

VISUALISASI ANATOMI KEPALA MANUSIA

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

Nama : Ardito Leo Angga Borneo

No. Mahasiswa : 06 523 176

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

2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

VISUALISASI ANATOMI KEPALA MANUSIA

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nama : Ardito Leo Angga Borneo

No. Mahasiswa : 06 523 176

الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

Yogyakarta, 14 Juni 2011

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Affan Mahtarami', is written over the printed name below.

Affan Mahtarami, S.Kom.,M.T

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

VISUALISASI ANATOMI KEPALA MANUSIA

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Ardito Leo Angga Borneo

No. Mahasiswa : 06 523 176

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

Yogyakarta, 27 Juni 2011

Tim Penguji,

Affan Mahtarami, S.Kom., M.Kom.

Ketua

Ami Fauzijah, ST., MT.

Anggota I

Izzati Muhimah, ST., M.Sc., Ph.D.

Anggota II

Mengetahui,

Kepala Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Ardito Leo Angga Borneo

No. Mahasiswa : 06 523 176

Jurusan : Teknik Informatika

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.

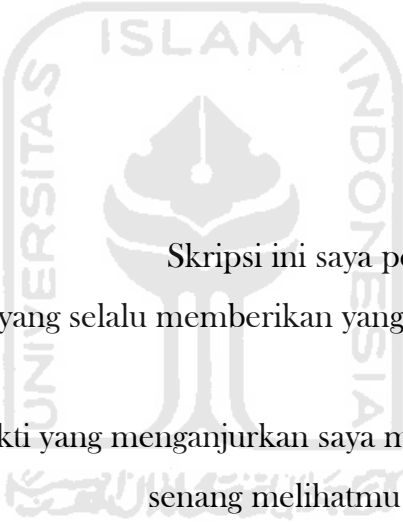
Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Juni 2011



Ardito Leo Angga Borneo

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini saya persembahkan untuk:
Ibunda Sukarmie yang selalu memberikan yang terbaik , yang selalu mendoakan.
Ayahanda Subekti yang menganjurkan saya mengikuti jurusan ini, senang melihatmu tersenyum di Surga.
Dan saudari perempuanku tercinta, Angie dan Anggun.

"Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar."

(Q. S. Al Baqarah : 153)

"Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku, dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan semesta alam."

(Q. S. AlAn'am : 162)

"... Bertolong - tolonglah kamu dalam kebaikan dan dalam melaksanakan takwa, jangan kamu tolong - menolong dalam dosa dan permusuhan..."

(Q. S. AlMaaidah : 2)

"...Allah akan meninggikan orang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat..."

(Q. S. AlMujadilah : 11)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr.wb.

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir dapat saya selesaikan. Tak lupa shalawat serta salam kami haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad S.A.W, yang telah memberi uswatun khasanah bagi umat manusia.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.

Tugas Akhir yang penulis laksanakan berjudul "Visualisasi Anatomi Kepala Manusia"

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya beserta Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan.
2. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom, selaku ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Affan mahtarami, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih atas kesabaran, dukungan dan pengetahuannya selama penulis menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Seluruh staf pengajar FTI UII, khususnya dosen-dosen jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Mama terhebat dan paling tangguh di dunia, Sukarmie atas segala doa dan cintanya dan Almarhum Ayah, Bangun Subekti, tidak akan mengecewakanmu kali ini.
7. Kakak - adikku tersayang Eka Rediany Anggara Kasih, Tri Anggun Rahmawati terimakasih untuk segalanya. Semoga nantinya bisa membuat kalian bangga.
8. Ellietya "popon" Yoewandhini atas motivasinya selama ini, semoga selalu bersama hingga lanjut usia.
9. Teman-teman seperjuangan Ade, Ali, Begank, Oji, Surya, Tyo, Willy, Yunin atas semua bantuan, kerja sama dan kebersamaannya.
10. Rekan-rekan SATMENWA UII atas kebersamaannya, kerjasamanya dan semua canda tawa.
11. Rekan-rekan FIRE Informatika 2006 dan ALIEN 2005 atas kebersamaannya.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk membantu penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.



Yogyakarta, Juni 2011

Penulis

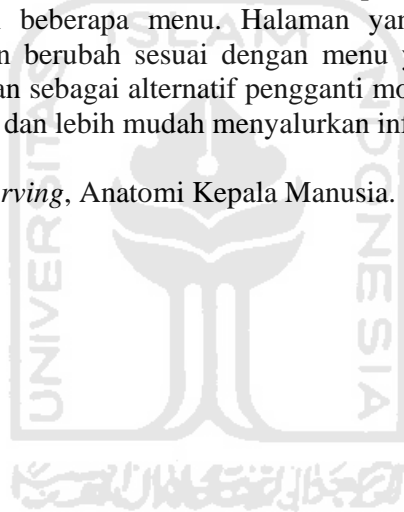
SARI

Dewasa ini sering dijumpai berbagai macam model anatomi khususnya Anatomi Kepala Manusia. Merupakan bagian tubuh yang termasuk otak, telinga, mata, hidung, mulut, dan tenggorokan. Sementara itu model Anatomi Kepala Manusia yang lebih interaktif belum ada. Karena masih belum adanya model anatomi yang interaktif maka dibuatlah Visualisasi Anatomi Kepala Manusia.

Metode perancangan yang digunakan adalah dengan menggunakan HIPO (*Hierarchy plus Input-Proses-Output*), dan modeling menggunakan teknik *digital carving*. Hasilnya adalah sebuah sistem dengan informasi teks, gambar, dan animasi bernama Visualisasi Anatomi Kepala Manusia, yang dapat mempermudah memahami tentang anatomi kepala manusia.

Hasil dari program Visualisasi Anatomi Kepala Manusia terdiri dari halaman yang memiliki beberapa menu. Halaman yang ditampilkan berupa halaman *flash* yang akan berubah sesuai dengan menu yang dipilih oleh *user*. Model ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti model yang konvensional. sistem ini lebih interaktif dan lebih mudah menyalurkan informasi kepada *user*.

Kata kunci : *Digital Carving*, Anatomi Kepala Manusia.



TAKARIR

<i>3D</i>	Bagian yang terdiri dari vertex, edge dan border
<i>Base mesh</i>	Bentuk dasar
<i>Computer Assisted Instruction</i>	Penggunaan komputer untuk mengajar dalam bentuk tutorial, simulasi, game, dan juga penilai pengetahuan siswa seperti kuis
<i>Computer Based Instruction</i>	Pembelajaran terprogram yang menggunakan komputer sebagai saran utama
<i>Digital carving</i>	Pemahatan digital
<i>Hierarchy</i>	Tingkat atau jenjang
<i>Home</i>	Halaman utama atau beranda
<i>Intro</i>	Pembuka
<i>Poly mesh</i>	Bentuk polygon
<i>Render</i>	Mengubah sesuatu
<i>Software</i>	Perangkat lunak
<i>User</i>	Pengguna
<i>User friendly</i>	Mudah digunakan oleh pengguna
<i>User interface</i>	Antarmuka pengguna

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TA	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	x
TAKARIR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR PUSTAKA	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Anatomi	6
2.1.1 Anatomi Manusia	6
2.1.2 Anatomi Kepala	7
2.1.2.1 Otak	7

2.1.2.2 Telinga	8
2.1.2.3 Mata	8
2.1.2.4 Hidung	8
2.1.2.5 Mulut	9
2.1.2.6 Tenggorok	9
2.2 Konsep Dasar Pembelajaran	9
2.2.1 Pengertian Pembelajaran	9
2.2.2 Perangkat Ajar	9
2.3 Konsep Dasar CBI	10
2.3.1 Pengertian CBI	10
2.3.2 Model-model CBI	11
2.4 Multimedia	12
2.4.1 Objek-objek Multimedia	12
2.5 Permodelan 3D.....	16
2.6 Sculpt Modeling	18
2.7 Zbrush 3.5	19
2.8 3D Studio Max	19
2.9 Adobe Flash	20
BAB III METODOLOGI	
3.1 Analisis Kebutuhan	21
3.2 Hasil Analisis	21
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem	22
3.3.1 Analisis Kebutuhan Masukan	22
3.3.2 Analisis Kebutuhan Keluaran	22
3.3.3 Analisis Kebutuhan Antarmuka	22
3.3.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	23
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	24
3.4.1 Metode Perancangan	24
3.4.2 Hasil Perancangan.....	24
3.4.2.1 Perancangan Diagram HIPO	25

3.4.2.2 Perancangan Antarmuka	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Implementasi	32
4.1.1 Batasan Implementasi	32
4.1.2 Implementasi Pembuatan Program	32
4.1.3 Implementasi Proses Pembuatan.....	33
4.1.4 Implementasi Model 3D.....	34
4.2 Hasil Implementasi	36
4.2.1 Halaman Intro	36
4.2.2 Halaman Menu Utama	37
4.2.3 Halaman Visualisasi Otak	37
4.2.4 Halaman Galeri Otak	38
4.2.5 Halaman Visualisasi Telinga	39
4.2.6 Halaman Galeri Telinga.....	39
4.2.7 Halaman Visualisasi Mata	40
4.2.8 Halaman Galeri Mata	41
4.2.9 Halaman Visualisasi Hidung.....	41
4.2.10 Halaman Galeri Hidung.....	42
4.2.11 Halaman Visualisasi Mulut.....	43
4.2.12 Halaman Galeri Mulut.....	43
4.2.13 Halaman Visualisasi Tenggorok.....	44
4.2.14 Halaman Galeri Tenggorok.....	45
4.2.15 Halaman Profil.....	45
4.3 Tujuan dan Target	46
4.4 Pengujian Sistem	47
4.5 Analisis Kinerja Sistem	47
4.6 Kelebihan dan Kekurangan	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram HIPO	25
Gambar 3.2 Perancangan Halaman Intro.....	28
Gambar 3.3 Perancangan Halaman Home.....	29
Gambar 3.4 Perancangan Halaman Visualisasi.....	30
Gambar 3.5 Perancangan Halaman Galeri.....	30
Gambar 3.6 Perancangan Halaman Profil	31
Gambar 4.1 Basemeh model.....	34
Gambar 4.2 Polymesh 3D.....	34
Gambar 4.3 Macam-macam brush.....	35
Gambar 4.4 Model siap untuk dirender	35
Gambar 4.5 Model yang telah dirender menjadi gambar berformat png	36
Gambar 4.6 Halaman Intro	36
Gambar 4.7 Halaman Home	37
Gambar 4.8 Halaman Visualisasi Otak.....	38
Gambar 4.9 Halaman Galeri Otak	38
Gambar 4.10Halaman Visualisasi Telinga	39
Gambar 4.11Halaman Galeri Telinga	40
Gambar 4.12Halaman Visualisasi Mata	40
Gambar 4.13Halaman Galeri Mata.....	41
Gambar 4.14Halaman Visualisasi Hidung	42
Gambar 4.15Halaman Halaman Galeri Hidung.....	42
Gambar 4.16 Halaman Halaman Visualisasi Mulut.....	43
Gambar 4.17 Halaman Halaman Galeri Mulut	44
Gambar 4.18 Halaman Halaman Visualisasi Tenggorok.....	44
Gambar 4.19 Halaman Halaman Galeri Tenggorok	45
Gambar 4.20 Halaman Profil	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Responden	47
Tabel 4.2 Tabel Hasil Kuisisioner Responden	48



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan Teknologi Informasi (TI) saat ini tidak terlepas dari semua bidang didalam kehidupan kita untuk memudahkan pekerjaan, baik itu di kantor, di bank, maupun di sekolah. Di dalam dunia pendidikan alat ajar mengajar tidak hanya terbatas pada media buku, dan teknik yang diajarkan tidak hanya cukup dengan menjelaskan, dewasa ini sering dijumpai berbagai macam pembelajaran anatomi pada khususnya Anatomi Kepala Manusia yang merupakan bagian tubuh yang termasuk otak, mata, hidung, telinga, mulut dan tenggorokan sebagai anatomi yang ada pada kepala dan berperan sangat penting bagi setiap individu. Sementara itu pembelajaran Anatomi Kepala Manusia yang lebih interaktif belum terlalu ada, terutama membuat anatomi melalui permodelan 3D. Permodelan 3D adalah teknik menampilkan model secara 3D. Membuat model 3D dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya adalah *digital carving*. *Digital carving* adalah metode membuat model 3D yang lebih detil yaitu dengan menambahkan pahatan-pahatan digital.

Simulasi berbasis multimedia merupakan salah satu contoh aplikasi komputer yang dapat digunakan untuk pembelajaran, baik itu pelajar maupun semua kalangan, selain praktis juga mudah dipakai. Oleh karena itu dengan pembuatan Aplikasi Permodelan 3D Anatomi Kepala Manusia berbasis Multimedia dengan metode *Digital Carving* ini, diharapkan dapat membantu dan menjadi media pembelajaran untuk mempermudah belajar tentang anatomi kepala manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bagaimana membuat aplikasi simulasi Permodelan 3D Anatomi Kepala Manusia berbasis Multimedia dengan metode *digital carving* yang interaktif dan dapat dimengerti untuk semua kalangan.

1.3 Batasan Masalah

Perancangan dan pembangunan Permodelan 3D Anatomi Kepala Manusia Berbasis Simulasi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya membahas anatomi yang umum, antara lain:
 - Otak : Otak besar, Otak tengah, Otak kecil, Batang otak, *Medulla*, *Pons*
 - Mata : *Retina*, *Iris*, *Kornea*, *Lensa*, *Makula*, pembuluh darah retina
 - Hidung : Lubang hidung, *Nostril*, *Nasal septum*, *Tulang palatine*, *Nasofaring*
 - Telinga : *Pinna*, *Saluran telinga*, *Membran timpani*, *Tabung eustasius*, *Koklea*, *Sanggurdi*
 - Mulut : Gigi, Gusi, Lidah, Amandel, *Uvula*
 - Tenggorok : Katup nafas, Trakea, Tulang hyoid, *Otot cricothyroid*
2. Merujuk pada buku *At a Glance Anatomi* karya Omar Faiz dan David Moffat

1.4 Tujuan Penelitian

Permodelan 3D anatomi tubuh manusia bagian leher dan kepala menggunakan teknik *digital carving* untuk aplikasi interaktif ini bertujuan:

1. Mengembangkan produk 3D yang dapat menggantikan fungsi benda yang sebenarnya.

2. Mengembangkan aplikasi mengenai anatomi tubuh untuk digunakan dalam berbagai hal.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini memberikan manfaat adalah memberikan model alternatif mengenai anatomi kepala manusia yang praktis dan dapat digunakan dalam bidang edukasi atau dalam bidang lainnya.

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini:

1. Studi Pustaka

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan referensi dan literatur baik dari dalam buku atau kasus-kasus yang ada, yang mendukung dalam pembuatan sistem yang akan dibuat.

2. Analisis Kebutuhan merupakan langkah awal dalam meneliti suatu permasalahan yang ada. Kemudian diuraikan menjadi beberapa komponen yang lebih kecil sehingga mudah untuk dicari solusi, hipotesa maupun algoritma yang digunakan. Langkah ini dilakukan dengan observasi terhadap data data yang di perlukan bersarkan sumber terkait

3. Perancangan sistem

Tahap ini mendefinisikan kebutuhan yang ada serta menggambarkan bagaimana sistem dibangun dalam bentuk perancangan HIPO.

4. Implementasi sistem

Tahap ini adalah pembuatan gambar *3D* dan penerapan rancangan ke dalam aplikasi yaitu dengan *ZBrush 3.5*, *3D Studio Max 2009* dan *Adobe Flash CS4* dan *coreIDRAW X3*.

5. Pengujian sistem

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana jalannya sistem dan untuk mengetahui kelemahan yang ada pada sistem ini.

1.7 sistematika penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami laporan tugas akhir, dikemukakan sistematika penulisan agar menjadi satu kesatuan yang utuh. Adapun penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitaian, metodologi penelitian, metodologi pengembangan aplikasi dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang dasar teori yang berfungsi sebagai sumber refrensi dalam dalam membangun aplikasi ini. Dalam bab ini juga dibahas tentang konsep yang dijadikan dasar dalam aplikasi yang akan dibangun, serta tentang *software-software* yang digunakan dalam membangun aplikasi multimedia ini

BAB III METODOLOGI

Dalam bab ini memuat uraian metode analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang dipakai, perancangan sistem menggunakan HIPO (*Hierarchy Plus Input-Output Proses*), perancangan perangkat lunak, dan desain *interface*. Bagian perancangan perangkat lunak membahas mengenai metode perancangan yang digunakan dan hasil perancangan yang berupa HIPO (*Hierarchy Plus Input-Output Proses*) serta desain *interface*. Bagian implementasi perangkat lunak membahas mengenai batasan

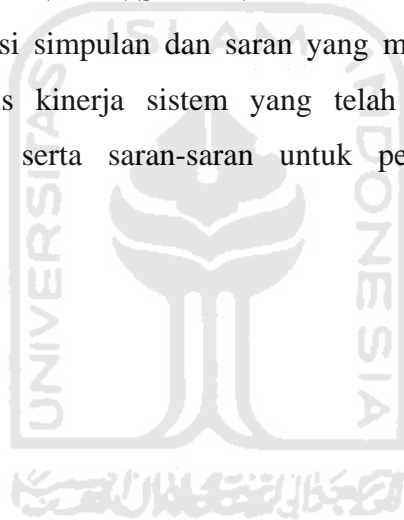
implementasi aplikasi yang dibangun, serta memuat tampilan *interface* yang telah dibangun.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat uraian hasil penelitian dan pembahasan dari setiap aktifitas dan bagian-bagian yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi, serta pembahasan tentang kelebihan dan kelemahan aplikasi yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dan saran yang merupakan rangkuman dari hasil analisis kinerja sistem yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, serta saran-saran untuk perbaikan aplikasi dimasa mendatang.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Anatomi

Anatomi adalah cabang dari biologi yang berhubungan dengan struktur dan organisasi dari makhluk hidup. Terdapat juga anatomi hewan atau *zootomi* dan anatomi tumbuhan atau *fitotomi*. Beberapa cabang ilmu anatomi adalah anatomi perbandingan, histologi, dan anatomi manusia. [AHM03]

2.1.1 Anatomi Manusia

Dilihat dari sudut kegunaan, bagian paling penting dari anatomi khusus adalah yang mempelajari tentang manusia dengan berbagai macam pendekatan yang berbeda. Dari sudut medis, anatomi terdiri dari berbagai pengetahuan tentang bentuk, letak, ukuran, dan hubungan berbagai struktur dari tubuh manusia sehat sehingga sering disebut sebagai anatomi deskriptif atau topografis. Kerumitan tubuh manusia menyebabkan hanya ada sedikit ahli anatomi manusia yang benar-benar menguasai bidang ilmu ini. Sebagian besar memiliki spesialisasi di bagian tertentu seperti otak atau bagian dalam. [AHM03]

Anatomi topografi harus dipelajari dengan pembedahan dan pemeriksaan berulang kali pada tubuh manusia yang telah meninggal (*cadaver*) Anatomi bukan sekedar ilmu biasa, namun harus benar-benar mempunyai keakuratan yang tinggi karena dapat digunakan dalam situasi yang darurat. Patologi anatomi adalah ilmu mengenai organ yang memiliki kelainan dan dalam keadaan sakit. Ilmu ini diterapkan untuk berbagai tujuan seperti bedah dan ginekologi. [AHM03]

2.1.2 Anatomi Kepala

Dalam anatomi, kepala adalah bagian *rostral* (menurut istilah lokasi anatomi) yang biasanya terdiri dari otak, mata, telinga, hidung, dan mulut (yang kesemuanya membantu berbagai fungsi sensor seperti penglihatan, pendengaran, penciuman, dan pengecapan). Beberapa hewan yang sangat sederhana tidak memiliki kepala, tapi hewan yang berbentuk simetris bilateral umumnya memiliki kepala. Anatomi kepala yang akan dipergunakan sebagai berikut: [AHM03]

2.1.2.1 Otak

Otak adalah pusat sistem saraf pada *vertebrata* dan banyak *invertebrata* lainnya. Otak mengatur dan mengkoordinir sebagian besar, gerakan, perilaku dan fungsi tubuh homeostasis seperti detak jantung, tekanan darah, keseimbangan cairan tubuh dan suhu tubuh. Otak juga bertanggung jawab atas fungsi seperti pengenalan, emosi, ingatan, pembelajaran motorik dan segala bentuk pembelajaran lainnya. [AHM03]

Otak terbentuk dari dua jenis sel: glia dan neuron. Glia berfungsi untuk menunjang dan melindungi neuron, sedangkan neuron membawa informasi dalam bentuk pulsa listrik yang dikenal sebagai potensi aksi. Berkomunikasi dengan neuron yang lain dan keseluruhan tubuh dengan mengirimkan berbagai macam bahan kimia yang disebut *neurotransmitter*. *Neurotransmitter* ini dikirimkan pada celah yang dikenal sebagai sinapsis. *Avertebrata* seperti serangga mungkin mempunyai jutaan neuron pada otaknya, *vertebrata* besar bisa mempunyai hingga seratus milyar neuron. [AHM03]

Otak manusia adalah struktur pusat pengaturan yang memiliki volume sekitar 1.350cc dan terdiri atas 100 juta sel saraf atau neuron. Otak manusia bertanggung jawab terhadap pengaturan seluruh badan dan pemikiran manusia. Oleh karena itu terdapat kaitan erat antara otak dan pemikiran. Otak

dan sel saraf didalamnya dipercayai dapat mempengaruhi kognisi manusia. Pengetahuan mengenai otak mempengaruhi perkembangan psikologi kognitif. [AHM03]

2.1.2.2 Telinga

Telinga merupakan sebuah organ yang mampu mendeteksi/mengenal suara dan juga banyak berperan dalam keseimbangan dan posisi tubuh. Telinga pada hewan *vertebrata* memiliki dasar yang sama dari ikan sampai manusia, dengan beberapa variasi sesuai dengan fungsi dan spesies. Setiap *vertebrata* memiliki satu pasang telinga, satu sama lainnya terletak simetris pada bagian yang berlawanan di kepala, untuk menjaga keseimbangan dan lokalisasi suara. [AHM03]

Suara adalah bentuk energi yang bergerak melewati udara, air, atau benda lainnya, dalam sebuah gelombang. Walaupun telinga yang mendeteksi suara, fungsi pengenalan dan interpretasi dilakukan di otak dan sistem saraf pusat. Rangsangan suara disampaikan ke otak melalui saraf yang menyambungkan telinga dan otak. [AHM03]

2.1.2.3 Mata

Mata adalah organ penglihatan yang mendeteksi cahaya. Yang dilakukan mata yang paling sederhana tak lain hanya mengetahui apakah lingkungan sekitarnya adalah terang atau gelap. Mata yang lebih kompleks dipergunakan untuk memberikan pengertian visual. [AHM03]

2.1.2.4 Hidung

Hidung adalah bagian yang paling menonjol di wajah, yang berfungsi menghirup udara pernafasan, menyaring udara, menghangatkan udara pernafasan, juga berperan dalam resonansi suara. Hidung merupakan alat indera manusia yang menanggapi rangsang berupa bau atau zat kimia yang berupa gas. Di dalam rongga hidung terdapat serabut saraf pembau yang dilengkapi dengan sel-sel pembau. Setiap sel pembau mempunyai rambut-

rambut halus di ujungnya dan diliputi oleh selaput lendir yang berfungsi sebagai pelembab rongga hidung. [AHM03]

2.1.2.5 Mulut

Mulut adalah suatu rongga terbuka tempat masuknya makanan dan air pada hewan dan manusia. Mulut biasanya terletak di kepala dan umumnya merupakan bagian awal dari sistem pencernaan lengkap yang berakhir di anus. [AHM03]

2.1.2.6 Tenggorok

Dalam anatomi, tenggorok adalah bagian dari leher yang terdiri dari faring dan laring. Tenggorok memiliki sebuah selaput otot yang dinamakan epiglottis yang berfungsi untuk memisahkan esofagus dari trakea dan mencegah makanan dan minuman untuk masuk ke saluran pernapasan. [AHM03]

2.2 Konsep Dasar Pembelajaran

2.2.1 Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah suatu proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Belajar dalam pengertian aktivitas dari peserta didik (pelajar) dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan perilaku yang bersifat relatif konstan [SUY03]

2.2.2 Perangkat Ajar

Perangkat ajar dapat diimplementasikan dalam tipe tertentu tergantung pada bidang pengajaran, sasaran yang ingin dicapai dan siswa sebagai pemakai sistem. Perangkat ajar dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk. Pemilihannya tergantung pada materi yang akan dibahas. Sebab antara materi dan alur pengajar terdapat keterkaitan yang erat. [SUY03]

1. Elemen-Elemen Perangkat Ajar

Elemen-elemen perangkat ajar terdiri dari tiga elemen penting yaitu:

- a. Modul domain materi, berisi materi yang akan dipresentasikan kepada siswa.
- b. Sistem pengendali pengajaran, berkaitan dengan strategi penyampaian materi, sehingga presentasi menjadi terarah dan sistematis.
- c. Antarmuka pengajaran.

2.3 Konsep Dasar CBI (*Computer Based Instruction*)

2.3.1 Pengertian CBI (*Computer Based Instruction*)

CBI (*Computer Based Instruction*) adalah sebuah pembelajaran terprogram yang menggunakan komputer sebagai sarana utama atau alat bantu yang mengkomunikasikan materi kepada siswa. Terkadang orang sering kali menyamakan metode CBI dengan CAI (*Computer Assisted Instruction*) padahal sebenarnya metode tersebut merupakan 2 buah metode yang berbeda. [ALE85]

Perbedaan yang mendasar terdapat pada penggunaan multimedia belajarnya. Pada CAI peran guru tidak semuanya dihilangkan dan komputer hanya berperan sebagai pendamping guru dalam menyampaikan materi, tidak halnya dengan CBI pada CBI komputer menjadi pusat pembelajaran (*center of learning*) dimana siswa berperan lebih aktif dalam mempelajari suatu materi dengan media utama komputer. Dalam hal ini materi pengajaran disusun secara sistematis dan dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman, perangkat lunak atau software Animasi (seperti flash) Pemrograman materi pembelajaran tersebut meliputi penyampaian informasi, pemberian contoh soal, tugas-tugas dan soal-soal latihan. [ALE85]

Computer based Instruction (CAI) atau dalam bahasa Indonesia adalah PBK (Pembelajaran Berbasis Komputer) adalah sebuah konsep baru yang

sampai saat ini banyak jenis dan implementasinya, tentunya dalam dunia pendidikan dan pengajaran. Kondisi ini sebagai wujud nyata dari globalisasi Teknologi Informasi dan Komunikasi. Dewasa ini, CBI telah berkembang menjadi berbagai model dari CAI (*Computer Assisted Instruction*,) kemudian mengalami perbaikan menjadi ICAI (*Intelligent Computer Assisted Instruction*,) dengan dasar orientasi yang berbeda berkembang muncul pula CAL (*Computer Assisted Learning*), CBL (*Computer Based learning*), CAPA (*Computer Assisted personalize Assignment*), dan ITS (*Intelligent Tutoring System*). [ALE85]

CBI merupakan salah satu dari banyak istilah dimana hampir kesemuanya berpengertian serupa yang berkaitan dengan pemakaian komputer pada pengajaran, pengertian lain mencakup belajar dengan bantuan komputer, belajar berbasis dasar komputer, pelatihan berbasis komputer dan instruksi yang diatur komputer. [ALE85]

2.3.2 Model- Model CBI

CBI sendiri terbagi atas 4 model yaitu : [SUR95]

1. Penjelasan(*Tutorial*)
Tipe perangkat ajar digunakan untuk mencapaikan suatu materi pengajaran.
2. Latihan dan Praktek (*Drill and Practice*)
Jenis ini digunakan untuk menguji tingkat pengetahuan siswa dan mempraktekkan pengetahuan, sehingga pembuatannya disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing siswa.
3. Simulasi (*Simulation*)
Pada perangkat ajar simulasi siswa dihadapkan pada situasi yang mirip dengan kehidupan nyata. Aplikasi simulasi digunakan untuk mempelajari objek yang rumit dan melibatkan banyak besaran yang sering kali siswa

kesulitan mempelajarinya. Dunia nyata dipresentasikan dalam bentuk model kemudian dengan teknik simulasi siswa dapat mempelajari kelakuan sistem.

4. Permainan (*Games*)

Berdasarkan tujuan belajarnya jenis permainan dibagi menjadi dua tipe, yaitu:

- a. Permainan Intrinsik (*Intrinsic Games*), mempelajari aturan permainan dan keahlian dalam suatu permainan (*games*).
- b. Permainan Ekstrinsik (*Extrinsic Games*), permainan hanya sebagai perangkat tambahan sebagai fasilitas belajar dan membangkitkan motivasi siswa.

2.4 Multimedia

Multimedia adalah gabungan dari dua kata yaitu multi dan media. Dalam bahasa Latin, multi berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan media atau *medium* yang berasal dari bahasa Latin juga memiliki arti sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Arti lainnya adalah alat untuk mendistribusikan dan merepresentasikan informasi.

Definisi lain dari multimedia adalah kombinasi dari setidaknya dua media *Input* atau *output*, suara, musik, animasi, video, teks, dan grafik. Multimedia bisa juga diartikan sebagai pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio dan video, dengan menggunakan alat yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi. [SUY03].

2.4.1 Objek-objek multimedia

Menurut M. Suyanto (2003) objek multimedia dibedakan menjadi enam, yaitu: teks, grafis, animasi, suara, video dan *software*. [SUY03].

1. Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. secara umum ada empat macam teks: teks cetak, teks hasil *scan*, teks elektronik, dan *hypertext*.

a. Teks cetak

Teks cetak merupakan teks yang telah tercetak di suatu media misalnya tercetak di atas kertas. Agar komputer multimedia bisa membaca teks cetak, maka teks tersebut perlu diubah ke format yang dapat dibaca oleh mesin. caranya adalah mengetik dengan *word processor* atau *text editor*. Cara yang lebih cepat adalah dengan melakukan *scan* terhadap teks tersebut.

b. Teks hasil *scan*.

Teks cetak yang dikonversi menjadi format yang terbaca oleh mesin menghasilkan *scanned text* atau teks hasil *scan*.

c. *Electronic text*

Teks yang bisa dibaca komputer dan dikirim melalui jaringan disebut *electronic text*.

d. *Hypertext*

Sebagian besar penggunaan *link* dalam multimedia interaktif berdasarkan penggunaan *hypertext* yang biasa disebut *hotword* atau *hotkey*. Hal ini berarti bahwa pengguna ingin mendapatkan informasi tentang kata atau sebagian kalimat tertentu, dilakukan dengan memilih kata dengan *mouse* dan membuka *window* yang berisi informasi tambahan dalam bentuk teks, grafik atau audio.

Pada umumnya, *hotword* ditampilkan berbeda dengan teks lain pada monitor. Untuk membedakan *hotword* dengan teks lain dapat dilakukan dengan memberikan warna atau huruf berbeda, *pointer mouse* berubah pada saat berada di atas *hotword*, dan lain-lain. Hal ini dapat memudahkan

pengguna untuk mengenali teks yang mempunyai hubungan dengan informasi lebih lanjut.

Untuk mengembangkan program multimedia yang berorientasi pada teks (*text-oriented*), seperti panduan penggunaan (*manual reference*), maka harus dipilih *authoring tool* yang mempunyai kemampuan *hypertext* yang baik.

2. Grafik

Secara umum *image* atau grafik berarti *still image* (gambar tetap) seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual (*visual-oriented*), dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi. Semua objek yang disajikan dalam bentuk grafik adalah bentuk setelah dilakukan *encoding* dan tidak mempunyai hubungan langsung dengan waktu.

a. Gambar vektor

Gambar vektor tidak tersimpan dalam sebuah gambar, tetapi tersimpan sebagai rangkaian instruksi yang digunakan untuk membuat suatu gambar yang dinamakan algoritma, yang menentukan kurva, garis dan berbagai bangun dengan gambar. vektor lebih efisien untuk menyimpan gambar dengan sedikit warna dibandingkan dengan *bitmap*. Keunggulan vektor dibandingkan dengan *bitmap* adalah sifatnya yang *scalable*, ukuran *file* yang lebih kecil dan dapat diubah menjadi tampilan tiga dimensi.

b. *Bitmap*

Bitmap merupakan rekonstruksi dari gambar asli yang tersimpan dalam rangkaian *pixel* tau titik-titik yang memenuhi bidang di layar komputer. Kelebihan dari *bitmap* adalah pengolahannya minimal dan

cepat untuk ditampilkan karena dapat ditransfer secara langsung dari *file* ke layar monitor.

c. *Clip art*

Clip art adalah gambar foto dalam bentuk *digital*, biasanya yang telah disediakan oleh sistem yang digunakan, namun demikian *clip art* ini juga bisa diambil dari dokumen lain yang sejenis dan didukung oleh sistem tersebut.

3. Animasi

Animasi berarti gerakan *image* atau video, seperti gerakan orang yang sedang melakukan suatu kegiatan, dan lain-lain. Konsep dari animasi adalah menggambarkan sulitnya menyajikan informasi dengan satu gambar saja atau sekumpulan gambar. Animasi seperti halnya film, dapat berupa *frame-based* atau *cast-based animation* (animasi berbasis *cast*) mencakup pembuatan kontrol dari masing-masing objek (kadang-kadang disebut *cast member* atau *actor*) yang bergerak melintasi latar belakang (*background*). Hal ini merupakan bentuk umum animasi yang digunakan dalam permainan komputer dan *object-oriented software* untuk lingkungan *Window*.

File animasi memerlukan penyimpanan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan *file* gambar. Dalam *authoring software*, biasanya animasi mencakup kemampuan “*recording*” dan “*playback*”. Fasilitas yang dimiliki oleh *software* animasi mencakup *integrated animation tool*, *animation clip*, impor animasi, *recording*, *playback*, dan *transition effect*.

4. Suara

Penyajian audio merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi. Contohnya, narasi merupakan kelengkapan dari penjelasan yang dilihat melalui video. Suara dapat lebih menjelaskan

karakteristik suatu gambar, misalnya musik dan efek suara. *Authoring software* yang digunakan harus mempunyai kemampuan untuk mengontrol *recording* dan *playback*. Beberapa *authoring software* dapat merekam suara dengan macam-macam *sampling size* dan *sampling rate*. Bila narasi atau suara yang digunakan tidak memerlukan prioritas kualitas suara, maka tidak perlu khawatir akan kemampuan *software* dengan audio apapun yang digunakan.

5. Video

Ada empat macam video yang dapat digunakan sebagai objek *link* dalam aplikasi multimedia. yang pertama adalah *live video feeds*, menyediakan objek-objek *link* multimedia yang menarik dan *real time*. Yang kedua, *video tape* yang menggunakan format VHS, 88 mm, Hi – 8mm, VHS-C, *Super VHS* dan Betacam. Yang ketiga, *Video disc* dan yang terakhir adalah *Digital Video*.

6. Software

Saat pemakai memicu satu *link* ke suatu dokumen, maka komputer akan secara otomatis meluncurkan aplikasi perangkat lunak.

2.5 Permodelan 3D

Definisi

Model 3D mewakili objek 3D menggunakan kumpulan titik dalam ruang 3D, Dihubungkan dengan berbagai entitas geometris seperti segitiga, garis, permukaan lengkung, dan sebagainya. Menjadi kumpulan data (titik dan informasi lainnya). Melihat objek secara tiga dimensi (3D) berarti melihat objek dalam bentuk sesungguhnya. Penggambaran 3D akan lebih

memperjelas maksud dan perancangan objek karena bentuk sesungguhnya dari objek yang akan diciptakan divisualisasikan secara nyata. [ANO11]

Ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan bila membangun model obyek, kesemuanya memberi kontribusi pada kualitas hasil akhir. Hal-hal tersebut meliputi metode untuk mendapatkan atau membuat data yang mendeskripsikan obyek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, perhitungan biaya, kesesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan manipulasi objek. [ANO11]

Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya. Seperti obyek apa yang ingin dibentuk sebagai obyek dasar, metoda pemodelan obyek 3D, pencahayaan dan animasi gerakan obyek sesuai dengan urutan proses yang akan dilakukan. [ANO11]

Kategori Model 3D

Secara garis besar, model 3D tersebut dapat dibagi menjadi dua kategori :
[ANO11]

Solid: Model-model menggambarkan isi dari objek yang diwakili (misalnya batu). Model ini bersifat lebih realistis, tapi lebih sulit dalam pembuatannya. Model solid ini merupakan model yang paling sering digunakan untuk seperti dalam bidang medis dan simulasi teknik, CAD dan aplikasi visual khusus seperti *ray tracing* dan *constructive solid geometry*.

Shell atau *boundary*: Model-model ini mewakili permukaan, misalnya batas objek, dan mewakili sesuatu yang diluar isi (seperti kulit telur yang amat sangat tipis). Dibanding model solid, model ini lebih mudah pengerjaannya. Hampir semua model visual yang dipergunakan dalam game dan film menggunakan shell model.

Metode Pemodelan

Ada lima metode populer dalam pemodelan 3D : [ANO11]

- *Polygonal modeling*
- *NURBS modeling*
- *Splines and Patches modeling*
- *Primitives modeling*
- *Sculpt modeling* atau *Digital Carving* atau Pemahatan Digital

2.6 *Sculpt Modeling* atau *Digital Carving*

Pahatan digital, juga dikenal sebagai modeling memahat atau pahatan 3D, adalah penggunaan perangkat lunak yang menawarkan alat untuk mendorong, menarik, halus, ambil, mencubit atau memanipulasi objek digital seolah-olah itu terbuat dari substansi kehidupan nyata seperti tanah liat.

Teknologi Pahat[ROB08]

Geometri digunakan dalam program memahat digital untuk mewakili model dapat bervariasi, masing-masing menawarkan keuntungan yang berbeda dan keterbatasan. Mayoritas alat memahat digital pada menggunakan geometri, di mana suatu obyek diwakili oleh interkoneksi mesh permukaan dari poligon yang dapat mendorong dan menarik di sekitar. Ini agak mirip dengan proses fisik pemukulan pelat tembaga untuk memahat. Alat lain patung digital menggunakan voxel berbasis geometri, di mana volume objek merupakan elemen dasar. Material dapat ditambahkan dan dihapus, seperti patung di tanah liat. [ROB08]

Manfaat program berbasis mesh adalah bahwa mereka mendukung beberapa patung pada resolusi pada model tunggal. Wilayah model yang halus rinci dapat memiliki poligon sangat kecil sementara daerah lain dapat memiliki poligon yang lebih besar. Dalam program berbasis banyak mesh, mesh bisa diedit pada berbagai tingkat detail, dan perubahan di satu tingkat

akan merambat ke tingkat yang lebih tinggi dan lebih rendah detail model. Keterbatasan mematumg mesh berbasis topologi mesh tetap tersebut, pengaturan spesifik dari poligon dapat membatasi cara-cara yang rinci dapat ditambahkan atau dimanipulasi. [ROB08]

2.7 ZBrush 3.5

ZBrush 3,5 bertujuan untuk membawa kebebasan kreatif dan mengakhiri kendala teknis. Dengan fitur-fitur baru seperti *ZSpheres II*, *ZSketch*, *Quick Sketch*, *surface noise*, *planar brush* dan banyak perangkat tambahan baru lainnya, imajinasi anda akan mencapai tingkat yang baru. Dengan versi baru ini, ZBrush telah disempurnakan dan ditambahkan ke toolset ZBrush, media utama ZBrush. ZBrush telah membuat lebih mudah bagi untuk membuat karakter organik, obyek mekanik, lingkungan atau desain produk. [ROB08]

2.8 3D Studio Max

3D Studio Max (kadang kala disebut 3ds Max atau hanya MAX) adalah sebuah perangkat lunak grafik vektor 3-dimensi dan animasi, ditulis oleh *Autodesk Media and Entertainment* (dulunya dikenal sebagai *Discreet and Kinetix*) Perangkat lunak ini dikembangkan dari pendahulunya 3D Studio fo DOS, tetapi untuk platform Win32. Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, *Discreet Logic*. Versi terbaru 3Ds Max pada Juli 2005 adalah 7. 3Ds Max Autodesk 8 diperkirakan akan tersedia pada akhir tahun. Hal ini telah diumumkan oleh *Discreet* di *Siggraph 2005*. [ANO11]

3ds Max adalah salah satu paket perangkat lunak yang paling luas digunakan sekarang ini, karena beberapa alasan seperti penggunaan platform *Microsoft Windows*, kemampuan mengedit yang serba bisa, dan arsitektur plugin yang banyak. [ANO11]

2.9 Adobe Flash

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar authoring tool professional yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, e-card, screen saver dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. Dalam Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas action script, filter, custom easing dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas playback FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemrograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya.

[WAH06]

BAB III

METODOLOGI

3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis merupakan pengumpulan data yang dilakukan untuk mengetahui semua data yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi, dan merupakan identifikasi terhadap hal-hal yang berkaitan dengan detail atau struktur pembangunan sistem aplikasi pembelajaran ini sebagai pemecahan sistem yang utuh menjadi bagian-bagian penyusunnya untuk mengetahui permasalahan yang ada.

Aplikasi yang dirancang adalah aplikasi yang menyampaikan informasi tentang materi anatomi kepala manusia dalam bentuk permodelan 3D yang berupa informasi berbentuk teks, animasi dan gambar.

3.2 Hasil Analisis

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah suatu antarmuka pengguna (*user interface*) yang menarik, dan mudah dijalankan, bagian tersebut tidak bisa sembarang karena sangat berpengaruh terhadap ketertarikan *user* dalam menggunakan aplikasi permodelan ini.

Metode Analisis dilakukan dengan mengumpulkan data-data mengenai Anatomi Kepala Manusia khususnya tentang informasi umum anatomi kepala manusia. Berdasarkan hasil tersebut maka di dapat gambaran dari sistem yang akan dibuat yaitu apa saja yang menjadi, kebutuhan perangkat lunak dari sistem tersebut, serta antarmuka yang diinginkan dan metode yang digunakan.

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

3.3.1 Analisis Kebutuhan masukan

Adapun kebutuhan masukan adalah :

- a. Data mengenai Anatomi Kepala Manusia.
- b. Gambar, animasi dan teks.
- c. Musik pendukung.

3.3.2 Analisis Kebutuhan Keluaran

keluaran yang dihasilkan oleh perangkat lunak Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Menampilkan visualisasi bagian - bagian anatomi kepala manusia.
- b. Menampilkan galeri yang berisikan gambar-gambar yang berkaitan dengan anatomi kepala manusia dan informasi nama bagian-bagiannya.
- c. Menampilkan profil pembuat sistem.

3.3.3 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Antarmuka atau yang biasa disebut *interface* merupakan bagian yang penting dalam melakukan perancangan sebuah sistem. Antarmuka yang dibutuhkan dalam aplikasi ini adalah sebuah antarmuka yang bersifat *user friendly*, artinya mudah dimengerti oleh pengguna tanpa harus ada petunjuk lebih lanjut dalam menggunakan aplikasi ini. antarmuka yang digunakan berbasis menu. Selain itu, antarmuka aplikasi juga harus menarik sehingga *user* merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi. Dengan adanya sebuah antarmuka bersifat *user friendly* dan menarik maka *user* akan lebih mudah dalam memahami informasi yang ada di aplikasi ini.

Berikut ini adalah antarmuka yang diperlukan dalam aplikasi ini :

- a. Antarmuka *Intro*

Antarmuka ini berisikan tampilan pembuka aplikasi dan *hyperlink* menu Home

- b. Antarmuka *Home*
antarmuka ini berisikan tampilan judul aplikasi dan *hyperlink* menu pilihan anatomi dan tentang.
- c. Antarmuka Otak
Antarmuka ini berisikan informasi visualisasi, galeri dari otak.
- d. Antarmuka Telinga
Antarmuka ini berisikan informasi visualisasi, galeri dari telinga.
- e. Antarmuka Hidung
Antarmuka ini berisikan informasi visualisasi, galeri dari hidung.
- f. Antarmuka Mata
Antarmuka ini berisikan informasi visualisasi, galeri dari mata.
- g. Antarmuka Mulut
Antarmuka ini berisikan informasi visualisasi, galeri dari mulut.
- h. Antarmuka Tenggorok
Antarmuka ini berisikan informasi visualisasi, galeri dari tenggorok.
- i. Antarmuka Visualisasi
Antarmuka ini berisikan visualisasi bagian - bagian anatomi kepala manusia.
- j. Antarmuka Galeri
Antarmuka ini berisikan informasi dari bagian anatomi kepala manusia dan nama-nama bagiannya.
- k. Antarmuka Profil
Antarmuka ini berisikan tentang informasi mengenai pembuat aplikasi.

3.3.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Software yang diperlukan dalam pembuatan sistem ini adalah *software* untuk membuat aplikasi dan antarmuka sistem. Berikut ini adalah *software* :

- a. Adobe Flash CS 4 Professional
- b. ZBrush 3.5
- c. 3ds Max 2009

- d. CorelDRAW X3

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

3.4.1 Metode Perancangan

Metode perancangan sistem digambarkan dalam bentuk diagram HIPO (*Hierarchy plus Input proces output*) menunjukkan hubungan antara modul dengan fungsi dalam suatu sistem. HIPO adalah metodologi yang dikembangkan dan didukung oleh IBM yang merupakan alat dokumentasi program. Sekarang banyak digunakan sebagai alat desain dan teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem. HIPO berbasis pada fungsi, yaitu tiap-tiap modul di dalam sistem digambarkan oleh fungsi utamanya

Dengan menggunakan metode perancangan HIPO, perancang sistem dapat mengevaluasi dan menyaring desain dari sebuah program dan membenarkan kekurangan sebelum masuk ke implementasi. Disajikan dengan grafis khas HIPO, sehingga dapat dilihat secara mudah struktur dari sebuah program

Diagram HIPO memiliki beberapa sasaran yang dapat memudahkan dalam pembuatan program, yaitu :

- a. Untuk menyediakan struktur guna memahami fungsi-fungsi dari sistem.
- b. Untuk lebih menekankan fungsi-fungsi yang harus diselesaikan oleh program, bukannya menunjukkan perintah-perintah program yang digunakan untuk melaksanakan fungsi tersebut.
- c. Untuk menyediakan penjelasan yang jelas dari *input* yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkatan dari diagram-diagram HIPO.
- d. Untuk menyediakan *output* yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan pemakai.

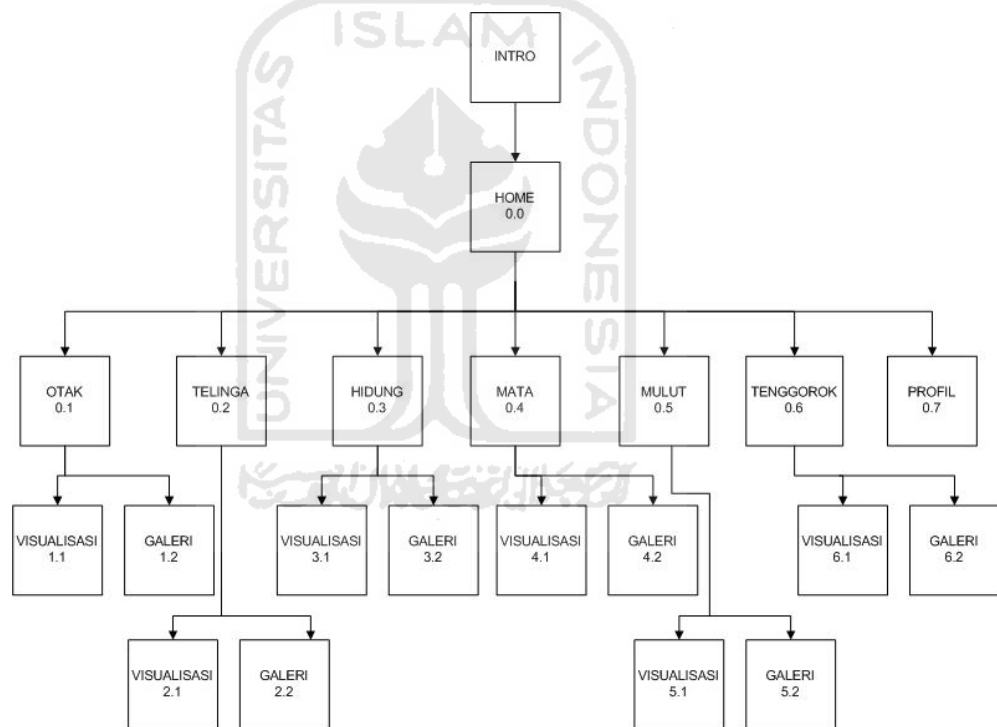
3.4.2 Hasil Perancangan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dibutuhkan perancangan aplikasi yang baik meliputi Sebuah model HIPO terdiri dari *hierarchy chart*, dan perancangan antarmuka. Sehingga menjadi sebuah aplikasi yang baik. Untuk mencapai aplikasi yang diinginkan.

3.4.2.1 Perancangan Diagram HIPO.

Untuk proses pengembangan dan desain aplikasi ini, digunakan diagram HIPO (*Hierarchy plus Input Proses Output*). Proses ini dilakukan dengan pencarian informasi secara manual yang diinginkan oleh user kemudian ditampilkan oleh sistem. Sedangkan *user* yang dimaksud disini adalah pengguna sistem ini yang merupakan masyarakat umum atau siapapun yang ingin menggunakan sistem. Pada Gambar 3.1 berikut ini adalah diagram HIPO yang menunjukkan menu apa saja yang dipanggil.

Berikut ini adalah penjelasan masing-masing menu utama dan submenu :



Gambar 3.1 Diagram HIPO Permodelan Anatomi Kepala Manusia Digital Carving Berbasis Multimedia.

1. Skenario 0.0 Home

Menu home adalah tampilan utama pada aplikasi ini. Pada menu home terdapat menu - menu lainnya yaitu otak, mata, hidung, telinga, mulut, tenggorok dan tentang. Di dalam menu-menu tersebut terdapat penjelasannya masing - masing.

2. Skenario 0.1 Otak

Merupakan submenu dari menu home yang berisi *link* ke submenu dibawahnya, yaitu :

a. Skenario 1.1 Visualisasi

Merupakan submenu dari menu Otak yang berisi visualisasi Otak secara 3D

b. Skenario 1.2 Galeri

Merupakan submenu dari menu Otak yang berisi informasi mengenai galeri yang ada pada Otak

3. Skenario 0.2 Telinga

Merupakan submenu dari menu home yang berisi *link* ke submenu dibawahnya, yaitu :

a. Skenario 2.1 Visualisasi

Merupakan submenu dari menu Telinga yang berisi visualisasi Telinga secara 3D

b. Skenario 2.2 Galeri

Merupakan submenu dari menu Telinga yang berisi informasi mengenai galeri yang ada pada Telinga

4. Skenario 0.3 Hidung

Merupakan submenu dari menu home yang berisi *link* ke submenu dibawahnya, yaitu :

a. Skenario 3.1 Visualisasi

Merupakan submenu dari menu Hidung yang berisi visualisasi Hidung secara 3D

b. Skenario 3.2 Galeri

Merupakan submenu dari menu Hidung yang berisi informasi mengenai galeri yang ada pada Hidung

5. Skenario 0.4 Mata

Merupakan submenu dari menu home yang berisi *link* ke submenu dibawahnya, yaitu :

a. Skenario 4.1 Visualisasi

Merupakan submenu dari menu Mata yang berisi visualisasi Mata secara 3D

b. Skenario 4.2 Galeri

Merupakan submenu dari menu Mata yang berisi informasi mengenai galeri yang ada pada Mata

6. Skenario 0.5 Mulut

Merupakan submenu dari menu home yang berisi *link* ke submenu dibawahnya, yaitu :

a. Skenario 5.1 Visualisasi

Merupakan submenu dari menu Mulut yang berisi visualisasi Mulut secara 3D

b. Skenario 5.2 Galeri

Merupakan submenu dari menu Mulut yang berisi informasi mengenai galeri yang ada pada Mulut

7. Skenario 0.6 Tenggorok

Merupakan submenu dari menu home yang berisi *link* ke submenu dibawahnya, yaitu :

a. Skenario 6.1 Visualisasi

Merupakan submenu dari menu Tenggorok yang berisi visualisasi Tenggorok secara 3D

b. Skenario 6.2 Galeri

Merupakan submenu dari menu Tenggorok yang berisi informasi mengenai galeri yang ada pada Tenggorok

8. Skenario 0.7 Profil

Merupakan menu awal yang berisi informasi pembuat aplikasi.

3.4.2.2 Perancangan Antarmuka.

Pada pembuatan sistem ini desain *interface* sangat penting. Dalam pembuatan desain ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yang terpenting adalah membuat sebuah tampilan yang *user friendly* dan sesuai dengan segmen agar memudahkan *user* untuk menggunakan sistem. Kemudahan penggunaan aplikasi bagi pengguna dapat dikatakan sebagai keberhasilan dari perancangan antarmuka

Berikut rancangan Permodelan 3D Anatomi Kepala Manusia Digital Carving Berbasis Multimedia :

1. Perancangan Halaman *Intro* (Pembuka)

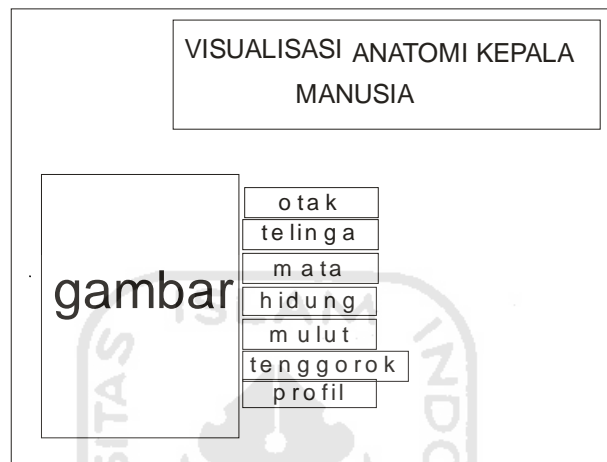
Halaman ini adalah halaman pembuka. Pada bagian ini terdapat animasi untuk memperindah aplikasi. Di dalam menu ini hanya terdapat satu tombol yaitu enter, yang berfungsi untuk masuk ke halaman utama. Rancangan halaman intro ini dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Perancangan Halaman *Intro*

2. Perancangan Halaman *Home* (Beranda)

Halaman ini adalah halaman utama dimana terdapat menu penjelasan, otak, telinga, mata, hidung, mulut, tenggorok dan profil. Rancangan halaman home ini dapat dilihat pada Gambar 3.3

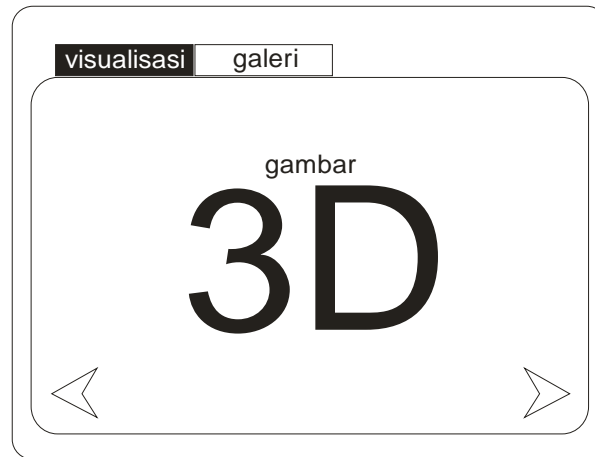


Gambar 3.3 Perancangan Halaman *Home* (Beranda)

3. Perancangan Halaman Visualisasi

Halaman visualisasi adalah halaman subbab dari halaman otak, telinga, mata, hidung, mulut dan tenggorok yang menampilkan visualisasi 3D anatomi - anatomi tersebut.

Rancangan halaman hasil navigasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.4

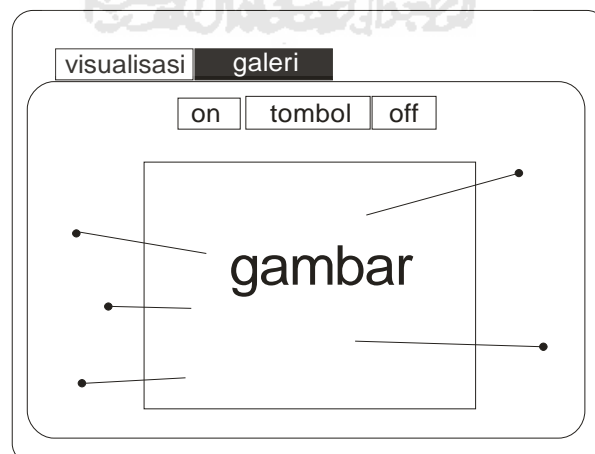


Gambar 3.4 Perancangan Halaman Visualisasi

4. Perancangan Halaman Galeri

Halaman galeri adalah halaman subbab dari halaman otak, telinga, mata, hidung, mulut dan tenggorok yang menampilkan galeri anatomi - anatomi tersebut.

Rancangan halaman hasil navigasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Perancangan Halaman Galeri

5. Perancangan Halaman Profil

Halaman Profil adalah halaman yang menampilkan keterangan atau informasi singkat mengenai aplikasi ini dan sedikit mengenai pembuatnya, seperti ditampilkan pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Perancangan Halaman Profil

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Bagian ini adalah suatu bagian dimana aplikasi yang telah dirancang akan dibahas implementasinya. Dengan adanya pembahasan aplikasi, maka akan diketahui apakah aplikasi yang telah dihasilkan sesuai dengan perancangan atau tidak.

4.1.1 Batasan Implementasi

Dalam implementasi penyelesaian tugas akhir, Visualisasi Anatomi Kepala Manusia ini terdapat beberapa batasan, yaitu :

1. Sistem ini bersifat statis sehingga tidak terdapat menu penambahan, pengeditan, maupun penghapusan data.
2. Pada visualisasi anatomi hanya berupa objek gambar.

4.1.2 Implementasi Pembuatan Program

Aplikasi Visualisasi Anatomi Kepala Manusia ini memerlukan beberapa perangkat keras dalam proses pembuatannya. Perangkat keras tersebut adalah:

- a. Prosesor Intel Pentium Core i3 @2,27 GHz
- b. RAM : 2 GB
- c. VGA : ATI Radeon
- d. Hardisk : 320 GB.

Selain itu dalam pembuatan Visualisasi Anatomi Kepala Manusia ini juga memerlukan beberapa perangkat lunak. Perangkat lunak tersebut adalah:

- a. Zbrush 3.5. Pembuatan *base mesh*, dan pemahatan digital dilakukan dengan menggunakan Zbrush 3.5.
- b. 3Ds MAX 2009. Hasil *Render* gambar dilakukan dengan menggunakan 3Ds MAX 2009.

- c. Macromedia Flash CS4. Proses pembuatan, gambar, teks, dan *coding* dilakukan dengan menggunakan Macromedia Flash CS4.
- d. CoreDRAW X3. Pembuatan desain dilakukan dengan menggunakan CoreDRAW X3

4.1.3 Implementasi Proses Pembuatan

1. Analisis data

Mengumpulkan berbagai data tentang anatomi kepala manusia seperti literatur dan studi pustaka untuk keperluan informasi yang terdapat pada sistem.

2. Desain

Merancang dan membuat bagan HIPO sebagai media perancangan sistem. Membuat dasar-dasar tampilan antarmuka (*interface*) menggunakan *software* CorelDraw.

3. Pemodelan

Proses ini adalah memvisualisasikan model anatomi kepala manusia ke dalam bentuk 3D, yaitu dengan menggunakan *software* ZBrush. Lalu dengan *software* ini pula model dipahat sedemikian rupa untuk mendekati bentuk aslinya.

4. Render

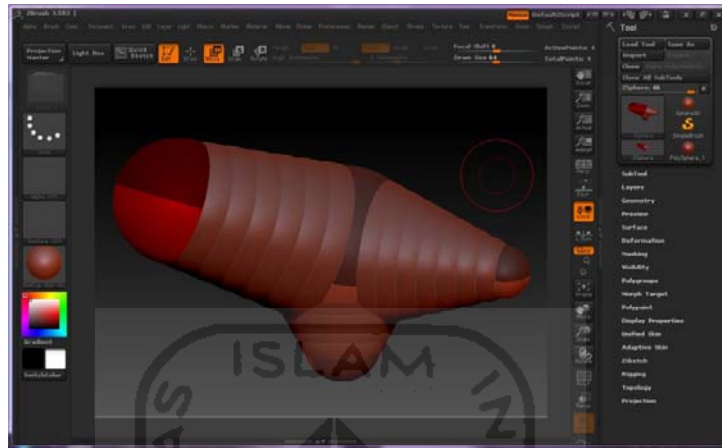
Mengambil gambar secara 360 derajat dari model 3D yang telah dibuat. Format dari gambar adalah .png, setiap model 3D render menjadi 50 gambar. Proses ini menggunakan *software* 3D max.

5. Pengujian

Mengadakan pengujian dan menganalisis *software* secara sederhana seperti mengujikannya ke beberapa user.

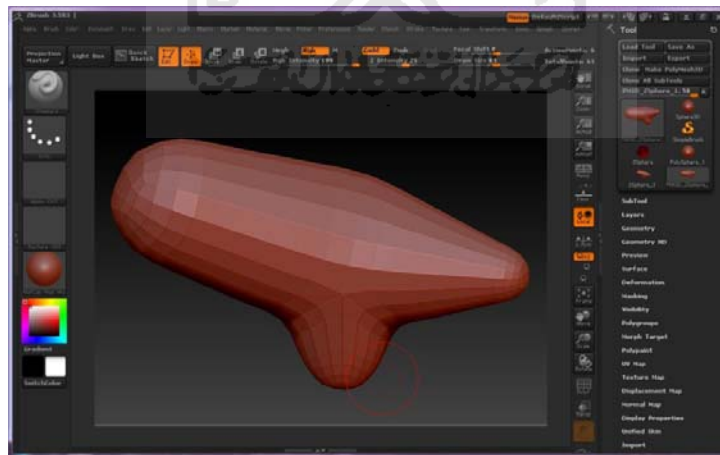
4.1.4 Implementasi Model 3D

Pada implementasi model 3D aplikasi ini, digunakan software ZBrush 3.5. Pertama, kita akan membuat *base mesh* dari model tersebut. Lihat gambar 4.1



Gambar 4.1 Base Mesh model

Setelah *base mesh* jadi, maka selanjutnya merubahnya menjadi *poly mesh* 3D. Lihat gambar 4.2



Gambar 4.2 Poly Mesh 3D

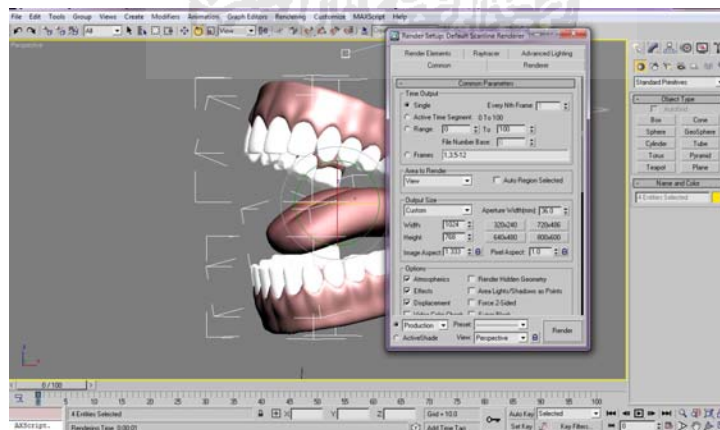
Poly mesh dapat dibuat low poly atau high poly sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya adalah saat pemahatan digital dilakukan, menggunakan beberapa macam *brush*. Lihat gambar 4.3



Gambar 4.3 Macam-macam *brush*

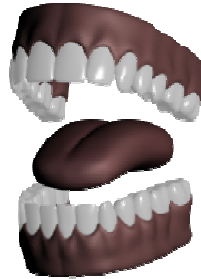
Setelah pembuatan model selesai, objek diimport kedalam format .obj, karena ekstensi yang menghubungkan ZBrush dengan 3D MAX hanyalah format tersebut.

Sekarang model telah masuk di dalam program 3D MAX dan siap untuk di *render*. Lihat gambar 4.4



Gambar 4.4 Model siap untuk di *render*

Setelah *dirender*, maka gambar satu persatu dimasukkan ke program lainnya, yaitu Adobe Flash CS 4 Professional. Lihat gambar 4.5



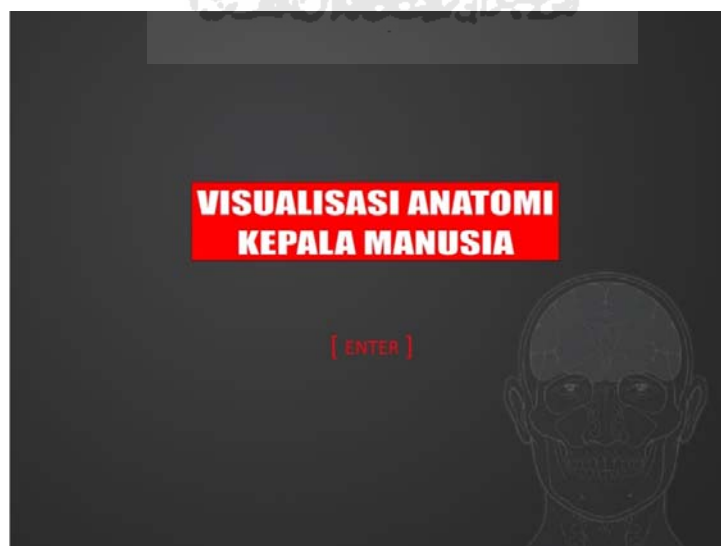
Gambar 4.5 Model yang telah dirender menjadi gambar berformat png

4.2 Hasil Implementasi

Hasil dari program Visualisasi Anatomi Kepala Manusia terdiri dari halaman yang memiliki beberapa menu. Halaman yang ditampilkan berupa halaman *flash* yang akan berubah sesuai dengan menu yang dipilih oleh *user*

4.2.1 Halaman *Intro*

Halaman *intro* berisi animasi tampilan awal dan di bagian bawahnya terdapat tombol untuk masuk ke menu utama. Lihat Gambar 4.6



Gambar 4.6 Halaman *Intro*

4.2.2 Halaman Menu Utama

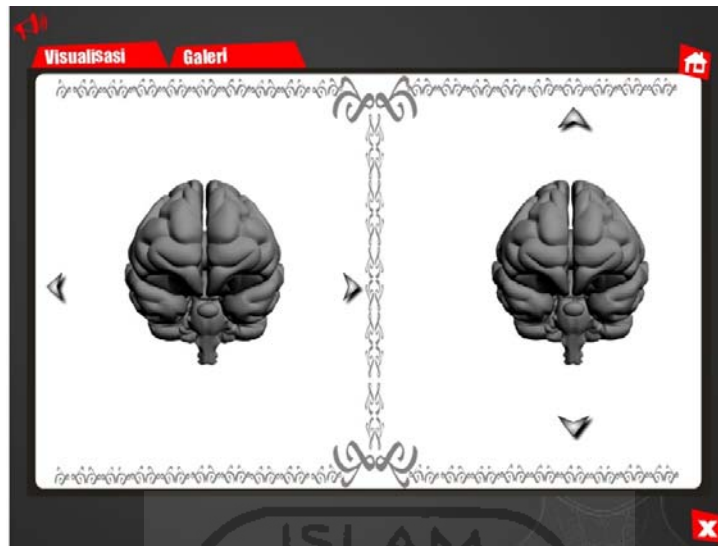
Halaman Menu Utama menampilkan menu-menu yang ada pada aplikasi ini. Terdapat 7 menu yaitu otak, telinga, mata, hidung, mulut, tenggorok dan profil. Pada bagian atas kiri menu terdapat tombol musik. Di sisi kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.7



Gambar 4.7 Halaman Home

4.2.3 Halaman Visualisasi Otak

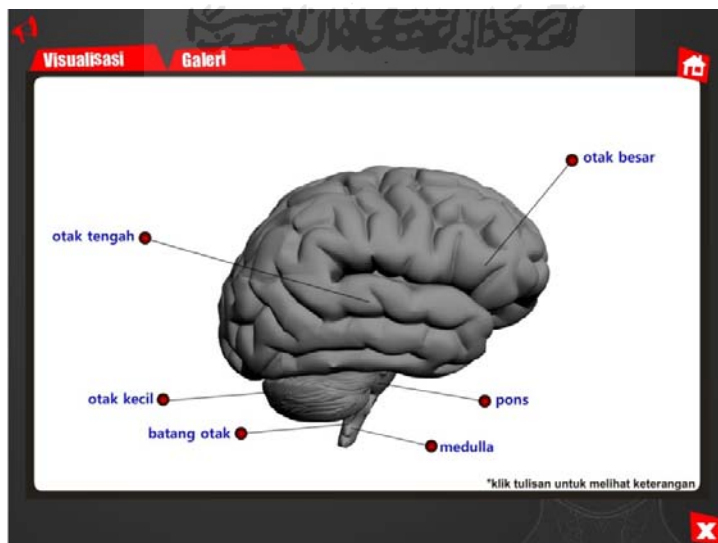
Halaman Visualisasi Otak menampilkan informasi mengenai visualisasi otak manusia dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.8



Gambar 4.8 Halaman Visualisasi Otak

4.2.4 Halaman Galeri Otak

Halaman Galeri Otak menampilkan informasi mengenai keterangan dari otak manusia dengan cara klik tulisan pada gambar dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.9



Gambar 4.9 Halaman Galeri Otak

4.2.5 Halaman Visualisasi Telinga

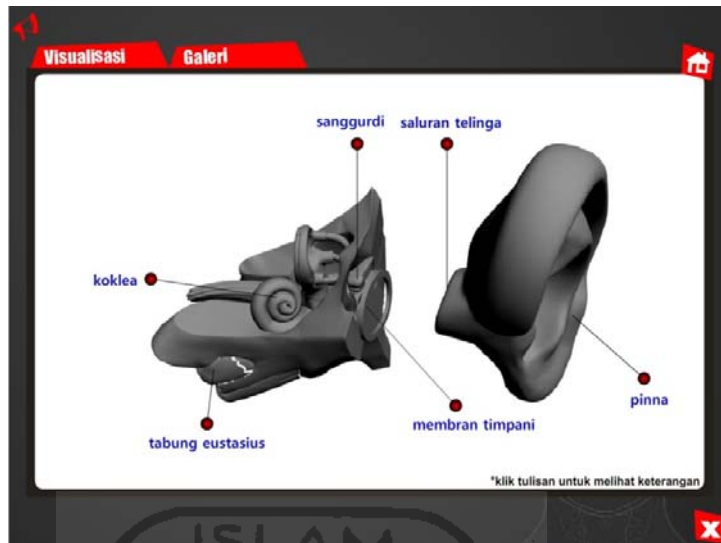
Halaman Visualisasi Telinga menampilkan informasi mengenai visualisasi telinga manusia dan disertai link berupa tombol “*home*” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.10



Gambar 4.10 Halaman Visualisasi Telinga

4.2.6 Halaman Galeri Telinga

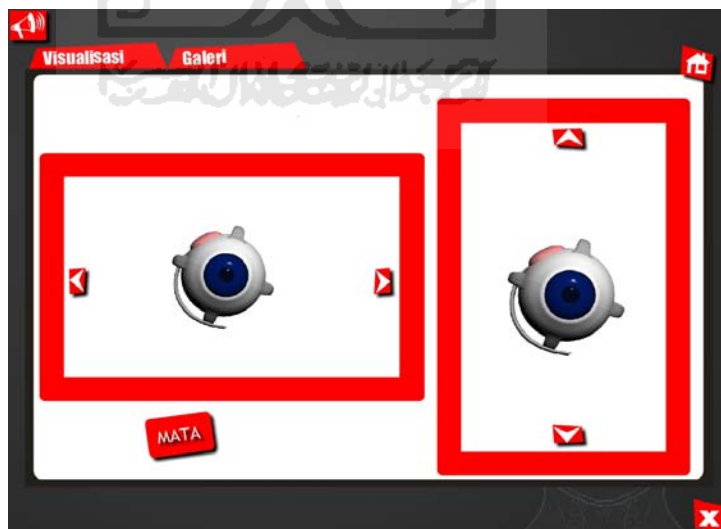
Halaman Galeri Telinga menampilkan informasi mengenai keterangan dari telinga manusia dengan cara klik tulisan pada gambar dan disertai link berupa tombol “*home*” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.11



Gambar 4.11 Halaman Galeri Telinga

4.2.7 Halaman Visualisasi Mata

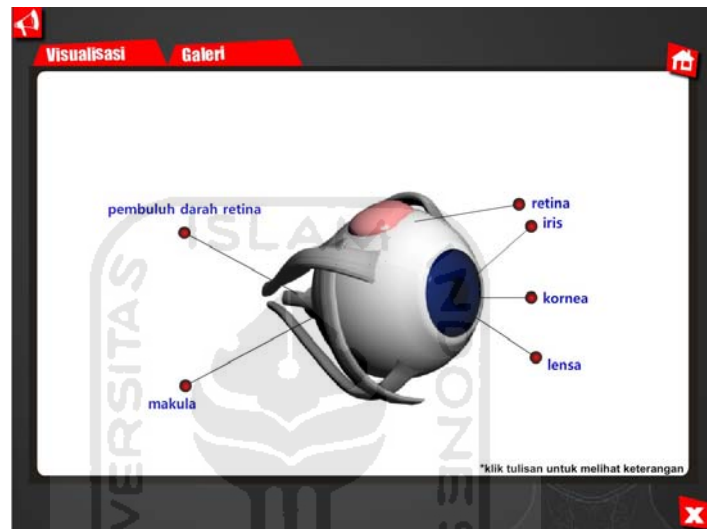
Halaman Visualisasi Mata menampilkan informasi mengenai visualisasi mata manusia dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.12



Gambar 4.12 Halaman Visualisasi Mata

4.2.8 Halaman Galeri Mata

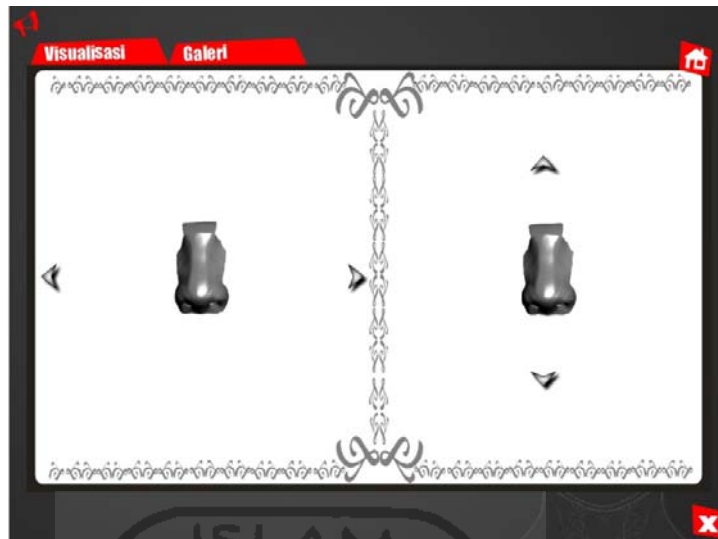
Halaman Galeri Mata menampilkan informasi mengenai keterangan dari mata manusia dengan cara klik tulisan pada gambar dan disertai link berupa tombol “*home*” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.13



Gambar 4.13 Halaman Galeri Mata

4.2.9 Halaman Visualisasi Hidung

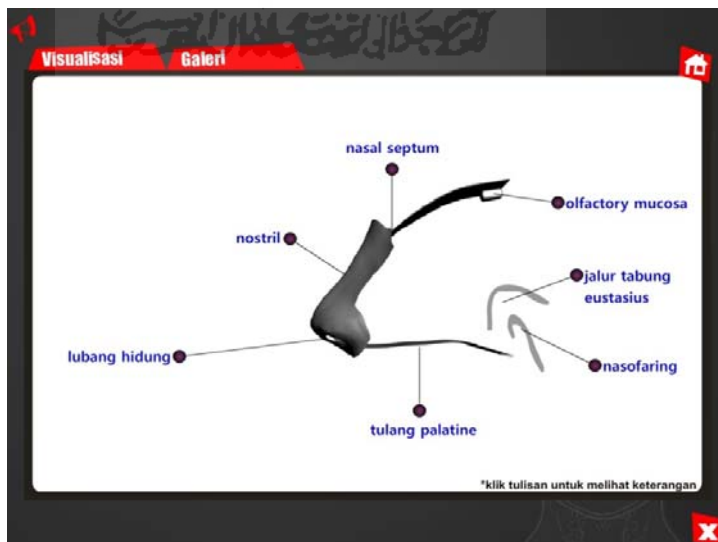
Halaman Visualisasi Hidung menampilkan informasi mengenai visualisasi hidung manusia dan disertai link berupa tombol “*home*” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.14



Gambar 4.14 Halaman Visualisasi Hidung

4.2.10 Halaman Galeri Hidung

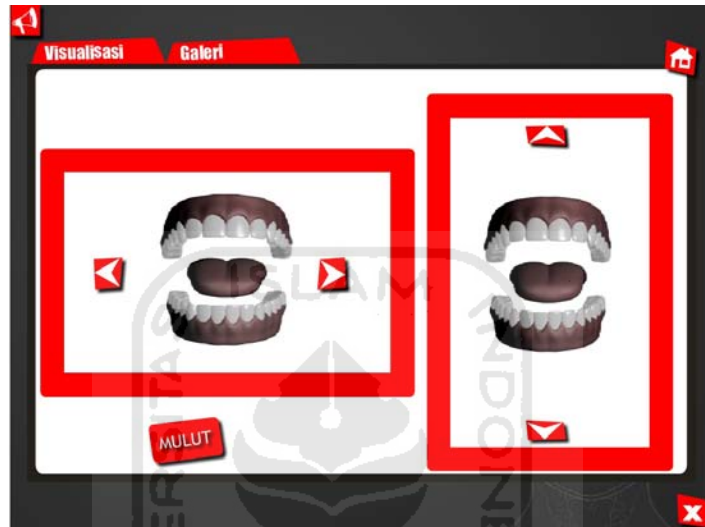
Halaman Galeri Hidung menampilkan informasi mengenai keterangan dari hidung manusia dengan cara klik tulisan pada gambar dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.15



Gambar 4.15 Halaman Galeri Hidung

4.2.11 Halaman Visualisasi Mulut

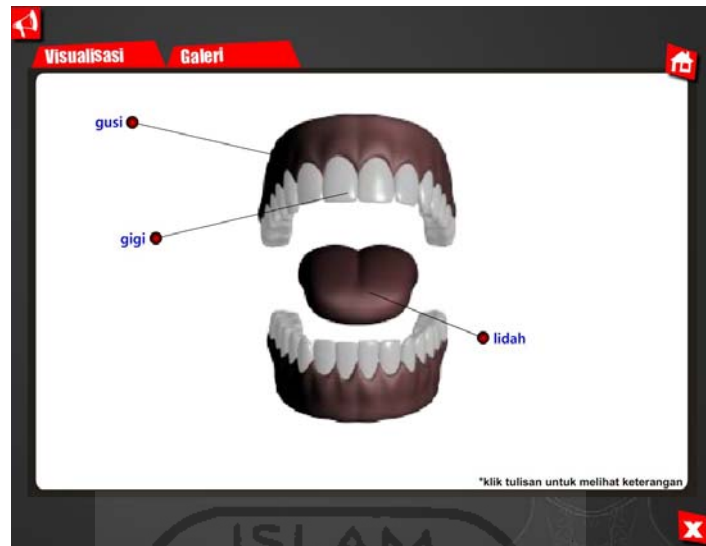
Halaman Visualisasi Mulut menampilkan informasi mengenai visualisasi mulut manusia dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.16



Gambar 4.16 Halaman Visualisasi Mulut

4.2.12 Halaman Galeri Mulut

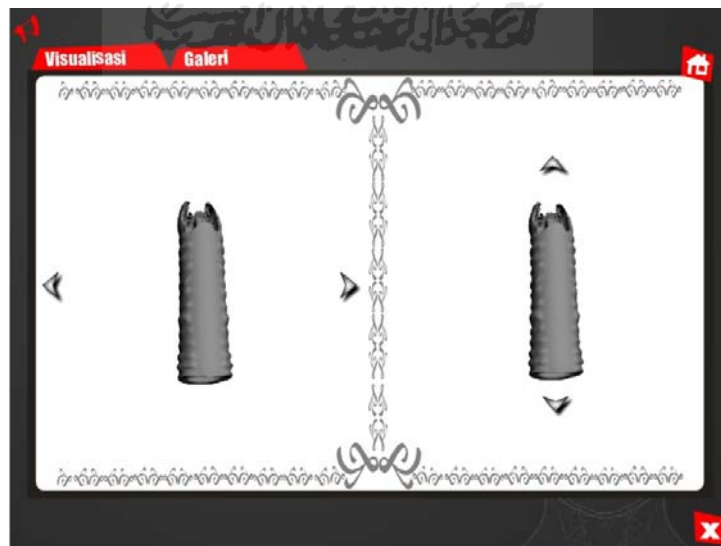
Halaman Galeri Mulut menampilkan informasi mengenai keterangan dari mulut manusia dengan cara klik tulisan pada gambar dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.17



Gambar 4.17 Halaman Galeri Mulut

4.2.13 Halaman Visualisasi Tenggorok

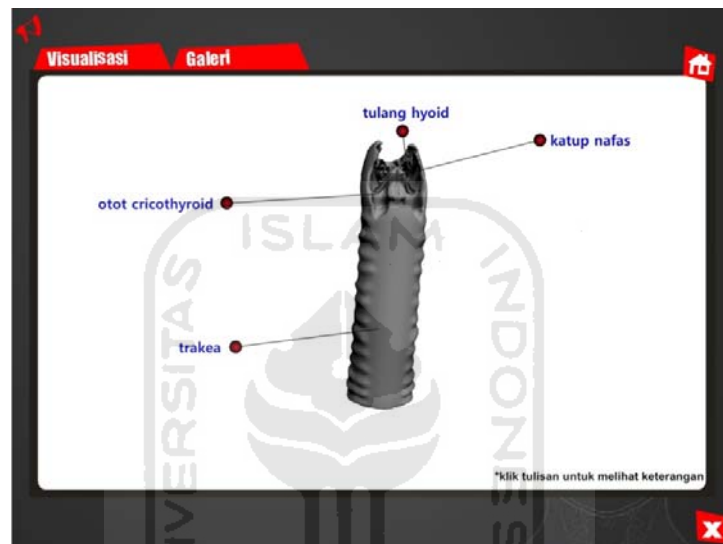
Halaman Visualisasi Tenggorok menampilkan informasi mengenai visualisasi Tenggorok manusia dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.18



Gambar 4.18 Halaman Visualisasi Tenggorok

4.2.14 Halaman Galeri Tenggorok

Halaman Galeri Tenggorok menampilkan informasi mengenai keterangan dari Tenggorok manusia dengan cara klik tulisan pada gambar dan disertai link berupa tombol “home” di pojok kanan atas untuk kembali ke halaman menu utama. Di pojok kiri atas terdapat tombol musik dan di pojok kanan bawah terdapat tombol keluar. Lihat Gambar 4.19



Gambar 4.19 Halaman Galeri Tenggorok

4.2.15 Halaman Profil

Halaman ini berisi biodata pembuat aplikasi dan daftar software yang digunakan. Lihat Gambar 4.20



Gambar 4.20 Halaman Profil

4.3 Tujuan dan Target

Tujuan dan target dari pembuatan sistem ini sudah sesuai dengan yang ingin dicapai yaitu membuat suatu permodelan 3D kepala manusia sebagai sarana pengganti model sebenarnya sehingga bermanfaat untuk setiap orang yang membutuhkan referensi praktis. Proses penyampaian informasi menjadi lebih jelas, cepat, dan praktis.

Menu-menu yang ditampilkan untuk membuat permodelan 3D kepala manusia sebagai sarana pengganti model sebenarnya ini sudah sesuai dengan yang dibutuhkan seperti visualisasi dan galeri anatomi.

Dalam proses perancangan sistem terdapat beberapa hambatan seperti waktu yang lama untuk membuat permodelan, dan proses pengumpulan data-data anatomi yang dibutuhkan. Hambatan lainnya yaitu kesulitan dalam mewarnai model, sehingga hasil permodelan tidak berwarna. Namun secara keseluruhan, proses perancangan sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem aplikasi ini untuk umum. Pada tahap ini dilakukan secara keseluruhan untuk mengetahui kinerja sistem agar dapat diketahui kelemahan-kelemahan ataupun kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi saat sistem dijalankan. Pengujian aplikasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah program tersebut sudah dapat berjalan sesuai dengan fungsi-fungsi yang diharapkan.

Pengujian dilakukan dengan membagikan kuisisioner kepada 10 individu yang berbeda usia dan jenis kelamin.

4.5 Analisis Pengujian Sistem

Pengujian ini adalah pengujian yang melibatkan langsung sepuluh orang pengguna. Dalam tahap ini, digunakan kuisisioner yang berisi lima pertanyaan seputar aplikasi tersebut. Responden yang dipilih dari berbagai kalangan umur dan pekerjaan. Dengan seperti itu diharapkan pengguna dapat memberi jawaban kuisisioner yang objektif.

Tabel 4.1 di bawah ini adalah daftar kesepuluh responden yang, dilengkapi dengan data umur dan pekerjaan.

Tabel 4.1 Tabel Responden

No.	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan
1.	Laki-Laki	22	Mahasiswa
2.	Laki-Laki	22	Mahasiswa
3.	Perempuan	22	Mahasiswa
4.	Laki-Laki	16	Pelajar
5.	Perempuan	21	Mahasiswa
6.	Laki-Laki	21	Mahasiswa
7.	Perempuan	16	Pelajar
8.	Laki-Laki	22	Mahasiswa
9.	Perempuan	19	Mahasiswa
10.	Perempuan	15	Pelajar

Untuk memudahkan proses penghitungan hasil kuisisioner, maka untuk setiap jawaban yang diberikan oleh kesepuluh orang responden diberikan *range* nilai sebagai berikut:

Nilai 1 untuk jawaban sangat kurang

Nilai 2 untuk jawaban jawaban kurang

Nilai 3 untuk jawaban cukup

Nilai 4 untuk jawaban baik

Nilai 5 untuk jawaban sangat baik

Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dari jawaban responden, rumus untuk menghitung nilai rata-rata tersebut adalah:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\sum \text{nilai jawaban (jumlah nilai jawaban)}}{\sum \text{responden (jumlah responden)}}$$

Pada tabel 4.2 menunjukkan hasil perhitungan dari kuisisioner yang diberikan kepada sepuluh orang responden yang telah mencoba menggunakan aplikasi ini.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Kuisisioner Responden

No.	Pertanyaan	Sangat Kurang (1)	Kurang (2)	Cukup (3)	Baik (4)	Sangat Baik (5)	Rata-Rata
1.	Bagaimana menurut anda kejelasan informasi yang disampaikan oleh aplikasi ini?			4	6		3,6
2.	Bagaimana menurut anda tampilan dan desain aplikasi ini?		1	6	3		3,2

3.	Bagaimana menurut anda kemudahan menggunakan aplikasi ini?		1	2	7		3,5
4.	Bagaimana menurut anda aplikasi ini baik sebagai alternatif dalam pengganti model sebenarnya?			3	7		3,7
5.	Bagaimana menurut anda aplikasi ini bermanfaat dalam memberikan informasi anatomi kepala manusia?			5	5		3,5

Dari hasil kuisisioner di atas, dapat dilakukan analisis terhadap kinerja Visualisasi Anatomi Kepala Manusia sebagai berikut:

1. Kejelasan informasi

Dari hasil kuisisioner terhadap sepuluh responden didapatkan hasil bahwa informasi yang disampaikan sudah cukup. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 3.6 dari keseluruhan nilai 5 atau 72% dari 100%.

2. Tampilan dan desain

Dari hasil kuisisioner terhadap sepuluh responden didapatkan hasil bahwa tampilan dan desain pada antarmuka sistem ini cukup. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 3.2 dari keseluruhan nilai 5 atau 64% dari 100%.

3. Kemudahan penggunaan

Dari hasil kuisioner terhadap sepuluh responden didapatkan hasil bahwa sistem ini sudah cukup dalam hal kemudahan penggunaan. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 3.5 dari keseluruhan nilai 5 atau 70% dari 100%

4. Manfaat

Dari hasil kuisioner terhadap sepuluh responden didapatkan hasil bahwa segi manfaat dari sistem ini dinilai cukup. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 3,7 dari keseluruhan nilai 5 atau 74% dari 100%.

5. Fungsi pengganti

Dari hasil kuisioner terhadap sepuluh didapatkan hasil bahwa sistem ini cukup memiliki fungsi alternatif pengganti dari pembelajaran yang sudah ada. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata untuk pertanyaan ini adalah 3,5 dari keseluruhan nilai 5 atau 70% dari 100%.

4.6 Kelebihan dan Kekurangan

Dari hasil kuisioner, dapat diperoleh kelebihan dan kekurangan aplikasi sebagai berikut :

Kelebihan :

1. Memiliki tampilan yang menarik, sehingga pengguna menjadi lebih tertarik untuk membuka tiap-tiap menu dari aplikasi berbasis multimedia.
2. Sisi interaktif, yaitu saat visualisasi anatomi, dapat menggunakan keyboard atau menekan button pada mouse.

Kekurangan :

1. Pewarnaan pada model 3D di aplikasi ini.
2. Keterangan galeri yang kurang spesifik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Visualisasi Anatomi Kepala Manusia ini cukup dapat dimengerti semua kalangan dalam memberikan informasi tentang anatomi kepala yang ada pada manusia.
2. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai model alternatif sebagai pengganti model yang sebenarnya.
3. Aplikasi yang dibuat memiliki tampilan yang menarik, sehingga pengguna menjadi lebih tertarik untuk membuka tiap-tiap menu yang ditampilkan.

5.2 Saran

Dari kesimpulan hasil analisis, terdapat beberapa kekurangan pada penelitian ini sehingga dapat ditarik saran sebagai berikut:

Menambahkan materi tentang anatomi tubuh manusia bagian leher dan kepala agar lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- [AHM03] Ahmad. 2003. *Kamus Lengkap Kedokteran Edisi Revisi*. Gita Media Press, Surabaya.
- [ALE85] Alessi, S. M. 1985. *Computer-based Instruction: Method and Development*. Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall
- [ANO11] Anonym f.3DMAX
<http://www.pnri.go.id/Lists/test1/DispForm.aspx?ID=1>
diakses tanggal 24 Mei 2011
- [FAZ04] Faiz, Omar and Moffat, David. *At a Glance Series ANATOMI*. Penerbit Erlangga.
- [ROB08] Robson, Wayne. 2008. *Essential ZBrush*. USA: World Ware Publishing Inc.
- [SUR95] Surjono, H. 1995. *Pengembangan Computer Assisted Instruction Untuk Pembelajaran Elektronika*. Jurnal Kependidikan
- [SUY03] Suyanto, M. 2003. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta : Andi.
- [WAH06] Wahyono, Teguh. 2006. *36 Jam Belajar Komputer Animasi dengan Macromedia Flash 8*. Jakarta : Elex Media Komputindo.