

PENGEMBANGAN PROGRAM CAI DENGAN STRATEGI REMEDIASI KESALAHAN

The development of CAI lesson with error remediation strategies *)

Oleh: Herman Dwi Surjono

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan, mengevaluasi dan membuktikan efektivitas program CAI dengan strategi remidiasi kesalahan untuk pengajaran teori elektronika. Penelitian diawali dengan pengembangan program CAI yang melibatkan strategi remidiasi kesalahan (SRK). Selanjutnya dilakukan evaluasi program dan penelitian eksperimen dengan sampel 30 mahasiswa program studi PT. Elektro FPTK IKIP Yogyakarta. Instrumen penelitian berupa angket, lembar evaluasi, dan tes kemampuan. Validitas konstruk dan isi diuji melalui *expert judgement* dan reliabilitas diuji dengan KR-21 yang diperoleh hasil $r_{xx} = 0.83$. Dari evaluasi program menunjukkan bahwa antara 75% hingga 94% responden menyatakan bahwa aspek: materi, tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program dari program CAI adalah baik. Terdapat bukti yang kuat bahwa prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK lebih baik secara signifikan ($\alpha = 0.05$) dari pada mereka yang menggunakan program CAI

*) Artikel ini diolah dari hasil penelitian oleh: Herman Dwi S (ketua) dan Pramudi U (anggota), yang dibiayai dana DPPM no. 39/P2IPT/DPPM/96/LITMUD/V/96

non-SRK maupun program modul. (Keywords: program CAI, remediasi kesalahan , tutorial).

Abstract

The purpose of this research was to develop, to evaluate, and to investigate the effectiveness of error remediation CAI lesson. The CAI lesson was developed using error remediation strategies. An experimental study involving 30 students of electrical department at vocational college of FPTK IKIP Yogyakarta was conducted. Questionnaires, evaluation sheets and achievement tests were used to gather data. The validity and reliability of the research instruments were established. There were 75% to 94% of the students expressed that the CAI lesson concerning four aspects: subject matter, presentation, student interaction and program interaction were good. The achievement of the students using the error remediation CAI lesson was higher significantly ($\alpha=0.05$) than those of the students using the regular SPR lesson. (Keywords: computer-assisted instruction (CAI), error remediation, tutorial)

Pendahuluan

Komputer merupakan salah satu produk teknologi moderen yang mulai banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Penggunaan komputer dalam bidang pendidikan

hingga saat ini belumlah maksimal. Sebagaimana yang diamati Soeharto (1990: 3) bahwa penggunaan komputer pada beberapa IKIP di Indonesia masih terbatas sebagai *word processor* (pengolah kata), paket program statistik dan bisnis saja. Padahal peralatan ini punya potensi yang besar untuk dipakai sebagai alat bantu pengajaran, sehingga diperoleh efektivitas pengajaran yang optimal.

Salah satu bentuk pemanfaatan komputer sebagai alat bantu pengajaran adalah program CAI (*Computer-Assisted Instruction*). Program CAI merupakan alat bantu pengajaran yang interaktif dimana siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar seperti mengerjakan soal-soal, membuat keputusan, memilih menu dan lain sebagainya. Disamping itu program interaktif harus mampu memberikan berbagai alternatif percabangan jawaban terhadap respon tertentu.

Kemampuan memberikan alternatif program pengajaran inilah yang membedakan program CAI dengan lainnya. Hal ini dapat dilakukan dengan strategi yang melibatkan prosedur remediasi kesalahan. Untuk dapat mengembangkan program pengajaran interaktif yang efektif diperlukan perencanaan strategi dalam mengaplikasikan remediasi kesalahan yang efektif pula.

Dengan semakin meningkatnya jumlah kepemilikan komputer oleh berbagai lembaga pendidikan serta keharusan untuk mengoptimalkan fungsinya, maka dirasakan perlu

untuk mengembangkan program-program CAI. Penelitian ini penting dilakukan karena program CAI untuk pengajaran teori elektronika yang efektif sangat dibutuhkan. Dengan penelitian ini diharapkan akan diperoleh model program CAI yang efektif untuk pengajaran teori elektronika. Adapun permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah mengembangkan program CAI dengan mengaplikasikan strategi remediasi kesalahan (CAI SRK) dan tanpa strategi remediasi kesalahan (CAI non-SRK)?
2. Bagaimanakah tanggapan mahasiswa terhadap program CAI tersebut berkenaan dengan aspek-aspek: materi, tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program?
3. Apakah prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK lebih baik dari pada yang menggunakan CAI non-SRK?
4. Apakah prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan CAI SRK lebih baik dari pada yang menggunakan bahan ajar modul/teks?

Kajian Teori

Istilah *CAI (Computer-Assisted Instruction)* umumnya menunjuk pada semua *software* pendidikan yang diakses melalui komputer dimana anak didik dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer menyajikan serangkaian program pengajaran kepada anak didik 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 lain sebagainya (Heinich, et al, 1993: 220-226).

Banyak penelitian eksperimen tentang CAI telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai program CAI. Hasil penelitian ini cenderung menyimpulkan bahwa belajar dengan menggunakan CAI akan lebih meningkatkan prestasi belajar dibanding dengan paket pengajaran lainnya (Herman DS, 1994; Nejad, 1992; Chuang, 1991; Hwang: 1989). Dalam studi meta-analisisnya terhadap hasil-hasil penelitian tentang efektivitas CAI selama 25 tahun, Kulik dkk.(1990: 525-544) menyimpulkan bahwa: 1) anak didik belajar lebih banyak materi dari komputer (melalui CAI), 2) anak didik mengingat apa yang telah dipelajari melalui CAI lebih lama, 3) anak didik membutuhkan waktu lebih sedikit, 4) anak didik lebih betah di kelas, dan 5) mereka memiliki sikap lebih positif terhadap komputer.

Menurut Alessi (1985: 120), program CAI yang baik haruslah meliputi empat aktivitas, yaitu: (1) informasi (materi pelajaran) harus diberikan atau ketrampilan (*skill*) diberikan model, (2) anak didik harus diarahkan,

(3) anak didik diberi latihan-latihan, dan (4) pencapaian belajar anak didik harus dinilai. Beberapa aspek yang perlu ada dalam program CAI adalah: umpan balik yang segera (Chanond, 1988: 15), interaksi antara anak didik dan program (Gagne, 1981: 17), pendahuluan dan tujuan yang jelas (Kozma, 1982: 261), contoh dan demonstrasi (Emmer & Sanford, 1981: 50), petunjuk yang jelas dan tugas-tugas (Lilie dkk, 1989).

Dalam pengembangan CAI, para ahli menekankan adanya perbedaan dalam prosedur pemberian umpan balik. Jonassen dan Hannum (1987) menyarankan bahwa jenis kesalahan yang berbeda seharusnya diberikan jenis umpan balik yang berbeda pula. Wager dan Wager (1985) memberi petunjuk bahwa umpan balik seharusnya difokuskan pada pembetulan jawaban yang salah. Strategi remediasi kesalahan (SRK) yang diterapkan dalam pemberian umpan balik pada program CAI merupakan upaya memberikan bantuan kepada anak didik yang menjawab pertanyaan dengan salah. Dengan demikian anak didik mengetahui dengan jelas jawaban yang benar dari pertanyaan-pertanyaan yang telah dijawab salah. Gambar 1 menunjukkan diagram blok teknik presentasi program CAI dengan menggunakan strategi remediasi kesalahan.

Hipotesis utama yang diajukan berbunyi: Ada perbedaan prestasi belajar antara tiga kelompok yang mengguna-

kan program CAI SRK, CAI non-SRK, dan bahan ajar modul. Dua buah sub-hipotesis adalah: (a) Prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK lebih baik dari pada yang menggunakan program CAI non-SRK, (b) Prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK lebih baik dari pada yang menggunakan bahan ajar modul/teks.

Cara Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua tahap. Tahap pertama merupakan pengembangan program CAI SRK dan non-SRK. Tahap kedua merupakan penelitian eksperimen dengan desain: *Nonrandomized control-group pretest-posttest design* (Issac, 1981). Kelompok eksperimen 1 menggunakan program CAI SRK, kelompok eksperimen 2 menggunakan program CAI non-SRK, dan kelompok kontrol menggunakan bahan ajar modul/teks.

Populasi target dari penelitian ini adalah mahasiswa program studi elektro tingkat awal. Adapun populasi yang diteliti (*accessible population*) adalah mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK IKIP Yogyakarta semester 1. Pengambilan sampel penelitian sebanyak 3 kelas dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan teknik angket, lembar evaluasi, dan tes kemampuan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah: (1) angket atau kue-

sioner yang digunakan untuk menjaring data demografi mahasiswa, (2) lembar evaluasi yang digunakan untuk menjaring tanggapan mahasiswa terhadap program CAI yang telah dikerjakannya berkenaan dengan aspek-aspek: materi, tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program, (3) tes kemampuan yaitu digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan mahasiswa dalam menguasai materi teori elektronika.

Validitas kunstruk angket dan lembar evaluasi serta validitas isi tes kemampuan diuji secara hati-hati dan kritis oleh beberapa ahli dalam bidangnya (*expert judgement*), sehingga diperoleh validitas yang baik. Reliabilitas instrumen tes kemampuan yang berupa konsistensi internal diuji dengan prosedur Kuder-Richardson formula 21 (KR-21) dan diperoleh $r_{xx} = 0.83$.

Teknik analisis yang dipergunakan adalah statistik deskriptif dan analisis varian (ANOVA) yang dilanjutkan dengan tes Scheffe dengan taraf signifikansi 0.05. Sebelum dilakukan analisis ANOVA, data penelitian diuji persyaratan asumsi normalitas dan homogenitas variannya. Dengan *Goodness of Fit Test* untuk normalitas dan *Levene Test* untuk homogenitas, diperoleh bahwa asumsi tersebut terpenuhi.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap pertama dari penelitian ini merupakan pengembangan program CAI dengan menggunakan strategi remediasi kesalahan. Materi teori elektronika yang disajikan adalah Dioda Semikonduktor yang meliputi sub-topik: Teori Semikonduktor, Dioda Semikonduktor, dan Penyearah.

Penyajian materi dalam program CAI dikembangkan dengan metode tutorial. Dalam metode tutorial ini materi pelajaran suatu sub-topik disampaikan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan penyajian soal-soal. Dalam setiap sub-topik terdapat 10 soal-soal yang berupa soal pilihan berganda dengan empat pilihan jawaban.

Umpan balik diberikan langsung setelah anak didik menjawab setiap soal. Apabila jawaban benar, maka program akan memberikan pesan yang berupa pujian dan program akan berlanjut ke soal berikutnya. Sedangkan apabila jawaban salah, maka program akan memberikan pesan yang berupa peringatan. Kemudian program memberikan petunjuk agar anak didik dapat menjawab pertanyaan dengan benar dengan menyajikan ringkasan materi yang berkaitan dengan soal yang sedang dikerjakan. Setelah itu program berlanjut ke soal berikutnya.

Program CAI dengan strategi remediasi kesalahan yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu memberikan umpan balik dengan segera kepada pemakai. Umpan balik meru-

pakan faktor yang sangat penting dalam program pengajaran berbantuan komputer, sebagaimana disebutkan oleh Chanond (1988: 15). Anak didik akan segera mengetahui apakah jawaban yang diberikan benar atau salah, sehingga meningkatkan daya ingat terhadap soal yang bersangkutan. Disamping itu pemberian umpan balik positif akan menimbulkan *reinforcement* yang berakibat meningkatnya motivasi belajar. Apabila anak didik menjawab salah, maka petunjuk menuju penyelesaian jawaban yang benar perlu disampaikan. Hal ini akan menimbulkan rasa puas anak didik dalam melanjutkan ke pertanyaan berikutnya, karena tidak dibebani dengan pertanyaan sebelumnya.

Penyajian materi dilakukan secara urut dimulai dengan penyampaian tujuan pembelajaran, pemaparan materi, contoh-contoh, hingga latihan soal. Anak didik diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengakses setiap halaman yang diinginkan. Fasilitas penting lainnya yang terdapat dalam program adalah tersedianya tombol *HELP* dan *EXIT*.

Hasil evaluasi program CAI SRK terhadap aspek: materi, tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program ditunjukkan pada gambar 2. Pernyataan "baik" atau setuju menunjukkan bahwa program CAI berkenaan dengan aspek seperti yang dijabarkan menjadi butir-butir pernyataan adalah baik. Data penelitian yang berupa rerata skor tes kemampuan teori elektronika pretes dan postes

disajikan pada gambar 3. Skor maksimum baik untuk pretes maupun postes adalah 30.

Evaluasi program CAI dimaksudkan untuk mengetahui apakah program tersebut benar-benar dapat memenuhi tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Beberapa aspek dari program CAI yang perlu dievaluasi adalah: materi, tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program. Berturut-turut sebanyak 94%, 92%, 75%, dan 90% responden menyatakan bahwa aspek materi, tampilan, interaksi pemakai dan interaksi program dari program CAI SRK adalah baik.

Hasil pengujian hipotesis utama menunjukkan bahwa terdapat bukti kuat yang menyatakan bahwa ada perbedaan prestasi belajar secara signifikan dengan $P = 0.000$ antara ketiga kelompok penelitian (CAI SRK, CAI non-SRK, dan Modul). Selanjutnya pengujian sub hipotesis diperoleh bahwa terdapat bukti yang kuat untuk menyatakan bahwa prestasi belajar kelompok 1 lebih baik dari pada kelompok 2 secara signifikan ($\alpha=0.05$) serta prestasi belajar kelompok 1 lebih baik dari pada kelompok 3 secara signifikan ($\alpha=0.05$).

Pengaruh diberikannya bantuan serta petunjuk kearah jawaban yang benar kepada pemakai yang menjawab salah sungguh sangat berarti. Hal ini sudah terbukti dari pengujian hipotesis bahwa prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK secara signifikan lebih baik

dari mereka yang menggunakan program CAI non-SRK. Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang lain seperti Schaffer & Hannafin (1986), dan Waldrop, Justen & Thomas (1986). Demikian juga bila dibanding dengan bahan ajar modul/teks, program CAI SRK secara menyakinkan mampu memberikan prestasi belajar lebih baik.

Meskipun tidak diajukan sebagai hipotesis, ternyata dari analisis data terbukti bahwa prestasi belajar belajar mahasiswa yang menggunakan CAI non-SRK lebih baik secara signifikan dari pada mereka yang menggunakan bahan ajar modul/teks. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian berbagai ahli (Nejad, 1992; Chuang, 1991; Kulik, 1990) bahwa belajar dengan menggunakan program CAI dapat lebih meningkatkan prestasi belajar dibanding dengan paket pengajaran yang lain.

Kesimpulan

Secara ringkas hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Program CAI SRK dan CAI non-SRK dikembangkan dengan metode tutorial. Strategi remediasi kesalahan diterapkan dengan cara memberikan bantuan jawaban yang benar atau petunjuk penyelesaian soal.
2. Hasil evaluasi program menunjukkan bahwa antara 75% hingga 94% responden menyatakan bahwa aspek: materi,

tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program dari program CAI adalah baik.

3. Terdapat bukti yang kuat bahwa prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK lebih baik secara signifikan ($\alpha = 0.05$) dari pada mereka yang menggunakan program CAI non-SRK.
4. Terdapat bukti yang kuat bahwa prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan program CAI SRK lebih baik secara signifikan ($\alpha = 0.05$) dari pada mereka yang menggunakan bahan ajar modul/teks.

Adapun dari hasil penelitian ini dapat diberikan saran bahwa perlu dikembangkan pusat sumber belajar yang dilengkapi dengan komputer, sehingga anak didik dapat secara leluasa menggunakan program CAI sebagai bentuk pendalaman materi yang telah diberikan di kelas.

Daftar Pustaka

- Alessi, S.M. dan Trollip, S.R. (1985). *Computer-based Instruction: Method and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bright, G.W. (1983). "Explaining the Efficiency of Computer Assisted Instruction". *AEDS Journal*, 16(3), 144-152.
- Chanond, K. (1988). "The effects of feedback, correctness of response and response confidence on learner's retention in CAI". In Simonson (Ed.), *Proceedings of Selected Research Paper Presentations*. New Orleans, LA: Association for Educational Communications and Technology.
- 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.
- Daynes, R., & Holder, S. (1987). Toward a taxonomy of interactive design strategies. *Proceedings of the 1987 Conference on Technology in Training and Education*. Colorado Spring, CO.
- Gagne, R.M., Wagner, W. Dan Rojas. (1981). "Planing and authoring computer assisted instruction lessons". *Educational Technology*, 21(9), 17-26.
- Heinich, Molenda, and Russel. (1993). *Instructional Media and the Technologies of Instruction*. New York: McMillan Publishing Company.
- Herman D.S. (1994). *The development of computer-assisted instruction (CAI) using the ABC authoring system for teaching basic electronics* (Master Thesis). Ames, IA: Iowa State University.
- Hwang, Y.F. (1989). *The effectiveness of computer simulation in training programmers for computer numerical control machining* (Doctoral Dissertation). Dissertation Abstracts International. 50. 09A
- Isaac, S. (1981). *Handbook in research and evaluation. Second edition*. San Diego, CA: Edits publishers.
- Jonassen, D.H., & Hannum, W.H. (1987). Research-based principles for designing computer software. *Educational Technology*, 27, 7-14.
- 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.
- Kozma, R. (1982). "Instructional design in a chemistry laboratory course: The impact of stucture and aptitudes on performance and attitudes". *Journal of Research in Science Teching*, 19, 261-270.
- Lilie, D.L., Hannum, W.H. dan Stuck, G.B. (1989). *Computers and Effective instruction*. New York: Logman.
- Nejad, M.A. (1992). *A comparison and evaluation of the effectiveness of computer simulated laboratory instruction versus traditional laboratory instruction in solid state electronics circuitry* (Doctoral Dissertation). Ames, IA: Iowa State University.
- Schaffer, L.C., & Hannafin, M.J. (1986). The effects of progressive interactivity on learning from interactive video. *Educational Communication and Technology Journal*, 2, 89-96.
- Soeharto. (1990). *Kompetensi Komputer Bagi Rekan Guru*. Makalah Seminar. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.

Biodata Penulis

Herman Dwi Surjono, Lulus Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika, FPTK IKIP Yogyakarta tahun 1986. Lulus Master of Science dalam major Industrial Education and Technology, Iowa State University tahun 1994 dengan thesis "*The Development of Computer-Assisted Instruction (CAI) Using the ABC Authoring System for Teaching Basic Electronics*". Mengajar di TTUC (Technical Teacher Upgrading Center) Bandung tahun 1986-1987. Mengajar di FPTK IKIP Yogyakarta pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika tahun 1987 sampai sekarang. Publikasi yang relevan 5 th terakhir: *Pengembangan Program Pengajaran Berbantuan Komputer untuk pelajaran elektronika* (Jurnal Kependidikan, No.2 Th. 1995), *Pengembangan Program Pengajaran Berbantuan Komputer (CAI) Dengan Sistem Authoring* (Cakrawala Pendidikan, Juni 1996), *Sistem ABC: Perangkat Lunak Untuk Membuat Program CAI* (Jurnal PTK, April 1998).