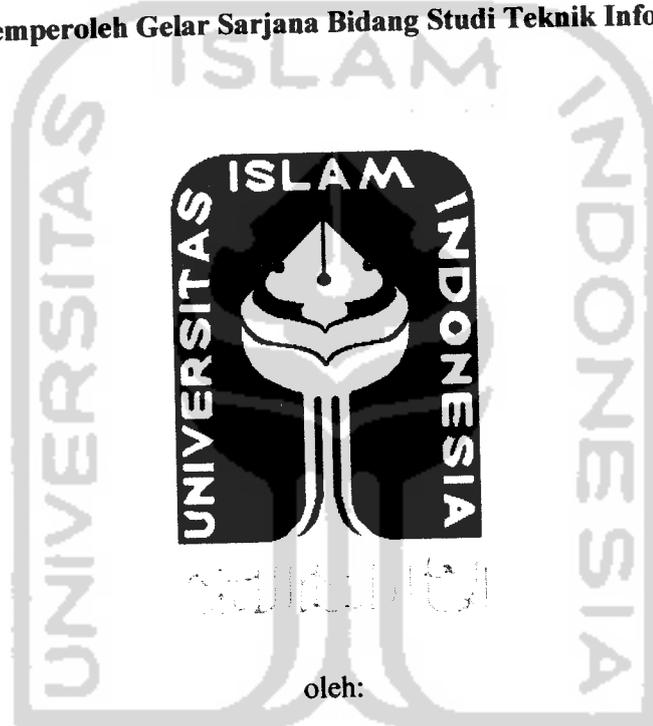


**ALAT BANTU BELAJAR ANATOMI TUBUH MANUSIA
UNTUK TINGKAT SEKOLAH MENENGAH UMUM
BERBASIS MULTIMEDIA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Studi Teknik Informatika**



oleh:

Nama : Azmi Shiddiq

No. Mahasiswa : 01523001

**BIDANG STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2007

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ALAT BANTU BELAJAR ANATOMI TUBUH MANUSIA UNTUK
TINGKAT SEKOLAH MENENGAH UMUM
BERBASIS MULTIMEDIA**

TUGAS AKHIR

oleh:

Nama : Azmi Shiddiq

No. Mahasiswa : 01523001

Yogyakarta, 12 April 2007

Pembimbing,



Taufiq Hidayat, ST, MCS.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Azmi Shiddiq

No. Mahasiswa : 01523001

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2007

(Azmi Shiddiq)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ALAT BANTU BELAJAR ANATOMI TUBUH MANUSIA UNTUK
TINGKAT SEKOLAH MENENGAH UMUM
BERBASIS MULTIMEDIA**

TUGAS AKHIR

oleh:
Nama : Azmi Shiddiq
No. Mahasiswa : 01523001

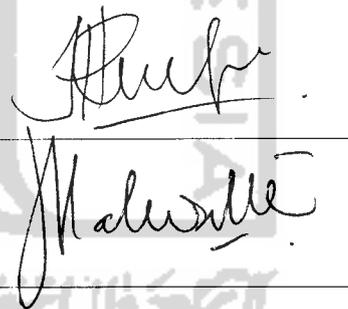
Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 3 mai 2007

Tim Penguji

Taufiq Hidayat, ST, MCS.
Ketua

Affan Mahtarami, S.Kom
Anggota I



Two handwritten signatures are present, one above the other, corresponding to the names of the examiners listed to the left.

Mengetahui,

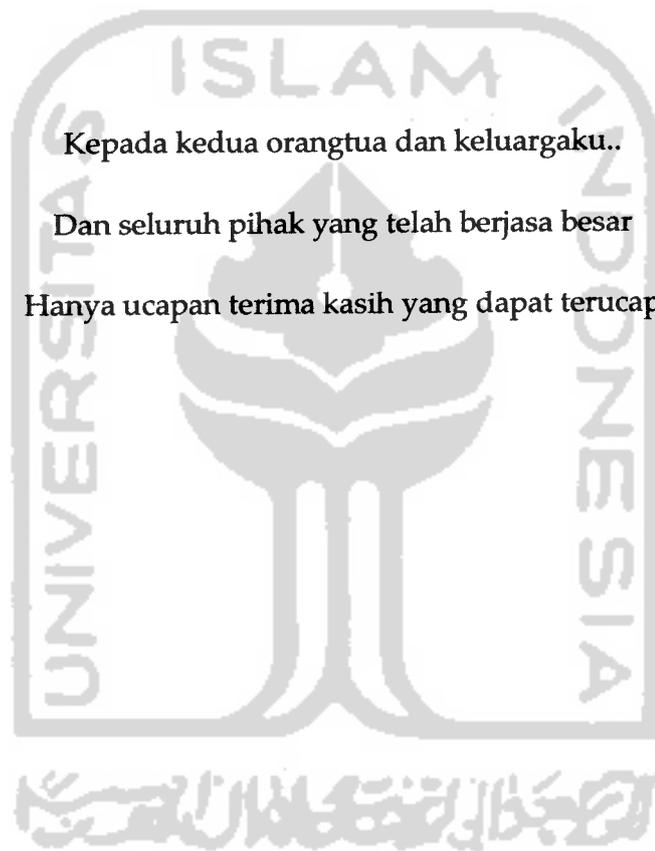
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



(Yudi Prayudi, SSi., MKom)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Insyah Allah dengan ikhlas kupersembahkan kepada-Nya
Semoga memberikan kebaikan di dunia dan di kehidupan sesudahnya
Maha Suci Allah yang telah menyempurnakan ikhtihar insan-Nya



HALAMAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

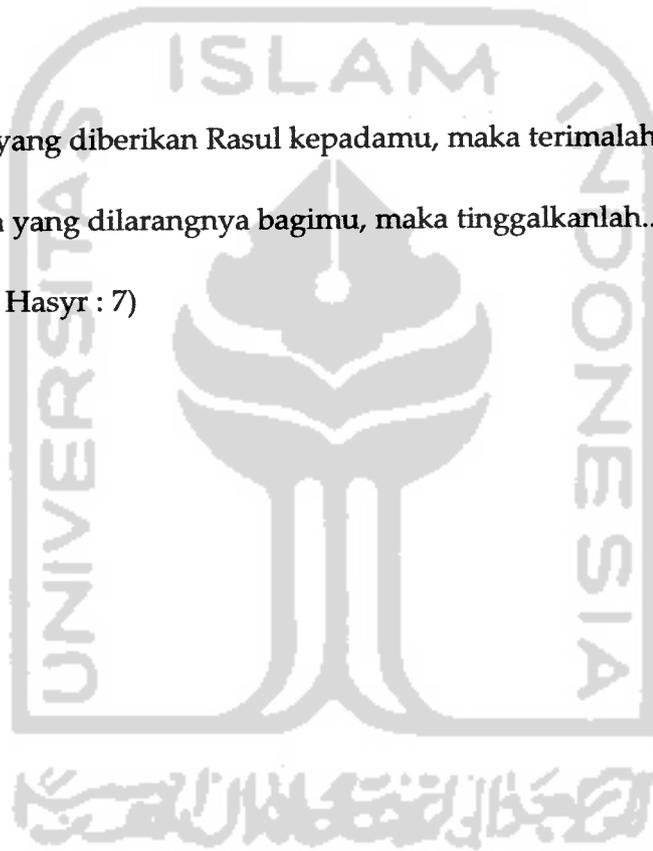
“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan”

(Q.S. Al ‘Alaq : 1)

“...Apa yang diberikan Rasul kepadamu, maka terimalah.

Dan apa yang dilarangnya bagimu, maka tinggalkanlah...”

(Q.S. Al Hasyr : 7)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullaahi wa barakaatuh

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah menjadikan manusia beriman dan berilmu setelah sebelumnya berada dalam kondisi yang lemah dan diliputi kebodohan. Atas izin dan kehendak-Nya, tugas akhir berjudul "ALAT BANTU BELAJAR ANATOMI TUBUH MANUSIA UNTUK TINGKAT SEKOLAH MENENGAH UMUM BERBASIS MULTIMEDIA" ini akhirnya dapat terselesaikan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika di Universitas Islam Indonesia.

Penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Papa, mama, uncu, bang Zrott(terima kasih omelannya), tetie dan tante epie, serta keluarga tercinta yang telah memberikan banyak semangat dan dorongan.
2. Bapak Fathul Wahid, ST, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Taufiq Hidayat, ST, MCS. selaku Pembimbing Tugas Akhir. Terima kasih atas segala kesabarannya, bantuan, dukungan, pengetahuan dan semua kemudahan yang selalu diberikan.
5. Lisuik yang selalu mendukung dan menemani sampai mutungan, M. Idrus yang membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini, BM 1421 DK telah menemani selama 6 tahun dari ujung pulau sumatra ke ujung pulau jawa.

6. Idrus, Mbenk, Ozi, Bona, Bom-bom dan Gesit yang memberikan ide ide cemerlangnya.
7. Teman-teman “Biner” angkatan 2001 Teknik Informatika, bom bom, idrus, v-3, fuku, lucky, ilyan, bona, mbenk, gesit, ozy, osama, black, kowol, bool, ucup, wildan, budhe, ipit, mai, samsul yang menjadi sahabat dalam studiku.
8. Teman teman kos pondokan dewi yuan(ngajakin badminton terus), sani, ilham, roni(paijoo), olezzzz(SEAL, PANGYA), yoga, irdan sly(neji-kun), hendra, dunan(wah kalo yang ini kaco nih), p’Aji, ajies, gobez(Jiraiya-sama), king, parto’, mangro, zaldy, kokom(sasuke-kun), odee, rio yang telah mensupport selama berlangsungnya tugas akhir ini.
9. Pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar pada masa mendatang menjadi lebih baik.

Akhir kata, Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi para penuntut ilmu, para praktisi, dan seluruh masyarakat IT untuk tujuan kemaslahatan dan kepentingan bersama.

Amin

Wassalamu’alaikum wa rahmatullaahi wa barakaatuh

Yogyakarta, 13 April 2007

Penyusun

Sari

Mempelajari anatomi tubuh manusia memiliki kesulitan tersendiri baik dalam pemahaman fungsi – fungsi organ dan sistem didalamnya juga pengenalan organ tersebut secara visual. Pembelajaran anatomi tubuh manusia ini merupakan salah satu dari mata pelajaran yang akan diberikan kepada siswa di tingkat SMU

Namun, hingga saat ini siswa masih mengalami kesulitan dalam mengenal lebih jauh mengenai pengetahuan anatomi tubuh manusia karena sulitnya untuk memvisualisasikan bentuk dan sistem yang ada didalam tubuh manusia. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat membantu siswa dalam mempelajari anatomi tubuh manusia.

Desain pembelajaran anatomi tubuh menggunakan Macromedia Flash, sehingga didapatkan tampilan yang menarik bagi *user* sasaran. Bahasa pemrograman yang digunakan ActionScript 2.0. Dari hasil, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, “Perangkat ajar” dapat berjalan dengan baik. Dengan hal tersebut diharapkan *alat bantu belajar* ini dapat mencapai tujuan pembuatnya yaitu menjadi alat bantu belajar yang tidak membosankan.

Keyword : Multimedia, Anatomi, Perangkat ajar

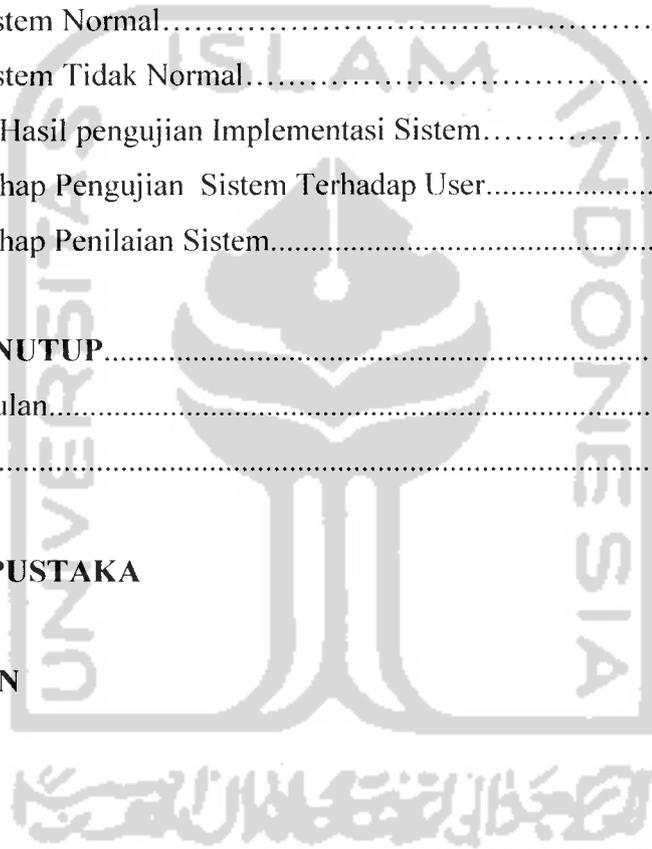


DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBARAN PENGESAHAN KEASLIAN.....	iii
LEMBARAN PEGAESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SARI.....	xi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1.1 Flash mx.....	8
2.1.2 Terminologi-terminologi dalam flash MX.....	8
2.1.3 Anatomi Tubuh.....	10

2.2 Multimedia.....	11
2.2.1 Objek Multimedia.....	12
2.2.2 Tahap Pengembangan Multimedia.....	13
2.3 CAI (<i>Computer Aided Instruction</i>)	16
2.3.1 Komponen-komponen CIA.....	18
2.3.2 Jenis-jenis Aplikasi CIA.....	19
2.4 Anatomi.....	20
2.4.1 Bagian-bagian Tubuh manusia.....	20
BAB III METODELOGI.....	29
3.1 Metode Analisis.....	29
3.1.1 Analisa Metode Pembelajaran Anatomi Tubuh Secara Konvensional.....	29
3.1.2 Analisa Metode Pembelajaran Anatomi Tubuh Berbasis Komputer.....	30
3.2 Hasil Analisa.....	30
3.2.1 Masukan Sistem(Input) Analisa Masukan.....	31
3.2.2 Keluaran Sistem.....	31
3.2.3 Antarmuka yang Diinginkan.....	31
3.2.4 Kebutuhan Perangkat Lunak(Software)	32
3.2.5 Kebutuhan Perangkat Keras(Hardware)	33
3.3 Metode Perancangan.....	33
3.4 Hasil Perancangan.....	34
3.4.1 Perancangan Diagram Alir Sistem(Flowchart)	34
3.4.2 Struktur Navigasi Model Hierarki.....	36
3.4.3 Perancangan Antarmuka(interface).....	38
3.4.3.1 Perancangan Antarmuka Menu Utama.....	39
3.4.3.2 Perancangan Antarmuka Menu Materi.....	39
3.4.3.3 Perancangan Antarmuka Menu Latihan.....	40

3.4.3.4 Perancangan Antarmuka Menu Help me.....	41
3.4.3.5 Perancangan Antarmuka Menu About.....	41
3.5 Implentasi.....	42
3.5.1 Komponen Pengembangan Antarmuka.....	42
3.5.1.1 Menu Utama.....	42
3.5.1.1 Menu Materi.....	43
3.5.1.1 Menu Latihan.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pengujian Sistem.....	47
4.1.1 Sistem Normal.....	48
4.1.2 Sistem Tidak Normal.....	51
4.2 Analisa Hasil pengujian Implementasi Sistem.....	53
4.2.1 Tahap Pengujian Sistem Terhadap User.....	54
4.2.2 Tahap Penilaian Sistem.....	55
BAB V PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



Gambar 2.1 Gambar sistem peredaran darah.....	21
Gambar 2.2 Gambar paru-paru.....	23
Gambar 2.3 Organ-organ pencernaan.....	24
Gambar 2.4 Sistem reproduksi pria.....	25
Gambar 2.5 Sistem reproduksi wanita.....	26
Gambar 2.6 Sistem rangka manusia.....	27
Gambar 2.7 Otot-otot yang terdapat pada tubuh manusia.....	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> urutan pengguna program.....	35
Gambar 3.2 Model hierarki pembelajaran anatomi tubuh.....	36
Gambar 3.3 rancangan tampilan menu utama.....	39
Gambar 3.4 Rancangan tampilan menu <i>Materi</i>	40
Gambar 3.5 Rancangan tampilan menu <i>Latihan</i>	40
Gambar 3.6 Rancangan tampilan menu <i>Help me</i>	41
Gambar 3.7 Rancangan tampilan menu <i>About</i>	41
Gambar 3.8 Tampilan menu utama.....	43
Gambar 3.9 Tampilan menu <i>Materi</i>	44
Gambar 3.10 Tampilan menu <i>Latihan</i>	46
Gambar 4.1 Tampilan jawaban benar pada <i>Latihan 1</i>	49
Gambar 4.2 Tampilan jawaban benar pada <i>Latihan 2</i>	49
Gambar 4.3 Tampilan jawaban benar pada <i>Latihan 3</i>	50
Gambar 4.4 Tampilan jawaban benar pada <i>Latihan 4</i>	50
Gambar 4.5 Tampilan <i>Latihan 1</i> dijawab salah.....	51
Gambar 4.6 Tampilan <i>Latihan 2</i> dijawab salah.....	52
Gambar 4.7 Tampilan <i>Latihan 3</i> dijawab salah.....	52
Gambar 4.8 Tampilan <i>Latihan 4</i> dijawab salah.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Skor latihan.....	55
Tabel 4.2 Daftar pertanyaan kuisisioner.....	56
Tabel 4.3 Hasil pertanyaan kuisisioner.....	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kesulitan yang paling sering ditemui dalam proses pembelajaran anatomi tubuh manusia adalah sulitnya untuk menggambarkan dan menerjemahkan suatu bentuk organ ke dalam suatu penjelasan yang lebih detil. Hal ini dikarenakan belum tersedianya suatu fasilitas dan metode pembelajaran yang memadukan suatu gambar dan suara didalam suatu perangkat ajar yang telah terintegrasi.

Perkembangan teknologi multimedia yang semakin pesat akhir – akhir ini merupakan alternatif baru untuk penyajian suatu materi ajar yang lebih mudah untuk dicerna siswa, karena teknologi multimedia telah mampu mengembangkan aspek audio dan visual sehingga sangat membantu siswa dalam memahami suatu materi.

Dengan memadukan teknologi multimedia di dalam proses pembelajaran anatomi tubuh manusia maka diharapkan siswa dapat lebih memvisualisasikan pemahaman mengenai organ dan bagian – bagian tubuh manusia secara lebih detil dan mendalam.

Maka diperlukan sebuah media lain sebagai alat bantu untuk belajar. Suatu media yang bersifat edukatif sekaligus mampu membawa kita ke suasana yang berbeda sehingga kita lebih mudah untuk menyerap materi yang disajikan. Suatu media yang dapat kita gunakan sewaktu-waktu, baik di dalam maupun di

luar jam belajar untuk melatih dan memperdalam kemampuan kita. Dengan kata lain media yang bersifat pengayaan (*enrichment*).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membangun suatu perangkat ajar yang menarik dan interaktif sehingga dapat mempermudah pengguna dalam mempelajari anatomi tubuh manusia, sebagai suatu metode pembelajaran alternatif.

1.3 Batasan Masalah

Batasan batasan masalah pada perangkat ajar ini antara lain :

1. Pembuatan aplikasi perangkat ajar ini menggunakan Macromedia Flash MX.
2. Aplikasi ini dibuat sebagai media pengenalan anatomi tubuh manusia sejak dini, karena perangkat ajar ini mudah dipahami dan dapat dioperasikan oleh pelajar sekolah menengah umum.
3. Aplikasi ini dibuat sebagai metode pembelajaran yang bersifat pengayaan (*enrichment*), bukan untuk mengganti sistem ilmu anatomi tubuh yang sudah ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan aplikasi multimedia untuk pembelajaran anatomi tubuh manusia yang menarik, menyenangkan (*enjoyable*) dan dapat meningkatkan

minat belajar sehingga membantu pengguna dalam menguasai anatomi tubuh manusia.

2. Untuk menghasilkan media alternatif belajar anatomi tubuh manusia menggunakan aplikasi komputer yang dapat mengurangi kebosanan terhadap metode belajar yang konvensional.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui media belajar yang diaplikasikan ke dalam sistem komputer, pengguna akan memperoleh manfaat diantaranya :

1. Sebagai alternatif media belajar yang dapat digunakan setiap saat tanpa terikat oleh waktu.
2. Sebagai sarana pengayaan dari sarana belajar yang sudah ada.
3. Sebagai salah satu sarana untuk membiasakan pengguna, terutama bagi pengguna tingkat sekolah menengah umum untuk pembelajaran anatomi tubuh manusia sejak dini sekaligus menambah pengetahuan mereka dalam penggunaan komputer.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam melakukan tugas akhir ini terdiri dari metode pengumpulan data dan metode perancangan sistem.

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Metode-metode yang digunakan dalam melakukan pengumpulan data antara lain, yaitu :

1. Wawancara, yaitu kegiatan dimana peneliti mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan sistem yang akan dibuat kepada pihak yang dapat memberikan keterangan tentang masalah yang dihadapi, termasuk kepada pihak yang akan menjadi objek tujuan dari sistem yang akan dibangun.
2. Studi pustaka, yaitu dengan mengumpulkan data-data melalui buku dan situs internet yang berhubungan dengan permasalahan.

1.6.2 Metode Pengembangan Sistem

Dari data yang terkumpul kemudian dilakukan analisis, perancangan serta implementasi perangkat lunak dengan tahap tahap sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Pada perancangan sistem ini peneliti melakukan observasi terhadap data-data yang diperlukan berdasarkan sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian, seperti : literatur, dokumentasi, atau catatan-catatan yang berkaitan dengan penelitian.

2. Perancangan sistem

Dalam hal ini peneliti menentukan perancangan proses, perancangan *input* dan *output* serta antarmuka (*interface*). Perancangan sistem ini dilakukan

sesuai dengan sumber-sumber yang ada kaitannya dengan data-data yang diperlukan.

3. Implementasi sistem

Metode yang digunakan pada implementasi sistem ini adalah praktek langsung pada sistem yang telah dibuat dengan melakukan pengujian. Selain itu, metode yang digunakan adalah pengamatan terhadap sistem yang dibuat, apakah perlu perbaikan atau tidak, sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

4. Analisis hasil

Analisis hasil yang diperoleh dari implementasi yang telah disempurnakan dan kekurangannya serta kelayakan untuk digunakan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir disusun per bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Secara garis besar sistematika penulisan dari pokok permasalahan terdiri dari lima bab dengan masing-masing adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang yang mendasari pelaksanaan penelitian. Adapun sub-sub bagian tersebut adalah latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Merupakan penjelasan yang memberikan informasi tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian, yaitu tentang Multimedia, teori dalam pembangunan suatu sistem dan teori tentang Macromedia.

Bab III Metodologi

Berisi tiga sub bab yaitu tentang analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak dan implementasi. Dalam sub bab analisis kebutuhan meliputi metode analisis yang digunakan, hasil analisis sampai pada kebutuhan perangkat keras. Dalam sub bab ini dijelaskan hasil analisis kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan. Pada sub bab perancangan perangkat lunak meliputi metode perancangan, dan hasil perancangan. Sub bab ini menjelaskan hasil analisis kebutuhan mulai dari aturan yang digunakan, diagram konteks hingga gambaran kasar perangkat lunak. Pada sub bab implementasi meliputi batasan implementasi, dan implementasi. Dalam sub bab ini dijelaskan hasil perancangan sistem atau perangkat lunak yang telah dapat digunakan.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang hasil pembahasan kinerja perangkat lunak meliputi pengujian sistem. Bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan kinerja dari sistem yang sudah dibangun.

Bab V Simpulan dan Saran

Berisi tentang simpulan dan saran. Dalam bab ini dijelaskan simpulan dan saran yang didapat dalam penelitian yang dirangkum berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Flash MX

Macromedia Flash MX merupakan sebuah program aplikasi standar *authoring tool profesional* yang digunakan untuk membuat animasi vektor dan *bitmap* untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi web, *banner*, menu interaktif dan pembuatan keseluruhan isi situs web.

Keunggulan utama Flash tidak hanya terletak pada kemampuan grafisnya tetapi juga pada kemampuan untuk membuat animasi. Lebih dari itu, para pemakai juga dapat membuat *movie* yang interaktif melalui Flash, sehingga pemakai dapat berinteraksi langsung dengan *movie* yang dibuat [WIJ03].

2.1.2 Terminologi-terminologi dalam Flash MX

Dalam Flash MX terdapat beberapa istilah dan terminologi-terminologi yang digunakan, antara lain adalah :

a. *Artwork*

Cara membuat *artwork* dalam aplikasi Flash MX bermacam-macam, *Artwork* dapat diimpor dari aplikasi-aplikasi lain. *Artwork* dapat berupa objek vektor,

image bitmap, objek teks, objek video, file suara dan objek-objek lain yang didukung oleh aplikasi Flash MX.

b. Simbol

Simbol adalah sebuah elemen seperti grafik, objek tombol, klip video, file suara atau *font* yang digunakan berulang kali dalam sebuah dokumen flash MX. Penggunaan animasi simbol sangat dianjurkan untuk pembuatan setiap elemen yang tampil berulang kali dalam sebuah dokumen.

c. Instance

Instance adalah sebuah kembaran simbol yang diletakkan pada *stage*. Properti-properti dari sebuah *instance* dapat dimodifikasi tanpa mempengaruhi simbol utama. Sedangkan apabila simbol mengalami proses *editing*, maka dapat mengubah seluruh *instance* yang telah ada.

d. Komponen

Komponen adalah klip-klip *movie* pendek dengan parameter-parameter yang telah didefinisikan untuk membantu dalam pembuatan dan pengembangan *movie* dan aplikasi flash yang kaya dan interaktif.

e. Aset

Aset adalah berbagai macam elemen yang digunakan untuk membuat sebuah *movie*. Yang termasuk dalam kombinasi aset adalah semua objek yang ada pada *stage* dan simbol, *instance* dan file-file yang dapat diimpor lainnya.

f. Animasi

Animasi adalah sebuah objek atau beberapa objek yang tampil bergerak melintasi *stage* atau berubah bentuk, berubah ukuran, berubah warna dan berubah properti-properti lainnya.

g. Movie

Movie adalah serangkaian animasi yang dibuat berdasarkan suatu alur cerita. Didalam sebuah *movie* terdiri atas beberapa *scene* yang memiliki sebuah *timeline*. Sedangkan *scene* sendiri terdiri atas beberapa *frame*.

h. Movie interaktif

Movie interaktif adalah *movies* nonlinear yang dapat berinteraksi dengan pemirsa dengan pengaturan interaktivitas menggunakan *keyboard* atau *mouse* untuk beralih kebagian-bagian lain.

2.1.3 Anatomi Tubuh

Anatomi tubuh ialah salah satu cabang dari ilmu kedokteran. Mengambil nama dari asal kata yaitu **Ana: Bagian, Memisahkan** dan **Tomi (tomie) = Tomneinei: Iris,Potong**. Yang secara harafiah diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh baik secara keseluruhan maupun perbagian serta hubungan alat tubuh yang satu dengan yang lain.

Menurut Syaifudin, B.Ac. dalam bukunya, "Anatomi Fisiologi" (edisi ke II, 1997), anatomi mempunyai suatu sikap anatomi yang merupakan suatu keadaan

di mana tubuh berdiri tegak menghadap kedepan dan kaki dirapatkan (seperti dalam keadaan bersiap).

Dalam anatomi, dibagi menjadi beberapa bagian pembelajaran. Yang dipelajari oleh siswa sekolah menengah umum ialah anatomi permukaan. Yang mempunyai pengertian sebagai sumber pengetahuan yang langsung dapat digunakan, yaitu tubuh sendiri yang sering digunakan untuk membuktikan bermacam hal yang dipelajari.

Sebagai misal, pengetahuan yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pemeriksaan yang dilakukan oleh dokter atau perawat dapat diikuti dengan seksama dengan cara pemeriksaan raba (paplasi), periksa ketok (perkusi), dan pemeriksaan dengar (auskultasi), untuk mempelajari keadaan pasien guna mencari data untuk menegakkan diagnosis penyakit pasien.

Berbagai bagian tulang yang menonjol dapat di raba melalui kulit yang digunakan sebagai pedoman. Letak berbagai organ, alat-alat tubuh dan anggota badan yang diperlihatkan adalah merupakan petunjuk, mengenai tonjolan tersebut normal atau tidak.

Yang termasuk dalam anatomi permukaan ialah permukaan kepala, batang leher, serta batang tubuh.

2.2 Multimedia

Multimedia dapat diartikan sebagai pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafis, suara dan gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

Pada umumnya, multimedia memiliki sifat interaktif yang memungkinkan pengguna (*user*) berinteraksi dengan sistem. Dalam banyak aplikasi, *user* dapat memilih apa yang akan dikerjakan selanjutnya, bertanya dan memberikan jawaban yang mempengaruhi komputer mengerjakan fungsi selanjutnya [MAU04].

2.2.1 Objek Multimedia

Pengertian tentang multimedia di atas menunjukkan bahwa multimedia terdiri dari beberapa objek :

1. Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia.

2. Grafis atau *Image*

Secara umum grafis atau *image* berujud seperti foto atau gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual (*visual-oriented*), dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

3. Video dan animasi

Animasi berarti gerakan dari suatu *image* atau video. Konsep dari animasi adalah bagaimana menyajikan informasi dengan satu gambar saja atau sekumpulan gambar.

4. Suara dan *Audio*

Penyajian audio merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Dan suara juga dapat lebih menjelaskan karakteristik suatu gambar.

2.2.2 Tahap Pengembangan Multimedia

Pengembangan multimedia dilakukan berdasarkan enam tahap, yaitu :

1. Konsep (*concept*)

Tahap konsep terdiri dari penentuan tujuan, identifikasi pemakai, macam aplikasi, tujuan aplikasi dan spesifikasi umum. Di dalam tahap ini ditentukan pula dasar aturan untuk perancangan, seperti ukuran aplikasi, target dan lain-lain. Selain itu perlu diperhatikan untuk memahami karakteristik *user*.

2. Perancangan (*design*)

Tahap perancangan merupakan tahap untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap selanjutnya tidak diperlukan perancangan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap perancangan. Namun demikian sering terjadi penambahan bahan atau bagian aplikasi ditambah, dihilangkan atau diubah pada awal pengerjaan proyek multimedia. Terdapat tiga macam tipe perancangan :

a. Perancangan Berbasis Multimedia

Metode perancangan ini dikembangkan dari metode perancangan pembuatan film menggunakan *storyboard*. Dalam perkembangannya, multimedia memerlukan aspek interaktif, sehingga perlu dilengkapi *flowchart view*.

4. **Pembuatan (*assembly*)**

Tahap ini merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*, *flowchart view*, struktur navigasi atau diagram objek yang berasal dari tahap perancangan.

5. **Pengujian (*testing*)**

Pengujian dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah hasil pembuatan telah sesuai dengan yang diinginkan. Beberapa sistem mempunyai fitur yang dapat memberikan informasi bila terjadi kesalahan pada program. Satu hal yang tidak kalah penting adalah aplikasi harus dapat berjalan dengan baik di lingkungan pengguna. Pengguna harus dapat merasakan kemudahan serta manfaat dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakan sendiri terutama untuk aplikasi interaktif.

6. **Distribusi (*distribution*)**

Bila aplikasi multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, maka penggandaan dengan menggunakan *floppy disk*, CD-ROM, *tape* atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan. Suatu aplikasi biasanya memerlukan banyak file yang berbeda dan kadang-kadang mempunyai ukuran yang sangat besar. File akan lebih baik ditempatkan dalam media penyimpanan yang memadai. Tahap ini juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap suatu produk multimedia dilakukan. Dengan dilakukannya

evaluasi, maka aplikasi dapat dikembangkan menjadi lebih baik dikemudian hari.

2.3 CAI (*Computer Aided Instruction*)

CAI (*Computer Aided Instruction*) adalah penggunaan komputer sebagai perangkat ajar sehingga dapat membantu dalam penyampaian materi belajar hingga pelatihan yang berbasis berbasis komputer.

CAI di dalam proses pengajaran sebenarnya mengikuti subjek. CAI melatih kemahiran dan pengetahuan tertentu, memiliki kandungan yang spesifik dan sering kali sebagai tutorial, simulasi, latihan dan praktikal [HADO5].

Karakteristik CAI sebagai berikut :

1. Pengguna dimungkinkan untuk belajar kapan saja.
2. Terdapat respon yang segera terhadap setiap pertanyaan yang diberikan pengguna.
3. Setiap respon yang diberikan oleh sistem dapat menjadi konsumsi pribadi bagi pengguna.
4. Memungkinkan setiap pengguna berperan serta dalam proses belajar, dan tidak ada kemungkinan pelajaran didominasi oleh segelintir orang.

Manfaat penerapan CAI dalam pembelajaran adalah :

1. Meningkatkan interaksi pengguna dalam pembelajaran melalui pengolahan tanggapan dan respon berdasarkan tanggapan tersebut.
2. Individualisasi sistem belajar dapat memperlihatkan kemampuan awal dan kecepatan belajar pengguna.
3. Efektivitas biaya karena dapat direproduksi dan disebarakan dengan biaya rendah.
4. Meningkatkan motivasi belajar karena pengguna dapat mengendalikan pembelajaran dan mendapatkan respon segera.
5. Kemudahan untuk mencatat kemajuan pengguna 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.

Kendala penerapan CAI dalam pembelajaran adalah :

1. Bergantung pada kemampuan membaca dan keterampilan visual pengguna.
2. Membutuhkan tambahan keterampilan pengembangan diluar keterampilan yang sudah dimiliki.
3. Memerlukan waktu pengembangan yang lama
4. Kemungkinan pengguna 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 diatas dapat diminimalkan dengan cara sebagai berikut :

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 pengguna.
3. Menempatkan CAI sebagai pengayaan dalam kegiatan belajar sehari-hari yang melibatkan pengajar dan bahan yang tercetak.

2.3.1 Komponen-komponen CAI

CAI memiliki komponen-komponen sebagai berikut :

1. **Hardware**
Komputer dan piranti pendukungnya.
2. **Software**
Perangkat lunak yang digunakan untuk mempresentasikan materi perangkat ajar.
3. **Brainware**
Pembuat sistem dan pengguna.

2.3.2 Jenis-jenis aplikasi CAI

CAI dapat diimplementasikan dalam tipe tertentu tergantung pada bidang pengajaran, sasaran yang ingin dicapai dan pengguna sebagai pemakai sistem. Perangkat ajar dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk. Pemilihannya tergantung pada materi yang akan dibahas, sebab antara materi dan alir pengajaran terdapat keterkaitan yang erat [SAE05]. Secara umum CAI dibedakan menjadi empat kategori, yaitu :

1. Penjelasan (*tutorial*)

Tipe CAI ini digunakan untuk menyampaikan suatu materi pengajaran yang baru. Dalam aplikasi ini teknik mengajar, teknik evaluasi, alternatif pertanyaan dan jawabannya dipersiapkan dengan baik, sehingga pengguna merasa seperti berinteraksi langsung dengan pengajar.

2. Latihan dan Praktek

Jenis ini digunakan untuk menguji pengetahuan pengguna dan mempraktekkan pengetahuan mereka, sehingga pembuatannya disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing pengguna. Selain itu CAI tipe ini digunakan untuk menguji tingkat pengetahuan pengguna melalui latihan-latihan soal yang berkaitan dengan materi pengajaran.

3. Simulasi

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

4. Permainan (*Games*)

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

2.4 Anatomi

Anatomi berasal dari bahasa latin yaitu, ana: Bagian, Memisahkan. Tomi (tomie) = Tomneinei; Iris, Potong.

Dari kata tersebut di atas dapat disimpulkan pengertian: anatomi dan fisiologi adalah ilmu yang pengetahuan yang mempelajari tentang susunan atau potongan tubuh dan bagaimana alat tubuh itu bekerja.

Anatomi adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh baik secara keseluruhan maupun bagian – bagian serta hubungan alat tubuh yang satu dengan yang lain.

2.4.1 Bagian-bagian tubuh manusia

Salah satu bagian tubuh manusia yaitu organ dalam, Organ dalam adalah bagian tubuh manusia yang tidak dapat dilihat secara langsung, karena organ tersebut berperan penting dalam melakukan proses sistem yang terjadi di dalam tubuh. Sistem tersebut antara lain:

a. Sistem Peredaran Darah

Darah manusia terdiri atas dua komponen, yaitu plasma darah (cairan darah) dan sel-sel darah.

b. Sistem Pernafasan

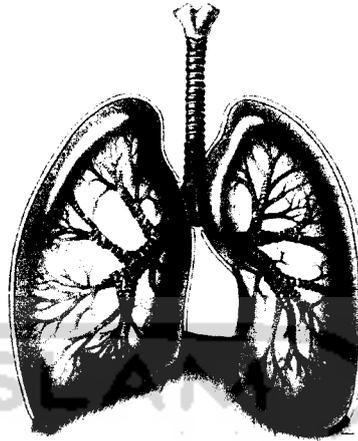
Pernafasan (respirasi) adalah peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung (oksigen) kedalam tubuh serta menghembuskan udara yang banyak mengandung CO₂ (karbondioksida) sebagai sisa dari oksidasi keluar dari tubuh.

Penghisapan udara ini disebut inspirasi dan menghembuskan disebut ekspirasi.

Jadi dalam paru-paru terjadi pertukaran zat antara dan (oksigen) ditarik dari udara masuk kedalam darah dan CO₂ akan dikeluarkan dari darah secara osmose. Seterusnya CO₂ akan dikeluarkan melalui traktus respiratorius (jalan pernafasan) dan masuk kedalam tubuh melalui kapiler-kapiler vena pulmonalis kemudian masuk ke serambi kiri jantung (atrium sinistra) → ke aorta → seluruh tubuh (jaringan-jaringan dan sel-sel) di sini terjadi oksidasi (pembakaran) sebagai ampas dari pembakaran adalah CO₂ dan zat ini dikeluarkan melalui peredaran darah vena masuk ke jantung (serambi kanan/atrium dekstra) → ke bilik kanan (vebtrikel dekstra) dan dari sini keluar melalui arteri pulmonalis ke jaringan-jaringan paru-paru akhirnya dikeluarkan menembus lapisan epitel dari alveoli. Proses pengeluaran CO₂ ini adalah sebagaian dari sisa metabolisme sedangkan sisa dari metabolisme lainnya akan dikeluarkan melalui tratus urogenitalis, dan kulit. Berikut ini

marupakan bagian paru paru seperti yang di tunjukan pada gambar

2.2



Gambar 2.2 gambar paru paru

c. Sistem Pencernaan

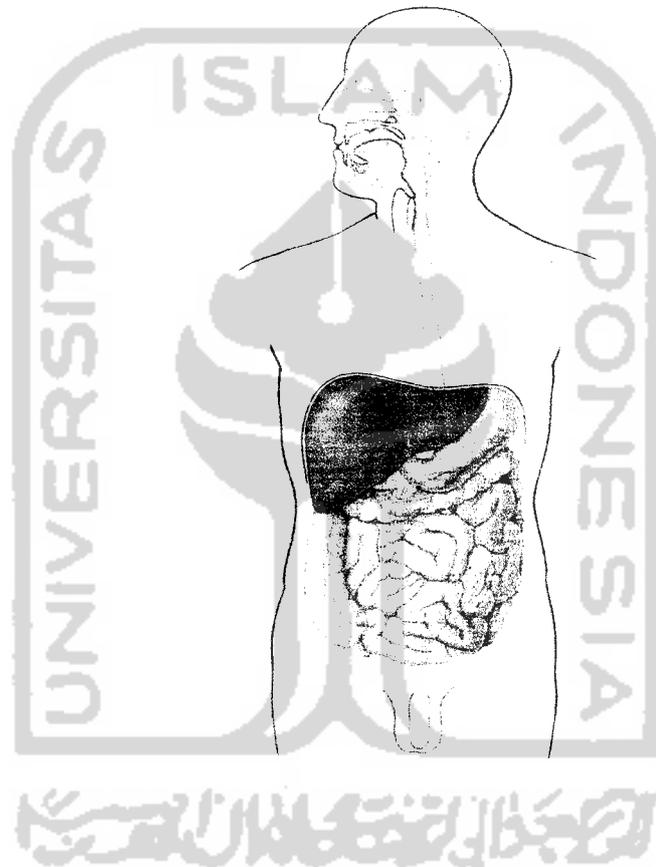
Manusia memperoleh makanan yang dibutuhkannya dari tumbuhan dan hewan. Menurut jenis makanan yang dikonsumsi, manusia dapat disebut omnivora yang berarti memakan segala jenis makanan. Fungsi makanan bagi tubuh adalah untuk menghasilkan energi, pertumbuhan, mengganti sel/jaringan yang rusak.

Bahan makanan yang berasal dari tumbuhan maupun hewan terdiri atas senyawa karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air, dan garam mineral.

Sistem pencernaan terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar-kelenjar yang berhubungan dengan proses pencernaan. Sistem

pencernaan berfungsi untuk mengolah bahan-bahan makanan menjadi sari-sari makanan yang siap diserap oleh tubuh.

Urutan saluran pencernaan adalah mulut-esofagus-lambung-usus halus-usus besar-rektum, dan berakhir di anus tempat pembuangan sisa/ampas pencernaan. Berikut ini bagian bagian pencernaan yang ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 organ organ pencernaan

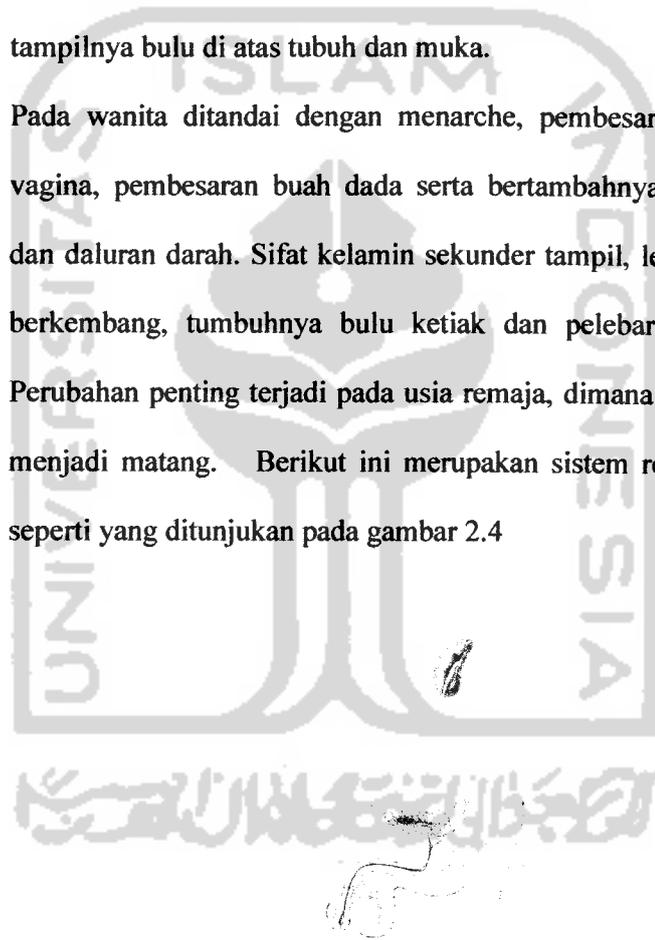
d. Sistem Reproduksi

Pengertiannya reproduksi yang membentuk apa yang biasa disebut traktus genetalis yang berkembang, setelah traktus urinsrius.

Penentuan kelamin baik laki-laki maupun perempuan sejak lahir sudah terlihat jelas. Tetapi sifat-sifat kelamin belum dapat dikenal, sel produksi berkembang disebelah depan ginjal yang tubuh sebagai koloni-koloni sel kemudian membentuk kelenjar reproduksi. Perkembangan sifat terjadi pada umur 10 – 14 tahun.

Pada laki-laki dewasa pubertas dimulai dengan tanda-tanda, perubahan suara jadi lebih berat, pembesaran genetalia eksternal, tampilnya bulu di atas tubuh dan muka.

Pada wanita ditandai dengan menarche, pembesaran uterus dan vagina, pembesaran buah dada serta bertambahnya jaringan ikat dan daluran darah. Sifat kelamin sekunder tampil, lengkung tubuh berkembang, tumbuhnya bulu ketiak dan pelebaran ubisvelvis. Perubahan penting terjadi pada usia remaja, dimana jiwa dan raga menjadi matang. Berikut ini merupakan sistem reproduksi pria seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.4



Gambar 2.4 sistem reproduksi pria

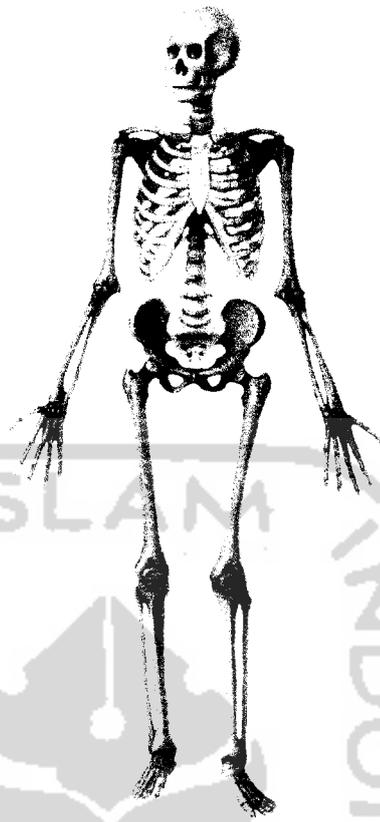
Berikut ini merupakan sistem reproduksi pada wanita yang ditunjukkan pada gambar 2.5



Gambar 2.5 sistem reproduksi pada wanita

e. Sistem Rangka

Kerangka adalah bagian tubuh yang berfungsi untuk menahan seluruh bagian tubuh agar jangan rubuh dan melindungi organ-organ dalam tubuh. Selain itu kerangka juga berperan penting sebagai tempat melekatnya otot untuk pergerakan tubuh serta kerangka juga berfungsi dalam pembuatan sel-sel darah terutama sel darah merah. Berikut ini merupakan kerangka manusia seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.6



Gambar 2.6 sistem rangka manusia

f. Sistem Otot

Otot kerangka merupakan suatu organ atau alat yang memungkinkan tubuh untuk dapat bergerak secara aktif sehingga dapat menggerakkan bagian-bagian kerangka dalam suatu letak tertentu.

Jadi otot khususnya otot kerangka merupakan sebuah gerak yang menguasai gerak aktif dan memelihara sikap tubuh. Berikut ini merupakan gambar otot seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8



Gambar 2.7 otot otot yang terdapat pada manusia

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metode Analisis

Definisi metode analisis secara terminologis adalah suatu cara untuk mempelajari sesuatu dengan cara menguraikan bagian-bagiannya. Analisis bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara menyeluruh tentang perangkat lunak dengan mendapatkan dan menganalisis data-data yang diperlukan untuk kepentingan perangkat lunak yang akan dikembangkan sebagai persiapan menuju ke tahap perancangan perangkat lunak.

Metode analisis untuk menganalisis kebutuhan perangkat lunak yaitu dengan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan dan mempelajari sistem yang ada. Sehingga hasil dari analisis yang diperoleh dapat diimplementasikan pada rancangan sistem.

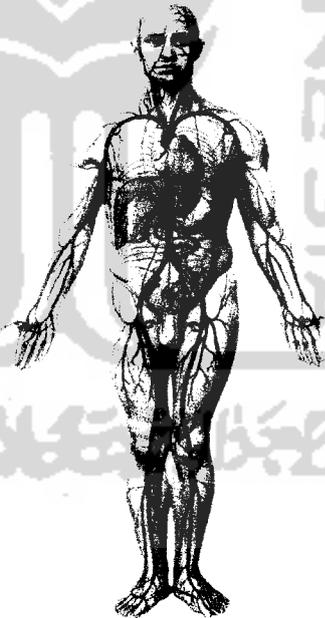
3.1.1 Analisis Metode Pembelajaran Anatomi Tubuh Secara Konvensional

Sistem pembelajaran Anatomi Tubuh yang selama ini dilakukan baik di sekolah maupun di lembaga pendidikan menggunakan sistem pembelajaran yang sarat dengan suasana instruksional sehingga lebih banyak mendengar dan mencatat sehingga pelajar akan cenderung menjadi pasif.

Materi pada metode pembelajaran konvensional harus sesuai dengan kurikulum yang telah ditentukan, pelajar diwajibkan mengikuti seluruh materi yang telah disusun sehingga pelajar tidak bisa memilih materi yang diinginkan.

Plasma darah berguna dalam pengaturan tekanan osmosis darah sehingga dengan sendirinya jumlahnya dalam tubuh akan diatur. Pada manusia, plasma darah berisi sekitar 92% air, protein, dan senyawa organik lainnya. Selain itu terdapat juga garam anorganik terutama NaCl. Protein yang larut dalam darah disebut protein darah, terdiri atas albumin, globulin, dan fibrinogen. Molekul-molekul ini cukup besar sehingga tidak dapat menembus dinding kapiler.

Sel-sel darah adalah sel-sel yang hidup. Bagian utama sel-sel darah adalah sel darah merah. Disamping itu sel-sel darah terdiri dari sel-sel darah putih. Berikut ini merupakan sistem peredaran darah manusia yang di tunjukan seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.1 gambar sistem peredaran darah

Materi pada metode pembelajaran konvensional harus sesuai dengan kurikulum yang telah ditentukan, pelajar diwajibkan mengikuti seluruh materi yang telah disusun sehingga pelajar tidak bisa memilih materi yang diinginkan.

3.1.2. Analisis Metode Pembelajaran Anatomi Tubuh Berbasis Komputer.

Berdasarkan gambaran mengenai sistem pembelajaran Anatomi Tubuh secara konvensional, maka diperlukan sistem pembelajaran Anatomi Tubuh yang berbasis komputer sebagai media pengayaan (*enrichment*) sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan memahami tentang tubuh bagi pelajar pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Metode berbasis komputer ini memungkinkan penggunaannya untuk berinteraksi langsung dengan cara melihat dan mendengar langsung sehingga pengguna dapat lebih aktif dalam kegiatan belajar, selain itu pengguna juga dapat memilih materi pelajaran yang diinginkan.

3.2 Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis, maka dapat diketahui beberapa kebutuhan yang diperlukan, yaitu kebutuhan masukan sistem, kebutuhan keluaran sistem dan kebutuhan antarmuka (*interface*). Kemudian didapatkan suatu gambaran dari perangkat lunak yang akan dibangun. sehingga dapat sesuai dengan harapan.

3.2.1. Masukan Sistem (*Input*)

Kebutuhan masukan yang diperlukan untuk perangkat ajar ini adalah jawaban soal dari soal soal yang terdapat pada lembar latihan.

3.2.2. Keluaran Sistem (*Output*)

Hasil keluaran dari perangkat ajar ini antara lain :

1. Materi pembelajaran Anatomi Tubuh dalam bentuk teks, gambar.
2. Soal-soal Anatomi Tubuh dalam bentuk teks sebagai latihan soal.
3. Hasil penilaian atas jawaban yang diberikan oleh pengguna pada saat mengerjakan latihan soal.

3.2.3. Antar muka Yang Diinginkan

Antarmuka yang diinginkan untuk perangkat ajar ini adalah antarmuka berbasis GUI (*Graphical User Interface*). Untuk itu diperlukan suatu antarmuka yang mudah dipahami oleh pengguna dengan tingkat kemampuan pengoperasian komputer yang beragam. Selain itu, pengguna diharapkan dapat mejadi lebih interaktif.

Tampilan menu yang dirancang adalah :

1. *Pilihan materi*
 - a. *Sistem peredaran darah*
 - b. *Sistem pernafasan*
 - c. *Sistem pencernaan*
 - d. *Sistem reproduksi*

- e. *Sistem rangka*
- f. *Sistem otot*

2. *Latihan*

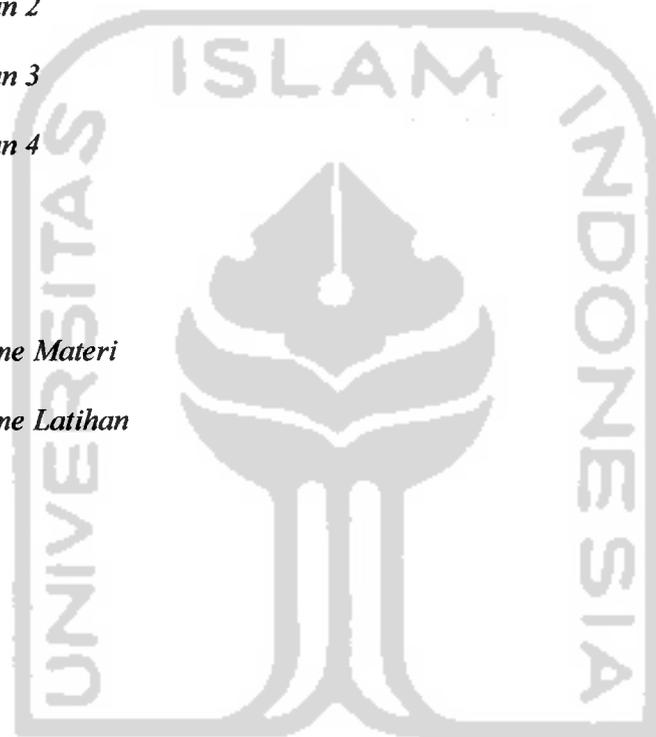
- a. *Latihan 1*
- b. *Latihan 2*
- c. *Latihan 3*
- d. *Latihan 4*

3. *Help me*

- a. *Help me Materi*
- b. *Help me Latihan*

4. *About*

5. *Exit*



3.2.4 **Kebutuhan Perangkat Lunak (*software*)**

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun perangkat ajar ini antara lain :

1. Macromedia Flash adalah perangkat lunak dalam pembangunan program aplikasi perangkat ajar ini.

2. Microsoft Windows XP adalah sistem operasi yang digunakan dalam pengimplementasian program aplikasi perangkat ajar ini.
3. Corel Draw 11 adalah perangkat lunak dalam pembuatan interface program aplikasi perangkat ajar ini.
4. Adobe Audition adalah perangkat lunak untuk pengolahan suara.
5. Adobe Photoshop 7 adalah perangkat lunak untuk pengolahan gambar.

3.2.5 Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat ajar yang akan dibuat nantinya dapat bekerja dalam spesifikasi hardware minimal sebagai berikut :

1. *Processor* Pentium III 600 MHz atau yang sekelasnya.
2. RAM (*Random Access Memory*) 128 Mb.
3. VGA Card 32 MB.
4. *Free harddisk space* 10 MB.
5. *Keyboard* dan *mouse*.
6. *Monitor* yang mendukung resolusi minimal 800x600 pixel.
7. *Speaker*.

3.3 Metode Perancangan

Perancangan perangkat lunak untuk pembangunan sistem pembelajaran Anatomi Tubuh ini menggunakan tipe perancangan yang sesuai dengan tahap pengembangan multimedia seperti yang telah dipaparkan dalam landasan teori.

Tipe perancangan merupakan gabungan dari tipe perancangan berbasis multimedia dan struktur navigasi.

Akan diperlukan *flowchart view* untuk memberikan keinteraktifan pada program sehingga sesuai dengan perancangan berbasis multimedia. Dan untuk struktur navigasi digunakan model hierarki yang memiliki banyak percabangan pada strukturnya sebagaimana sesuai dengan programnya.

Pada struktur navigasi model hierarki memiliki kesamaan dengan diagram pohon, yaitu memiliki sebuah struktur utama yang berada paling atas pada diagram. Dalam program, struktur utama tersebut adalah halaman utama yang nantinya mempunyai banyak percabangan ke sub menu-sub menu berikutnya.

3.4 Hasil Perancangan

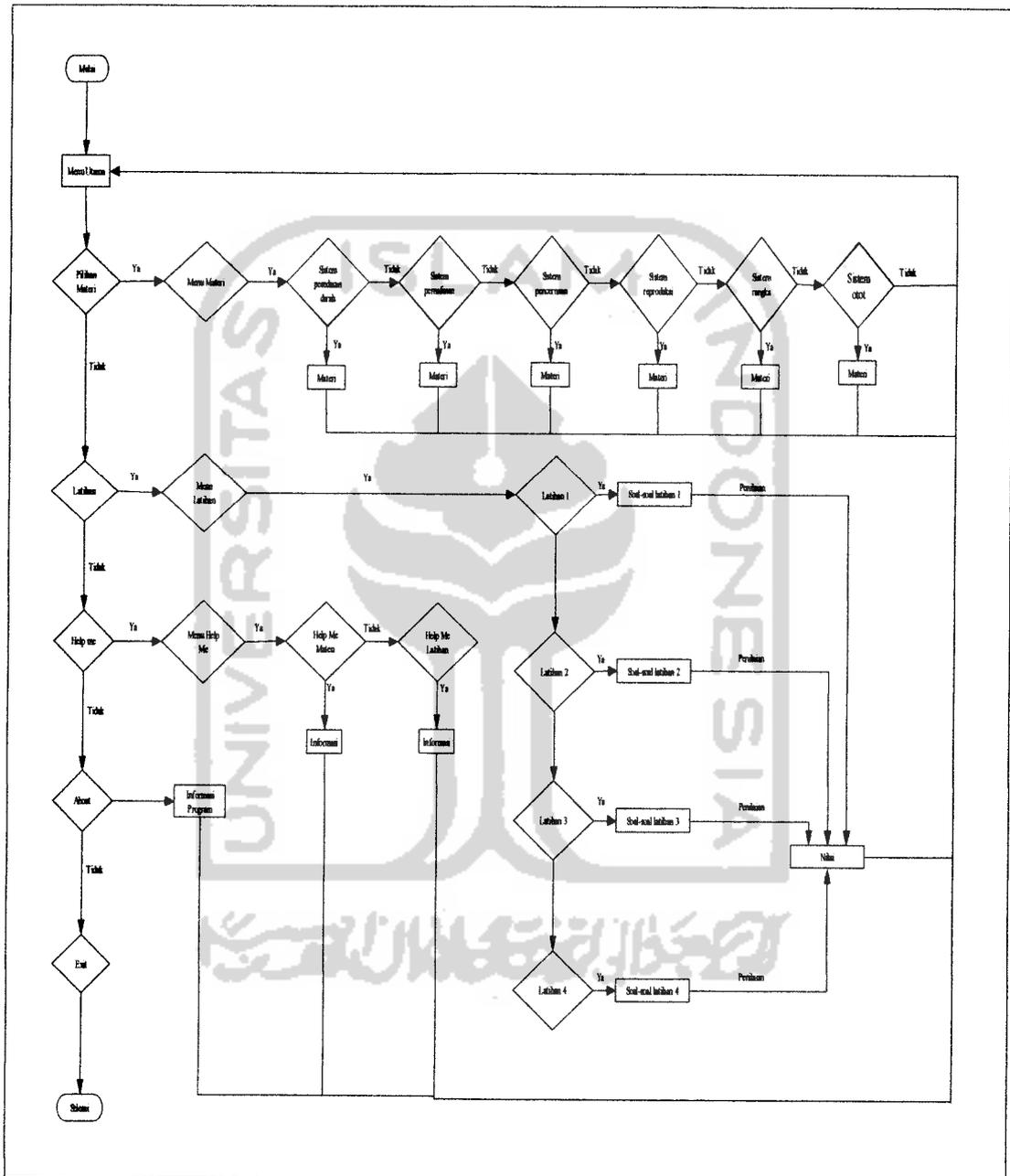
Hasil dari tahap perancangan berkaitan erat dengan hasil tahap analisis. Karena pada tahap analisis telah ditemukan metode, perangkat lunak yang digunakan, serta antar muka yang diharapkan. Hasil perancangan ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Perancangan diagram alir sistem (flowchart)
2. Struktur navigasi model hierarki
3. Perancangan interface

3.4.1 Perancangan Diagram Alir Sistem (*flowchart*)

Diagram alir sistem digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah kerja dari sistem yang akan dibuat. Model fisik diterangkan dalam *conceptual*

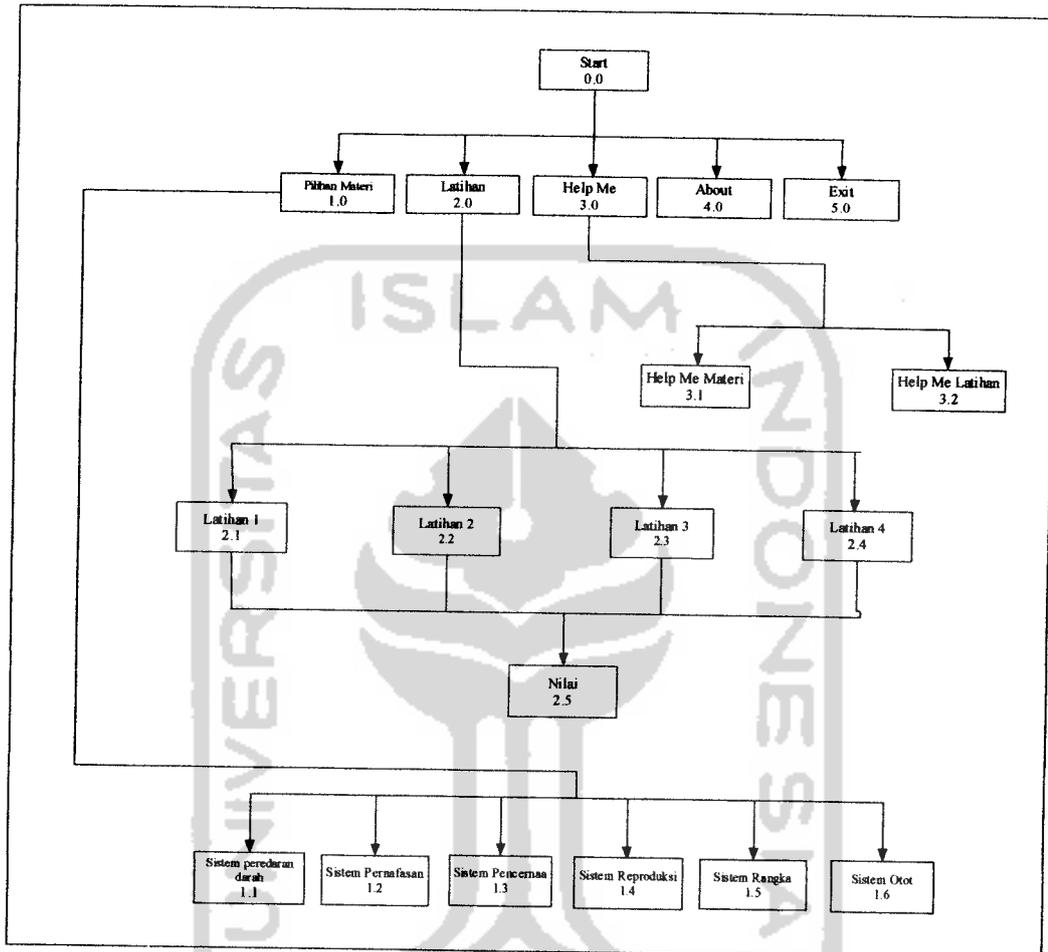
flowchart. Untuk mempermudah, perancangan *flowchart* dibuat berdasarkan urutan penggunaan program. Berikut ini adalah *flowchart* dari program pembelajaran anatomi tubuh seperti yang terlihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* urutan penggunaan program

3.4.2 Struktur Navigasi Model Hierarki

Dari proses perancangan model hierarki dapat dilihat aliran kerja sistem dari menu utama ke sub menu yang lain seperti tampak pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Model hierarki pembelajaran anatomi tubuh

Penjelasan Model Hierarki yaitu :

1. Proses 1.0 Pilihan Materi

Berisi materi-materi anatomi tubuh yang akan dibahas oleh program, yaitu :

- a. Proses 1.1 Materi *Sistem peredaran darah*
- b. Proses 1.2 Materi *Sistem pernafasan*
- c. Proses 1.3 Materi *Sistem pencernaan*
- d. Proses 1.4 Materi *Sistem reproduksi*
- e. Proses 1.5 Materi *Sistem rangka*
- f. Proses 1.6 Materi *Sistem otot*

2. Proses 2.0 Latihan

Berisi soal-soal anatomi tubuh berdasarkan materi yang telah dibahas, selain itu pada proses 2.0 juga terdapat proses penilaian hasil latihan dan proses penghapusan nilai latihan, selengkapnya proses-proses tersebut adalah :

- a. Proses 2.1 *Latihan 1*
- b. Proses 2.2 *Latihan 2*
- c. Proses 2.3 *Latihan 3*
- d. Proses 2.4 *Latihan 4*
- e. Proses 2.5 *Nilai*

3. Proses 3.0 *Help me*

Berisi panduan-panduan dalam menjalankan program, pada proses ini terdapat tiga buah sub proses, yaitu :

- a. Proses 3.1 Help me Materi
- b. Proses 3.2 Help me Latihan

4. Proses 4.0 *About*

Berisi informasi-informasi mengenai program dan pembuatnya.

5. Proses 5.0 *Exit*

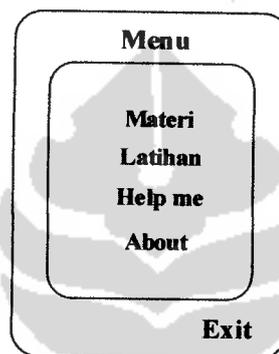
Merupakan proses untuk mengakhiri sekaligus keluar dari program.

3.4.3 Perancangan Antarmuka (*interface*)

Antarmuka (*interface*) merupakan bagian dimana terjadi komunikasi antara pengguna dengan sistem. Antarmuka dirancang sebaik mungkin agar pengguna dapat dengan mudah memahami penggunaan sistem sekalipun itu pertama kalinya dalam menggunakan sistem. Antarmuka yang sulit dipahami akan membingungkan penggunanya dan menyebabkan sistem tidak dapat digunakan dengan sempurna. Kemudahan penggunaan sistem bagi pengguna dapat dikatakan sebagai keberhasilan dari perancangan antarmuka.

3.4.3.1 Perancangan Antarmuka Menu Utama

Pada menu utama ini terdapat tombol-tombol utama seperti tombol *materi* untuk melihat materi pembelajaran anatomi tubuh, tombol *Latihan* untuk membuka halaman latihan, tombol *help me* untuk membuka halaman panduan penggunaan program, tombol *about* untuk membuka halaman informasi mengenai program dan pembuat serta *exit* untuk mengakhiri dan keluar dari program. Tampilan menu utama ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.3



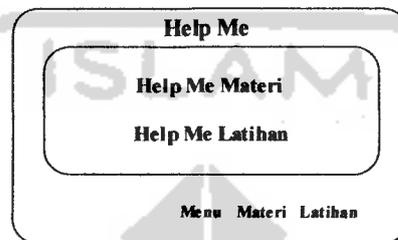
Gambar 3.3 Rancangan Tampilan Menu Utama

3.4.3.2 Perancangan Antarmuka Menu Materi

Pada menu ini terdapat sembilan tombol pilihan, diantaranya enam tombol untuk memilih materi dan tiga tombol *shortcut* untuk membuka halaman lain secara cepat, yaitu tombol *shortcut* untuk menuju ke menu utama, ke menu materi dan menu latihan. Tampilan menu *materi* ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.4

3.4.3.4 Perancangan Antarmuka Menu *Help Me*

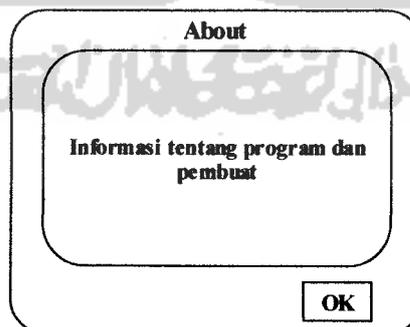
Pada menu *help me* ini terdapat informasi tentang penggunaan program, pada menu ini akan diberikan penjelasan tentang penggunaan menu materi dan menu latihan. Tampilan menu *help me* ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Rancangan Tampilan Menu *Help me*

3.4.3.5 Perancangan Antarmuka Menu *About*

Pada menu *about* ini terdapat informasi tentang program. Tampilan menu *about* ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Rancangan Tampilan Menu *About*

3.5 Implementasi

Dalam pengembangan antarmuka Aplikasi perangkat alat bantu ajar anatomi tubuh ini diperhatikan beberapa kriteria untuk menghasilkan antarmuka yang *User Friendly* antara lain dari segi kemudahan penggunaan sehingga antarmuka yang dihasilkan nanti tidak membingungkan pengguna dan salah satu kriteria lain agar antarmuka program aplikasi ini ramah terhadap pengguna adalah tampilan yang menarik.

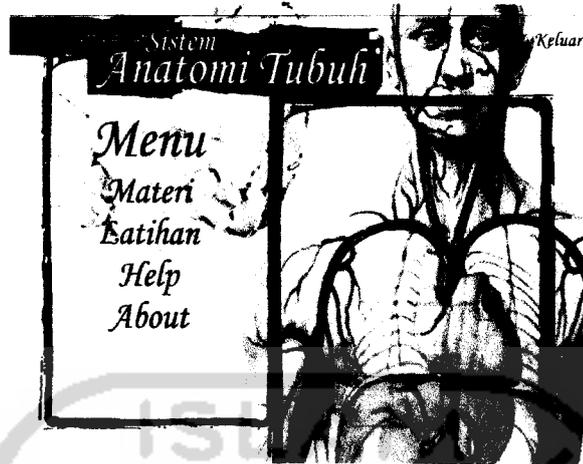
3.5.1 Komponen Pengembangan Antarmuka

3.5.1.1 Menu Utama

Menu utama ini berfungsi sebagai awal dari aplikasi perangkat ajar ini, pada halaman menu utama terdapat beberapa tombol yang menuju ke halaman lain, tombol-tombol tersebut adalah :

1. *Materi* untuk membuka halaman menu materi dan melihat pilihan materi-materi anatomi tubuh.
2. *Latihan* untuk membuka halaman latihan dan melihat pilihan jenis latihan.
3. *Help* untuk membuka halaman panduan penggunaan program.
4. *About* untuk informasi tentang pembuat program.
5. *Keluar* untuk mengakhiri sekaligus keluar dari program.

Tampilan menu utama ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Tampilan Menu utama

3.5.1.2 Menu *Materi*

Menu *Materi* merupakan submenu dari menu utama. Pada menu ini terdapat enam tombol pilihan yang memiliki bahasan materi yang berbeda-beda. Pengguna dapat memilih salah satu materi yang diinginkan. Tiap materi berisi uraian pembahasan. Tombol-tombol tersebut antara lain yaitu :

1. Materi Sistem Peredaran Darah
2. Materi Sistem Pernafasan
3. Materi Sistem Pencernaan
4. Materi Sistem Reproduksi
5. Materi Sistem Rangka
6. Materi Sistem Otot

Diantaranya enam tombol pilihan materi tersebut diatas terdapat tiga tombol *shortcut* untuk membuka halaman lain. Tampilan dari menu *Materi* ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Tampilan menu *Materi*

3.5.1.3 Menu *Latihan*

Menu *Latihan* adalah submenu dari menu utama, pada menu *latihan* terdapat empat tombol, tombol-tombol tersebut antara lain yaitu :

1. *Latihan I*

Pada menu latihan ini, soal latihan akan disajikan dalam bentuk 2 pilihan benar (B) dan salah (S) untuk menentukan pernyataan yang telah disajikan. Hanya ada satu jawaban yang benar dengan cara mengklik jawaban yang dianggap benar.

2. Latihan II

Pada menu latihan ini, soal latihan akan disajikan dalam bentuk pilihan berganda untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Diantara beberapa pilihan jawaban hanya ada satu jawaban yang benar dengan cara mengklik jawaban yang dianggap benar.

3. Latihan III

Pada menu latihan ini, soal latihan akan menampilkan suatu pernyataan yang kurang lengkap dan jawaban yang diberikan adalah mengisi bagian yang belum lengkap dari pernyataan tersebut.

4. Latihan IV

Pada menu latihan ini, soal latihan akan disajikan dalam bentuk pilihan berganda untuk menjawab pertanyaan gambar yang disajikan. Diantara beberapa pilihan jawaban hanya ada satu jawaban yang benar dengan cara mengklik jawaban yang dianggap benar.

Empat buah tombol pilihan latihan untuk memilih latihan yang diinginkan. Masing-masing latihan memiliki muatan materi serta metode soal yang berbeda-beda, Selain itu terdapat juga tiga tombol *shortcut* untuk membuka halaman lain

yang terdapat di bagian bawah halaman menu, seperti yang terdapat pada menu-menu yang lain.

Tampilan dari menu *latihan* dapat dilihat pada gambar 3.10



Gambar 3.10 Tampilan menu *Latihan*

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum program diterapkan terlebih dahulu program harus bebas dari kesalahan. Untuk itu program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin dapat terjadi. Program ini diuji untuk tiap-tiap modul dan dilanjutkan dengan pengetesan untuk semua modul yang telah terangkai.

Kesalahan yang mungkin terjadi dapat dikualifikasikan dalam tiga bentuk kesalahan, yakni sebagai berikut :

1. Kesalahan bahasa (*language errors*) atau disebut juga dengan kesalahan penulisan (*syntax error*) adalah kesalahan di dalam penulisan *source* program yang tidak sesuai dengan yang telah diisyaratkan.
2. Kesalahan sewaktu proses (*run-time errors*) adalah kesalahan yang terjadi sewaktu program dieksekusi.
3. Kesalahan logika (*logical errors*) adalah kesalahan dari logika program yang dibuat. Kesalahan seperti ini sulit ditemukan karena tidak ada pemberitahuan mengenai kesalahan, dan akan tetap didapatkan hasil dari proses program, tetapi hasilnya salah.

4.1 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem dilakukan untuk memeriksa sistem yang telah diimplementasikan. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen atau komponen-komponen dari sistem telah berfungsi

sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian perlu dilakukan untuk mencari kesalahan-kesalahan atau kelemahan-kelemahan yang mungkin masih terjadi. Pengujian sistem termasuk juga analisis program secara menyeluruh. Kumpulan program yang telah diintegrasikan perlu diuji kembali untuk melihat apakah suatu program dapat berjalan dengan baik, dapat memproses data dengan baik.

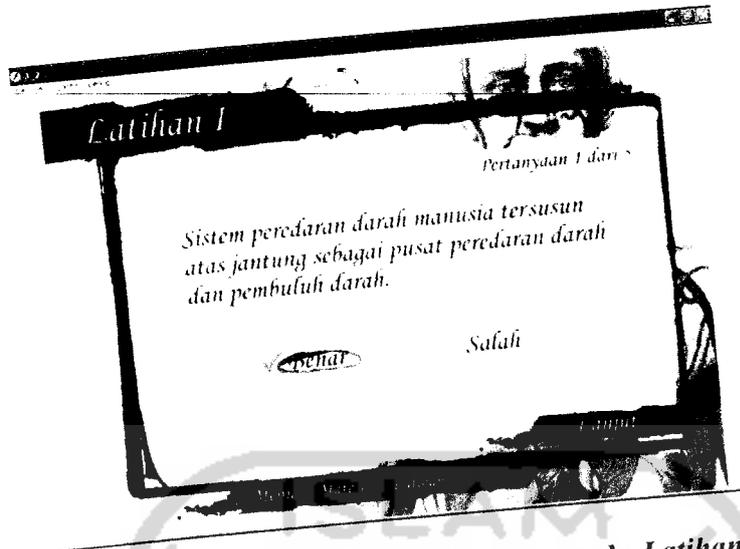
Ada dua pengujian, yaitu pengujian ketika sistem berjalan normal dan tidak normal.

4.1.1 Sistem Normal

Pengujian ini berfungsi untuk melihat respon yang dikeluarkan program apabila sistem ini berjalan sesuai dengan aturan. Untuk pengujian program aplikasi perangkat ajar ini dilakukan pada menu *Latihan*, yaitu dengan melihat respon sistem ketika pengguna memberikan jawaban yang benar.

1. Pengujian pada *Latihan 1*

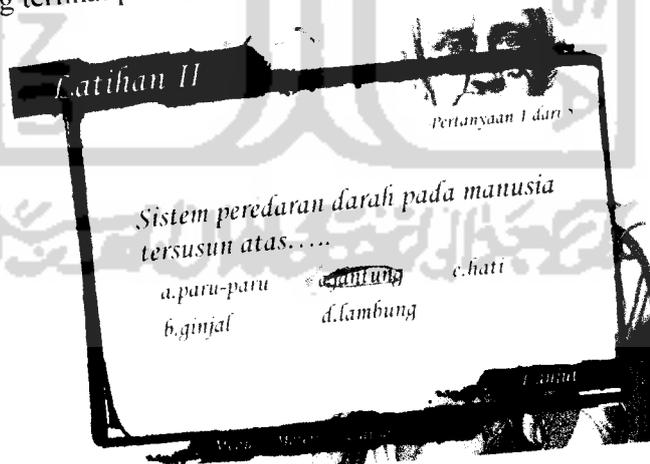
Pada tampilan *Latihan 1*, respon dari program apabila jawaban yang diberikan pengguna benar adalah munculnya tanda ceklist berwarna hijau pada jawaban yang benar. Seperti yang terlihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Tampilan jawaban benar pada *Latihan 1*

2. Pengujian pada *Latihan 2*

4. Pada tampilan *Latihan 2* merupakan latihan pilihan ganda, respon dari program apabila jawaban yang diberikan pengguna benar adalah berupa munculnya tanda ceklist berwarna hijau yang merupakan jawaban yang benar. Seperti yang terlihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan jawaban benar pada *Latihan 2*

Tabel 4.2 Daftar Pertanyaan Kuisisioner

No	Pertanyaan	Tidak Baik	Kurang	Sedang	Baik	Sangat Baik	Ket
1.	Bagaimana susunan menu utama alat bantu belajar ini?						
2.	Bagaimana kemudahan memahami materi dalam software ini?						
3.	Bagaimana informasi petunjuk pada menu bantuan?						
4.	Apakah materi yang diberikan sudah cukup?						
5.	Apakah software ini memberikan kemudahan dalam mempelajari anatomi tubuh?						
6.	Apakah gambar yang ditampilkan sudah jelas?						
7.	Bagaimana keragaman soal latihan yang diberikan?						
8.	Bagaimana tampilan /antarmuka secara keseluruhan?						

Tabel 4.3 Hasil Pertanyaan Kuisisioner

No	Pertanyaan	Tidak Baik	Kurang	Sedang	Baik	Sangat Baik	Ket
1.	Bagaimana susunan menu utama alat bantu belajar ini?	0	6	4	0	0	
2.	Bagaimana kemudahan memahami materi dalam software ini?	0	0	3	7	0	
3.	Bagaimana informasi petunjuk pada menu bantuan?	0	0	1	7	2	
4.	Apakah materi yang diberikan sudah cukup?	0	0	3	2	5	
5.	Apakah software ini memberikan kemudahan dalam mempelajari anatomi tubuh?	0	0	4	6	0	
6.	Apakah gambar yang ditampilkan sudah jelas?	0	2	4	1	3	
7.	Bagaimana keragaman soal latihan yang diberikan?	0	0	3	7	0	
8.	Bagaimana tampilan /antarmuka secara keseluruhan?	0	0	1	9	0	

Dengan demikian dapat disimpulkan dari tabel 4.3 bahwa secara keseluruhan sistem ini telah memenuhi kebutuhan user dalam mempelajari anatomi tubuh, sehingga diharapkan sistem perangkat ajar anatomi tubuh ini dapat membantu user dalam mempelajari anatomi tubuh.

BAB V

PENUTUP

Setelah menyelesaikan pembuatan Program Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia ini, maka penulis mencoba untuk menarik kesimpulan dari seluruh uraian yang telah dibuat serta memberikan beberapa saran untuk kelanjutan dari pengembangan perangkat lunak yang telah dibuat ini.

5.1 KESIMPULAN

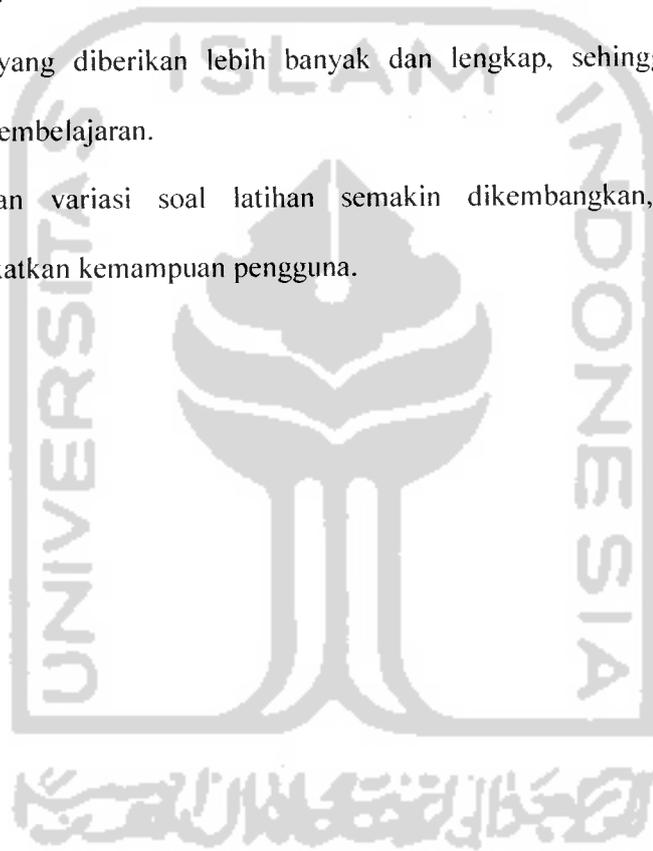
Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan Program Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia ini antara lain :

1. Program Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia ini mampu menjadi media belajar anatomi tubuh manusia yang menarik dan interaktif.
2. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan murid Sekolah Menengah Umum dapat lebih mudah dalam memahami anatomi tubuh manusia.
3. Program Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia ini mampu menyajikan materi yang menjadi *point* penting dalam mempelajari anatomi tubuh manusia.
4. Program Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia ini mampu memberikan *output* yang dapat membantu pengguna dalam mengetahui kemampuannya dalam memahami anatomi tubuh manusia.

5.2 SARAN

Penulis berharap pengembangan program aplikasi anatomi tubuh manusia ini tidak hanya berhenti disini saja, namun dapat dilakukan pengembangan yang lebih jauh sehingga benar-benar dapat bermanfaat bagi masyarakat, dalam pengembangan selanjutnya penulis berharap :

1. Membuat Alat bantu belajar anatomi tubuh dengan tampilan yang lebih menarik.
2. Materi yang diberikan lebih banyak dan lengkap, sehingga mempermudah proses pembelajaran.
3. Tipe dan variasi soal latihan semakin dikembangkan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan pengguna.



DAFTAR PUSTAKA

- [HAD05] Hadi Prawito. W, **Alat Bantu Ajar Berbasis Komputer**,
<http://vlsm.org/fusikom-ui> diakses tanggal 21 Oktober 2005
- [MAU04] Maulana Arry, **ANIMASI ITU MUDAH**, Jakarta : Elex Media
Komputindo, 2003
- [SAE05] Saepudin Asep, **Penerapan Teknologi Dalam Pendidikan
Masyarakat**, <http://www.pustekkom.go.id> diakses tanggal 12 Januari
2007
- [WIJ03] Wijaya Didik., Parulian Andar, **TIP DAN TRIK MACROMEDIA
FLASH MX DENGAN ACTIONSCRIPT**, Jakarta : Elex Media
Komputindo, 2003



Pada menu latihan, soal – soal yang disajikan bersifat *random*, sehingga pengguna akan mendapatkan variasi soal-soal yang berbeda setiap kali melakukan latihan. Source code pangacakan soal latihan.

```
var jawabane = "";  
var dijawab = "";  
var soal_ke = 1;  
var urutan:Array;  
var ran_jwb:Array;  
function acak(array, jml)  
{  
    _root[""+array] = new Array(jml);  
    for (j=1; j<=jml; j++)  
    {  
        _root[""+array][j] = j;  
    }  
    for (i=1; i<jml; i++)  
    {  
        k = random(jml)+1;  
        // +1 untuk menghindari k = 0;  
        tmp = _root[""+array][i];  
        _root[""+array][i] = _root[""+array][k];  
        _root[""+array][k] = tmp;  
    }  
}  
function soal_1(nomer)  
{  
    latihan_mc.benar_mc.enabled = true;  
    latihan_mc.salah_mc.enabled = true;  
    ke = urutan[nomer];
```

```
        latihan_mc.soal = soal[1][ke];
        jawabane = _root.jawaban[1][ke][1];
    }
function soal_2(nomer)
{
    latihan_mc.a_mc.enabled = true;
    latihan_mc.b_mc.enabled = true;
    latihan_mc.c_mc.enabled = true;
    latihan_mc.d_mc.enabled = true;
    latihan_mc.e_mc.enabled = true;
    ke = urutan[nomer];
    latihan_mc.soal = soal[2][ke];
    jawabane = _root.jawaban[2][ke][1];
    acak("ran_jwb", 5);
    a = ran_jwb[1];
    b = ran_jwb[2];
    c = ran_jwb[3];
    d = ran_jwb[4];
    e = ran_jwb[5];
    latihan_mc.a_mc.jwb = _root.jawaban[2][ke][a];
    latihan_mc.b_mc.jwb = _root.jawaban[2][ke][b];
    latihan_mc.c_mc.jwb = _root.jawaban[2][ke][c];
    latihan_mc.d_mc.jwb = _root.jawaban[2][ke][d];
    latihan_mc.e_mc.jwb = _root.jawaban[2][ke][e];
}
function soal_3(nomer)
{
    ke = urutan[nomer];
    latihan_mc.ok_mc.enabled = true;
    latihan_mc.soal = soal[3][ke];
    jawabane = _root.jawaban[3][ke][1];
    latihan_mc.djwb.maxChars = _root.jawaban[3][ke][2];
}
```

```
    }  
    function soal_4(nomer)  
    {  
        latihan_mc.a_mc.enabled = true;  
        latihan_mc.b_mc.enabled = true;  
        latihan_mc.c_mc.enabled = true;  
        latihan_mc.d_mc.enabled = true;  
        latihan_mc.e_mc.enabled = true;  
        ke = urutan[nomer];  
        latihan_mc.soal = soal[4][ke];  
        nama = _root.jawaban[4][ke][6];  
        latihan_mc.attachMovie(nama,   
this.getNextHighestDepth(), {_x:300, _y:0});  
        latihan_mc[""+nama].blendMode = "darken";  
        jawabane = _root.jawaban[4][ke][1];  
        acak("ran_jwb", 5);  
        a = ran_jwb[1];  
        b = ran_jwb[2];  
        c = ran_jwb[3];  
        d = ran_jwb[4];  
        e = ran_jwb[5];  
        latihan_mc.a_mc.jwb = _root.jawaban[4][ke][a];  
        latihan_mc.b_mc.jwb = _root.jawaban[4][ke][b];  
        latihan_mc.c_mc.jwb = _root.jawaban[4][ke][c];  
        latihan_mc.d_mc.jwb = _root.jawaban[4][ke][d];  
        latihan_mc.e_mc.jwb = _root.jawaban[4][ke][e];  
    }  
}
```