan diseluruh dunia”.

Sampai sekarang ini ketiga persoalan masih relevan yang harus dijalankan untuk memajukan pembangunan perekonomian Indonesia, apalagi abad 21 sekarang ini merupakan suatu masa munculnya era globalisasi, hal tersebut merupakan era baru peradaban manusia dimana terjadi perubahan yang sangat cepat dalam berbagai bidang kehidupan. Dalam era globalisasi, dunia menjadi seolah tanpa batas yang ditandai dengan munculnya perdagangan bebas (Free Trade), antara pelaku ekonomi global, implikasinya adalah kondisi pasar menjadi semakin kompetitif, tingginya tuntutan pelanggan khususnya yang berkaitan dengan kualitas produksi dan ketepatan logistic, pemenuhan hak paten, paktor lingkungan product life cycle yang kian pendek dilihat dari dimensi waktu dan motivasi produk yang harus memiliki kecenderungan meningkat, dengan demikian dituntut adanya perbaikan dalam system produksi yaitu dengan menggunakan atau memanfaatkan teknologi yang tepat, sehingga kualitas maupun kuantitas produksi serta efisiensi diharapkan dapat tercapai.

Pada Negara-negara yang sedang berkembang dengan banyak penduduknya, tentu sangat sulit untuk menentukan pilihan teknologi yang mana yang akan dipakai atau dijalankan. Dengan demikian, perlu merencanakan pembangunan dengan memanfaatkan kemampuan teknologi yang sesuai dengan situasi dan kondisi yang berkembang di Indonesia yaitu menggunakan teknologi padat karya atau teknologi padat modal dengan tidak mengesampingkan sumber-sumber yang tersedia yaitu sumber daya manusia (SDM) dan sumber alam (SDA).

Kata Kunci : *Peningkatan, Pembangunan Ekonomi Indonesia, Penerapan Teknologi Tepat Guna*

A. PENDAHULUAN

Sistem produksi merupakan bidang selang (*interface*) dimana disatu sisi pertimbangan dan pemikiran ekonomi dan teknologi langsung berinteraksi, disisi lain terjadi interaksi langsung terjadi sistem teknologi dengan sumberdaya alam (Sasmojo, 1995: 1-2).

Perkembangan teknologi mengandung pengertian adanya kenaikan dalam efisiensi teknis, yang dapat didefinisikan sebagai kemampuan memproduksi lebih banyak *output* dengan jumlah *input* yang sama atau memproduksi kuantitas *output* dengan *input* yang lebih sedikit. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa secara umum perkembangan teknologi akan mengakibatkan peningkatan produktivitas tenaga kerja, produktivitas modal, maupun produktivitas total (Mutis, 1994: 79). Pengalaman di negara-negara industri menunjukkan bahwa sains dan teknologi merupakan sumber utama dan faktor penggerak dalam pembangunan ekonomi, khususnya dari sudut pertumbuhan dengan tolok ukur hasil produksi perkapita. Pertumbuhan ekonomi berkaitan langsung dengan kenaikan produktivitas dan kenaikan produktivitas sangat dipengaruhi oleh tingkat perubahan teknologi (*rate of technological change*).

Implementasi teknologi pada sistem produksi di negara berkembang mengarah kepada dualisme ekonomi, yaitu menggunakan sektor modern dan

padat modal (*capital-intensive*) yang efisien disatu sisi, dan di sisi lain menggunakan sektor tradisional dan padat karya (*labor-intensive*) yang tidak efisien. Kombinasi dan interaksi antara kedua faktor dinamika tersebut membawa dampak yang luas terhadap seluruh kegiatan ekonomi masyarakat. Pengalaman menunjukkan bahwa metode sistem produksi dan transpalasi proses dari negara-negara maju tidak selalu mengalami keberhasilan baik dalam peningkatan produktivitas maupun penyebaran keuntungan (*benefit*) ke semua kelas sosial (Saeed, 1994: 135-139)

B. LANDASAN TEORITIS

Dalam perjalanan sejarah kontemporer, yaitu sejak perang dunia ke dua membuktikan betapa ilmu pengetahuan dan teknologi semakin membawa dampak yang luas terhadap pembangunan ekonomi, bahkan terhadap segala segi kehidupan masyarakat secara menyeluruh. Hal tersebut berlaku bagi negara-negara industri maupun negara-negara berkembang. Perubahan-perubahan yang bersifat mendasar membawa perspektif yang baru dan pandangan yang luas, satu sama lain menciptakan kesempatan dan peluang yang baru diberbagai ragam kegiatan produksi barang dan jasa.

Pertambahan penduduk di dunia ke tiga dan kemajuan teknologi telah menjadi dua faktor dinamika dalam perkembangan jangka panjang. Kombinasi dan interaksi diantara dua

faktor dinamika ini membawa dampak yang luas terhadap seluruh kegiatan ekonomi masyarakat. Ilmu pengetahuan dan teknologi telah berhasil untuk mengatasi berbagai macam hambatan dan rintangan terhadap usaha pembangunan dan menjadi wahana kegiatan yang penting untuk meningkatkan kemampuan produksi masyarakat. Hal itu satu sama lain terbukti dari perkembangan produksi khususnya di bidang pertanian serta pengembangan sumber alam pada umumnya.

Negara Indonesia yang meliputi wilayah kepulauan dengan penduduk yang jumlahnya bisa dibilang cukup besar, kiranya mempunyai arti dan peran strategis dari pengembangan teknologi di segala bidang, pengembangan teknologi dalam hal pemanfaatan, pemeliharaan dan pengamanan kekayaan alam. Bio teknologi menjadi semakin penting dalam perkembangan masa kini yang secara langsung maupun tidak langsung bersangkutan paut dengan pemuliharaan, pemeliharaan dan peningkatan mutu hasil tanaman dan pepohonan maupun sumber daya akuatis secara menyeluruh. Semua itu amat penting, bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan yang semakin meningkat, melainkan juga sebagai bahan pengolahan untuk industri manufaktur.

C. PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Pertimbangan pokok bagi pembinaan ilmu pengetahuan, penelitian ilmiah dan teknologi adalah fungsi kemasyarakatan dan relevansinya bagi kehidupan masyarakat, oleh sebab itu pembinaan ilmu pengetahuan, penelitian ilmiah dan teknologi harus sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Hal ini satu sama lain harus dinyatakan dalam serangkaian sasaran-sasaran pembangunan. Dari sudut penggunaan daya dan dana, ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan bidang kegiatan yang sangat mahal, namun mutlak diperlukan dalam kegiatan pembangunan ekonomi dan untuk kemajuan masyarakat secara menyeluruh.

Masalah yang sulit adalah untuk memberi arti operasional dalam penjabaran tentang konsep pengertian fungsi kemasyarakatan dan relevansi kemasyarakatan, apalagi oleh karena dampak dari hasil penelitian ilmiah biasanya baru nampak dan dirasakan secara nyata sesudah beberapa waktu di kemudian hari. Dalam hubungan inilah menjadi penting agar ditetapkan secara jelas skala prioritas dalam rencana-rencana pembangunan nasional kedepan.

Perkembangan dan kemajuan teknologi tentu saja akan membawa dampak atau permasalahan yang baru pula, dalam suatu proses perkembangan selalu timbul rupa-rupa akibat samping yang mengandung

dampak negatif. Permasalahan baru tersebut untuk sebagian memang sudah melekat dalam proses modernisasi, akan tetapi untuk sebagian lain juga permasalahan-permasalahan yang dimaksud disebabkan oleh seringnya jenis-jenis teknologi yang dialihkan oleh negara-negara industri dan diterapkan di negara berkembang kurang memperhatikan pertimbangan-pertimbangan keadaan yang bersifat khas di masyarakat negara berkembang, hal ini ditinjau dari sudut nasional psikologis menimbulkan rasa penasaran pada sebagian kalangan masyarakat, sedangkan ditinjau dari sudut keadaan fisik terjadi pencemaran alam dan kerusakan lingkungan. Olehsebab itu ilmu pengetahuan dan teknologi mau tidak mau harus berperan dalam menanggulangi aspek kemasyarakatan yang berkisar pada kehidupan manusia.

Pokok permasalahan dalam pembangunan ekonomi negara-negara berkembang berkisar pada usaha untuk mengarahkan pertumbuhan ekonomi pada penanggulangan pengangguran dan kemiskinan yang berlangsung dalam lingkungan kota maupun di daerah pedesaan. Usaha yang dimaksud berarti menumbuhkan konstelasi keadaan dimana bisa berlangsung mobilitas perihalan sarana-sarana produksi, khususnya mobilitas tenaga kerja diantara berbagai macam sektor ekonomi sehingga mendapat lapangan kerja yang produktif.

Kemajuan teknologi dibidang industri tidak semata-mata tergantung

pada pengalihan ataupun penerusan teknologi yang bersumber pada negara-negara industri maju. Industrialisasi dalam arti modern tidak kurang tergantungnya dari kemampuan masyarakat untuk memprakarsai dan memupuk kekuatan sendiri, berlandaskan pembinaan dan kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan bidang teknik. Negara-negara yang berhasil menerapkan industrialisasi dengan baik, tidak hanya meminjam atau membeli yang sudah ada di negara-negara industri yang sudah maju, tetapi bersama-sama membina kemampuannya dibidang ilmu pengetahuan dan penelitian ilmiah sehingga suatu saat mereka menjadi mampu untuk mengadakan seleksi dan adaptasi bahkan inovasi pada teknik produksi yang bersangkutan.

Pengalihan teknologi menjadi populer dari dulu sampai sekarang, namun sering digunakan namun sering dalam pelaksanaan proyek yang bersangkutan terlalu umum dan dangkal mengenai konsep pengertiannya maupun wujud pelaksanaannya, banyak kalangan inuntri di negara-negara berkembang sendiri didengarkan seakan-akan proses pengalihan teknologi merupakan faedah yang inhern melekat dalam proyek-proyek besar dan kompleks yang diselenggarakan pada perusahaan-perusahaan internasional. Dalam rangka pembangunan negara-negara berkembang, seolah-olah dengan partisipasi oleh para ahli setempat.

Yang harus selalu diingat bahwa pengertian teknologi mengandung dimensi ganda, yaitu science dan engineering. Mungkin saja segi engineering yang menyangkut teknik kerekayasaan dan teknikpelaksanaan dapat dikuasai dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama. Akan tetapi lain halnya dengan unsur hasil penelitian ilmiah yang selama bertahun-tahun dilakukan dengan memakai biaya yang tidak sedikit dipusat-pusat penelitian di negara-negara industri, baik oleh lembaga pemerintah, semi pemerintah maupun dalam dunia usaha sendiri.

Pada tahap dimana teknologi dipaparkan sebagai arti yang terbatas, yaitu yang menyangkut penerapan teknik dalam produksi dan kontruksi mengenai proyek-proyek yang sifatnya memang kompleks dan majemuk sehingga melibatkan dana investasi yang cukup besar. Lingkup dan sifat kegiatan usaha itu memang mempunyai arti yang besar yang dapat membawa banyak faedah bagi pembangunan ekonomi. Hal itu satu sama lain dapat dianggap sebagai kegiatan yang berada pada suatu tahap menjembatani atau suatu kegiatan transisi menuju pada tahap dimana kita sudah dapat mengembangkan teknologi yang berakar dalam masyarakat kita sendiri. Dalam tahap transisi ini, yang mungkin memakan waktu yang agak lama harus diletakkan pangkalan-pangkalan agar dapat dijembatani oleh jarak ketahap konsolidasi dimana sudah ada kemampuan kita sendiri dibidang-

bidang yang bersangkutan. Kalau usaha konsolidasi seperti yang dimaksud tidak dilakukan dari awal, maka kita akan terus ketinggalan dalam kemampuan kita di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam hubungannya dengan masyarakat, teknologi haruslah difungsikan dalam hubungan informasi dan landasan pengetahuan yang didasarkan pada pengaturan keputusan yang menyangkut peran sistem organisasi sosial masyarakat formal dan informal. Jadi teknologi haruslah dilihat sebagai pelibatan proses teknik dan manajerial dalam pemilihan *input* (dari) dan *output* (ke) sistem lingkungan serta penciptaan *throughput* organisasi dan aplikasinya untuk mengatasi kekacauan, memelihara persatuan, dan menggerakkan pertumbuhan (Rifkin,1981, dikutip oleh Saeed,1994:139).

Pemfungsian teknologi menyangkut peranan aktor dari beberapa sistem terkait dan saling berinteraksi yaitu : “1) sistem politik, 2) sistem ekonomi, 3) sistem produksi, dan 4) sistem sumber daya”. Sistem politik menentukan aturan pelaksanaan yang mengendalikan sistem ekonomi. Sistem ekonomi pada gilirannya menciptakan lingkungan dimana sistem produksi beroperasi. Input material untuk produksi di dapatkan dari sistem sumber daya yang keberlanjutannya ditentukan oleh batas ketersediaan sumber daya tersebut.

Pemilihan dan manajemen teknologi harus terintegrasi dengan

fungsi-fungsi yang relevan dari sistem-sistem tersebut yang didalamnya termasuk (Saeed, 1990:141) :

- a. Penciptaan sistem insentif oleh pemerintah yang menentukan pilihan teknologi yang menuju pada pemilihan material yang cocok dari lingkungan setempat.
- b. Alokasi sumber daya (oleh pemerintah) antara aktivitas ekonomi dan instrumen kontrol untuk memaksimalkan kesejahteraan dan sekaligus mengatasi konflik politik.
- c. Transformasi sumber daya yang efisien kedalam *throughput* (barang, jasa, energi) dengan pilihan teknologi yang *smooth* dan *trouble-free adoption*.
- d. Distribusi pendapatan yang wajar melalui transaksi yang terjadi antar aktor ekonomi yang ada pada sistem serta regenerasi limbah di sistem lingkungan.

Ada empat persyaratan fundamental yang harus dipenuhi oleh sebuah kebijaksanaan teknologi untuk memberikan fasilitas bagi perbaikan dalam masyarakat. Empat persyaratan tersebut adalah bahwa pilihan teknologi haruslah sebagai berikut (Saeed,1990:141-142) :

- a. Mempunyai efek meningkatkan sebisa mungkin produk barang dan

jasa yang tersedia bagi masyarakatnya tanpa adanya diskriminasi pada jenis potensi alam yang ada.

- b. Menyebabkan sedikit mungkin kontrol pemerintah sehingga pertambahan produk dapat dikonsumsi tanpa berlipatgandanya instrumen kontrol .
- c. Tidak membatasi keuntungan dari naiknya produksi pada kelompok kecil masyarakat tetapi harus disebarkan keseluruhan bagian masyarakat.
- d. Memiliki metode produksi baru yang efisien yang bersifat *trouble-free implementation*, sehingga tidak ditinggalkan oleh organisasi yang berhubungan dengan masalah yang timbul.

Menurut teori ekonomi internasional maka suatu negara hendaknya mengkhususkan diri pada produksi dan ekspor barang-barang dimana negara ini mempunyai keunggulan komperatif (*comperative advantage*) dan mengimpor barang-barang yang dalam negara ini mempunyai kelemahan komperatif (*comperative disadvantage*). Keunggulan komperatif artinya dapat dihasilkandengan biaya yang relatif lebih rendah dan kelemahan komperatif artinya hanya dapat dihasilkan dengan biaya yang relatif tinggi. Dengan kata

lain suatu negara mempunyai keunggulan komperatif di kegiatan-kegiatan ekonomi adalah yang banyak menggunakan faktor-faktor produksi yang relatif lebih banyak terdapat di negara tersebut dari pada negara-negara yang merupakan mitra dagangnya (Wie, 1997: 193-194).

Indonesia sebagai negara berkembang dengan tenaga kerja yang melimpah mempunyai keunggulan komperatif dalam industri-industri padat karya, karena tenaga kerja ini relatif murah dibandingkan negara-negara yang mempunyai kelangkaan tenaga kerja seperti Jepang, Korea Selatan, dan Singapura. Konsep keunggulan komperatif ini dikritik karena dianggap kurang relevan bagi perkembangan ekonomi Indonesia di tahun-tahun mendatang. Hal ini disebabkan pada umumnya industri padat karya ini adalah industri-industri yang *footloose*, artinya mudah dapat memindahkan lokasinya ke negara lain. Berbahaya sekali jika suatu negara terus menerus mengandalkan diri pada industri berkeunggulan komperatif karena persaingan yang makin tajam dari negara-negara dengan tenaga kerja yang lebih murah seperti RRC, Vietnam, India, dan Bangladesh.

Konsep keunggulan komperatif sekarang diganti dengan konsep keunggulan kompetitif yang memperhitungkan semua faktor pokok yang mempengaruhi daya saing pada sistem produksi. Perusahaan yang beroperasi dalam pasaran domestik yang sangat kompetitif mempunyai

peluang yang jauh lebih besar untuk berkembang menjadi perusahaan dengan daya saing internasional yang tinggi dibandingkan dengan perusahaan yang menikmati proteksi yang tinggi dan hanya dapat bertahan dengan subsidi yang tinggi (Porter, 1990). Persaingan di dalam dan luar negeri akan lebih dapat lebih baik lagi dihadapi oleh perusahaan yang memiliki keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (*sustainable competitive advantage*) yaitu perusahaan yang memiliki industri teknologi.

Keunggulan kompetitif sangat menekankan produksi barang-barang terdiferensiasi (*differentiated product*) yang bermutu tinggi dan mempunyai ciri khas yang sesuai dengan selera konsumen serta mampu memberikan jasa purna jual yang efisien. Keunggulan kompetitif ini bersifat padat modal dan menerapkan teknologi tinggi. Fokus yang berlebihan pada produksi barang padat modal dan teknologi tinggi ini dapat membenarkan pengeluaran-pengeluaran pemerintah yang terlalu boros serta proteksi terhadap kegiatan-kegiatan ini. Bagi negara-negara berkembang, tindakan-tindakan tersebut mendorong perkembangan industri-industri secara prematur karena belum sesuai dengan keunggulan komperatif yang dimiliki (Wie, 1997: 196-198). Keberhasilan suatu negara untuk mengadakan perbaikan transformasi struktur industri dimungkinkan oleh pengembangan dan perbaikan dalam landasan sumber daya

(*resources base*) yang efektif, efisien, dan bertahap.

Hal-hal Pokok yang perlu menjadi perhatian dalam konteks pengembangan teknologi dalam pembangunan nasional adalah sebagai berikut (Noviandi, 2009) :

1. Konsepsi Dasar Teknologi dalam Pembangunan

- Pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) pada hakekatnya ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Sejalan dengan paradigma baru di era globalisasi yaitu Tekno-Ekonomi (*Techno-Economy Paradigm*), teknologi menjadi faktor yang memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan kualitas hidup suatu bangsa. Implikasi paradigma ini adalah terjadinya proses transisi perekonomian dunia yang semula berbasiskan pada sumber daya (*Resource Based Economy*) menjadi perekonomian yang berbasiskan pengetahuan (*Knowledge Based Economy/KBE*). Pada KBE, kekuatan bangsa diukur dari kemampuan iptek sebagai faktor primer ekonomi menggantikan modal, lahan dan energi untuk peningkatan daya saing. Pembangunan iptek merupakan sumber terbentuknya iklim inovasi yang menjadi landasan bagi tumbuhnya kreativitas sumberdaya manusia (SDM),

yang pada gilirannya dapat menjadi sumber pertumbuhan dan daya saing ekonomi. Selain itu teknologi menentukan tingkat efektivitas dan efisiensi proses transformasi sumberdaya menjadi sumberdaya baru yang lebih bernilai. Dengan demikian peningkatan kemampuan teknologi sangat diperlukan untuk meningkatkan standar kehidupan bangsa dan negara, serta kemandirian dan daya saing bangsa Indonesia di mata dunia.

- Teknologi didefinisikan sebagai kumpulan pengetahuan, peralatan dan teknik, yang diturunkan dari sains dan pengalaman praktis, yang dapat digunakan untuk mendukung pembangunan, perancangan, produksi, proses, sistem dan jasa-jasa.
- Daya saing nasional dalam perspektif teknologi dapat didefinisikan sebagai derajat kemampuan teknologi dalam mendukung produktivitas suatu negara sehingga mampu bersaing pada level yang luas.
- Teknologi merupakan salah satu pilar yang menentukan proses peningkatan kualitas perekonomian suatu negara dari satu kondisi menjadi kondisi yang lebih baik.
- Temuan-temuan dan berbagai kajian empirik memang telah membenarkan bahwa faktor

kemampuan teknologi (*technological capability*) dalam arti yang seluas-luasnya merupakan suatu faktor yang sangat penting dalam menentukan kinerja ekspor hasil-hasil industri suatu negara. Dengan demikian maka kinerja ekspor suatu perusahaan manufaktur atau suatu negara bukan saja tergantung dari biaya komparatif faktor-faktor produksi yang dipekerjakan, akan tetapi juga pada kemampuan teknologi perusahaan tersebut dan kemampuan teknologi negara tersebut.

2. Fakta-Fakta

- Posisi daya saing bangsa Indonesia di tengah-tengah bangsa di dunia sangat lemah. Posisi Indonesia dalam *World Economic Forum* 2003 menduduki peringkat ke-72 dari 103 negara, dibawah Singapura, Malaysia, Thailand dan Filipina. Sedangkan pada tahun 2004 peringkat daya saing Indonesia berada pada posisi ke-69 dari 104 negara. Peringkat tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan negara tetangga seperti Malaysia dan Thailand. Pada tahun 2005, berdasarkan publikasi resmi WEF, posisi Indonesia pada peringkat ke-74 dari 117 negara. Sedangkan pada tahun 2006 peringkat daya saing meningkat tajam ke urutan 50
- dari 125 negara. Berdasarkan *Global Competitiveness Index* (GCI) yang dihasilkan oleh WEF tahun 2007, posisi daya saing Indonesia adalah pada urutan ke 54 dari 131 negara yang diteliti, dan sampai pada tahun 2009, dari hasil penelitian yang dilakukan World Economic Forum (WEF) tentang peringkat dan daya saing Indonesia, masih pada posisi yang memprihatinkan.
- Pilar-pilar yang menunjukkan kelemahan daya saing Indonesia antara lain meliputi kinerja infrastruktur, stabilitas makro ekonomi, kesehatan dan pendidikan dasar, serta kesiapan teknologi.
- Kinerja infrastruktur Indonesia secara umum berada pada peringkat 91 dengan skor 2,74. Semua komponen atau variabel infrastruktur yang digunakan pada perhitungan daya saing ini untuk Indonesia menunjukkan rangking diatas 80 atau nilai skor dibawah 3 dari skala 7.
- Pilar kesiapan teknologi juga merupakan pilar yang menunjukkan kelemahan dari daya saing Indonesia. Pilar ini menempati urutan ke 75 dengan skor 2.99. Variabel yang paling lemah pada pilar ini adalah variabel jumlah pengguna komputer dan internet yang masih rendah. Demikian pula dengan tingkat absorpsi teknologi

pada level perusahaan yang kurang cepat mengikuti perkembangan teknologi teknologi baru.

- Dengan diberlakukannya ASEAN-China Free Trade Agreement (ACFTA) tahun 2010 produk-produk yang dihasilkan oleh Indonesia kalah bersaing oleh produk China, Ernovian G. Ismin Sekjen Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API) (Republika, 04/01/2010) mengatakan bahwa saat ini produk tiongkok sudah menguasai 15 % pasar tekstil dan pengusaha tekstil dan jika bea masuk bisa dipertahankan sebesar 15 %, diperkirakan lonjakan impor bisa dipertahankan per tahun 20-30 % hingga tahun 2012, tetapi jika bea impor menjadi 0 % dapat dipastikan lonjakan impor dari china akan semakin sulit dikendalikan.

3. Permasalahan yang dihadapi dalam Peningkatan Kemampuan Teknologi Pada Tingkat Industri

Kelemahan dalam aspek pengembangan teknologi secara umum antara lain :

- Kekurangmampuan perusahaan-perusahaan manufaktur untuk mencari, mengidentifikasi, memilih, dan melakukan negosiasi dengan calon penjual teknologi untuk memperoleh (membeli) teknologi terbaik dengan harga yang paling

murah. Akibat kekurangmampuan ini, maka perusahaan-perusahaan manufaktur ini harus menanggung biaya investasi yang lebih tinggi serta terpaksa beroperasi dengan tingkat efisiensi yang rendah;

- Kekurangmampuan perusahaan-perusahaan manufaktur untuk menguasai secara memadai teknologi yang telah mereka beli. Konsekuensi dari kekurangmampuan ini adalah bahwa teknologi yang telah dibeli hanya dapat digunakan di bawah tingkat efisiensi paling baik yang sebenarnya dapat dicapai (*best practice levels*). Dengan demikian, produksi suatu barang tertentu memerlukan lebih banyak masukan daripada yang sebenarnya diperlukan atau mutu barang tersebut kurang memadai;
- Perbedaan besar dalam tingkat efisiensi antara berbagai perusahaan manufaktur yang bergerak dalam suatu cabang industri tertentu. Konsekuensi dari hal ini adalah bahwa terjadi pemborosan dalam penggunaan sumber-sumber daya oleh perusahaan-perusahaan yang beroperasi dengan tingkat efisiensi teknis yang lebih rendah daripada perusahaan-perusahaan dengan tingkat efisiensi yang terbaik. Perbedaan

dalam tingkat efisiensi teknis antara berbagai perusahaan dalam suatu cabang industri tentu terdapat juga di negara-negara maju, akan tetapi pada umumnya perbedaan ini lebih mencolok di negara-negara berkembang;

- Dinamika teknologi yang kurang memadai, yaitu kekurangan kemampuan perusahaan-perusahaan manufaktur di negara-negara berkembang untuk menyesuaikan, memperbaiki, atau meningkatkan teknologi mereka, jika keadaan di pasaran dalam negeri telah berubah atau jika kemajuan teknologi di luar negeri menghadapkan perusahaan-perusahaan manufaktur ini dengan persaingan yang lebih tajam di pasaran ekspor mereka. Konsekuensi dari dinamika teknologi yang kurang memadai ini adalah bahwa perusahaan-perusahaan manufaktur ini menjadi terpaksa pada kegiatan-kegiatan yang hanya menghasilkan nilai tambah yang rendah, sehingga mereka makin terbelakang dengan perusahaan-perusahaan yang lebih dinamis yang lebih mampu untuk mengikuti perkembangan kemajuan teknologi.
- Seperti (di negara-negara berkembang lainnya, maka masalah yang dihadapi

Indonesia adalah sampai seberapa jauh teknologi harus diperoleh dari luar negeri atau harus dikembangkan sendiri di dalam negeri.

1. Lingkup Pengembangan Kemampuan Teknologi

Enam kategori kemampuan teknologi, yaitu :

- Kemampuan investasi (*investment capabilities*) yang mengacu pada pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengidentifikasi, mempersiapkan, mendesain, menyusun, dan melaksanakan proyek-proyek industri baru atau memperluas atau memodernisasikan proyek-proyek yang sudah berjalan. Kemampuan investasi ini terdiri atas: (a). Kemampuan dalam kegiatan pra-investasi (*pre-investment capabilities*), yang meliputi kemampuan untuk melakukan studi kelayakan, evaluasi temuan-temuan dari studi ini, serta pengambilan keputusan berdasarkan evaluasi ini; (b). Kemampuan dalam pelaksanaan proyek (*project execution*), yang meliputi kemampuan untuk melakukan identifikasi sumber-sumber pemasok teknologi yang paling tepat guna, mengadakan negosiasi dengan sumber-sumber pemasok ini agar teknologi dapat dibeli dengan syarat yang paling

menguntungkan bagi si pembeli, desain pabrik (*plant outlay*), pembangunan atau perluasan pabrik, dan memulai dengan produksi (*start-up of production*).

- Kemampuan produksi (*production capabilities*) yang meliputi segala pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengoperasikan suatu pabrik. Kemampuan produksi ini meliputi: (a). Pengelolaan produksi (*production management*), yang meliputi organisasi dan pengendalian proses produksi serta interaksi kegiatan ini dengan kegiatan-kegiatan hulu, hilir, dan penunjang (*ancillary activities*), (b). Rekayasa produksi (*production engineering*), yang meliputi pengendalian bahan baku, penjadwalan proses produksi, pengendalian mutu (*quality control*), dan memecahkan masalah produksi (*trouble-shooting*). (c). Perbaikan dan pemeliharaan perlengkapan modal (*repair and maintenance*).
- Kemampuan untuk mengadakan perubahan kecil (*minor change capabilities*) meliputi rekayasa adaptif (*adaptive engineering*) dan penyesuaian organisatoris yang perlu diadakan untuk mengadakan penyesuaian kecil atau perbaikan inkremental secara berkesinambungan baik

dalam desain dan kinerja produk (*product technology*) maupun dalam teknologi proses produksi (*process technology*).

- Kemampuan pemasaran (*marketing capabilities*) adalah pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengumpulkan informasi yang memadai mengenai pola permintaan, tren pasar, dan selera konsumen baik di pasar dalam maupun luar negeri, maupun untuk menciptakan saluran distribusi dan jasa-jasa konsumen (termasuk jasa purnajual) yang efisien dan efektif.
- Kemampuan menciptakan kaitan (*linkage capabilities*) mengacu pada pengetahuan, keterampilan dan kemampuan organisatoris diperlukan untuk memperlancar arus informasi dan teknologi: (a). Antara berbagai bagian perusahaan-perusahaan itu sendiri (*intra-firm linkages*), misalnya antara bagian pemasaran, bagian desain, dan bagian produksi perusahaan tersebut; (b). Antara berbagai perusahaan manufaktur (*inter-firm linkages*), misalnya antara perusahaan perakitan dan perusahaan subkontraktor yang memasok komponen untuk perusahaan perakitan; (c). Antara perusahaan manufaktur tersebut dan prasarana ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) domestik

yang terdapat di negara tersebut (*domestic science and technology infrastructure*).

- Kemampuan perubahan besar (*major change capabilities*) mengacu pada pengetahuan dan keterampilan yang terdapat pada per-usahaan tersebut untuk mengadakan terobosan besar atau menciptakan teknologi baru, baik teknologi proses maupun teknologi produk

2. Area Strategi Pengembangan Kemampuan Teknologi

Pada dasarnya ada beberapa cara atau saluran yang dapat ditempuh untuk meningkatkan kemampuan teknologi di Indonesia, yaitu :

- Penanaman modal asing (PMA) langsung (*direct foreign investment*) di Indonesia, baik dalam bentuk anak perusahaan yang dimiliki dan dikendalikan sepenuhnya oleh prinsipal (*fully-owned subsidiary*) atau usaha patungan dengan perusahaan lokal. Melalui PMA langsung ini teknologi asing dapat dialihkan secara cepat dan lancar ke Indonesia, khususnya informasi dan sarana teknologi asing. Akan tetapi alih teknologi melalui PMA ini belum tentu dapat menjamin alih pengertian dan pemahaman mengenai teknologi asing ini. Lagipula, kenyataan bahwa di kebanyakan proyek PMA ini pihak prinsipal (mitra asing) memegang kendali manajemen (*management*

control) kurang mendorong pengembangan kemampuan teknologi lokal.

- Persetujuan Lisensi Teknis (*technical licensing agreement*) juga memungkinkan alih teknologi secara cepat disertai pengendalian ketat oleh pihak prinsipal. Lagipula, setelah persetujuan lisensi ini tidak berlaku lagi, maka pihak pembeli lisensi (*licensee*), yaitu perusahaan Indonesia, dapat melakukan sendiri penyesuaian dan modifikasi dalam teknologi yang dibeli. Di lain pihak masalah yang dihadapi pihak pembeli dengan persetujuan lisensi ini adalah untuk menyerap secara memadai dan untuk mengikuti ke-majuan yang terjadi dengan teknologi tersebut di negara-negara maju.
- Proyek ‘putar kunci’ (*turnkey project*) juga memungkinkan alih teknologi secara cepat. Akan tetapi karena dalam proyek *turnkey* ini tenaga asing sepenuhnya bertanggung jawab atas segala kegiatan yang bertalian dengan pernbangunan (konstruksi) dan permulaan (*start-up*) proyek ini, maka proyek ‘*turnkey*’ ini ibarat suatu ‘kotak hitam’ (*black box*) yang pada umumnya tidak dapat dipahami atau dimengerti pihak pembeli (Indonesia), kecuali jika dilakukan usaha khusus untuk mengikutsertakan tenaga

Indonesia dalam penyusunan desain proyek ini. Hal ini telah dilakukan secara berhasil oleh perusahaan-perusahaan Korea Selatan. Dengan cara partisipasi ini, maka tenaga Indonesia bisa memperoleh pengertian yang lebih mendalam mengenai mekanisme proyek ini.

- Pembelian barang-barang modal merupakan cara lain untuk memperoleh teknologi baru yang tertuang dalam bentuk alat-alat produksi baru (*embodied technology*), apalagi jika barang-barang modal ini dapat dimanfaatkan sebagai model untuk 'rekayasa terbalik' (*reverse engineering*). Melalui upaya 'rekayasa terbalik' ini perusahaan-perusahaan manufaktur Indonesia kemudian dapat membuat sendiri barang-barang modal ini. Lagipula, pembelian barang-barang modal ini pada umumnya tidak disertai biaya transaksi tinggi yang harus dikeluarkan dalam hal PMA dan persetujuan lisensi ini. Cara 'rekayasa terbalik' ini telah dilakukan secara berhasil oleh perusahaan-perusahaan Korea untuk menguasai teknologi baru.
- Pembelian bantuan teknis juga dapat mengisi kekurangan dalam informasi dan pengertian tentang teknologi asing yang dapat melengkapi kemampuan Indonesia dalam bidang produksi, investasi, dan inovasi.

Keuntungan dari bantuan teknis ini adalah bahwa cara alih teknologi ini adalah lebih murah, mudah, dan cepat untuk menguasai teknologi asing daripada upaya untuk melakukan segalanya sendiri. Di lain pihak bantuan teknis ini oleh tenaga ahli asing dapat memperkuat kecenderungan perusahaan manufaktur untuk terus mengandalkan diri pada jasa-jasa tenaga asing tanpa melakukan upaya teknologi sendiri yang memadai untuk memperkuat kemampuan teknologi perusahaan tersebut.

- *Original equipment manufacturing* (OEM). Pada tahap industrialisasi ekspor yang lebih lanjut, seperti yang kini sedang dilalui Malaysia, Thailand, dan sampai suatu tingkat tertentu juga Indonesia, suatu mekanisme yang sering digunakan untuk memperoleh teknologi baru adalah dengan cara *original equipment manufacturing* (OEM). Dengan mekanisme OEM ini suatu perusahaan tertentu di negara berkembang membuat produk-produk tertentu menurut perincian khusus yang ditetapkan perusahaan asing yang membeli produk tersebut.

D. KESIMPULAN

- Peran dan kontribusi teknologi dalam peningkatan

pembangunan ekonomi menuju daya saing nasional perlu dirumuskan dengan menajamkan target-target pencapaian peningkatan kemampuan teknologi nasional yang lebih terukur.

- Pengembangan Kemampuan Teknologi Nasional dalam kerangka peningkatan pembangunan ekonomi menuju daya saing nasional harus sejalan dengan selaras dengan arah pengembangan dan orientasi pembangunan ekonomi nasional.
- Kebijakan pengembangan teknologi nasional selayaknya memperhatikan faktor-faktor kemampuan tingkat pengembangan teknologi nasional seperti perilaku permintaan teknologi dan pasokan teknologi.
- Campur tangan pemerintah dalam upaya pengembangan kemampuan teknologi nasional perlu dilakukan dengan mempelajari pengalaman Negara Indonesia sendiri di masa lalu dan negara-negara berkembang lainnya yang pernah mengalami 'kegagalan pemerintah' dalam pengembangan teknologi.

Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma.

- Ismi Ernovian G. 2010. *Republika*. Terbitan : 04 Januari 2010
- Mutis, Thoby & Vincent Gaspers. 1994. *Nuansa Menuju Perbaikan Kualitas dan Produktivitas*. Jakarta : Penerbit Universitas Trisakti.
- Noviandi, Nunu. 2009. *Mengembalikan Teknologi Pada Arus Utama Pembangunan Nasional*. <http://pkpds.wordpress.com/>
- Saeed, Khalid. 1994. *Development Planning and Policy Design*. New Castle: Ashgate.
- Sasmojo, Saswinadi. 1995. *Science, Teknologi, Masyarakat, dan Pembangunan*. Bandung: Diktat kuliah SP-ITB (tidak diterbitkan).
- Sri-Edi Swasono, 1987. *Sistem Ekonomi dan Demokrasi Ekonomi*. Jakarta : penerbit Universitas Indonesia (UI-Press)
- Wie, Thee Kian. 1997. *Pengembangan Kemampuan Teknologi Industri di Indonesia*. Jakarta: UI-Press

DAFTAR PUSTAKA

Dharma, Agus. *Pengaruh Penerapan Teknologi Terhadap Perubahan Struktur Masyarakat Di Indonesia*. Jakarta : Fakultas

