

**HUMAN MODELING 3D GERAKAN PENCAK SILAT SENI
BELA DIRI TANGAN KOSONG MERPATI PUTIH SEBAGAI
ALAT BANTU PEMBELAJARAN MATERI UJIAN
KENAIKAN TINGKAT (UKT)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satunya Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Teknik Informatika



Disusun Oleh :

Imam Muchdhori

07 523 134

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**HUMAN MODELING 3D GERAKAN PENCAK SILAT SENI
BELA DIRI TANGAN KOSONG MERPATI PUTIH SEBAGAI
ALAT BANTU PEMBELAJARAN MATERI UJIAN
KENAIKAN TINGKAT (UKT)**

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Nama : Imam Mucdhori

No.Mahasiswa : 07 523 134

Yogyakarta, 14 Maret 2012

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing

(Ami Fauziah, ST., MT.)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT)

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Nama : Imam Muchdhori
No.Mahasiswa : 07523134

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
Yogyakarta, 27 Maret 2012

Tim Penguji

Ami Fauziah, ST., MT

Ketua

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom

Anggota I

Affan Mahtarami, S.Kom., M.T

Anggota II

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia**

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

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Imam Muchdhori

No. Mahasiswa : 07 523 134

Tugas Akhir dengan Judul :

**Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan
Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi
Ujian Kenaikan Tingkat (UKT)**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila dikemudian 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 Maret 2012

(Imam Muchdhori)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Penuh rasa Syukur

Kupersembahkan hasil karyaku ini kepada

Allah SWT

Alhamdulillah Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya yang selalu diberikan kepada masing-masing umatnya. Dan tidak lupa Sholawat serta Salam selalu tercurahkan kepada nabi kita Nabi Muhammad SAW, karena beliau telah menunjukkan agama yang begitu indah dan penuh kasih yaitu agama Islam yang dirahmati Allah SWT.

Keluarga Tercinta

Untuk ayahanda H. Choirudin yang telah menjadi ayah yang luar biasa dan memberikan contoh-contoh yang baik kepada anak-anaknya

Untuk Ibunda Hj. Daimah yang tercinta yang telah memberikan kasih sayang dan juga dorongan kepada anak-anaknya untuk menjadi pribadi yang baik dan juga beragama.

Untuk kakak-kakakku Saifudin Zuhri dan Choiro Ummatin terima kasih atas dukungannya yang selama ini diberikan.

Untuk adik-adikku Muhammad Nur Alam dan Ilmiyah Azmi yang juga telah memberikan semangat kepada kakaknya dalam mengerjakan tugas akhir ini. Love you all...!!!

Dosen Pembimbing

Untuk Ibu Ami Fauziyah saya haturkan banyak-banyak terima kasih atas bantuan dan juga bimbingannya selama ini dalam mengerjakan skripsi. Makasih banget bu...

Sahabat 07

Untuk angkatan 07 terima kasih atas persahabatan dan juga kekompakan kalian selama ini, terutama sahabat-sahabatku dari kelas B, sukses untuk kalian semua...!!!

Homemate (Teman Serumah)

Terima kasih untuk Ardhy dan Bagus, yang telah menjadi pemacu, penghibur dan juga penunggu rumah selama ini, semoga kita semua sukses dan target kita tercapai...!!!

HALAMAN MOTTO

Saya adalah sukses dan sukses adalah saya
(Jennie S. Bev)

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
(QS. Al-Insyirah : 5-6)

Allah Tidak Akan Membebani Seseorang
Melainkan Sesuai Kemampuannya
(Q.S. Al-Baqoroh: 286).

Be a warrior, not a warrier
(Jennie S. Bev)

Ilmu Dunia dan Ilmu Agama harus seimbang dan saling mendukung.
(Imam Muchdhori)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir, dengan judul **“Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT) .** Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah atas Nabi Muhammad SAW, para kerabat, serta pengikutnya hingga hari kiamat nanti.

Penyusunan tugas akhir merupakan salah satu upaya untuk memenuhi syarat kelulusan studi dan syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, pengarahan serta bantuan yang sangat bermanfaat dan membantu dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Edy Suandi Hamid, M.Ec. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia dan seluruh jajaran Rektorat Universitas Islam Indonesia.
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.
4. Ibu Ami Fauziah, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan serta masukan selama mengerjakan tugas akhir dan penulisan laporan.
5. Kedua orang tuaku, H. Choirudin dan Hj. Daimah, terima kasih atas segala usaha, pengorbanan, dukungan, motivasi dan juga doanya selama ini.
6. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Semoga bantuan yang diberikan akan diberi pahala oleh Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kelemahan dan kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar menjadi lebih baik.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 14 Maret 2012

Imam Muchdhori

SARI

Saat ini jenis bela diri banyak sekali, dari jenis bela diri dalam negeri maupun jenis bela diri yang berasal dari luar Indonesia. Begitu pesatnya perkembangan tersebut, namun perkembangan ilmu bela diri dalam negeri terasa dalam perkembangannya. Karena itu peran teknologi multimedia terasa perlu untuk mendukung berkembangnya bela diri dalam negeri. Dengan mengkombinasikan unsur pembelajaran dan juga teknologi, maka media pembelajaran dan pengenalan beladiri dalam kasus ini seni beladiri Merpati Putih akan menjadi lebih menarik. Human Modeling Animasi 3D adalah salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan kedalam sebuah media pembelajaran. Terlebih lagi didukung dengan banyaknya pengguna notebook saat ini.

Tugas Akhir yang berjudul “*Human Modeling* 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT)” ini mencoba membuat sebuah media pembelajaran yang menarik dengan memanfaatkan teknologi animasi. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah anggota dalam mempelajari gerakan-gerakan dasar dalam Merpati Putih. Perancangan aplikasi menggunakan Diagram HIPO dan diagram Ringkasan. Diagram HIPO ini menunjukkan menu-menu utama dan juga sub-sub menu. Diagram ringkas berisikan input, proses hingga output fungsi.

Dari pengujian yang telah dilakukan, maka user yang menggunakan dapat dengan mudah menggunakan aplikasi pembelajaran ini. User bisa langsung menggunakan aplikasi dengan menu dan halaman yang yang mudah dimengerti tanpa harus menerima pelatihan terlebih dahulu.

Kata Kunci : human modeling, animation, multimedia

TAKARIR

<i>human modeling</i>	Pemodelan dari bentuk manusia sesungguhnya
<i>animasi</i>	Pembuatan objek yang dibuat seolah-olah bergerak
<i>multimedia</i>	Pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio dan gambar
<i>antarmuka</i>	Halaman aplikasi
<i>HIPO</i>	Diagram alir untuk menggambarkan proses dari perancangan aplikasi
<i>Betako</i>	Bela diri tangan kosong



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
SARI	x
TAKARIR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tentang Merpati Putih Kota Yogyakarta.....	7
2.2 Pengertian Human Modeling 3D.....	8
2.3 Pembelajaran.....	10
2.3.1 Pengertian Pembelajaran.....	10
2.3.2 Jenis-Jenis Pembelajaran.....	11

2.3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembelajaran	11
2.4 Pengajaran Berbantuan Komputer.Computer Aided Instruction (CAI).....	12
2.5 Modeling 3D.....	13

BAB III METODOLOGI

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	17
3.2 Hasil Analisis.....	17
3.2.1 Analisis Kebutuhan Data	17
3.2.2 Analisis Kebutuhan Masukan	19
3.2.3 Analisis Kebutuhan Proses	19
3.2.4 Analisis Kebutuhan Keluaran	19
3.2.5 Analisis Kebutuhan Antarmuka	19
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	20
3.3.1 Metode Perancangan	20
3.3.2 Hasil Perancangan	20
3.4 Perancangan Antarmuka	24
3.4.1 Perancangan Antarmuka Halaman Pembuka	24
3.4.2 Perancangan Antarmuka Halaman Menu Utama	24
3.4.3 Perancangan Antarmuka Halaman Gerakan Dasar	25
3.4.4 Perancangan Antarmuka Halaman Materi Gerakan	25
3.4.5 Perancangan Antarmuka Halaman Sejarah Merpati Putih	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak	27
4.2 Batasan Implementasi	27
4.3 Proses Pembuatan.....	28
4.3.1 Tahap Pemodelan Manusia 3D	28
4.3.2 Tahap Pemasangan Biped	30
4.3.3 Tahap Pembuatan Gerakan Animasi	30
4.3.4 Tahap Pembuatan Aplikasi Flash	31

4.4 Hasil.....	32
4.4.1 Tampilan Halaman Awal.....	32
4.4.2 Tampilan Halaman Utama.....	33
4.4.3 Tampilan Halaman Gerakan Dasar.....	33
4.4.4 Tampilan Halaman Materi Gerakan.....	36
4.4.5 Tampilan Halaman Sejarah.....	38
4.5 Pengujian.....	38
4.5.1 Metode Pengujian.....	38
4.5.2 Pengujian Animasi.....	39
4.5.3 Pengujian Alat Bantu Pembelajaran.....	40
4.5.4 Hasil Pengujian.....	41
4.6 Analisis Kelebihan dan Kekurangan.....	44
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pemodelan 3D	13
Gambar 3.1	Diagram HIPO	20
Gambar 3.2	Diagram Ringkasan	22
Gambar 3.3	Diagram Rinci Gerakan dasar	22
Gambar 3.4	Diagram Rinci Materi Gerakan	23
Gambar 3.5	Diagram Rinci Sejarah	23
Gambar 3.6	Rancangan Antarmuka Halaman Pembuka	24
Gambar 3.7	Rancangan Antarmuka Halaman Menu Utama	24
Gambar 3.8	Rancangan Antarmuka Halaman Gerakan Dasar	25
Gambar 3.9	Rancangan Antarmuka Halaman Materi Gerakan	25
Gambar 3.10	Rancangan Antarmuka Halaman Sejarah	26
Gambar 4.1	Tahap Pembuatan Tubuh Manusia 3D	28
Gambar 4.2	Tahap Pembuatan Model Kaki 3D	29
Gambar 4.3	Tahap Penyatuan Model Manusia	29
Gambar 4.4	Tahap Pemasangan Biped Pada Model Manusia	30
Gambar 4.5	Tahap Pembuatan Gerakan Animasi	31
Gambar 4.6	Tahap Pembuatan Aplikasi Flash	31
Gambar 4.7	Halaman Awal	32
Gambar 4.8	Halaman Utama	33
Gambar 4.9	Halaman Gerakan Dasar	34
Gambar 4.10	Video Gerakan Dasar Sodokan Melingkar	34
Gambar 4.11	Video Gerakan Dasar Totokan	35
Gambar 4.12	Video Gerakan Dasar Tendangan Depan	35
Gambar 4.13	Video Gerakan Dasar Tendangan Samping	36
Gambar 4.14	Halaman Materi Gerakan	36
Gambar 4.15	Halaman Materi Gerakan Pukulan Datar	37
Gambar 4.16	Halaman Materi Gerakan Sodokan Datar	37
Gambar 4.17	Halaman Sejarah	38

Gambar 4.18 Halaman Lakukan *Biped* Tanpa Material Tubuh Manusia..... 39

Gambar 4.19 Halaman Lakukan *Biped* Dengan Material Tubuh Manusia..... 40



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel Responden.....	41
Tabel 4.2	Tabel Hasil Kuisisioner.....	42



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seni bela diri saat ini telah berkembang dengan pesat dan tidak hanya terpusat pada satu daerah. Banyak sekali ilmu seni bela diri yang berkembang seperti karate, aikido, taekwondo dan banyak lagi jenisnya. Namun seni bela diri yang banyak diminati, terutama di Indonesia adalah seni-seni beladiri dari luar seperti karate, aikido dan banyak lagi. Padahal seni beladiri yang berasal dari Indonesia sendiri sangatlah banyak dan beragam jenisnya. Karena sedikitnya pengetahuan dan minat akan seni bela diri bangsa sendiri inilah, banyak seni beladiri lokal yang kurang berkembang dan bahkan hilang karena tidak ada penerusnya. Salah satu seni bela diri yang diangkat pada tugas akhir ini adalah perguruan pencak silat beladiri Merpati Putih.

Merpati putih adalah salah satu Perguruan Pencak Silat Beladiri Tangan Kosong (PPS Betako) dan merupakan salah satu aset budaya bangsa. Aliran jenis beladiri ini mulai terbentuk sekitar tahun 1550-an dan perlu dilestarikan serta dikembangkan selaras dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini.

Dalam perkembangannya Merpati Putih sudah cukup banyak tersebar baik di dalam maupun diluar negeri bahkan sudah sering mengikuti lomba-lomba baik didalam maupun diluar negeri. Dalam pembelajarannya, anggota merpati putih hanya terikat dalam perguruan ketika ingin latihan, terutama untuk latihan gerakan-gerakannya. Padahal banyak media yang bisa digunakan untuk membantu pembelajaran anggota-anggota Merpati Putih tersebut. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang saat ini. Media teknologi digunakan karena dengan cepatnya perkembangan teknologi dan mudahnya akses membuat anggota-anggota Merpati Putih dapat dengan mudah mendapatkan materi sesuai dengan tingkatan dalam Perguruan Silat Merpati Putih

tersebut. Dalam hal ini teknologi yang disorot adalah teknologi multimedia, terutama dalam teknologi 3 Dimensinya yaitu dengan human modeling 3D. Dengan penggunaan teknologi ini maka akan membuat proses pembelajaran semakin menarik dan juga tidak membosankan. Human Modeling 3D sendiri adalah pemodelan karakter manusia yang dibuat secara 3D sehingga bentuk dan gerakannya di buat semirip mungkin dengan aslinya.

Pembuatan human modeling 3D yang memanfaatkan teknologi komputer dapat dikategorikan dalam jenis animasi komputer. Penggunaan teknologi animasi atau efek 3D ini berguna dalam menyampaikan pesan atau gagasan yang ingin disampaikan. Terutama kepada anggota-anggota Pencak Silat Merpati Putih.

Melihat masalah diatas dan juga melihat perkembangan teknologi tersebut. Maka akan dibuat sebuah Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih sebagai alat bantu pembelajaran materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT) yang diharapkan dengan adanya aplikasi ini akan memudahkan anggota-anggota Merpati Putih untuk mendapat materi dan juga pemahaman tentang gerakan pencak silat ini.

1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang diatas masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sebuah aplikasi pembelajaran Pencak Silat Merpati Putih sehingga memudahkan anggota dalam mempelajari dan mempraktikkan materi gerakan.
2. Bagaimana pemodelan manusia atau human modeling 3D untuk gerakan Pencak Silat Merpati Putih

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk membatasi lingkup persoalan yang dihadapi agar tidak menyimpang dari hal yang diinginkan. Batasan-batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Gerakan yang diambil adalah Gerakan dari Perguruan Silat Seni Beladiri tangan Kosong Merpati Putih.
2. Gerakan yang diambil adalah gerakan dasar satu yang biasa diujikan dalam Ujian Kenaikan tingkat (UKT).
3. Hanya mengenali gerakan-gerakan yang lebih ditekankan pada gerakan pencak silat bukan ekspresi dan detail sidik jari.

1.4 Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT)

1.5 Manfaat Penelitian.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Membantu mahasiswa untuk mengembangkan kreatifitas sesuai dengan bidangnya.
2. Membantu anggota-anggota untuk mempelajari dan mempraktekkan gerakan dasar terutama bagi anggota baru.
3. Sebagai media untuk melestarikan salah satu warisan budaya indonesia.
4. Untuk memperkenalkan Pencak Silat Merpati Putih secara lebih luas.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu urutan kesatuan dari berbagai macam pelaksanaan penyelesaian masalah secara kontinyu. Urutan penelitiannya adalah sebagai berikut :

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini dilakukan melalui :

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kegiatan yang ada pada saat latihan Pencak Silat Merpati putih di Kolat Bumijo kota Yogyakarta.

b. Wawancara

Wawancara secara langsung kepada anggota dan juga pelatih yang ada di Kolat Bumijo Kota Yogyakarta.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data-data yang dibutuhkan yang berasal dari buku dan artikel-artikel di Internet yang berhubungan dengan tema penelitian.

B. Pembuatan Perangkat Lunak

Tahapan-tahapan dalam pembuatan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

a. Analisis kebutuhan perangkat lunak. Untuk mendefinisikan ruang lingkup, kebutuhan sistem, fungsi sistem dan juga antarmuka yang dibutuhkan dalam pembuatan perangkat lunak..

b. Desain

Pada tahap ini merupakan lanjutan dari tahap analisis data, yaitu membuah desain sistem yang mudah dimengerti oleh pemakai (user). Pada tahap ini desain dibuat dalam bentuk *Diagram HIPO*.

c. Implementasi

Pada tahap ini merupakan tahap penerapan dari hasil analisis dan desain menjadi sebuah perangkat lunak yang digunakan sesuai sesuai fungsi dan tujuan pembuatannya.

d. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian dilakukan setelah pembuatan sistem selesai dikerjakan. Pengujian ini bertujuan untuk memecahkan hiotesis yang terkait dengan rumusan masalah.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami laporan tugas akhir, dikemukakan sistematika penulisan agar menjadi satu kesatuan yang utuh. Pada bagian pertama ditemukan halaman formalitas yang berisi : judul tugas akhir, lembar pengesahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar. Selanjutnya pada bagian kedua laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab yaitu : Bab I Pendahuluan, Bab II landasan teori, Bab III Metodologi, Bab IV Hasil dan pembahasan serta Bab V kesimpulan dan saran. Berikut sistematika laporan dan garis besar isinya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang dasar teori-teori yang terkait akan tugas akhir yang dibuat. Teori tersebut antara lain menjelaskan tentang Merpati Putih, Konsep Human Modeling 3D dan pembelajaran.

BAB III METODOLOGI

Dalam bab ini membahas tentang metode analisis semua kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan untuk membangun sistem serta memuat hasil analisis yang merupakan hasil penelitian semua kebutuhan yang meliputi kebutuhan masukan, kebutuhan proses, kebutuhan *output*, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak serta antarmuka yang akan dibuat dan membahas metode perancangan, hasil perancangan, perancangan diagram alir sistem dan perancangan antarmuka.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas analisis kinerja perangkat lunak yang telah dibangun, analisis sistem mencakup pengujian secara normal serta hasil uji coba perangkat lunak.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang berguna untuk pengembangan perangkat lunak dan pengetahuan dari penulis.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tentang Merpati Putih Kota Yogyakarta

Merpati Putih adalah salah satu seni bela diri tangan kosong yang lahir dan berkembang di Yogyakarta. Merpati Putih sendiri adalah singkatan dalam bahasa jawa, yaitu *Mersudi Patitising Tindak Pusakane Titising Hening* yang dalam bahasa Indonesia berarti “Mencari sampai mendapat Kebenaran dengan Ketenangan”. Merpati Putih (MP) merupakan warisan budaya Indonesia yang awalnya merupakan ilmu keluarga kraton yang diwariskan secara turun temurun yang pada akhirnya atas wasiat Sang Guru ilmu Merpati Putih diperkenankan untuk disebarluaskan untuk ditumbuh kembangkan agar berguna bagi negara.

Pada awalnya aliran beladiri ini dimiliki oleh Sampeyan Dalem In kang Sinuhun Kanjeng Susuhan Pengeran Prabu Mangkurat In kang Jumeneng Ing Kartosuro. Kemudian ke BPH Adiwidjojo (Grat I). Kemudian setelah Grat ke tiga, R. Ay. Djojoredjoso ilmu yang diturunkan dipecah kepada dua saudaranya sesuai dengan spesialisasinya sendiri-sendiri. Kedua saudaranya tersebut mempunyai gelar sendiri-sendiri, yaitu Gagak Samudro dan Gagak Seto. Gagak Samudro mewarisi ilmu pengobatan dan Gagak Seto mewarisi ilmu sastra. Dan untuk seni beladiri diturunkan kepada Gagak Handoko. Dari Gagak Handoko inilah akhirnya turun menurun ke Mas Sharing lalu Mas Poeng dan Mas Budi menjadi PPS Betako Merpati Putih.

Pada awalnya, ilmu beladiri Pencak Silat ini hanya khusus diajarkan kepada Komando Pasukan Khusus di setiap kesatuan ABRI dan Polisi serta Pasukan Pengawal Kepresidenan (Paspampres). Merpati Putih sendiri didirikan pada tanggal 1963 di Yogyakarta dan mempunyai kolat (kelompok latihan) yang tersebar di seluruh Nusantara. Latihan Merpati Putih ini mementingkan aspek beladiri tanpa senjata/tangan kosong. Tujuan dari PPS Betako Merpati Putih adalah menempa kepribadian anggota-anggotanya agar berwatak dan

berkepribadian luhur, berbudi, kuat, harmonis, dinamis serta patriotis, sesuai dengan filsafat Indonesia, yaitu Pancasila. [PPS03]

2.2 Pengertian Human Modeling 3D

Human Modeling 3D atau dalam bahasa Indonesianya adalah pemodelan Manusia 3D. Human modeling ini adalah pemodelan dari bentuk manusia sesungguhnya yang dirubah dalam bentuk gambar atau animasi 3 dimensi. Dalam human modeling 3D ini tidak luput dari prinsip-prinsip film animasi karena pemodelan ini akan dirubah kedalam bentuk animasi sehingga lebih tampak nyata. Prinsip film animasi merupakan aturan baku dan standart yang harus diketahui oleh para pembuat animasi. Prinsip film animasi merupakan aturan dasar yang memungkinkan karakter yang diciptakan dapat bergerak dan dapat diterima oleh akal manusia.

Menurut buku “*Art of Animation*”, Disney mengeluarkan 12 Prinsip animasi yaitu :

1. *Pose to Pose*

Pose to pose atau penentuan posisi gambar *key animation* dan *inbetween*. *Key animation* adalah penentuan gerak karakter dari posisi gerak awal, posisi gerak selanjutnya hingga pada posisi akhir gerak. sedangkan *Inbetween* adalah detail gerak yang dibuat antara dua titik gerak tersebut.

2. *Timing*

Timing adalah satuan waktu serangkaian gambar yang yang diputar secara beruntun dan apabila diputar pada mesin proyektor dalam satuan waktu tertentu akan memperlihatkan suatu gerak dari gambar tersebut.

3. *Stretch & Squash*

Stretch & Squash merupakan prinsip animasi yang memberikan sentuhan kelenturan pada suatu benda tertentu sesuai dengan karakter materialnya, sehingga memberikan kesan obyek tersebut memiliki bobot dan muatan tertentu bila sedang melakukan gerak animasi.

4. *Anticipation*

Anticipation adalah suatu gerak ancang-ancang ketika hendak melakukan gerak utama.

5. *Secondari Action*

Secondary Action atau aksi kedua merupakan gerak yang muncul dikarenakan adanya akibat suatu gaya dari gerakan atau aksi pertama sebuah obyek benda animasi, setelah gerak atau aksi pertama itu berhenti dengan tiba-tiba.

6. *Follow Trough & Over Lapping Action*

Prinsip ini melibatkan dua benda yang bisa saja sama atau berbeda namun saling berkaitan satu dengan yang lain, dan bisa saling mempengaruhi dalam setiap gerakannya. Benda A akan selalu mengikuti gerak benda B yang telah lebih dulu bergerak, Prinsip ini disebut *Follow Trough*. Namun, karena perbedaan waktu dalam setiap gerakan, yaitu benda B bergerak lebih dahulu kemudian benda A bergerak menyusul maka akan terjadi tumpang tindih gerakan antara benda A dan B. Prinsip ini disebut *Overlapping Action* atau gerakan tumpang tindih.

7. *Easy In & Easy Out*

Prinsip *Easy In & Easy Out* merupakan suatu kaidah animasi yang berprinsip pada dasar hukum ilmu fisika yang berlaku dan sekali dengan gerak animasi, agar tampak lebih logis, wajar, berbobot, dan berkesan hidup pada saat ditonton.

8. *Arch*

Arch atau gerak melengkung adalah gerakan animasi yang dibuat agar objek tampak tidak kaku. Contoh gerakannya adalah seperti melompat, berayun dan berbelok atau gerakan memutar.

9. *Exaggeration*

Exaggeration adalah teknik yang mendramatisasi adegan agar tampak lebih ekspresif dan komunikatif, meskipun gerakannya dibuat agak berlebihan.

10. *Staging*

Staging yaitu mengatur posisi pemain agar panggung sebagai bidang pandangan penonton terisi dengan komposisi yang baik dan enak dilihat.

11. *Appeal*

Dalam mengatur komposisi staging suatu adegan cerita, posisi karakter tokoh perlu dipertimbangkan sebaik-baiknya, karena pada posisi tersebut dapat menyiratkan berbagai kesan dan pesan terhadap penonton. Kesan karakter inilah yang disebut dengan *Appeal* atau posisi yang paling baik dan berkesan.

12. *Personality*

Personality adalah pemahaman karakter seperti sifat fisik, sifat psikis, latar belakang atau sosial budayanya.

2.3 Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran menurut E.R. Hilgard, R.C. Atkinson dan R.L. Atkinson adalah perubahan tingkah laku yang kekal sebagai hasil dari pengalaman. Sedangkan menurut Kelvin Seifert, pembelajaran merangkumi perubahan tingkah laku agak kekal yang disebabkan oleh pengalaman tertentu atau ulangan dari pengalaman.

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa definisi pembelajaran memberi penekanan kepada perubahan tingkah laku seseorang sebagai ukuran berlakunya pembelajaran. Sedangkan pengertian pembelajaran dalam dunia pendidikan adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sendiri merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran serta membentuk sikap dan kepercayaan pada peserta didik agar dapat belajar dengan baik. [DJA07]

2.3.2 Jenis-Jenis Pembelajaran

Menurut ahli psikologi pendidikan Amerika Serikat, Benjamin S. Bloom bahwa pembelajaran manusia berlaku dalam 3 bidang, yaitu:

1. Pembelajaran Kognitif

Pembelajaran Kognitif mengutamakan pada mental. Sebagai contoh adalah dalam penyelesaian masalah matematis yang menyebabkan suatu perbincangan yang bersifat akademis.

2. Pembelajaran Afektif

Pembelajaran Afektif lebih mengutamakan penggunaan aspek sosial dan emosi. Sebagai contoh adalah ketika berinteraksi dengan orang lain dan ketika mendalami emosi diri sendiri.

3. Pembelajaran Psikomotor

Pembelajaran Psikomotor mengutamakan dalam penggunaan aspek fisik dan melibatkan koordinasi antar otak, saraf dan anggota badan. Sebagai contohnya adalah belajar menulis dan bermain sepak bola.

2.3.3 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Pembelajaran

Dalam pembelajaran, keefektivan dapat dipengaruhi beberapa faktor, baofaktor dari dalam maupun dari luar. Berikut ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran, antar lain :

- a. Faktor *raw input* (yakni faktor individu itu sendiri), dimana setiap individu memiliki kondisi yang berbeda-beda dalam :
 1. Kondisi fisiologis
 2. Kondisi psikologis
- b. Faktor *environmental input* (faktor lingkungan), baik itu lingkungan alami maupun lingkungan sosial.
- c. Faktor *instrumental input*, yaitu faktor yang didalamnya terdiri dari :
 1. Kurikulum
 2. Bahasa pengajaran. [SIH11]

2.4 Pengajaran Berbantuan Komputer/Computer Aided Instruction (CAI)

Pengajaran Berbantuan Komputer(PBK) secara konsep adalah hal-hal yang berkaitan dengan pembagian bahan pengajaran dan keahlian dalam satuan kecil agar lebih mudah dipelajari dan juga difahami. Satuan kecil ini pula akan dipresentasikan lagi dengan gaya yang memikat di dalam bingkai (frame) untuk ditayangkan di layar monitor.

Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK) adalah aplikasi komputer sebagai bagian integral dalam sistem pembelajaran terhadap proses belajar dan mengajar yang bertujuan membantu siswa dalam belajarnya bisa melalui pola interaksi dua arah melalui terminal komputer maupun multi arah yang diperluas melalui jaringan komputer (baik lokal maupun global) dan juga diperluas fungsinya melalui interface (antar muka) multimedia. Istilah asing pembelajaran berbantuan komputer adalah Computer Aided Instructions (CAI). [NUG11]

Pengajaran berbantuan komputer ini masuk juga dalam kategori multimedia. Dalam industri elektronika, multimedia sendiri adalah kombinasi komputer dan video (Rosch, 1996) atau multimedia secara umum adalah kombinasi dari tiga elemen, yaitu suara, gambar dan teks (McCormick, 1996) atau Multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output dari data, media ini dapat audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar (Turban dkk, 2002) atau Multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, audio, gambar dan gambar video (Robin dan Linda, 2001).

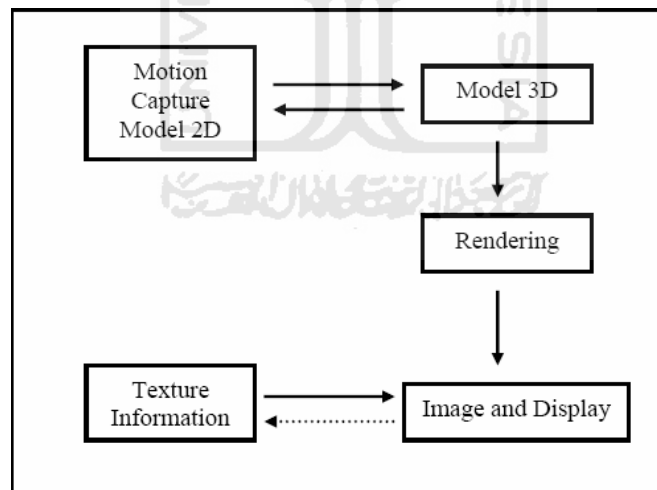
Definisi lain multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan tool dan juga tool yang memungkinkan pemakai melakukan interaksi atau berkomunikasi. Yang pertama, harus ada komputer yang mengkodinasikan apa yang dilihat dan didengar, yang berinteraksi dengan kita. Kedua harus ada link yang menghubungkan kita dengan informasi yang disediakan. Ketiga, harus ada alat navigasi yang memandu kita untuk menjelajar informasi yang tersedia dan terhubung. Dan yang keempat, multimedia

menyediakan tempat untuk mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi.

2.5 Modeling 3D

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau obyek. Membuat dan mendesain obyek tersebut sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan obyek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan dengan komputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan obyek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi (3D modeling).

Dalam membangun model sebuah obyek ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan untuk memberi kualitas hasil akhir sebuah obyek. Aspek-aspek tersebut meliputi metode untuk mendapatkan atau membuat data yang mendiskripsikan obyek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, biaya pembuatan, kesesuaian, kenyamanan dan kemudahan dalam memanipulasi model.



Gambar 2.1 Proses Pemodelan 3D

Pada gambar diatas terlihat bahwa ada lima bagian yang saling mendukung dan juga terhubung untuk pembuatan sebuah model 3D. Bagian-bagian tersebut mempunyai tujuan dan juga fungsi masing-masing. Tujuan dan fungsi tersebut adalah :

1. Motion Capture

Motion Capture atau model 2D ini merupakan langkah awal untuk menentukan model obyek yang akan dijadikan menjadi sebuah obyek 3D. Penekanannya adalah obyek berupa gambar wajah yang sudah dibentuk intensitas warna pada tiap pixelnya dengan metode Image Adjustmen Brightness/Contras, iamge color balance, layer Multiply, dan tampilan Convert Mode RGB dan format JPEG. Dalam tahap ini proses penentuan obyek 2D memiliki pengertian bahwa obyek 2D yang akan dibentuk adalah dasar dari pemodelan 3D. Pemodelan 3D dilakukan secara manual dengan basis obyek 2D yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Pemodelan 3D juga memiliki corak yang berbeda dalam pengolahannya sesuai dengan bentuk permukaan obyek.

2. Dasar Metode Modeling 3D

Ada beberapa metode yang digunakan untuk pemodelan 3D. Ada 3 jenis metode pemodelan obyek yang disesuaikan dengan kebutuhannya seperti dengan *nurbs*, *polygon* ataupun *subdivision*. Modeling poligon merupakan bentuk segitiga dan segiempat yang menentukan area dari permukaan sebuah karakter. Setiap polygon menentukan sebuah bidang datar dengan meletakkan sebuah jajaran polygon sehingga kita bisa menciptakan bentuk-bentuk permukaan. Untuk mendapatkan permukaan yang halus, maka dibutuhkan banyak bidang polygon. Jika hanya menggunakan sedikit polygon, maka obyek yang didapat akan terbagi menjadi sejumlah pecahan polygon yang ada. Sedangkan Modeling dengan NURBS(Non-Uniform Rational Bezier Spline) merupakan metode yang paling populer untuk membangun sebuah model organik. Kurva pada Nurbs dapat dibentuk dengan hanya tiga titik saja. Dibandingkan dengan kurva polygon yang membutuhkan banyak titik(verteks), metode ini lebih memudahkan untuk dikontrol. Satu titik CV (Control Verteks) dapat mengendalikan satu area untuk proses tekstur.

3. Proses Rendering

Tahap-tahap diatas merupakan urutan standar dalam membentuk sebuah obyek untuk pemodelan, dalam hal ini *texturing* sebenarnya bisa dikerjakan overlap dengan modeling, tergantung dari tingkat kebutuhan. Rendering adalah proses akhir dari keseluruhan proses pemodelan ataupun animasi komputer. Dalam rendering, semua data-data yang sudah dimasukkan dalam proses modeling, animasi, *texturing*, pencahayaan dengan parameter tertentu akan diterjemahkan dalam bentuk output. Dalam standart PAL system, resolusi sebuah render adalah 720 x 576 pixels. Bagian rendering yang sering digunakan:

- Field Rendering

Field rendering sering digunakan untuk mengurangi strobing effect yang disebabkan gerakan cepat dari sebuah obyek dalam rendering video.

- Shader

Shader adalah sebuah tambahan yang digunakan dalam 3D software tertentu dalam proses special rendering. Biasanya shader diperlukan untuk memenuhi kebutuhan special effect tertentu seperti lighting effects, atmosphere, fog dan sebagainya.

4. Texturing

Proses *texturing* ini untuk menentukan kareateristik sebuah materi obyek dari segi tekstur. Untuk materi sebuah obyek bisa digunakan aplikasi properti tertentu seperti *reflectivity*, *tranparency* dan *refraction*. Texture kemudian bisa digunakan untuk membuat berbagai variasi warna pattern, tingkat kehalusan/kekasaran sebuah lapisan obyek secara detail.

5. Image dan Display

Image dan *Display* merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses dari pemodelan. Biasanya obyek pemodelan yang menjadi *output* adalah berupa gambar untuk kebutuhan koreksi pewarnaan, pencahayaan, atau *visual effect* yang dimaksudkan pada tahap *texturing* pemodelan. *Output image* memiliki resolusi tinggi berupa file dengan JPRG, TIFF dan lain-

lain. Dalam tahap *display*, menampilkan sebuah *batch render*, yaitu pemodelan yang dibangun, dilihat, dijalankan dengan tool animasi. Selanjutnya dianalisa apakah model yang dibangun sudah sesuai tujuan. *Output* dari *display* ini berupa *.Avi, dengan resolusi maksimal *Full 1280/Screen* dan file *.JPEG. [FLE99]



BAB III

METODOLOGI

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan adalah sebuah proses untuk mendapatkan informasi, model, spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan klien atau pengguna. Kedua belah pihak, yaitu klien dan pembuat perangkat lunak terlibat aktif dalam tahap ini.[ROG92]

Analisis kebutuhan ini digunakan untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi ini. Input, proses dan output yang diperlukan dalam aplikasi ini dapat ditentukan dengan adanya analisis kebutuhan. Mengenai data-data yang diperlukan, didapatkan dari buku-buku mengenai merpati putih dan juga human modeling, serta melalui video dan website-website.

3.2 Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan melalui proses observasi berupa studi pustaka, artikel, skripsi dan juga wawancara, maka diketahui apa saja yang menjadi masukan, keluaran dan antarmuka aplikasi yang akan dibuat, sehingga aplikasi yang dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Data

Data yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi ini agar dapat berjalan sesuai dengan tujuan adalah :

- a. Video gerakan dasar satu Merpati putih, yaitu :
 1. Video gerakan pukulan datar,
 2. Video gerakan pukulan silang,
 3. Video gerakan sodokan datar,
 4. Video gerakan sodokan silang,
 5. Video gerakan sodokan atas,

6. Video gerakan sodokan melingkar,
 7. Video gerakan tebasan datar,
 8. Video gerakan tebangan datar,
 9. Video gerakan tebangan bawah,
 10. Video gerakan totokan,
 11. Video gerakan tendangan depan,
 12. Video gerakan tendangan samping,
 13. Video gerakan tendangan sabit,
 14. Video gerakan tendangan belakang,
 15. Video gerakan pengkalan,
 16. Video gerakan tangkisan atas,
 17. Video gerakan tangkisan bawah,
 18. Video gerakan tepakan dua atas,
 19. Video gerakan tepakan dua bawah,
 20. Video gerakan potongan,
 21. Video gerakan ayunan.
- b. Materi gerakan dasar satu Merpati putih, yaitu:
1. Materi gerakan pukulan datar,
 2. Materi gerakan pukulan silang,
 3. Materi gerakan sodokan datar,
 4. Materi gerakan sodokan silang,
 5. Materi gerakan sodokan atas,
 6. Materi gerakan sodokan melingkar,
 7. Materi gerakan tebasan datar,
 8. Materi gerakan tebangan datar,
 9. Materi gerakan tebangan bawah,
 10. Materi gerakan totokan,
 11. Materi gerakan tendangan depan,
 12. Materi gerakan tendangan samping,
 13. Materi gerakan tendangan sabit,
 14. Materi gerakan tendangan belakang,

15. Materi gerakan pengkalan,
 16. Materi gerakan tangkisan atas,
 17. Materi gerakan tangkisan bawah,
 18. Materi gerakan tepakan dua atas,
 19. Materi gerakan tepakan dua bawah,
 20. Materi gerakan potongan,
 21. Materi gerakan ayunan.
- c. Materi sejarah Merpati Putih.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Masukan

Masukan berupa interaksi dari pengguna berupa tindakan klik mouse.

3.2.3 Analisi Kebutuhan Proses

Proses yang ada antara lain untuk memindahkan dari halaman menu ke halaman menu selanjutnya, memproses penampilan daftar menu, memproses data video atau teks mengenai merpati putih terutama data tentang materi UKT.

3.2.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Output yang akan dihasilkan setelah melalui proses yaitu berupa informasi dan juga video animasi mengenai gerakan UKT. Informasi tersebut berisi mengenai gerakan UKT, penjelasan gerakan, video simulasi dan juga sejarah. Dengan adanya informasi tersebut user atau anggota Merpati Putih mendapatkan gambaran mengenai gerakan yang benar dan keterangan-keterangan yang diperlukan untuk mempelajari gerakan dasar Merpati putih yang diujikan dalam UKT.

3.2.5 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Kebutuhan antarmuka merupakan sarana untuk berinteraksi antara user dengan sistem. Antarmuka sistem ini bersifat user friendly, mudah dipahami dan digunakan. Antarmuka dari sistem ini yaitu :

1. Antarmuka Home

2. Antar muka Video latihan.
3. Antarmuka penjelasan gerakan
4. Antarmuka sejarah Merpati Putih

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

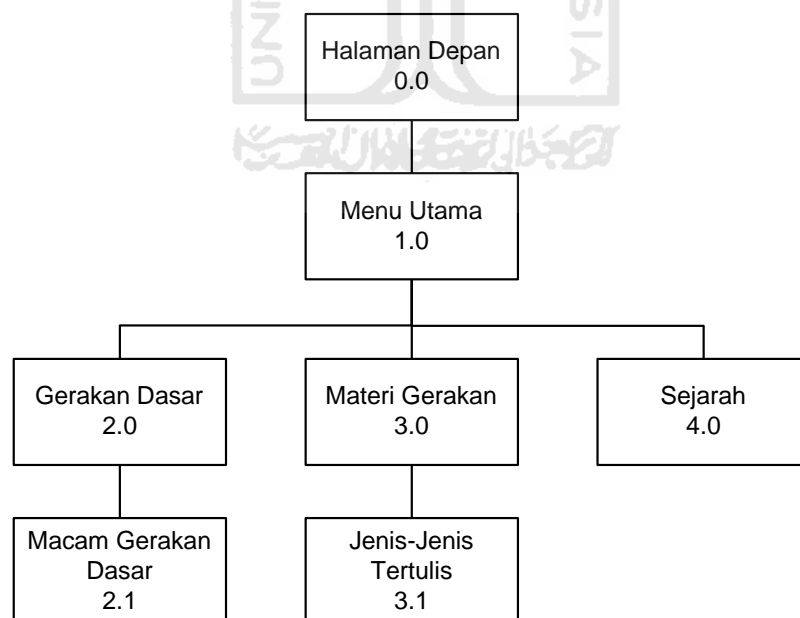
3.3.1 Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah HIPO (Hierarchy Input Process Output), diagram ringkasan dan diagram rinci.

3.3.2 Hasil Perancangan

1. HIPO

Setelah analisis dilakukan, maka semua kebutuhan dalam pembuatan aplikasi harus diketahui agar pembuatan aplikasi sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dengan diagram HIPO maka dapat diketahui menu apa saja yang digunakan, sehingga user dapat mengetahui cara kerja aplikasi tersebut dengan mudah. Diagram HIPO dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram HIPO

1. Skenario 0.0 Halaman Pembuka

Tampilan awal dari aplikasi pembelajaran gerakan ini untuk masuk ke menu utama dari aplikasi.

2. Skenario 1.0 Menu Utama

Tampilan menu utama setelah halaman pembuka. Menu utama berisi tiga menu utama yaitu : gerakan dasar, tentang gerakan dasar dan sejarah Merpati Putih.

3. Skenario 2.0 Gerakan Dasar

Menu ini berisi video simulasi gerakan-gerakan dasar merpati putih yang menggunakan animasi human modeling 3D.

4. Skenario 2.1 Macam Gerakan Dasar

Berisi macam-macam gerakan dasar yang dapat dipilih untuk dilihat simulasi video gerakan human modeling 3D.

5. Skenario 3.0 Materi Gerakan

Menu ini menjelaskan tentang materi tertulis gerakan yang ada dalam aplikasi.

6. Skenario 3.1 Jenis Gerakan

Pada menu ini berisikan materi-materi tertulis yang menjelaskan tentang gerakan-gerakan yang ada dalam aplikasi dan biasa diujikan dalam Ujian Kenaikan Tingkat (UKT).

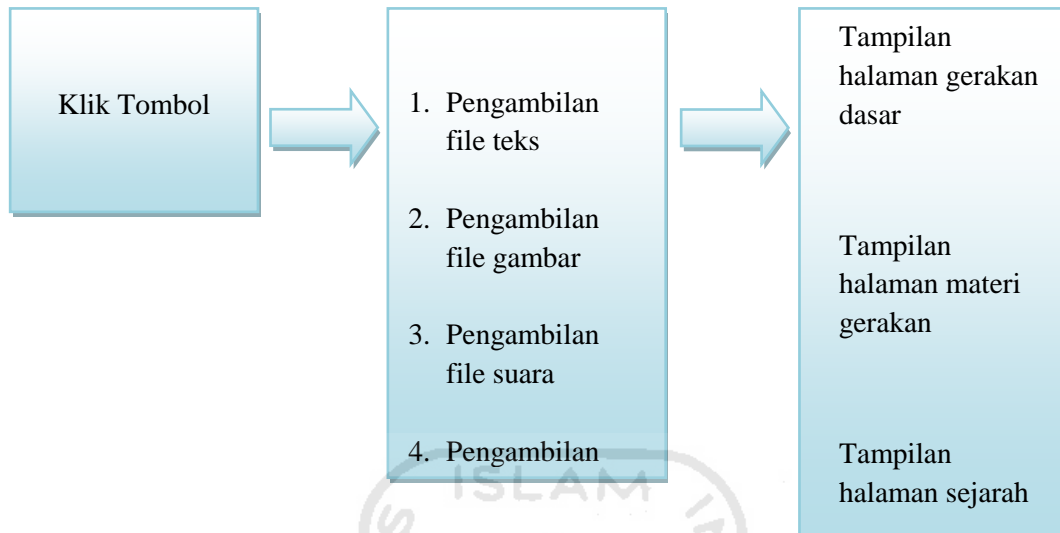
7. Skenario 4.0 Sejarah

Pada menu sejarah ini berisi tentang sejarah Merpati Putih.

2. Diagram Ringkasan

Diagram ringkasan berisikan input, proses, hingga output fungsi khusus. Pada bagian input berisikan item data yang akan di pakai pada bagian proses. Bagian proses berisikan urutan langkah-langkah yang akan menjelaskan fungsi-fungsi yang dijalankan. Tanda panah antara tahap input dan proses menghubungkan item data input dengan langkah-langkah tahap proses. Bagian output berisikan data atau video yang dihasilkan setelah tahap proses. Tanda panah antara tahap proses dan tahap output tersebut menghubungkan tahap-tahap

proses dengan item data output atau yang akan ditampilkan. Diagram ringkasan dapat dilihat pada Gambar 3.2

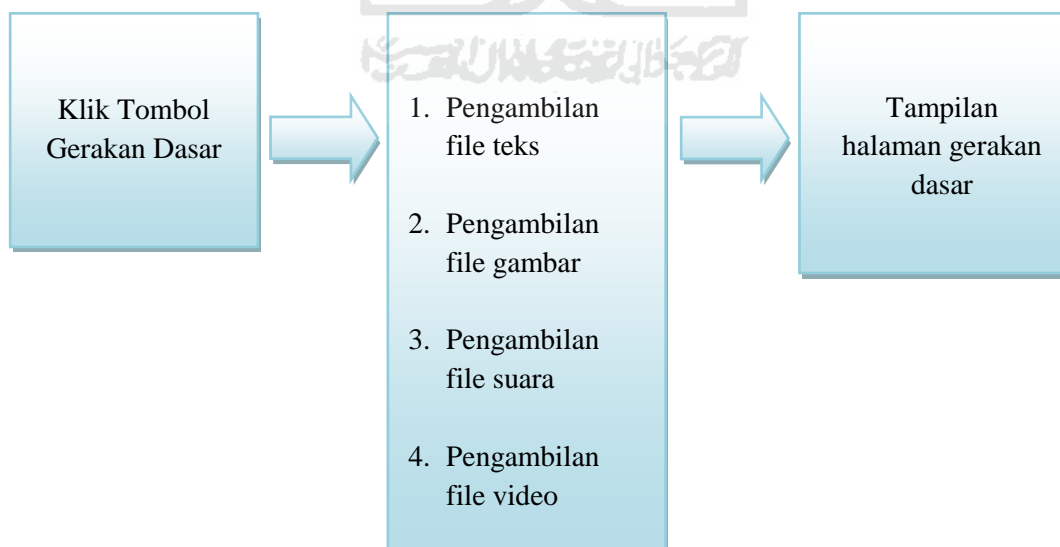


Gambar 3.2 Diagram Ringkasan

3. Diagram Rinci

a. Diagram Rinci Gerakan Dasar

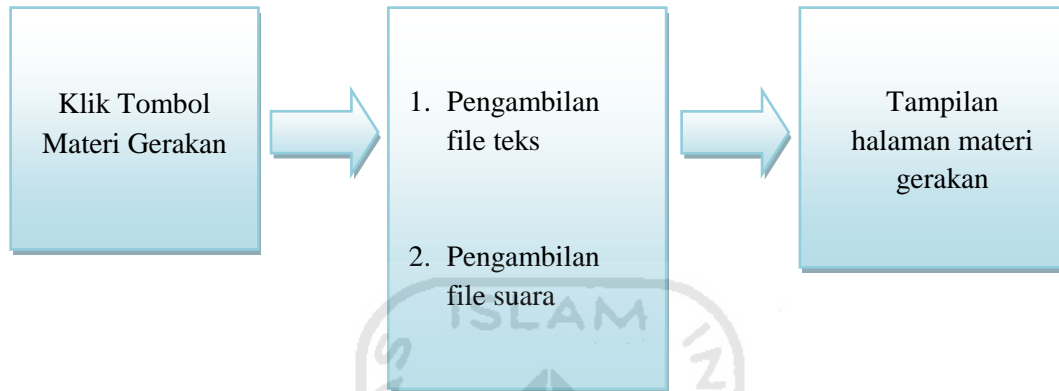
Diagram ini berfungsi menjelaskan fungsi-fungsi yang ada pada menu Gerakan Dasar, menunjukkan item-item khusus input dan output. Diagram rinci gerakan dasar dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Rinci Gerakan Dasar

b. Diagram Rinci Materi Gerakan

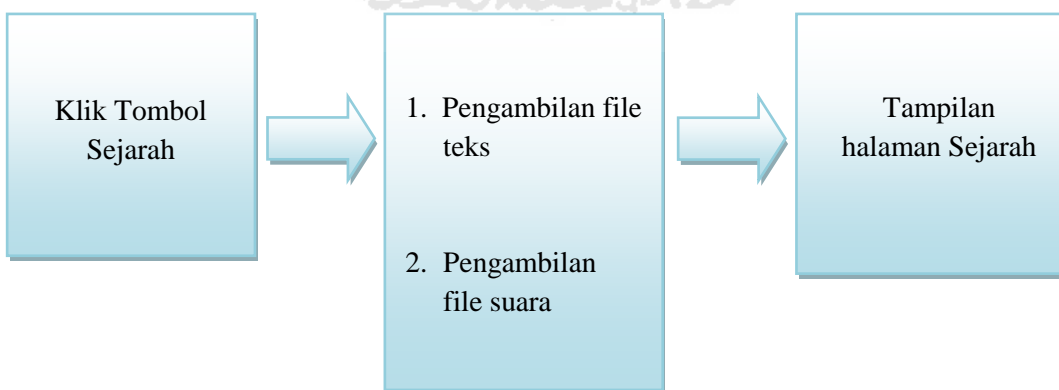
Diagram rinci ini berfungsi untuk menjelaskan fungsi-fungsi khusus yang ada pada menu materi gerakan dan menunjukkan item-item khusus input dan output. Diagram rinci tentang materi gerakan dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram Rinci Materi Gerakan

c. Diagram Rinci Sejarah

Diagram rinci ini berfungsi untuk menjelaskan fungsi-fungsi khusus pada menu sejarah Merpati Putih dan menunjukkan item-item khusus input dan output. Diagram rinci sejarah dapat dilihat pada Gambar 3.5



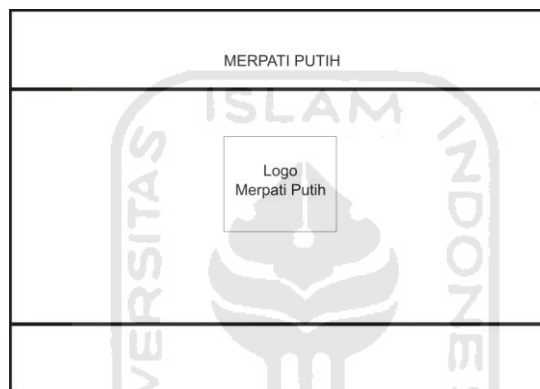
Gambar 3.5 Diagram Rinci Sejarah

3.4 Perancangan antarmuka

Perancangan antar muka ini berperan penting dalam sebuah sistem atau aplikasi karena antarmuka adalah sarana untuk *user* untuk berinteraksi sistem. Antarmuka dirancang sedemikian rupa agar dapat memudahkan *user* dalam memahami dan menggunakan aplikasi.

3.4.1 Perancangan Antarmuka Halaman Pembuka

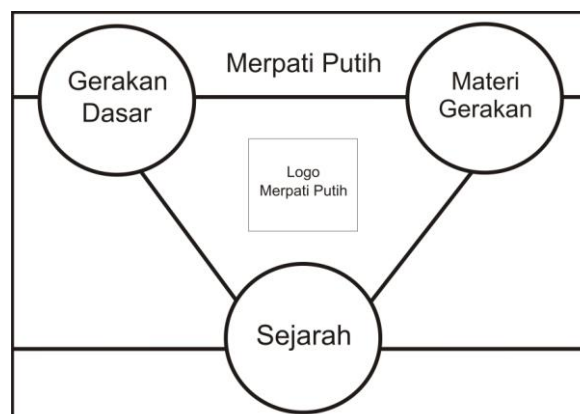
Pada halaman ini terdapat logo Merpati Putih yang bisa diklik. Rancangan antarmuka halaman pembuka dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Rancangan Antarmuka Halaman Pembuka

3.4.2 Perancangan Antarmuka Halaman Menu Utama

Pada halaman ini terdapat tiga menu utama yang bisa diklik yaitu gerakan dasar, materi gerakan dasar dan sejarah Merpati Putih. Rancangan antarmuka halaman menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Rancangan Antarmuka Halaman Menu Utama

3.4.3 Perancangan Antarmuka Halaman Gerakan Dasar

Pada halaman ini terdapat beberapa menu gerakan dasar yang dapat dipilih dan dilihat dalam bentuk video. Rancangan antarmuka halaman gerakan dasar dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Rancangan Antarmuka Halaman Gerakan Dasar

3.4.4 Perancangan Antarmuka Halaman Materi Gerakan

Menu pada halaman ini adalah materi gerakan yang berisikan materi tertulis tentang gerakan-gerakan yang ditampilkan pada menu gerakan dasar. Pada menu tentang gerakan ini terdapat pilihan gerakan-gerakan dan dapat di pilih sesuai gerakan yang ingin diketahui. Rancangan antarmuka halaman materi gerakan dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Rancangan Antarmuka Halaman Materi Gerakan

3.4.5 Perancangan Antarmuka Halaman Sejarah Merpati Putih

Menu pada halaman ini adalah tentang gerakan dasar yang berisikan materi tertulis tentang sejarah Merpati Putih. Rancangan antarmuka halaman sejarah Merpati Putih dapat dilihat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Rancangan Antarmuka Halaman Sejarah

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak adalah bagian dimana sebuah aplikasi yang dirancang akan dibahas implementasinya. Dalam pembahasan implementasi perangkat lunak ini maka dapat diketahui apakah program yang dibuat telah sesuai dengan perancangan atau tidak.

Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah :

1. 3DSMax 2011

Proses pembuatan human modeling 3D dilakukan dengan menggunakan 3DSMax 2011.

2. Adobe Flash CS4 Professional

Proses pembuatan aplikasi dan menu-menu aplikasi, teks, gambar dan coding dilakukan dengan menggunakan Adobe Flash CS4.

3. Adobe Photoshop CS3

Proses pembuatan gambar-gambar menu dan proses pembuatan material human modeling dilakukan dengan menggunakan Adobe Photoshop CS3

Hardware yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Processor Intel Core i3-2330M
2. Memory 4072 MB
3. VGA NVIDIA GeForce GT 520M
4. Hardisk
5. Mouse

4.2 Batasan Implementasi

Dalam implementasinya, alat bantu ajar pembelajaran gerakan berbasis multimedia ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Hanya menonjolkan menu videonya karena difokuskan pada konsep *human modeling 3D*.

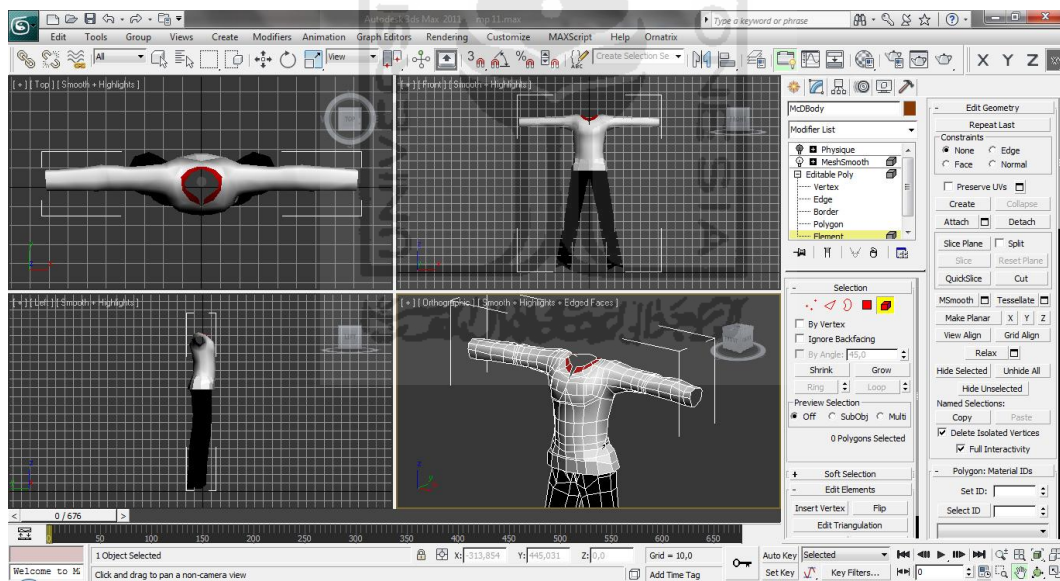
2. Tidak terdapat gambar-gambar pada menu materi gerakan dan sejarah, semua gerakan dibuat dalam bentuk 3D.

4.3 Proses Pembuatan

Didalam pembuatan Aplikasi Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT) ada beberapa tahap modeling.

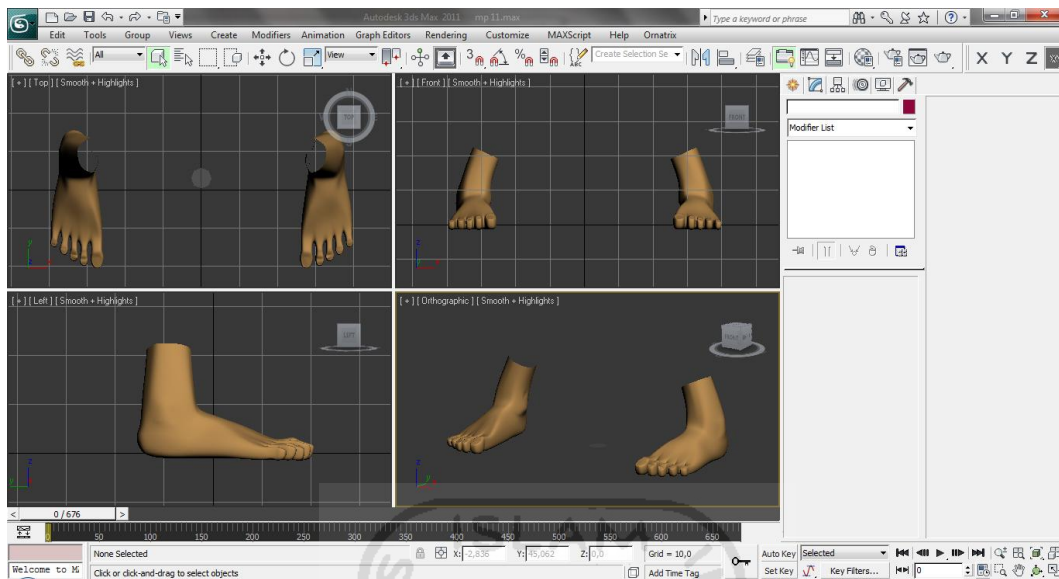
4.3.1 Tahap Pemodelan Manusia 3D

Pada tahap ini model manusia yang akan digunakan dibuat dengan menggunakan aplikasi 3DS Max 2011 tahap pemodelan ini dibuat secara terpisah atau di pecah menjadi perbagian tubuh. Tahap pembuatan model tubuh manusia 3D dapat dilihat pada Gambar 4.1



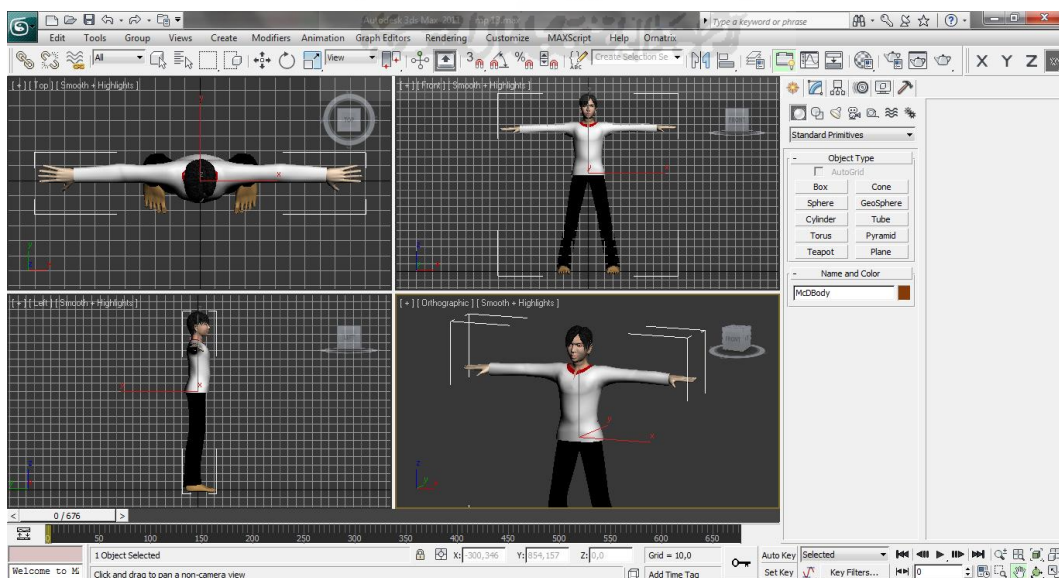
Gambar 4.1 Tahap Pembuatan Tubuh Manusia 3D

Pembuatan model kaki manusia dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tahap Pembuatan Model Kaki 3D

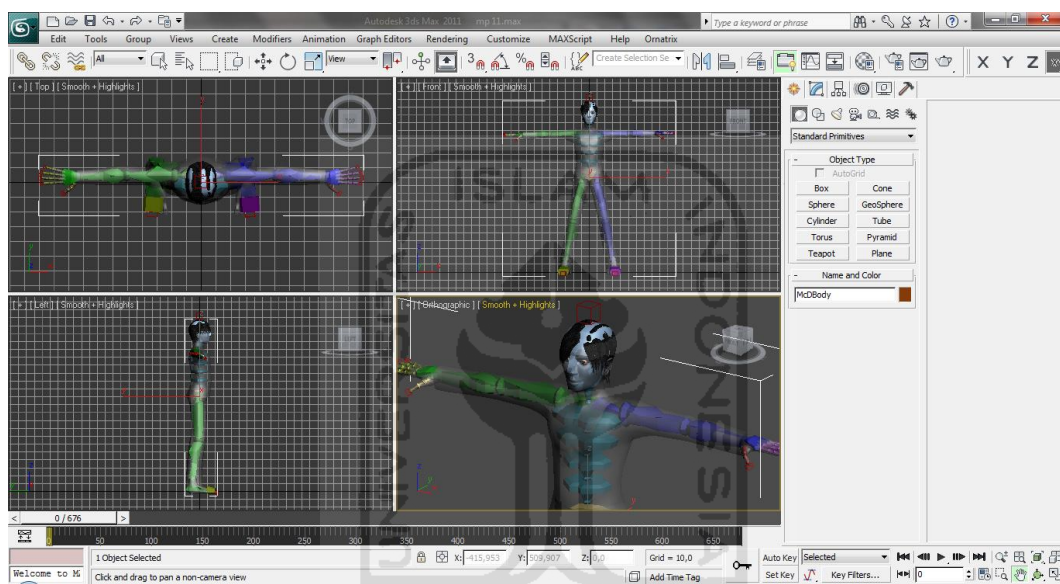
Setelah proses pemodelan manusia 3D telah selesai dibuat, maka proses selanjutnya adalah proses *attach* dimana bagian-bagian model yang telah dibuat disatukan menjadi satu. Tahap penyatuan model manusia 3D dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.3 Tahap Penyatuan Model Manusia 3D

4.3.2 Tahap Pemasangan Biped

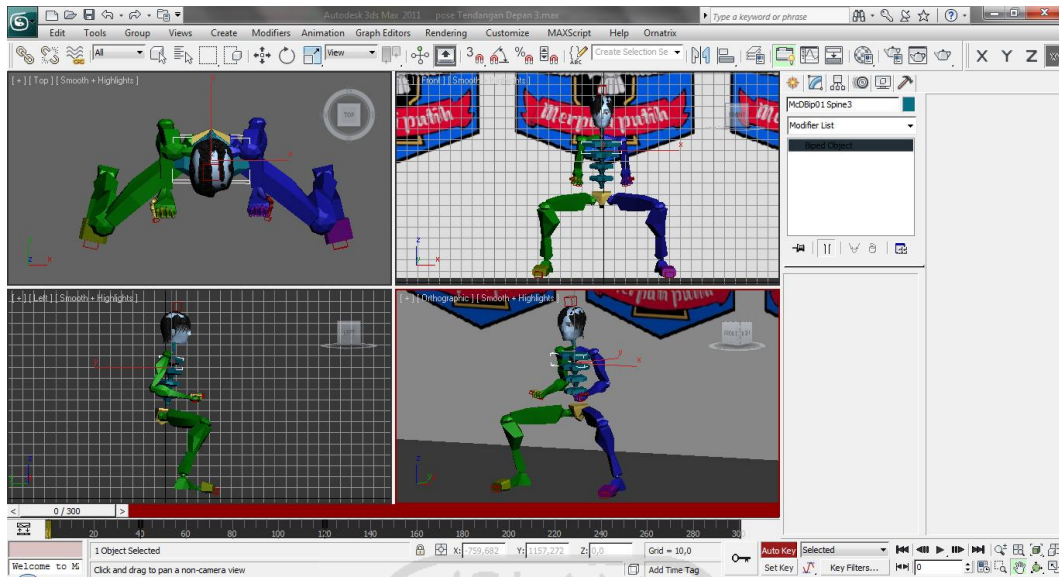
Tahap selanjutnya adalah proses *rigging* atau proses pemberian *biped* terhadap karakter. Pada adalah tahap paling penting dari proses pembuatan animasi karakter karena model karakter yang dibuatkan diberi *biped* agar karakter dapat bergerak sesuai dengan tulang atau bipednya sehingga gerakan yang akan dibuat bisa mirip seperti gerakan manusia asli. Tahap pemasangan biped dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Tahap Pemasangan Biped Pada Model Manusia

4.3.3 Tahap Pembuatan Gerakan Animasi

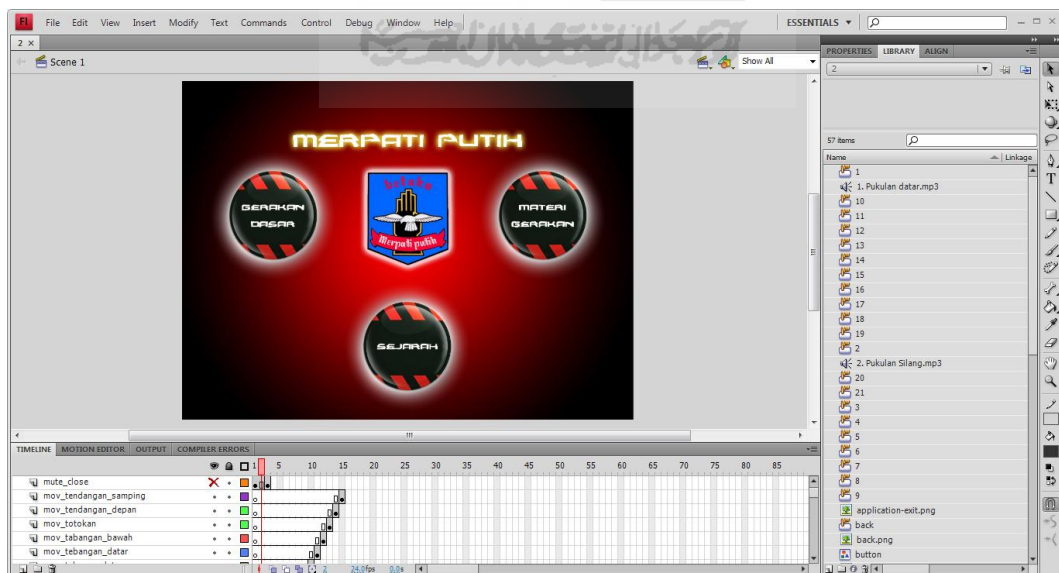
Tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan gerakan animasi. Pada tahap ini akan dibuat gerakan animasi dari karakter yang telah dibuat dengan menggunakan *timeline frame* dimana perubahan gerakan akan disimpan pada frame tertentu dengan menggunakan *auto key*. Tahap pembuatan gerakan animasi dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Tahap Pembuatan Gerakan Animasi

4.3.4 Tahap Pembuatan Aplikasi Flash

Setelah proses pembuatan animasi manusia 3D maka tahap selanjutnya adalah pembuatan aplikasi untuk memutar video animasi secara interaktif. Pembuatan aplikasi menggunakan Adobe Flash CS4 Professional. Tahap pembuatan aplikasi flash dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Tahap Pembuatan Aplikasi Flash

4.4 Hasil

Hasil dari aplikasi pembelajaran Pencak Silat Merpati Putih yang menggunakan konsep human modeling 3D ini mempunyai beberapa menu. Halaman menu yang ditampilkan berupa halaman flash yang memiliki tiga menu utama yaitu gerakan dasar, materi gerakan dan sejarah dimana halaman menu awal tersebut akan berubah sesuai dengan menu yang dipilih oleh *user*.

4.4.1 Tampilan Halaman Awal

Halaman awal adalah halaman yang akan muncul pertama kali ketika aplikasi dijalankan oleh *user*. Pada halaman ini terdiri dari beberapa bagian yaitu logo Merpati Putih dan juga tombol enter. Pada bagian ini user harus menekan tombol enter terlebih dahulu untuk masuk ke halaman utama aplikasi. Tampilan halaman awal dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Halaman Awal

4.4.2 Tampilan Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman yang muncul setelah *user* menekan menu *enter* pada halaman utama. Pada halaman utama ini terdiri dari beberapa bagian yaitu logo Merpati Putih, menu utama dan tombol pendukung.

Bagian menu utama berisi tombol-tombol menu yang menghubungkan ke halaman lain yaitu menu gerakan dasar, menu materi gerakan dan menu sejarah, sedangkan tombol pendukung yang terdapat pada setiap halaman yaitu tombol *exit* untuk menutup keseluruhan aplikasi dan tombol *sound* untuk menambah, mengecilkan atau mematikan *sound* yang ada. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Halaman Utama

4.4.3 Tampilan Halaman Gerakan Dasar

Pada halaman Gerakan Dasar terdapat 21 sub menu gerakan dasar Pencak silat Merpati Putih yang berupa video animasi gerakan dasar pencak silat 3D.

Selain itu terdapat tombol pendukung untuk kembali ke halaman utama. Tampilan menu halaman gerakan dasar dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4.9 Halaman Gerakan Dasar

Submenu pada gambar diatas dapat dipilih yang akan menampilkan video gerakan dasar satu Merpati Putih dalam bentuk animasi 3D. Salah satu tampilan menu halaman video gerakan dasar adalah video gerakan dasar sodokan melingkar dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 Video Gerakan Dasar Sodokan Melingkar

Video gerakan dasar totokan dapat dilihat pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Video Gerakan Dasar Totokan

Video gerakan dasar tendangan depan dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 Video Gerakan Dasar Tendangan Depan

Video gerakan dasar tendangan samping dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Video Gerakan Dasar Tendangan Samping

4.4.4 Tampilan Halaman Materi Gerakan

Pada halaman Gerakan Dasar juga terdapat 21 sub menu materi gerakan Pencak silat Merpati Putih. Menu-menu materi gerakan ini berisi materi tertulis tentang gerakan-gerakan dasar satu. Selain itu terdapat tombol pendukung untuk kembali ke halaman utama. Tampilan menu halaman materi gerakan dasar dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 Halaman Materi Gerakan

Submenu diatas dapat dipilih yang akan menampilkan materi gerakan dasar satu Merpati Putih dalam bentuk teks. Tampilan halaman materi gerakan dasar pukulan datar dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 Halaman Materi Gerakan Pukulan Datar

Materi gerakan dasar sodokan datar dapat dilihat pada Gambar 4.16



Gambar 4.16 Halaman Materi Gerakan Sodokan Datar

4.4.5 Tampilan Halaman Sejarah

Pada halaman sejarah ini berisikan tentang materi sejarah merpati putih dari awal hingga berdiri menjadi sebuah perguruan pencak silat Merpati Putih. Selain materi tentang sejarah Merpati Putih juga terdapat tombol pendukung *back to menu* untuk kembali ke halaman utama, tombol *sound* untuk mengatur suara dan juga tombol *exit* untuk keluar dari aplikasi. Tampilan menu halaman sejarah dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 Halaman Sejarah

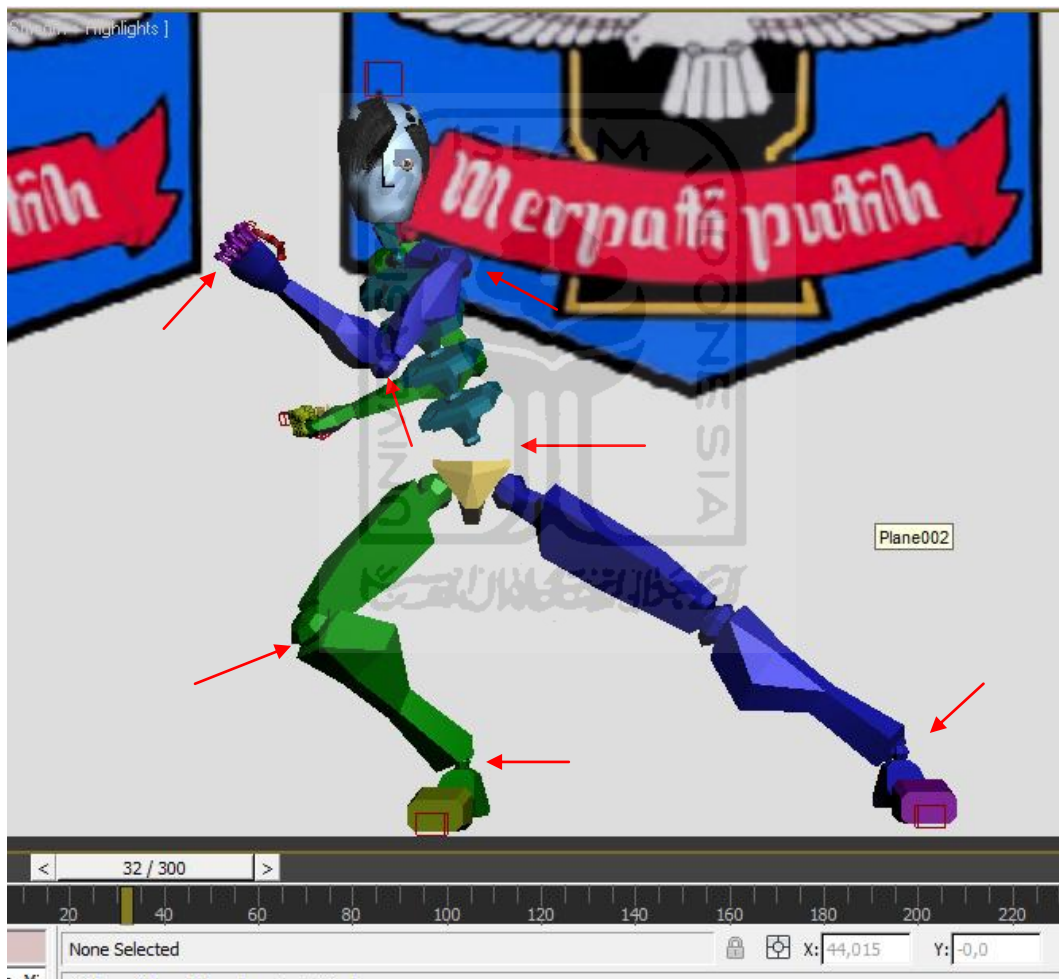
4.5 Pengujian

4.5.1 Metode Pengujian

Metode pengujian yang dilakukan ada dua yaitu pengujian terhadap animasi human modelingnya dan pengujian alat bantu pembelajaran yang dilakukan langsung terhadap user.

4.5.2 Pengujian Animasi

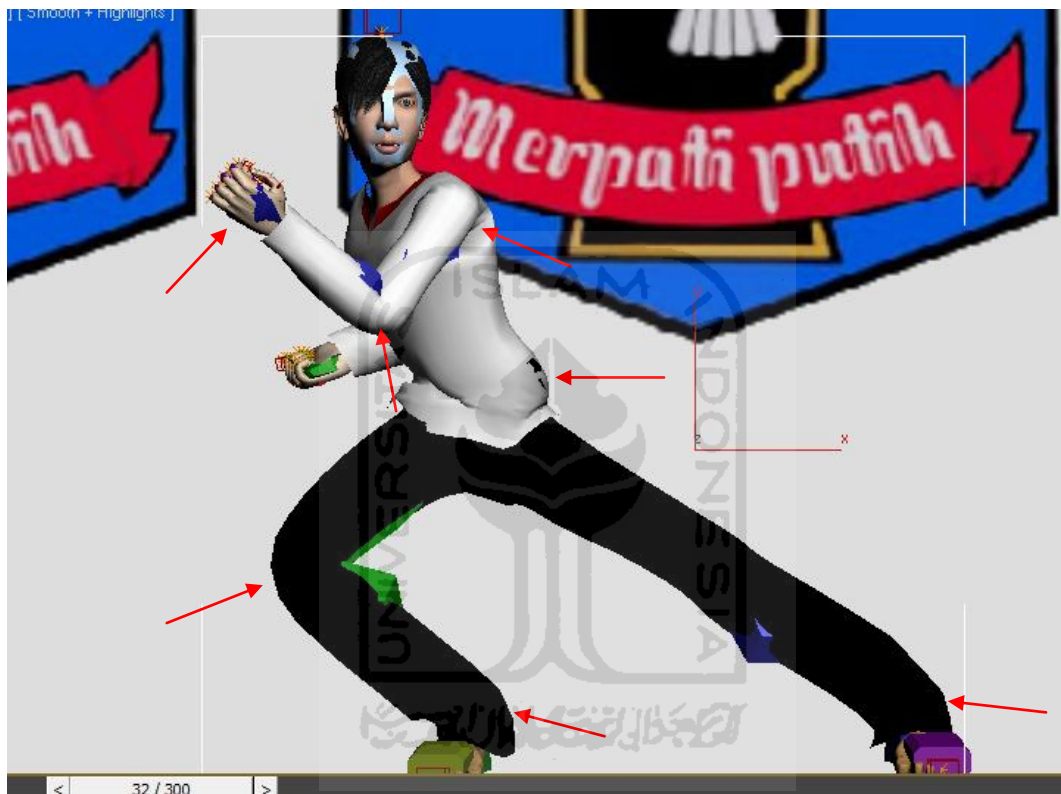
Pengujian animasi dilakukan dengan cara membandingkan antar objek *biped* tanpa material tubuh manusia dan juga objek *biped* yang sudah diberi material tubuh manusia. Pengujian objek *biped* yang belum menunjukkan gerakan-gerakan animasi yang dibuat poros lekukan tulang sudah sesuai dan menunjukkan lekukan sama seperti lekukan pada tulang manusia ketika bergerak. Gambar lekukan *biped* tanpa material tubuh manusia dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 Lekukan *Biped* Tanpa Material Tubuh Manusia

Pengujian *biped* yang sudah diberikan material tubuh manusia, menunjukkan bahwa ketika sudah diberikan *modifier physique* maka material tubuh manusia akan mengikuti dan menyesuaikan dengan pergerakan *biped*. Pada

beberapa bagian tubuh terlihat proposional tubuh sedikit berbeda ketika belum diberikan gerakan *biped*. Beberapa bagian tersebut dikarenakan kurangnya garis-garis verteks atau lipatan pada beberapa bagian seperti pada lutut dan engsel tulang yang lain. Gambar lekukan *biped* dengan material tubuh manusia dapat dilihat pada Gambar 4.19



Gambar 4.19 Lekukan *Biped* Dengan Material Tubuh Manusia

4.5.3 Pengujian Alat Bantu Pembelajaran

Pengujian aplikasi alat bantu pembelajaran menggunakan model pengujian berdasarkan rekayasa perangkat lunak yaitu pengujian *beta test*. Pengujian *beta test* adalah model pengujian dengan melibatkan pengguna untuk mencoba aplikasi. Pada tahap ini yaitu tahap dimana aplikasi akan diuji coba untuk mengetahui kinerja dari aplikasi tersebut. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada beberapa pengguna.

4.5.4 Hasil Pengujian

a. Hasil pengujian animasi

Berdasarkan hasil pengujian animasi dapat disimpulkan bahwa material objek tubuh manusia ketika sudah disatukan dengan tulang *biped* maka akan membutuhkan beberapa perbaikan. Perbaikan yang dilakukan adalah material tubuh manusia harus diberi tambahan garis-garis verteks pada bagian-bagian tertentu yang sering terjadi perubahan bentuk dan gerakan sehingga jika terjadi perubahan bentuk dan gerakan, material tubuh manusia dapat bergerak sesuai dengan bentuk tubuh manusia yang asli.

b. Hasil Pengujian Alat Bantu Pembelajaran

Pengujian alat bantu pembelajaran ini dilakukan langsung terhadap pengguna. Pengguna aplikasi Human Modeling 3D Gerakan Pencak Silat Seni Bela Diri Tangan Kosong Merpati Putih Sebagai Alat Bantu Pembelajaran Materi Ujian Kenaikan Tingkat (UKT) ini adalah anggota merpati putih sejumlah 10 orang. Alasan pengguna utama adalah anggota Merpati Putih yang memerlukan materi gerakan yang bisa dipelajari di rumah. Berikut tabel kuisioner untuk pengguna pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Pengguna

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Pekerjaan
1.	Bagus Firmansyah	Laki-Laki	22 Tahun	swasta
2.	Rizka Aji Gagag G.	Laki-Laki	20 Tahun	Mahasiswa
3.	Prihartanto Wahyukesumo	Laki-Laki	20 tahun	Mahasiswa
4.	Ageng Tinggeng P.	Laki-Laki	22 tahun	Mahasiswa
5.	Rama	Laki-Laki	20 Tahun	Mahasiswa

6.	Eri	Laki-Laki	20 tahun	Mahasiswa
7.	Heru Prastowo	Laki-Laki	23 Tahun	swasta
8.	Miftahul Bani Inkawan	Perempuan	22 Tahun	Mahasiswa
9.	Yusuf	Perempuan	23 Tahun	Mahasiswa
10.	Ahmad Khada	Perempuan	20 Tahun	Mahasiswa

Tabel 4.2 Tabel Hasil Kuesioner

No	Pertanyaan	Tidak	Cukup	Sangat
1.	Apakah aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran?	-	4	6
2.	Menurut Anda Apakah tampilan aplikasi ini menarik?	-	5	5
3.	Menurut Anda Apakah aplikasi ini memudahkan anggota dalam mempelajari gerakan Merpati Putih?	-	3	7
4.	Apakah pemodelan animasi manusia dalam aplikasi ini bagus?	1	6	3
5.	Apakah aplikasi ini mudah untuk di operasikan?	-	1	9
6.	Apakah anda mencintai warisan budaya indonesia terutama pencak silat?	-	1	9
7.	Dengan adanya aplikasi ini apakah membantu dalam mengenalkan pencak silat Merpati Putih?	-	2	8

Dari kuisisioner yang diberikan kepada pengguna diatas, dapat ditarik hasil dari analisis sebagai berikut :

1. Alat bantu pembelajaran

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai apakah aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran, terdapat 4 pengguna menjawab cukup dan 6 pengguna yang menjawab sangat bisa digunakan sebagai alat bantu pembelajaran. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sangat bisa digunakan untuk aplikasi pembelajaran karena 6 dari 10 (60%) pengguna memilih sangat.

2. Tampilan aplikasi

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai tampilan dari aplikasi ini menarik terdapat 5 pengguna yang menjawab cukup dan 5 pengguna yang menjawab sangat. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa tampilan aplikasi ini menarik karena 5 dari 10 (50%) pengguna memilih sangat menarik.

3. Memudahkan dalam mempelajari gerakan

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai aplikasi ini apakah dapat memudahkan anggota dalam mempelajari gerakan terdapat 3 pengguna yang menjawab cukup dan 7 pengguna yang menjawab sangat. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memudahkan anggota dalam mempelajari gerakan Merpati Putih karena 7 dari 10 (70%) pengguna memilih sangat memudahkan anggota.

4. Pemodelan animasi manusia

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai pemodelan animasi manusia dalam aplikasi ini terdapat 1 pengguna yang menjawab tidak, 6 pengguna yang menjawab cukup dan 3 pengguna yang menjawab sangat. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pemodelan animasi aplikasi ini cukup bagus karena 6 dari 10 (60%) pengguna memilih cukup bagus.

5. Pengoperasian

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai pengoperasian aplikasi ini terdapat 1 pengguna yang menjawab cukup dan 9 pengguna yang

menjawab sangat mudah. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pengoperasian aplikasi ini sangat mudah karena 9 dari 10 (90%) pengguna memilih sangat mudah.

6. Pencak silat sebagai budaya Indonesia

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai kecintaannya terhadap budaya Indonesia terutama pencak silat terdapat 1 pengguna yang menjawab cukup dan 9 pengguna yang menjawab sangat mencintai budaya Indonesia. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa *user* sangat mencintai warisan budaya Indonesia karena 9 dari 10 (90%) pengguna memilih sangat mencintai warisan budaya Indonesia terutama pencak silat.

7. Apakah membantu dalam pengenalan Pencak Silat Merpati Putih

Data yang diperoleh dari pengguna mengenai aplikasi ini membantu dalam mengenalkan pencak silat Merpati Putih terdapat 2 pengguna yang menjawab cukup dan 8 pengguna yang menjawab sangat membantu. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini membantu mengenalkan pencak silat Merpati Putih karena 8 dari 10 (80%) pengguna memilih sangat membantu.

4.6 Analisis Kelebihan dan Kekurangan

Setelah dilakukan pengujian maka dapat dianalisis kelebihan dan kekurangan aplikasi ini adalah :

a. Kelebihan :

1. Aplikasi ini mempunyai aplikasi yang menarik,
2. Mudah untuk dioperasikan,
3. Interaktif,

b. Kekurangan :

1. Kehalusan tekstur animasi,
2. Gerakan yang disediakan terbatas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang dilakukan di Merpati Putih Kolat Bumijo, dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi pembelajaran Gerakan Merpati Putih dengan animasi 3D dapat membantu anggota Merpati Putih untuk mempelajari gerakan-gerakan dasar yang ada secara menyenangkan.
2. Antarmuka aplikasi pembelajaran gerakan Merpati putih disajikan secara interaktif dengan tampilan yang menarik dengan tombol-tombol menu, sehingga proses pembelajaran menjadi semakin menarik dan menyenangkan.
3. Konsep Human Modeling animasi 3D dalam aplikasi ini menjadikan aplikasi semakin menarik dan memudahkan dalam memahami gerakan-gerakan.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian aplikasi terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki untuk kedepannya, sehingga penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Animasi gerakan 3D lebih diperhalus teksturnya dan dibuat lebih detail sehingga terlihat lebih nyata dan menarik.
2. Menambahkan gerakan-gerakan Merpati Putih ke tingkatan anggota yang lebih tinggi dari dasar 1, dasar 2, balik 1, balik 2, kombinasi 1, kombinasi 2, khusus 1, khusus 2, khusus 3, kesegaran, inti 1 hingga inti 2.

Daftar Pustaka

- [DJA07] Djalle, Zaharudin G., Edi Purwanto & Demi Dasmana. 2007. *3D Animation Movie using 3DstudioMax*. Bandung: Informatika
- [FLE99] Fleming.1999. *3D Modeling & Surfacing*, Morgan Kaufmann
- [NUG11] Nugraha, Ivan. 2011. Contoh proposal kedua CAI.
<http://www.ivannugraha.blog.upi.edu>. Diakses pada tanggal 15 November 2011
- [PPS03] Pengurus Pusat PPS Betako Merpati Putih. 2003. *Materi Kurikulum PPS Betako Merpati Putih Tingkat Dasar I-Balik II*. Yogyakarta: Departemen Keilmuaan PPS Betako Merpati Putih.
- [ROG92] Roger S. Pressman. 1992. *Software Engineering, A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, 1999
- [SEJ11] Sejati. 2011. Faktor-faktor yang mempengaruhi Efektifitas Pembelajaran. <http://id.shvoong.com>. Diakses tanggal 26 Oktober 2011
- [SIH11] Sihes, Ahmad Johari. 2011. Konsep Pembelajaran.
<http://eprints.utm.my>. Diakses tanggal 28 Oktober 2011

