

Pembangunan Perangkat Ajar berbasis Komputer Dalam Upaya Menciptakan Kultur Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA UPI

Oleh :

Rasim, Wawan Setiawan, dan Eka Fitrajaya Rahman
Pendidikan Ilmu Komputer UPI

Abstrak

Banyak materi perkuliahan yang bersifat abstrak yang sulit untuk dipahami oleh mahasiswa. Hal ini menambah beban dosen untuk membuat mahasiswa dapat mengerti materi tersebut. Disisi lain kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran dengan berbagai media. Kemampuan perangkat lunak untuk membuat animasi, simulasi dan lain-lain dapat memberikan pemahaman yang lebih terhadap materi perkuliahan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat perangkat lunak pembelajaran berbasis computer untuk membantu proses pembelajaran yang lebih interaktif. Perangkat lunak yang dibuat berupa file flash macro media yang berisi materi pembelajaran dan evaluasi hasil pembelajaran.

Kata kunci: pembelajaran berbasis komputer, *e-learning*, CAI, CMI

I. Latar Belakang Masalah

Pengelolaan alat bantu pembelajaran sudah sangat dibutuhkan bahkan tumbuh secara gradual. Metamorfosis dari perpustakaan yang menekankan pada penyediaan media cetak, menjadi permintaan penyediaan dan pemberian layanan secara multi-sensori dari beragamnya kemampuan individu untuk menyerap informasi, menjadikan pelayanan yang diberikan mutlak wajib bervariasi dan secara luas. Selain itu, dengan semakin meluasnya kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi, serta diketemukannya dinamika proses belajar, maka pelaksanaan kegiatan pendidikan dan pengajaran semakin menuntut dan memperoleh media pembelajaran yang bervariasi secara luas pula.

Belajar adalah proses internal dalam diri manusia maka dosen bukan lagi merupakan satu-satunya sumber belajar, namun merupakan salah satu komponen dari sumber belajar yang disebut orang. Kemajuan media komputer memberikan beberapa kelebihan untuk kegiatan produksi audio visual. Pada tahun-tahun belakangan komputer mendapat perhatian besar karena kemampuannya yang dapat digunakan dalam bidang kegiatan pembelajaran. Ditambah dengan teknologi jaringan dan internet, komputer seakan menjadi primadona dalam kegiatan pembelajaran.

Dibalik kehandalan komputer sebagai media pembelajaran terdapat beberapa persoalan yang sebaiknya menjadi bahan pertimbangan awal bagi pengelola pengajaran berbasis komputer adalah perangkat keras dan lunak yang mahal dan cepat ketinggalan jaman, pembuatan program yang rumit serta dalam pengoperasian awal perlu pendamping guna menjelaskan penggunaannya. Hal ini bisa disiasati dengan pembuatan modul pendamping yang menjelaskan penggunaan dan pengoperasian program.

Penelitian ini mencoba memfasilitasi untuk mendapatkan metodologi dan mencari solusi dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis komputer.

II. Masalah Yang Diteliti

Konsep-konsep yang bersifat abstrak, dan sulit diamati dan dipahami dapat ditampilkan lebih kongkrit dengan menggunakan visualisasi. Maka perlu adanya media yang dirancang sebagai bagian integral dari proses pengajaran agar pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan mempermudah pemahaman serta dapat memotivasi mahasiswa dalam memahami suatu konsep.

Masalah-masalah yang berkaitan dengan motivasi dan kesulitan siswa dalam memahami dan mempelajari suatu konsep berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran dapat diidentifikasi antara lain: bagaimana menyajikan konsep pelajaran melalui bentuk visualisasi dengan suatu media sehingga dapat dinalar oleh mahasiswa, bagaimana mengembangkan media pembelajaran yang dapat menunjang penjelasan dosen agar mudah dimengerti oleh mahasiswa dan media pembelajaran seperti apa yang dapat menunjang penjelasan dosen agar mudah dimengerti oleh mahasiswa.

Rumusan masalah dalam penelitian yaitu: “*Bagaimana pembangunan perangkat lunak pembelajaran berbasis komputer yang representatif?*”

III. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan software pembelajaran berdasarkan pandangan pedagogi dan materi subjek. Dengan tujuan di atas, penelitian diharapkan dapat menghasilkan produk berupa *software* pembelajaran yang efektif untuk sebuah pembelajaran modern.

IV. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti bagi berbagai pihak antara lain :

1. Untuk Lembaga: untuk menambah khasanah media pembelajaran, Menciptakan inovasi dalam teknologi pendidikan, mensosialisasikan penggunaan komputer di lingkungan pendidikan dan pengembangan media pembelajaran sehingga dapat membantu mahasiswa dalam memahami dan mempelajari materi subjek.
2. Untuk Mahasiswa: memberikan variasi metode pembelajaran dan menciptakan proses belajar mengajar menjadi lebih menarik, *Software* pembelajaran dapat digunakan sendiri oleh mahasiswa di luar jam pelajaran melalui komputer pribadi, sekolah, maupun rental komputer, diberikan kebebasan untuk belajar mengeksplorasi, menemukan dan menyelidiki sendiri tanpa harus selalu didampingi oleh dosen dan dapat menguji kemampuannya sendiri dalam menguasai materi dan mempermudah memahami dan mempelajari materi, karena materi-materi abstrak dapat ditampilkan lebih kongkrit dengan menggunakan visualisasi.
3. Untuk Dosen: *Software* pembelajaran dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa, dapat membantu dan mempermudah dosen dalam menyampaikan konsep atau materi. Merubah peran dosen ke arah yang positif, beban dosen

untuk penjelasan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat berkurang sehingga dosen mampu mengembangkan aspek penting lain dalam proses pembelajaran, misalnya konsultan dan penasehat mahasiswa .

V. Tinjauan Pustaka

AECT (Association for Educational Communication and Technology) membedakan enam jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam proses belajar, yaitu: (1). Pesan; didalamnya mencakup kurikulum (GBPP) dan mata pelajaran. (2). Orang; didalamnya mencakup dosen , orang tua, tenaga ahli, dan sebagainya. (3). Bahan; merupakan suatu format yang digunakan untuk menyimpan pesan pembelajaran. (4). Alat; yang dimaksud di sini adalah sarana untuk menyajikan bahan pada butir 3 di atas. (5). Teknik; yang dimaksud adalah cara (prosedur) yang digunakan orang dalam memberikan pembelajaran guna tercapai tujuan pembelajaran. (6). Latar atau lingkungan; termasuk didalamnya adalah pengaturan ruang, pencahayaan, dan sebagainya.

5.1 Media Pembelajaran

Setiap orang mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menangkap informasi yang disampaikan kepadanya. Pengalaman belajar yang dimiliki tiap orang sangat bervariasi, yaitu:

- 10% dari apa yang dibaca,
- 20% dari apa yang didengar,
- 30% dari apa yang dilihat,
- 50% dari apa yang dilihat dan didengar,
- 70% dari apa yang dikatakan,
- 90% dari apa yang dikatakan dan dilakukan

Hamalik (1986:90) mengemukakan pemakaian media pengajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap mahasiswa . Penggunaan media pengajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan menyampaikan pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Di samping membangkitkan motivasi dan minat mahasiswa , media pengajaran juga dapat membantu mahasiswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Berbagai manfaat media pengajaran telah dibahas oleh banyak ahli. Menurut Kemp dan Dayton (Azhar Arsyad, 1985: 3-4) meskipun telah lama disadari bahwa banyak keuntungan penggunaan media pengajaran, penerimaannya serta pengintegrasinya ke dalam program-program pengajaran berjalan amat lambat. Kemp dan Dayton (Azhar Arsyad, 1985:3-4) mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai bagian integral pengajaran sebagai berikut:

1. Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku dan memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses pembelajaran.
2. Pelajaran bisa lebih menarik sehingga dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian serta menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa .

3. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi mahasiswa, umpan balik dan penguatan.
4. Lama waktu pengajaran dapat dipersingkat.
5. Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan.
6. Pengajaran dapat diberikan kapan dan di mana diinginkan atau diperlukan terutama jika media pengajaran dirancang untuk penggunaan individu.
7. Sikap positif mahasiswa terhadap apa yang mahasiswa pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.
8. Peran dosen dapat berubah ke arah yang positif, beban dosen untuk penjelasan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat berkurang sehingga dosen mampu mengembangkan aspek penting lain dalam proses pembelajaran, misalnya konsultasi dan penasehat mahasiswa.

Para ahli mengklasifikasikan media pendidikan menjadi beberapa kelompok. Leshin, Pollock & Reigeluth (Azhar Arsyad, 1985:78) mengklasifikasikan media ke dalam lima kelompok, yaitu: (1) media berbasis manusia (dosen, instruktur, tutor, main peran, kegiatan kelompok, *field-trip*); (2) media berbasis cetak (buku, Lembar Kerja); (3) media berbasis visual (buku, chart, grafik, peta, gambar, transparansi, slide) (4) media berbasis audiovisual (video, film, program slide-tape, televisi); (5) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, *interactive video*, *hypertext*). Media berbasis komputer dapat membawa pesan atau informasi kepada penerima dengan sebagian diantaranya memproses pesan atau informasi yang diungkapkan oleh mahasiswa. Dengan demikian, media tersebut disebut media interaktif. Pesan dan informasi hendaknya disiapkan sesuai kebutuhan dan kemampuan belajar mahasiswa serta dikembangkan agar mahasiswa berpartisipasi dengan aktif selama proses belajar. Penggunaan media yang efektif diharapkan dapat menciptakan lingkungan pengajaran interaktif yang memberikan respon terhadap kebutuhan belajar mahasiswa.

Karakteristik dan kemampuan masing-masing media perlu diperhatikan oleh dosen agar mereka dapat memilih media mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan. Untuk itu perlu dicermati daftar kelompok media instruksional menurut Anderson, 1976 berikut ini:

Tabel-1 : Kelompok media interaksional

KELOMPOK MEDIA		MEDIA INSTRUKSIONAL
1.	Audio	pita audio, piringan audio, radio
2.	Cetak	buku teks terprogram, buku pegangan/manual, buku tugas
3.	Audio – Cetak	buku latihan dilengkapi kaset, gambar/poster
4.	Proyek Visual Diam	film bingkai, film rangkai
5.	Proyek Visual Diam dengan Audio	film bingkai (slide) suara, film rangkai suara
6.	Visual Gerak	film bisu dengan judul (caption)
7.	Visual Gerak dengan Audio	film suara, video/vcd/dvd

8.	Benda	benda nyata, model tiruan (mock up)
9.	Komputer	media berbasis komputer; CAI (Computer Assisted Instructional) & CMI (Computer Managed Instructiona

5.2 Pemakaian Komputer dalam Proses Belajar

Sebelumnya perlu dijelaskan istilah CAI dan CMI yang digunakan dalam kegiatan belajar dengan komputer. **CAI**; yaitu penggunaan komputer secara langsung dengan mahasiswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan dan mengetes kemajuan belajar mahasiswa. CAI dapat sebagai tutor yang menggantikan dosen di dalam kelas.

CMI; digunakan sebagai pembantu pengajar menjalankan fungsi administratif yang meningkat, seperti rekapitulasi data prestasi mahasiswa, database buku/e-library, kegiatan administratif sekolah seperti pencatatan pembayaran, kuitansi dll.

Pada masa sekarang CMI & CAI bersamaan fungsinya dan kegiatannya seperti pada e-Learning, dimana urusan administrasi dan kegiatan belajar mengajar sudah masuk dalam satu sistem. Pemakaian komputer dalam kegiatan pembelajaran antara lain untuk tujuan : (1). Kognitif, (2). Psikomotor dan (3). Afektif

VI. Metodologi Dan Disain Penelitian

6.1 Metodologi Penelitian

Penelitian yang akan dikembangkan merupakan penelitian eksperimen. Metode yang akan dilakukan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut : **Pemroduksian Materi Presentas** yaitu: penuangan teks keluaran hasil analisis pedagogi materi subjek ke dalam program komputer instruksional, **Transformasi produk analisis wacana ke dalam materi presentasi** yaitu: Produk wacana hasil analisis pedagogi materi subjek masih harus direduksi menjadi teks yang layak untuk ditampilkan pada layar monitor dan **Pemroduksian Sistem** yaitu: pembuatn perangkat lunak sebagai alat pembelajaran berbasis komputer. Penyusunan sistem dapat dilakukn dalam bentuk bagan alir (*flowchart*), *context diagram* dan selanjutnya pemrograman.

6.2. Subjek Penelitian

Seluruh *rangkaian* kegiatan penelitian ini mulai dari disain analisis, perancangan, sampai pembuatan program akan dilaksanakan di Laboratorium Multimedia dan Pengajaran Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer FPMIPA UPI untuk Mata Kuliah Dasar.

VII. Hasil Dan Pembahasan

7.1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

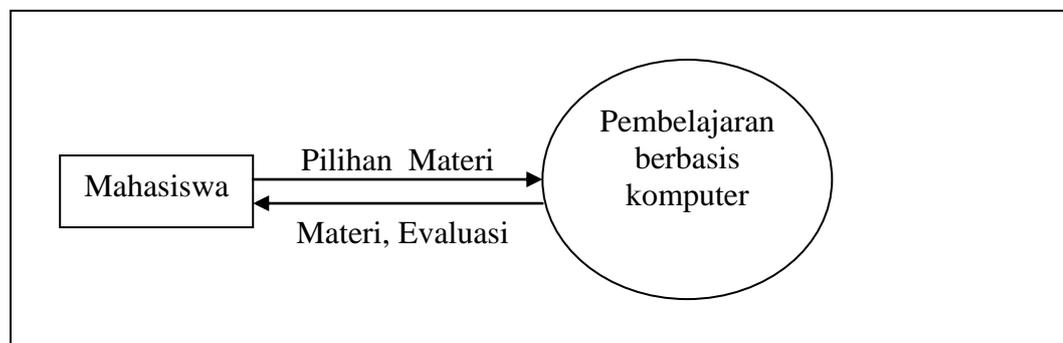
Metode pembelajaran berbasis komputer merupakan pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi sebagai alat bantu untuk mempresentasikan materi supaya lebih interaktif dan untuk evaluasi hasil pembelajaran. Sistem pembelajaran berbasis komputer terdiri dari dua bagian yaitu manajemen materi presentasi dan evaluasi pembelajaran. Manajemen materi presentasi terdiri dari materi kuliah yang

disusun berdasarkan tema presentasi setiap perkuliahan sedangkan evaluasi pembelajaran adalah sub sistem yang mengevaluasi pembelajaran dengan ujian penyelesaian soal. Sistem ini memberikan evaluasi pembelajaran secara keseluruhan dari materi yang diberikan.

7.2. Analisis Pembelajaran Berbasis Komputer

Analisis sistem dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu *context diagram* dan *data flow diagram*. *Context diagram* menggambarkan interaksi sistem dengan lingkungan luar. *Data flow diagram* menjabarkan sistem yang disebutkan dalam *context diagram*.

context diagram sistem pembelajaran berbasis komputer terdiri dari entitas mahasiswa. Dimana mahasiswa adalah pengguna sistem yang menerima materi yang telah dibuat oleh dosen dan dipresentasikan secara interaktif oleh sistem. Setelah selesai memahami suatu materi presentasi, mahasiswa menjawab soal yang tersedia. *Context diagram* sistem pembelajaran berbasis komputer dapat digambarkan seperti pada gambar-1 dibawah ini.

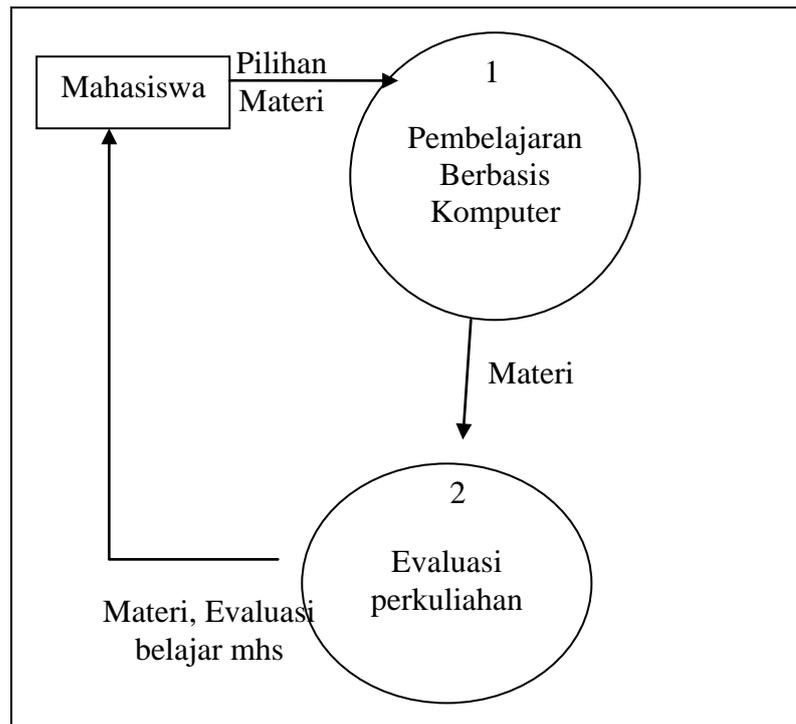


Gambar-1 : *Context diagram*

Data flow diagram adalah diagram yang menjabarkan lebih detail *context diagram*. DFD sistem pembelajaran berbasis komputer terdiri dari proses pembelajaran materi pada media komputer dan evaluasi pembelajaran.

Proses pembelajaran adalah pembelajaran yang dilakukan mahasiswa untuk memahami materi yang ada. Proses pembelajaran ini dapat menggunakan media text, audio, video, animasi, simulasi dan lain-lain. Pembelajaran dapat dilakukan berulang-ulang sampai mahasiswa memahami materi tersebut.

Evaluasi pembelajaran adalah langkah selanjutnya setelah mahasiswa melakukan pemahaman materi. Evaluasi ini terdiri dari pemutahiran soal, pengacakan soal dan evaluasi hasil ujian mahasiswa. DFD sistem pembelajaran berbasis komputer dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

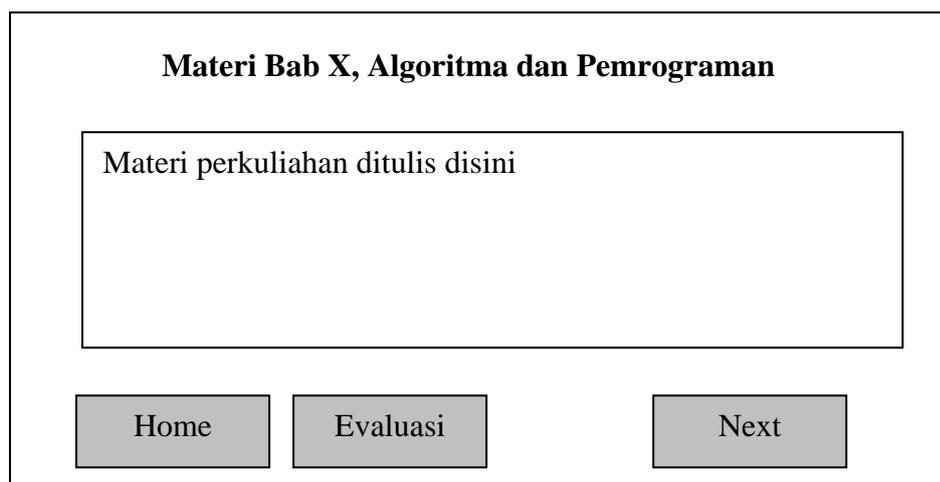


Gambar-2 Data flow diagram

7.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pembelajaran ini menjembatani antara software requirement spasification dengan pemrogram untuk membuat program pmbelajarandalam bahasa pemrograman tertentu. Perancanag sistem dilakukan dalam bentuk storyboard.

Storyboard digunakan untuk memberikan petunjuk kepada programmer apa dan bagaimana tampilan antarmuka kelakuan sistem yang diinginkan oleh pemateri perangkat lunak tersebut. Storyboard yang dibuat pada penelitian kali ini adalah storyboard untuk matakuliah algoritma dan pemrograman. Storyboard yang dihasilkan untuk menjadi pegangan pembuat program antara lain:



Gambar-3 : Storyboard materi kuliah

Tabel-2 : Storyboard materi kuliah

No Slide	5
Form_Sub_Materi	Materi
Tombol Materi	Menampilkan Form Materi (Menu Materi)
Tombol Evaluasi	Menampilkan Form Evaluasi dari materi yang ditampilkan
Tombol Selanjutnya	Menampilkan Materi selanjutnya yang terdapat pada sub materi
Tombol Kembali	Menampilkan Materi sebelumnya yang terdapat pada sub materi
Keterangan Tampilan/ Petunjuk Desain	-
Audio	Ada

Evaluasi Belajar Algoritma dan Pemrograman

Pertanyaan Materi

Jawaban 1

Jawaban 3

Jawaban 2

Jawaban 4

Home

Next

Gambar-4 : Storyboard evaluasi pembelajaran

Tabel-3 : Storyboard evaluasi pembelajaran

No Slide	6
Form_Evaluasi	Evaluasi
Tombol A,B,C,D	Menampilkan soal selanjutnya sampai beres, kemudian menampilkan hasilnya.
Keterangan Tampilan/ Petunjuk Desain	-
Audio	Ada

7.4. Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis Komputer

Tampilan layar utama system berisi menu utama yaitu: materi, tentang program, keluar. Menu materi dapat dilihat pada gambar-2 dan menu evaluasi dapat dilihat pada gambar-3. semua menu yang ada dilengkapi audio dalam setiap aksi yang dilakukan pengguna. Dan untuk keluar dari sistem pilihlah menu keluar.



Gambar-5 : screen menu materi



Gambar-6 : Screen menu evaluasi

VIII. Kesimpulan Dan Rekomendasi

8.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan hasil pengolahannya dapat ditarik beberapa kesimpulan mengenai metode pembelajaran berbasis komputer yang dikembangkan antara lain :

1. Perangkat lunak pembelajaran berbasis komputer dapat memberikan visualisasi materi yang abstrak.
2. Perangkat lunak pembelajaran berbasis komputer membantu mahasiswa belajar tanpa dibatasi ruang dan waktu.
3. Perangkat lunak pembelajaran berbasis komputer dapat menggunakan berbagai media pembelajaran sehingga materi presentasi lebih interaktif.
4. Perangkat lunak pembelajaran berbasis komputer membantu mahasiswa dalam pemahaman materi yang lebih dalam.
5. Penggunaan gabungan media pembelajaran akan meningkatkan performance materi presentasi

8.2 Rekomendasi

Berdasarkan data dan hasil pengolahannya dapat dipertimbangkan beberapa rekomendasi untuk mendapatkan metode pembelajaran berbasis komputer yang optimal antara lain :

1. Hendaknya selalu dilakukan pembaharuan materi presentasi sesuai dengan tuntutan yang dibutuhkan.
2. Pemutahiran soal ujian perlu dilakukan secara kontinyu sehingga dapat memberikan tantangan lebih bagi mahasiswa ajar.
3. Pengembangan sistem diperlukan untuk menambah performance sistem

IX. Daftar Pustaka

- [1] Kerka, S., & Wonacott, M.E., 2000, *Assessing learners online : practitioner file*. Columbus : Ohio State University ERIC Clearing House on Adult, Career, and Vocational Education Center on Education and Training for Employment.
- [2] Kibby, M., 1999, *Assessing student online*. The University of New Castle. Retrieved from <http://www.newcastle.edu.au/departmen/so/assess.htm>
- [3] Meyen, E.L., 2000, *Using technology to move research to practise: The Online Academy. Their World 2000*. New York: National Centre for Learning Disabilities.
- [4] SWAP, 2004, *Assessment*. Retrieved from SWAP website printed page: www.swap/learning/assessment.asp
- [5] Webb, N.L., 1992, *Assessment of Student Knowledge of Mathematics: Step toward a Theory*. University of Wisconsin Madison.
- [6] Wiggins, G., 1998, *Educative assessment: designing assessments to reform and improve group performance*, San Francisco: Jossey Bass.

- [7] Marion A. Barfurth, *Understanding the Collaborative Learning Process in a Technology Rich Environment: The Case of children's Disagreements*, Departemnet of Science and Education, University of Quebeca Hull.
- [8] Johnson D. W., Johson R. T., and Smith K., 1991, *Active Learning: Cooperation in the Classroom*, Edina, MN: Interaction Book Company.
- [9] Ana Hadiana, Kenji Kaijiri, 2003, *Collaboration Learning Support System Using Q&A*, 4th International Conference of Information Technology for High Education and Training.
- [10] Japanese Association of Education Engineering, *Dictionary of Education Engineering*, Jikkyou Publisher
- [11] Yutaka Matsusita, Kenichi Okada, *Collaboration and Communacation*, Kyouritu Publisher
- [12] Johson D. W., *Learning together and alone*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [13] Green L (1996). Creatives Silde/Tape Programs. Colorado: Libraries Unlimited, Inc. Littleton.
- [14] Hackbarth S. (1996). The Educational Technology Hanbook. New Jersey: Educational Technology Publication, Englewood Cliffs.
- [15] Hannafin, M. J., Peck, L. L. (1998). The Design Development and Education of Instructional Software. New York: Mc. Millan Publ., Co.
- [16] Heinich, R., et. al. (1996) *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- [17] E. Dale, *Audiovisual Method in Teaching*, 1969, NY: Dyden Press
- [18] Bloom, S. Benyamin (1956). *Taxonomy of Educational Objective The Classification of Educational Goal*.