

Model Belajar Teknologi

Disarikan dan buku "*Imitation to Innovation the Dynamics of Korea's Technological Learning*", karangan Prof Lin Su Kim, Harvard Business School Press.

Oleh: Jahny Sast
Staf pengajar jurusan Teknik Industri UNJANI

IPTEK, adalah kunci pembangunan negara-negara maju, apakah bisa digunakan secara efektif untuk pembangunan sosial dan ekonomi di negara berkembang?, apakah teori-teori yang berkaitan dengan manajemen teknologi di negara maju dapat diterapkan di negara berkembang?

Buku ini disusun menjadi tiga bagian (di luar pendahuluan). Bagian pertama menguraikan evolusi kebijakan pemerintah di bidang industri, iptek, dan lingkungan sosial budaya Korea Selatan yang merupakan variabel kontekstual dalam model "belajar teknologi".

Bagian kedua, menjelaskan model "belajar teknologi", diawali dengan abstraksi kerangka berpikir analitik yang ditawarkan Kim, diikuti studi kasus di tiga industri yang didominasi oleh Chaebol (konglomerat Korsel), di industri mobil, elektronika, dan semikonduktor, kemudian ditutup dengan uraian mengenal proses belajar teknologi di perusahaan kecil dan menengah yang menguraikan 4 studi kasus industri kecil/tenengah tradisional (pabrik kertas, pabrik kapal, pabrik pipa besi baja, dan pabrik "hot & cold rolling mill"), dan industri kecil/tenengah berbasis teknologi tinggi di bidang kesehatan.

Bagian ketiga, argumentasi akhir seluruh isi buku dengan menguraikan peran masing-masing variabel terhadap model, dampak penggunaan model bagi para pemasok, penerima teknologi, pembuat

kebijakan pemerintah, perencana strategi perusahaan, dan bagi masa depan Korsel dan negara berkembang lainnya.

Teknologi dan Pemaknaan

Teknologi dalam buku ini didefinisikan sebagai suatu kumpulan proses fisik yang mengubah masukan menjadi keluaran, pengetahuan, dan keterampilan yang menstrukturkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam proses transformasi.

Istilah **Kemampuan Teknologi** (kapasitas absorpsi) difahami sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan teknologi dalam rangka asimilasi, menerapkan, adaptasi, dan mengubah teknologi yang ada. Kemampuan ini memungkinkan penciptaan teknologi baru dan pengembangan berbagai produk dan proses baru sebagai respons perubahan lingkungan ekonomi. Kemampuan teknologi terdiri atas tiga unsur: produksi, investasi (untuk duplikasi maupun ekspansi), dan inovasi.

Kalau istilah 'kemampuan teknologi' di buku ini digunakan untuk memberi indikasi tentang kemampuan teknologi suatu organisasi pada kurun waktu tertentu, istilah **Belajar Teknologi** digunakan untuk merujuk dinamika proses dalam memperoleh kemampuan teknologi. Imitasi adalah proses meniru produksi barang-barang yang sudah populer dan barang-barang inovatif dengan merek-merek terkenal. Kim mengelompokkan 6 jenis imitasi yang

diusulkan, kemudian disederhanakan oleh Steven Schnaars menjadi 2, yaitu:

1. Imitasi duplikasi (legal disebut *Clones* atau *knockoffs*, dan yang ilegal disebut *counterfeits*), tidak memerlukan investasi khusus di bidang Litbang dan saluran informasi pemasaran. Diperlukan hanya sedikit proses belajar. Keunggulan bersaing dicapai karena keunggulan biaya produksi dan upah buruh murah. Strategi ini dipakal oleh perusahaan Korsel tahun 1960-1970-an.
2. Imitasi kreatif (meniru desain, adaptasi kreatif, lompatan teknologi, dan adaptasi teknologi di industri yang berbeda) tidak sekedar *benchmarking* dan aliansi strategik, tapi juga proses belajar melalui Litbang. Keunggulan bersaing dicapai melalui keunikan (diferensiasi) produk dan biaya produksi. Strategi ini diterapkan perusahaan Korsel pada tahun 1980an sampai sekarang.

Inovasi menurut Schumpeter melibatkan proses komersialisasi hasil penemuan Litbang (*invention*). Dalam buku ini didefinisikan sebagai suatu kegiatan perintis yang berakar pada kompetensi *internal perusahaan*, untuk mengembangkan dan memperkenalkan produk baru ke pasar. Dengan demikian, kita dapat melihat imitasi sebagai kegiatan menyebarkan hasil inovasi. Proses peralihan dan tahap imitasi ke tahap inovasi di Korea Selatan ditandai dengan kegiatan rekayasa bongkar pasang (*reverse engineering*).

Korea Selatan

Korea merupakan suatu negara kesatuan yang hidup merdeka lebih dan 1.200 tahun sejak dinasti Silla. Lembaga pendidikan nasionalnya banyak dipengaruhi model Cina, kemudian pengaruh model Amerika Serikat.

Kim menyebutkan paling tidak ada enam faktor pendorong pembangunan teknologi di Korea Selatan, yaitu: (1) Masyarakat tanpa kelas sosial dan fleksibel setelah perang Korea, (2) Pemerintah yang kuat dan perannya sebagai pengarah industrialisasi, (3) Bisnis raksasa sebagai motor pembangunan, (4) Manusia Korea yang terlatih dan rela bekerja keras, (5) Strategi industrialisasi berorientasi ekspor diterapkan dan awal masa pembangunan tahun 1960-an, (6) Penggunaan 'krisis' sebagai cara utama untuk melakukan transformasi teknologi.

Proses pembangunan industri Korea Selatan sendiri dapat dibagi menjadi 4 babak:

1. Tahun 1960-an Orientasi pada ekspor produk berbasis teknologi padat-karya di industri yang *mature*, misal: tekstil, pakalan jadi, boneka, dan kayu lapis.
2. Tahun 1970-an Orientasi pada menandingi negara industri maju di industri kapal, besi baja, barang elektronik, & jasa konstruksi dengan teknologi padat modal.
3. Tahun 1980-an Orientasi pada pembangunan industri padat teknologi, seperti: komputer, semi-konduktor, memory chips, VCR, mobil, dan lain-lain.
4. Tahun 1990-an Orientasi pada pembuatan produk masa depan, seperti: teknologi multi media, TV high density, dan sistem telekomunikasi personal berbasis teknologi padat pengetahuan.

Model Belajar Teknologi

- Kerangka berpikir 'Lingkungan teknologi global' (trajektori teknologi) Kerangka ini digunakan untuk analisis lingkungan teknologi, di mana perusahaan di negara berkembang harus merumuskan dan menerapkan strategi teknologi sesuai dengan perkembangan teknologi pasar global. Perkembangan teknologi di negara berkembang dimulai dengan proses mengambil alih teknologi, diikuti asimilasi

dan perbaikan teknologi berlangsung terbalik dengan tingkat 'maturity' dan perkembangan teknologi pasar global. Proses ambil alih teknologi dan seterusnya harus dimulai dan teknologi yang sudah 'mature' di negara industri maju, kemudian teknologi yang baru mengalami transisi dan masa 'coba-coba' (fluid ke tingkat 'maturity' dan pada akhirnya ikut ambil bagian dalam pengembangan teknologi di industri dengan teknologi yang baru berkembang.

- Kerangka berpikir 'Lingkungan kelembagaan'

Kerangka kedua digunakan untuk mengkaji lingkungan kelembagaan yang menyediakan sumber pelajaran teknologi. Paling tidak ada 3 lingkungan yang dapat dijadikan sumber, yaitu: (a) Komunitas internasional melalui PMA, lisensi asing, beli barang modal, dan lain-lain; (b) Komunitas lokal seperti lembaga penelitian pemerintah, Universitas, dan perusahaan lain; (c) Usaha dan dalam perusahaan sendiri, seperti Litbang. Di samping itu kerangka ini juga menyediakan sarana untuk mempertimbangkan 5 faktor yang ikut mempengaruhi proses belajar teknologi, yaitu: (a) lingkungan pasar dan teknologi; (b) pemerintah; (c) struktur dan mutu sistem pendidikan formal; (d) lingkungan sosial budaya; (e) organisasi dan manajemen.

- Kerangka berpikir 'Dinamika Belajar di dalam Perusahaan'

Kerangka ketiga bertentangan tentang dinamika proses belajar di tingkat perusahaan. Dua faktor yang mempengaruhi proses belajar di dalam perusahaan adalah: (a) tingkat pengetahuan yang dimiliki perusahaan saat ini (baik yang bersifat eksplisit maupun yang tacit); dan (b) intensitas usaha belajar. Proses belajar yang terakumulasi diperoleh melalui cara belajar sambil bekerja, tapi proses belajar yang tidak berkesinambungan didapat dengan cara belajar mengatasi krisis. Perusahaan yang belajar secara efektif cenderung membangun krisis dengan sengaja untuk mengembangkan sistem organisasi dan

mengelola proses tersebut guna menghasilkan daya cipta.

- Kerangka berpikir 'Transfer Teknologi' Kerangka keempat mengkategorikan 4 cara transfer teknologi lintas negara. Kategorisasi ini dilakukan berdasarkan dua variabel, yaitu: (i) Peran pemasok teknologi asing (aktif atau pasif), (ii) Media teknologi transfer (melalui pasar atau tidak melalui pasar). Keempat kategori itu adalah:

- a. Mekanisme formal (pemasok asing aktif dan melalui media pasar), misal: PMA, lisensi;
- b. Perdagangan barang modal (pemasok asing pasif dan melalui media pasar), misal: beli mesin dengan semua petunjuk manualnya yang lengkap;
- c. Mekanisme informal I (pemasok asing pasif dan tidak melalui media pasar), misal: bantuan teknis dari tenaga asing;
- d. Mekanisme informasi II (pemasok asing pasif tidak melalui media pasar), misal: rekayasa bongkar pasang/reverse engineering, jurnal perdagangan.

Dua kerangka yang pertama adalah kerangka analisis lingkungan eksternal, yaitu: lingkungan makro teknologi dan lingkungan kelembagaan. Sementara kerangka ketiga dan keempat adalah kerangka yang menyediakan pilihan strategi yang sesuai dengan kemampuan teknologi perusahaan dan lingkungan teknologi di luar perusahaan. Keempat kerangka berpikir ini digunakan kini untuk membedah kasus-kasus pembangunan teknologi di Korsel, terutama di 3 industri yang disebut di atas.

Kesimpulan

Hasil analisis Kim menunjukkan bahwa proses belajar teknologi yang demikian cepat terjadi di Korea merupakan akibat dari interaksi berbagai faktor yang sangat

bervariasi. Secara ringkas faktor-faktor tersebut adalah:

- a. Pemerintahan yang kuat dengan dukungan teknokrat yang memiliki kompetensi tinggi.
- b. Wirausaha dan tenaga kerja ahli yang dapat melaksanakan tujuan ekonomi nasional.
- c. Kebijakan transfer teknologi secara terbatas.
- d. Pasar ekspor.
- e. Penggunaan krisis untuk merangsang proses belajar agar berlangsung lebih singkat.
- f. Faktor sosial budaya dan pendidikan.

Beberapa pelajaran menarik dan model belajar teknologi ini adalah:

Proses alih teknologi harus dilaksanakan secara terbatas dengan pihak asing untuk menghindari ketergantungan jangka panjang pada pemasok teknologi global. Pihak asing tidak boleh terlibat secara intim dalam proses alih-teknologi. Kegiatan mengintegrasikan semua pengetahuan teknologi yang diperoleh dan pihak asing harus dilakukan oleh pihak nasional sendiri, sambil menunggu saat yang tepat (yaitu ketika kemampuan perusahaan nasional sudah setingkat dengan perusahaan negara maju) untuk melakukan aliansi strategis dengan mereka dalam hal Litbang.

Penggunaan krisis, baik oleh Pemerintah dalam bentuk target yang harus dicapai dalam tenggang waktu tertentu, maupun yang dibangun oleh perusahaan untuk mempercepat proses belajar di dalam perusahaan.

Menganalisis arali evolusi teknologi global. dan mencari kesempatan untuk memanfaatkan peluang yang ada sesuai dengan kemampuan makro nasional dan internal perusahaan di dalam negeri.

Kesigapan pemerintah melakukan perubahan kebijakan industri dan iptek pada waktu yang tepat selama dasawarsa 1980-an ketika Korea Selatan mulai memasuki era pembangunan padat teknologi.

Sistem pendidikan nasional merupakan salah satu kunci keberhasilan karena dampaknya yang demikian besar dalam membentuk kerangka pikir masyarakat, wirausahawan, dan tenaga kerja terampil. Kesalahan kebijakan pemerintah Korsel tahun 1960-1970-an mengabaikan pengembangan industri skala menengah dan kecil yang sebenarnya berpotensi besar menjadi basis pembangunan teknologi masa depan.

Kesadaran akan perubahan berkesinambungan yang sedang terus berlangsung dan makin berbahaya dampaknya, memberi peringatan bahwa sumber keberhasilan di masa lalu bisa menjadi sumber kegagalan masa depan (seperti dalam mitos Yunani: Icarus).

Beberapa catatan menarik tentang buku ini adalah:

- Prof Kim mengemukakan dengan jujur kelemahan struktur dan lembaga-lembaga yang korup akibat dominasi pemerintah selama masa pembangunan.
- Prof Kim juga membangun suatu model belajar teknologi' bagi negara berkembang yang berguna untuk analisis strategik pembangunan teknologi nasional, termasuk di Indonesia.
- Prof Kim juga menyimpulkan bahwa keberhasilan belajar teknologi merupakan dampak dan kaitan antar faktor tersebut secara tepat.