

## COMPUTER ASISSTED INSTRUCTION (CAI) UNTUK PEMBELAJARAN ILMU FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Arif Harjanto<sup>1)</sup>, Didit Suprihanto<sup>2)</sup>,

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Mulawarman  
Email : [chokywae@yahoo.com](mailto:chokywae@yahoo.com)<sup>1)</sup>, [didit\\_sup@yahoo.co.id](mailto:didit_sup@yahoo.co.id)<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Kemajuan teknologi multimedia di bidang komputer saat ini dipergunakan sebagai strategi penggunaan media pembelajaran di dunia pendidikan yang dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang dikemas dengan baik memberikan dampak yang positif dalam memajukan potensi pada diri manusia. Fisika termasuk salah satu pendidikan sains yang dipelajari oleh siswa dengan mengadakan kontak langsung terhadap objek yang diselidiki. pengetahuan yang dipelajari berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Berbagai kendala dalam pembelajaran fisika di sekolah banyak ditemui saat ini adalah metode pembelajaran yang membosankan dan monoton dengan ceramah, diskusi informasi dan demonstrasi di ruang kelas.

*Computer Assisted Instruction (CAI)* sebagai media pembelajaran berbasis komputer mikroprosesor di bangun sebagai pelengkap dan pendukung metode pembelajaran. CAI dikemas dalam bentuk multimedia yang menarik dan interaktif. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun media pembelajaran *Computer Assisted Instruction (CAI)* yang interaktif dengan teknologi multimedia. Hasil penelitian berupa visualisasi *Computer Assisted Instruction (CAI)* dengan model tutorial dan simulasi sebagai media pembelajaran fisika dengan komputer untuk siswa Sekolah Menengah Atas.

**Kata Kunci :** *Computer Assisted Instruction, CAI, Fisika, Multimedia*

### PENDAHULUAN

Berkaitan dengan beberapa hambatan pembelajara fisika dan mengingat mata pelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas merupakan pelajaran yang bukan hanya membutuhkan ketekunan untuk membaca, tetapi juga memerlukan penalaran yang tinggi karena banyak konsep-konsep fisika yang tidak mungkin dapat dipahami siswa hanya dengan membaca buku dan menghafal rumus-rumus. Salah satu alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan merancang dan membangun media pembelajaran berbasis komputer *Computer Assisted Instruction (CAI)* Fisika.

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.

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.

Berkaitan dengan beberapa hambatan pembelajara fisika dan mengingat mata pelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas merupakan pelajaran yang bukan hanya membutuhkan ketekunan untuk membaca, tetapi juga memerlukan penalaran yang tinggi karena banyak konsep-konsep fisika yang tidak mungkin dapat dipahami siswa hanya dengan membaca buku dan menghafal rumus-rumus. Salah satu alternatif pemecahan masalahnya adalah dengan merancang dan membangun perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia. Perangkat lunak pembelajaran ilmu fisika didesain dan dikembangkan menyesuaikan dengan pola materi yang diajarkan pada sekolah menengah atas (SMA).

## TINJAUAN PUSTAKA

### a. Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia didefinisikan sebagai “Penerapan kaidah-kaidah ilmu dalam pelaksanaannya (seperti perancangan, pembuatan konstaksi, serta pengoperasian kerangka, peralatan, dan system yang ekonomis dan efisien)”. (KBBI, 1997).

Rekayasa Perangkat Lunak adalah perintah (program komputer) yang bila dieksekusi memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diinginkan, struktur data yang memungkinkan program memanipulasi informasi secara proposional dan dokumen yang menggambarkan operasi dan kegunaan program (Roger S. Pressman, 1997).

### b. Pembelajaran

Suatu proses atau cara untuk menjadikan orang atau makhluk hidup agar belajar. (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1991). Media adalah Sarana yang digunakan untuk perekaman data, atau Sarana yang dipergunakan oleh komunikator sebagai saluran untuk menyampaikan suatu pesan kepada komunikan apabila komunikan jauh tempatnya atau banyak jumlahnya atau kedua-duanya. Tutorial pembelajaran multimedia merupakan satu panduan atau cara menjadikan orang atau makhluk hidup agar belajar. Tutorial pembelajaran multimedia disajikan dalam bentuk interaktif yang didalamnya terdapat panduan atau cara pembelajaran dengan animasi, gambar, suara dan video sehingga pembelajaran bisa dilakukan kapan saja dengan melihat, mendengar dan menjawab pertanyaan yang diberikan dalam tutorial. Sehingga mempermudah orang untuk menguasai materi-materi yang disajikan.

### c. Multimedia

Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video (Robin dan Linda, 2001). Dalam multimedia ada berapa aplikasi multimedia, yaitu : Persentase bisnis, Pelatihan Berbasis Computer (CBT/*Computer Based Training*), Hiburan, Pendidikan, Penyajian Informasi, Kios Interaktif, Telekonferensi. Multimedia terdiri dari beberapa elemen yaitu : Teks, Suara, Audio, dan Gambar Statis.

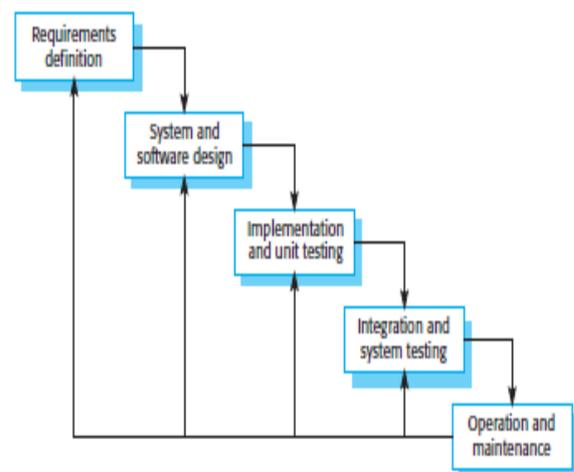
### d. *Computer Assisted Instructions* (CAI)

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.

## METODOLOGI PENELITIAN

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



Gambar 1. *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, mendesain 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.

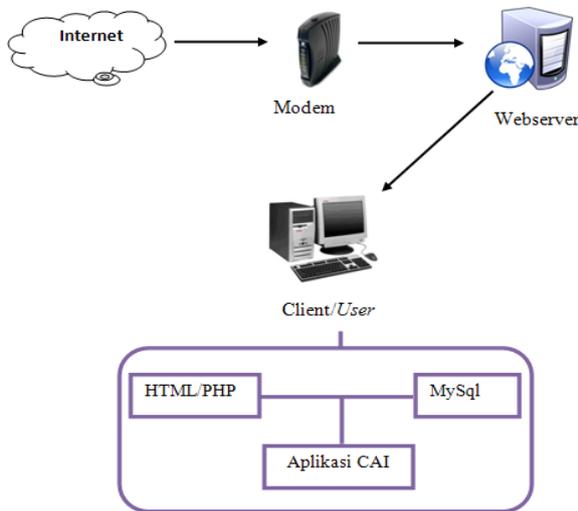
4. Pengujian Sistem

*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.

**DESAIN SISTEM APLIKASI**

1. Desain Arsitektur Sistem

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

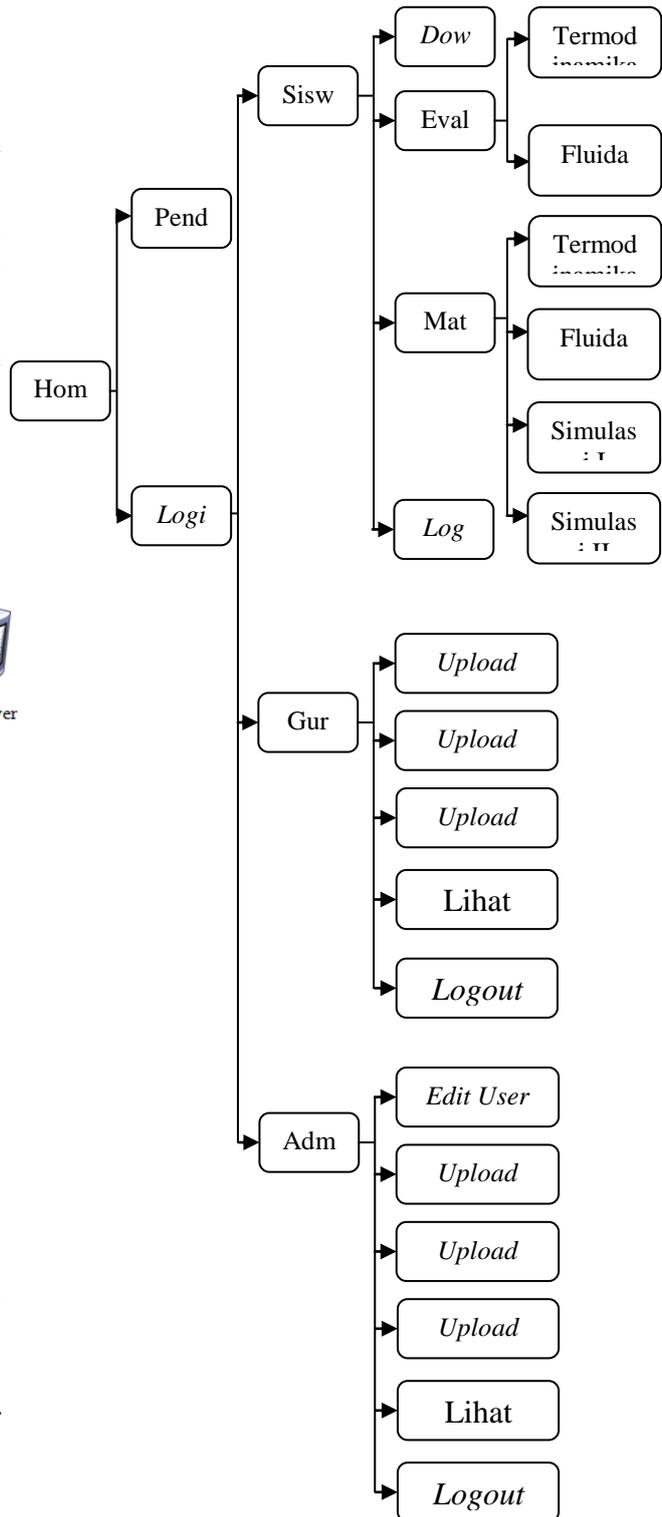


Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

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.

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 2. Link dan Navigasi

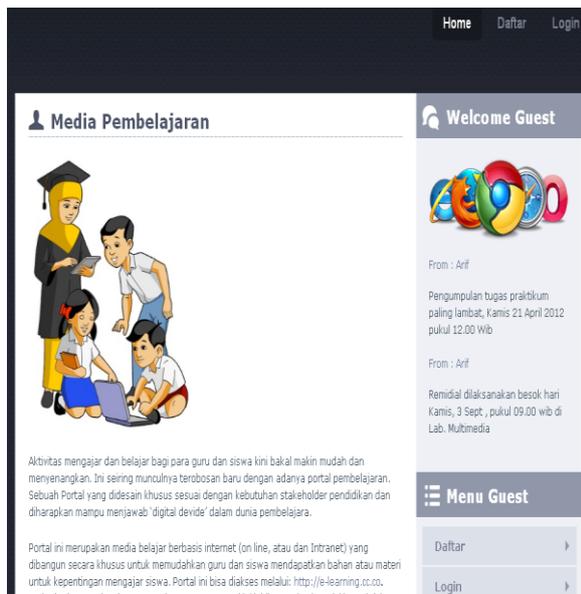
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan analisis sistem yang berjalan, peneliti mengembangkan suatu perangkat lunak pembelajaran fisika yang dapat dilakukan oleh siswa. Perbedaan dengan sistem pembelajaran yang selama ini dan sering digunakan adalah dalam hal penyampaian materi belajar. Dimana siswa harus

banyak membaca buku, kemudian memahami dari isi buku tersebut dan setelah itu siswa baru mengimplementasikan atau belajar dengan guru fisika, untuk itu perlu media pembelajaran yang baru, yang dapat membantu siswa dalam belajar mandiri dan menerima materi pembelajaran tanpa siswa harus banyak membaca buku, kemudian memahami dari isi buku tersebut. Tahap perancangan dilakukan untuk menetapkan bagaimana perangkat lunak akan dioperasikan. Hal ini berkaitan dan menentukan perangkat keras, perangkat lunak, tampilan program, *form* dan laporan yang akan digunakan.

1. Menu Home.

Multimedia Fisika dibuat baik dari gambar, *teks*, animasi, *video*, dan suara kemudian digabungkan keseluruhan elemen-elemen tersebut menggunakan *software* Macromedia Flash, Dreamweaver, HTML/PHP MySQL. Maka tampilan aplikasi pada Gambar 3.

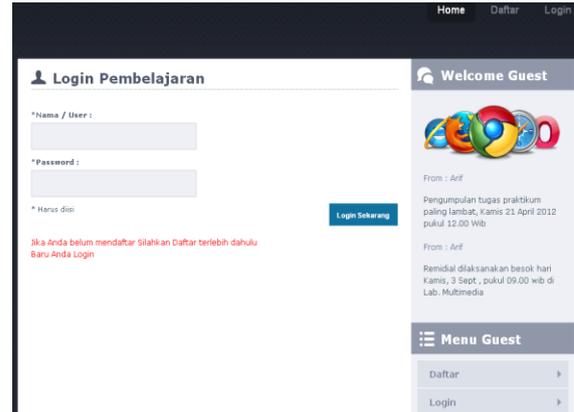


Gambar 3. Menu home

Dalam menu ini menampilkan informasi pengumuman dan 3 (tiga) tombol yaitu tombol *home*, tombol *Daftar* dan tombol *Login*.

2. Menu Login

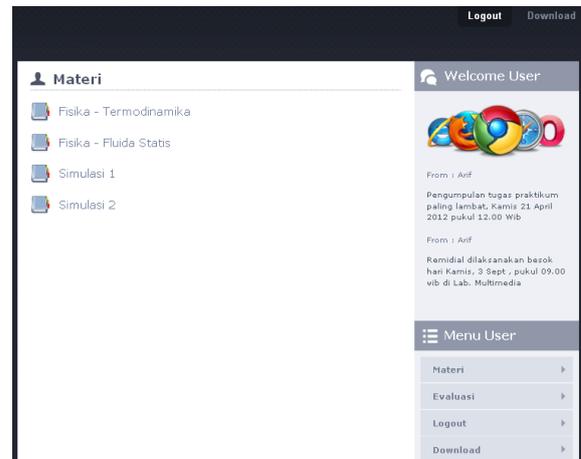
Menu *Login* adalah halaman utama dan pertama kali ditampilkan ketika pengguna mengakses sistem. Jika akan menggunakan aplikasi ini *user* harus melakukan *login*, jika belum terdaftar *user* harus melakukan registrasi atau menghubungi bagian *administrator* untuk mendapatkan *username* dan *password*.. Adapun tampilan menu *login* ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu login

3. Tampilan Menu Materi

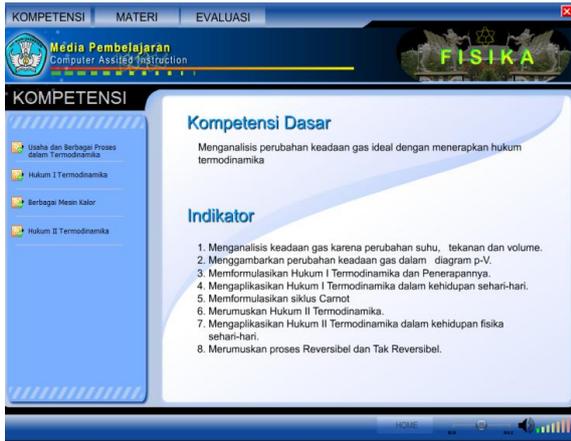
Menu materi adalah menu yang akan ditampilkan aplikasi setelah *user* melakukan proses *login*. Pada menu ini terdapat tombol materi, tombol evaluasi, tombol *logout*, tombol *download* dan tombol-tombol pilihan materi fisika, yaitu tombol fisika-termodinamika, tombol fisika-fluida statis, tombol simulasi I dan tombol simulasi II. . Adapun tampilan menu materi ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Materi

4. Tampilan menu materi termodinamika

Dalam menu tampilan awal ini berisi menu evaluasi dan beberapa menu pilihan materi yang dapat dipelajari oleh *user* yang menyangkut tentang materi termodinamika yaitu menu Usaha dan berbagai proses dalam termodinamika, menu Hukum I termodinamika, menu Berbagai mesin kalor dan menu Hukum II termodinamika. Adapun tampilan dari halaman ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu Materi termodinamika

5. Tampilan Menu Materi Fluida Statis

Dalam menu tampilan awal ini berisi menu evaluasi dan beberapa menu pilihan materi yang dapat dipelajari oleh *user* yang menyangkut tentang materi fluida statis yaitu menu Tekanan hidrostatika dan Hukum pokok hidrostatika, menu Hukum Pascal dan penerapannya, menu Hukum Archimedes dan penerapannya, menu Tegangan permukaan dan kapilaritas. Adapun tampilan dari halaman ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menu Materi Fluida

Uji Coba Program Aplikasi

*Black box test* digunakan untuk menguji kehandalan unjuk kerja sistem dalam menampilkan informasi. Pengujian data ini dengan cara mengamati keselaran atau kesesuaian antara program dan urutan materi yang disajikan, antara program dengan kelengkapan materi dan format penyajian materi bagi pemakai/*user*. Pengujian ini akan dilakukan oleh 8 (delapan) guru mata pelajaran fisika.

Tabel 1. Hasil Tinjauan Ulang Materi Termodinamika dan Fluida

No	Pernyataan	Komentar/Saran
1	Kesesuaian isi materi dengan standar kompetensi.	Sudah relevan dengan kurikulum 2012.
2	Kejelasan petunjuk belajar.	Sudah jelas, dengan syarat pengguna ( <i>user</i> ) mempunyai kemampuan dasar komputer.
3	Ketepatan urutan materi.	Berdasarkan informasi pengembang bahwa program CAI dirancang untuk dapat digunakan sebagai bahan pengayaan maka, urutan yang digunakan tidak harus bersyarat tetapi menggunakan model campuran.
4	Kesesuaian materi dengan indikator.	Sudah sesuai dan relevan
5	Kejelasan uraian.	Materi cukup jelas
6	Kedalaman materi.	Materi cukup dalam, tetapi sebagai perangkat lunak mata pelajaran fisika lebih tepat mengedepankan animasi/visual sebagai pengganti eksperimen.
7	Kesesuaian latihan dengan materi.	Latihan/kuis sudah sesuai namun perlu diperbanyak/ditambah.
8	Keselarasn antara umpan balik dengan motivasi belajar.	Sudah bagus.
9	Kesesuaian soal tes/uji kemampuan dengan kompetensi dasar.	Sudah sesuai dan relevan
10	Kejelasan istilah	Sudah cukup bagus
11	Pemahaman bahasa	Sudah cukup bagus

Tabel 2. Hasil Tinjauan Ahli Media

No	Topik	Komentar/Saran
1	Tampilan media	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pemakaian <i>font</i> jenis Arial dengan ukuran <i>font</i> minimal 14 sebagai media presentasi sudah baik.</li> <li>Komposisi warna yang dipakai sudah sesuai, tetapi perlu diperhatikan</li> </ol>

		<p>teori - teori komposisi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pembuatan grafis dengan bantuan garis petak perlu diperhatikan kebenaran hitungan.</li> <li>4. Pemakaian musik hasil karya orang lain wajib menuliskan judul dan sumbernya, yang diletakkan pada bagian akhir program.</li> <li>5. Penggunaan bahasa sudah bagus.</li> </ol>
2	Program	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol navigasi sudah konsisten tetapi perlu pemberian <i>hotspot</i> agar mudah dipahami pengguna.</li> <li>2. Efisiensi layar dan teks sudah bagus.</li> <li>3. Animasi sudah bagus tetapi perlu lebih disesuaikan dengan kejadian yang sebenarnya</li> <li>4. Secara keseluruhan program sudah baik tetapi masih cenderung elektrik book.</li> </ol>
3	Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secara keseluruhan sudah bagus baik dari pemilihan topik, kejelasan rumusan dan sasaran.</li> <li>2. Untuk mendapatkan umpan balik pemberian kuis perlu diperbanyak, selanjutnya pengguna perlu diberikan kesempatan menjawab 2x s.d. 3x dan apabila belum benar diberikan langkah-langkah penyelesaian.</li> <li>3. Berikan gambaran kejadian alam yang sesungguhnya (misal: shoot-video, animasi, visualisasi), kemudian diformulasikan ke sistem matematik.</li> </ol>
4	Komentar lain	<p>Perangkat lunak ini sudah bagus dan dapat membantu siswa belajar mandiri tanpa harus didampingi guru tetapi perlu ditingkatkan dan dikembangkan untuk merangsang kegiatan diskusi.</p>

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan

1. Perangkat lunak yang dihasilkan berupa aplikasi berbasis multimedia untuk pembelajaran fisika yang ditampilkan dapat membantu siswa dalam mempelajari materi termodinamika dan fluida dan membantu guru menyampaikan materi dalam proses belajar mengajar.
2. Multimedia ini sangat efektif sebagai media pembelajaran dan dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.

Saran

Media pembelajaran ini juga dapat dikembangkan untuk materi pokok yang lain maupun untuk mata pelajaran yang lain serta dapat memperhatikan batasan waktu dalam penyampaian materi setiap pokok bahasan. Untuk menghasilkan sesuatu yang baik dibutuhkan ketelitian dan kecermatan, sehingga baik untuk dapat di lanjutkan dalam penelitian lain dengan mengimplementasikan pada mata pelajaran selain fisika. oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi mengembangkan dan memperbaiki kelemahan-kelemahan yang selalu diharapkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Arsyad, A. (2002). Media pembelajaran. Divisi Buku Perguruan Tinggi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

[2] Druxes, & Slemsen. 1986. Kompendium didaktik fisika. (Terjemahan Soeparno). Munchen : Franz-Ehrenwirth Verlag GmbH & Co. KG, Munchen. (Buku asli diterbitkan tahun 1983)

[3] Heinich, R. ,dkk., 1996, *Instructional Media and Technology for Learning*, Prentice Hall.Inc.,

[4] Pressman Ph.D, Roger S, Ph.D, 1997, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Buku I*, Jogjakarta, Andi Jogjakarta

[5] Raninga, N., 2010. *Effectiveness of CAI for teaching mathematic of standard VII. Journal of advances in developmental research* 1(2) 2010: 186-187

[6] Smaldino, Lowther, & Russell, 2008. *Instructional Technology and Media For Learning*, 9<sup>th</sup> ed. Copyright @ 2008 by person educational, Inc. All right reserved.

[7] Sommerville, Ian. 2007. *Software Engineering* 8<sup>th</sup>. England: Addison-Wesley Publishers.