

Teknologi Pendidikan Kita Menyongsong Era Informasi

Jusufhadi MIARSO

Pendahuluan

PERTUMBUHAN bidang pendidikan dalam dasawarsa terakhir ini telah berlangsung dengan sangat mengesankan. Program SD Inpres berhasil menyediakan kesempatan pendidikan bagi semua anak usia sekolah dasar. Bahkan sejak tahun ajaran 1988 kelas 1 sekolah dasar sudah mulai kekurangan murid, karena di satu pihak jumlah tempat yang tersedia bertambah, dan di pihak lain jumlah anak berkurang karena berhasilnya program keluarga berencana.

Prioritas pembangunan pendidikan dalam periode Pelita V telah pula diarahkan pada peningkatan mutu pendidikan, dengan salah satu rujukan yang ditetapkan adalah tingkat pendidikan dasar menjadi sembilan tahun. Kebijakan ini barangkali didasarkan pada anggapan bahwa peningkatan pendidikan akan secara otomatis meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Namun perlu kita sadari bahwa perkembangan yang sangat mengesankan itu belum menyelesaikan seluruh masalah pendidikan. Sebagian besar indikator pembaruan pendidikan masih berorientasi pada nilai, prinsip, dan prosedur yang tradisional. Usaha transformasi pendidikan, di mana hakekat, lembaga, dan fungsi pendidikan dikembangkan dengan menggunakan nilai, prinsip, dan prosedur baru secara menyeluruh, belum lagi dilakukan. Dengan kata lain, usaha pembaruan pendidikan masih berkisar pada pemecahan masalah dalam bidang pendidikan sendiri yang telah ada sejak masa lalu. Masalah pendidikan masa depan, baik yang timbul sebagai tantangan pembangunan di dalam negeri, maupun yang timbul karena pengaruh perkembangan dari luar negeri, masih belum tertangani secara berarti. Padahal dalam periode Pelita V ini, pendidikan telah dituntut untuk berperan menciptakan masyarakat tahap tinggal landas pembangunan. Sedangkan dalam periode Repelita mendatang pendidikan harus sudah berhasil menyediakan sumber daya manusia yang mempunyai keahlian, ketrampilan, dan pro-

fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pembangunan. Kecuali itu pendidikan harus pula berperan menciptakan kondisi mental dan sikap masyarakat, untuk menerima dan bertindak secara positif dalam proses perubahan sosial.

Sementara perkembangan pendidikan di Indonesia masih dalam proses mempersiapkan tenaga terdidik untuk memasuki era industri, perkembangan di dunia sudah sampai pada era pasca industri, dan memasuki era informasi. Perkembangan yang terakhir ini sudah pula dirasakan pengaruhnya dalam kehidupan kita, dan karena itu tidak dapat kita abaikan.

Kecenderungan Pendidikan Masa Depan

Setiap pembahasan tentang masa depan senantiasa mengandung ketidakpastian, tak terkecuali pembahasan pendidikan masa depan. Apa yang dibahas berikut ini bukan merupakan arah perkembangan pendidikan masa depan, melainkan landasan berupa prinsip, konsep dan prosedur yang diperlukan untuk melakukan usaha transformasi pendidikan. Kecenderungan yang diidentifikasi berikut ini merupakan ramuan dari berbagai sumber, namun belum merupakan ramuan yang komprehensif.

Belajar Menyelidik. Yaitu meliputi kemampuan seseorang menggunakan proses dan prosedur intelektual untuk memecahkan masalah akademis maupun praktis yang dihadapinya. Dalam kalangan ilmu alamiah kemampuan ini disebut dengan "belajar menemukan" (*discovery learning*) dan dalam kawasan ilmu budaya sering disebut "belajar berkreasi" (*creative learning*). Dalam pe-

laksanaannya prinsip ini dicerminkan dengan berkurangnya penjelasan atau ceramah oleh guru dan dengan meningkatnya kegiatan meneliti -- baik secara mandiri maupun kelompok -- oleh peserta didik. Heathers berpendapat bahwa fungsi pendidikan yang paling penting adalah mengembangkan kemampuan menyelidik tiap orang agar ia dapat memecahkan persoalan hidupnya sendiri dan menjadi peserta yang efektif dalam memecahkan masalah kelompok. Prinsip ini serasi digunakan dalam masyarakat di mana pengetahuan dan penerapannya mengalami perubahan yang cepat.

Belajar Mandiri. Prinsip ini sangat erat hubungannya dengan belajar menyelidik, yaitu berupa pengarahan dan pengontrolan diri dalam memperoleh dan menggunakan pengetahuan. Kemampuan ini penting, karena keberhasilan dalam kehidupan akan diukur dari kesanggupan bertindak dan berpikir sendiri, dan tidak tergantung pada orang lain. Paling sedikit ada dua kemungkinan untuk melaksanakan prinsip ini, yaitu pertama: digunakan program belajar yang mengandung petunjuk untuk belajar sendiri oleh peserta didik dengan bantuan guru yang minimal, dan kedua: melibatkan siswa dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajarnya sendiri. Bentuk pertama telah dikembangkan dalam sistem Pamong, PPSP, SMP Terbuka, dan Universitas Terbuka dengan digunakannya modul belajar. Bentuk kedua pernah dikembangkan dalam sekolah laboratorium IKIP Malang oleh almarhumah Ibu Pakasi.

Belajar Struktur Bidang Studi. Materi atau informasi dalam bidang studi berkembang sejalan dengan perkembangan pengetahuan. Karena kemampuan manusia terbatas, sedang informasi terus bertambah, maka cara yang lebih bermakna adalah bila kita

mampu mempelajari gagasan umum yang dijadikan dasar dalam menyusun, menafsirkan, dan memperkirakan gejala yang ada dalam bidang studi itu, atau dengan kata lain mempelajari struktur bidang studi. Mempelajari struktur ini dapat dilakukan melalui pemahaman konsep, prinsip, prosedur, dan model teoritik. Cara ini akan lebih ekonomis dan praktis. Memang ada sejumlah informasi dan fakta dasar yang harus dikuasai, namun dengan menguasai struktur tersebut fakta dan informasi selanjutnya dapat disimpan dalam berbagai macam sarana bantu yang dapat diambil kembali sewaktu-waktu diperlukan.

Belajar Mencapai Penguasaan. Prinsip ini didasarkan pada asumsi bahwa tiap peserta didik mampu menguasai apa yang dipelajarinya. Asumsi lama menganggap bahwa derajat pencapaian belajar peserta didik akan terdistribusi secara normal dalam suatu kelompok. Jadi kalau asumsi lama menilai keberhasilan belajar dengan jalan memperbandingkan pencapaian peserta didik dengan teman sekelompoknya, maka asumsi baru membandingkannya dengan penguasaan atas tujuan yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Penguasaan atas tujuan ini merupakan standar bagi semua peserta didik, dengan ketentuan bahwa tiap peserta didik mendapat tugas yang sesuai dengan kemampuannya, serta bahwa kepada mereka itu dapat disediakan bahan, waktu, dan bimbingan yang diperlukan untuk keberhasilannya. Dengan prinsip ini peranan utama guru adalah mengelola kegiatan belajar peserta didik dan memberikan bimbingan yang diperlukan.

Pendidikan untuk Perkembangan Kepribadian. Perkembangan ini meliputi segala aspek kepribadian secara utuh, bukan hanya menekankan pada aspek kognitif saja, me-

lainkan juga keyakinan, minat, dan nilai yang membentuk pribadi seseorang. Dengan ini seseorang akan dapat menentukan tujuan hidupnya, mengembangkan gaya hidupnya, dan mampu bertindak serasi dan selaras dengan lingkungannya. Perhatian juga diberikan pada perkembangan harga diri, disiplin, dan konsep diri yang positif. Program pendidikan dengan demikian dituntut untuk sepadan dengan karakteristik peserta didik, serasi dengan aspirasi perorangan dan masyarakat, cocok dengan kebutuhan pembangunan dan selaras dengan kemajuan zaman.

Mengutamakan Kepentingan Peserta Didik. Mengingat bahwa kondisi dan karakteristik masing-masing peserta didik berbeda, sedangkan mereka semua berhak mendapatkan pendidikan dan mereka juga dituntut untuk menguasai kemampuan minimal yang telah ditentukan, maka untuk mereka masing-masing perlu diadakan berbagai macam kemungkinan, dan disediakan kemudahan untuk mengikuti salah satu kemungkinan itu. Misalnya bagi peserta didik yang tinggal di daerah terpencil dan terisolasi, atau mereka yang karena alasan fisik dan sosial-ekonomi tidak dapat mengikuti pendidikan reguler, harus dapat diberikan program pendidikan kompensatoris dengan derajat dan pengakuan yang setaraf dengan program reguler. Proses untuk menyelesaikan masalah yang berorientasikan kepentingan peserta didik ini perlu dilakukan secara bersistem, yaitu dengan melakukan identifikasi masalah, penentuan alternatif dan persyaratan pemecahan, pemilihan strategi pemecahan dari alternatif yang ada, pelaksanaan strategi yang dipilih, menentukan efektivitas penyelenggaraan, dan revisi setiap langkah di dalam proses. Proses itu berkelanjutan, yang senantiasa diperbaiki sesuai dengan adanya masukan baru.

Persebaran Waktu. Pendidikan itu berlangsung sepanjang waktu, terutama waktu jaga dari setiap orang. Apabila setiap peserta didik perlu waktu tidur tujuh jam sehari, maka 17 jam waktu jaga setiap hari merupakan waktu potensial untuk terselenggaranya pendidikan. Berkaitan dengan konsep pendidikan seumur hidup, maka pendidikan itu mempunyai waktu yang sangat luwes. Dalam suatu sistem pendidikan hendaknya ada keterpaduan antara pendidikan di dalam sekolah dan di luar sekolah, sehingga perolehan suatu kemampuan tidak hanya dibatasi dan dihargai sewaktu seseorang bersekolah, atau didasarkan pada ijazah/tanda tamat belajar. Demikian juga, usia seseorang untuk mengikuti program pendidikan seyogyanya tidak dibatasi. Dalam konteks ini perlu dihindari penggunaan istilah pendidikan formal, nonformal dan informal, karena istilah itu telah menyesatkan dalam pengkotakan waktu dan tempat.

Persebaran Tempat. Erat kaitannya dengan persebaran waktu, maka kegiatan pendidikan itu pada dasarnya dapat berlangsung di mana saja. Namun bilamana dikehendaki agar pendidikan itu terarah dan terawasi, maka perlu ditata terlebih dahulu bentuk kelembagaan dan tata caranya. Penataan ini tidak harus dilakukan secara formal dalam suatu bentuk perundangan khusus, melainkan dapat diperkembangkan sebagai suatu kebiasaan dalam masyarakat. Apabila penataan ini telah terselenggara, terdapatlah jaringan belajar di dalam masyarakat, atau yang disebut Torsten Husen sebagai "masyarakat belajar."

Keanekaragaman Sumber. Pada awal kebudayaan, manusia memperoleh pendidikan dari alam sekitarnya. Dalam perkembangan kemudian ada orang-orang tertentu yang diberi wewenang khusus untuk memberikan

pendidikan -- yang kemudian kita kenal dengan sebutan "guru". Namun, guru bukanlah satu-satunya sumber bagi peserta didik untuk memperoleh pendidikannya. Guru hanyalah salah satu sumber insani, dan di samping itu masih ada lagi sumber non-insani. Sumber-sumber insani ini harus dilengkapi dengan sumber non-insani berupa lingkungan, alat, media dan sebagainya. Peranan guru sebagai penyaji informasi tidak lagi tepat dalam perkembangan ini, karena hal itu dapat dilakukan oleh media.

Diferensiasi Peranan. Sejalan dengan adanya berbagai macam sumber insani, maka guru harus berbagi peranan dengan orang lain yang mempunyai tugas dan fungsi khusus. Semua orang tergabung ke dalam suatu tim instruksional; dan masing-masing orang di samping mempunyai keahlian dalam bidang tanggung jawabnya, juga memahami peranannya. Guru tidak lagi mempunyai kewenangan tunggal dalam proses instruksional.

Ekonomi Pendidikan. Pendidikan sebagai suatu proses yang menciptakan hasil, tidak mungkin terbebas dari pertimbangan ekonomi. Ditinjau dari segi anggaran, komponen pembiayaan untuk guru merupakan jumlah yang terbesar, oleh karena itu harus dapat digunakan seefisien dan seefektif mungkin. Dalam penggunaan sumber-sumber lain pun harus dipertimbangkan biaya yang paling ekonomis. Bila ada sejuta guru SD tentu tidak ekonomis untuk menuntut agar masing-masing guru membuat media instruksional; belum lagi kalau harus dipertimbangkan kualitasnya. Berbagai cara tradisional, seperti cara penataran guru dengan mengumpulkannya mereka secara bergelombang di suatu tempat untuk suatu waktu tertentu, perlu dikaji efisiensinya. Dituntut adanya kesepadanan antara waktu, biaya

dan tenaga di satu pihak, dengan hasil yang diperoleh pada pihak lain. Berbagai pendekatan inovatif perlu dikembangkan dan diteliti.

Pendekatan Ilmiah. Pendidikan merupakan kepentingan semua orang. Tetapi itu tidak berarti bahwa pendidikan merupakan "common sense" yang dapat dimengerti dan diketahui oleh orang awam. Pendidikan sebagai suatu disiplin keilmuan berkembang sesuai dengan perkembangan daya-pikir, keadaan dan kebutuhan manusia. Sebagai ilmu terapan, pendidikan banyak mengambil ajaran dari ilmu-ilmu murni seperti filsafat, sosiologi, psikologi, ilmu alamiah dan ilmu terapan lain seperti manajemen. Ajaran-ajaran ini kemudian diramu dan dikembangkan lebih lanjut dengan teknik intelektual khusus, untuk dapat digunakan dalam: mensistematisasikan pengamatan, memberikan penjelasan, membuat prediksi, menyusun hipotesis dan melakukan penelitian atas gejala yang dipelajarinya. Bentuk teori pendidikan juga mengalami perkembangan; kalau semula kebanyakan bersifat deskriptif, maka teori baru banyak yang bersifat preskriptif.

Perkembangan Era Informasi

Sejak dahulu kala, perkembangan masyarakat memerlukan adanya informasi. Informasi ini digunakan untuk meneruskan tradisi dan nilai-nilai budaya, untuk menyelenggarakan pemerintahan, untuk melangsungkan perdagangan, dan untuk berbagai keperluan pengendalian proses sosial-ekonomi yang lain. Semakin berkembang suatu masyarakat, semakin banyak diperlukan jenis dan jumlah informasi, dalam waktu yang semakin pendek dan jangkauan

yang semakin luas. Informasi itu disebarkan atau diperoleh dengan menggunakan lambang dan isyarat, serta teknologi yang tersedia pada zamannya.

Teknologi informasi sebagai suatu produk dan proses sekarang ini telah berkembang sangat pesat. Perkembangan itu mempengaruhi segenap kehidupan kita dalam berbagai bentuk aplikasi. Toffler menggambarkan perkembangan itu sebagai revolusi yang berlangsung dalam tiga gelombang. Gelombang pertama timbul dalam bentuk teknologi pertanian; teknologi ini telah berlangsung ribuan tahun, tetapi hingga kini bahkan masyarakat kita masih banyak yang belum menerapkan atau mengambil manfaatnya. Gelombang kedua ditandai oleh adanya teknologi industri, yang berlangsung hanya dalam masa 300 tahun saja. Gelombang ketiga merupakan revolusi teknologi elektronik dan informatik, yang berlangsung hanya dalam waktu puluhan tahun saja.

Secara umum perkembangan dalam era informasi menunjukkan ciri-ciri sebagai berikut: (1) meningkatnya *daya muat* untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi dan menyajikan informasi; (2) *kecepatan penyajian* informasi yang meningkat; (3) *miniaturisasi* perangkat keras disertai dengan ketersediaannya yang melimpah; (4) *keragaman pilihan* informasi untuk melayani berbagai macam kebutuhan; (5) *biaya perolehan* informasi, terutama biaya transmisi data yang cepat dalam jarak jauh, yang relatif semakin turun; (6) kemudahan *penggunaan* produk teknologi informasi, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya; (7) kemampuan *distribusi informasi* semakin luas, dan karena itu informasi lebih mudah diperoleh, menembus batas-batas geografis, politis, maupun kedaulatan; (8) meningkatnya *kegunaan informasi* dengan

aneka ragam pelayanan yang dapat diberikan sehingga memungkinkan pemecahan masalah yang lebih baik serta pembuatan prediksi masa depan yang lebih tepat.)

Berbagai kecenderungan khusus dalam teknologi informasi yang erat berkaitan dengan penyelesaian masalah pendidikan dapat disebut sebagai berikut.

Teknologi Siaran. Sejak Pelita I teknologi siaran radio dan televisi sebenarnya telah diprogramkan untuk mengatasi masalah penyebaran mutu pendidikan. Memang prasarana dan sarana pada waktu itu belum ada atau belum memadai, namun perkembangan teknologi siaran, seperti siaran langsung dari satelit dan pemancar-ulang berdaya rendah, telah memungkinkan dicapainya seluruh pelosok tanah air. Jaringan pemancar-ulang berdaya rendah ini pada akhir Pelita V direncanakan dibangun untuk menjangkau seluruh daerah terpencil/terisolasi, sehingga siaran radio dan televisi dapat meliputi 100% wilayah Indonesia. Kemungkinan peliputan ini juga didukung oleh perkembangan sumber daya bertenaga surya.

Satelit Komunikasi. Sejak tahun 1976 Indonesia telah memasuki era informasi modern dengan beroperasinya SKSD Palapa I. Sistem satelit komunikasi merupakan kebutuhan yang unik bagi Indonesia karena keadaan dan letak geografisnya. Dasar pertimbangan pengembangan sistem ini adalah untuk keperluan pendidikan, penerangan dan hiburan, pemerintahan, bisnis dan perindustrian, dan pertahanan/keamanan. SKSD Palapa generasi III yang sekarang beroperasi, mempunyai kapasitas 48 transponder, yang belum semuanya dapat dimanfaatkan apalagi untuk keperluan khusus pendidikan. Pemanfaatan sistem ini masih lebih banyak untuk pengiriman dan penerimaan pesan

melalui telepon atau untuk konperensi jarak jauh (*teleconference*) serta untuk pesan tertulis. Perkembangan teknologi yang akan dipakai dalam generasi satelit berikutnya, telah memungkinkan digunakannya satelit komunikasi untuk siaran langsung. Percobaan siaran langsung melalui satelit dengan ATS 6 (*Application Technology Sattelite 6*) di India pada tahun 1974-1975 telah menunjukkan hasil-hasil yang positif, meskipun dikehendaki adanya sejumlah perubahan struktural dalam penyelenggaraan pendidikan.

Komputer. Perkembangan perangkat keras komputer berlangsung sangat pesat. Kecuali daya muatnya semakin besar, juga kecepatan operasinya semakin tinggi. Komputer mikro NEXT yang ditemukan dan dikembangkan oleh Steven Jobs pada bulan Oktober tahun 1988 yang lalu, mempunyai kapasitas 256 MB pada disk ukuran 5 ¼ inci, atau sekitar 300 kali kapasitas komputer meja/personal yang lazim kita pakai sekarang ini. Komputer meja/personal sendiri sekarang ini sudah tidak dipandang sebagai benda mewah lagi, melainkan sebagai suatu kebutuhan yang esensial untuk mengikuti kemajuan. Tidak ada satu kantor pun yang sekarang ini tidak memiliki dan mengoperasikan komputer. Semua perguruan tinggi negeri telah menggunakan komputer untuk mengelola mahasiswanya, di samping menggunakannya untuk keperluan penelitian dan pengembangan. Lima tahun yang lalu komputer personal dengan kapasitas 256 KB berharga di atas dua juta rupiah; sekarang komputer dengan kapasitas 2 MB dengan kecepatan pemrosesan empat kali lebih cepat, harganya hanya di bawah dua juta rupiah. Kursus komputer telah pula mewabah keseluruh pelosok, karena hampir semua bidang pekerjaan mensyaratkan pengenalan komputer. Pengenalan komputer ini

juga telah ditawarkan kepada kebanyakan SMA Negeri dengan jalan swadana. Program atau perangkat lunak komputer telah pula berkembang pesat untuk memenuhi berbagai keperluan, dan dirancang sedemikian rupa sehingga akrab dengan pemakai (*users' friendly*).

Teknologi Video. Perkembangan dalam bidang ini sejalan dengan perkembangan komunikasi dan komputer, meskipun orientasi utamanya adalah untuk keperluan hiburan. Pesawat perekam video pertama kali dipakai untuk merekam pelantikan Presiden Eisenhower pada tahun 1956, dengan pesawat sebesar satu truk dan dengan pita perekam selebar 2 inci. Sekarang ini kaset perekam video hanyalah dengan pita selebar 1/2 inci dan dapat ditentang, telah menjadi alat rumah tangga meskipun masih terbatas pada tingkat sosial-ekonomi tertentu. Perekaman video telah dianggap sebagai jawaban untuk mengatasi masalah penyesuaian waktu dan kemampuan. Kualitas teknisnya juga sudah meningkat dalam bentuk layar yang semakin pipih dan semakin lebar, resolusi yang semakin tinggi, dan suara yang lebih baik (*stereo HiFi*). Percobaan telah dilakukan oleh Sony untuk menghasilkan kamera video tanpa film, yaitu dengan cara mengawinkan teknologi video dan komputer. Perkembangan baru dalam bentuk video disk telah pula memasuki pasaran. Piringan video ini jauh lebih kuat dibandingkan piringan hitam yang telah kita kenal ataupun disket komputer, karena tidak dapat dihapus, mempunyai dua jalur suara, gambarnya dapat dihentikan, serta kemampuan penyimpanan yang besar sekitar 60.000 frame pada satu sisi. Teknologi ini bila digabungkan dengan komputer memungkinkan program interaktif, karena gambar dan pesan dapat ditampilkan secara acak melalui kontrol komputer.

Teknologi dan Penggunaannya

Teknologi dapat dipandang sebagai produk (televisi, komputer dsb.) maupun sebagai proses. Pada awal perkembangannya memang teknologi mengandung ciri yang menonjol berupa produk. Namun dalam perkembangan sekarang, ciri itu tidak selalu harus ada. Beberapa ahli seperti Ellul memberi arti teknologi sebagai "keseluruhan metode yang secara rasional mengarah dan memiliki ciri efisiensi dalam setiap bidang kegiatan manusia." Iskandar Alisyahbana mendefinisikan teknologi sebagai "cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan alat dan akal, sehingga seakan-akan memperpanjang, memperkuat atau membuat lebih ampuh anggota tubuh, pancaindera dan otak manusia." Sedangkan Baiquni mengartikan teknologi sebagai "hasil penerapan sistematis dari sains, yang merupakan himpunan rasionalitas insani kolektif, untuk memanfaatkan hidup dan mengendalikan gejala-gejala di dalam proses-proses produktif yang ekonomis."

Dengan mengambil analogi dari bidang industri barang dan jasa, dapat kita ketahui bahwa penerapan teknologi telah memungkinkan produksi lebih banyak, dengan kualitas lebih baik, dan biaya satuan produksi lebih rendah. Namun hal itu dicapai secara kolektif (tidak individual), dengan adanya pembagian tanggung jawab, diversifikasi peranan, perencanaan yang cermat, yang semuanya mengacu pada totalitas produksi yang lebih ekonomis. Memang perkembangan itu juga membawa korban, yaitu digantikannya tenaga kerja manusia yang kurang efisien dengan mesin. Namun perlu diingat bahwa tenaga kerja yang digantikan itu adalah yang kurang serasi dengan keseluruhan proses produksi dan yang secara ekonomis

kurang bermanfaat untuk dilatih-ulang.

Apabila kita analisis, maka pengertian serta contoh penerapan teknologi di atas mengandung pelajaran sebagai berikut:

1. Diperlukan pendekatan yang bersistem secara menyeluruh. Tidak hanya sistem mikro yang diperhatikan, tetapi juga sistem meso dan makro.
2. Perlu adanya diversifikasi tanggung jawab dan bersamaan dengan itu adanya spesialisasi yang senantiasa ditingkatkan. Sebelum digunakan teknologi masing-masing unit boleh dikatakan mempunyai tanggung jawab yang sama dan seragam, namun setelah digunakan teknologi tanggung jawab itu menjadi berbeda. Dan sejalan dengan perbedaan tanggung jawab itu, diperlukan adanya spesialisasi yang semakin lama semakin tajam.
3. Perlu ada koordinasi yang baik dalam artian waktu dan gerak. Ada hubungan antar komponen, ada kesinambungan dalam tata kerja, dan ada ketergantungan satu sama lain. Dengan koordinasi yang baik, maka pengawasan dapat dilakukan dengan baik. Mata rantai yang kurang berfungsi dapat segera diketahui dan dilakukan perbaikan terhadapnya. Koordinasi ini makin mengarah pada skala yang lebih besar dan lebih kompleks.
4. Perlu ada disiplin yang tinggi, terlebih-lebih disiplin internal yang didasarkan pada rincian tugas dan tanggung jawab yang telah ditentukan dan/atau telah disepakati. Disiplin ini pada awalnya mungkin perlu dipaksakan dari luar, atau dilakukan dengan pengawasan yang ketat. Pengawasan ini terus diperlukan meskipun telah terbentuk disiplin internal, namun dengan tingkat keketatan yang berbeda.

5. Perlu ada pengelolaan yang lebih terbuka dan tidak birokratis. Ciri pengelolaan ini adalah berkurangnya hirarki, bertambahnya ketangkasan, pendelegasian wewenang lebih besar, ketergantungan lebih besar pada informasi, dan bertambahnya kreativitas dan inovasi.

Butir-butir pelajaran tersebut di atas tidak merupakan daftar yang tuntas, lagi pula tidak merupakan butir-butir lepas yang berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan dan ada kalanya tumpang tindih.

Teknologi memang belum dapat kita manfaatkan sedemikian rupa sehingga timbul penemuan sosial (*social invention*), meskipun teknologi itu telah menghasilkan perubahan sosial. Dengan demikian teknologi tidak dapat dituntut tanggung jawabnya, bila terjadi sesuatu akibat negatif. Pencegahan akibat negatif itu dapat dilakukan dengan *pendekatan isomorfi*, yaitu di mana dua struktur kompleks yang berbeda dipadukan sedemikian rupa untuk saling mengisi dan melengkapi. Dalam konteks tulisan ini kedua struktur kompleks tersebut adalah teknologi dan pendidikan.

Daed Joesoef dalam pengarahannya selaku Menteri Pendidikan dan Kebudayaan mengemukakan:

...teknologi ini sekarang diterapkan pada hampir semua bidang kehidupan. Oleh karena itu sudah wajar kalau pendidikan menggunakan pula teknologi dalam dosis yang terus-menerus meningkat...

Sepuluh tahun sebelumnya, Presiden Nixon dalam salah satu pengarahannya kepada komisi khusus yang ditugaskan untuk mengkaji teknologi pendidikan di Amerika Serikat, menyatakan bahwa: "Kita telah menjadi korban dari kecanggihan teknologi kita sendiri. Tetapi saya yakin bahwa ke-

mampuan dan ketrampilan yang sama, yang telah menimbulkan masalah itu, akan dapat dikerahkan untuk tujuan mengatasinya.”

Perkembangan Teknologi Pendidikan

Teknologi pendidikan merupakan suatu bidang pengetahuan yang relatif baru. Masih banyak yang mempertanyakan gejala apa yang menjadi perhatiannya dan karena itu menjadi bidang garapannya, mengapa perlu diperhatikan dan digarap, dan bagaimana cara serta bentuk penggarapannya. Gejala yang merupakan bidang garapan teknologi pendidikan adalah:

1. Adanya orang-orang belajar yang belum memperoleh perhatian cukup tentang kebutuhannya, kondisinya, dan tujuannya.
2. Adanya si-belajar yang tidak cukup memperoleh pendidikan dari sumber-sumber sedekala (tradisional), dan karena itu perlu digunakan dan dikembangkan sumber-sumber baru.
3. Adanya sumber-sumber baru berupa: orang (misalnya penulis buku ajar, dan pembuat media instruksional), *isi pesan* (yang tertulis dalam buku, tersaji dalam media dan sebagainya), *bahan* (misalnya buku dan perangkat lunak televisi), *alat* (pesawat televisi dan sebagainya), *cara-cara* tertentu dalam memanfaatkan orang, pesan, bahan dan alat, serta *lingkungan* tempat proses belajar itu berlangsung.
4. Adanya kegiatan bersistem dalam mengembangkan sumber-sumber belajar itu yang bertolak dari landasan teori tertentu dan hasil penelitian, yang kemudian dirancang, dipilih, diproduksi, disajikan, digunakan, disebar, dinilai, dan disempurnakan.

5. Adanya pengelolaan atas: kegiatan belajar yang memanfaatkan berbagai sumber, kegiatan menghasilkan dan/atau memilih sumber belajar, serta orang dan lembaga yang terlibat langsung dalam kegiatan-kegiatan tersebut. Hal ini dilakukan agar kegiatan lebih berdaya guna, berhasil guna, dan produktif.

Cara penggarapan secara umum adalah dengan memakai pendekatan isomorfi seperti telah disebut di muka, sedangkan cara penggarapan gagasan dan rujukan secara khusus, disebut pula teknik intelektual, merupakan sesuatu yang khas, yang tidak dilakukan oleh bidang pengetahuan lain. Cara yang khas itu adalah dengan:

1. Memadukan berbagai macam pendekatan dari bidang psikologi, komunikasi, manajemen, rekayasa dan lain-lain secara bersistem.
2. Memecahkan masalah secara menyeluruh dan serempak, dengan memperhatikan dan mengkaji semua kondisi dan saling kaitan di antaranya.
3. Digunakannya teknologi sebagai proses dan produk untuk membantu memecahkan masalah.
4. Timbulnya daya lipat atau efek sinergi, di mana penggabungan pendekatan dan/atau unsur-unsur mempunyai nilai lebih dari sekedar penjumlahan. Demikian pula pemecahan secara menyeluruh dan serempak akan mempunyai nilai lebih daripada memecahkan masalah secara terpisah.

Konsep teknologi pendidikan telah berkembang sedikitnya melalui lima paradigma. *Paradigma pertama* bertolak dari pendekatan perkerjasama, di mana media audiovisual yang merupakan produk kerejasama digunakan sebagai alat bantu dalam belajar-

mengajar, dan karena itu media dianggap sebagai ciri utama dalam konsep teknologi pendidikan. *Paradigma kedua* bertolak dari pendekatan sistem dan teori komunikasi dalam kegiatan pendidikan. *Paradigma ketiga* bertolak dari pendekatan manajemen proses instruksional, di mana unsur-unsur yang masing-masing mempunyai fungsi berbeda, dijalin secara integral. *Paradigma keempat* bertolak dari pendekatan ilmu perilaku, yaitu dengan memfokuskan perhatian pada diri peserta didik agar mereka dapat dimungkinkan belajar secara efektif dan efisien. Kemungkinan ini tercipta melalui suatu proses yang kompleks dan terpadu, serta dirancang dan dilaksanakan secara cermat. Paradigma baru atau *paradigma kelima* diajukan oleh Molenda, bertolak dari pendekatan seni dan lingkungan. Dengan pendekatan ini disyaratkan agar proses maupun produk teknologi pendidikan bersifat anggun (*elegant*), akrab, dan serasi.

Berdasarkan perkembangan paradigma tersebut dapat dirumuskan gagasan dasar atau falsafah teknologi pendidikan, yaitu *agar setiap pribadi dapat berkembang semaksimal mungkin dengan jalan memanfaatkan teknologi sedemikian rupa sehingga selaras dengan perkembangan masyarakat dan lingkungan*. Apabila konsep teknologi pendidikan diterapkan dalam suatu sistem pendidikan, maka akan dapat dilihat ciri-ciri sebagai berikut:

1. Adanya dan dimanfaatkannya sumber-sumber baru berupa orang, pesan, bahan, peralatan, teknik, dan latar, yang memungkinkan orang belajar secara terarah dan terkendali.
2. Dilakukannya fungsi pengembangan meliputi: penelitian, perancangan, produksi, seleksi, logistik, penyebaran, dan penilaian dalam proses pengadaan dan pemakaian sumber belajar.
3. Dilaksanakannya fungsi pengelolaan atas organisasi dan personel yang melakukan kegiatan pengembangan dan/atau pemanfaatan sumber belajar.
4. Meningkatnya jenjang pengambilan keputusan belajar, yang semula dilakukan oleh masing-masing guru kelas/pembina kegiatan belajar setempat, hingga pada tingkat penyusun dan pengembang kurikulum.
5. Timbulnya berbagai jenis pola instruksional dengan terintegrasinya sumber belajar baru dalam kegiatan belajar-mengajar. Sumber belajar baru tersebut dapat berfungsi melalui guru, dapat berbagi peran dengan guru, dan dapat berdiri sendiri tanpa kehadiran guru.
6. Timbulnya berbagai alternatif kelembagaan pendidikan dengan rentangan antara sekolah tradisional hingga jaringan belajar. Lembaga-lembaga pendidikan itu dapat dibedakan atas dasar tiga kriteria berikut:
 - a. ketat tidaknya aturan penyelenggaraan lembaga tersebut dalam arti waktu, tempat, tenaga, dan sarana;
 - b. memusat atau menyebarnya kewenangan pengelolaan kegiatan belajar;
 - c. keragaman sumber belajar yang dikembangkan dan dipakai.
7. Adanya standar mutu bahan ajaran dan tersedianya sejumlah pilihan bahan ajaran yang mutunya teruji.
8. Berkurangnya keragaman proses pengajaran, namun dengan mutu yang lebih baik.
9. Dilakukannya perencanaan dan pengembangan pembelajaran oleh para ahli yang khusus bertanggung jawab untuk itu dalam suatu kerjasama tim.

10. Tersedianya bahan ajaran dengan kualitas yang lebih baik, serta jumlah dan macam yang lebih banyak.
11. Dilakukannya penilaian dan penyempurnaan atas segala tahap dalam proses pembelajaran.
12. Diselenggarakannya pengukuran hasil belajar berdasarkan penguasaan tujuan yang ditetapkan.
13. Berkembangnya pengertian dan peranan guru.

Tentu saja tidak semua ciri harus ada dalam setiap usaha penerapan konsep teknologi pendidikan. Meskipun makin banyak ciri yang terdapat, namun semakin mantaplah penerapan konsep teknologi pendidikan tersebut.

Ciri-ciri penerapan teknologi pendidikan di atas adalah hasil analisis konseptual. Kajian empirik telah pernah dilakukan oleh suatu komisi khusus yang dibentuk oleh Kongres Amerika Serikat. Komisi itu mengidentifikasi potensi teknologi pendidikan sebagai berikut:

1. Meningkatkan produktivitas pendidikan dengan jalan:
 - a. memperlaju pentahapan belajar,
 - b. membantu guru untuk menggunakan waktunya secara lebih baik,
 - c. mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga guru dapat lebih banyak membina dan mengembangkan kegiatan belajar anak didik.
2. Memberikan kemungkinan pendidikan yang sifatnya lebih individual dengan jalan:
 - a. mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional,
 - b. memberikan kesempatan anak didik untuk berkembang sesuai dengan ke-

- mampu perorangan mereka.
3. Memberikan dasar pembelajaran yang lebih ilmiah dengan jalan:
 - a. perencanaan program pembelajaran secara bersistem,
 - b. pengembangan bahan ajaran yang dilandasi penelitian.
4. Meningkatkan kemampuan pembelajaran dengan memperluas jangkauan penyajian, dan kecuali itu penyajian pesan dapat lebih konkrit.
5. Memungkinkan belajar lebih akrab karena dapat:
 - a. mengurangi jurang pemisah antara pelajaran di dalam dan di luar sekolah,
 - b. memberikan pengalaman tangan pertama.
6. Memungkinkan pemerataan pendidikan yang bermutu, terutama dengan:
 - a. dimanfaatkannya secara bersama tenaga atau kejadian langka,
 - b. didatangkannya pendidikan kepada mereka yang memerlukan.

Mengingat potensi teknologi pendidikan yang begitu besar, tentunya tidak ada alasan lagi untuk menunda penerapannya dalam sistem pendidikan di Indonesia. Apalagi tenaga terdidik dalam bidang teknologi pendidikan sudah cukup banyak. Program keahlian teknologi pendidikan pada jenjang S 1 sekarang ini telah dilaksanakan di enam IKIP, dan pada jenjang S 2 dan S 3 dilaksanakan di IKIP Jakarta dan Malang. IKIP Jakarta bahkan telah menentukan pola ilmiah pokok Teknologi Pendidikan.

Penerapan konsep, prinsip dan prosedur teknologi pendidikan dapat dilakukan melalui berbagai strategi. Kita dapat mengidentifikasi empat strategi penerapan teknologi pendidikan. Strategi pertama adalah

menerapkan konsep itu secara menyeluruh dan serentak, namun strategi ini mengandung kesulitan yang besar, karena akan terjadi semacam revolusi dalam bidang pendidikan. Strategi kedua adalah mengembangkan program yang paralel, yaitu di samping sistem tradisional yang ada juga dikembangkan sistem baru yang berjalan paralel; sistem yang baru sedikit demi sedikit mengintervensi sistem tradisional sehingga tercipta satu jalinan yang kuat. Awal strategi ini sebenarnya telah ada di Indonesia, yaitu dengan adanya SD Pamong, SMP Terbuka, dan Universitas Terbuka yang merupakan lembaga pendidikan paralel dan menerapkan konsep teknologi pendidikan dalam sistem instruksionalnya. Strategi ketiga adalah menerapkan secara serentak dari bawah (misalnya mulai dari kelas 1 sekolah dasar), dan tiap tahun ditingkatkan hingga meliputi seluruh jenjang pendidikan. Kelemahan utama strategi ini adalah waktu yang panjang untuk dapat diterapkan pada semua jenjang pendidikan. Sedangkan strategi keempat adalah penerapan komponen-komponen teknologi pendidikan dalam sistem pendidikan tradisional. Namun strategi ini dapat merupakan usaha tambal sulam, bila kita tidak cermat dalam memilih dan mengintegrasikan komponen-komponen tersebut dalam sistem yang berlaku.

Khususnya bagi Indonesia peluang memanfaatkan dan mengembangkan teknologi pendidikan dalam menyambut era informasi sebenarnya terbuka luas. Namun harus kita akui bahwa perkembangan teknologi pendidikan itu masih sangat awal dan terfragmentasikan. Pedoman dan pengarahan kebijakan yang ada telah tertuang dalam GBHN 1988 serta UU No. 2 Tahun 1989. Pedoman itu memang baru meliputi komponen tertentu dalam konsep teknologi pendidikan,

atau dapat dikatakan baru memasuki paradigma pertama dalam perkembangan teknologi pendidikan. Ketetapan No. II/MPR/1988 tentang Garis Besar Haluan Negara menentukan antara lain:

...media pendidikan serta fasilitas lainnya perlu terus disempurnakan, ditingkatkan dan lebih didayagunakan.

Dalam UU No. 2 Tahun 1989 Pasal 35 tertulis:

Setiap satuan pendidikan jalur pendidikan sekolah baik yang diselenggarakan oleh Pemerintah maupun masyarakat harus menyediakan sumber belajar.

Kecuali landasan kebijakan tersebut, Pemerintah telah pula memutuskan pada tahun 1991 yang akan datang untuk bekerjasama dengan pihak swasta menyelenggarakan televisi pendidikan, sebagai suatu program kompensatoris untuk menyebarluaskan mutu pendidikan terutama ke daerah terpencil.

Sudah jelas bahwa secara konseptual media pendidikan serta sumber belajar lain mampu memberikan kemudahan dan dukungan kepada guru untuk melaksanakan tugas dengan lebih baik, serta mempermudah peserta didik untuk belajar. Masalahnya adalah bagaimana strategi pengoperasiannya agar media televisi atau media pendidikan lain dapat terintegrasikan dalam sistem instruksional yang ada, sehingga terjamin efektivitasnya. Salah satu strategi yang disarankan adalah sebagai berikut:

1. Para guru harus diyakinkan terlebih dahulu akan kegunaan media pendidikan, dan bahwa media itu tidak akan menggantikan kedudukannya sebagai guru, melainkan membantu untuk paling tidak menyimpan dan menyajikan konsep, prinsip dan prosedur yang ingin diajarkannya.

2. Para guru harus ditingkatkan rasa percaya-dirinya, yaitu bahwa ia menguasai pesan yang terkandung dalam media, serta trampil dalam menyajikannya.
3. Para guru perlu dilibatkan dan ikut berpartisipasi dalam pengembangan media pendidikan, sehingga produknya lebih sesuai dengan kebutuhan di lapangan, serta adanya rasa ikut memiliki.
4. Media pendidikan itu sendiri harus dirancang sedemikian rupa sehingga guru dapat menyesuaikan dengan keadaan di kelas, dan dengan demikian masih memberikan kemungkinan untuk improvisasi secara terbatas.
5. Media pendidikan harus tersedia pada saat diperlukan, yang seringkali tak terencana jauh dari sebelumnya.
6. Perlu ada dukungan moral dan kebijakan mulai dari Pengurus Yayasan, Pimpinan Sekolah, serta kumpulan sejawat akan pentingnya penggunaan media pendidikan. Dari pihak pimpinan, dukungan ini perlu pula diwujudkan dalam bentuk empat dukungan berikut ini.
7. Perlu ada dukungan organisasi, yaitu adanya lembaga tetap yang mempunyai fungsi pengembangan dan pelayanan media pendidikan yang bertindak secara proaktif.
8. Perlu ada dukungan personel, yaitu adanya tenaga fungsional/profesional yang dapat membantu usaha guru dalam mengembangkan dan memanfaatkan media dalam kegiatan instruksionalnya.
9. Perlu ada dukungan fasilitas, baik yang berbentuk fisik misalnya ruang, peralatan, bahan baku dll., dan yang non-fisik seperti kesempatan untuk mengikuti penerbitan, pameran, seminar dan sebagainya.

10. Perlu ada dukungan dana, yang seringkali merupakan unsur paling menentukan untuk tersedianya berbagai bentuk dukungan lain.

Kecuali itu perlu dipertimbangkan bahwa pengintegrasian media instruksional tersebut memerlukan waktu. Maka kalau dikehendaki agar televisi pendidikan sudah mulai digunakan dalam sekolah tradisional pada waktu dua bulan mendatang, maka akan dihadapi kesulitan yang tidak sedikit. Pertama-tama adalah karena infrastrukturnya belum ada: guru belum siap untuk berbagai peranan dengan guru lain yang mengajar melalui media; jadwal siaran televisi akan berbenturan dengan jadwal pelajaran yang telah disusun secara ketat; isi program sajian tidak sesuai dengan kemajuan pelajaran; dan fasilitas terbatas yang harus dibagi dalam beberapa kelas paralel. Akan lebih baik bila program siaran televisi itu dapat diintegrasikan dalam sistem SMP Terbuka, mengingat infrastruktur telah tersedia, di samping fasilitasnya dapat dimanfaatkan pula oleh kelompok belajar di luar sekolah.

Kesimpulan

Konsep teknologi pendidikan di Indonesia masih belum dikenal secara utuh. Kebanyakan di antara kita lebih mengenal artefak dalam teknologi pendidikan, terutama yang berupa produk kerakyasaan. Padahal konsep teknologi pendidikan lebih berorientasi pada ilmu-ilmu perilaku.

Teknologi pendidikan mempunyai potensi yang sangat besar terutama dalam menyongsong perkembangan zaman memasuki era informasi. Maka, diperlukan strategi nasional untuk mengembangkan dan menerapkan teknologi pendidikan secara menyeluruh dalam sistem pendidikan, dan tidak hanya

