

Rancang Bangun *Computer Assisted Instruction* (CAI) Sebagai Media Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas

Arif Harjanto^a, Toni Prahasto^b, Suhartono^b,

^aFakultas Teknik,
Universitas Mulawarman, Samarinda

^bMagister Sistem Informasi, Program Pascasarjana
Universitas Diponegoro, Semarang

Abstract

Strategy of using of Computer Assisted Instruction (CAI) as learning media is needed for solving problems that rise in learning process. Good learning packaging give positive effect in improving human potency. CAI as learning media based on computer microprocessor is built as complement and support learning method that usually use lecturing method, information discussion, and presentation. The goal of this research is design and build interactive learning media CAI by multimedia technology. Result of this research is CAI visualisation by tutorial model and simulation as physics learning media by computer for senior high school students, XI Grade. This research involve a number of 8 teachers and 90 student XI Grade as respondents. Respondents questionnaire result show that 91.11% of students state that CAI product is qualified, 75.11% of students state that material presentation are qualified, 95.11% of students state that CAI program can increase study motivation.

Keywords : Computer Assisted Instruction (CAI); Learning Media; Multimedia; Physics.

1. Pendahuluan

Strategi penggunaan media sebagai pendamping dalam proses pembelajaran dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran karena keterbatasan waktu, tempat dan benda. Pembelajaran yang dikemas dengan baik memberikan dampak yang positif dalam memajukan potensi pada diri manusia. Seiring dengan kemajuan perkembangan teknologi komunikasi dan informasi telah mengubah pola dan model pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran berbasis komputer. Sistem pengajaran dan pembelajaran menggunakan alat bantu komputer, salah satunya yaitu berupa aplikasi pengajaran yang mengacu pada teknologi berbasis multimedia dan web internet. Program aplikasi didesain dan dikembangkan menyesuaikan dengan pola materi yang diajarkan.

Aplikasi teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction* (CAI) (Arsyad A, 2002). *Computer Assisted Instruction* (CAI) merupakan pengembangan daripada teknologi informasi terpadu yaitu komunikasi (interaktif), audio, video, penampilan citra (*image*) yang dikemas dengan sebutan teknologi multimedia. *Computer Assisted Instruction* (CAI) mencakup penggunaan komputer yang berhubungan secara langsung dengan siswa maupun pendidik. Dalam hal ini *Computer Assisted Instruction* (CAI) dapat digunakan untuk mengajar dan melatih dalam mempelajari suatu disiplin ilmu. Model yang terdapat dalam *Computer Assisted Instruction* (CAI) ini berupa tutorial, *drill and practice*, simulasi, *game* dan *problem-solving*. *Computer Assisted Instruction* (CAI) telah dikembangkan ahir-akhir ini dan telah membuktikan

manfaatnya untuk membantu guru dalam mengajar dan membantu peserta didik dalam belajar (Sri Kusumadewi, dkk, 2000).

Fisika termasuk salah satu pendidikan sains yang dipelajari oleh siswa. Metode pembelajaran fisika selama ini hanya menggunakan metode ceramah, diskusi informasi dan demonstrasi. Pelaksanaan praktikum hanya dilaksanakan pada topik-topik tertentu sesuai kondisi sekolah. Pembelajaran ini tidak sesuai dengan karakteristik pelajaran fisika yang pada akhirnya menimbulkan asumsi bahwa pembelajaran tersebut monoton, membosankan dan fisika itu sulit dipahami. Druxes mengatakan beberapa masalah pada pelajaran fisika antara lain: (a) Pelajaran fisika “tidak disukai“, (b) Pelajaran fisika itu berat, (c) Pelajaran fisika tidak “aktual“, (d) Pelajaran fisika itu eksperimental (Druxes dan Slemsen, 1986).

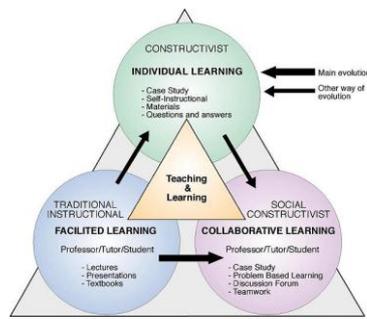
2. Kerangka Teori

2.1. Konsep Pedagogi

Menurut Danim (2010) pedagogi merupakan cara seorang guru mengajar yang merujuk pada strategi pembelajaran dengan titik tekan pada gaya guru dalam mengajar. Strategi pembelajaran berisi teori pengajaran dimana guru berusaha memahami bahan ajar, mengenali siswa, dan menentukan cara mengajarnya. Strategi yang berbeda digunakan dengan kombinasi yang berbeda untuk kelompok siswa yang berbeda dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar.

Aspek pedagogi yang perlu dinilai meliputi metodologi, interaktivitas, kapasitas kognitif, strategi

pembelajaran, kontrol pengguna, pertanyaan dan umpan balik (*feedback*).



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem

Menurut Bruner, ada empat model pembelajaran, yaitu: *Learning by being shown*; *Learning by being told*; *Learning by constructing meaning and*; *Learning by joining a knowledge-generating community* (Bruner, 1996) Dari keempat model tersebut, Bjorke dkk mengajukan suatu model pendekatan pedagogi yang terpadu yang terdiri dari pendekatan *Instructional*, *Constructivist*, dan *Social Constructivist*. Ketiga pendekatan pedagogi ini diadopsi secara terpadu di dalam sistem *e-learning*.

2.2. Computer Assisted Instruction (CAI)

Pengajaran Berbantuan Komputer atau disingkat dengan CAI (*Computer Assisted Instruction*) adalah suatu sistem pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan peralatan komputer sebagai alat bantu yang bersama-sama dengan *knowledge base* (dasar pengetahuan)-nya. CAI merupakan pengembangan daripada teknologi informasi terpadu yaitu komunikasi (interaktif), *audio*, *video*, penampilan citra (*image*) yang dikemas dengan sebutan teknologi multimedia.

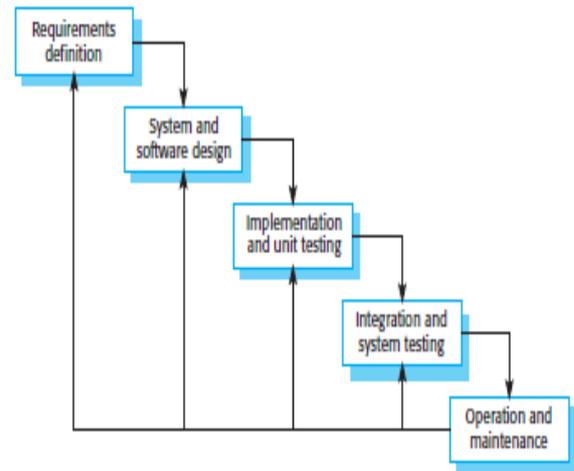
Komunikasi antara siswa dengan komputer dalam *Computer Assisted Instruction* (CAI) meliputi tahap-tahap sebagai berikut : (1) Komputer menyajikan materi pelajaran, (2) Siswa mempelajari materi tersebut, (3) Komputer mengajukan pertanyaan, (4) Siswa memberikan respon, (5) Komputer memeriksa respon tersebut, bila dinilai benar, komputer menyajikan materi berikutnya, tetapi jika dinilai salah, komputer memberikan jawaban yang benar beserta penjelasannya.

Metode *Computer Assisted Instruction* (CAI) adalah sebagai berikut (Heinich *et al.*, 1993) :

- a. Penjelasan (*Tutorial*)
- b. Latih dan Praktek (*Drill and Practice*)
- c. Simulasi
- d. Permainan (*Game*)
- e. Pemecahan Masalah (*Problem-Solving*)

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode yang disebut model *Waterfall*, yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Waterfall metode pengembangan perangkat lunak pembelajaran fisika

Aktivitas yang dilakukan dalam perancangan sistem sesuai dengan model *Waterfall* adalah sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan

Pada sistem yang sedang dirancang didefinisikan kebutuhan yang diperlukan antara lain : kebutuhan data, kebutuhan alat, kebutuhan bahasa pemrograman dan kebutuhan sistem.
2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan beberapa tahap dalam perancangan sistem, antara lain mendisain arsitektur sistem, pembuatan tabel struktur basis data, mendisain sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dalam perancangan desain sistem yaitu pada tahap pembuatan diagram *use case*, diagram sekuen dan diagram aktivitas. Tahap selanjutnya peneliti merancang struktur menu program tentang materi yang akan disampaikan dalam CAI fisika dan merancang tampilan antar muka (*interface*).
3. Penulisan Kode Program

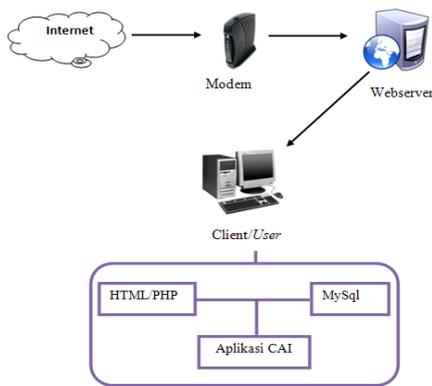
Dalam hal implementasi ini maka digunakan bahasa pemrograman HTML/PHP, MySQL, Macromedia Dreamweaver dan untuk pembuatan aplikasi multimedia CAI menggunakan bahasa pemrograman dari *software* Macromedia Flash, Adobe Flash, Adobe Photoshop, Corel Draw dan Cool Edit.
4. Pengujian Sistem

Black Box Test digunakan untuk menguji kehandalan unjuk kerja sistem dalam menampilkan informasi. Pengujian data ini dengan cara mengamati keselarasan atau kesesuaian antara program dan urutan materi yang disajikan, antara program dengan kelengkapan materi dan format penyaji materi bagi pemakai. Pengujian sistem ini akan dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika dan ahli media.

3.1. Desain Sistem Aplikasi

3.1.1 Desain Arsitektur Sistem

Adapun desain arsitektur sistem untuk memenuhi kebutuhan *user* dapat dilihat pada Gambar 1.

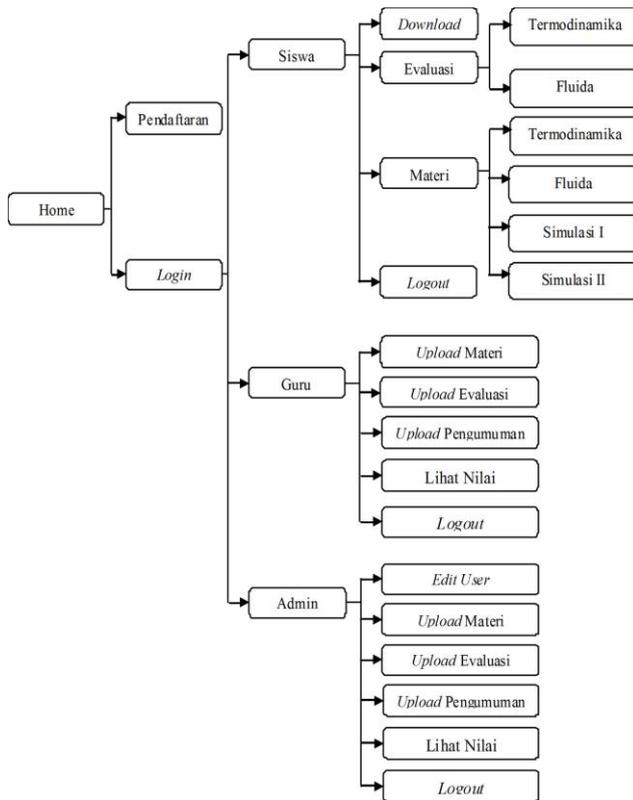


Gambar 3. Desain Arsitektur Sistem

Ada tiga *user* yang dapat melakukan *login* yaitu: *Administrator*, *Guru*, dan *Siswa*. Berdasarkan tipe *user* yang melakukan *login* jika tipe *user* sebagai *administrator*, *user* tipe ini berhak mengatur dan mengelola semua fasilitas yang digunakan untuk proses pembelajaran, jika tipe *user* sebagai *Guru*, *user* tipe ini dapat mengelola pembelajaran dengan menyediakan materi pembelajaran. Tipe *user* sebagai *siswa*, *user* tipe ini dapat mempelajari materi, mengikuti pembelajaran.

3.1.2 *Link dan Navigasi*

Perancangan *link* dan navigasi pada tahap ini mengacu pada struktur *hirarki* aplikasi multimedia. Info relasi lebih menonjolkan topik tiap *level*. Struktur ini menunjukkan semua *level 2* halaman bersamaan. Sebagai contoh pada halaman menu materi, *user* sekaligus dapat melihat menu halaman pengumuman.



Gambar 4. *Link* dan Navigasi

4. Hasil dan Pembahasan

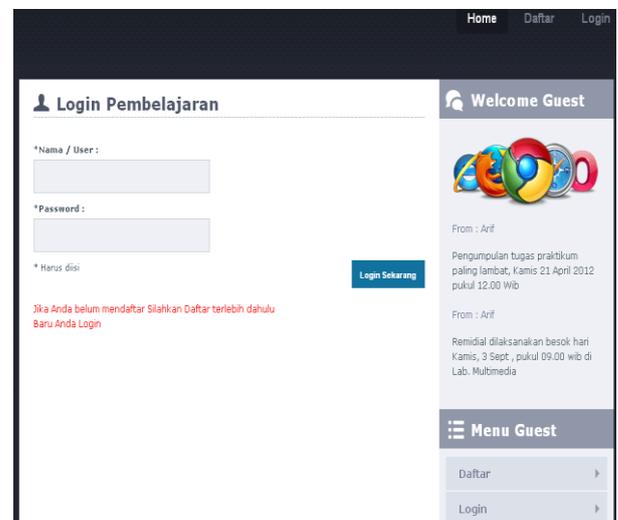
4.1. *Kebutuhan Sistem*

Aplikasi pembelajaran ini dibuat dalam bentuk multimedia interaktif yang didalamnya terdapat tutorial materi dan simulasi pelajaran fisika. Sistem dapat menampilkan sebagai berikut :

- Pengguna sistem adalah siswa, guru dan admin
- Siswa sebagai *user* dapat melakukan melihat materi, melihat pengumuman, mendownload materi dan melakukan evaluasi.
- Guru sebagai *user* dapat melakukan lihat dan *upload* materi, *upload* soal evaluasi, *upload* pengumuman dan lihat nilai evaluasi siswa
- Admin sebagai *user* dapat melakukan *edit user*, *upload* materi, *upload* soal evaluasi, *upload* pengumuman dan lihat nilai evaluasi siswa.
- Materi Termodinamika yang ditampilkan berisi sub materi tentang usaha dan berbagai proses dalam termodinamika, Hukum I Termodinamika, Berbagai mesin kalor dan Hukum II Termodinamika.
- Materi Fluida yang ditampilkan berisi sub materi Tekanan Hidrostatik dan Hukum Pokok Hidrostatika, Hukum Pascal dan Penerapannya, Hukum Archimedes dan Penerapannya, Tegangan Permukaan dan Kapilaritas.
- Materi Simulasi I berisi materi menjatuhkan bola dari menara.
- Materi Simulasi II berisi materi menjatuhkan bola di sebuah cairan kental.
- Soal evaluasi berbentuk pilihan ganda ataupun essay.

4.2. *Hasil Perancangan (Prototipe Sistem)*

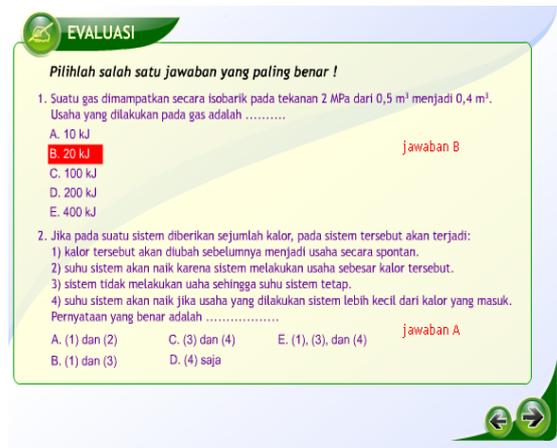
Computer Assisted Instruction (CAI) Fisika pada materi termodinamika dan fluida yang telah dirancang diuji coba pada guru, ahli media dan siswa sebagai *user*, adapun hasil perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9 dan Gambar 10 berikut ini.



Gambar 5. Tampilan Awal Sistem



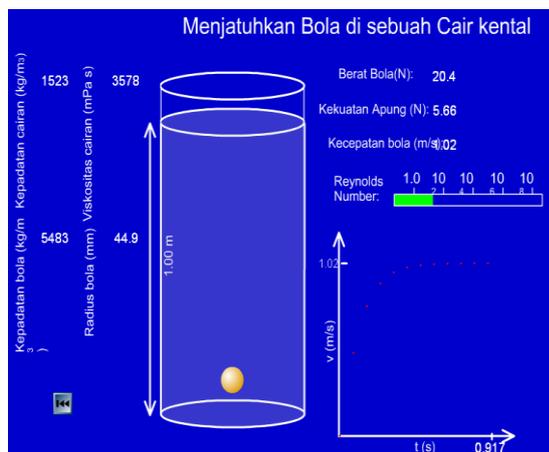
Gambar 6. Tampilan Menu CAI Termodinamika



Gambar 9. Tampilan Menu Evaluasi CAI



Gambar 7. Tampilan Menu CAI Fluida



Gambar 8. Tampilan CAI Simulasi

4.3. Pengujian Sistem dan Evaluasi Untuk Mengetahui Persepsi Pengguna Terhadap Sistem

Pada uji coba tahap ini jumlah responden secara keseluruhan adalah 90 siswa SMA. Pada waktu uji coba ini pengembang meminta guru bidang studi di lingkungan SMA tersebut sebagai pendamping/pengampu/fasilitator. Selama proses pembelajaran berlangsung, pengembang mengadakan pengamatan dan observasi. Pengamatan dan observasi dimaksudkan untuk mengetahui efisiensi dan efektifitas produk.

Dalam uji coba lapangan siswa diminta untuk menilai kualitas tampilan, kualitas penyajian produk, motivasi belajar. Hasil penilaian siswa terhadap kualitas tampilan dapat dilihat (Tabel 13), kualitas penyajian produk (Tabel 14), dan motivasi belajar (Tabel 15).

Tabel 1. Skor Penilaian Evaluasi Terhadap Kualitas Tampilan Produk CAI

No	Pernyataan	Skala Likert	
		Skor Nilai Tengah	Nilai Rerata Data
1	Kualitas Tampilan Produk CAI Fisika bagus	3	82,00
2	Kualitas Penyajian Materi sesuai dengan materi	3	67,60
3	Motivasi Belajar, setelah menggunakan CAI fisika dapat menambah semangat belajar	3	85,60
Rata-rata skor		3	78,40

Tabel 2. Skor Penilaian Evaluasi Terhadap Kualitas Penyajian Perangkat Lunak CAI

No	Pernyataan	Skala Likert	
		Skor Nilai Tengah	Nilai Rerata Data
1	Kejelasan tujuan pembelajaran	3	69,20
2	Kejelasan petunjuk belajar	3	67,20

No	Pernyataan	Skala Likert	
		Skor Nilai Tengah	Nilai Rerata Data
3	Kemudahan memahami teks pada kalimat	3	70,60
4	Kemudahan memahami materi pelajaran	3	65,00
5	Ketepatan urutan penyajian	3	69,20
6	Kecukupan latihan	3	63,60
7	Kejelasan umpan balik/respon	3	63,00
Rata-rata skor		3	66,83

Tabel 3. Skor Penilaian Evaluasi Terhadap Motivasi Belajar dengan Menggunakan Perangkat Lunak CAI

No	Pernyataan	Skala Likert	
		Skor Nilai Tengah	Nilai Rerata Data
1	Melalui program ini materi lebih mudah dimengerti	3	72,00
2	Penyajian program menarik untuk dipelajari	3	70,80
3	Program ini meningkatkan minat belajar	3	87,60
4	Penguasaan pengoperasian program	3	70,00
Rata-rata skor		3	75,10

Tabel 4. Analisis Rata-Rata Penilaian CAI Fisika

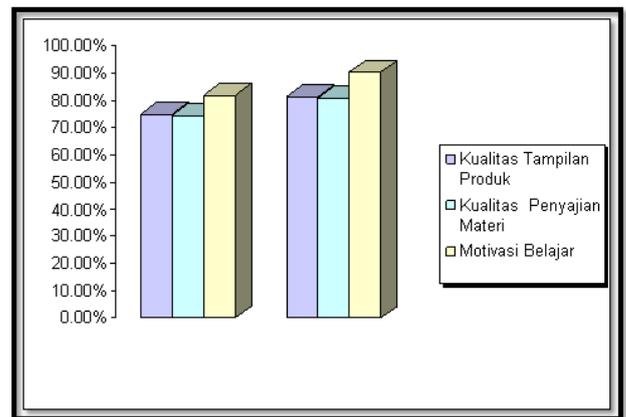
No	Aspek	Responden (n=8)		Responden (n=90)	
		Nilai Rerata Data	Prosentase Nilai Rerata Data	Nilai Rerata Data	Prosentase Nilai Rerata Data
1.	Kualitas Tampilan Produk	4,38	87,50%	82,00	91,11%
2.	Kualitas Penyajian Materi	3,75	75,00%	67,60	75,11%
3.	Motivasi Belajar	3,38	67,50%	85,60	95,11%

Berdasarkan skor rata-rata dari ketiga aspek baik dalam tahap kedua maupun tahap ketiga di atas terlihat bahwa:

1. Pada saat uji coba tahap kedua 91,11% siswa menyatakan produk bahwa berkualitas, 75,11% siswa menyatakan bahwa penyajian materi berkualitas, 95,11% siswa menyatakan bahwa CAI meningkatkan motivasi belajar.
2. Dari temuan pada uji coba di atas terlihat bahwa program CAI Fisika ini mempunyai kualitas tampilan

dan penyajian yang baik dan dengan CAI dapat memotivasi siswa dalam belajar.

3. Berdasarkan respon yang diberikan siswa diperoleh nilai rerata data aspek kemudahan mempelajari materi dengan menggunakan program sebesar 72,00 nilai ini menyatakan bahwa melalui program ini materi lebih mudah dimengerti, aspek penyajian program menarik untuk dipelajari sebesar 70,80 nilai ini menyatakan penyajian program menarik untuk dipelajari, aspek peningkatan minat belajar sebesar 87,60 nilai ini menyatakan proram CAI ini meningkatkan minat belajar, dan aspek tingkat penguasaan program sebesar 70,00 nilai ini menyatakan siswa mampu mengoperasikan program.
4. Berdasarkan hasil perbandingan respon positif terhadap aspek kualitas produk, penyajian materi dan motivasi belajar ternyata terjadi peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan produk sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas produk.
5. Setelah dilakukan revisi, maka diperoleh produk CAI mata pelajaran fisika materi pokok Termodinamika dan fluida statis. Perbaikan dan penyempurnaan berdasarkan analisis data uji coba dilaksanakan untuk menghasilkan kelayakan produk.
6. Pengembangan sebuah produk dikategorikan layak apabila tampilan produk berkualitas, penyajian materi berkualitas, meningkatkan motivasi belajar dan efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran.
7. Sejalan dengan teori dan beberapa temuan di atas secara umum dapat dikatakan bahwa pemilihan komputer sebagai media bantu pembelajaran fisika sesuai, karena proses pembelajaran dapat berlangsung efektif.



Gambar 10. Grafik Histogram rata-rata skor penilaian CAI Fisika

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengembangan ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Temuan dalam uji coba program CAI Fisika pada materi termodinamika dan fluida dengan responden 90 siswa menunjukkan bahwa 91,11% siswa menyatakan bahwa produk CAI berkualitas, 75,11% siswa menyatakan bahwa penyajian materi berkualitas,

95,11% siswa menyatakan bahwa program CAI dapat meningkatkan motivasi untuk belajar.

2. Program aplikasi CAI pembelajaran fisika yang ditampilkan dapat membantu siswa dalam mempelajari materi termodinamika dan fluida dan membantu guru menyampaikan materi dalam proses belajar mengajar.
3. CAI ini sangat efektif sebagai media pembelajaran dan dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa secara mandiri.
4. CAI terbukti sangat baik sebagai motivasi belajar, setelah menggunakan CAI fisika dapat menambah semangat belajar siswa.
5. Aplikasi CAI pembelajaran fisika dapat digunakan sebagai pengganti alat peraga karena terdapat model simulasi dan animasi *video* eksperimen.
6. Salah satu alternatif untuk menyampaikan materi pelajaran menggunakan komputer.
7. CAI ini sangat efektif sebagai media pembelajaran dan dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.

Daftar Pustaka

- Arsyad, A., 2002. Media pembelajaran. Divisi Buku Perguruan Tinggi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Danim, S., 2010. Pedagogi, Andragogi, dan Heutagogi. Bandung:Alfabeta.
- Druxes dan Slemsen, 1986. Kompendium didaktik fisika. (Terjemahan Soeparno). Munchen : Franz-Ehrenwirth Verlag GmBH & Co. KG, Munchen. (Buku asli diterbitkan tahun 1983)
- Heinich, R. ,dkk., 1996, *Instructional Media and Technology for Learning, Prentice Hall.Inc.*,
- Smaldino, Lowther, and Russell, 2008. Instructional Technology and Media For Learning, 9th ed. Person educational, Inc. All right reserved.
- Sommerville, I., 2007. Software Engineering 8th. England: Addison-Wesley Publishers.
- Sri K., Ami F., Arwan A.K, Fathul W., Andri S., Nur W.R, Taufiq, H., Yudi, P., 2009. Informatika Kesehatan, Graha Ilmu, Yogyakarta & Rumah Produksi Informatika Yogyakarta