

---

# Perancangan Perangkat Lunak Pembelajaran Optika Geometri

Conrad Bombongan<sup>1</sup>, Handoko Makmur<sup>2</sup>

STMIK IBBI

Jl. Sei Deli No. 18 Medan, Telp. 061-4567111 Fax. 061-4527548

e-mail: conrad\_nainggolan@yahoo.com

## ABSTRAK

*Perangkat ajar berbantuan komputer muncul dari sejumlah disiplin ilmu, terutama ilmu komputer dan psikologi. Dari ilmu komputer dan matematika muncul program-program yang membuat semuanya lebih bermanfaat, sedangkan dari ilmu psikologi muncul pengetahuan mengenai teori belajar, teknik belajar dan motivasinya. Komputer multimedia saat ini telah banyak digunakan untuk memperkenalkan suatu topik pembahasan tertentu, antara lain adalah program pembelajaran dimana suatu program pembelajaran biasanya dapat memberikan suatu informasi mengenai topik tertentu. Informasi diberikan dalam bentuk teks, suara, audio, dan image. Dalam tulisan ini penulis mengimplementasikan tulisan yang berkaitan dengan optika geometri dalam bentuk program pembelajaran. Pada program yang dirancang terdapat modul-modul yang menampilkan teori dalam bentuk slide, soal-soal latihan, dan simulasi cahaya pada cermin.*

**Kata Kunci :** multimedia, informasi, optika geometri, perangkat ajar

## Abstract

*Computer-assisted teaching tools emerge from a number of disciplines, especially computer science and psychology. Of computer science and mathematics programs emerged that makes it all the more useful, while the emerging knowledge of psychology about learning theory, learning and motivation techniques. Multimedia computers now widely used to introduce a specific discussion topic, among others, is a program of learning in which a learning program can usually give you some information on a specific topic. Information is provided in the form of text, voice, audio, and image. In this paper the authors implement related posts geometric optics in the form of the learning program. On the program are designed modules that show the theory in the form of slides, exercises, and simulations of light on the mirror.*

**Keywords:** multimedia, information, geometrical optics, the teaching tools

## 1. PENDAHULUAN

---

Dewasa ini modul pembelajaran mengenai suatu topik untuk pelajaran di sekolah banyak dikembangkan dalam bentuk program multimedia yang dikemas dalam CD-ROM ataupun dalam bentuk DVD (*Digital Versatile Disc*). Keuntungan dari program-program pembelajaran ini adalah tampilan yang menarik disertai dengan animasi dan *video* sehingga pemahaman mengenai suatu topik menjadi lebih mudah.

Ilmu yang mempelajari tentang cahaya dan optik biasanya dipelajari di bangku sekolah menengah ke atas dalam pelajaran Fisika. Salah satu masalah yang sulit adalah penyampaian materi oleh guru Fisika mengenai topik ini adalah tidak adanya cara interaktif seperti melalui animasi ataupun dengan fasilitas *multimedia*. Kebanyakan topik mengenai ini hanya dicatat dan disketsa saja. Ini tentunya menyulitkan para murid untuk memahami topik ini secara menyeluruh.

Sangat sering jika saat pembahasan mencakup topik ini sewaktu ujian dapat dipastikan nilai ujian akan anjlok disebabkan oleh kurang pahamiannya siswa terhadap topik fisika yang membutuhkan penalaran dan logika berpikir. Untuk itu salah satu solusinya adalah membuat suatu program pembelajaran mengenai topik optika geometri disertai dengan animasi dan multimedia sehingga dengan program ini bagi guru dapat dijadikan semacam *teaching aids*.

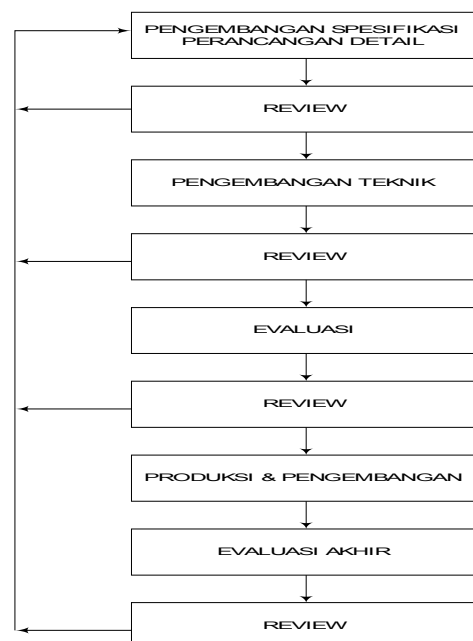
Penguasaan topik dengan cara konvensional dinilai lebih sulit dimana guru lebih sulit menerangkan bagaimana pola pemantulan cahaya, bagaimana sifat-sifat cahaya pada cermin dan lain sebagainya. Dengan adanya alat bantu pengajaran seperti program komputer tersebut, maka lebih mempermudah siswa dalam memahami topik mengenai topik optika geometri. Pemilihan optika geometri dikarenakan topik tersebut sangat sering dijumpai baik pada pelajaran untuk Sekolah Menengah Umum (SMU) kelas X Semester 1.

Perangkat Ajar yang dibantu oleh komputer atau *Computer Assisted Instruction* (CAI) adalah pengajaran dengan menggunakan perangkat aplikasi (*application software*) yang dirancang untuk menghasilkan metode dan materi pengajaran suatu topik dengan tujuan memberikan fasilitas belajar yang lebih mudah.

Definisi lain menyatakan CAI adalah suatu istilah yang mengacu ke situasi belajar dimana siswa berinteraksi dengan komputer dan juga dibimbing oleh komputer melalui suatu pelajaran yang bertujuan untuk mencapai tujuan tertentu.

Sistem pengajaran berbasis komputer ini terdiri dari empat komponen utama, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), perangkat ajar (*courseware*) dan tenaga manusia (*humanware*). Berikut ini adalah penjelasan dari keempat komponen tersebut: (Science Encyclopedia, 1997: 1)

Ada 5 (lima) siklus pengembangan perangkat lunak ajar seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Siklus Pengembangan CAI

Kecepatan rambat gelombang elektromagnet dalam hampa dapat dinyatakan dalam persamaan 1.

$$c = \sqrt{\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0}} \quad (1.)$$

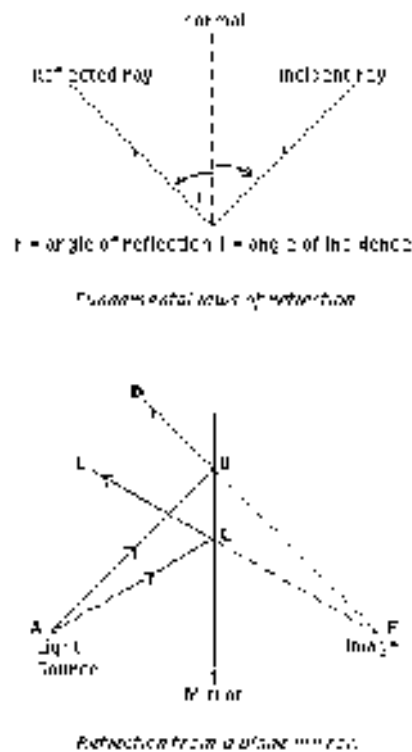
dengan  $\epsilon_0$  : permitivitas listrik dalam hampa.

$\mu_0$  : permeabilitas listrik dalam hampa.

Oleh pendapat para ilmuwan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat cahaya adalah cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dalam perambatannya: (Wikipedia, 2011: 1)

1. Tidak memerlukan medium.
2. Merambat dalam suatu garis lurus.
3. Kecepatan terbesar di dalam vakum (ruang hampa), yaitu  $3 \times 10^8$  m/det.
4. Kecepatan di dalam medium lain lebih kecil daripada kecepatan di dalam vakum
5. Kecepatan cahaya didalam vakum adalah absolut, tidak tergantung pada pengamat.

Gambar 2. memperlihatkan bentuk-bentuk dari pemantulan cahaya.



Gambar 2. Pemnatulan cahaya

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Tahapan Perancangan

Pada bagian pembahasan ini peneliti akan menekankan pada perancangan program pembelajaran optika geometri dengan menjelaskan mengenai perangkat lunak dan cara penggunaan yang digunakan oleh peneliti dalam merancang program pembelajaran optika geometri. Untuk keperluan pembuatan animasi peneliti menggunakan *software Macromedia Flash MX* yang sangat mudah digunakan dimana animasi yang dihasilkan juga sangat bagus. Untuk keperluan *cutting* ataupun *editing video* yang berupa animasi maka peneliti menggunakan *Ulead Video Studio 8.0* dan *Window Media Player*. Hasil dari kedua aplikasi di atas akan di-*blend* dan dibuat suatu aplikasi dengan menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0*.

Pada bagian perancangan peneliti akan menjelaskan mengenai perancangan *Form* dan bagaimana integrasi dari hasil *software Macromedia Flash MX* ke *Visual Basic* serta fasilitas apa saja yang tersedia dalam program yang dirancang.

*Macromedia Flash* merupakan perkembangan dari teknik *multimedia*, dimana selain menampilkan gambar dan suara juga menambahkan interaktif dari pengguna. Interaktif ini dimaksudkan agar pengguna tidak hanya melihat animasi yang sedang berlangsung tetapi ikuti dalam mengontrol bagaimana animasi itu berjalan. Keuntungan dari *Macromedia Flash* adalah pengguna tidak merasa bosan karena pengguna hanya melihat apa yang diinginkan dalam animasi tersebut.

*Macromedia Flash* merupakan perangkat lunak untuk pembuatan animasi yang telah menjadi standar dalam industri *web* dengan pengguna yang cukup besar dan semakin bertambah. Perangkat lunak ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1996 sebagai perangkat lunak untuk membuat animasi berbasis vektor dengan kemampuan navigasi, ilustrasi grafik dan ukuran *file* yang cukup kecil untuk dapat melewati koneksi Internet dengan menggunakan modem biasa.

Dalam sebuah dokumen *Flash*, sebuah animasi dapat dibuat dengan mengubah isi beberapa *frame* secara berturut-turut. Animasi juga dapat dibuat dengan menggerakkan sebuah objek melintasi *stage* (area untuk berkreasi dalam membuat animasi), memperbesar atau memperkecil ukuran objek, memutar objek, mengubah warna objek, atau mengubah bentuk objek.

Dalam aplikasi *Flash* terdapat dua metode yang biasanya digunakan dalam membuat animasi, yaitu animasi *tween* dan animasi *frame by frame* (*frame* adalah bagian terkecil dari komponen animasi yang menampilkan setiap perubahan-perubahan objek animasi yang terjadi). Animasi juga dapat dibuat dengan cara pemrograman dengan menggunakan ActionScript dengan mengubah nilai properti-properti sebuah objek, simbol (elemen seperti objek grafik, objek tombol, *video* klip, *file* suara, atau *font* yang digunakan berulang kali dalam sebuah dokumen *Flash*) atau *Instance* (kembaran simbol yang diletakkan pada *stage*), namun cara tersebut lebih sulit digunakan dalam pembuatan animasi daripada menggunakan kedua metode di atas.

Berikut ini merupakan Scene tampilan teori yang berhubungan dengan teori-teori dasar optika geometri.



Gambar 3 Rancangan Scene 1



Gambar 4 Rancangan Scene 2



Gambar 5 Rancangan Scene 3



Gambar 6 Rancangan Scene 4



Gambar 7 Rancangan Scene 5

## 2.2 Algoritma

Algoritma merupakan langkah–langkah maupun urutan bertahap dan spesifik dari suatu masalah, untuk menganalisa serta menjelaskan urutan dan hubungan antara kegiatan–kegiatan yang akan ditempuh untuk memecahkan dan menyelesaikan suatu permasalahan sehingga tercapai tujuan yang diinginkan.

Berikut ini adalah beberapa algoritma yang menjadi inti dari perancangan program, yakni :

### 2.2.1 Algoritma Menu

Adapun algoritma yang dapat dijabarkan pada bagian menu utama adalah sebagai berikut:

Lakukan pengecekan penekanan tombol mouse kiri

Jika Tombol 1 ditekan maka Tampilkan Halaman Animasi

Jika Tombol 2 ditekan maka Tampilkan *Form* Latihan

Jika Tombol 3 ditekan maka Tampilkan *Form* Ujian

Jika Tombol 4 ditekan maka Tampilan *Form* Pencarian

Jika Tombol 5 ditekan maka Tampilkan *Form* About

Jika Tombol 6 ditekan maka kelua dari program

### 2.2.2 Algoritma Pencarian Topik

Adapun algoritma yang dapat dijabarkan pada bagian pencarian topik berdasarkan *keyword* adalah sebagai berikut:

*Set Found = False*

Bersihkan seluruh isi *Listview*

*Input Keyword*

Lakukan perulangan hingga *Keyword* didapat

*Cari Keyword* dengan menggunakan Pencarian KMP

Jika pola *keyword* ditemukan maka tambahkan nomor *slide* ke *listview* beserta topik

*Set Found = True*

Akhir Perulangan

### 2.2.3 Algoritma Memainkan Animasi *Slide*

Adapun algoritma yang dapat dijabarkan pada untuk memainkan animasi adalah sebagai berikut

Lakukan pengecekan nomor *slide* yang akan ditampilkan

Load *file* animasi sesuai dengan *slide* dan *path*

Set *file* animasi dan buka dengan komponen *flashplayer*

Mainkan *file* animasi

Jika animasi dimainkan hingga EoF maka mainkan kembali

## 3. Hasil dan Analisis

Antarmuka merupakan suatu media interaksi (interaktif) antara komputer dengan pemakai (*user*). Pada sistem operasi yang berbasis grafis (*graphic user interface* atau GUI) seperti *Windows*, antarmuka dari suatu perangkat lunak biasanya berupa jendela (*window*). Melalui jendela inilah pemakai dapat berinteraksi dengan perangkat lunak yang digunakannya.

Perancangan program ini meliputi penempatan dan penyusunan objek-objek yang terdapat dalam *Form Visual Basic*. *Form* yang dirancang terlebih dahulu dibuat rancangan dasarnya agar memudahkan sewaktu membuat rancangan di dalam *Visual Basic*.

Program pembelajaran mengenai optika geometri ini dirancang dengan menampilkan materi yang berhubungan dengan optika geometri, animasi, serta terdapat soal-soal latihan.

Program dirancang dalam bahasa *Visual Basic* dengan memanfaatkan komponen-komponen intrinsik yang terdapat pada *Visual Basic*. Bentuk rancangan program terdiri atas dua bagian yaitu bagian modul pembelajaran dan modul latihan serta soal-soal.

Rancangan program terdiri atas empat buah *Form* masing-masing *Form* menu, *Form* main, *Form* latihan, *Form* ujian, *Form* cari, dan *Form* author.

Bentuk rancangan dari *Form* menu yang digunakan untuk memilih menu untuk menuju ke tampilan *Form* berikutnya dapat dilihat pada gambar 8. *Form* ini hanya menggunakan dua buah objek yaitu *command button* dan *label*.



Gambar 8 Prototipe *Form* Menu

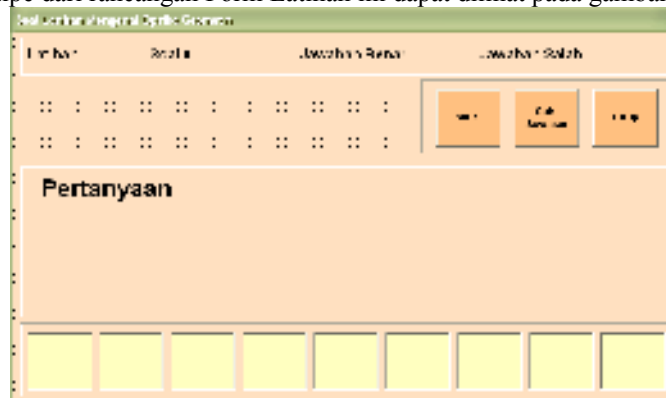
Gambar 9 berikut ini merupakan bentuk rancangan dari *Form* utama. *Form* ini merupakan jenis SDI (*Single Document Interface*). Terdiri atau dua komponen yaitu *menu* dan *status bar* di bawah dari *Form*.



Gambar 9 Prototipe *Form* Main

*Form* main ini dirancang dengan menggunakan komponen seperti *command button*, *status bar*, *picture box*, *menu*, *timer*, dan *shockwave player*. *Form* berikutnya yang dirancang adalah *Form* Latihan yang digunakan untuk menguji kemampuan *user* untuk menjawab soal-soal yang berhubungan dengan optika geometri. Bentuk soal yang ditanyakan dalam bentuk pertanyaan menjawab. Untuk bernavigasi antar soal *user* dapat menggunakan *command button* “Cek Jawaban” dan “Tutup”.

Bentuk prototipe dari rancangan *Form* Latihan ini dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Prototipe *Form* Latihan

*Form* Latihan ini dirancang dengan menggunakan komponen seperti *command button*, *label*, *picture box*, *frame menu*, dan *ADOCControl*.



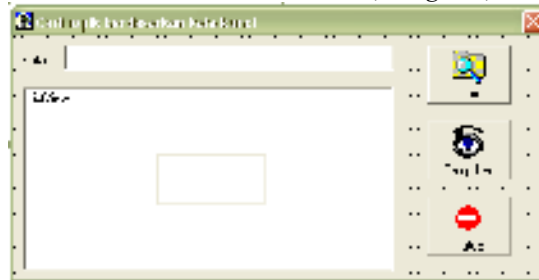
Form berikutnya yang dirancang adalah *Form Ujian* yang digunakan untuk menguji kemampuan *user* untuk menjawab soal-soal ujian yang berhubungan dengan optika geometri. Bentuk soal yang ditanyakan dalam bentuk pertanyaan menjawab. Bentuk tampilan dari *Form* ini mirip dengan *Form* latihan bedanya pada *Form* ini terdapat *timer* dan tanggal yang berfungsi membatasi waktu *user* ketika menjawab soal.



Gambar 11 Prototipe *Form Ujian*

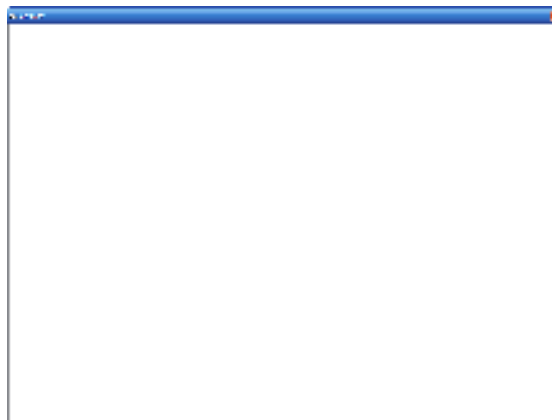
*Form* Latihan ini dirancang dengan menggunakan komponen seperti *command button*, *label*, *picture box*, *frame menu*, *timer*, dan *ADOControl*.

Selanjutnya adalah bentuk rancangan *Form cari* (Gambar 12) yang berfungsi untuk melakukan pencarian dengan *keyword* untuk menuju ke *slide* tertentu yang mengandung *keyword* tersebut. Komponen utama penyusun *Form* ini adalah *command button*, *imagelist*, *text box*, *listview*, dan *label*.



Gambar 12 Prototipe *Form Search*

Berikutnya adalah rancangan *Form animasi* yang digunakan untuk menampilkan animasi mengenai sinar-sinar istimewa pada cermin, animasi pada cermin datar dan animasi lain yang berhubungan dengan optika geometrik. Bentuk prototipe dari *Form* ini dapat dilihat pada gambar 13 berikut ini.



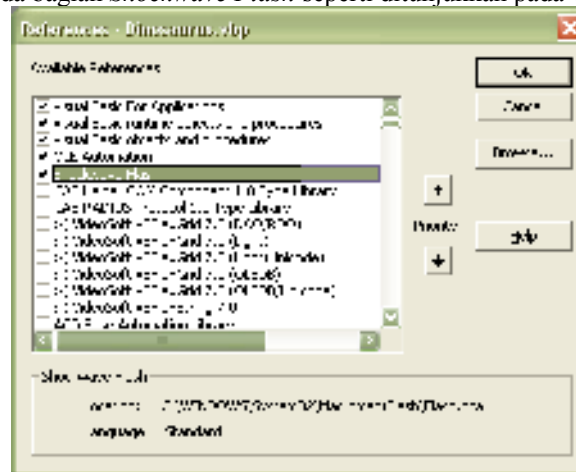
Gambar 13 Prototipe *Form Animasi*

Berikutnya adalah rancangan *Form author* yang berfungsi untuk menampilkan keterangan program beserta nama penulis. Bentuk prototipe dari *Form* ini dapat dilihat pada gambar 14 berikut ini.

Gambar 14 Prototipe *Form Author*

### 3.1.1 Integrasi Komponen *Flash*

Untuk mengintegrasikan *file .swf* agar dapat dimainkan ke dalam *Form Visual Basic* maka dipergunakan komponen *Active-X ShockWave Flash*. Caranya adalah mengakses pada menu *Project* → *References* dan tandai pada bagian *Shockwave Flash* seperti ditunjukkan pada Gambar 15.

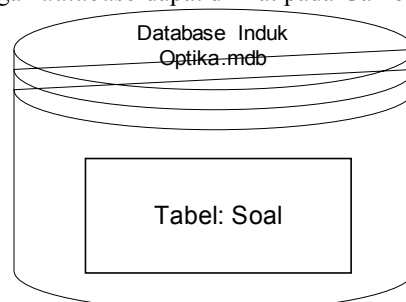
Gambar 15 Integrasi Komponen *Shockwave Flash*

Setelah itu objek *Shockwave Flash* akan tersedia pada *Toolbox Visual Basic*. Lakukan penggambaran objek tersebut pada *Form*. Sedangkan untuk memainkan animasi *Flash* maka pada bagian *sub rutin Form Load* tambahkan perintah berikut:

```
ShockwaveFlash.Movie = app.path + Nama File SWF
```

### Perancangan *Database*

Program pembelajaran optika geometrik ini memakai satu buah *database* tunggal yaitu *Optik.mdb* yang merupakan *database Microsoft Access 7.0* berbasis *ADO (ActiveX Data Objects)*. *Database* ini terdiri atas 1 (satu) buah tabel yaitu: *soal*. *Database* digunakan untuk menyimpan semua data mengenai soal-soal yang berhubungan dengan optika geometrik yang akan dipakai dalam menampilkan soal ini ke program. Bentuk ilustrasi rancangan *database* dapat dilihat pada Gambar 16.

Gambar 16 Ilustrasi *Database Program*

*Database* pada program ini diberi nama *Optik.mdb* yang terdiri atas 2 (delapan) buah *field* yang disimpan pada *tabel Soal*. *Field database* ini berisi *informasi soal* dan jawaban seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 *Field-Field* pada Tabel Soal

---



---



---

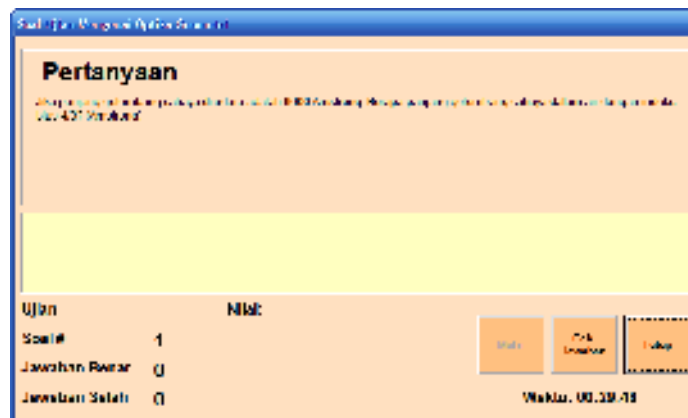
Semua *field-field* di atas dibuat dengan menggunakan *Microsoft Access 2000* yang merupakan program untuk menghasilkan *database Format ADO* untuk diintegrasikan pada *Visual Basic 6.0*. Setelah selesai maka program dapat dijalankan pada bagian tombol Start → *Optika*. Cara lain adalah dengan menjalankan *file Optik.EXE* dengan klik secara langsung pada *file* tersebut. Beberapa contoh tampilan output dari program ini diperlihatkan pada Gambar 17 hingga Gambar 22.



Gambar 17 Tampilan *Slide* Pembelajaran



Gambar 18 Tampilan Soal Latihan



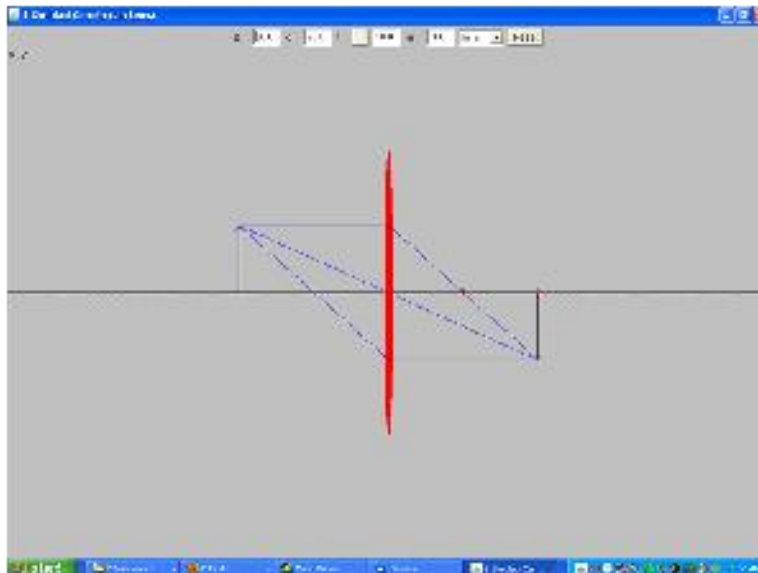
Gambar 19 Tampilan Soal Ujian



Gambar 20 Tampilan Menu Animasi



Gambar 21 Tampilan Animasi



Gambar 22 Tampilan Simulasi

#### 4. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan perancangan perangkat lunak belajar mengenai optika geometri ini, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan adalah perangkat belajar berbantuan komputer dengan pendekatan *multimedia* dapat meningkatkan minat belajar pada anak. Dengan adanya perangkat belajar mengenai topik optika geometri ini sangat membantu pembelajaran mengenai optika geometri pada pelajaran fisika. Pembelajaran dengan metode komputer lebih menarik dibandingkan dengan pembelajaran tanpa komputer karena adanya fasilitas multimedia, sehingga siswa dapat belajar secara otodidak. Piranti lunak yang digunakan untuk membuat perangkat belajar sangat membantu dalam pembuatan program multimedia. Adapun keunggulan dari perangkat belajar optika geometri tersebut adalah mampu menerangkan mengenai topik optika, terdapat soal latihan dan ujian, animasi untuk topik, mencari bahan / topik serta melakukan simulasi perhitungan untuk soal yang berkaitan dengan cermin.

**Daftar Pustaka**

- [1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, *Fundamentals of Physics*, 2001, John Wiley & Sons, Inc.
  - [2] Guide Hall Leisure, <http://www.guildhalleisure.com>, tanggal akses 20 April 2011.
  - [3] How Things Work, <http://www.howthingswork.com>, tanggal akses 20 April 2011.
  - [4] Kadir, A., 2001, *Pengenalan Sistem Informasi*, Edisi ke – 1, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
  - [5] Kanginan, Marthen, 2006, *Fisika 1B Untuk SMA Kelas X Semester 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
  - [6] Rob Thayer, 1999, *Visual Basic 6*, Profesional Reference Edition, SAMS, Indiana.
  - [7] **Science Encylopedia**, 1997, King Fisher, London.
  - [8] Stroud, K.A., 1982, *Engineering Mathematics*, 2nd Edition, Macmillan Publishers Ltd, diterjemahkan oleh Drs. Erwin Sucipto, M.Sc, diterbitkan oleh Erlangga, 1984.
  - [9] Wikipedia, <http://www.wikipedia.org/CAI>, tanggal akses 20 April 2011.
  - [10] Wikipedia, <http://www.wikipedia.org/GUI>, tanggal akses 20 April 2011.
  - [11] Wikipedia, <http://www.wikipedia.org/multimedia>, tanggal akses 20 April 2011.
-