

PENGEMBANGAN PROGRAM PENGAJARAN BERBANTUAN KOMPUTER (CAI) DENGAN SISTEM AUTHORIZING

oleh

Herman Dwi Surjono

Abstrak

Seiring dengan meningkatnya jumlah kepemilikan perangkat komputer oleh berbagai pihak, maka kebutuhan akan tersedianya program pengajaran berbantuan komputer (CAI) pun semakin meningkat dan perlu mendapat perhatian serius. Agar diperoleh efektifitas yang tinggi, maka pengemban program CAI perlu direncanakan dengan baik yakni dengan memperhatikan aspek-aspek: umpan balik, percabangan, penilaian, monitoring kemajuan, petunjuk, dan tampilan.

Para pendidik yang kurang memahami bahasa pemrograman dapat mengembangkan program CAI secara profesional dengan menggunakan sistem authoring. Keuntungan sistem authoring dibanding dengan perangkat lunak lainnya adalah kemudahan dan kesederhanaannya. Sedangkan kerugiannya adalah dalam hal kecepatan eksekusi dan kebutuhan memori. Namun demikian, dengan perkembangan perangkat keras saat ini, kerugian ini menjadi tidak terasa.

Pendahuluan

Pesatnya kemajuan teknologi komputer membawa dampak pada meningkatnya jumlah perangkat keras komputer di pasaran dengan harga yang semakin murah. Jumlah kepemilikan komputer baik oleh lembaga pendidikan maupun oleh pendidik sendiripun meningkat. Konsekuensinya adalah perlu dipikirkan pemanfaatan komputer tersebut untuk keperluan peningkatan proses belajar mengajar.

Program pengajaran berbantuan komputer (CAI) merupakan salah satu bentuk pemakaian komputer dalam pengajaran. Banyak penelitian menunjukkan belajar dengan memanfaatkan CAI akan lebih efektif dibanding dengan alat bantu lainnya (Herman, DS, 1995; Subardjono, 1992; Nejad, 1992; Kulik dkk., 1990; Chuang, 1991; Hwang, 1989, dan Bright, 1983). Disamping itu motivasi dan rasa percaya diri meningkat melalui pembelajaran berbantuan komputer disebabkan karena terciptanya suasana belajar yang mandiri, umpan balik segera dan *reinforcement*.

Namun tidak semua program CAI yang tersedia dipasaran dapat menjadikan proses belajar mengajar lebih efektif yaitu program-program

CAI yang dibuat secara sembrang (Clark, 1983: 445-549). Oleh karena itu alangkah baiknya apabila guru yang menguasai studi tertentu membuat sendiri program CAI untuk anak didiknya. Dengan demikian program CAI dapat direncanakan dan dikembangkan dengan baik sesuai dengan prinsip-prinsip instruksional.

Masalahnya adalah bagaimana seorang guru bidang studi dapat mengembangkan program CAI dengan baik, apakah perlu menguasai bahas pemrograman tertentu dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk mempelajari bahasa pemrograman tersebut. Dengan sistem authoring, seorang guru yang ingin mengembangkan program CAI secara profesional tidak perlu menguasai bahasa pemrograman. Sehingga alokasi waktu bisa sepenuhnya difokuskan pada pengembangan materi pelajaran kedalam program CAI. Dalam tulisan ini akan dibahas berbagai aspek dalam pengembangan program CAI, perangkat lunak authoring, pengembangan program CAI dengan sistem authoring ABC, dan contoh program CAI dengan sistem authoring.

Prinsip Pengembangan Program CAI.

Istilah CAI (*Computer-Assisted-Instruction*) umumnya menunjuk pada semua software pendidikan yang diakses melalui komputer dimana siswa dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer menyajikan serangkaian program pengajaran kepada siswa baik berupa informasi maupun latihan soal-soal untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu dan siswa melakukan aktivitas belajar dengan cara berinteraksi dengan sistem komputer. Materi pelajaran dapat disajikan program CAI melalui berbagai metode seperti: *drill and practice*, tutorial, simulasi, permainan, *problem-solving*, dan sebagainya (Heinich, et al, 1993).

Langkah pertama dalam mengembangkan program CAI adalah menentukan metode apa yang akan digunakan.

Penentuan metode ini tergantung dari jenis mata pelajaran, level kognitif tergantung dari jenis mata pelajaran, level kognitif yang ingin dicapai, dan macam kegiatan belajarnya.

Program CAI *drill and practice* berisi rangkaian soal-soal latihan guna meningkatkan keterampilan dan kecepatan berfikir pada mata pelajaran tertentu, terutama adalah matematika dan bahasa asing (*vocabulary*). Sebelum mengerjakan program *drill-and-practice* siswa dianggap telah mempelajari materi pelajaran. Meskipun programnya sederhana aspek-aspek umpan balik dan penilaian harus ada. Bentuk soal latihan bisa pilihan berganda, mengisi, atau benar salah, sedangkan

kesempatan menjawab bisa beberapa kali bila salah.

Dalam metode tutorial, komputer berperan layaknya seperti seorang guru. Siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar dengan berinteraksi melalui komputer. Materi pelajaran dalam satu sub-topik disajikan lebih dulu kemudian diberikan soal latihan. Respon siswa kemudian dianalisis komputer dan siswa diberi umpan balik sesuai dengan jawabannya. Komputer biasanya memberikan alternatif percabangan. Semakin bervariasi alternatif percabangan, program tutorial akan semakin dapat memenuhi kebutuhan berbagai individu.

Simulasi merupakan suatu model atau penyederhanaan dari situasi, obyek, atau kejadian sesungguhnya. Program *CAI* dengan metode simulasi memungkinkan siswa memanipulasi berbagai aspek dari sesuatu yang disimulasikan tanpa harus menanggung resiko yang tidak menyenangkan. Siswa seolah-olah terlibat dan mengalami kejadian sesungguhnya dan umpan balik diberikan sebagai akibat dari keputusan yang diberikannya.

Setelah menentukan metode, langkah selanjutnya adalah memperhatikan beberapa aspek penting dalam perencanaan program *CAI*. Aspek-aspek ini menurut Simonson dan Thompson (1994, 45-51) adalah umpan balik, percabangan, penilaian, monitoring kemajuan, petunjuk, dan keterampilan.

1. Umpan balik

Setelah memberikan respon, siswa harus segera diberi umpan balik. Umpan balik bisa berupa komentar, pujian, peringatan atau perintah tertentu bahwa respon siswa tersebut benar atau salah. Umpan balik akan semakin menarik dan menambah motivasi belajar apabila disertai ilustrasi suara, gambar atau video klip. Informasi kemajuan belajar harus juga diberikan kepada siswa baik selama kegiatan belajarnya atau setelah selesai suatu bagian pelajaran tertentu. Misalnya adalah pemberitahuan jumlah skor yang benar dari sejumlah soal yang dikerjakan.

2. Percabangan

Percabangan adalah beberapa alternatif jalan yang perlu ditempuh oleh siswa dalam kegiatan belajarnya melalui program *CAI*. Program memberikan percabangan berdasarkan respon siswa. Misalnya, siswa yang selalu salah dalam menjawab pertanyaan materi tertentu, maka program harus merekomendasikan untuk mempelajari lagi bagian tersebut. Atau bila siswa mencapai skor tertentu, siswa bisa langsung menuju ke tingkat atas dan sebaliknya. Model percabangan yang lain adalah yang bisa dikontrol oleh siswa. Yaitu, saat siswa sedang mempelajari

suatu topik, pada bagian tertentu yang dirasa sulit bisa diberi tanda khusus, sehingga bila diinginkan siswa bisa mendapat informasi lebih lanjut dan kemudian lagi ke topik semula.

3. Penilaian

Program *CAI* yang baik harus dilengkapi aspek penilaian. Untuk mengetahui seberapa jauh siswa memahami materi yang dipelajari, pada setiap sub-topik siswa perlu diberi tes atau soal latihan. Hasil penilaian bila perlu bisa terdokumentasi secara otomatis, sehingga guru bisa memonitor di waktu lain. Atau bahkan bisa diakses setiap saat siswa belajar sehingga bisa dibuat grafik kemajuan belajarnya.

4. Monitoring Kemajuan

Program *CAI* akan lebih efektif bila selalu memberi informasi kepada siswa pada bagian mana dia sedang bekerja dari materi yang sedang dipelajari, apa yang akan dipelajari berikutnya dan yang akan dicapai setelah selesai nanti. Penyampaian tujuan yang jelas pada awal materi berkaitan erat dengan hasil pencapaian belajar pada program *CAI*. Sebelum mengerjakan suatu materi, siswa diberi ulasan tentang materi yang akan datang.

5. Petunjuk

Guru yang baik adalah yang bisa memberi petunjuk kepada siswa yang ke arah pencapaian jawaban yang benar. Demikian juga program *CAI* yang efektif adalah yang bisa melakukan hal seperti ini. Variasi kata-kata petunjuk tersebut misalnya: "jawaban anda benar", "coba kerjakan dengan cara lain" dan lain sebagainya. Disamping itu, adanya petunjuk dalam program *CAI* berarti siswa bisa menggunakan atau mengoperasikan program secara individual dengan mudah tanpa bantuan orang lain. Dan apabila mendapat kesulitan, siswa bisa memanggil "HELP" menu dari program tersebut.

6. Tampilan

Karena program *CAI* dikerjakan melalui layar monitor, maka perlu diperhatikan jenis informasi, komponen tampilan, dan keterbacaan. Jenis informasi yang ditampilkan bisa berupa teks, gambar, suara, animasi atau video klip. Ilustrasi dan warna bisa menarik perhatian siswa, tetapi bisa berlebihan akan mengecohkan. Satu layar komponen tampilan yang penting adalah identifikasi tampilan seperti nomor halaman, judul atau sub-judul yang sedang dipelajari, perintah-perintah seperti untuk maju, mundur, berhenti dan sebagainya. Keterbacaan tampilan perlu mendapat perhatian karena umumnya resolusi layar monitor lebih rendah dari pada halaman buku. Ukuran huruf hendaknya

tidak terlalu kecil dan jenis juga yang sederhana dan mudah dibaca.

Perangkat Lunak Authoring

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program pengajaran berbantuan komputer disebut *authoring software* (perangkat lunak authoring). Secara garis besar perangkat lunak authoring dapat dikelompokkan menjadi: (1) bahasa pemrograman tradisional, (2) bahasa authoring, dan (3) sistem authoring (Maddux, 1992; Merrill, 1985).

1. Bahasa Pemrograman Tradisional

Dalam kapasitasnya sebagai software pembuatan program *CAI*, bahasa mesin, bahasa assembly, hingga bahasa tingkat tinggi seperti BASIC, PASCAL, FORTRAN, dan sebagainya termasuk dalam kelompok bahasa pemrograman tradisional. Meskipun sangat fleksibel pembuatan *CAI* dengan bahasa pemrograman ini sangat rumit dan membutuhkan keahlian sebagai programmer. Dalam merencanakan *CAI* pemrograman dihadapkan pada layar kosong. Segala sesuatu yang akan ditampilkan dilayar harus diprogram secara detail dan teliti, sehingga waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan program *CAI* sangat lama. Program *CAI* untuk lama pemakaian satu jam membutuhkan waktu pembuatan dua ratus jam (Lockard et al., 1990).

2. Bahasa authoring

Bahasa authoring, misalnya *PILOT*, adalah bahasa komputer khusus dipakai untuk membuat program-program pendidikan. Perintah-perintahnya lebih sederhana dan lebih mudah dipelajari daripada bahasa pemrograman tradisional. Disamping itu juga tersedia beberapa *subroutines* yang diperlukan untuk membuat program-program interaktif. Beberapa *subroutines* tersebut misalnya: *MATCH*, *ACCEPT*, *WAIT*, *GRAPHICS COMMANDS*, *SOUND COMMANDS* dan lain-lain.

Kerugiannya dibanding dengan bahasa pemrograman tradisional adalah kurang fleksibel dan *powerfull*, sebagai akibat dari penyederhanaan perintah-perintahnya serta kecepatan eksekusi yang rendah dan kebutuhan memori yang besar.

3. Sistem authoring

Sistem authoring didesain untuk mempermudah pembuatan program pendidikan dengan menghilangkan perintah-perintah pemrograman. Keuntungan utama sistem authoring adalah kemudahan dan kesederhanaannya. Maddux (1992) menyatakan bahwa: "*Authoring system allow beginning programmers to construst lessons which look very professional. In addition, the authoring task is greatly simplified because the direc-*

tions are usually presented on screen in an easy-to-follow, step-by-step format" (p.12)

Sedangkan Merrill (1985) menyebutkan ada tiga keuntungan utama sistem authoring bila dibanding bahasa authoring. Pertama, perintah pemrograman dalam sistem authoring dihilangkan atau diminumkan dan diganti dengan serangkaian editor bermenu. Kedua, sistem authoring dilengkapi dengan sistem manajemen siswa. Ketiga, sistem authoring dilengkapi dengan format pertanyaan, umpan balik dan percabangan. Kerugiannya adalah sama seperti pada bahasa authoring ditambah lagi dengan terbatasnya format-format yang disesuaikan sehingga keleluasaan berkreasi menjadi terbatas.

Bagaimanapun juga bagi para guru bidang studi yang umumnya penguasaan terhadap bahasa pemrograman adalah rendah, pemakaian sistem authoring untuk pembuatan program *CAI* sangatlah membantu. Karena tidak perlu mempelajari bahasa pemrograman yang biasanya membutuhkan waktu cukup lama. Menurut Bramble dan Mason (1985), membuat *CAI* dengan sistem authoring butuh waktu 10 sampai 50 kali lebih cepat dari pada menggunakan bahasa pemrograman tradisional.

Pengembangan Program *CAI* dengan Sistem Authoring

Salah satu sistem authoring yang digunakan untuk mengembangkan program pengajaran *CAI* dalam tulisan ini adalah sistem authoring ABC. Sistem ABC ini dikembangkan oleh Pete Boysen dari Iowa State University yaitu merupakan sistem pemrograman berorientasi obyek (*object oriented programming system*) yang mempunyai berbagai kapabilitas untuk menunjang pembuatan *CAI* sesuai dengan prinsi-prinsip instruksional.

Program pengajaran *CAI* yang dibuat dengan Sistem ABC pada dasarnya berupa halaman-halaman dan disusun bersama. Setiap halaman kerja berisi obyek yang bisa berupa: teks, gambar, pola, tombol, jendela pesan, *icon*, latar belakang, editor dan lain-lain. Setiap obyek dapat diaktifkan dengan memberikan suatu perilaku (*behavior*) tertentu. Perilaku ini antara lain meliputi: kuis, hubung, klik, nilai, suara, gambar hidup, skor, reset (Boysen: 1994).

Pemberian perilaku pada obyek-obyek dalam suatu halaman kerja inilah yang menjadikan program *CAI* dinamis dan interaktif serta tidak membosankan. Disamping itu memungkinkan dikembangkan umpan balik, penilaian jawaban berupa essay maupun pilihan berganda, pencatatan skor, video klip, pesan *pop-up*, pemberian soal secara random, dan

lain-lain.

Untuk membantu mempermudah pembuatan *CAI*, Sistem ABC ini dilengkapi dengan tiga manager, yakni *Manual Manager* (untuk menambah, menghapus, dan memodifikasi halaman), *Page Manager* (untuk menambah, menghapus, dan membuat dan mengorganisir gambar).

Proses pembuatan program *CAI* diawali dengan menjalankan sisten ABC muncul bagiaa atas halaman ditekan (dengan cara meng klik dengan mouse), maka akan muncul *window* kecil yang bernama: **Page Manager** (lihat gambar 1).

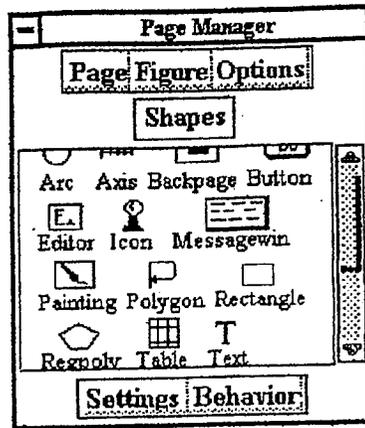
Dengan munculnya *window Page Manager* ini maka sistem berada dalam mode edit dan proses editing bisa dimulai. Tiga buah menu yang berada pada **Page Manager** adalah menu **Page** dengan lima pilihan: *Redraw, Reset, Back Color, Annotate, dan Undo*. Menu **Figure** terdiri atas sembilan pilihan: *Add, Copy, Delete, Paste, Shuffle, Separate, center, Undo, dan Unbehave*. Sedangkan menu **Options** terdiri atas tujuh pilihan : *Color, Font, Fill, Line, Clipboard, Bitmap, dan Spacing*.

Berbagai bentuk obyek dapat dipilih dari *window Page Manager* ini untuk dimasukkan ke halaman. Letak dan ukurannya dapat diubah melalui tombol **Settings**. Agar halaman menjadi aktif, obyek yang sudah dimasukkan tombol **Behavior**. Terdapat lebih dari 19 macam perilaku (behavior) yang tersedia dalam sistem ABC ini.

Seterusnya pengembangan program *CAI* disesuaikan dengan isi materi pelajaran yang ingin disajikan dengan tetap memperhatikan beberapa aspek seperti yang telah diuraikan di depan.

Contoh Program CAI dengan Sistem ABC

Kemudahan pembuatan program *CAI* dengan Sistem ABC ini adalah karena setiap obyek seperti : teks, gambar, grafik, dan sebagainya



Gambar 1. Window Page Maker

dapat berdiri sendiri sehingga dengan mudah bisa diletakkan di segala tempat, diubah bentuknya atau warnanya seperti halnya anak kecil yang sedang menggambar dengan krayon. Bahkan lebih mudah dari itu, karena bentuk-bentuk dasar obyek sudah tersedia dan berbagai *behavior* yang membuat obyek menjadi aktif dapat dipilih.

Contoh membuat halaman judul dari satu program CAI seperti pada gambar 2 adalah sebagai berikut:

1. Membuat program Sistem ABC. Bila halaman kosong sudah muncul kemudian tombol edit ditekan, maka di sampingnya akan juga muncul window PAGE MANAGER.
2. Memilih icon "Text" dan meletakkannya di halaman, kemudian menulis "PELAJARAN FISIKA". Untuk teks yang lain prosesnya sama.
3. Membuat gambar dalam dengan memilih icon "Painting" kemudian mengisinya dengan file gambar berekstension GIF (filename. GIF).
4. Membuat tombol "MULAI" dengan memilih icon "Button" kemudian memberinya *behavior* LINK.

Dengan mengerjakan empat langkah tersebut dapat di peroleh tampilan yang profesional. Selanjutnya dalam pengoperasiannya, bila tombol "MULAI" ditekan dengan cara meng-klik, maka secara otomatis akan terhubung ke halaman berikutnya. Hal ni karena obyek "MULAI" sudah diberi *behavior* LINK.



Gambar 2. Contoh halaman judul

Untuk menghubungkan halaman judul ke halaman selanjutnya dapat juga menggunakan behavior yang lain, misalnya JUDGE. Obyek yang diberi behavior ini adalah "Editor". Editor ini bisa dimanfaatkan untuk memasukan nama atau nomor siswa pemakai. Setelah nama atau nomor diketikkan pada tempat yang disediakan dan kemudian di tekan enter, maka halaman judul akan secara otomatis terhubung ke halaman selanjutnya.

Keuntungan menggunakan behavior JUDGE adalah dapat dijalankan perintah-perintah lain, misalnya merekam hasil-hasil pekerjaan siswa ke dalam file tersendiri, sehingga guru bisa mengontrolnya. Contoh perintah-perintah ini adalah sebagai berikut:

```

Answer the Manager: manualman with word List: Array
{ n-> the Figure's form as tring.
filename -> "hasil.wri".
f -> (File new) open filename for # writing.
t -> time now
ts -> t as String.
d -> date new.
ds -> d as String With Names.
f write "Nama = ".
f write n.
f write "'mulai = ".
f write ds.
f write ts.
f close.
the Manager showpage "menu".

```

Demikian ini adalah beberapa contoh cara penggunaan Sistem authoring ABC untuk pengembangan CAI. Bagi para pengembang program CAI yang kreatif, fasilitas yang terdapat pada sistem ABC bisa dimanfaatkan semaksimal mungkin sehingga diperoleh program CAI profesional.

Penutup

Untuk memperoleh program CAI efektif perlu perencanaan yang matang baik dalam aspek instruksionalnya maupun pemilihan alat pemrogramannya. Beberapa aspek yang perlu mendapat perhatian adalah : umpan balik, percabangan, penilaian (evaluasi), monitoring kemajuan, petunjuk, dan tampilan.

Penggunaan sistem authoring sangatlah membantu para guru bidang studi mengembangkan program CAI tanpa guru bidang studi dalam mengembangkan program CAI tanpa harus menjadi ahli pemrograman terlebih dahulu. Sistem authoring merupakan pilihan terbaik untuk mengembangkan program-program CAI

Daftar Pustaka

- Boysen, P., (1994). *ABC-An object-oriented Instructional System* [ABC documentation on Project Vincent], Ames, IA: Iowa State University.
- Chuang, C.P. (1991). "Effectiveness of microcomputer aided television troubleshooting instruction using digital image database". *Journal of Technical and Vocational education*, issue: 8.
- Clark, R. (1983). "Reconsidering research on learning from media". *Review of Educational Research*, 53 (4), 445-549.
- Heinich, Molenda, and Russel. (1993). *Instructional Media and the technologies of Instruction*. new York: Macmillan Publishing Company.
- Herman, D.S. (1995). "Pengembangan Program Berbasis Komputer Untuk Pelajaran Elektronika". *Jurnal Kependidikan*. (2), 95-106.
- Hwang, Y.F. (1989). The effectiveness of computer simulation in training programmers for numerical control machining (*Doctoral Dissertation*). Dissertation Abstracts International. 50. 09A
- Kulik, J., Kulik, C & Cohen, P. (1985). Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings". *Review of Educational Research*. 50 (1). 522-544.
- Maddux, C.D. (1992). "User-developed Computer - Assisted Instruction: Alternatives in Authoring Software". *Educational Technology*. April. 7-14.
- Merrill, M. D. (1985). "Whwre is The Authoring in Authoring System?". *rnal of Computer-Based Instruction*. 12 (4). 90-96.
- Nejad, M.A. (1992). *Acomparision and evaluation of effectiveness of computer simulated laboratory instruction versus traditional laboratory instruction in solid state electrocs circuitry* (Doctoral Dissertation). Ames, IA: Iowa State University.