

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang seiring kemajuan zaman terutama di bidang teknologi komputer. Saat ini hampir seluruh aspek kehidupan manusia didukung dengan teknologi komputer, baik digunakan didalam bidang industri, hiburan, pendidikan, bahkan juga digunakan di bidang politik sebagai alat bantu untuk meningkatkan kinerja manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan secara efektif dan efisien.

Dunia pendidikan pada saat ini terus mengalami perkembangan terutama dalam media ajar, didalam dunia pendidikan alat bantu ajar tidak hanya terbatas pada media buku. Dewasa ini sering dijumpai berbagai macam pembelajaran anatomi alat gerak terutama pada pembelajaran gerak sendi manusia.

Sendi adalah bagian-bagian dari kerangka dihubungkan satu dengan yang lainnya melalui perantaraan berupa perlekatan-perlekatan atau persendian. Sendi yang terdapat pada tangan meliputi sendi gelang bahu, sendi siku, sendi pergelangan tangan dan sendi yang berada pada telapak tangan manusia.

Untuk mempelajari gerakan sendi pada tangan manusia tidaklah maksimal hanya menggunakan gambar saja, maka perlu dibuat visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D, untuk memberikan informasi tentang gerakan sendi pada tangan manusia.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun masalah yang dapat dirumuskan adalah membuat sebuah visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia sehingga dapat disampaikan dengan maksimal.

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang ditentukan :

- a. Gerakan sendi yang di visualisasikan meliputi gerak sendi pada gelang bahu manusia yang meliputi *abduksi, aduksi, eksorotasi, endorotasi, fleksi, ekstensi*. Gerak sendi pada siku manusia yang meliputi *fleksi, ekstensi*. Gerak sendi pada pergelangan tangan manusia yang meliputi *abduksi, adduksi, fleksi, ekstensi*. Dan gerak sendi pada telapak tangan manusia yang meliputi *abduksi, aduksi, fleksi, ekstensi*.
- b. Visualisasi 2D berbasis objek 3D
- c. Aplikasi ditujukan untuk anak SMP

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun hal yang ingin dicapai dalam penelitian adalah untuk menghasilkan sebuah visualisasi berbasis 3D yang dapat menampilkan gerakan sendi pada tangan manusia.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mempelajari dan memahami gerakan sendi pada tangan manusia.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

#### **1.6.1 Metode Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah metode kepustakaan yaitu untuk pengumpulan data yang dilakukan dengan mempelajari artikel-artikel, buku-buku referensi, dan literatur tugas akhir yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.

### **1.6.2 Metode Pengembangan Sistem**

Pada penelitian ini untuk mencapai hasil yang memuaskan maka metodologi penelitian yang digunakan adalah:

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Melakukan analisis terhadap permasalahan yang ada untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam mengenai sistem yang dibutuhkan dalam mengatasi permasalahan tersebut.

b. Perancangan

Tahapan ini sistem mulai dirancang dan didesain sesuai kebutuhan dengan memperhatikan kebutuhan sistem.

c. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengembangan visualisasi perangkat lunak yang telah dirancang.

d. Pengujian Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Berikut ini adalah sistematika penulisan tugas akhir:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang pembuatan visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D disertai dengan rumusan masalahnya, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi yang digunakan dan sistematika penulisan.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

Membahas landasan teori yang dapat membantu para pembaca dalam memahami implementasi yang berupa visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D. Landasan teori mencakup

penjelasan tentang visualisasi, sendi pada tangan manusia, dan multimedia.

**BAB III : METODOLOGI**

Mengenai metode-metode yang dipakai pada analisis kebutuhan visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia yang berisi analisis masalah, hasil identifikasi masalah, hasil analisis kebutuhan sistem, dan perancangan sistem.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Membahas implementasi visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia, respon pengguna terhadap penggunaan visualisasi tersebut serta kelebihan dan kekurangannya.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dan saran setelah dilakukan pengujian terhadap visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia yang telah dikembangkan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Persendian**

##### **2.1.1 Definisi Persendian**

Persendian atau artikulasi merupakan hubungan antara tulang dengan tulang. Hubungan ini kadang longgar sehingga memungkinkan kedua tulang yang berhubungan dapat bergerak bebas, namun ada hubungan antar tulang yang sangat erat sehingga tidak memungkinkan adanya gerak sama sekali. Persendian dapat dibedakan berdasarkan kemungkinan adanya gerak antar tulang yang berhubungan dan berdasarkan strukturnya.

##### **a. Berdasarkan Adanya Gerak**

Persendian berdasarkan kemungkinan geraknya dapat dibedakan atas sinartosis, amfiartrosis, dan diartrosis.

1. Sinartosis merupakan persendian yang tidak memungkinkan adanya gerak sama sekali antara tulang yang bersambungan atau sering disebut sendi mati. Contohnya persendian sutura, yaitu persendian antara tulang-tulang tengkorak.
2. Amfiartrosis adalah persendian yang memungkinkan adanya sedikit gerakan antara tulang-tulang yang bersendi. Contohnya, persambungan antara ruas-ruas tulang belakang dan antara tulang rusuk dan tulang dada.
3. Diartrosis adalah persendian yang memungkinkan adanya gerak bebas antara tulang-tulang yang bersendi. Sebagian besar persendian rangka tubuh manusia merupakan diartrosis. Diartrosis dibedakan menjadi 6 macam, yaitu sendi engsel, sendi luncur, sendi peluru, sendi putar, sendi pelana, dan sendi elipsoidal.

##### **b. Berdasarkan Struktur atau Jaringan yang Menghubungkannya**

Persendian antara tulang-tulang berdasarkan jaringan yang menghubungkannya dapat dibedakan atas sendi sindesmosis, sinkondrosis, dan sinostosis.

1. Sindesmosis, persendian dimana tulang yang bersendi dihubungkan oleh jaringan fibrosa padat. Misalnya, hubungan sutura anak yang masih dalam pertumbuhan.
2. Sinkondrosis, persendian dimana tulang yang bersendi dihubungkan oleh tulang rawan hialin. Misalnya, persendian antara ruas-ruas tulang belakang.
3. Sinostosis, persendian dimana antara tulang yang bersendi dihubungkan oleh jaringan tulang. Misalnya, *sutura* orang dewasa. [WIJ 08 ]

### 2.1.2 Sekilas Tentang Tangan

Rangka apendikuler merupakan kelompok tulang yang menyusun anggota gerak atas dan bawah. Rangka apendikuler terdiri atas 126 ruas tulang. Rangka apendikuler tersusun atas anggota gerak atas. Tulang-tulang pembentuknya antara lain:

- a. Tulang gelang bahu
 

Terdiri atas tulang belikat (*skapula*) dan tulang selangka (*klavikula*). Tulang belikat berbentuk seperti segitiga pipih dan bersendian dengan tulang lengan atas (*humerus*). Tulang selangka pada ujung bagian depan melekat pada tulang dada (*sternum*). Tulang gelang bahu berjumlah 4 tulang.
- b. Tulang lengan atas (*humerus*)
 

Berbentuk seperti pipa dengan bonggol di setiap ujungnya. Pada bagian bawah memiliki dua bonggol yang bersendian dengan tulang lengan bawah (*hastula* dan *ulna*). Pada bagian atas bersendian dengan tulang belikat (*skapula*). Terdapat 2 tulang lengan atas pada tubuh manusia.
- c. Tulang lengan bawah
 

Terdiri atas tulang hasta (*ulna*) dan tulang pengumpil (*radius*). Bagian ujung tulang hasta merupakan siku tangan sedangkan bagian bawahnya merupakan tempat terdapatnya jari kelingking. Bagian ujung atas tulang pengumpil bersendian dengan tulang humerus

sedangkan bagian bawahnya merupakan tempat terdapatnya tulang ibu jari (jempol). Kedua ujung bawah tulang lengan bawah bersendian dengan tulang pergelangan tangan (*karpal*). Jumlah total ruas tulang lengan bawah berjumlah 4 ruas tulang.

d. Tulang pergelangan tangan (*karpal*)

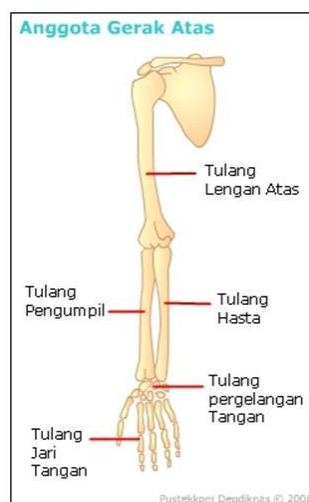
Tulang pergelangan tangan berukuran pendek dan merupakan penghubung antara tulang lengan bawah dengan tulang telapak tangan (metakarpal). Tulang pergelangan tangan pada masing-masing tangan berjumlah 8 ruas tulang.

e. Tulang telapak tangan (*metakarpal*)

Tulang telapak tangan berukuran pendek dan merupakan penghubung antara tulang pergelangan tangan dengan tulang-tulang jari tangan (phalanges). Tulang telapak tangan pada masing-masing tangan berjumlah 5 ruas tulang.

f. Tulang-tulang jari tangan (*phalanges*)

Tulang-tulang jari tangan berukuran pendek dan berbongol. Pada masing-masing tangan berjumlah 14 ruas tulang. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.1. [ANO09b]



**Gambar 2.1** Tulang Tangan

### 2.1.3 Gerak Sendi yang Terdapat Pada Tangan Manusia

#### a. Sendi Gelang bahu

Gerakan sendi yang terdapat pada sendi di gelang bahu adalah :

1. *Abduksi* yaitu gerak mengayun lengan ke *lateral*
2. *Aduksi* yaitu gerak mengayun lengan ke *medial*
3. *Fleksi* yaitu gerak ketul ke depan
4. *Ekstensi* yaitu gerak ketul ke belakang
5. *Eksorotasi* yaitu gerak putar lengan ke luar
6. *Endorotasi* yaitu gerak putar lengan ke dalam

#### b. Sendi Siku

Gerakan sendi yang terdapat pada sendi di siku adalah :

1. *Fleksi* yaitu gerak menekuk
2. *Ekstensi* yaitu gerak meluruskan

#### c. Sendi Pergelangan Tangan

Gerakan sendi yang terdapat pada sendi di pergelangan tangan adalah :

1. *Abduksi* yaitu pinggir lateral telapak bergerak ke arah *lateral*
2. *Adduksi* yaitu pinggir medial telapak tangan bergerak ke arah *medial*
3. *Fleksi* yaitu telapak tangan ke arah *ventral*
4. *Ekstensi* yaitu telapak tangan ke *dorsal*

#### d. Sendi Telapak Tangan

Gerakan sendi yang terdapat pada sendi di telapak tangan adalah :

1. *Abduksi* yaitu gerak menjauhi garis tengah badan
2. *Aduksi* yaitu gerak mendekati garis tengah badan
3. *Fleksi* yaitu gerak mengetulkan
4. *Ekstensi* yaitu gerak mengedangkan. [ WID 98]

## 2.2 Visualisasi

Klasifikasi visualisasi biasanya berdasarkan pada kriteria teknis, dan menampilkan visualisasi informasi yang artistik. Memahami perbedaan visualisasi informasi dengan bentuk-bentuk lain komunikasi visual memberikan wawasan penting dalam berkarya, dan juga memberi jalan menuju pendekatan baru. Robert



Kosara mengusulkan klasifikasi beberapa jenis visualisasi informasi berdasarkan kriteria estetika. Pengertian visualisasi artistik dan pragmatis diperkenalkan, dan dibahas. Akhirnya, gagasan kritik visualisasi diusulkan, dan aturan perusahaan ditata. Visualisasi kritik menghubungkan kesenjangan antara desain, seni, dan teknis/pragmatis visualisasi informasi.

Visualisasi Pragmatis adalah istilah yang disebut sebagai teknis penerapan teknik visualisasi untuk menganalisis data. Tujuan dari visualisasi pragmatis adalah untuk mengeksplorasi, menganalisis, atau menyajikan informasi dengan cara yang memungkinkan pengguna untuk benar-benar memahami data. Efisiensi visual ini tentu saja menjadi kriteria penting untuk bekerja di bidang visualisasi. Tujuannya adalah untuk menghasilkan gambar yang menyampaikan data dengan cepat dan semudah mungkin.

Tujuan dari visualisasi artistik biasanya untuk menyampaikan masalah, daripada menampilkan data. Data tersebut dipakai sebagai dasar, bahan baku. Ini juga memberikan bukti bahwa masalah yang dimaksud sebenarnya nyata. Kemungkinan inilah sebabnya seniman menyebut visualisasi sebagai masalah mendasar yang tidak terlihat, tetapi dibuat menjadi. Visual efisiensi tidak berperan dalam visualisasi artistik, justru sebaliknya. Tujuannya bukan untuk memungkinkan pengguna untuk membaca data, tetapi untuk memahami masalah dasar. Dalam banyak cara, langkah ini adalah lawan dari visualisasi pragmatis yakni, daripada membuat data mudah dibaca, lebih baik membuat data berubah menjadi sesuatu yang terlihat menarik, dan mudah dipahami. Dengan kata lain, visualisasi artistik memiliki kualitas yang tidak dimiliki visualisasi pragmatis. [KOS08]

### **2.3 Multimedia**

Multimedia berasal dari dua kata, yaitu multi dan media. Multi berarti banyak dan media biasa diartikan alat untuk menyampaikan atau membuat sesuatu, perantara, suatu bentuk komunikasi seperti surat kabar, majalah atau televisi. Jika dikaitkan dengan proses pada komputer, media dianggap sebagai alat yang menampilkan teks, gambar, grafik, suara, musik dan sebagainya.

Sistem multimedia yang dimaksud tersebut adalah suatu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber media seperti teks, grafik, suara, animasi, video dan sebagainya, yang disampaikan dan dikontrol oleh sistem komputer secara interaktif. [ARI09]

### **2.3.1 Karakteristik Umum Sistem Komputer Multimedia**

Secara umum, sistem komputer memiliki beberapa ciri berikut:

- a. Memiliki kemampuan menukar media apa saja dalam keadaan analog, seperti suara, musik, dan video ke bentuk digital atau sebaliknya.
- b. Memiliki kemampuan mengontrol sistem multimedia serta bisa diatur oleh penggunanya.

Selain itu, harus dimiliki juga ciri interaktif, yaitu user bisa melakukan akses ke data-data multimedia. Ciri tersebut menjadi pembeda antara video dan televisi yang juga mengandung gabungan teks, suara, animasi, musik dan klip video. Ciri itu amat bermanfaat dalam beberapa visualisasi multimedia, seperti menampilkan gambar interaktif. [ARI09]

### **2.3.2 Sifat Penting Produk Multimedia**

Media ditampilkan melalui komputer dimana user bisa melihat, mendengar, saling berinteraksi, dan mengontrol tampilan media tersebut. Tanpa sifat tersebut, produk yang ada hanya bersifat *polymedia* atau *mixedmedia*.

Produk multimedia haruslah memiliki hubungan yang membenarkan user untuk bergerak dari satu antarmuka ke antarmuka yang lain dan pada saat tertentu dibantu struktur dan ruang tersendiri. Tanpa sifat tersebut, produk akan lebih menyerupai media berupa sebuah buku.

Sebuah produk multimedia harus memiliki sifat navigasi yang merupakan ikon, tombol atau peralatan yang aktif. Aktif disini berarti bahwa ikon maupun tombol tersebut berupaya menghubungkan pengguna ke produk multimedia tersebut, sebagai contoh misalnya pada halaman *web*. Selain itu media harus bersifat interaktif, sehingga seorang pengguna bisa melakukan interaksi dan mengontrol media tersebut. [ARI09]

### **2.3.3 Manfaat Multimedia Bagi Industri Komputer**

Salah satu perkembangan teknologi multimedia ada pada bidang industri komputer. Komputer tidak lagi berbasis teks dan grafik, tetapi juga berbasis pada sumber-sumber yang diperoleh dari media lain seperti audio dan video. Sistem komputer multimedia sudah banyak berubah. Kini, sistem tersebut sampai pada kemampuan menukar data analog, seperti suara, musik, dan video menjadi format digital. Selanjutnya, data yang semula berada dalam bentuk digital diubah menjadi bentuk analog apabila diperlukan. [ARI09]

## **2.4 Tiga Dimensi**

Animasi komputer didalam bentuknya yang paling sederhana berarti menggerakkan badan yang kaku berkeliling di dalam sebuah Gambar sesuai dengan beberapa spesifikasi gerak. Spesifikasi gerak diterjemahkan dan menyebabkan transformasi linear diminta dan gambar baru (atau bingkai dalam animasi) diciptakan yang kemudian dirender dengan menggunakan cara biasa. Bentuk animasi komputer tiga dimensi ini kini ditetapkan dengan baik dan terutama jenis ini.

Bentuk yang lain dari animasi komputer yang baru-baru ini muncul adalah animasi obyek yang lembut dimana bentuk dari sebuah obyek berubah sebagai fungsi waktu. Animasi dapat dihasilkan secara langsung dari model atau himpunan persamaan yang menentukan watak dinamis dari struktur atau mesin, dan ini memiliki pemakaian yang utama dalam bidang visualisasi ilmiah. Jenis animasi ini lebih baik diuraikan sebagai simulasi.

Kebanyakan animasi komputer adalah biasa, tidak menarik, dan tidak estetik. Saat ini, animasi komputer terutama digunakan untuk menghasilkan iklan televisi yang dungu dan alat yang digunakan seeara menyedihkan sejauh animasi yang 'serius' yang diperhatikan. Ini adalah sebuah himpunan yang asing dari kejadian karena animasi komputer menawarkan sebuah fasilitas animator yang tidak tersedia seeara langsung dalam animasi tradisional atau film tradisional. Ini adalah segera dan menghilangkan beban kerja yang berat yang dilibatkan dalam pembuatan sebuah urutan yang lengkap.

Barangkali yang lebih penting dari ini semua adalah kesegeraan, workstation modern mampu menghasilkan urutan bingkai kawat secara interaktif. Ini jelas merupakan alat yang berdaya guna bagi seorang pembuat animasi tradisional. Alasan yang mungkin bagi kurangnya penggunaan animasi komputer dalam pekerjaan yang serius adalah kesulitan dari spesifikasi gerak, atau antar muka antara pembuat animasi (siapa pun yang barangkali tidak memiliki pengetahuan khusus mengenai komputer) dan suatu sistem yang menghasilkan animasi. Ada perbedaan konseptual yang jauh lebih besar antara animasi yang dihasilkan komputer dan spesifikasi dari urutan tersebut daripada antara sketsa yang asli, yang akan dilukis pada potongan kertas masing-masing berhubungan dengan sebuah bingkai, dan sebuah urutan animasi tradisional.

Keuntungan lain yang potensial dari animasi komputer adalah dapat menghilangkan beban kerja yang sangat banyak yang dilibatkan dalam penciptaan urutan dalam animasi tradisional. Sebagai sebuah contoh dari hal ini, perhatikan produksi Disney yakni 'Snow White and Seven Dwarfs' gambar kartun pertama dengan panjang penuh. Pekerjaan dimulai dalam tahun 1934 dan film tersebut dipertunjukkan pertama kali di Hollywood pada bulan Desember 1937. Empat orang pembuat animasi yang paling berbobot dari Disney mengendalikan keluaran artistik dari artis lain dan pemberi tinta untuk menghasilkan lebih dari 2 juta bingkai untuk film 90 menit.

Dalam sebuah buku penunjuk yang menguraikan salah satu sistem animasi komputer yang pertama, Baecker (1969) menyatakan: Industri animasi adalah siap untuk sebuah revolusi. Kejadian historis dari teknologi dan pengetahuan mengenai fisiologi visual yang tersedia menghantarkan kepada evolusi film animasi seperti salah satu yang telah diciptakan bingkai demi bingkai. Sangat banyak jumlah pekerja yang diperlukan untuk penyusunan 24 bingkai individual per detik dari film yang menghantarkan kepemusatan kegiatan animasi didalam lingkungan garis pemasangan dari beberapa perusahaan yang besar, sebuah tiruan yang jarang diatasi pemisahan artis dari media, dan biaya yang luar biasa.

Ini merupakan bukti bahwa ada tempat buat animasi komputer tiga-dimensi didalam simulasi rekayasa dan visualisasi ilmiah (ViSC) seperti grafik

komputer (diam) yang telah digunakan di seluruh dunia dalam bidang ini. Grafik warna tiga-dimensi yang bermutu tinggi telah digunakan untuk memvisualisasikan dan menyediakan wawasan kedalam fenomena kompleks yang dicirikan oleh himpunan data yang sangat besar, seperti watak fluida dalam cairan dan gas, dan animasi komputer tiga-dimensi akhirnya akan memberikan sebuah alat yang berdaya guna untuk penyelidikan fenomena dinamik. [ANO09a]

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Analisis Masalah**

Tahapan analisis terhadap suatu masalah adalah suatu kegiatan untuk menentukan spesifikasi yang layak bagi perangkat lunak yang diinginkan sehingga komunikasi antara pembuat sistem dengan pengguna sistem terjadi dengan baik. Komunikasi tersebut meliputi beberapa spesifikasi kemampuan atau fasilitas yang diinginkan serta informasi yang diinginkan.

Beberapa tahapan tersebut adalah membuat analisis masalah yang ada dalam mengimplementasikan visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D, yaitu:

1. Diperlukan suatu visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D yang interaktif dan efektif serta mudah dalam menggunakannya yang kemudian disesuaikan dengan teknologi yang akan digunakan.
2. Diperlukan suatu penyajian informasi sesuai dengan kebutuhan pengguna serta mudah dipahami.
3. Diperlukan suatu layanan yang memudahkan pemakai untuk menuju pada proses selanjutnya seperti penggunaan tombol

#### **3.2 Hasil Identifikasi Masalah**

visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D diharapkan mampu memberikan informasi mengenai gerakan sendi pada tangan manusia dengan jelas dan mudah untuk dipahami.

Menu yang terdapat dalam visualisasi ini meliputi menu visualisasi. Menu visualisasi berisi gerakan sendi yang terdapat pada tangan manusia.

#### **3.3 Hasil Analisis Kebutuhan Sistem**

##### **3.3.1 Analisis Konten**

Analisis konten digunakan sebagai acuan dalam mengisi informasi yang diberikan dalam visualisasi. Materi yang disajikan sebagian besar berasal dari buku, *e-book* dan referensi dari internet. Konten yang disajikan dalam visualisasi

gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D berupa visualisasi. Berikut ini adalah rincian materi yang akan diberikan adalah Visualisasi mengenai animasi gerakan sendi pada tangan manusia.

### **3.3.2 Analisis Kebutuhan Data**

Sistem ini membutuhkan data masukan agar dapat berfungsi sesuai dengan tujuan. Adapun data yang dibutuhkan dalam membuat visualisasi ini adalah:

1. Data yang berisi materi gerakan sendi yang terdapat pada tangan manusia.
2. Data gambar yang berkaitan dengan tampilan antarmuka dan konten.
3. Data suara yang berkaitan dengan suara saat tombol ditekan dan digunakan sebagai *background* pada menu utama.

### **3.3.3 Analisis Kebutuhan Masukan**

Masukan yang dibutuhkan visualisasi ini hanya berupa klik *mouse* dari pengguna.

### **3.3.4 Analisis Kebutuhan Proses**

Adapun kebutuhan proses dalam visualisasi ini yaitu:

1. Proses menampilkan informasi berupa teks, gambar, dan animasi.
2. Proses menampilkan suara berupa *background* musik.

### **3.3.5 Analisis Kebutuhan Keluaran**

Keluaran dari aplikasi ini adalah berupa visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D.

### **3.3.6 Analisis Kebutuhan Antarmuka**

Antarmuka dibuat dengan tombol navigasi dan *layout* yang sederhana agar mudah digunakan, namun tetap memuat unsur keindahan sehingga menarik untuk dilihat dan dipelajari. Antarmuka diharapkan dapat menghubungkan komunikasi antara pemakai dengan visualisasi.

Adapun kebutuhan antarmuka adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka Pembuka.
2. Antarmuka Judul.
3. Antarmuka Menu Visualisasi.

### **3.4 Perancangan Sistem**

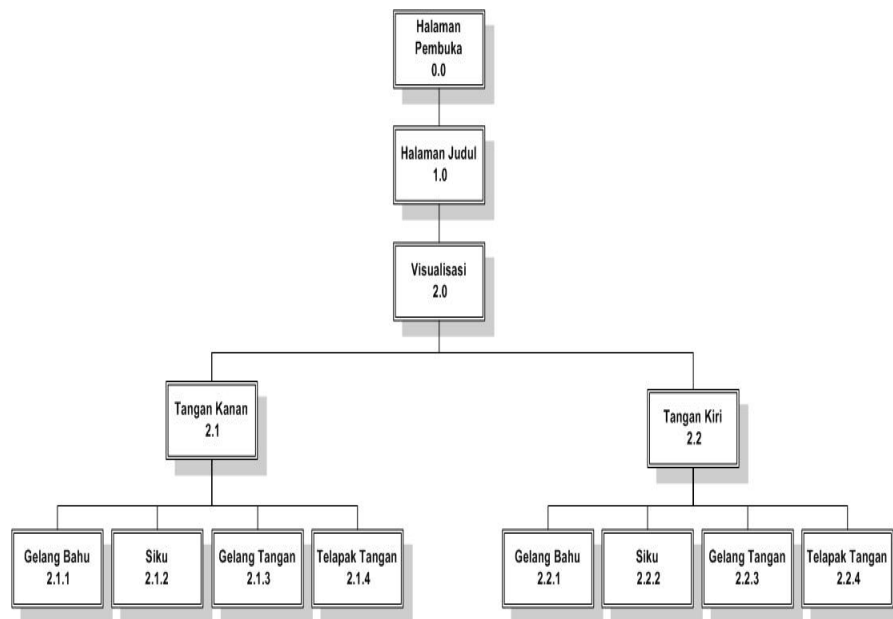
#### **3.4.1 Metode Perancangan**

Metode perancangan yang digunakan adalah metode hierarki (HIPO). Alasan mengapa menggunakan HIPO adalah karena proses yang terjadi dalam visualisasi ini tidak terlalu kompleks karena hanya menampilkan visualisasi saja. Dalam artian bahwa dalam sistem ini tidak ada menu untuk menambah, memperbarui atau menghapus data. Selain itu visualisasi ini tidak menggunakan basis data.

#### **3.4.2 Perancangan Hierarki Proses**

Berdasarkan analisis yang dilakukan, untuk membangun visualisasi yang baik dan sesuai rencana, maka semua proses yang terjadi harus diketahui. Untuk itulah digunakan diagram HIPO agar dapat diketahui bagaimana alur dan proses yang terjadi dalam visualisasi. Diagram HIPO terdapat pada Gambar 3.1 sampai Gambar 3.8.





**Gambar 3.1** Diagram HIPO

Berikut ini adalah penjelasan dari diagram HIPO:

### 1. Skenario 0.0 Halaman Pembuka

Halaman pembuka merupakan tampilan awal dari visualisasi ini. Terdapat suara musik pembuka dan thriller, untuk menuju halaman judul pengguna harus menekan tombol *next*.

### 2. Skenario 1.0 Halaman Judul

Menu utama berisi judul dari skripsi ini dan untuk menuju halaman visualisasi pengguna harus menekan tombol *enter*.

### 3. Skenario 2.0 Halaman Visualisasi

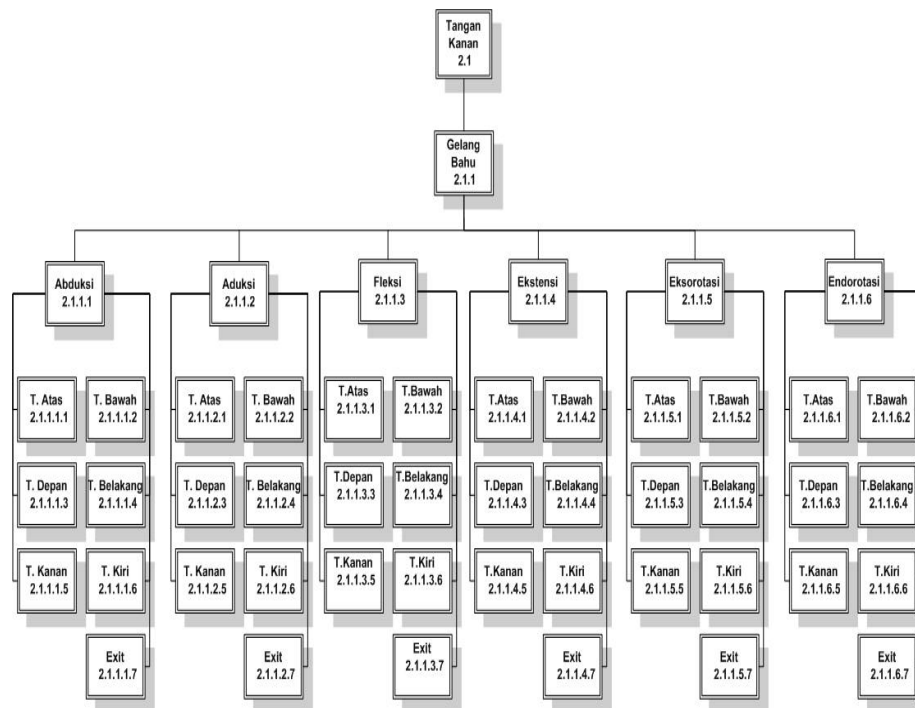
Berisi beberapa sub menu mengenai gerakan yang terdapat pada tangan manusia yaitu:

#### a. Skenario 2.1 Tangan Kanan

Bagian ini berisi gerakan sendi yang terdapat pada tangan kanan.

#### b. Skenario 2.2 Tangan Kiri

Bagian ini berisi gerakan sendi yang terdapat pada tangan kiri.



**Gambar 3.2** Diagram HIPO

c. Skenario 2.1.1 Gelang bahu

Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi gelang bahu pada tangan kanan yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.1.1.1 *Abduksi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.1.1.1 sampai 2.1.1.1.7 yang akan menampilkan gerakan *abduksi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.1.1.2 *Aduksi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.1.2.1 sampai 2.1.1.2.7 yang akan menampilkan gerakan *aduksi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

3. Skenario 2.1.1.3 *Fleksi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.1.3.1 sampai 2.1.1.3.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

4. Skenario 2.1.1.4 *Ekstensi*

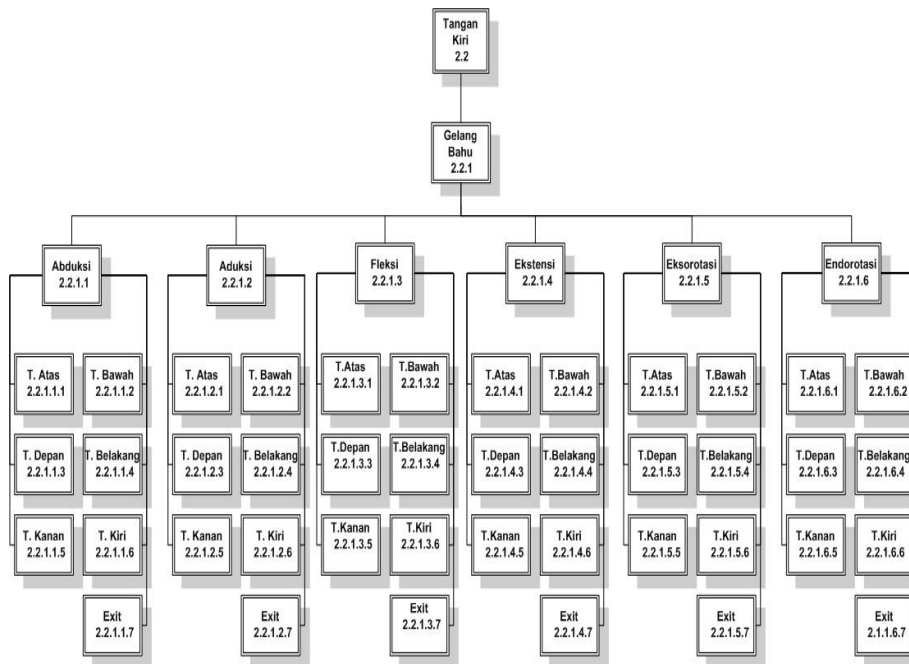
Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.1.4.1 sampai 2.1.1.4.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

5. Skenario 2.1.1.5 *Eksorotasi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.1.5.1 sampai 2.1.1.5.7 yang akan menampilkan gerakan *eksorotasi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

6. Skenario 2.1.1.6 *Endorotasi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.1.6.1 sampai 2.1.1.6.7 yang akan menampilkan gerakan *endorotasi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



Gambar3.3 Diagram HIPO

d. Skenario 2.2.1 Gelang Bahu

Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi gelang bahu pada tangan kiri yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.2.1.1 *Abduksi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.1.1.1 sampai 2.2.1.1.7 yang akan menampilkan gerakan *abduksi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.2.1.2 *Aduksi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.1.2.1 sampai 2.2.1.2.7 yang akan menampilkan gerakan *aduksi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

3. Skenario 2.2.1.3 *Fleksi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.1.3.1 sampai 2.2.1.3.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

4. Skenario 2.2.1.4 *Ekstensi*

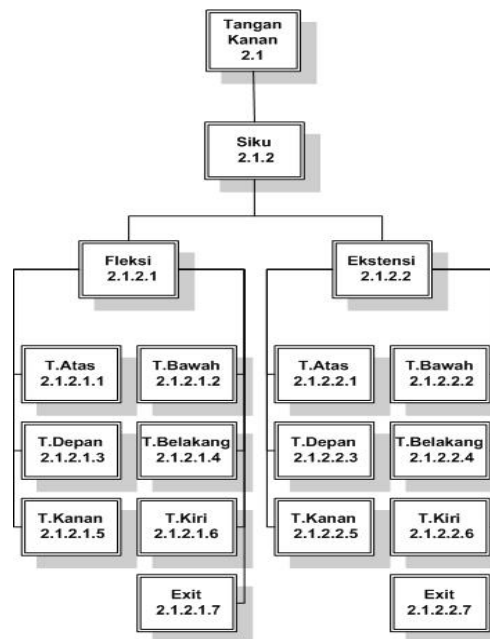
Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.1.4.1 sampai 2.2.1.4.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

5. Skenario 2.2.1.5 *Eksorotasi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.1.5.1 sampai 2.2.1.5.7 yang akan menampilkan gerakan *eksorotasi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

6. Skenario 2.2.1.6 *Endorotasi*

Merupakan submenu dari gelang bahu yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.1.6.1 sampai 2.2.1.6.7 yang akan menampilkan gerakan *endorotasi* pada sendi gelang bahu dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



**Gambar3.4** Diagram HIPO

e. Skenario 2.1.2 Siku

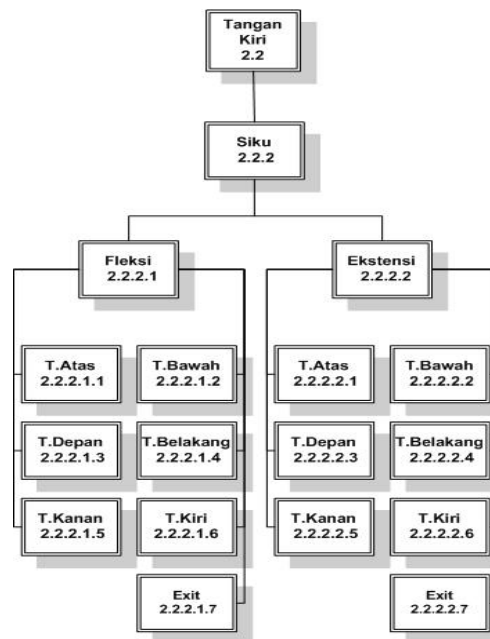
Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi siku pada tangan kanan yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.1.2.1 *Fleksi*

Merupakan submenu dari siku yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.2.1.1 sampai 2.1.2.1.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi siku dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.1.2.2 *Ekstensi*

Merupakan submenu dari siku yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.2.2.1 sampai 2.1.2.2.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi siku dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



Gambar3.5 Diagram HIPO

f. Skenario 2.2.2 Siku

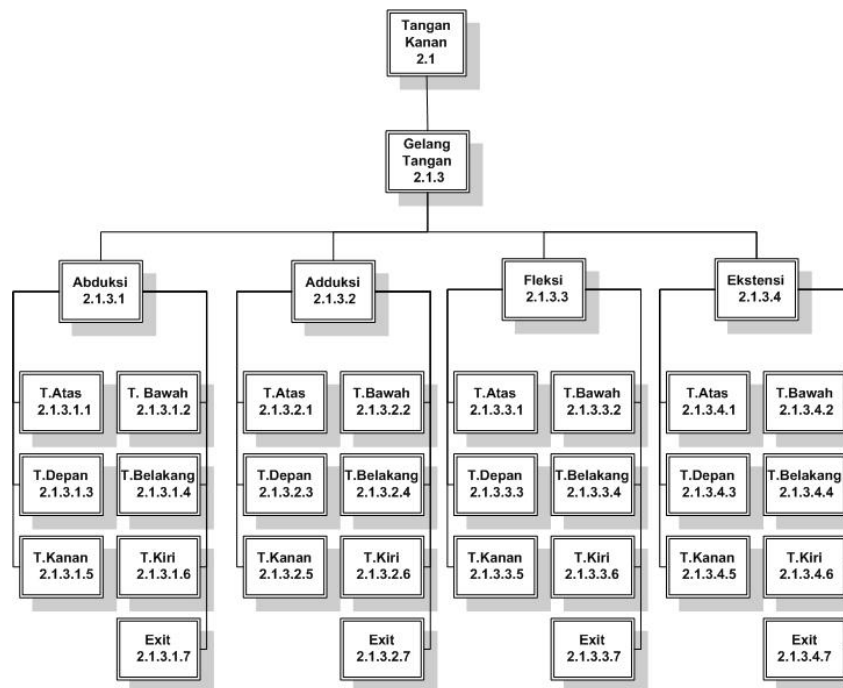
Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi siku pada tangan kiri.

1. Skenario 2.2.2.1 *Fleksi*

Merupakan submenu dari siku yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.2.1.1 sampai 2.2.2.1.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi siku dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.2.2.2 *Ekstensi*

Merupakan submenu dari siku yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.2.2.1 sampai 2.2.2.2.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi siku dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



**Gambar3.6** Diagram HIPO

g. Skenario 2.1.3 Gelang Tangan

Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan pada tangan kanan yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.1.3.1 *Abduksi*

Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.3.1.1 sampai 2.1.3.1.7 yang akan menampilkan gerakan *abduksi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.1.3.2 *Adduksi*

Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.3.2.1 sampai 2.1.3.2.7 yang akan menampilkan gerakan *adduksi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

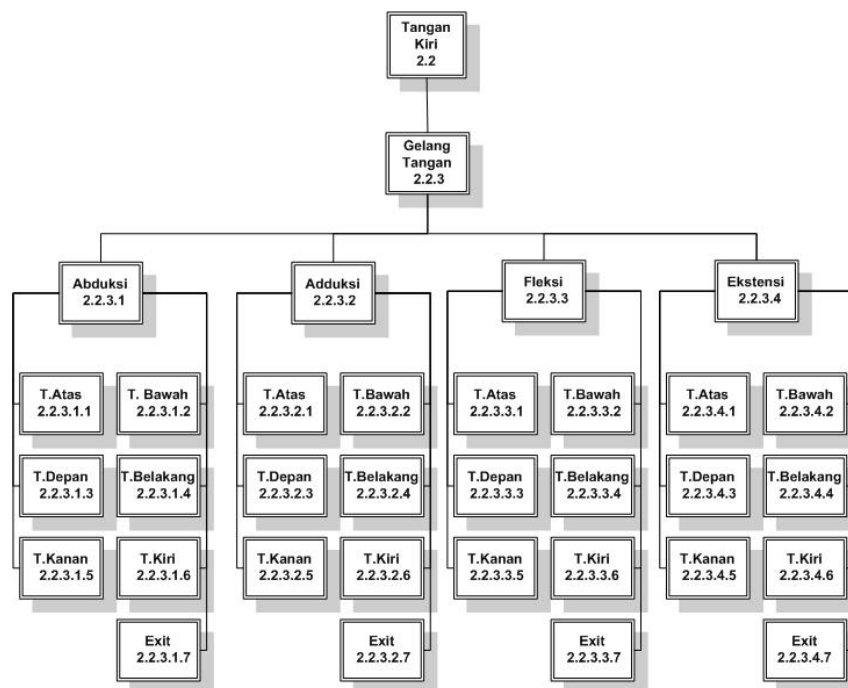
3. Skenario 2.1.3.3 *Fleksi*



Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.3.3.1 sampai 2.1.3.3.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

#### 4. Skenario 2.1.3.4 *Ekstensi*

Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.3.4.1 sampai 2.1.3.4.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



**Gambar3.7** Diagram HIPO

#### h. Skenario 2.2.3 Gelang Tangan

Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan pada tangan kiri yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.2.3.1 *Abduksi*

Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.3.1.1 sampai 2.2.3.1.7 yang akan menampilkan gerakan *abduksi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.2.3.2 *Adduksi*

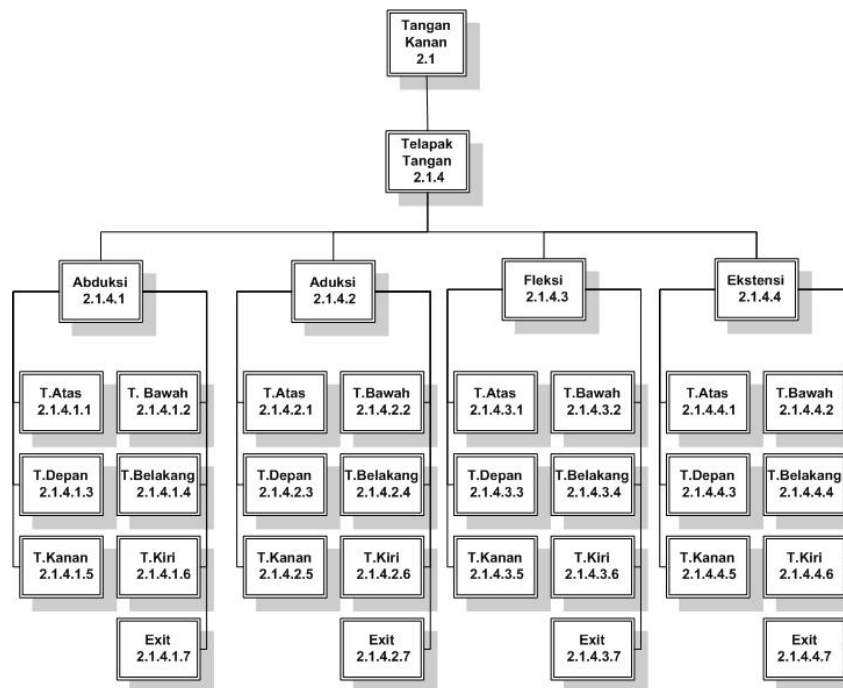
Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.3.2.1 sampai 2.2.3.2.7 yang akan menampilkan gerakan *adduksi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

3. Skenario 2.2.3.3 *Fleksi*

Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.3.3.1 sampai 2.2.3.3.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

4. Skenario 2.2.3.4 *Ekstensi*

Merupakan submenu dari gelang tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.3.4.1 sampai 2.2.3.4.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi gelang tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



Gambar3.8 Diagram HIPO

i. Skenario 2.1.4 Telapak Tangan

Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi telapak tangan pada tangan kanan yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.1.4.1 *Abduksi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.4.1.1 sampai 2.1.4.1.7 yang akan menampilkan gerakan *abduksi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.1.4.2 *Aduksi*

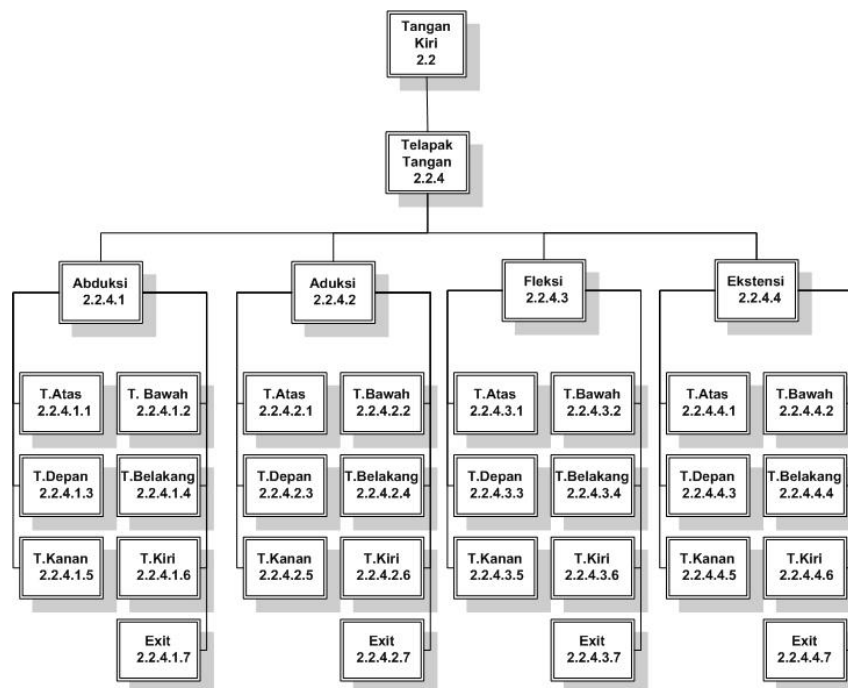
Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.4.2.1 sampai 2.1.4.2.7 yang akan menampilkan gerakan *aduksi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

### 3. Skenario 2.1.4.3 *Fleksi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.4.3.1 sampai 2.1.4.3.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

### 4. Skenario 2.1.4.4 *Ekstensi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.1.4.4.1 sampai 2.1.4.4.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.



**Gambar3.9** Diagram HIPO

### j. Skenario 2.2.4 Telapak Tangan

Bagian ini berisi gerakan yang terdapat pada sendi telapak tangan pada tangan kiri yang di dalamnya terdapat submenu yaitu :

1. Skenario 2.2.4.1 *Abduksi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.4.1.1 sampai 2.2.4.1.7 yang akan menampilkan gerakan *abduksi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

2. Skenario 2.2.4.2 *Aduksi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.4.2.1 sampai 2.2.4.2.7 yang akan menampilkan gerakan *aduksi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

3. Skenario 2.2.4.3 *Fleksi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.4.3.1 sampai 2.2.4.3.7 yang akan menampilkan gerakan *fleksi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

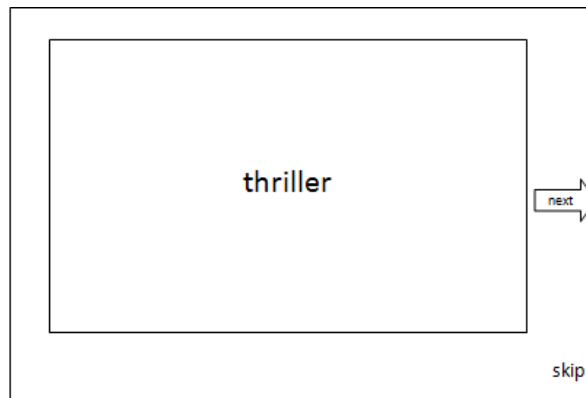
4. Skenario 2.2.4.4 *Ekstensi*

Merupakan submenu dari telapak tangan yang di dalamnya terdapat skenario 2.2.4.4.1 sampai 2.2.4.4.7 yang akan menampilkan gerakan *ekstensi* pada sendi telapak tangan dari beberapa sudut yaitu dari tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang, tampak kanan, dan tampak kiri.

### **3.4.3 Perancangan Antarmuka**

1. **Rancangan Antarmuka Pembuka**

Pada halaman pembuka terdapat tombol *next* yang digunakan sebagai jalan masuk ke halaman judul. Rancangan antarmuka halaman pembuka mengacu pada Gambar 3.10.



**Gambar 3.10** Rancangan Antarmuka Pembuka

## 2. Rancangan Antarmuka Halaman Judul

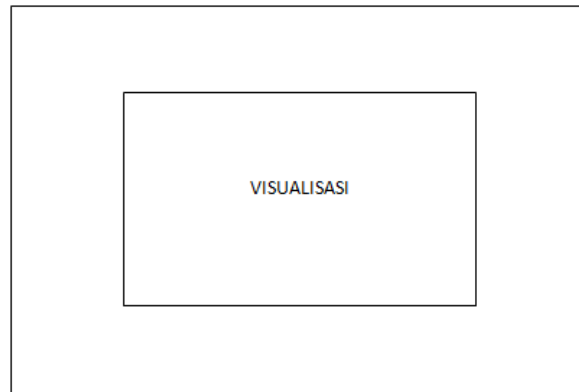
Pada halaman judul terdapat judul dari skripsi ini dan untuk menuju ke halaman visualisasi pengguna harus menekan tombol *enter*. Rancangan halaman judul mengacu pada Gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Rancangan Halaman Judul

## 3. Rancangan Antarmuka Halaman Visualisasi

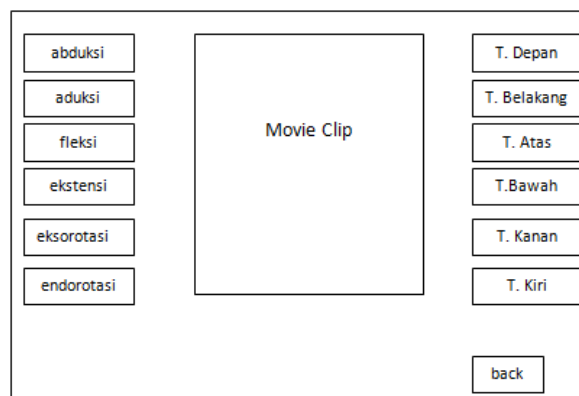
Pada halaman ini terdapat gambar tengkorak setengah badan yang akan memberitahukan informasi jika pengguna mengarahkan mouse ke arah gelang bahu, siku, pergelangan tangan, dan telapak tangan dan apabila di klik salah satu maka akan menuju ke halaman berikutnya yang akan menampilkan gerakan sendi. Rancang menu visualisasi mengacu pada Gambar 3.12.



**Gambar 3.12** Rancangan Visualisasi

#### **4. Rancangan Antarmuka Halaman Gelang Bahu Pada Tangan Kanan**

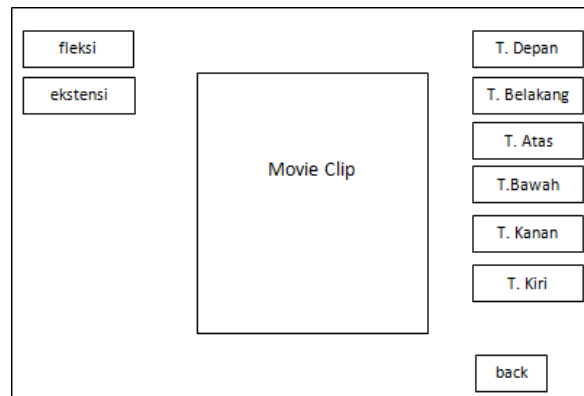
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang bahu yang terdapat pada tangan kanan yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Rancangan Halaman Gelang Bahu

#### **5. Rancangan Antarmuka Halaman Siku Pada Tangan Kanan**

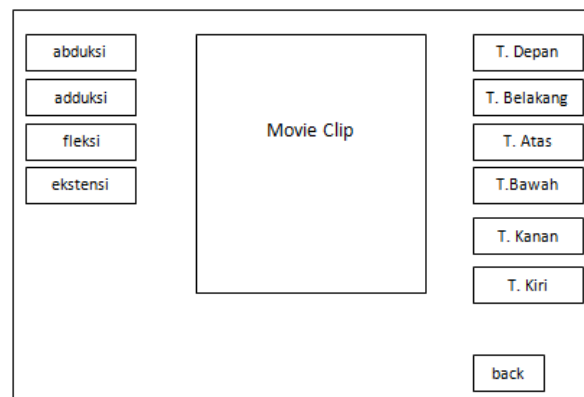
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi siku yang terdapat pada tangan kanan yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.14.



**Gambar 3.14** Rancangan Halaman Siku

## **6. Rancangan Antarmuka Halaman Gelang Tangan Pada Tangan Kanan**

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan yang terdapat pada tangan kanan yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.15.

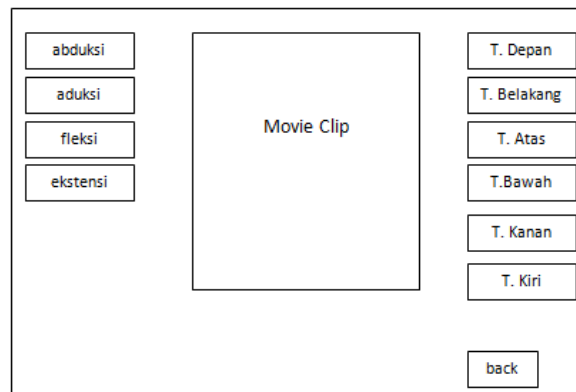


**Gambar 3.15** Rancangan Halaman Gelang Tangan

## **7. Rancangan Antarmuka Halaman Telapak Tangan Pada Tangan Kanan**

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan yang terdapat pada tangan kanan yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.16.

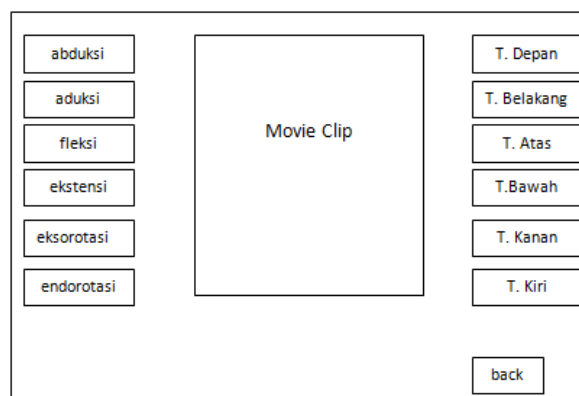




**Gambar 3.16** Rancangan Halaman Telapak Tangan

### 8. Rancangan Antarmuka Halaman Gelang Bahu Pada Tangan Kiri

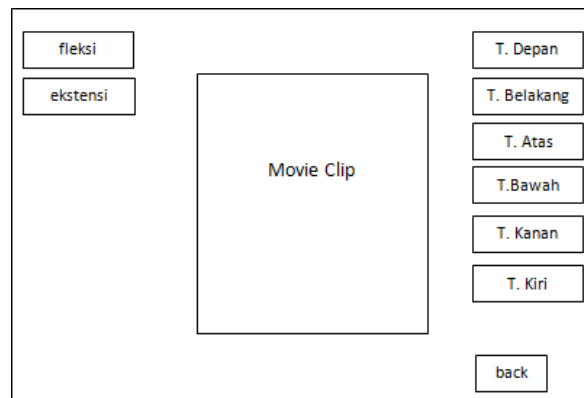
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang bahu yang terdapat pada tangan kiri yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.17.



**Gambar 3.17** Rancangan Halaman Gelang bahu

### 9. Rancangan Antarmuka Halaman Siku Pada Tangan Kiri

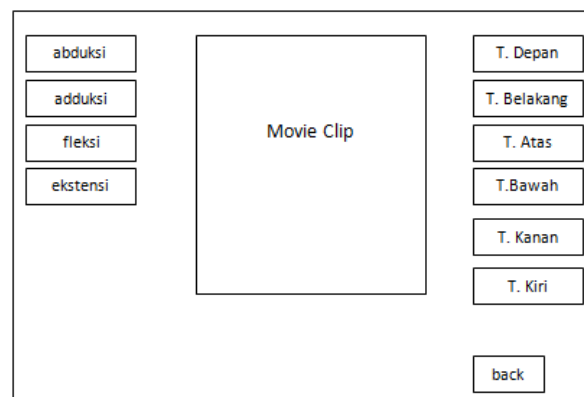
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi siku yang terdapat pada tangan kiri yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.18.



**Gambar 3.18** Rancangan Halaman Siku

#### **10. Rancangan Antarmuka Halaman Gelang Tangan Pada Tangan Kiri**

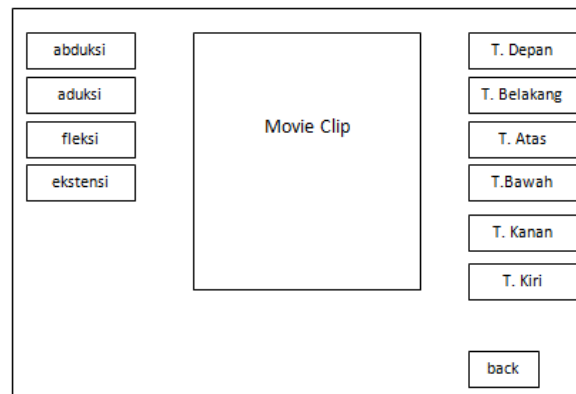
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan yang terdapat pada tangan kiri yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.19.



**Gambar 3.19** Rancangan Gelang tangan

#### **11. Rancangan Antarmuka Halaman Telapak Tangan Pada Tangan Kiri**

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi telapak tangan yang terdapat pada tangan kiri yang dilihat dari berbagai sudut. Rancang menu tersebut mengacu pada Gambar 3.20.



**Gambar 3.20** Rancangan Telapak tangan

### 3.4.4 Perancangan Konten

#### 1. Tipe Konten

Visualisasi ini ditujukan kepada masyarakat umum. Materi gerakan sendi pada tangan manusia yang digunakan dalam visualisasi ini merujuk pada buku, *e-book* dan referensi dari situs internet.

Dalam visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia ini menggunakan beberapa komponen multimedia yaitu sebagai berikut:

##### a. Teks

Materi diberikan dalam bentuk teks. Tipe huruf yang digunakan dalam teks cukup bervariasi. Hal ini dimaksudkan agar ketika pengguna membaca materi tidak cepat bosan. Penggunaan teks dalam visualisasi ini hanya terdapat pada judul dan tombol.

##### b. Gambar

Unsur gambar dalam visualisasi multimedia sangat penting. Dalam visualisasi ini, gambar digunakan sebagai penyusun antarmuka dan sebagai bagian penjelasan. Dengan adanya gambar diharapkan dapat memperjelas materi yang diberikan. Adapun gambar yang digunakan adalah gambar yang terdapat pada menu visualisasi.

##### c. Suara

Suara berperan penting dalam menghidupkan suasana agar tidak monoton dan tidak cepat bosan. Dalam pemilihan suara harus sesuai dengan posisi

suara itu diletakkan agar tidak janggal. Suara yang digunakan adalah Suara musik, digunakan sebagai pengisi suara pada bagian tombol, serta sebagai *background* pada menu utama.

d. Animasi

Animasi digunakan untuk memperindah antarmuka agar lebih menarik dan interaktif. Animasi yang digunakan dikelompokkan menjadi dua bagian:

- Animasi movie clip, digunakan untuk menampilkan gerakan-gerakan sendi.
- Animasi tombol, digunakan pada seluruh tombol di setiap antar muka.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Implementasi merupakan tahap dimana suatu sistem siap untuk dijalankan ke tahap yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan tujuan pembuatannya.

##### **4.1.1 Batasan Implementasi**

Dalam implementasinya visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D ini memiliki beberapa batasan dalam pengimplementasiannya, yaitu:

1. Hanya menampilkan gerakan sendi pada tangan manusia
2. Sistem ini bersifat *offline*
3. Sistem ini tidak memakai *database*

##### **4.1.2 Implementasi Pembuatan Program**

Dalam implementasinya, visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D ini menggunakan beberapa perangkat lunak, yaitu:

1. Windows 7 Ultimate 32-bit (6.1, Build 7600)

Windows 7 berfungsi sebagai sistem operasi untuk mengendalikan sistem komputer dan perangkat lunak yang berjalan di atasnya. Keunggulan Windows 7 adalah sistem yang lebih stabil dan tampilan yang menarik sehingga mudah digunakan.

2. Poser 8

Poser merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat pergerakan model 3D.

3. Adobe Flash CS5

Adobe Flash digunakan untuk mendesain gambar dan animasi. Perangkat lunak ini memiliki banyak fitur untuk menghasilkan gambar ataupun animasi yang bagus. Adobe Flash menggunakan *action script* untuk membuat suatu animasi terlihat lebih hidup dan interaktif.

#### 4. Adobe Photoshop CS5

Adobe Photoshop membantu dalam mendesain dan memanipulasi gambar. Perangkat lunak ini memberikan kemudahan dalam pemberian efek-efek pada gambar. Selain itu gambar yang dihasilkan dapat dikonversikan kedalam format gambar yang berkapasitas kecil seperti GIF dan JPEG.

#### 5. Ijoysoft Flv Converter

Perangkat lunak ini digunakan untuk mengubah file dari avi menjadi flv.

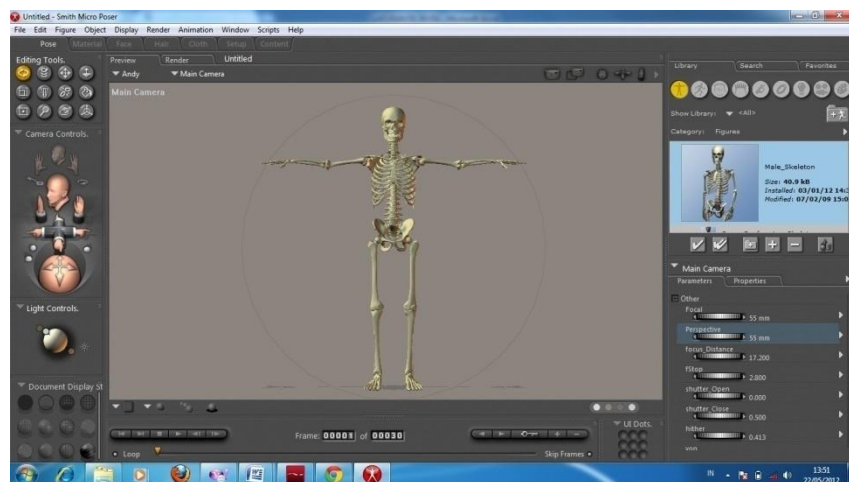
### 4.1.3 Pemodelan 3D

#### 1. Modelling

Teknik pemodelan 3D menggunakan software Poser 8, langkah-langkahnya adalah :

##### a. Pemilihan figure yang disediakan oleh Poser 8

Tampilan gambar dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Gambar Figure

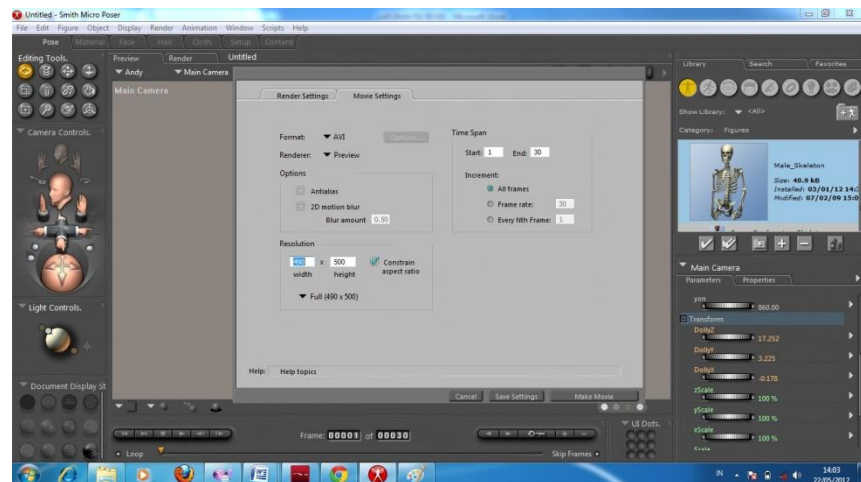
- b. Mengatur letak kamera dan melakukan gerakan pada figure dengan mengatur koordinat pada menu parameters. Tampilan gambar dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Gambar Parameters

## 2. Animasi

Setelah tahap modelling selesai lalu membuat movie clip dari figure yang sudah diatur gerakannya dengan cara masuk menu animation lalu klik make movie, lalu mengatur format movie clip yang akan dibuat dan klik make movie untuk menyimpan movie clip yang sudah dibuat tadi. Tampilan Gambar dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Gambar Make Movie

#### 4.1.4 Implementasi Antarmuka

##### 1. Halaman Pembuka

Halaman pembuka merupakan halaman yang pertama kali dilihat ketika visualisasi dijalankan. Halaman pembuka berisi cuplikan dari beberapa movie clip. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman Pembuka

##### 2. Halaman Judul

Halaman judul akan di tampilkan setelah halaman pembuka. Pada halaman judul berisi judul dari program dan tombol enter untuk menuju ke menu visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Judul



### 3. Halaman Visualisasi

Halaman visualisasi akan ditampilkan setelah halaman judul. Pada halaman ini terdapat gambar tengkorak setengah badan yang akan memberitahukan informasi jika pengguna mengarahkan mouse ke arah gelang bahu, siku, pergelangan tangan, dan telapak tangan dan apabila di klik salah satu maka akan menuju ke halaman berikutnya yang akan menampilkan gerakan sendi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman Visualisasi

### 4. Halaman Gelang Bahu Pada Tangan Kanan

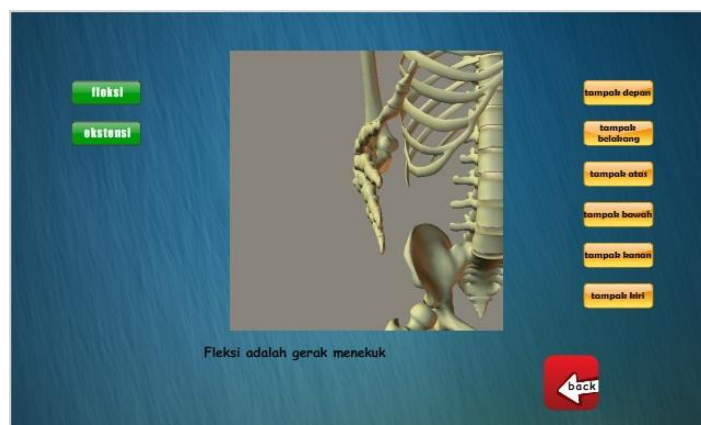
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang bahu yang terdapat pada tangan dan kanan terdapat tombol *abduksi*, *aduksi*, *fleksi*, *ekstensi*, *eksorotasi*, *endorotasi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Halaman Gelang Bahu Pada Tangan Kanan

## 5. Halaman Siku Tangan Kanan

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi siku yang terdapat pada tangan kanan dan terdapat tombol *fleksi* dan *ekstensi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Siku Pada Tangan Kanan

## 6. Halaman Gelang Tangan Pada Tangan Kanan

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan yang terdapat pada tangan kanan dan terdapat tombol *abduksi*, *aduksi*, *fleksi*,

*ekstensi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Halaman Gelang Tangan Pada Tangan Kanan

## 7. Halaman Telapak Tangan Pada Tangan Kanan

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi Telapak tangan yang terdapat pada tangan kanan dan terdapat tombol *abduksi*, *aduksi*, *fleksi*, *ekstensi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Halaman Telapak Tangan Pada Tangan Kanan

## 8. Halaman Gelang Bahu Pada Tangan Kiri

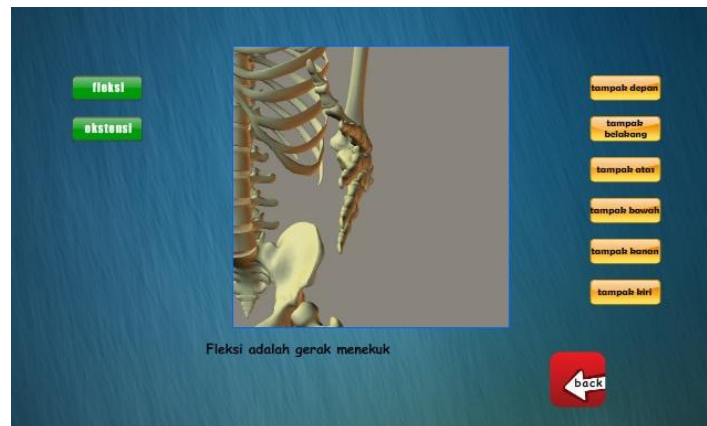
Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang bahu yang terdapat pada tangan kiri dan terdapat tombol *abduksi*, *aduksi*, *fleksi*, *ekstensi*, *eksorotasi*, *endorotasi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman Gelang Bahu Pada Tangan Kiri

## 9. Halaman Siku Tangan Kiri

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi siku yang terdapat pada tangan kiri dan terdapat tombol *fleksi* dan *ekstensi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Halaman Siku Pada Tangan Kiri

#### 10. Halaman Gelang Tangan Pada Tangan Kiri

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi gelang tangan yang terdapat pada tangan kiri dan terdapat tombol *abduksi*, *adduksi*, *fleksi*, *ekstensi* yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.13.

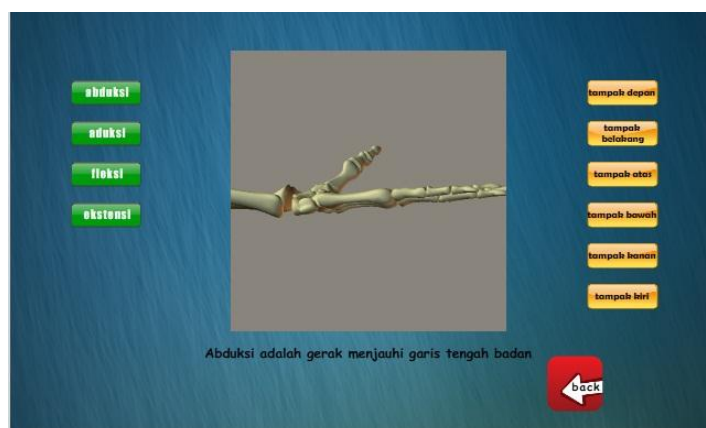


Gambar 4.13 Halaman Gelang Tangan Pada Tangan Kiri

#### 11. Halaman Telapak Tangan Pada Tangan Kiri

Pada halaman ini terdapat gerakan yang terdapat pada sendi Telapak tangan yang terdapat pada tangan kiri dan terdapat tombol *abduksi*, *aduksi*, *fleksi*,

*ekstensi*, yang dapat dilihat dari tampak depan, tampak belakang, tampak atas, tampak bawah, tampak kanan, dan tampak kiri. Dan terdapat tombol back untuk kembali ke halaman visualisasi. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.14.



**Gambar 4.14** Halaman Telapak Tangan Pada Tangan Kiri

## 4.2 Evaluasi

Berikut ini adalah evaluasi dari skripsi Visualisasi Gerakan Sendi Pada Tangan Manusia Berbasis 3D dengan membandingkan skripsi yang sudah ada yang berjudul Alat Bantu Ajar Sistem Rangka Manusia Berbasis Multimedia.

**Tabel 4.1** Tabel Hasil Evaluasi

No	Aspek Perbandingan	Visualisasi Gerakan Sendi Pada Tangan Manusia Berbasis 3D	Alat Bantu Ajar Sistem Rangka Manusia Berbasis Multimedia
1	Fitur	Terdapat menu Thriller, dan Visualisasi	Terdapat menu Materi, Galeri, Simulasi, dan Tentang
2	Sasaran pengguna	Anak SMP	Semua kalangan
3	Objek yang ditampilkan	Berupa Movie clip	Berupa gambar

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, perancangan sistem dan pembuatan program sampai dengan tahap penyelesaian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Visualisasi gerakan sendi pada tangan manusia berbasis 3D ini telah berhasil dibangun.
2. Visualisasi ini memberikan pengetahuan untuk mengetahui gerakan sendi pada tangan manusia secara 3D.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan terhadap visualisasi yang dibuat, maka saran yang dapat diberikan sebagai gambaran untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang yaitu sebagai berikut:

1. Materi sendi dibuat lebih lengkap agar informasi yang disampaikan bisa dijadikan sebagai alternatif pembelajaran.
2. Perlu nya penambahan fitur pencarian agar mempercepat proses pemilihan menu yang terdapat pada visualisasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [ANO09a] Anonim. *Tiga dimensi*. Diakses pada 2 maret 2012 dari  
[http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pengantar\\_komputer\\_grafik/bab13-animasi\\_komputer\\_tiga\\_dimensi.pdf](http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pengantar_komputer_grafik/bab13-animasi_komputer_tiga_dimensi.pdf)
- [ANO09b] Anonim. *Sistem pencernaan pada manusia*. Diakses pada 2 maret 2012 dari  
<http://blog.uad.ac.id/pujisawitriyani/2011/12/12/sistem-pencernaan-pada-manusia/>
- [ARI09] Ariyus, Doni. 2009. *Keamanan Multimedia*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [KOS08] Kosara, Robert. 2008. What is Visualization.<http://eagereyes.org/theory/Definition-of-Visualization.html>  
diakses tanggal 05 maret 2012.
- [ WID 98] Widjaja, Surja. 1998. *Kinesiologi (The Anatomy Of Motion = Anatomi Alat Gerak)*. Jakarta : Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- [WIJ 08 ] Wijaya, Agung. 2008. *Biologi VIII*. Jakarta : Penerbit Grasindo