

PERANAN KOMPUTER DALAM PENDIDIKAN : SEBUAH PENGANTAR

Oleh : Nur Kholis*

Paling tidak dua dekade terakhir ini penggunaan komputer dalam pendidikan (sekolah, akademi, dan universitas, dll) di Indonesia telah berkembang dengan pesat. Penggunaan komputer dalam pendidikan ini akan makin pesat jika harga perangkat keras (hardware) komputer semakin murah dan terjangkau oleh orang banyak, dan pada waktu yang sama lebih canggih dan banyak jumlahnya sebagai akibat dari perkembangan dalam bidang mikro- elektronika dan teknologi informasi. Meluasnya penggunaan komputer dalam sekolah, akademi dan universitas, dll., juga di rumah dan tempat pengalaman sehari-hari menandai bahwa masyarakat kita memiliki generasi baru, mengerti komputer yang mampu memanfaatkannya dalam dunia pendidikan secara maksimal.

Tulisan ini akan membahas secara singkat berbagai penggunaan komputer dalam pendidikan, melihat komputer sebagai 'supercalculator', peranannya dalam pembelajaran, penggunaannya sebagai data base, dst akhirnya ditutup dengan melihat beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan komputer pendidikan - faktor yang mungkin sangat penting dalam menentukan apakah komputer akan memiliki peran revolusioner dalam sistem pendidikan. Namun sebelum membahas masalah ini kiranya perlu mendefinisikan term-term dasar komputer dan menjelaskan fungsi ber-

bagai komponen-komponen sistem komputer.

Konsep Dasar dan Terminologi

Komputer bisa diartikan sebagai alat yang mampu menerima informasi, melakukan pemrosesan informasi, dan memberikan informasi baru dalam bentuk yang sesuai untuk pemakai. Mayoritas besar komputer modern, khususnya yang digunakan dalam tujuan-tujuan pendidikan adalah digital computer. Maksudnya informasi yang diterima dirubah (convert) dalam bentuk digit (misalnya, dalam bentuk kode yang didasarkan pada sistem angka binary, yang hanya menggunakan dua simbol - 0 dan 1) sebelum pemrosesan. Komputer yang dirancang untuk menerima informasi yang belum dikonversikan dalam bentuk digit disebut analogue computer, dan terutama digunakan untuk tujuan-tujuan teknik dan saintifik tertentu.

Digital Computer dibagi menjadi mainframe computer, minicomputer dan microcomputer. Seperti namanya mainframe computer adalah sangat besar, sangat mahal (bisa sampai setengah milyar rupiah) yang biasanya memerlukan tempat khusus yang baik dan memerlukan orang ahli untuk mengoperasikannya. Komputer semacam ini biasanya digunakan dalam organisasi-organisasi besar seperti universitas- universitas. Minicomputer pada dasarnya lebih sederhana, tipe mainframe yang lebih murah biasanya digunakan dalam bisnis

kecil, akademi atau bagian tertentu dalam organisasi besar. Microcomputer adalah kecil, mesin 'dekstop' yang bisa dibeli dengan murah (tidak lebih dari sepuluh juta) dan bisa digunakan untuk berbagai tujuan, kalkulasi, pemrosesan kata (word processing) dan interaksi video. Mesin-mesin semacam ini sekarang banyak masuk di sekolah-sekolah, akademi-akademi dan universitas-universitas.

Semua komputer terdiri dari tiga sistem dasar, seperti terlihat dalam Gambar 1 :



Gambar 1 Diagram sederhana sistem komputer

Input System

Input system atau sistem input adalah sistem dimana informasi dimasukkan ke dalam komputer. Informasi ini bisa terdiri dari dua tipe, yaitu, perintah untuk komputer (program komputer yang ditulis dengan kode khusus, dikenal dengan program language yang keadaannya tergantung pada keadaannya komputer dan penggunaan) dan data (materi yang akan dioperasikan oleh komputer). Kedua tipe informasi bisa dimasukkan melalui berbagai sistem (cara), tetapi yang paling umum adalah terminal keyboard, semacam mesin ketik, dimana perintah atau data dapat dimasukkan secara langsung dalam komputer dengan cara menekan tombol dengan bantuan alat-alat optik dan sebagainya. Cara lain untuk komunikasi dengan komputer adalah dengan perkataan, yaitu dengan memasukkan suara melalui alat perekam

yang selanjutnya suara itu akan diproses oleh komputer.

Central Processing Unit

Bagian utama kedua sistem komputer adalah Central Processing Unit (CPU) atau pusat unit pemrosesan, yaitu bagian dimana pemrosesan informasi yang dimasukkan dalam komputer terjadi. Ini terdiri dari tiga subsistem, yaitu sistem memory (dimana perintah dan data dimasukkan dalam bentuk kode = otak komputer), arithmetic unit dan logical unit (dimana operasi standar aritmatika dan logika diterapkan pada signal-signal yang terkodekan yang menunjukkan perintah dan data) dan control unit (yang mengkoordinasikan semua fungsi CPU dengan menginterpretasikan dan melaksanakan perintah yang ditampung dalam memory).

Output System

Output komputer bisa berbentuk tiga macam yang berbeda. Pertama,, ia bisa diproduksi sebagai hard copy - informasi huruf-angka atau grafik yang dicetak diatas kertas dengan menggunakan alat seperti printer. Kedua, ia bisa diproduksi dalam bentuk softcopy - informasi serupa yang ditampilkan secara temporer di layar video display unit (alat semacam TV, biasanya disebut monitor). Ketiga, ia bisa diproduksi dalam bentuk decoded signal, signal yang bisa digunakan secara langsung untuk tujuan segera (misalnya, mengontrol mesin lain atau komputer lain) atau dimasukkan dalam sistem penampungan data (storge langsung) untuk penggunaan lebih lanjut. Storge system yang dipegunakan untuk tujuan ini mencakup kartu tombol, pita dan disk magnetik, dan berbagai alat-alat 'optik' seperti videodisk.

Beberapa Peran Komputer dalam Pendidikan

Pada dekade terakhir penggunaan komputer dalam pendidikan berkembang dengan cepat (terutama di negara-negara maju). Pada mulanya peran komputer hanya terbatas pada apa yang disebut 'supercalculator' (kalkulator besar dan canggih), tetapi sekarang dipergunakan dalam berbagai cara. Berikut adalah beberapa penggunaan penting komputer dalam pendidikan.

Komputer Sebagai Supercalculator

Ini adalah penggunaan asli komputer dan, untuk beberapa waktu, hanya merupakan penggunaan komputer dalam pendidikan, yaitu, alat untuk melakukan penghitungan yang kompleks dan menghabiskan waktu sebagai bagian dari program riset akademis. Secara ideal digital computer sangat cocok buat model penggunaan ini, karena ia mampu melakukan penghitungan dalam beberapa detik yang seharusnya memakan waktu seratus atau seribu jam dengan cara manual. Katika komputer menjadi lebih kuat, kegunaan dalam peran ini makin meningkat dan sekarang menjadi keharusan alat penelitian dalam berbagai bidang studi.

Penggunaan komputer sebagai 'supercalculator' tidak terbatas pada penelitian dan staf akademis universitas dan politeknik. Pada lembaga pendidikan negara maju dan beberapa negara berkembang, misalnya, hampir semua mahasiswa pada segala tingkatan dari tahun pertama program sarjana sampai pasca sarjana memanfaatkan komputer sebagai alat bantu kerja sehari-hari. Sebagai rutinitas, mahasiswa menggunakan komputer untuk menghitung sekian grafik, mengadakan test statistik, dan menghitung hasil eksperimen tugas-tugas yang sampai

belakangan ini dilakukan secara manual dengan menggunakan alat bantu kalkulasi kuno seperti tabel aritmatika. Kesiapan komputer (dan kalkulator semacamnya) untuk melakukan penghitungan ini memiliki dampak besar pada pendidikan, khususnya sekolah menengah dan perguruan tinggi, yang bisa dikatakan sebagai revolusi pendidikan.

Komputer Mengajarkan Komputer dan Pemrograman Komputer

Mengikuti penggunaan aslinya dalam riset akademis, komputer berikutnya mulai digunakan untuk mengajar tentang komputer dan pemrograman komputer. Software-software baru banyak yang memberikan tutorial tentang cara penggunaan program tertentu, yang disebut **Computer-Based Training (CBT)**. Sejak tahun 1970-an, penggunaan komputer semacam ini telah berkembang, sampai pada masa sekarang, jarang sekali sekolah menengah dan perguruan tinggi di negara-negara industri yang tidak memasukkan paling tidak ilmu komputer atau pemrograman komputer dalam kurikulumnya.

Lebih jauh, pengajaran kemampuan dasar komputer tidak lagi terbatas pada mahasiswa jurusan matematika atau ilmu komputer atau mahasiswa bidang studi yang biasanya menggunakan komputer seperti sains dan teknik (kurikulum lokal IAIN juga memasukkan mata kuliah komputer). Sekarang secara luas bisa dilihat bahwa masyarakat perlu mengerti tentang komputer jika mereka ingin menguasai kompleksitas teknologi, atau paling tidak diberi ide tentang peran vital komputer dalam dunia modern. Jelasnya, penggunaan komputer sebagai alat untuk pencapaian berbagai tujuan pendidikan akan selalu meningkat.

Komputer Sebagai 'Pembantu' Proses Mengajar Belajar

Sumbangan ketiga komputer pada pendidikan dan latihan adalah computer-assisted learning (CAL), dimana komputer memegang peranan pokok dalam proses mengajar belajar. Dalam peran ini, komputer biasanya digunakan dalam dua model yang berbeda (meskipun dalam beberapa hal, digunakan secara kombinatif). Pertama, komputer berperan sebagai pengganti tutor yang dengannya pelajar dapat berpartisipasi dalam dialog melalui terminal interaksi. Kedua, ia berperan sebagai laboratorium simulasi, dengan menyediakan beberapa fasilitas dimana pelajar dapat melakukan eksperimen pada sistem yang telah diprogram di dalam komputer. Berikut ini penjelasan lebih rinci masing-masing peran di atas.

Model 'Pengganti Tutor. Dalam model 'pengganti tutor', pelajar berinteraksi langsung dengan komputer, yang diprogram untuk memberi jawaban pelajar atas suatu pertanyaan. Komputer mungkin menanyakan pertanyaan tambahan, atau menyediakan informasi belajar selanjutnya, sebelum meminta pelajar untuk menjawab sekali lagi. Model belajar adaptif ini diderivasi dari gerakan belajar terprogram tahun 1950-an dan 1960-an. Pada dasarnya ia serupa dengan 'pencabangan' belajar terprogram, tetapi lebih canggih karena fleksibilitas dan kapasitas muatan data komputer dibandingkan dengan 'mesin-mesin pengajaran' atau teks-teks cetak terprogram.

Ketika komputer digunakan secara interaktif dalam pembelajaran mandiri, bentuk jawaban pelajar tergantung pada canggihnya (a) komputer itu sendiri (hardware), dan (b) program komputer (software). Program yang sederhana mungkin memerlukan pelajar untuk

menjawab pertanyaan tertentu pilihan ganda dengan memasukkan kode jawaban yang dipilih. Paket program yang lebih canggih mungkin menyilahkan pelajar untuk menjawab dengan bebas dengan kata-katanya sendiri, karena komputer itu diprogram untuk mengidentifikasi kata kunci, kalimat, atau nomor, dan akhirnya memberikan jawaban.

Model 'Laboratorium Simulasi'. Dalam model 'laboratorium simulasi' komputer lebih merupakan sumber belajar dari pada alat pembelajaran langsung. Dalam model ini, situasi praktis dapat dirancang pada komputer, dengan demikian menyebabkan sistem dapat dipelajari ketika perubahan dibuat pada variabel kunci. Situasi praktis simulasi bisa datang dari berbagai subjects, dan perkembangan dalam situasi komputer telah terjadi pada kedokteran, teknik, geografi, matematika, ilmu fisika, ekonomi, pendidikan bisnis dan manajemen, dan pendidikan militer. Kapan simulasi pendidikan agama diciptakan?

Komputer dalam Administrasi atau Manajemen

Komputer juga telah digunakan dalam administrasi atau manajemen pendidikan, misalnya membantu keseluruhan administrasi sistem, perencanaan jadwal, kontrol dana dan manajemen proses pengajaran dan pembelajaran, dst.

Dalam peran ini, disebut computer-managed learning (CML), komputer tidak memberikan sumbangan langsung pada proses mengajar belajar seperti dalam CAL. Ia berperan sebagai pendukung, mengurangi beban pengajar atau staf lain dari berbagai tugas-tugas managerial, dengan demikian mereka lebih banyak berkonsentrasi pada men-

gajar dan memenuhi kebutuhan individu-individu pelajar. Tugas manajerial dengan menggunakan komputer jauh lebih efisien dan *cost-effective* dari pada hanya menggunakan manual.

Ada empat peran komputer sebagai sistem CML. Pertama, ia dapat membuat, mengkoreksi dan menganalisis test untuk tujuan diagnostik atau penilaian. Kedua, ia dapat memberikan bimbingan pada masing-masing pelajar, mengarahkannya pada jalan terbaik untuk menyelesaikan materi atau modul pengajaran. Ketiga, komputer dapat dipakai untuk menampung dan memperbaharui rekaman hasil test dan kemajuan program studi. Keempat, dari rekaman yang terkumpul, komputer dapat melaporkan kemajuan keseluruhan pelajar, dan pelaksanaan program studi. Administrasi dan operasi penilaian merupakan inti daripada aplikasi CML.

Koreksi dengan alat bantu komputer, hasilnya sangat benar dan tepat. Namun demikian peran ini terbatas pada pertanyaan objektif seperti pilihan ganda. Pertanyaan essay sangat susah dikoreksi oleh komputer.

Komputer Sebagai Data Base

Komputer tidaklah hanya merupakan mesin untuk melakukan penghitungan dengan kecepatan dan akurasi tinggi dan menulis, tetapi ia mampu menampung/menyimpan data dan memanggil kembali data tersebut, disebut *data-base*. Inilah salah satu penggunaan komputer terpenting dalam masyarakat moderen. Hampir semua kator sudah memanfaatkan komputer untuk menyimpan data (*data-base*) dan memanggilnya kembali sewaktu dibutuhkan. Penyimpanan data mahasiswa, dosen, nilai, dan lain-lain di perguruan tinggi merupakan aplikasi komputer sebagai *data-base*.

Salah satu manifestasi peledakan era baru teknologi informasi yang merubah keadaan negara industri dan sebgaiian negara berkembang adalah terciptanya informasi yang tertampung dalam komputer seperti sistem ERIC di US dan PRESTEL di UK yang dipergunakan di perpustakaan. Sistem ini berbeda dari model penampungan data perpustakaan tradisional, karena informasi disimpan dengan elektronika, dan bisa didapat dari jarak manapun dengan menggunakan terminal komputer yang dikoneksikan dengan komputer sentral melalui kabel telephone. Perkembangan *data-base* dengan komputer ini tidak hanya me-revolusi sistem perpustakaan, tetapi juga memiliki pengaruh besar pada pendidikan, khususnya perguruan tinggi. Misalnya, mahasiswa yang ingin mencari literatur, ia tidak lagi melakukannya secara manual, tetapi dengan menyambungkan dengan *data-base* bibliografi (yang seringkali atau berada di negara lain) dapat mendapatkan abstraksi hampir semua makalah, artikel atau buku yang pernah ditulis.

Sayangnya sementara ini hanya sebgaiian kecil masyarakat yang bisa menikmati revolusi teknologi informasi ini. Namun demikian ia sangat bisa diupayakan dalam bentuk yang lebih sederhana untuk kebutuhan masing-masing lembaga pendidikan sesuai dengan tujuannya.

Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Komputer Pendidikan

Tidak diragukan lagi bahwa komputer dan teknologi informasi baru dapat menyebabkan perubahan-perubahan mendasar dalam sistem pendidikan. Bisa jadi percetakan dapat dikalahkan dengan teknologi komunikasi baru dengan menggunakan komputer. Sejauh mana revolusi komputer dapat direalisasikan?

Faktor Teknik

Di lembaga-lembaga pendidikan sudah 'didiami' oleh komputer, di sana tetap ada faktor-faktor teknis yang menghalangi penggunaan komputer sebaik mungkin. Faktor teknis yang paling mendasar adalah kenyataan bahwa untuk bisa komunikasi dengan (menggunakan) komputer secara efektif diperlukan pemahaman tentang bahasa komputer (berbagai bahasa program). Faktor ini yang paling menghalangi sejumlah orang untuk bahkan hanya mencoba menggunakan komputer dalam kerjanya atau belajarnya, meskipun sekarang banyak software komputer yang 'user friendly' atau mudah dipakai tanpa harus mengetahui bahasa program. Program Windows nampaknya yang paling mudah dioperasikan. Seorang komentator pemah mengatakan bahwa orang akan menerima komputer kalau ia mampu berkomunikasi dengannya.

Faktor teknis lain, terutama pada lembaga yang sudah memiliki komputer mainframe atau lab komputer, adalah cara membagi waktu agar semua pelajar dapat memakainya. Ketika lab komputer itu dipakai semua, seseorang yang memerlukan bisa mendapatkan kesulitan. Atau meskipun dapat memakainya bukan menemukan bahwa mesin itu sudah penuh dengan file-file orang lain, yang meskipun dapat dihapus, tetap memerlukan waktu. Hal ini dapat diatasi ketika mainframe komputer itu mampu menampung lebih banyak pemakai tanpa menunggu yang lain.

Problem teknis ini tidak terbatas pada operasi sisi hardware komputer, karena kesulitan lain muncul berkaitan dengan kompatibilitas software-nya, yaitu software yang dirancang untuk menggunakan suatu komputer bisa jadi tidak kompatibel dengan software komputer lain. Namun sekarang banyak

software pendidikan yang kompatibel dengan berbagai jenis software komputer. Dan bahkan komputer-komputer baru yang baik siap menerima berbagai jenis program apapun.

Faktor Software

Dengan menurunnya harga microcomputer, makin banyak lembaga pendidikan dan pelatihan yang memiliki komputer. Namun, meskipun harga komputer menurun dan kapasitas dan kehebatan komputer meningkat, paket software pendidikan masih memerlukan pengembangan, dan ini sulit dan memerlukan waktu. Jadi meskipun ada hardware-nya penggunaan komputer masih kurang pas karena sedikitnya software pendidikan yang baik. Mendisain software pendidikan bisa memerlukan ratusan jam orang ahli untuk memproduksinya, dan nampaknya tidak realistis meminta masing-masing pengajar untuk memproduksi software-nya sendiri-sendiri. Namun ada beberapa paket software pendidikan yang sudah tersedia di pasaran, misalnya SPSS untuk statistik, PC GLOBE untuk Geografi, dan The Qur'an untuk Tafsir, dll. Siapa yang akan membikin paket software pendidikan Agama?

Faktor Sikap

Sikap pendidik (guru, dosen) juga mempengaruhi penggunaan komputer dalam pendidikan. Komputer bisa dianggap sebagai ancaman bagi pekerjaannya, otoritasnya atau peran lainnya. Misalnya, kasus guru-guru di Utah Amerika Serikat. Mereka merasa peran mereka diganggu oleh komputer, karena sekolahnya menggunakan sistem belajar yang dikuasai oleh komputer secara totalitas yang dikembangkan oleh guru-guru ahli dan spesialis kurikulum. Sistem belajar dengan komputer ini mencakup semua kurikulum. Didasarkan pada kon-

sep belajar penguasaan keterampilan, sistem komputer ini mencakup tujuan, menyediakan pre-post-test dengan strategi belajar yang sesuai dan sumber-sumbernya. Keseluruhan sistem diawasi dan diatur melalui komputer pusat daerah, yang mengkoreksi hasil ujian, menunjukkan strategi remedial jika perlu dan menentukan kapan siswa harus melanjutkan pekerjaan berikutnya.

Kasus serupa juga terjadi di salah satu universitas di UK. Kebanyakan staf tidak peduli dengan sistem komputer itu karena sistem komputer itu didesain untuk memonitor keaktifan para dosen dan dinamika kelompok kelas, dan semacamnya.

Terlepas dari kasus semacam itu, nampaknya pejabat-pejabat lembaga pendidikan mencoba mengenalkan sistem komputer untuk meningkatkan efisiensi organisasinya, tentunya dengan tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Oleh karena itu penting kiranya ada kooperasi antara orang-orang di dalam lembaga agar supaya revolusi komputer bisa terjadi di lembaga tersebut.

Faktor Finansial

Faktor ini juga menghalangi realisasi revolusi komputer didalam pendidikan. Meskipun harga komputer makin menurun, ia masih belum terjangkau oleh banyak lembaga pendidikan. Tetapi faktor ini dapat menjadi kecil ketika kesadaran akan pentingnya komputer sudah merata dan makin banyak yang 'bisa' mengoperasikan komputer. Yang banyak terjadi adalah anggapan bahwa komputer itu barang asing, mewah, dan susah dan tanpa komputer-pun pekerjaan bisa 'beres'. Sering nampak juga adalah bahwa untuk apa menyediakan komputer oleh karena yang memakai dan mendapatkan manfaat hanya sebagian kecil saja.

Faktor Pendidikan Lain

Faktor yang nampaknya akan mempengaruhi realisasi penggunaan komputer dalam sistem pendidikan adalah masalah filosofis daripada masalah praktis. Beberapa tokoh pendidikan sudah khawatir bahwa makin meningkatnya penggunaan komputer dalam pendidikan dan teknologi informasi lainnya akan menyebabkan pelajar terlalu bergantung pada media daripada pengalaman langsung. Mereka menyarankan harus ada keseimbangan antara belajar melalui media dan belajar pengalaman langsung. Faktor lain yang menghalangi penggunaan komputer dalam pendidikan bisa jadi ini akan memunculkan bentuk elitisme baru. Pelajar yang sudah bisa mengoperasikan komputer akan memanfaatkan apa saja yang ada didalam mesin canggih itu. Sementara yang lain hanya melihat saja. Yang anti komputer bisa karena masalah moralitas. Munculnya sistem INTERNET yang 'membisakan' orang-orang men-channel komputer lain dimana saja memiliki dampak negatif pada anak-anak. Kadang-kadang tumpukan data pada terminal komputer induk yang bisa dikontak melalui INTERNET tidak hanya data-data kependidikan, melainkan gambar-gambar yang kurang atau tidak cocok untuk anak-anak. Data-data dalam komputer induk ini bisa dibuka dari mana saja dan dilihat isinya. Kalau itu tidak diawasi memang sangat membayakn anak-anak yang bisa mengoperasikan komputer. Ini bisa dicegah dengan tidak memasang alat komunikasi jarak jauh pada komputer, seperti modern dan telephone.

Kesimpulan

Nampaknya makin banyak penggunaan komputer dalam organisasi pendidikan, sesuai dengan tujuan masing-masing. Jika ingin komputer

dipakai secara efektif dalam pendidikan dan latihan maka harus dipakai dengan baik. Guna komputer dalam sistem pendidikan ini tidak akan berbuah apapun jika ia dianggap sebagai pengganti yang berharga mahal untuk guru kelas. Penggunaan komputer dalam lembaga pendidikan juga harus dikaitkan dengan kemudahan servis bagi yang membutuhkan dan proses mengajar belajar. Tidaklah benar menggunakan komputer hanya karena mesin itu tersedia, karena 'gaya-gaya-an', dan semacamnya. Pada dasarnya komputer memiliki potensi untuk merevolusi sistem pendidikan asal digunakan dengan tepat dan baik. Mudah-mudahan 'makhluk' komputer ini cepat terjangkau oleh banyak lembaga pendidikan.

Referensi

Davis, C.H. & Gerald WL. (1981) **Illustrative Computer Programming for Libraries** 2nd ed, Westport, Connecticut Greenwood Press.

Davis, GB. & Olson, MH (1985) **Management Information System** 2nd ed. New York: McGraw-Hill.

Dean, C & Whitlock, Q (1983) **A Handbook of Computer-Based Training**, London: Kogam Page.

Gray, L (1983) teacher' unions and their impact of computer-based technologies. Dalam Meggary, J. et al (eds) **Computers and Education**, London: Kogam Page.

Hood, W., Wilson C & Henninger, M (1993) **Computer Guide for SILAS** 4th ed. Kensington, NSW: UNSW Press

Howard, F (1981) **Computer Basics for Librarians and Information Scientists** Airlington, Virginia Information Resources Press.

Livingston, B (1992) **Windows 3.1 Secrets**, New York: Info World Windows.

Microsoft Corporation (1989) **Microsoft Works Reference**, USA Microsoft Corporation

Microsoft, **Computer-Based Training**, Komputer Software.

Percival, F & Ellington H (1984) **A Handbook of Educational Tecnology**, London: Kogam Page.