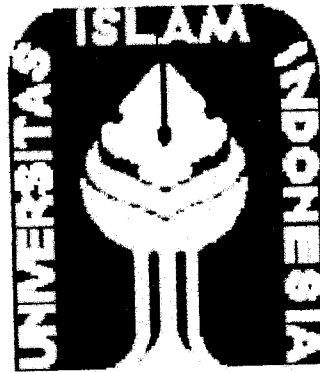


**MEMBANGUN PERANGKAT LUNAK  
SEBAGAI ALAT BANTU BELAJAR BIOLOGI  
TENTANG GENETIKA BERBASIS MULTIMEDIA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Teknik Informatika



No. Inv	5998/FTI-10-014/05
Tanggal	30 April 05
Asal	TERDAFTAR KURSE - VII
Harga	<del>RP</del> <del>ARIP</del>

PERPUSTAKAAN  
FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA

Oleh :

Nama : AGNI NOVITADEWI

No.Mahasiswa : 00 523 235

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

2005

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**MEMBANGUN PERANGKAT LUNAK**  
**SEBAGAI ALAT BANTU PENGAJARAN BIOLOGI**  
**TENTANG GENETIKA BERBASIS MULTIMEDIA**

Oleh :

Nama : Agni Novitadewi  
No.Mahasiswa : 00 523 235

Telah Dipertahankan Di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 Maret 2005

**Tim Penguji**

**Yudi Prayudi .S.Si, M.Kom**

**Ketua**

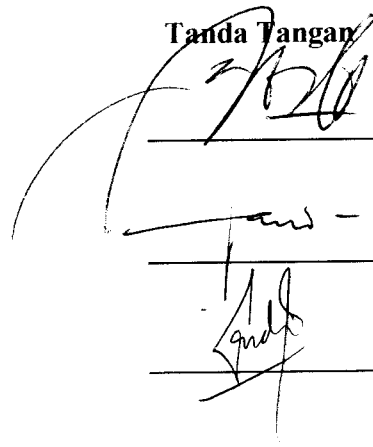
**Zainudin Zukhri, ST**

**Anggota I**

**M. Andri Setiawan, ST**

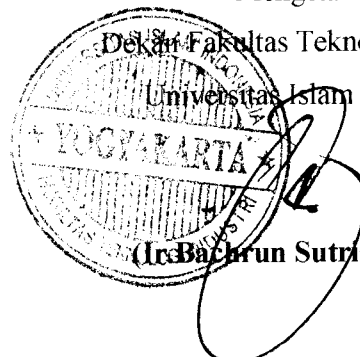
**Anggota II**

**Tanda Tangan**



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



(Ir. Bachrun Sutrisno, MSc)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan .....

*Ayahanda dan Ibunda yang selalu  
menyayangiku...,*

*Adikku  
tersayang...,*

*Seseorang yang kelak menemani hidupku dan akan selalu  
kusayangi.*

## HALAMAN MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmu-lah hendaknya kamu berharap"

(Al-Quran Asy Syarh : 6-8)

"Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkan jalan baginya menuju surga"

(HR.Muslim dan Tirmidzi dari Abu Hurairah RA)

"Tuhanmu tidak meninggalkanmu dan tidak membencimu. Dan sungguh akhir itu lebih baik bagimu dari pada permulaan"

(QS. Adh Dhuha 3-4)

Pelajarilah Ilmu :

Barang siapa mempelajarinya karena الله , itu Taqwa.

Menuntutnya, itu Ibadah.

Mengulang-ulangnya, itu Tasbih.

Membahasnya, itu Jihad.

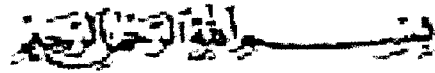
Mengajarkannya kepada orang yang tidak tau, itu Sadaqah.

Memberikannya kepada ahlinya, itu mendekatkan diri kepada الله .

Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lain.

Sesungguhnya الله tidak melihat jasadmu dan rupamu, tapi hatimu.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr.Wb*

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji serta sujud syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, beserta para keluarga, sahabat serta para pengikutnya. Amiin, sehingga terselesaikannya tugas akhir yang berjudul **“MEMBANGUN PERANGKAT LUNAK SEBAGAI ALAT BANTU BELAJAR BIOLOGI TENTANG GENETIKA BERBASIS MULTIMEDIA”**.

Laporan Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari saran, bimbingan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan Rosulullah, semoga sholawat dan salam selalu tercurah kepada beliau.
2. Ir. H. Bachrun Sutrisno, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

3. Ibu Sri Kusumadewi, S.Si, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, Mkom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Informatika, atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Kedua orang tuaku yang tercinta, yang selalu memberikan doa dan dukungannya baik berupa materi maupun spiritual dalam setiap langkahku dan adikku tersayang.
7. “Sidiq Maulana“ yang selalu setia menemani dan memberikan semangat, dukungan, doa dan membantu terselesainya tugas akhir ini, terima kasih untuk semua.
8. Rekan-rekan sekaligus sahabatku ary, cece, ina, yeni, pipit dan tiwi terima kasih atas dukungan, bantuan, semangat dan doanya selama ini.
9. Keluarga Besar Paguyuban Seni Rukun Rencang FTI UII yang selalu setia menemaniku dan tidak henti-hentinya memberikan semangat, dukungan dan doanya, terima kasih untuk semuanya.
10. Rekan-rekan kost-ku mira, mbak dewi, aris, dewi, via, ririn dan lia terima kasih atas dukungan, doa dan kebersamannya selama ini.
11. Semua rekan-rekan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri UII, khususnya temen-temen Informatika '00, terima kasih atas kerja sama dan interaksi yang diberikan selama ini.

12. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, untuk itu kritik dan saran membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan wawasan untuk dapat dikembangkan di masa yang akan datang. Amin.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, Maret 2005

Agni Novitadewi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xv
<b>BAB I       PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II       LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Multimedia .....	7
2.1.1 Pengertian Multimedia .....	7
2.1.2 Komponen Multimedia .....	10
2.1.3 Mengembangkan Sistem Multimedia .....	11
2.1.4 Teknik Penyajian Multimedia .....	13
2.2 CAI (Computer Aided Instruction) .....	14
2.2.1 Komponen-komponen CAI .....	18
2.2.2 Jenis-jenis Aplikasi CAI .....	18
2.3 Sistem Pembelajaran .....	20
2.3.1 Definisi Belajar .....	20
2.3.2 Proses Belajar .....	20
2.3.3 Teknik Belajar .....	22
2.3.4 Metode Belajar .....	22
2.4 Macromedia Flash MX .....	23
2.5 Genetika .....	24
2.5.1 Substansi Genetika .....	24
2.5.2 Pola-pola Hereditas .....	26
<b>BAB III      ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM</b>	
3.1 Analisis Sistem .....	29
3.2 Metode Analisis .....	29
3.3 Hasil Analisis .....	30



3.3.1	Hasil Identifikasi Masalah .....	30
3.3.2	Hasil Identifikasi Penyebab Masalah .....	30
3.3.3	Memahami Kerja Sistem .....	30
3.3.4	Input .....	31
3.3.5	Output .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK</b>	
4.1	Metode Perancangan .....	33
4.2	Hasil Perancangan .....	33
4.2.1	Diagram HIPO .....	33
4.2.2	Rancangan Antarmuka .....	36
4.2.3.1	Menu Utama .....	36
4.2.3.2	Menu Substansi Genetika .....	36
4.2.3.3	Menu Pola-pola Hereditas .....	37
4.2.3.4	Menu Soal .....	38
4.2.3.5	Menu Penyusun .....	39
4.2.3.6	Kromosom .....	39
4.2.3.7	Gen dan Alel .....	40
4.2.3.8	DNA .....	40
4.2.3.9	RNA .....	41
4.2.3.10	Sintesis Polipeptida .....	41
4.2.3.11	Hukum Mendel .....	42
4.2.3.12	Penyimpangan Semu .....	42
4.2.3.13	Pautan .....	43
4.2.3.14	Penentuan Jenis Kelamin .....	43
4.2.3.15	Gen Pautan Seks .....	44
4.2.3.16	Gen Letal .....	44
4.2.3.17	Hereditas pada Manusia .....	45
<b>BAB V</b>	<b>IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK</b>	
5.1	Batasan Implementasi .....	46
5.1.1	Pemilihan Bahasa Pemrograman .....	46
5.1.2	Kebutuhan Sistem .....	47
5.2	Implementasi Antarmuka .....	48
5.3.1	Menu Utama .....	48
5.3.2	Substansi Genetika .....	49
5.3.3	Pola-pola Hereditas .....	50
5.3.4	Soal-soal .....	50
5.3.5	Penyusun .....	51
5.3.6	Kromosom .....	52
5.3.7	Gen dan Alel .....	52
5.3.8	DNA .....	53
5.3.9	RNA .....	53
5.3.10	Sintesis Polipeptida .....	54
5.3.11	Hukum Mendel .....	54
5.3.12	Penyimpangan Semu .....	55

	5.3.13 Pautan .....	55
	5.3.14 Penentuan Jenis Kelamin .....	56
	5.3.15 Gen Pautan Seks .....	56
	5.3.16 Gen Letal .....	57
	5.3.17 Hereditas pada Manusia .....	57
<b>BAB VI</b>	<b>ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK</b>	
	6.1 Analisis Antarmuka .....	58
	6.2 Analisis Kinerja sistem berdasarkan CAI .....	59
	6.3 Perbandingan Sistem .....	60
<b>BAB VII</b>	<b>PENUTUP</b>	
	7.1 Kesimpulan .....	64
	7.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Action Frame .....	24
Gambar 4.1 Hipo Alat Bantu Belajar Biologi Tentang Genetika .....	34
Gambar 4.2 Rancangan Menu Utama .....	36
Gambar 4.3 Rancangan Menu Substansi Genetika .....	37
Gambar 4.4 Rancangan Menu Pola-pola Hereditas .....	37
Gambar 4.5.a Rancangan Menu Soal .....	38
Gambar 4.5.b Rancangan Tampilan Soal .....	38
Gambar 4.6 Rancangan Tampilan Penyusun .....	39
Gambar 4.7 Rancangan Tampilan Kromosom .....	39
Gambar 4.8 Rancangan Tampilan Gen dan Alel .....	40
Gambar 4.9 Rancangan Tampilan DNA .....	40
Gambar 4.10 Rancangan Tampilan RNA .....	41
Gambar 4.11 Rancangan Tampilan Sintesis Polipeptida .....	41
Gambar 4.12 Rancangan Tampilan Hukum Mendel .....	42
Gambar 4.13 Rancangan Tampilan Penyimpangan Semu .....	42
Gambar 4.14 Rancangan Tampilan Pautan .....	43
Gambar 4.15 Rancangan Tampilan Penentuan Jenis Kelamin .....	43
Gambar 4.16 Rancangan Tampilan Gen Pautan Seks .....	44
Gambar 4.17 Rancangan Tampilan Gen Letal .....	44
Gambar 4.18 Rancangan Tampilan Hereditas Pada Manusia .....	45
Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama .....	49
Gambar 5.2 Tampilan Menu Substansi Genetika .....	49
Gambar 5.3 Tampilan Menu Pola-pola Hereditas .....	50
Gambar 5.4.a Tampilan Menu Soal .....	50
Gambar 5.4.b Tampilan Soal .....	51
Gambar 5.5 Tampilan Penyusun .....	51
Gambar 5.6 Tampilan Kromosom .....	52
Gambar 5.7 Tampilan Gen dan Alel .....	52
Gambar 5.8 Tampilan DNA .....	53
Gambar 5.9 Tampilan RNA .....	53
Gambar 5.10 Tampilan Sintesis Polipeptida .....	54
Gambar 5.11 Tampilan Hukum Mendel .....	54
Gambar 5.12 Tampilan Penyimpangan Semu .....	55
Gambar 5.13 Tampilan Pautan .....	55
Gambar 5.14 Tampilan Penentuan Jenis Kelamin .....	56
Gambar 5.15 Tampilan Gen Pautan Seks .....	56
Gambar 5.16 Tampilan Gen Letal .....	57
Gambar 5.17 Tampilan Hereditas Pada Manusia .....	57
Gambar 6.1 Tampilan Pengerjaan Soal .....	58
Gambar 6.2 Tampilan Persilangan Monohybrid .....	61
Gambar 6.3 Tampilan Segregasi .....	61
Gambar 6.4 Tampilan Struktur DNA .....	62

Gambar 6.5 Tampilan Soal ..... 62

## ABSTRAKSI

Teknologi multimedia merupakan trend baru dalam dunia komputer. Teknologi multimedia merupakan gabungan dari teks, audio, gambar, animasi dan visual dalam suatu program aplikasi. Sehingga dari aplikasi itu dapat dihasilkan dalam suatu tampilan yang menarik dan dapat berinteraksi dengan pemakainya. Kecanggihan aplikasi ini yang dapat dengan cepat menarik perhatian.

Di Indonesia, pada tahun 1992 multimedia masih bertaraf pengenalan, tetapi saat ini hampir semua perusahaan diseluruh dunia telah memanfaatkan teknologi multimedia untuk memasarkan produk perusahaan mereka, jutaan programmer membuat perangkat lunak multimedia berupa permainan. Saat ini multimedia juga digunakan dalam CAI/CAL (Computer Aided Instruction / Computer Aided Learning) program untuk belajar dengan bantuan komputer baik matematika, fisika, merakit komputer dan sebagainya.

Adapun dalam perancangan sistem yang dibuat, pengolahannya perlu disesuaikan dengan data yang ada. Salah satu unsur yang penting adalah penerapan kaidah-kaidah CAI agar proses pengolahan sistem lebih urut, efektif dan efisien sehingga mempermudah dalam perancangan sistem. Perangkat lunak yang dibuat selain membantu belajar mengenai materi genetika khususnya substansi genetika dan pola-pola hereditas, juga dapat dijadikan sebagai sarana yang praktis dalam mudah dipelajari karena perangkat lunak ini bersifat komunikatif, interaktif dan mudah dikuasai.

Oleh karena itu, salah satu sistem yang tepat digunakan adalah aplikasi pemrograman dengan Macromedia Flash MX. Dengan menggunakan aplikasi tersebut akan memudahkan operasi sistem dalam perancangannya dan dapat menghasilkan tampilan gambar dan animasi yang menarik dan penggunaan suara.

*Keyword* : CAI (Computer Aided Instruction), multimedia, genetika.

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 6.1</b> Perbandingan sistem yang dibuat dengan software lain .....	60
---	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi komputer merupakan salah satu teknologi yang sebagian besar mewarnai kehidupan manusia saat ini, diantaranya dalam dunia pendidikan, perkantoran, industri, pariwisata, hiburan, militer dan sebagainya yang hampir semuanya telah menerapkan teknologi komputer.

Metode pembelajaran yang diterapkan saat ini kebanyakan masih bersifat manual yaitu masih mempergunakan media papan tulis serta sebatas gambar-gambar dibuku.

Multimedia merupakan salah satu cara yang tepat untuk mempermudah penyampaian suatu informasi tertentu dalam bentuk visual. Dengan adanya multimedia telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan komputer yaitu dengan melalui media gambar, teks, audio (suara) dan animasi yang saling berinteraksi dan berintegrasi satu sama lain. Komputer multimedia mampu menghasilkan sesuatu yang lebih menarik, sebagai contohnya multimedia dapat digunakan untuk membuat suatu aplikasi pembelajaran yang diharapkan akan mampu menjadi suatu bentuk media penyampaian informasi yang lebih menarik perhatian dan rasa ingin tahu para siswa, sekaligus sebagai sarana pendukung belajar mengajar sehingga lebih mudah untuk dimengerti dan tidak membosankan.

Dengan adanya teknologi multimedia yang dapat mengaudiovisualkan atau menganimasikan suatu objek dengan tatanan warna, gambar serta suara yang

menarik dan bervariasi dapat menghilangkan rasa jenuh atau bosan serta semakin tertarik untuk mempelajari objek yang lainnya. Penerapan software multimedia ini disebut dengan *Education interactive*.

Oleh karena itu diperlukan penerapan metode dan media pembelajaran alternatif lain menggunakan multimedia sebagai pengganti metode dan media pembelajaran lama sehingga dapat meningkatkan sistem pembelajaran yang lebih efektif, efisien dan interaktif.

Saat ini telah terdapat banyak software-software e-learning misalnya Produksi Cogito Learning Media yang terdapat di San Francisco membuat *e-learning* yang berbasis multimedia berjudul “An Electronic Companion to Genetics” pada tahun 2000 oleh Professors Barry Genetzky dan Philip Anderson. Software ini menggunakan bahasa inggris dan tidak terdapat penjelasan suara. Produksi Digital Studio juga membuat software e-learning yang bermacam-macam topiknya, untuk bidang biologi software dibuat berbentuk movie dan tidak terdapat soal. Melihat hal tersebut maka muncul pemikiran dalam Tugas Akhir dengan memilih judul **“Membangun Perangkat Lunak Sebagai Alat Bantu Belajar Biologi Tentang Genetika Berbasis Multimedia”**. [PEA00]

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka rumusan masalah yang dapat diambil sebagai berikut :

Bagaimana membangun perangkat lunak sebagai media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang dapat merangsang keingintauan dan



memudahkan pemahaman dalam bidang pendidikan terutama biologi tentang genetika khususnya substansi genetika dan pola-pola hereditas.

### **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat luas dan beragamnya lingkup mengenai materi substansi genetika dan pola-pola hereditas maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Pembahasan tentang genetika terbatas hanya materi substansi genetika dan pola-pola hereditas untuk SMA.
- b. Penjelasan tentang materi genetika mengacu pada kurikulum 2004.
- c. Memberikan soal-soal latihan yang berhubungan dengan substansi genetika dan pola-pola hereditas untuk SMA.
- d. Semua gerak benda bekerja pada bidang berdimensi dua.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menghasilkan suatu aplikasi yang berbasis multimedia khususnya dengan Macromedia Flash yang memudahkan pemahaman tentang genetika khususnya substansi genetika dan pola-pola hereditas.
- b. Memberikan cara yang lain dalam pembelajaran sehingga diharapkan dapat menambah keingintahuan siswa, meningkatkan minat belajar siswa dan menghilangkan kejenuhan siswa untuk belajar.

- c. Agar siswa khususnya SMA lebih interaktif dalam sistem pembelajaran menggunakan komputer.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Sebagai sumbangan pemikiran dalam perancangan sistem pembelajaran dengan komputer tentang genetika khususnya substansi genetika dan pola-pola hereditas. Sistem pembelajaran ilmu pengetahuan yang telah dirancang dengan baik akan dapat menyajikan informasi yang lebih interaktif, lebih menarik untuk dipelajari didalam penyampaian materi tersebut.
- b. Merupakan alat bantu dalam proses belajar-mengajar dalam pendidikan.
- c. Memperkenalkan teknologi multimedia kepada siswa.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan untuk membuat implementasi alat bantu pembelajaran khususnya materi genetika berbasis multimedia untuk siswa SMA adalah :

#### **1. Sumber Data**

Data yang diperlukan untuk membuat implementasi alat bantu pembelajaran berbasis multimedia adalah data literatur yaitu dengan

pengumpulan data melalui buku-buku paket, buku-buku penunjang Biologi SMA dan buku-buku diktat yang lain.

## 2. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan. Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap data-data yang diperlukan dari buku serta disesuaikan dengan format yang diinginkan untuk merancang suatu implementasi alat bantu pembelajaran berbasis multimedia untuk siswa SMA.

## 3. Perancangan perangkat lunak dengan Macromedia Flash MX.

## 4. Implementasi dan hasilnya.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembacaan yang lebih akurat dan memberikan gambaran secara menyeluruh masalah yang akan dibahas dalam laporan ini, maka sistematika laporan dibagi dalam tujuh bab dan garis besar isinya yaitu :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan bab pembuka yang berisi tentang latar belakang dibuatnya implementasi alat bantu pembelajaran materi genetika berbasis multimedia untuk siswa SMA, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang digunakan yaitu, Multimedia, Macromedia Flash MX, Materi Genetika, Sistem Pembelajaran dan CAI.

## **BAB III ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM**

Pada bab ini memuat analisis sistem, metode analisis, hasil analisis dan analisis sistem.

## **BAB IV PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab perancangan perangkat lunak ini, akan dibahas uraian tentang teknik perancangan sistem yang dilakukan yaitu dengan menggunakan HIPO untuk memberi penjelasan tentang masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan hipo. Hasil analisis berupa desain output yang sesuai dengan kebutuhan.

## **BAB V IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK**

Bab ini memuat batasan implementasi yaitu pemilihan bahasa pemrograman, kebutuhan sistem baik perangkat lunak (software) maupun perangkat keras (hardware) dan implementasi antarmuka.

## **BAB VI ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini memuat tentang pengujian program yang dibandingkan dengan perangkat lunak pembelajaran yang lain.

## **BAB VII PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran dari bab-bab sebelumnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Multimedia**

##### **2.1.1 Pengertian Multimedia**

Pengertian dasar dari multimedia adalah sarana atau piranti komunikasi melalui lebih dari satu media komunikasi untuk menyampaikan informasi. Sedangkan pengertian multimedia komputer adalah sarana atau piranti komunikasi berbasis komputer untuk menyampaikan informasi.

Multimedia merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menjelaskan suatu sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan alat-alat lain seperti televisi, monitor, video dan sistem piringan atau sistem stereo, semua dimaksudkan untuk menghasilkan penyajian audio visual penuh dan memungkinkan pemakai mendapatkan output dalam bentuk yang jauh lebih memikat dibandingkan dengan media tabel dan grafik konvensional.

Teknologi aplikasi multimedia mempunyai keunggulan tersendiri karena merupakan kombinasi antara teks, grafik, suara maupun animasi. Kesemuanya merupakan suatu kesatuan kerja (*integrated*) yang saling bekerja sama untuk menyampaikan suatu informasi dari dan ke pemakai.

Untuk menjalankan aplikasi multimedia memerlukan sistem komputer dengan prosesor minimal 166 MHz. Akan lebih baik bila memiliki fasilitas MMX (Multimedia Extension) dan Memori (RAM) minimal 32MB.

Sesuai dengan definisinya, multimedia harus mampu mengontrol pemakaian dari beberapa media sehingga memenuhi kriteria penyajian tampilan gambar dan suara yang cukup memadai. Sistem multimedia yang mempunyai sejumlah besar data dapat disimpan pada Compact Disk (CD). Selain ukurannya kecil, Compact Disk menjadi mudah dan cepat digunakan. Isi sebagian besar Compact Disk diantaranya dapat untuk hiburan (entertainment : game, film interaktif), pendidikan dan hiburan (edutainment : produk pemahaman membaca, produk belajar bahasa, pembelajaran materi pelajaran, buku elektronik), referensi (ensiklopedi dan kumpulan informasi skala besar), bisnis/utility (program finansial, screen server dan program presentasi).

Teknologi multimedia ini menuntut spesifikasi perangkat keras sesuai dengan kebutuhan. Output yang diperoleh dari multimedia adalah berupa dokumen hidup dan informasi yang diperoleh bukan hanya dapat dilihat dari hasil cetaknya saja, tetapi dapat juga didengar dan dilihat gambarnya sehingga akan menampilkan sebuah informasi atau aplikasi yang benar-benar bagus dan hidup.

Memproduksi aplikasi multimedia yang efektif merupakan suatu proses kreatif yang memerlukan ketelitian dalam membuatnya. Untuk langkah pertama yang dilakukan adalah mengetahui apakah multimedia dapat menghasilkan suatu manfaat dalam komunikasi dan informasi.

Ada lima fungsi efektif dalam multimedia, yaitu :

a. Bidang Pemasaran dan Penjualan Suatu Produk

Dengan menggunakan teknologi multimedia, prosesnya adalah konsumen dapat menemukan produk yang diinginkan, kemudian konsumen dapat

mengetahui secara spesifik produk yang dicari tersebut. Semua dikemas dalam bentuk iklan televisi guna memasarkan produk yang dihasilkan.

b. Sistem Pengajaran

Penggunaan teknologi multimedia dalam ilmu pengetahuan dan pendidikan mampu memberikan dampak positif yaitu membantu murid menerima pelajaran. Sistem pengajaran menggunakan multimedia terbukti efektif dan ini terus dikembangkan.

c. Sistem Penunjang Operasi

Multimedia sangat bermanfaat untuk membantu operasi bisnis dari waktu ke waktu. Suatu sistem operasi bisnis yang kurang efektif artinya tanpa didukung sistem multimedia akan dapat menyebabkan perusahaan mengalami penurunan baik kualitas produk maupun pelayanan terhadap konsumen.

d. Produk Multimedia

Pada saat ini produk-produk multimedia terus berkembang dengan pesat seperti Nitendo, Sega dan berbagai produk game lainnya. Seperti game terdiri dari gambar, animasi, suara dan video. Kesemuanya dikemas dalam suatu CD, disket maupun diinstal kedalam harddisk. Produk-produk multimedia terlihat seperti nyata adanya karena mampu membuat kita seolah-olah berada didalamnya.

e. Presentasi

Pada saat ini banyak kita jumpai diruang kuliah, ruang seminar, ruang konferensi, seorang pembicara atau dosen dalam mempresentasikan makalahnya menggunakan transparansi atau slide berwarna. Hal ini sangat

menguntungkan karena penggunaan transparansi jauh lebih cepat meskipun pemberitahuannya tergolong sederhana, namun menjadi lebih luas dan jelas. Lebih dari itu penggunaan slide berwarna akan memberikan keuntungan yang sangat besar dalam sebuah presentasi jika isi dari presentasi tersebut sangat membutuhkan ketelitian.

### **2.1.2 Komponen Multimedia**

Multimedia adalah merupakan gabungan dari berbagai bentuk informasi berupa teks, gambar, suara yang diolah sedemikian rupa dengan kemampuan berinteraksi secara bersama-sama.

Multimedia mempunyai beberapa elemen yang perlu diperhatikan yaitu, sebagai berikut :

#### **1. Teks**

Teks merupakan media yang sering digunakan. Teks adalah bentuk tampilan informasi berupa kata-kata, diskripsi atau simbol yang dapat memberikan kemudahan untuk menginformasikan keterangan yang tidak cukup disampaikan oleh gambar dan video saja.

#### **2. Image**

Image merupakan elemen multimedia yang tidak kalah penting berupa gambar, foto dan figure baik itu hitam putih atau full color.

#### **3. Animasi**

Animasi adalah cara penyajian dari serangkaian gambar yang mensimulasikan suatu gerakan yang dapat diinterpretasikan oleh pikiran manusia sebagai



gerakan suatu obyek yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai gerakan obyek yang sebenarnya.

#### 4. Audio

Merupakan suara yang bersumber dari mana saja, diantaranya dari makhluk hidup, musik atau spesial efek yang dapat meningkatkan penyerapan informasi serta memberikan suasana yang dramatis dan menarik.

#### 5. Video

Video dalam aplikasi multimedia dapat diambil dari rekaman video, tape recorder, suara, musik atau film.[COY97]

### **2.1.3 Mengembangkan sistem multimedia**

Ada beberapa langkah khusus yang perlu diperhatikan dalam menggunakan sistem multimedia, diantaranya adalah:

#### 1. Mendefinisikan Masalah

Meliputi kegiatan analisis sistem, mengidentifikasi kebutuhan pemakai dan menentukan bahwa pemecahannya memerlukan multimedia.

#### 2. Merancang Konsep

Meliputi analisis sistem dan pemakai, dalam hal ini dimungkinkan untuk bekerja sama dengan profesional komunikasi seperti produser, sutradara dan teknisi video untuk terlibat dalam rancangan konsep yang menentukan keseluruhan pesan.

### 3. Merancang Isi

Pengembangan terlihat dalam rancangan isi dengan menyiapkan spesifikasi aplikasi yang rinci. Disinilah media dipilih.

### 4. Menulis Naskah

Meliputi dialog dan semua elemen terinci dari urutan yang telah ditentukan.

### 5. Merancang Grafik

Pemilihan grafik yang mendukung dialog. Latar belakang atau perlengkapan yang perlu digunakan dalam perancangan aplikasi.

### 6. Memproduksi Sistem

Pengembangan sistem memproduksi berbagai bagian dan menyatukannya dengan sistem. Selain mengembangkan perangkat lunak aplikasi, tugasnya mencakup kegiatan khusus seperti menyunting video dan authoring. Authoring adalah pengintegrasian elemen-elemen yang terpisah dengan menggunakan perangkat lunak siap pakai khusus.

### 7. Melakukan Test Pemakai

Suatu kegiatan dimana analisis sistem menjelaskan kepada pemakai dalam penggunaan sistem dan memberikan kesempatan bagi pemakai untuk akrab dengan semua bagian dan fasilitas dari sistem.

### 8. Menggunakan Sistem

Pemakai memanfaatkan sistem.

### 9. Memelihara Sistem

Seperti sistem berbasis komputer lain, sistem multimedia harus dipelihara. Perbedaan utamanya adalah pemakai tidak dapat diharapkan untuk

melaksanakan pemeliharaan. Ini adalah tugas spesialis dan profesional.[RAY96]

#### **2.1.4 Teknik Penyajian Multimedia**

Dalam teknologi multimedia terdapat dua penyajian yang dapat dirancang, yaitu Sistem Interaktif dan Sistem Looping.

##### **1. Sistem Interaktif**

Merupakan suatu sistem informasi yang dikemas dengan model sistem menu. Dengan sistem ini, pengguna dapat berinteraksi langsung dengan komputer untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dengan menggunakan berbagai cara, yaitu layar sentuh, gerakan sentuh maupun penekanan tombol keyboard.

Tiga komponen utama dari sistem ini adalah:

- a. Media Penayangan : Media yang digunakan adalah seperangkat komputer multimedia lengkap dengan CD ROM, sound sistem, monitor layar sentuh maupun monitor SVGA biasa dan apabila diperlukan, tayangan sistem ini dapat dilakukan kelayar lebar menggunakan “Large Screen Proyektor” ataupun kelayar televisi.
- b. Media Penayangan : Hasil pengolahan data angka, teks, gambar, animasi, live dan suara atau narasi yang sudah berupa suatu sistem informasi multimedia, selain dapat disimpan ke harddisk juga dapat dikonversi kedalam CD.
- c. Lokasi Penayangan : Aplikasi dari sistem ini sangat tepat bila ditayangkan di pusat-pusat layanan informasi.

## 2. Sistem Looping

Sistem Informasi ini penyampaian informasinya menggunakan metode satu arah yaitu penyampaian informasi kepada pengguna dilakukan secara terus menerus dan berulang-ulang.

- a. Media Penayangan : Media yang digunakan selain seperangkat komputer multimedia juga dapat memanfaatkan saluran televisi atau video player atau VCD Player.
- b. Media Penyimpanan : dapat disimpan kedalam media penyimpanan harddisk dan CD, tetapi dapat juga dikonversikan kedalam VCD, pita kaset video format betamax dan HVS.
- c. Lokasi Penayangan : Selain melalui saluran televisi juga dapat dilakukan ke layar lebar untuk penyampaian presentasi atau acara pameran.

### 2.2 CAI (Computer Aided Instruction)

CAI singkatan dari Computer Aided Instruction, sebuah program pendidikan yang dirancang untuk bertindak sebagai perangkat pengajar. Program-program CAI menggunakan tutorial dan soal-soal latihan untuk menyajikan materi dan membolehkan para siswa untuk mempelajarinya secara berulang-ulang dan dapat melatih kemampuan dalam soal. Mata pelajaran dan tingkat kerumitannya bervariasi mulai dari aritmatika dasar sampai matematika lanjutan, sains, sejarah, pelajaran komputer dan topik-topik khusus. CAI adalah salah satu dari banyak istilah, hampir semuanya berpengertian serupa, yang berkaitan dengan pemakaian komputer pada pengajaran. Pengertian lain mencakup belajar

dengan ditambah komputer, belajar berbasis dasar komputer, pelatihan berbasis komputer dan instruksi yang diatur komputer.

CAI atau PBK (Pembelajaran Berbantuan Komputer) dalam bahasa Indonesia mempunyai definisi yang sama. Tutorial merupakan pengajaran individu berupa teks melalui komputer. Komputer akan menyampaikan bahan pembelajaran secara urutan dan akan memberi balasan yang sesuai. Komputer seolah-olah mengambil alih seluruh aspek pengajaran dalam tutorial.

CAI merupakan penggunaan komputer didalam proses pengajaran sebenarnya mengikuti sesuatu subyek. CAI mengajar kemahiran dan pengetahuan tertentu. Selalu menumpukan kepada kandungan yang spesifik dan sering kali sebagai latihan dan praktikal, tutorial dan simulasi.

Karakteristik CAI sebagai berikut :

1. Siswa dimungkinkan untuk belajar kapan saja.
2. Siswa tidak dapat melanjutkan belajar tanpa permasalahan yang menyeluruh pada materi yang dipelajari
3. Terdapat respon yang segera terhadap setiap pertanyaan yang diberikan siswa.
4. Jika siswa menjawab salah dan membuat malu maka tak ada orang lain yang tahu.
5. Memungkinkan setiap siswa berperan serta dalam proses belajar, dan tak ada kemungkinan pelajaran didominasi oleh segelintir orang.

Manfaat CAI dalam pembelajaran adalah :

1. Meningkatkan interaksi siswa dalam pembelajaran melalui pengolahan tanggapan siswa dan umpan balik berdasarkan tanggapan tersebut.

2. Individualisasi belajar yang memperhatikan kemampuan awal dan kecepatan belajar siswa.
3. Efektivitas biaya karena dapat direproduksi dan disebarakan dengan biaya rendah.
4. Meningkatkan motivasi belajar karena siswa dapat mengendalikan pembelajaran dan mendapatkan umpan balik yang segera.
5. Kemudahan untuk mencatat kemajuan siswa dalam menguasai materi yang diberikan.
6. Terjaminnya keutuhan pelajaran karena hanya topik yang perlu saja yang dituangkan dalam program komputer, sedangkan topik yang tidak relevan secara sengaja tidak disajikan adalah suatu hal yang sulit dilakukan dalam metode ceramah.

Kendala penerapan CAI diantaranya adalah :

1. Sangat bergantung pada kemampuan membaca dan keterampilan visual siswa.
2. Membutuhkan tambahan keterampilan pengembangan di luar keterampilan yang dibutuhkan untuk pengembangan pembelajaran yang lama.
3. memerlukan waktu pengembangan yang lama.
4. kemungkinan siswa untuk belajar secara tak sengaja (idental learning) menjadi terbatas.
5. Hanya bertindak berdasarkan masukan yang telah terprogram sebelumnya, tidak dapat bertindak secara spontan.

Kendala- kendala tersebut dapat diminimalkan dengan :

1. Menggabungkan CAI dengan peralatan lain seperti videodisk dan audiodisk sehingga tidak terlalu bergantung pada tampilan layar komputer.
2. Memilih paket CAI yang sudah dikembangkan pihak lain untuk menghindari lamanya waktu dan keterampilan mengembangkan CAI sendiri, dengan memperhatikan tujuan pembelajaran dan karakteristik pembelajaran siswa.
3. Menempatkan CAI sebagai tambahan dalam kegiatan belajar yang melibatkan tutor dan bahan yang tercetak.

### **2.2.1 Komponen-komponen CAI**

CAI mempunyai komponen-konponen sebagai berikut :

1. Hardware

Komputer dan piranti pendukungnya

2. Software

Perangkat lunak yang digunakan untuk mempresentasikan materi maupun perangkat lunak pendukung.

3. Brainware

Pembuat sistem, pengajar atau pengguna.

Didalam perangkat ajar terdapat elemen-elemen yang secara umum terdiri dari tiga elemen penting yaitu :

1. *Modul domain materi*, berisi materi yang akan dipresentasikan pada pengguna.

2. *Sistem pengendali pengajaran*, berkaitan dengan strategi penyampaian materi, sehingga presentasi menjadi terarah dan sistematis.
3. *Antar muka pengajaran*.

### **2.2.2 Jenis-jenis Aplikasi CAI**

Dalam aplikasi CAI, komputer secara langsung digunakan dalam proses belajar, sebagai pengganti pengajar ataupun buku. CAI sejak tahun 1960 mulai digunakan di Amerika Serikat. Pada awalnya karena keterbatasan teknologi, bentuk CAI masih sangat sederhana dan kurang berhasil menarik minat pendidik untuk memanfaatkannya. Mereka sangat berhati-hati dalam memilih CAI untuk ruang lingkupnya. Akan tetapi, karena kemajuan teknik perangkat lunak dan juga komputer mikro, banyak aplikasi CAI yang disempurnakan dan dianggap sangat baik untuk diterapkan di sekolah-sekolah .

Beberapa jenis aplikasi CAI (Computer Aided Instruction), yaitu :

a. Tutorial (Penjelasan)

Sistem komputer digunakan untuk menyampaikan materi ajar yang baru. Dalam aplikasi ini teknik mengajar, teknik evaluasi, alternatif pertanyaan dan jawabannya dipersiapkan dengan baik, sehingga siswa merasa seperti berinteraksi langsung dengan pengajar.

b. Drill and Practice (Latihan dan Praktek)

Para pengajar menyediakan materi utama untuk para siswa. Sistem CAI kemudian digunakan oleh siswa untuk menguji tingkat pengetahuan mereka. CAI menggantikan pengajar, akan tetapi dengan kecepatan pengajaran yang



diselesaikan dengan kemampuan masing-masing siswa. Perangkat ajar ini digunakan untuk menguji tingkat pengetahuan siswa melalui latihan-latihan soal yang berkaitan dengan materi pengajaran.

c. Games (Permainan)

Untuk dunia akademis, permainan seringkali dapat dimanfaatkan untuk menambah pengetahuan, dengan cara yang santai. Permainan hanya sebagai perangkat tambahan dalam CAI.

d. Simulasi

Digunakan untuk mengkaji permasalahan yang rumit. Aspek penting dari objek dicatat oleh komputer yang memungkinkan siswa mengkaji kaitan antara besaran objek yang penting. Cara ini banyak digunakan dalam transportasi, ekonomi dan ilmu komputer.[SUY02]

## **2.3 Sistem Pembelajaran**

### **2.3.1 Definisi Belajar**

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungan.

### **2.3.2 Proses Belajar**

Ada 4 proses belajar yang diberikan, yaitu :

a. Simulasi belajar

Pesan yang diterima anak berbentuk stimula (rangsangan, dorongan), dan stimuli itu dapat berbentuk visual. Dalam kegiatan belajar, bahan yang disajikan harus dapat diterima oleh anak atau dapat mengkomunikasikan informasi sebaik-baiknya.

b. Perhatian dan Motivasi

Pada umumnya dapat dikatakan bahwa anak tertarik untuk belajar. Stimulasi belajar cenderung dapat memuaskan salah satu atau lebih dari kebutuhannya. Walaupun demikian dapat dikatakan bahwa manusia itu butuh aktivitas, butuh stimulasi yang bervariasi, butuh mengerti mengartikan keadaan. Jadi anak harus memperhatikan stimuli belajar yang mengandung pesan dan harus mereka terima untuk berlangsungnya kegiatan belajar. Oleh karena itu sesuatu yang penting dalam kegiatan belajar dan untuk mempertahankan perhatian diperlukan motivasi sehingga kegiatan belajar berlangsung dan berhasil dengan baik.

c. Penguatan dan umpan balik

Secara teori bila sesuatu kegiatan dapat memuaskan suatu kebutuhan, maka ada kecenderungan besar untuk mengulanginya. Sumber penguat belajar dapat secara ekstrinsik (nilai, pengakuan, penghargaan) dan dapat secara intrinsik (kemauan untuk menyelidiki, mengartikan sesuatu).

d. Pemakaian dan Pemindahan

Pikiran manusia sanggup menyimpan informasi dan kata-kata dalam jumlah yang hampir tidak terbatas. Oleh karena itu penting pengaturan dalam

menempatkan informasi sehingga dapat digunakan kembali sewaktu-waktu diperlukan. Salah satu prinsip untuk pemakaian kembali informasi yang telah dipelajari adalah mind (jiwa) harus membuat suatu permintaan terhadap stimuli yang tersedia pada saat dibutuhkan. Pada permintaan harus berhubungan erat dengan cara penyimpanan bahan yang sudah dipelajari, sehingga mudah diingat kembali. Salah satu cara yaitu dengan mengadakan asosiasi bermakna dapat meningkatkan kemampuan untuk pemindahan (transfer) apa yang sudah dipelajari. Asosiasi yang luas dengan cara pemberian bahan yang bermakna dan orientasi pengetahuan anak.

Sarana Penunjang Belajar, antara lain :

- a. Majalah
- b. Koran
- c. Komputer
- d. Internet

### **2.3.3 Teknik Belajar**

Adapun teknik-teknik belajar, antara lain :

- a. Langsung

Anak dapat belajar sendiri melalui buku, majalah dan koran tanpa ada pengajar yang mengawasi kegiatan belajarnya. Anaka dilatih untuk memahami apa yang mereka pelajari lewat buku, majalah atau koran tanpa bertanya terlebih dahulu kepada pengajar.

b. CBSA (Cara Belajar Siswa Aktif)

Anak dituntut untuk aktif dalam proses belajar atau usaha untuk mempertinggi atau mengoptimalkan kegiatan belajar anak dalam proses pengajaran.

c. Dengan alat bantu

Proses belajar dengan menggunakan alat. Anak melakukan kegiatan belajar dengan menggunakan sarana atau alat untuk memperlancar proses belajar. Contohnya yaitu penderita tuna rungu menggunakan alat bantu pendengaran untuk memahami apa yang telah diajarkan oleh pengajar.

#### **2.3.4 Metode Belajar**

Metode belajar sering kali dapat mempengaruhi seseorang dalam menerima materi yang ada. Macam-macam metode belajar antara lain :

a. Metode ceramah

Ceramah atau kuliah adalah metode pengajaran yang menggunakan penjelasan secara langsung. Komunikasi biasanya bersifat satu arah walaupun demikian bisa dilengkapi dengan audio, visual, tanya jawab dan diskusi singkat.

b. Metode diskusi

Biasanya metode ini dapat dipandang sebagai salah satu metode pengajaran yang paling efektif untuk kelompok kecil. Berdasarkan penelitian metode ini menunjukkan efektifitas untuk berfikir secara kritis, pemecahan masalah yang perlu diperhatikan yaitu kesiapan dan pengalaman anak untuk berdiskusi.

### c. Metode Simulasi

Biasanya metode ini digabungkan dengan bermain peranan tersebut anak memperoleh suatu pengertian yang lebih baik tentang dari orang yang dimainkannya, serta motif yang mempengaruhi tingkah lakunya dan biasanya permainan ini diarahkan kepada pengembangan efektif.

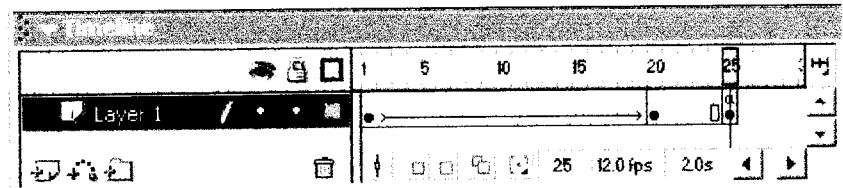
## 2.4 Macromedia Flash MX

Macromedia Flash MX sangat mendukung dalam aplikasi teknologi multimedia, untuk mengakses elemen-elemen seperti gambar, suara, animasi dan movie. Kemampuan macromedia flash yaitu adanya fasilitas yang terkoordinir seperti library untuk menyimpan tombol, gambar, teks dan animasi.

ActionScript bisa disebut dengan bahasa pemrogramannya Flash. Dengan ActionScript ini, kita bisa membuat animasi yang interaktif, maksudnya user bisa berinteraksi dengan movie tersebut, seperti mengontrol navigasi, memasukkan informasi, menggerakkan obyek, mengubah bentuk obyek, membuat menu dan lain-lain. ActionScript mempunyai panel, didalamnya kita bisa memberikan dan mengatur action.

Beberapa perintah yang sering digunakan dalam ActionScript, yaitu :

1. Action dibagi menjadi dua, yaitu :
  - a. **Action Frame** adalah action yang diberikan pada frame, frame yang berisi Action terdapat tanda a pada framenya. Lihat gambar



**Gambar 2.1** Tampilan Action Frame

- b. **Action Objek** adalah Action yang diberikan pada obyek, baik berupa tombol maupun movie clip.
2. Action **stop** berfungsi untuk menghentikan movie atau animasi
  3. Action **goto** berfungsi untuk melompat atau berpindah dari frame satu ke frame yang lain atau dari movie satu ke movie yang lain.[LUK03][SIT03]

## 2.5 Genetika

### 2.5.1 Substansi Genetika

Teori sel terbaru menyatakan bahwa sel adalah merupakan suatu unit atau kesatuan hereditas, artinya sel merupakan unit kehidupan yang sangat berperan dalam pewarisan sifat makhluk hidup. Pandangan ini berkembang setelah ditemukannya berbagai alat bantu pembesaran yang dapat memperbesar sel atau bagian sel hingga jutaan kali. Dengan alat bantu ini dapat diketahui bahwa didalam sel khususnya di dalam nukleus tersimpan faktor pembawa sifat. Mula-mula orang menganggap bahwa faktor pembawa sifat tersebut adalah kromosom, namun penemuan selanjutnya memastikan bahwa faktor pembawa sifat tersebut adalah gen yang tersimpan di dalam kromosom. Walaupun orang biasa menganggap bahwa faktor pembawa sifat atau faktor hereditas suatu organisme tersebut adalah kromosom dan isi kromosom, namun sebenarnya bahwa yang

mampu menyampaikan informasi genetika adalah senyawa kimia yang terkandung didalamnya.

Kromosom merupakan benang-benang pembawa sifat suatu individu. Di dalam sel prokariotik, kromosom berbentuk sirkuler (melingkar) terletak di suatu daerah yang dianggap sebagai daerah inti. Di dalam sel eukariotik, kromosom berbentuk benang linier terdapat di dalam inti. Kromosom tersusun atas protein, DNA, dan RNA. Jumlah kromosom tidak sama, tergantung pada spesies makhluk hidupnya. Bentuk kromosom juga tidak sama, tergantung letak sentromer, sehingga ada yang berbentuk seperti huruf I, L, atau V. Di dalam kromosom terdapat gen, yaitu sepinggal DNA yang berfungsi mengontrol sintesis polipeptida. Dengan demikian, gen juga berfungsi mengontrol sifat-sifat yang diwariskan dari induk kepada keturunannya. Karena kromosom berpasangan, maka gen juga berpasangan. Sepasang gen pada lokus yang sama pada kromosom homolog dikenal sebagai alel.

DNA tersusun atas basa purin dan pirimidin, asam fosfat, dan gula deoksiribosa, yang membentuk polinukleotida. Setiap DNA tersusun dari dua polinukleotida yang saling berpilin. Urutan basa dan panjang polinukleotida pada setiap spesies tidak sama. DNA merupakan molekul hidup, mampu melakukan replikasi membentuk DNA identik, dan mentranskripsi diri membentuk RNA.

RNA dibentuk oleh DNA dan memiliki struktur hampir sama dengan DNA. DNA terdiri atas basa purin (adenin, guanin) dan basa pirimidin (urasil, sitosin), asam fosfat dan gula ribosa. Berbeda dengan DNA, RNA merupakan benang tunggal. Ada tiga macam RNA, yaitu RNA-d pembawa kode genetika,

RNA-t menerjemahkan kode genetika, dan RNA-r berfungsi sebagai adaptor dalam sintesis protein.

### 2.5.2 Pola-pola Hereditas

Dalam reproduksi generatif, sel-sel gamet yang terdiri atas sel telur dan sel sperma berfungsi mata rantai penghubung antara induk dan keturunannya, yaitu sebagai pembawa sifat keturunan. Sebagai pembawa sifat keturunan, sel telur dan sel sperma memberikan fungsi yang sama dalam mewariskan sifat tersebut kepada keturunannya. Penurunan sifat dari induk ke keturunannya ini dikenal dengan istilah *hereditas*. Pewarisan sifat induk kepada keturunannya melalui gamet dengan mengikuti aturan tertentu dikenal dengan *pola-pola hereditas*.

Perubahan sifat karena pengaruh faktor lingkungan dikenal sebagai *modifikasi*. Modifikasi itu hanya bersifat sementara dan tidak diwariskan (tidak menurun). Hortensia berbunga merah akan berbunga hortensia biru jika media tanamnya diberi pupuk kapur. Sebaliknya hortensia biru akan berbunga merah jika media tanamnya diberi humus. Demikian pula tanaman akan kembali berbunga atau tumbuh subur jika dikembalikan ke habitat asalnya.

Untuk mendapatkan perubahan sifat yang permanen, diperlukan berbagai usaha, antara lain melalui perkawinan silang (persilangan), mutasi dan rekayasa genetika. Persilangan dan mutasi banyak diterapkan dalam berbagai penelitian, termasuk dalam dunia kedokteran.



Orang yang pertama kali melakukan percobaan tentang pewarisan sifat adalah **Gregor Mendel**. Mendel mengemukakan Hukum Mendel I dan II. Hukum Mendel I menyatakan bahwa ketika berlangsung pembentukan gamet pada individu heterozigot, terjadi pemisahan alel secara bebas. Oleh karena itu, setiap gamet mengandung salah satu alel yang dikandung sel induknya. Peristiwa ini dapat dikenali melalui persilangan monohibrida. Hukum ini dikenal pula sebagai hukum Segregasi. Hukum Mendel II menyatakan bahwa ketika berlangsung meiosis, terjadi pengelompokan gen secara bebas. Peristiwa ini dapat diamati pada persilangan dihibrida atau polihibrida. Hukum Mendel II dikenal sebagai Hukum Asortasi.

Pada persilangan dengan dua sifat beda atau lebih kadang menghasilkan keturunan dengan perbandingan yang tidak sesuai dengan Hukum Mendel. Namun sebenarnya, hasil tersebut masih sesuai dengan Hukum Mendel.

Pada persilangan monohibrida dominan resesif menghasilkan F<sub>2</sub> dengan perbandingan dominan : resesif = 3 : 1, sedangkan dihibrida akan menghasilkan perbandingan 9 : 3 : 3 : 1. Pada kasus tertentu, perbandingan tersebut tidak tepat sama dengan perbandingan tersebut. Misalnya, persilangan monohibrida menghasilkan perbandingan 1 : 2 : 2 : 1, sedangkan persilangan dihibrida menghasilkan perbandingan 9 : 6 : 1 atau 15 : 1. Munculnya perbandingan yang tidak sesuai dengan hukum Mendel disebut *penyimpangan semu Hukum Mendel*. Disebut penyimpangan semu karena sebenarnya prinsip segregasi bebas tetap berlaku, tetapi karena gen-gen yang membawa sifat memiliki ciri tertentu maka perbandingan yang dihasilkan menyimpang dari Hukum Mendel. Penyimpangan

semu Hukum Mendel disebut pula Hukum nonMendel. Penyimpangan ini meliputi peristiwa epistasis-hipostasis, kriptomeri, dan polimeri.[IST03]

## **BAB III**

### **ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM**

#### **3.1 Analisis Sistem**

Analisis sistem adalah penjelasan dari suatu informasi yang terdiri dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam suatu bagian komponennya, dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan, hambatan dan kebutuhan dengan metode-metode yang tepat digunakan.

Sistem yang akan dianalisis adalah sistem yang menginformasikan materi genetika yang meliputi substansi genetika dan pola-pola hereditas dalam bentuk multimedia yang berisi informasi teks, gambar, animasi dan suara yang diaplikasikan dengan menggunakan komputer.

Tahap analisis merupakan tahap yang paling penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan di tahap selanjutnya. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu metode yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam pengembangan sistem.

#### **3.2 Metode Analisis**

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisa kebutuhan perangkat lunak yaitu dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dan

mempelajari sistem yang ada. Sehingga hasil dari analisa yang diperoleh dapat diimplementasikan pada rancangan sistem.

### **3.3 Hasil Analisis**

Dari metode dan langkah yang dilakukan, maka hasil analisis yang diperoleh yaitu :

#### **3.3.1 Hasil Identifikasi Masalah**

Setelah analisis dilakukan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya adalah dibutuhkan suatu antarmuka grafis yang menarik, sederhana, mudah dipelajari, serta mempunyai latihan-latihan soal yang dapat menguji pembelajaran siswa.

#### **3.3.2 Hasil Identifikasi Penyebab Masalah**

Program pembelajaran Biologi khususnya mengenai "*Genetika*" ini akan dibuat dengan grafis yang menarik dan bersifat dua dimensi. Program ini menggunakan bahasa Indonesia dan memberikan soal-soal yang sesuai dengan materi yang diajarkan.

#### **3.3.3 Memahami Kerja Sistem**

Untuk memahami kerja sistem dilakukan dengan caramempelajari secara terperinci bagaimana sistem yang ada beroperasi. Perangkat Lunak Sebagai Alat

Bantu Belajar Biologi ini akan dibuat dalam sebuah aplikasi yang memuat gambar-gambar yang bergerak maupun yang tidak dengan menggunakan Macromedia Flash MX.

#### **3.3.4 Input**

Adapun input dari perancangan ini yaitu meliputi :

1. Materi apa yang akan dipilih apakah materi Genetika khususnya Substansi Genetika dan Pola-pola Hereditas. Didalam materi Substansi genetika maupun Pola-pola Hereditas masih terbagi kedalam subab. Terdapat soal-soal yang terbagi menjadi dua bagian yaitu soal untuk materi Substansi Genetika dan materi Pola-pola Hereditas.
2. Pemilihan dan pembuatan gambar-gambar atau teks yang diimplementasikan kedalam progrm.
3. Pemilihan warna dan kombinasi untuk tampilannya.
4. Pemilihan suara dan musik untuk mendukung program tersebut.

#### **3.3.5 Output**

Output yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

1. Materi  
Yaitu berisi penjelasan materi tentang substansi genetika dan pola-pola hereditas. Penjelasan berupa uraian, gambar ataupun animasi dan bagan-bagan untuk persilangan.

## 2. Latihan menyelesaikan soal

Dalam hal ini pengguna langsung dapat menyelesaikan soal yang diberikan dengan sistem pemilihan yaitu, apakah jawaban a, b, c,d atau e.

## **BAB IV**

### **PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

#### **4.1 Metode Perancangan**

Dalam perancangan sistem, terlebih dahulu sistem digambarkan dalam bentuk bagan-bagan alir yaitu Hipo (Hierarchie Plus Input Process Output) menunjukkan hubungan antara modul dengan fungsi dalam suatu sistem. Dengan Hipo bisa dilihat struktur-struktur program induk maupun program yang lebih rinci yang terdiri dari berbagai sub sistem pemrosesan.

Adapun Hipo mempunyai sasaran utama yaitu

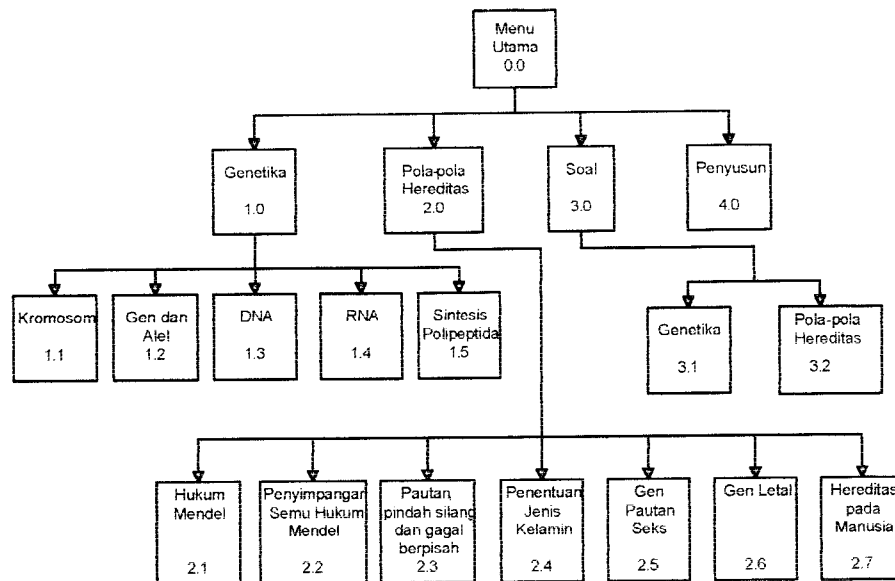
1. Untuk menyediakan suatu struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem.
2. Untuk lebih menekankan fungsi yang harus diselesaikan oleh program.
3. Untuk menyediakan penjelasan yang jelas dari input yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan dari Hipo.
4. Untuk menyediakan output yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pemakai.

#### **4.2 Hasil Perancangan**

##### **4.2.1 Diagram Hipo**

Proses perancangan ini digambarkan dalam bentuk diagram HIPO yaitu menunjukkan menu apa saja yang dipanggil oleh program pemanggil, jadi para

pengguna bisa mengetahui cara kerja sistem tersebut melalui diagram Hipo ini. Diagram Hipo dari sistem program yang dirancang dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Hipo Alat Bantu Belajar Biologi Tentang Genetika

Berikut adalah penjelasan masing-masing dari menu utama dan sub-sub dari menu utama yaitu :

#### 1. Proses 1.0 Genetika

Merupakan bagian dari menu utama berisi materi-materi yang termasuk dalam substansi genetika. Proses ini berisi beberapa pilihan materi antara lain **Proses 1.1 Kromosom** berisi uraian penjelasan tentang kromosom, jumlah kromosom, genom kromosom dan bentuk kromosom, **Proses 1.2 Gen dan Alel** berisi uraian penjelasan tentang gen dan alel, **Proses 1.3 DNA** berisi uraian penjelasan tentang DNA, struktur DNA dan transkripsi DNA, **Proses 1.4 RNA** berisi uraian penjelasan tentang RNA dan macam RNA, **Proses 1.5 Sintesis Polipeptida** berisi uraian penjelasan tentang sintesis polipeptida.



## 2. Proses 2.0 Pola-pola Hereditas

Merupakan bagian dari menu utama berisi materi-materi yang termasuk dalam Pola-pola Hereditas. Proses ini berisi beberapa pilihan materi antara lain **Proses 2.1 Hukum Mendel** berisi uraian penjelasan tentang Hukum Mendel I, Hukum Mendel II dan macam gamet, **Proses 2.2 Penyimpangan Semu Hukum Mendel** berisi uraian penjelasan tentang penyimpangan semu hukum mendel yaitu epistasis hipostasis, kriptomeri dan polimeri, **Proses 2.3 Pautan** berisi uraian penjelasan tentang pautan, pindah silang dan gagal berpisal, **Proses 2.4 Penentuan Jenis Kelamin** berisi uraian penjelasan tentang penentuan jenis kelamin, kromosom lalat buah, kromosom manusia dan kromosom unggas, **Proses 2.5 Gen Pautan Seks** berisi uraian penjelasan tentang gen pautan seks, hemofili dan buta warna, **Proses 2.6 Gen Letal** berisi uraian penjelasan tentang gen letal, letal resesif, letal dominan dan letal pada manusia, **Proses 2.7 Hereditas pada manusia** uraian penjelasan tentang hereditas pada manusia.

## 3. Proses 3.0 Soal

Merupakan bagian dari menu utama yang berisi soal-soal latihan yang bertujuan untuk menguji pemahaman pengguna terhadap materi pelajaran. Berisi dua pilihan yaitu **Proses 3.1 Substansi Genetika**, berisi soal-soal yang berkaitan dengan materi substansi genetika dan **Proses 3.2 Pola-pola Hereditas**, berisi soal-soal yang berkaitan dengan materi pola-pola hereditas.

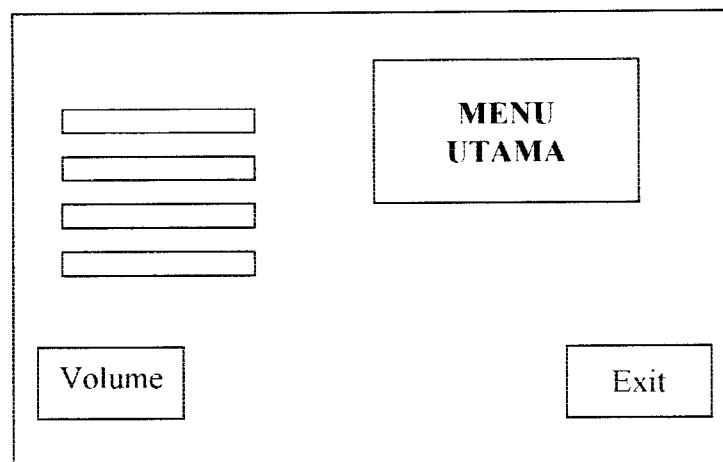
## 4. Proses 4.0 Penyusun

Merupakan bagian dari menu utama yang berisi biodata dari penyusun.

## 4.2.2 Rancangan Antarmuka

### 4.2.2.1 Menu Utama

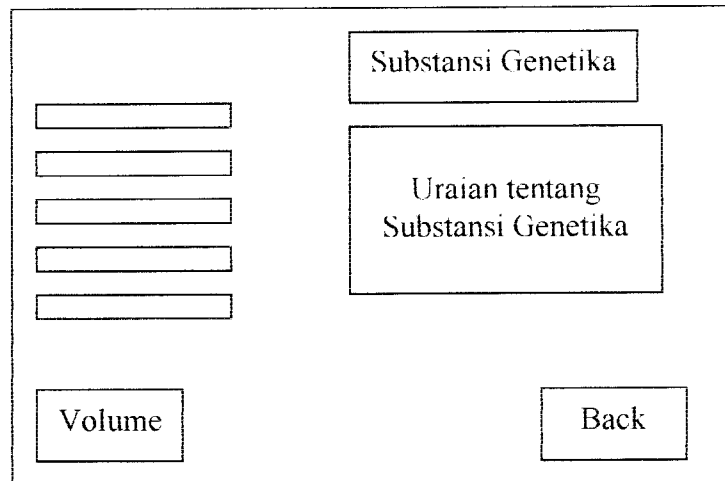
Pada Menu Utama terdapat beberapa tombol pilihan menu yang terdiri dari substansi genetika, pola-pola hereditas, soal dan penyusun.



**Gambar 4.2** Rancangan Menu Utama

### 4.2.2.2 Menu Substansi Genetika

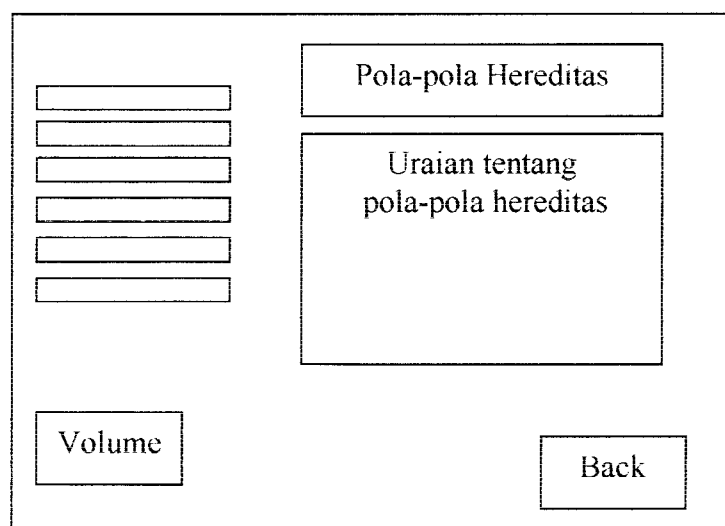
Pada materi substansi genetika ini terdapat pilihan menu materi yaitu : kromosom, gen dan alel, DNA, RNA dan sintesis polipeptida.



**Gambar 4.3** Rancangan Menu Substansi Genetika

#### 4.2.2.3 Menu Pola-pola Hereditas

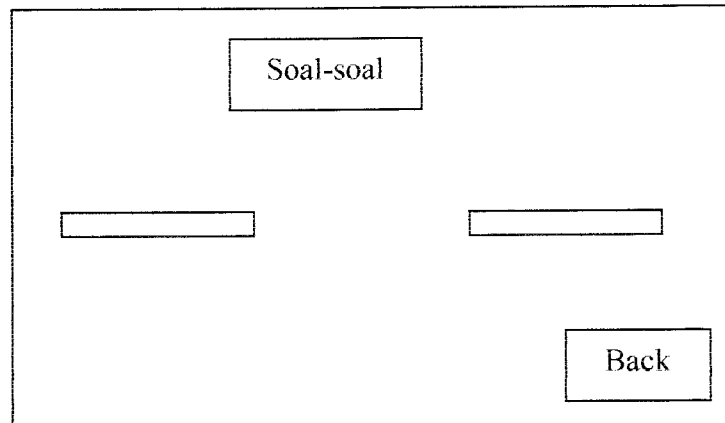
Pada materi Pola-pola Hereditas ini terdapat pilihan materi yaitu : Hukum Mendel, Penyimpangan Semu Hukum Mendel, Pautan, Penentuan Jenis Kelamin, Gen Pautan Seks, Gen Letal dan Hereditas pada Manusia.



**Gambar 4.4** Rancangan Menu Pola-pola Hereditas

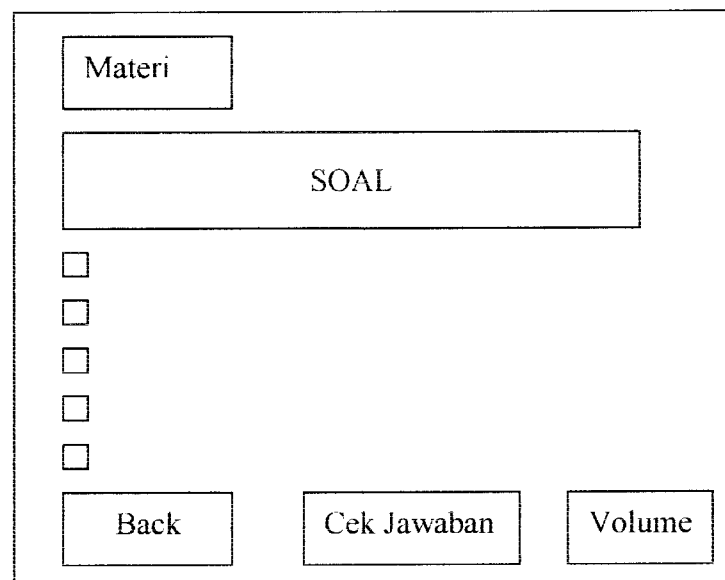
#### 4.2.2.4 Menu Soal

Soal latihan diberikan untuk menguji pemahaman pengguna mengenai materi pelajaran yang diberikan. Soal terdiri dari 2 jenis materi yaitu substansi genetika dan pola-pola hereditas.



**Gambar 4.5.a** Rancangan Menu Soal

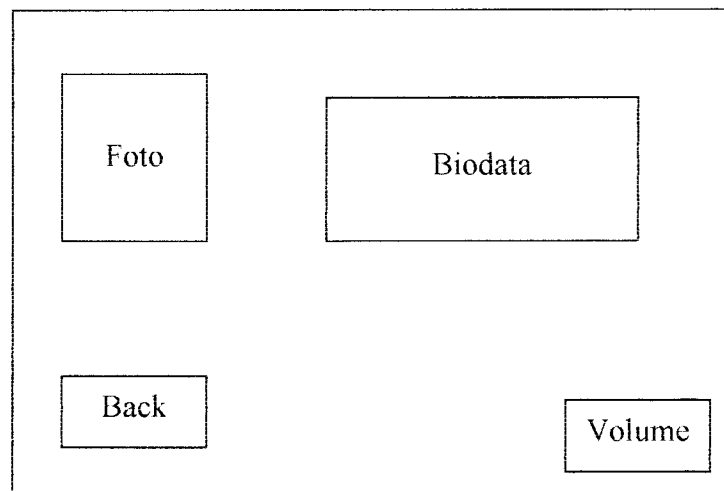
Pada soal latihan akan secara otomatis berganti bila jawaban benar dan akan kembali mengulang dengan soal yang berbeda bila jawaban salah. Terdapat lima pilihan jawaban yang harus dipilih dengan mengklik pada kotak.



**Gambar 4.5.b** Rancangan Tampilan Soal

#### 4.2.2.5 Menu Penyusun

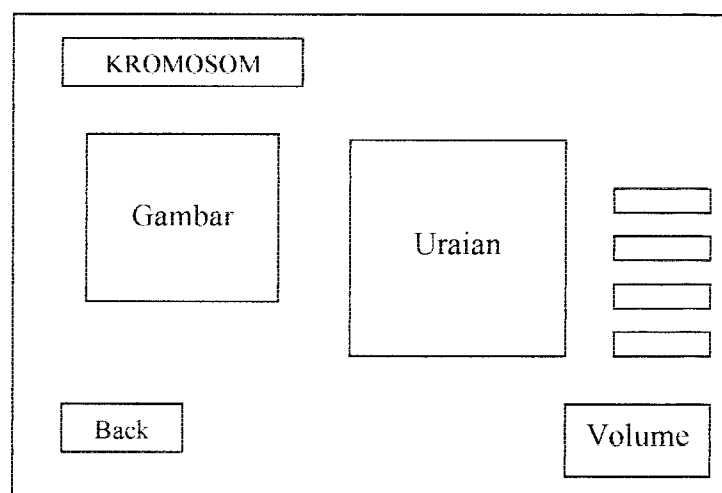
Pada layar penyusun berisi foto dan biodata penyusun.



**Gambar 4.6** Rancangan Tampilan Penyusun

#### 4.2.2.6 Kromosom

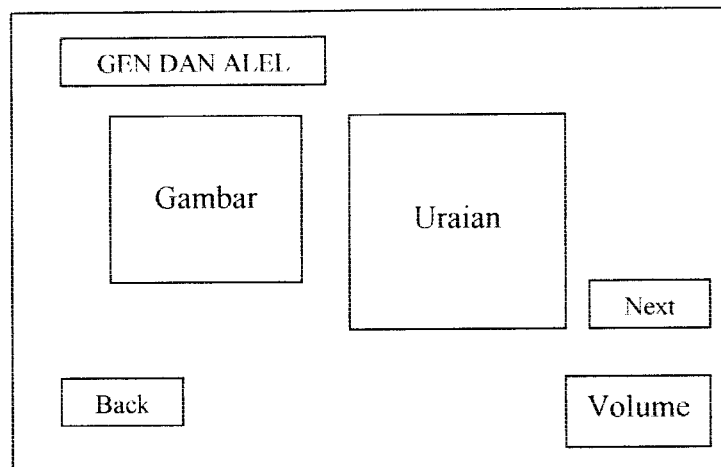
Pada tampilan Kromosom terdapat uraian sedikit tentang kromosom dan beberapa tombol pilihan menu kromosom yaitu kromosom, jumlah kromosom, genom kromosom dan bentuk kromosom.



**Gambar 4.7** Rancangan Tampilan Kromosom

#### 4.2.2.7 Gen dan Alel

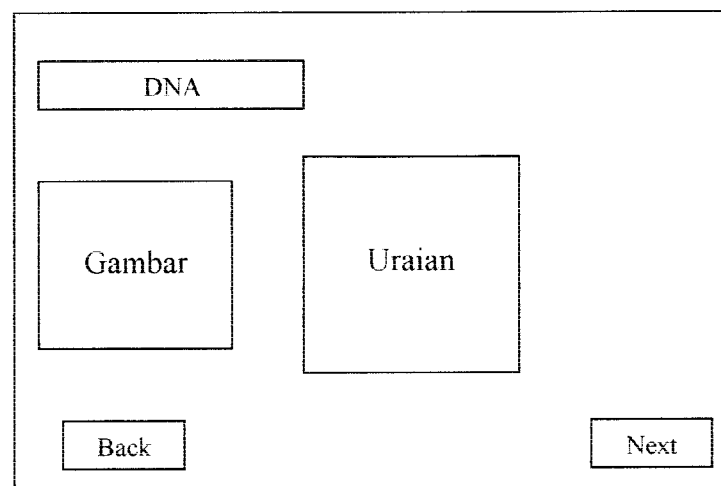
Pada tampilan Gen dan Alel terdapat beberapa uraian mengenai gen dan alel. Tombol next digunakan untuk mengetahui uraian selanjutnya.



**Gambar 4.8** Rancangan Tampilan Gen dan Alel

#### 4.2.2.8 DNA

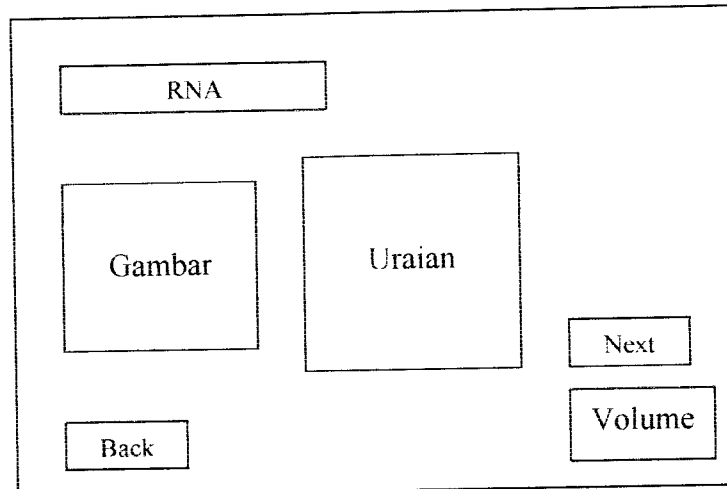
Pada tampilan DNA terdapat beberapa uraian mengenai DNA dan tombol next yang digunakan untuk mengetahui uraian selanjutnya.



**Gambar 4.9** Rancangan Tampilan DNA

#### 4.2.2.9 RNA

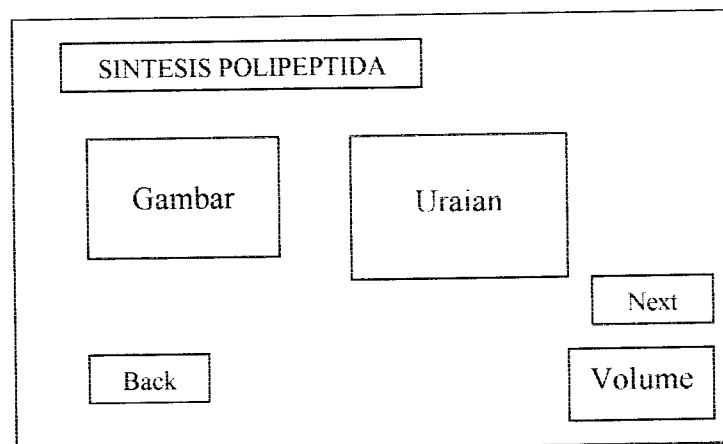
Pada tampilan RNA terdapat beberapa uraian mengenai RNA dan tombol next yang digunakan untuk mengetahui uraian selanjutnya.



**Gambar 4.10** Rancangan Tampilan RNA

#### 4.2.2.10 Sintesis Polipeptida

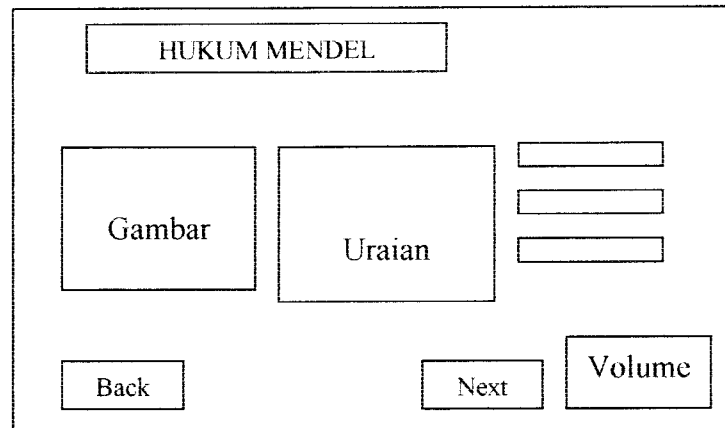
Pada tampilan Sintesis Polipeptida terdapat beberapa uraian mengenai sintesis polipeptida dan tombol next yang digunakan untuk mengetahui uraian selanjutnya.



**Gambar 4.11** Rancangan Tampilan Sintesis Polipeptida

#### 4.2.3.11 Hukum Mendel

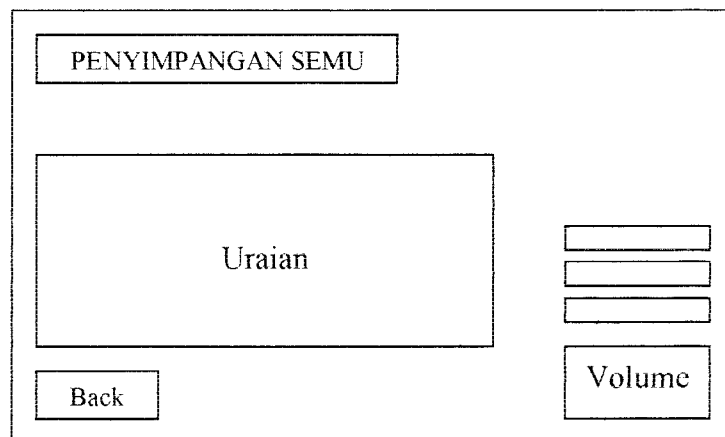
Pada tampilan Hukum Mendel terdapat beberapa tombol yaitu Hukum Mendel I, Hukum Mendel II dan macam gamet.



**Gambar 4.12** Rancangan Tampilan Hukum Mendel

#### 4.2.3.12 Penyimpangan Semu

Pada tampilan Penyimpangan semu terdapat penjelasan tentang penyimpangan semu hukum mendel dan beberapa tombol yaitu Epistasis dan Hipostasis, kriptomeri dan polimeri.

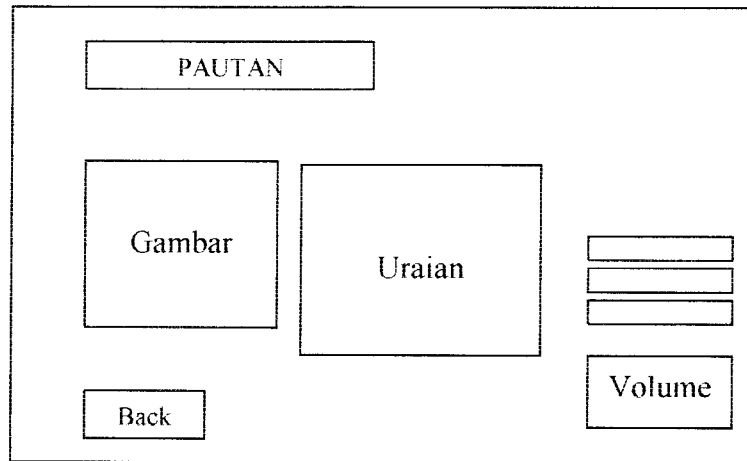


**Gambar 4.13** Rancangan Tampilan Penyimpangan Semu



#### 4.2.3.13 Pautan

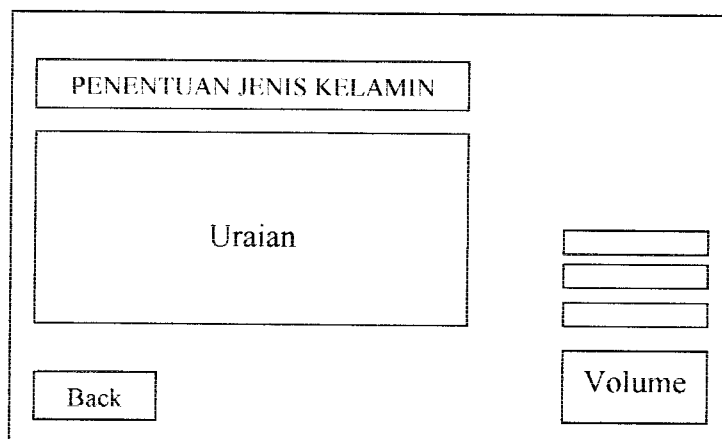
Pada tampilan Pautan terdapat penjelasan tentang Pautan dan beberapa tombol yaitu Pautan, pindah silang dan gagal berpisah.



**Gambar 4.14** Rancangan Tampilan Pautan

#### 4.2.3.14 Penentuan Jenis Kelamin

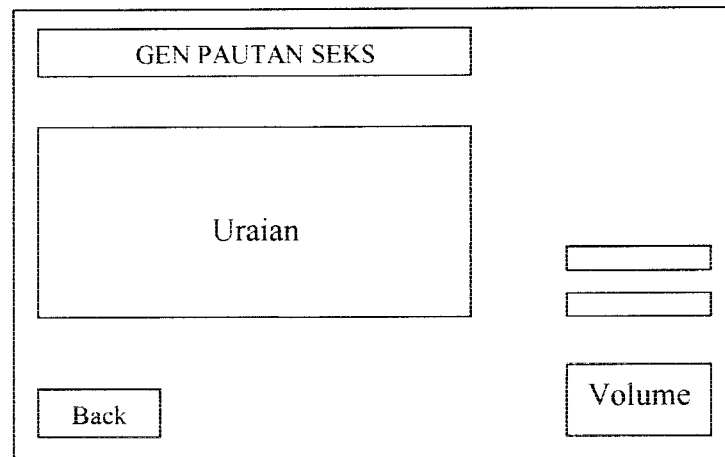
Pada tampilan Penentuan Jenis Kelamin terdapat penjelasan tentang penentuan jenis kelamin dan beberapa tombol yaitu kromosom lalat buah, kromosom manusia dan kromosom unggas.



**Gambar 4.15** Rancangan Tampilan Penentuan Jenis Kelamin

#### 4.2.3.15 Gen Pautan Seks

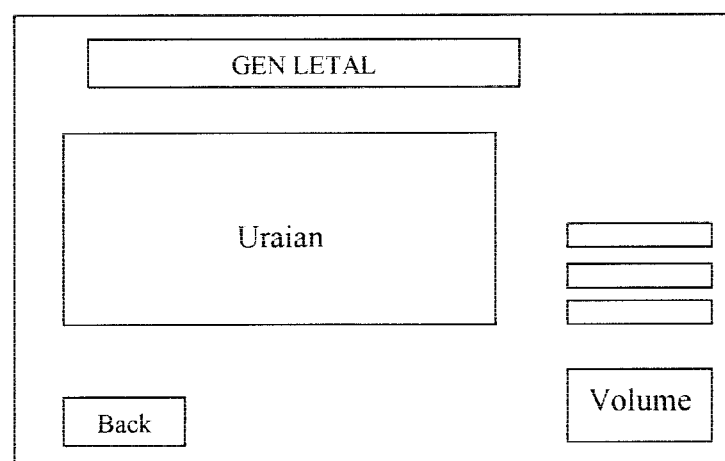
Pada tampilan Gen Pautan Seks terdapat penjelasan tentang gen pautan seks dan terdapat 2 tombol yaitu hemofili dan buta warna.



**Gambar 4.16** Rancangan Tampilan Gen Pautan Seks

#### 4.2.3.16 Gen Letal

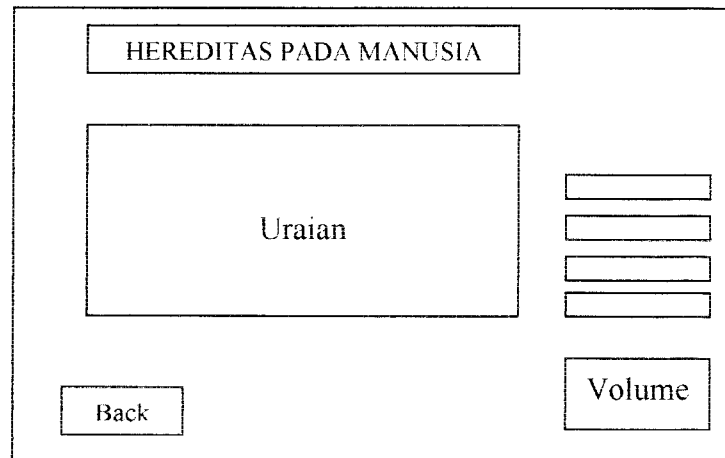
Pada tampilan Gen Letal terdapat penjelasan tentang gen letal dan terdapat beberapa letal resesif, letal dominan dan letal pada manusia.



**Gambar 4.17** Rancangan Tampilan Gen Letal

#### 4.2.3.17 Hereditas pada Manusia

Pada tampilan Hereditas Pada Manusia terdapat penjelasan tentang hereditas pada manusia dan terdapat beberapa tombol yaitu sifat fisik, penyakit menurun, cara menghindari dan golongan darah.



**Gambar 4.18** Rancangan Tampilan Hereditas Pada Manusia

## **BAB V**

### **IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK**

Implementasi sistem merupakan suatu tahapan dimana sistem siap digunakan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang diinginkan.

Sebelum program diterapkan dan diimplementasikan, maka program harus *error free* (bebas kesalahan). Kesalahan yang mungkin terjadi antara lain kesalahan penulisan bahasa dan kesalahan proses. Setelah program bebas dari kesalahan, program diuji dengan dijalankan.

#### **5.1 Batasan Implementasi**

##### **5.1.1 Pemilihan bahasa pemrograman**

Pemilihan bahasa pemrograman merupakan hal yang paling penting karena dengan pemilihan bahasa pemrograman yang tepat, maka sistem yang akan dibuat dapat sesuai yang dirancang dan dikehendaki. Dalam hal ini tahap pemilihan sangatlah penting demi kelancaran dalam pembuatan program.

Pemilihan bahasa pemrograman macromedia flash pada sistem ini karena mempunyai kemampuan dan dukungan terhadap pemrograman alternatif dan animasi. Selain itu juga dalam macromedia flash mempunyai komponen-komponen pendukung yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan

c. Adobe Photoshop 7

Program ini digunakan hanya untuk mengedit gambar yang terdapat pada interface saja.

d. Cool Edit 2000 Pro

Cool Edit Pro digunakan untuk mengolah suara yang digunakan pada cd interaktif tersebut.

e. Swish v2.0 merupakan software pendukung dalam pembuatan animasi teks.

2. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

a. Keyboard

b. Mouse

c. Microphone

d. Monitor

e. Processor Pentium III

f. Sound card

g. Speaker

h. Harddisk

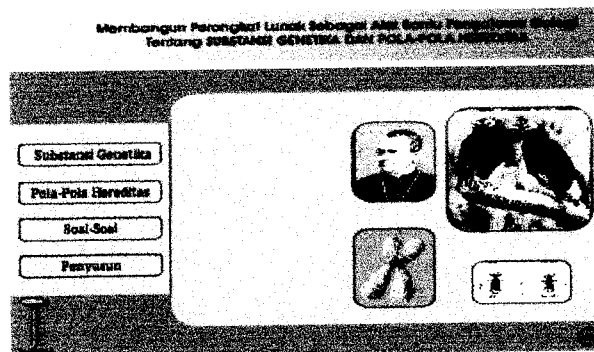
i. RAM 128 MB

j. CD-ROM drive

## 5.2 Implementasi Antarmuka

### 5.2.1 Menu Utama

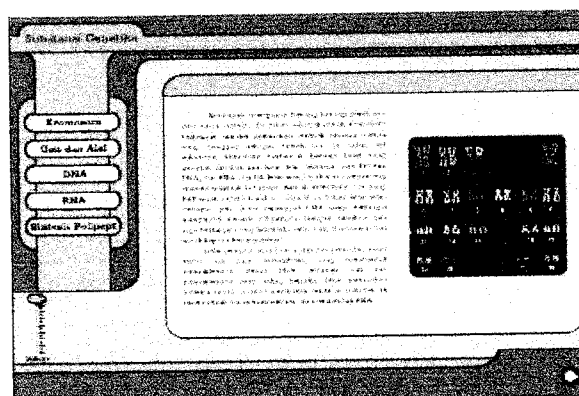
Menu Utama berfungsi untuk memilih menu yang diinginkan sesuai dengan yang telah disediakan dalam program. Pada tampilan ini terdiri dari 4 menu yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Untuk memanfaatkan menu yang ada cukup dengan menekan tombol pilihan yang tersedia.



Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama

### 5.2.2 Substansi Genetika

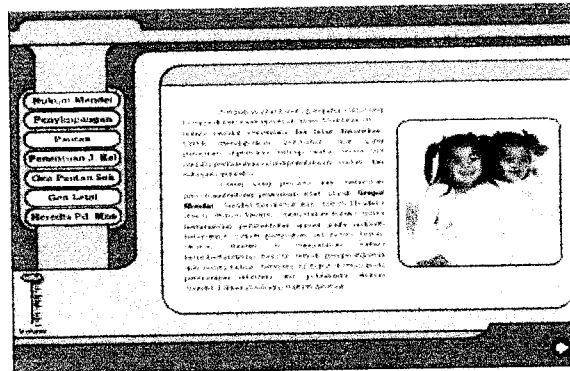
Pada tampilan Substansi Genetika terdapat beberapa pilihan menu yang berkaitan dengan materi substansi genetika. Bila salah satu menu diklik akan menampilkan penjelasan baik berupa gambar maupun uraian.



Gambar 5.2 Tampilan Menu Substansi Genetika

### 5.2.3 Pola-pola Hereditas

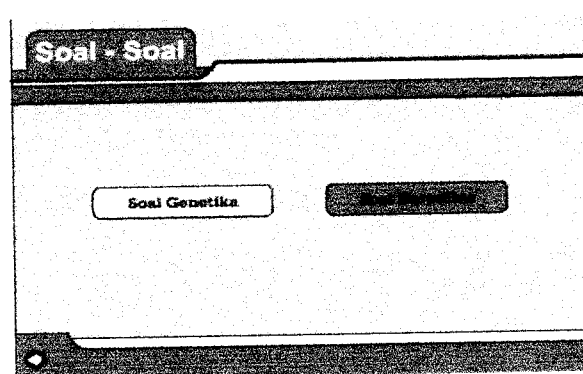
Pada tampilan Pola-pola Hereditas terdapat beberapa pilihan menu yang berkaitan dengan materi Pola-pola hereditas. Bila salah satu menu diklik akan menampilkan penjelasan baik berupa gambar maupun uraian.



Gambar 5.3 Tampilan Menu Pola-pola Hereditas

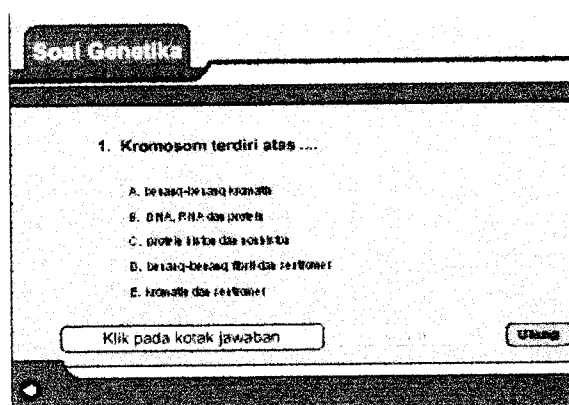
### 5.2.4 Soal-soal

Soal-soal diberikan untuk menguji pemahaman pengguna mengenai materi pelajaran yang diberikan. Pada tampilan Soal-soal ini terdapat 2 pilihan menu yang apabila diklik akan muncul soal dengan materi tertentu tentang substansi genetika atau pola-pola hereditas.



Gambar 5.4.a Tampilan Menu Soal

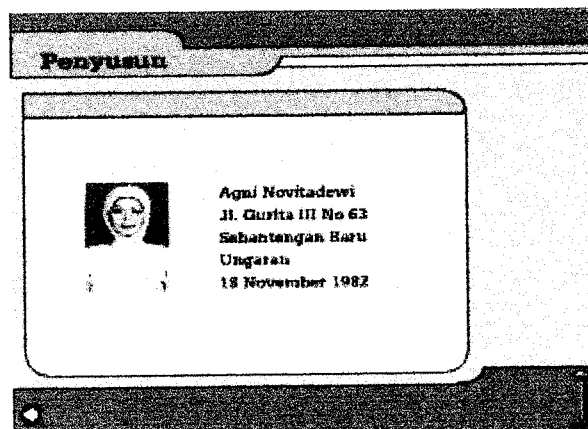
Pada soal-soal akan terdapat beberapa soal yang mempunyai pilihan jawaban a, b, c, d atau e. Apabila jawaban benar maka akan berlanjut soal berikutnya tetapi apabila soal salah maka akan mengulang. Pada saat mengulang soal muncul dengan berbeda tidak akan sama pada sebelumnya.



Gambar 5.4.b Tampilan Soal

### 5.2.5 Penyusun

Pada tampilan penyusun terdapat foto dan biodata penyusun.

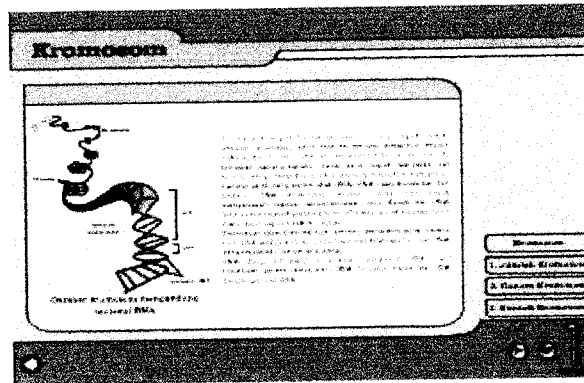


Gambar 5.5 Tampilan Penyusun



### 5.2.6 Kromosom

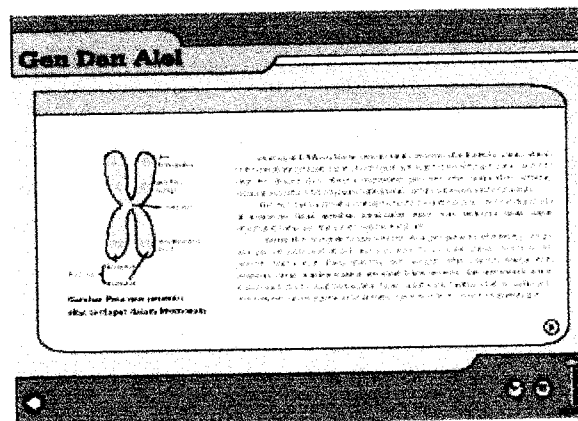
Pada tampilan kromosom terdapat uraian dan gambar tentang kromosom dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.6 Tampilan Kromosom

### 5.2.7 Gen dan Alel

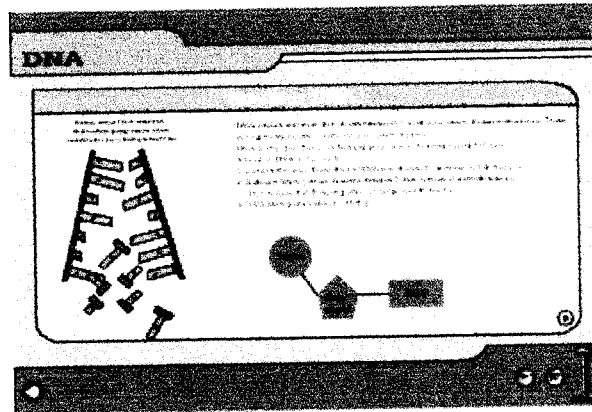
Pada tampilan Gen dan Letal terdapat penjelasan dan gambar. Bila tanda panah pada sebelah kanan bawah diklik maka akan muncul penjelasan berikutnya.



Gambar 5.7 Tampilan Gen dan Alel

### 5.2.8 DNA

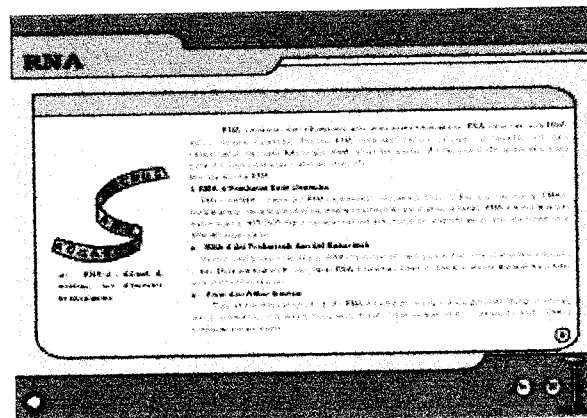
Pada tampilan DNA terdapat penjelasan dan animasi. Bila tanda panah kanan bawah diklik maka akan muncul penjelasan berikutnya.



Gambar 5.8 Tampilan DNA

### 5.2.9 RNA

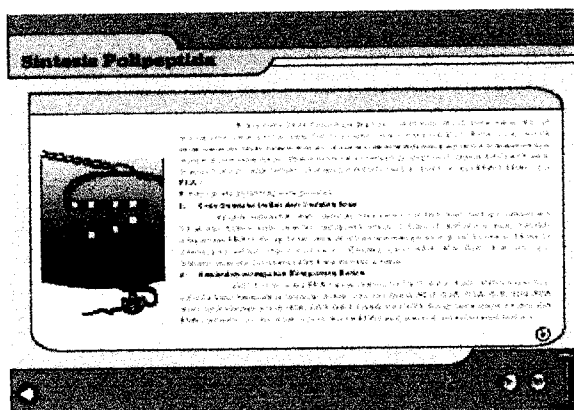
Pada tampilan RNA terdapat penjelasan dan gambar tentang RNA. Bila tanda panah pada kanan bawah diklik maka akan muncul penjelasan berikutnya.



Gambar 5.9 Tampilan RNA

### 5.2.10 Sintesis Polipeptida

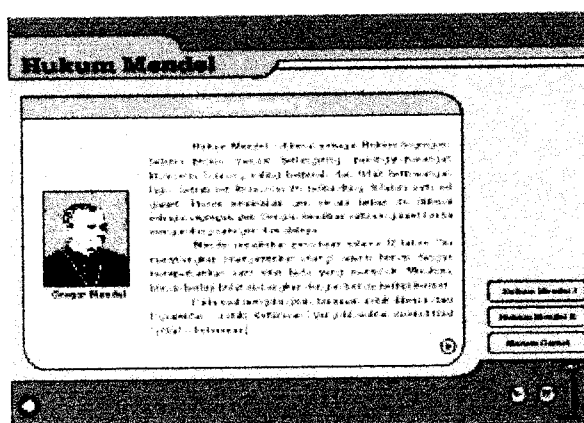
Pada tampilan Sintesis Polipeptida terdapat penjelasan dan gambar tentang Sintesis Polipeptida. Bila tanda panah pada kanan bawah diklik maka akan muncul penjelasan berikutnya.



Gambar 5.10 Tampilan Sintesis Polipeptida

### 5.2.11 Hukum Mendel

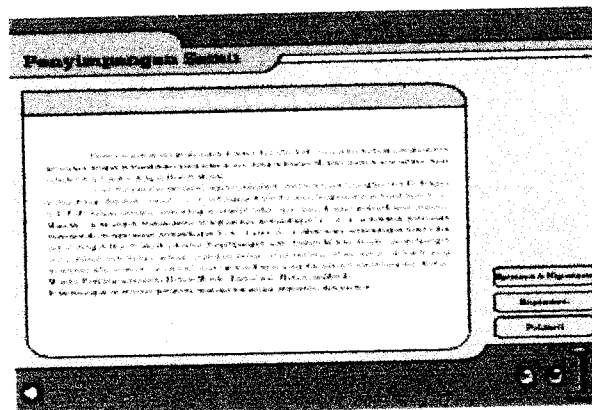
Pada tampilan Hukum Mendel terdapat uraian dan gambar tentang hukum mendel dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.11 Tampilan Hukum Mendel

### 5.2.12 Penyimpangan Semu

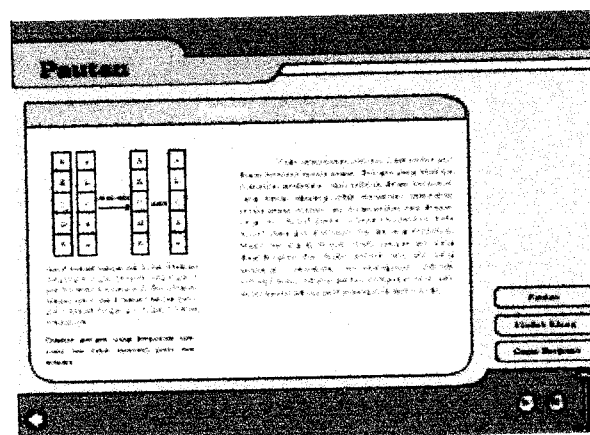
Pada tampilan Penyimpangan Semu terdapat uraian dan gambar tentang penyimpangan semu dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.12 Tampilan Penyimpangan Semu

### 5.2.13 Pautan

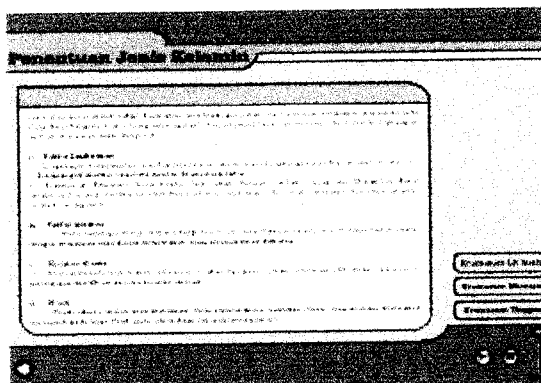
Pada tampilan Pautan terdapat uraian dan gambar tentang pautan dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.13 Tampilan Pautan

### 5.2.14 Penentuan Jenis Kelamin

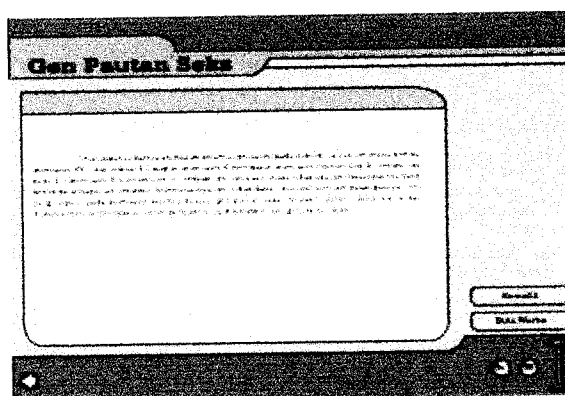
Pada tampilan Penentuan Jenis Kelamin terdapat uraian tentang penentuan jenis kelamin dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.14 Tampilan Penentuan Jenis Kelamin

### 5.2.15 Gen Pautan Seks

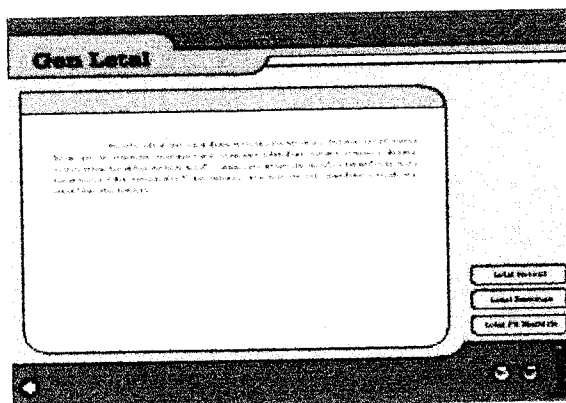
Pada tampilan Gen Pautan Seks terdapat uraian tentang gen pautan seks dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.15 Tampilan Gen Pautan Seks

### 5.2.16 Gen Letal

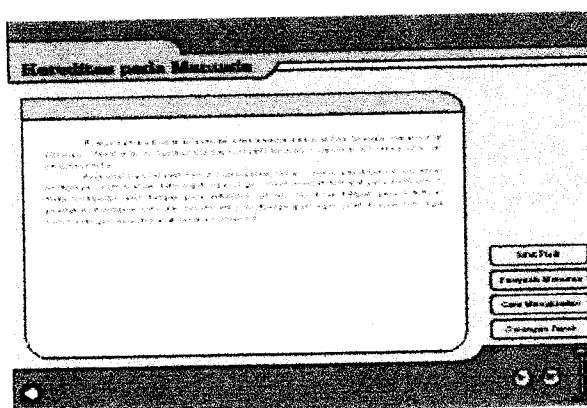
Pada tampilan Gen Letal terdapat uraian tentang gen letal dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.16 Tampilan Gen Letal

### 5.2.17 Hereditas pada Manusia

Pada tampilan Hereditas pada Manusia terdapat uraian tentang hereditas pada manusia dan beberapa pilihan menu. Bila salah satu diklik maka akan muncul penjelasan lengkap sesuai dengan pilihan.



Gambar 5.17 Tampilan Hereditas Pada Manusia

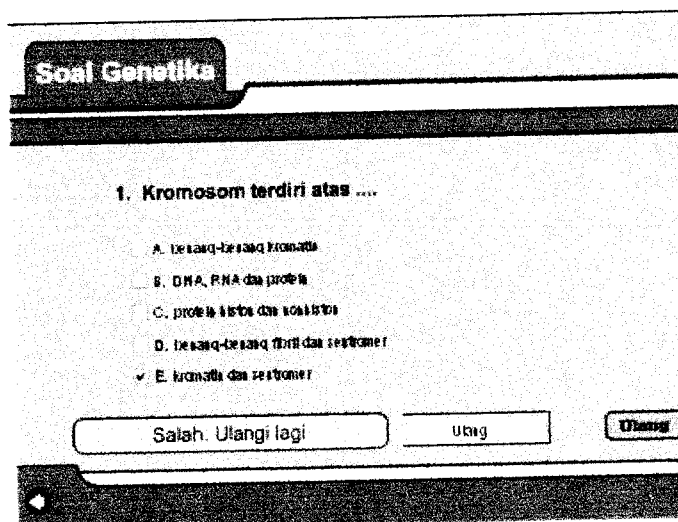
## BAB VI

### ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini dijelaskan tentang pengujian program aplikasi yang digunakan pada “Alat Bantu Belajar Biologi tentang Genetika berbasis Multimedia”. Pengujian kinerja sistem dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang ada dan upaya penanganan tersebut.

#### 6.1 Analisis Antarmuka

Setelah mengerjakan soal-soal akan tampil hasil sebagai berikut :



**Gambar 6.1** Tampilan Pengerjaan Soal

Apabila dalam penginputan jawaban salah, maka tombol ulang akan aktif dan terdapat pesan “Salah, Ulangi lagi”. Pengguna akan diberi kesempatan lima kali untuk mengulang jawaban sampai mengetahui jawaban benarnya.

## 6.2 Analisis kinerja sistem berdasarkan CAI

Sebelum program diterapkan, terlebih dahulu program harus dianalisis, apakah program yang dirancang sesuai dengan kaidah-kaidah CAI (Computer Aided Instruction) yang merupakan alat bantu penyampaian pelajaran kepada pengguna.

Dalam perancangan perangkat lunaknya, tahap implementasi merupakan salah satu tahap yang cukup penting. Hasil analisis dan rancangan yang baik akan sangat membantu dalam tahap implementasi tersebut, sehingga setelah tahap implementasi akan dihasilkan suatu aplikasi yang sesuai dengan spesifikasi. Sistem ini mencoba untuk menghasilkan suatu alat bantu belajar.

Dua hal utama yang dilakukan oleh alat bantu tersebut adalah **Pertama** penjelasan (tutorial) pada materi genetika. Penjelasan berupa teks dan gambar ataupun animasi, **Kedua** latihan pengguna dengan memberikan soal-soal yang terdiri dari masing-masing materi genetika dua puluh soal dan substansi genetika dua puluh soal. Soal yang diberikan mengenai materi yang sudah dijelaskan dalam tutorial.

Tiga komponen penting dalam alat bantu tersebut adalah :

1. Hardware

Komputer dan piranti pendukungnya yang telah dibahas pada bab 3.

2. Software

Perangkat lunak yang digunakan adalah Sistem Operasi Windows, Macromedia Flash MX, Adobe Photoshop 7 dan Cool Edit 2000 Pro.



### 3. Brainware

Pembuat sistem dan pengguna.

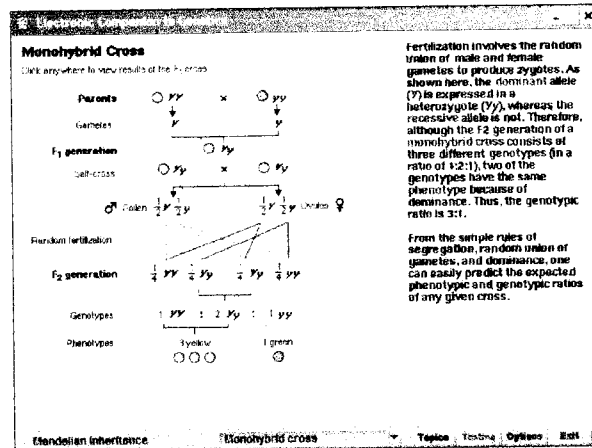
### 6.3 Perbandingan sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan fasilitas yang dimiliki oleh sistem yang telah dibuat dengan software lainnya. Adapun hal ini dilakukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang dibuat dengan cara membandingkannya dengan software lain yang sejenis. Peneliti membandingkan dengan software yang berjudul “An Electronic Companion to Genetics” produksi Cogito Learning Media. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.1

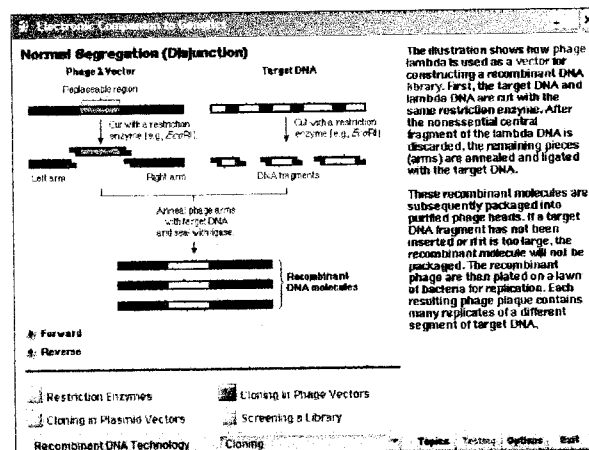
**Tabel 6.1** Perbandingan sistem yang dibuat dengan software lain.

No	Fasilitas Aplikasi	Program Pembelajaran Biologi Mengenai Genetika	An Electronic Companion to Genetics
1.	Desain	Interaktif dengan kombinasi warna yang menarik.	Idem
2.	Gambar	Memiliki beranekaragam gambar.	Idem
3.	Animasi	Menampilkan banyak animasi dan animasi cukup baik.	Idem
4.	Narasi	Sebagai informasi penyampaian materi.	Idem
5.	Sound	Musik sebagai latar dan penjelasan.	Tidak ada.
6.	Materi	Materi Genetika yang meliputi Substansi Genetika dan Pola-pola Hereditas.	Semua materi Genetika
7.	Bahasa	Bahasa Indonesia.	Bahasa Inggris

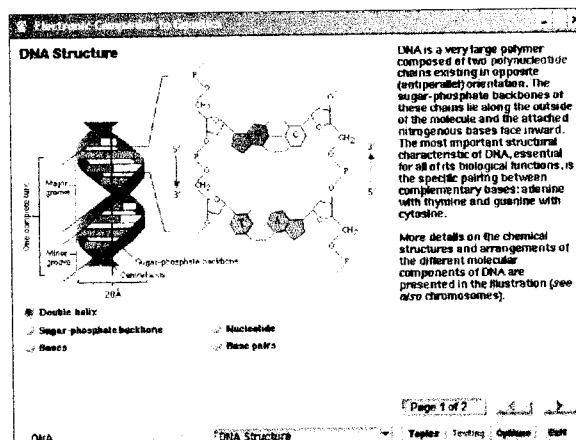
Berikut ini akan ditampilkan beberapa tampilan dari software yang dibandingkan yaitu “An Electronic Companion to Genetics”



Gambar 6.2 Tampilan Persilangan monohibrid



Gambar 6.3 Tampilan Segregasi



Gambar 6.4 Tampilan Struktur DNA

**Viability of del / let Heterozygotes**

	del1	del2	del3	del4	del5
let1	+	-	+	-	-
let2	+	-	+	+	-
let3	+	+	-	-	+

+ = viable    - = lethal

You isolate three lethal mutations of *Oryzopsis* following X-ray mutagenesis. Each of these mutations is wild type when heterozygous and lethal when homozygous. Cytological analysis of salivary gland polytene chromosomes demonstrates that the three mutations, *del1*, *del2*, and *del3*, are small deletions.

Five single-gene lethal mutations, *let1* through *let5*, are located near the deletions, but their order is unknown. You cross each deletion with each single-gene lethal and determine whether the heterozygote is viable or lethal (see the table). What is the likely phenotype of a fly with the genotype *del2 / del3*?

A) Viable  
 B) Lethal  
 C) Cannot be determined from the information provided

Question 2/15

Gambar 6.5 Tampilan Soal

Dari hasil perbandingan program yang dibuat dengan software lain, maka dapat diperoleh kesimpulan diantaranya :

1. Dari segi desain kedua software bersifat interaktif dengan kombinasi warna yang menarik
2. Kedua software juga menampilkan animasi. Program yang dibuat peneliti ada yang dibuat animasi dan ada yang tidak begitu juga dengan program yang dibandingkan.

3. Pada software pembandingan sound sedangkan pada program yang dibuat peneliti terdapat sound berupa musik maupun penjelasan.
4. Bahasa yang dipergunakan pada software pembandingan menggunakan Bahasa Inggris sedangkan yang dibuat peneliti menggunakan Bahasa Indonesia.

## **BAB VII**

### **PENUTUP**

#### **7.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian analisa yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya adalah :

1. Aplikasi yang dibuat dengan komputerisasi ini dapat menghasilkan suatu tampilan yang menarik dan dapat langsung berinteraksi sehingga dapat menciptakan daya tarik serta memberikan manfaat sesuai kebutuhan pemakai.
2. Dengan adanya aplikasi berbasis CAI ini, membantu pengajar dalam memberikan materi pembelajaran melalui komputer, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif metode pembelajaran disekolah.
3. Aplikasi yang dibuat ini juga dapat langsung digunakan siswa karena akan memudahkan untuk memahami objek maupun materi yang disampaikan karena lebih menarik daripada mendengarkan penjelasan dari pengajar semata, sehingga diharapkan siswa lebih mudah menerima materi pelajaran.
4. Multimedia mampu memberikan nuansa lain yaitu dalam bentuk tampilan yang menarik sehingga meningkatkan motivasi dan memfasilitasi belajar aktif siswa.
5. Penerapan kaidah-kaidah CAI sangat membantu dalam perancangan software, karena CAI merupakan alat bantu penyampaian materi pelajaran.

## 7.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, tentunya tidak terlepas dari berbagai kekurangan karena masih banyak sekali dari aplikasi ini yang masih harus dikembangkan untuk penyempurnaan. Maka disarankan antara lain :

1. Aplikasi ini hanya terbatas pada materi genetika mengenai substansi genetika dan pola-pola hereditas saja dan ditujukan untuk siswa SMA, maka untuk pengembangan kedepan diharapkan dapat menambah materi yang disajikan dan ruang lingkup tidak hanya sebatas SMA.
2. Diharapkan dimasa yang akan datang aplikasi pembelajaran yang dibuat memiliki fasilitas jauh lebih baik misalnya penambahan game, soal yang lebih banyak, sound yang menarik dan lain sebagainya.
3. Materi genetika ini dapat juga dibuat movie sehingga akan terasa lebih hidup dan lebih mempercepat pemahaman.
4. Dalam mengacak soal diharapkan dapat diperoleh action cript dengan software Macromedia Flash MX.

## DAFTAR PUSTAKA

- [COY97] Coy Jhon Mc,1997, Mastering Web Design, Jakarta, PT Elex Media Komputindo.
- [IST03] Istamar Syamsuri, BIOLOGI untuk SMA kelas XII, Penerbit Erlangga.
- [LUK03][SIT03]Lukmanul Hakim dan Siti Mutmainah, Teknik Jitu Menguasai FlashMX, Jakarta,PT Elex Media Komputindo.
- [PEA00] Peabody, MA. *Cogito Learning Media*,  
<http://www.jbpub.com/genetics/cogito.cfm>, diakses tanggal 1 April 2005.
- [RAY96] Raymond Mc Leod, Sistem Manajemen II, Jakarta, PT Elex Media Komputindo
- [SUY02] Suyanto.,*Pengajaran Berbantuan Komputer*,  
<http://library.stttelkom.ac.id/refkuliah/Suyanto/Bab%20VIII.pdf>,  
diakses tanggal 14 Desember 2004