BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mempunyai pengaruh besar terhadap konsep, teknik dan metode pendidikan. Selain itu perkembangan tersebut menyebabkan makin luas dan kompleknya ilmu pengetahuan. Akibatnya tidak mungkin lagi ilmu pengetahuan itu diajarkan seluruhnya kepada peserta didik di sekolah.

Kurikulum berbasis kompetensi secara materi tidak jauh berbeda dengan kurikulum terdahulu, yang membedakan adalah cara guru mengajar atau membawakan materi di depan kelas. Program pengajaran semester 2 pada mata pelajaran biologi diantaranya membahas tentang sistem pencernaan makanan, sistem pernafasan, sistem ekskresi, dan sistem koordinasi yang meliputi sistem syaraf, panca indera, endokrin.

Indera adalah alat tubuh yang dapat mengindera atau menangkap rangsang karena memiliki ujung syaraf tertentu. Indera manusia adalah mata (penglihatan), telinga (pendengar), kulit (peraba), hidung (pembau), lidah (pengecap). Kelima indera tersebut disebut panca indera. Setiap alat indera memiliki bagian, fungsi dan mekanisme kerja yang berbeda-beda.

Pengajaran dengan hanya membaca buku dan melihat gambar akan membuat siswa cepat merasa jenuh, dan bosan, sehingga siswa kurang bisa menangkap informasi yang diberikan. Kegagalan dalam menjelaskan suatu proses ini akan menjadikan sesuatu proses itu dianggap sulit oleh para siswa.

Pembelajaran biologi pada bab panca indera manusia dengan menggunakan media komputer akan lebih efektif dibandingkan menggunakan media belajar lainnya, seperti melihat gambar dan membaca buku-buku, jika diamati sekilas akan lebih mudah jika memperkenalkan benda kepada siswa secara langsung, tetapi komputer multimedia yang dilengkapi dengan audio visual

yang bagus dapat merangsang indera seseorang dan memberikan efek intelektual langsung pada saat siswa tersebut menggunakannya. Siswa-siswa yang baru akan mengembangkan fungsi intelektualnya, gambar berwarna, animasi, dan suara lebih membantu proses pemahamannya, oleh karena itu komputer multimedia dapat menjadi sumber daya potensial untuk mengembangkan fungsi intelektual seorang siswa.

Program yang menyediakan aplikasi program bantu belajar visualisasi sistem koordinasi manusia masih sangat kurang, sebagaimana disebutkan di atas bahwa sebenarnya komputer sangat mendukung untuk aplikasi ini, tetapi program yang membahas tentang aplikasi visualisasi panca indera manusia untuk SMA belum banyak tersedia. Program Bantu untuk memvisualisasikan panca indera untuk SMA diharapkan dapat menjadi media belajar sekaligus menjadi media bermain yang menarik bagi anak-anak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana membangun aplikasi alat bantu ajar untuk memvisualisasikan sistem panca indera manusia yang dapat digunakan siswa sebagai media belajar yang menarik bagi siswa SMA dan alat bantu ajar guru SMA.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengurangi lingkup pembahasan maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Digunakan untuk siswa SMA dan sebagai alat bantu ajar guru SMA.
2. Yang divisualkan dalam aplikasi ini adalah bagian-bagian dari alat indera manusia dan fungsinya, mekanisme kerja masing-masing alat indera, dan soal-soal yang berhubungan dengan alat indera sebagai evaluasi dari pembelajaran alat indera.
3. Bentuk pemahaman siswa divisualisasikan dalam bentuk gambar, suara teks dan animasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu sistem perangkat lunak berbasis multimedia yang dapat digunakan oleh siswa SMA untuk belajar mengenai sistem panca indera manusia dan sebagai alat bantu ajar untuk guru SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, baik bagi mahasiswa sebagai peneliti maupun pihak lain yang berkepentingan dengan hasil penelitian ini. Beberapa manfaat yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Sebagai sarana pendukung bagi guru dalam menyampaikan materi pelajaran biologi melalui media komputer dan membantu memudahkan dalam proses pemahaman siswa tentang sistem panca indera manusia sehingga dapat meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa khususnya bidang biologi.
2. Menambah pengetahuan dalam bidang komputer khususnya multimedia dan sebagai sarana untuk mempraktekkan ilmu yang telah diperoleh selama berada di bangku kuliah.
3. Hasil penelitian ini akan menambah kepustakaan di bidang komputer khususnya pembuatan *software* program bantu belajar bagi siswa SMA dan guru SMA yang berbasis multimedia.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dan perangkat lunak yang dibuat mendapat masukan dari berbagai sumber dengan metode :

1.6.1 Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode kepustakaan, yaitu mengumpulkan data yang diperlukan dari internet, buku-buku referensi yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi berupa sistem panca indera

manusia, gambar-gambar panca indera manusia, serta buku-buku tentang multimedia, antara lain : Macromedia Flash 8, Adobe Photoshop CS 3.

1.6.2 Pengembangan perangkat lunak

Pengembangan aplikasi tentang Alat Bantu Ajar Pengenalan Sistem Panca Indera Manusia Berbasis Multimedia ini dibagi dalam empat tahap yang mengacu pada standar pengembangan perangkat lunak:

1. Analisis kebutuhan, meliputi metode yang digunakan dan analisis sistem terdiri dari analisis input, output, fungsi yang dibutuhkan, kinerja yang harus dipenuhi, dan sistem antarmuka (*interface*) yang diinginkan.
2. Perancangan, terdiri dari perancangan diagram alir yaitu HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*), sistem antar muka (*interface*), serta perangkat lunak (*software*) yang digunakan.
3. Implementasi, Setelah model antarmuka sistem telah dirancang, maka selanjutnya diteruskan dengan implementasi pembuatan sistem dengan menggunakan Macromedia Flash 8, dengan pengeditan gambar menggunakan Photoshop CS 3 dan perekaman suara menggunakan Adobe Audition CS 3.
4. Pengujian, sistem yang sudah jadi perlu diuji sebagai tahap penyempurnaan sistem. Alat bantu ajar pengenalan sistem panca indera manusia ini diujikan kepada pihak yang dianggap mewakili seperti siswa SMA, guru SMA dan masyarakat umum.

1.6.3 Metode Pengujian Kinerja Perangkat Lunak

Setelah aplikasi tersebut diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibangun dengan pengujian normal dan tidak normal untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang ada. Hal ini bermanfaat untuk perkembangan sistem ke depan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Memberikan penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Memuat gambaran umum tentang teori yang di terapkan dalam pembuatan tugas akhir ini. Teori yang dijelaskan antara lain adalah mengenai konsep dasar pembelajaran, konsep dasar CAI, multimedia, konsep multimedia dalam pendidikan, buku biologi 2B pegangan guru, sistem indera manusia, Diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*), macromedia flash CS 3, adobe audition 3.0, adobe premiere pro 2.0, adobe photoshop CS 3.

BAB III METODOLOGI

Bab ini memuat uraian tentang metode analisis, analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan keluaran, antar muka yang dibutuhkan, dan juga perancangan sistem yang meliputi metode perancangan, perancangan diagram HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*), hasil perancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan implementasi sistem yang menjabarkan mengenai perangkat lunak, perangkat keras, hasil sistem, pengujian sistem dan pengujian hasil sistem

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi simpulan laporan penelitian tugas akhir dan saran-saran untuk pengembangan sistem sejenis yang lebih baik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Pembelajaran

2.1.1 Definisi Belajar

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungan. [HER03].

Belajar merupakan kegiatan yang tidak akan pernah berhenti dari detik demi detik sejak manusia lahir sampai mati. Manusia sejak lahir belajar untuk mengenal dirinya dan juga lingkungan sekitarnya. Manusia berbeda dengan makhluk ciptaan Tuhan lainnya karena dia memiliki keistimewaan yaitu memiliki akal pikiran. Akal pikiran inilah yang menyebabkan manusia secara alami serta reflek berusaha untuk belajar tentang apa saja. Manusia melakukan pembelajaran dengan menggunakan berbagai cara, namun tujuannya sama yaitu memahami apa yang dipelajari. [HER03]

2.1.2 Alat Bantu Pengajaran

Alat bantu pengajaran dapat diimplementasikan dalam tipe tertentu tergantung pada bidang pengajaran, sasaran yang ingin dicapai dan siswa sebagai pemakai sistem. Alat bantu pengajaran dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk. Pemilihannya tergantung pada materi yang akan dibahas, sebab antara materi dan alur pengajaran terdapat keterkaitan yang erat. Secara umum alat bantu pengajaran dibedakan menjadi empat kategori yakni: [SUY02]

1. Penjelasan (*Tutorial*)

   Tipe perangkat ajar ini digunakan untuk menyampaikan suatu materi pengajaran

2. Latihan dan Praktek (*Drill and Practice*)

   Jenis ini digunakan untuk menguji tingkat pengetahuan siswa dan mempraktekkan pengetahuan mereka, sehingga pembuatannya disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing siswa.

3. Simulasi (*Simulation*)

   Pada perangkat ajar simulasi, siswa dihadapkan pada situasi yang mirip dengan kehidupan nyata. Aplikasi simulasi digunakan untuk mempelajari objek yang rumit dan melibatkan banyak besaran yang saling berhubungan sehingga seringkali siswa kesulitan mempelajarinya. Dunia nyata direpresentasikan dalam bentuk model dan kemudian dengan teknik simulasi siswa dapat mempelajari kelakuan sistem.

4. Permainan (*Games*)

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

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

2.2 Konsep Dasar CAI (Computer Aided Instruction)

2.2.1 Definisi CAI (Computer Aided Instruction)

Computer Aided Instruction (*CAI*) atau dalam bahasa Indonesianya adalah PBK (Pembelajaran Berbasis Komputer) yaitu penggunaan komputer untuk mengajar dalam bentuk tutorial, simulasi, games dan juga penilai pengetahuan siswa seperti kuis. *Computer Aided Instruction* (*CAI*) merupakan penggunaan komputer di dalam proses pengajaran yang sebenarnya mengikuti suatu subjek. *Computer Aided Instruction* (*CAI*) mengajar kemahiran dan pengetahuan tertentu. Selalu menumpukan kepada kandungan yang spesifik dan seringkali sebagai latihan, tutorial atau aktivitas simulasi.

Computer Aided Instruction (*CAI*) merupakan salah satu dari banyak istilah dimana hampir kesemuanya berpengertian serupa yang berkaitan dengan

2. Presentasi (*Frame per frame*)

   Suatu bentuk perangkat ajar dimana materi dan bahan evaluasi disusun secara sistematis, permodul dan mempunyai suatu sistem kendali pengajaran.

3. Pembelajaran berbasis komputer

   Merupakan bentuk frame yang diperluas dengan kemampuan membangkitkan alur pengajaran sesuai kemampuan siswa. Dalam hal ini komputer dijadikan sebagai media utama dalam belajar.

4. Pengajaran berbantukan komputer cerdas

   Mengeksplorasi teknik-teknik kecerdasan dalam pembangkitan alur pengajarannya. Sebagaimana prinsip dalam kecerdasan buatan, pada bentuk ini antara materi dengan alur pengajaran diharapkan tidak terdapat keterkaitan.

2.2.4 Manfaat CAI

Adapun manfaat CAI dalam pembelajaran adalah: [SUY02]

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

suara (audio), gambar, animasi dan video memungkinkan suatu informasi yang disajikan akan jauh lebih menarik

Berikut akan dibahas lima komponen terpenting dalam multimedia yaitu teks, gambar, animasi dan suara [SUY03].

1. Teks

   Setiap orang yang pernah menggunakan komputer pasti tidak asing lagi dengan komponen yang satu ini. Teks merupakan dasar bagi program-program pengolah kata dan merupakan informasi yang fundamental yang banyak dipakai di program multimedia, selain digunakan untuk menjelaskan suatu informasi, teks juga dapat difungsikan sebagai button, yang akan memberikan respon jika pengguna akan mengaktifkannya.

   Pengunaan teks amat berperan dalam suatu produksi multimedia. Teks harus dapat berperan secara proporsional pada saat menyajikan suatu pesan, sehingga pengguna dapat menangkap maksud pesan tersebut dengan tepat. Pemilihan bentuk teks, ukuran, posisi penempatan, serta kata-kata yang ditampilkan merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan.

2. Gambar (Grafik)

   Merupakan bagian yang penting dalam dunia multimedia, sebab sebuah gambar dapat menggambarkan ribuan kata-kata. Pada dasarnya sebuah gambar dapat dipresentasikan ke dalam dua tipe yaitu *pixel* dan *vector*.

3. Animasi

   Animasi yang berarti membuat objek bergerak dan hidup merupakan salah satu faktor pendukung dalam dunia multimedia. Bahkan banyak orang mengatakan sebuah hasil karya dalam bentuk multimedia belum dikatakan multimedia jika tidak ada peranan animasi pada objeknya. Animasi dibuat dari gambar-gambar yang dimasukan melalui scanner. Gambar tangan atau pun melalui program-program aplikasi untuk menggambarkan seperti *adobe photoshop*, *corel draw*, *free hand* atau *illustrator*.

4. Suara

   Suara merupakan suatu komponen yang sangat membantu untuk mengerti informasi yang sedang disajikan. Banyak informasi yang akan sulit dijelaskan maksudnya tanpa bantuan suara, misalkan ingin menjelaskan beda auman

singa dengan ringkikan kuda. Tentu dengan memakai teks saja tidak akan banyak menyertakan contoh suara yang dimaksudkan.

Produk multimedia dengan keempat komponen tersebut sudah dapat di hasilkan, namun untuk lebih melibatkan pengguna, akan lebih efektif bila ditambahkan dengan komponen interaktif, dapat menggunakan mouse, merekam dan mengaktifkan bagian layar tertentu untuk mendapatkan respon tertentu.

5. Video

Video merupakan alat yang paling efektif untuk menyajikan cerita dongeng, karena dengan menyaksikan langsung tampilan yang sesungguhnya dengan gambar bergerak dan suara user akan dapat langsung info cerita tersebut dan akhirnya akan menimbulkan ketertarikan.

2.4 Konsep Multimedia Dalam Pendidikan

Teknologi multimedia dalam pendidikan adalah salah satu teknologi yang memiliki kelebihan yaitu agar media pembelajaran lebih terstruktur dan dapat disampaikan dengan mudah. Dengan multimedia dapat memudahkan seorang pengajar untuk menyampaikan bahan pembelajaran dan pelajar merasa terlibat dalam proses pembelajaran tersebut, karena dalam teknologi multimedia memungkinkan terjadinya interaksi [SUY02].

Dalam sebuah aplikasi pembelajaran, hal terpenting selain isi atau materi pengajarannya adalah keinteraktifan aplikasi tersebut. Sifat interaktif memberikan keleluasaan pada *user* untuk dapat mengulang suatu materi sampai dikuasainya. *User* juga dapat menentukan kapan dan apa yang ingin dipelajari lewat komputer [SUY02].

Multimedia dapat menyajikan berbagai ide dan konsep baru secara lebih efektif karena kemampuannya menyajikan informasi dengan berbagai bentuk. Dengan multimedia *user* dapat langsung mengakses informasi yang diinginkan lebih banyak, hanya dengan mengaktifkan menu tertentu di komputer tanpa harus membaca dahulu bab demi bab untuk mendalami suatu materi pelajaran, seperti cara belajar konvensional[SUY02].

1. Zat makanan, terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan air.
2. Pencernaan makanan mengubah makanan menjadi molekul-molekul yang diserap usus.
3. Pencernaan makanan memamah biak mempunyai kekhususan karena adanya perbedaan.

2. Sistem Pernafasan

Sistem pernafasan meliputi alat-alat pernafasan dan proses pernafasan

1. Pernafasan pada hewan bervariasi, misalnya dengan paru-paru, insang, kulit dan trachea.
2. Pernafasan pada manusia dilakukan dengan paru-paru. Inspirasi dan ekspirasi terjadi karena perbedaan tekanan udara pada rongga dada.

3. Sistem Eksresi

Sistem eksresi pada hewan meliputi alat eksresi dan proses eksresi

1. Sistem eksresi invertebrate bermacam-macam dan lebih sederhana dari pada ginjal.
2. Sistem eksresi manusia dan vertebrata meliputi paru-paru, kulit, ginjal dan hati.

4. Sistem Koordinasi

Sistem koordinasi meliputi sistem syaraf, alat indera, dan endokrin mengendalikan aktivitas berbagai bagian tubuh.

1. Sistem syaraf yang meliputi syaraf pusat dan susunan syaraf tepi.
2. Alat indera mempunyai reseptor khusus untuk menerima rangsang
3. Hormon dihasilkan oleh kelenjar endokrin dan mengatur pertumbuhan, keseimbangan internal reproduksi dan tingkah laku

5. Sistem Reproduksi

Reproduksi meliputi proses menghasilkan organisme baru dari organisme sebelumnya.

1. Reproduksi tumbuhan berlangsung secara vegetatife atau generative.
2. Berbagai jenis organisme dapat memencar pada daerah yang luas atau sempit tergantung pada cara pemencarannya

3. Mamalia bereproduksi secara seksual melalui fertilisasi yang biasanya terjadi dalam saluran telur dan embrio berkembang dalam uterus.

2.6 Sistem Indera Manusia

Indera adalah alat tubuh yang dapat mengindera atau menangkap rangsang karena memiliki ujung syaraf sensorik tertentu[SET02]. Melalui indera, manusia dapat memperoleh informasi tentang lingkungannya. Pada hakikatnya, indera merupakan sel-sel reseptor sensori yang mampu mendeteksi berbagai rangsangan. ketika suatu rangsangan diterima reseptor ke otak. Selanjutnya, otak mengolah, menafsirkan, atau memerintahkan efektor[SUD07]. Penerima rangsang tersebut antara lain berupa; *Eksteropsektor* (mendeteksi rangsang dari luar tubuh), *Interoseptor* (mendeteksi rangsang dari dalam tubuh), [SET02].

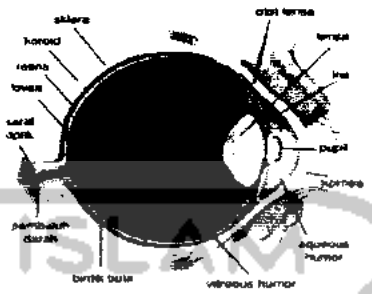
Alat indera mempunyai reseptor khusus untuk menerima rangsang[AMI94]. Berdasarkan sifat rangsangannya, reseptor sensori dibedakan atas beberapa golongan, antara lain;*Kemoreseptor*, *Nosiseptor*, *Fotoreseptor*, *Mekanoreseptor*, *Termoreseptor* [SUD07].

Manusia memiliki lima indera yang dikenal sebagai *panca indera*. Kelima indera tersebut adalah indera penglihatan (mata), indera pendengaran (telinga), indera peraba (kulit), indera pembau (hidung), dan indera pengecap (lidah)[SUD07].

2.6.1 Indera Penglihatan (Mata)

Indera penglihatan manusia adalah mata. Manusia dapat melihat dan mengenal suatu benda yang di lihat karena adanya kerja sama antara mata dan otak. Rangsangan yang terjadi di bagian mata akan diteruskan ke otak. Di sini, otak mengolah dan menerjemahkan informasi yang diterima sehingga menghasilkan suatu perwujudan penglihatan.

Gambar anatomi indera penglihatan (mata) dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2.1 Anatomi Mata (Sudjadi, 2007)

2.6.1.1 Struktur Anatomi Mata

Mata manusia berbentuk bulat lonjong, berdiameter 2,5 cm. Bagian depan dari mata dilindungi oleh membran tipis dan transparan yang disebut *konjungtiva*. Membran ini berfungsi untuk melindungi kornea mata[SUD07].

Pada konjungtiva mengalir air mata yang dihasilkan oleh kelenjar air mata. Cairan air mata berguna untuk menjaga kelembapan mata. Pada cairan air mata terdapat suatu enzim yang disebut *lisozim*, yang dapat membunuh bakteri. Kelopak mata, alis mata, dan bulu mata berguna untuk mencegah masuknya kotoran (debu) dari udara atau keringat dari kepala (dahi).

Mata tersusun dari tiga lapisan, yaitu sklera, koroid, dan retina :

1. *Sklera*

   Sklera merupakan lapisan terluar mata yang berwarna putih. Sebagian besar sklera dibangun oleh jaringan fibrosa. Pada bagian sklera terdapat *kornea*, yaitu bagian mata yang transparan dan tersusun dari serabut kolagen. Kornea dapat dianggap sebagai jendela mata.

2. *Koroid*

   Koroid merupakan lapisan tengah yang tipis dan berwarna gelap. Lapisan ini banyak mengandung pigmen dan pembuluh darah. Pada bagian depan koroid, di belakang kornea terdapat suatu struktur yang disebut *iris*. Iris berbentuk bulat dan terdiri atas otot-otot sirkular berpigmen. Warna mata kita

ditentukan oleh pigmen pada iris. Iris berfungsi mengatur ukuran pupil atau banyaknya cahaya yang masuk ke mata.

Di bagian tengah iris terdapat suatu celah yang disebut *pupil*. Ukuran pupil dapat melebar atau mengecil. Ukuran pupil akan melebar jika mata memperoleh sedikit cahaya dan mengecil ketika memperoleh cahaya yang kuat sehingga mengurangi cahaya masuk yang dapat merusak mata. Perubahan ukuran pupil tersebut ditentukan oleh kontraksi dan relaksasi otot-otot sirkular pada iris.

Pada bagian belakang iris terdapat lensa mata. Lensa mata berwarna bening dan berbentuk bikonkaf. Lensa melekat pada otot-otot bersilia melalui suatu ligamen yang disebut *ligamen suspensori*. *Otot-otot bersilia* merupakan otot yang berfungsi mengubah bentuk lensa sehingga dapat memfokuskan cahaya pada retina. Dalam hal ini, Proses perubahan bentuk lensa disebut *akomodasi*.

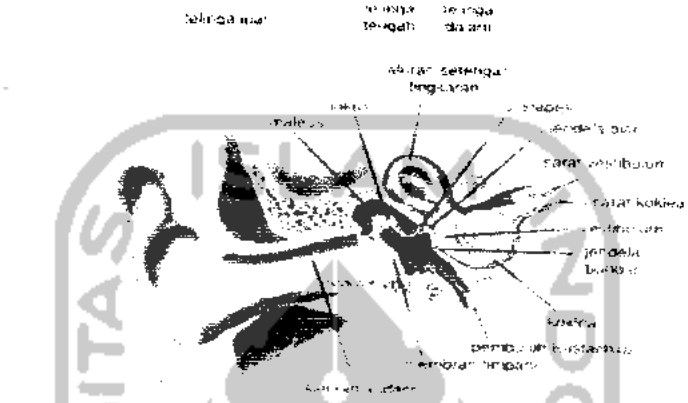
Lensa membagi mata menjadi dua ruangan terpisah, yaitu bagian depan lensa dan bagian belakang lensa. Ruangan depan lensa diisi oleh cairan bening yang disebut *aqueous humor* atau cairan encer. Cairan ini diproduksi setiap hari dalam jumlah kecil dan dikeluarkan melalui sebuah saluran. Pada penderita glukoma, saluran tersebut tersumbat sehingga menyebabkan penumpukan cairan di mata. Ruangan belakang lensa berisi cairan transparan, seperti jeli yang disebut *vitreous humor* atau cairan vitreous.

3. *Retina*

Retina merupakan lapisan dalam dari mata yang mengandung fotoreseptor dan sel-sel saraf yang sensitife terhadap cahaya. Retina mengandung dua macam fotoreseptor, yaitu sel batang dan sel kerucut. *Sel batang* sangat sensitif terhadap cahaya, tetapi tidak bisa membedakan warna. Pada malam hari atau keadaan gelap, sel tersebut hanya melihat warna cahaya hitam dan putih. *Sel kerucut (konus)* sensitife terhadap cahaya, tetapi pada panjang gelombang yang berbeda. Pada tempat terang, sel-sel ini mampu membedakan warna. Ketika cahaya jatuh pada sel reseptor di dalam retina, sel mengirim sebuah pesan di sepanjang saraf optik menuju otak. Otak kemudian memisah-misahkan semua pesan dari masing-masing sel reseptor dan membangun sebuah bayangan.

pada telinga dalam dan masing-masing terdiri atas sel-sel rambut dengan *sterosilia.*

Gambar anatomi indera pendengar (telinga) dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini .



Gambar 2.2 Anatomi Telinga (Sudjadi, 2007)

2.6.2.1 Struktur Telinga

Telinga manusia dibagi menjadi tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Telinga luar dan telinga tengah mengandung udara, sedangkan telinga dalam berisi dua macam cairan, yaitu *perilimfa* dan *endolimfa.*

1. Telinga luar

   Telinga luar merupakan sebuah tabung terbuka pada bagian samping kepala dan masuk hingga mencapai gendang telinga. Bagian paling luar dari telinga luar merupakan bentuk pemanjangan dari kulit dan tulang rawan yang disebut *daun telinga* atau *pinna.* Pada manusia dan mamalia, daun telinga berguna untuk meningkatkan konsentrasi dan mengarahkan getaran ke dalam telinga. Saluran luar yang dekat lubang telinga dilengkapi dengan rambut-rambut halus serta cairan lilin yang berguna untuk mencegah kotoran masuk.

2. Telinga tengah

   Telinga tengah dimulai dari gendang telinga (*membrane timpani*) sampai ke jendela oval. *Jendela oval* merupakan sebuah membran yang terdapat di

bawah tulang sanggurdi. Di antara membran timpani dan jendela oval terdapat tiga tulang kecil, yaitu tulang martil (*maleus*), tulang landasan (*inkus*), dan tulang sanggurdi (*stapes*). Dari tulang-tulang kecil ini getaran dari membran timpani diteruskan ke telinga dalam melewati jendela oval. Telinga tengah dihubungkan dengan rongga mulut oleh *pembuluh Eustachius*.

3. Telinga dalam

   Telinga dalam terdiri atas tiga kanalis semisirkular (saluran setengah lingkaran), vestibulum, dan koklea (rumah siput). *Saluran setengah lingkaran* dan *vestibulum* merupakan organ keseimbangan, sedangkan *koklea* merupakan organ pendengaran.

   Pada penampang melintang koklea terdapat tiga macam saluran, yaitu saluran vestibulum, saluran koklea, dan saluran timpani. Saluran vestibulum berhubungan dengan jendela oval, sedangkan saluran timpani berhubungan dengan jendela bundar (berupa membrane) menuju telinga tengah. Pada daerah puncak koklea, kedua saluran ini berhubungan satu sama lainnya dan berisi cairan perilimfa. Sementara itu, pada saluran koklea terdapat cairan endolimfa dan sel-sel rambut yang disebut *alat Corti*. Alat (organ) Corti membentuk sinapsis dengan saraf pendengaran sehingga getaran suara yang diterima akan diteruskan berupa impuls-impuls saraf ke otak.

2.6.2.2 Mekanisme Kerja Indera Pendengar

Proses mendengar dimulai ketika getaran udara yang merupakan gelombang suara ditangkap oleh daun telinga dan masuk melewati saluran telinga hingga menggetarkan perangkat gendang telinga. Getaran ini diteruskan ke tulang martil, tulang landasan, dan tulang sanggurdi. Getaran pada tulang sanggurdi menimbulkan tekanan pada jendela oval dan berlanjut dengan menghasilkan gelombang tekanan pada saluran vestibulum menuju saluran timpani melewati *membran basilar*. Akibatnya, membran basilar bergerak naik turun sehingga sterosilia (*mikrovili*) dari sel-sel rambut melekat pada *membran tektorial* (suatu gelatin). Selanjutnya, impuls-impuls saraf mengalir melalui saraf koklea menuju

batang otak dan menyebar pada daerah auditori dari korteks serebal. Kemudian otak mengolah dan menerjemahkannya sebagai suatu suara.

2.6.3 Indera Peraba (Kulit)

Indra peraba pada manusia adalah kulit. Kulit memiliki beberapa tipe reseptor sensori. Misalnya, berupa *mekanoreseptor*, *nosiseptor*, dan *termoreseptor*. Oleh karena itu, kulit sangat sensitive terhadap sentuhan, panas, dingin, tekanan dan rasa sakit (nyeri). Jika kulit dirangsang, maka berbagai rangsangan yang berbeda dapat muncul. Perbedaaan macam rangsangan yang muncul ditentukan oleh reseptor-reseptor khusus (*indra*) yang terdapat pada ujung-ujung saraf.

Pada umumnya, terdapat dua macam bentuk ujung saraf pada reseptor kulit, yaitu reseptor berujung saraf bebas dan reseptor dengan ujung saraf berselubung kapsul/selaput. Reseptor berujung saraf bebas terdapat di seluruh jaringan tubuh dan berfungsi untuk mendeteksi rasa sakit. Reseptor dengan ujung saraf berselubung atau berselaput dapat berupa *korpuskel Meissner* dan *diskus Merkel*, berfungsi mendeteksi rangsangan sentuhan lunak;*korpuskel Pacini*, mendeteksi rangsangan tekanan; *korpuskel Ruffini*, mendeteksi rangsangan panas; dan *korpuskel Krause* mendeteksi rangsangan dingin.

Semua reseptor khusus tidak terdistribusi secara merata pada kulit. Wilayah-wilayah kulit tertentu dapat saja jauh lebih peka dibandingkan wilayah-wilayah kulit lainnya terhadap suatu rangsangan. misalnya, ujung jari dan bibir sangat peka terhadap sentuhan, jauh lebih peka dibandingkan punggung tangan.

Gambar anatomi indera pembau (hidung) dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2.4 Indera Pembau (Sudjadi, 2007)

2.6.4.1 Mekanisme Indera Pembau

Bau bahan kimia yang terhirup bersama udara (berupa gas) tidak langsung naik ke bulbus olfaktori, melainkan berdifusi di dalam lapisan mukus dan berikatan dengan reseptor pada dendrit. Selanjutnya, sel-sel reseptor olfaktori terangsang dan menimbulkan impuls-impuls saraf yang kemudian dikirim oleh saraf olfaktori ke pusat penciuman (otak). Di otak informasi bau diolah atau diterjemahkan sehingga menimbulkan sensai bau.

2.6.5 Indera Pengecap (Lidah)

Indra pengecap pada manusia terutama terdapat pada lidah. Selain itu, indera pengecap juga dapat terdapat pada langit-langit lunak dan epiglotis. Indera pengecap merupakan kemoreseptor yang mendeteksi bahan kimia yang masuk melalui makanan dan minuman.

Indra pengecap dibangun oleh suatu struktur yang disebut *kuncup pengecap* (*taste buds*). Pada lidah terdapat lebih kurang 10.000 kuncup pengecap yang tersebar di permukaan atas dan sepanjang pinggir lidah. Kuncup pengecap tertanam di bagian epitel lidah dan bergabung dengan tonjolan-tonjolan lidah yang disebut *papilla.*

Diagram HIPO digunakan agar dapat lebih memahami fungsi-fungsi dari sistem, lebih menekankan fungsi yang harus diselesaikan oleh program dan untuk menyediakan penjelasan dari *input* yang harus digunakan, disertai *output* yang tepat dan sesuai yang harus dihasilkan oleh masing-masing fungsi pada tiap-tiap tingkat dari HIPO.

2.8 Macromedia Flash Professional 8

Macromedia Flash 8 merupakan suatu program aplikasi yang sangat ideal untuk pembuatan animasi. Program ini memberikan fasilitas dan peralatan yang efektif dan fleksibel untuk menghasilkan animasi yang interaktif dan menarik dengan tampilan yang lebih baik.

Macromedia Flash memiliki pemograman *ActionScript* yang dapat digunakan untuk pembuatan visualisasi di segala bidang terutama aplikasi interaktif berbasis web.

ActionScript merupakan bahasa pemrograman (scripting) yang digunakan dalam Macromedia Flash. Penggunaan ActionScript mempunyai tujuan [SUT02]:

1. Memberikan kebebasan berkreasi bagi desainer
2. Membuat animasi interaktif
3. Dapat menampilkan animasi tertentu (non-linier)

2.9 Adobe Audition 3.0

Adobe Audition adalah program untuk membuat komposisi musik dan editing audio. Dengan adobe audition, *user* dapat membuat berbagai macam komposisi audio dengan mudah, mulai dari memberi efek, mengatur equalizer, crossfading dan sebagainya.

2.10 Adobe Premiere Pro 2.0

Adobe Premiere merupakan salah satu program yang sangat popular di dalam dunia editing film. Adobe premiere dibuat untuk mengedit film dan juga untuk membuat animasi video digital.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metode Analisis

Analisis sistem digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan guna untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan perangkat lunak. Untuk membangun suatu aplikasi komputer yang berkualitas dibutuhkan perencanaan yang baik agar dalam pelaksanaannya dapat berjalan terarah.

Metode analisis yang digunakan untuk menganalisa kebutuhan perangkat lunak yaitu dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dan mempelajari sistem yang ada. Pada penelitian ini digunakan metode pendekatan terstruktur yang lengkap dengan alat berupa komputer yang dibutuhkan dan teknik yaitu metode dan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem, sehingga hasil analisis dari sistem yang dikembangkan akan menghasilkan sistem yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik.

3.2 Hasil Analisis

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui apa saja yang akan menjadi masukan sistem, keluaran sistem, fungsi atau metode yang digunakan oleh sistem, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak serta antarmuka sistem yang akan dibuat, sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan apa yang diharapkan.

Gambaran umum perangkat lunak yang akan dibangun adalah sistem yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif pengenalan sistem panca indera manusia untuk siswa SMA berbasis multimedia.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Masukan

Kebutuhan masukan data untuk perangkat lunak yang akan dibangun antara lain:

1. Materi pengajaran yang diambil dari referensi yang membahas tentang sistem indera manusia, dan kemudian materi-materi tersebut dikumpulkan dalam sebuah layout. Pada layout tersebut, materi akan di animasikan dengan menggunakan berbagai efek animasi seperti motion, masking dan animasi *frame by frame*.
2. Quiz (latihan soal) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyerap materi yang disampaikan, sekaligus untuk menambah pemahaman para siswa terhadap materi yang disampaikan.

3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses

Sistem ini dititik beratkan sebagai media pembelajaran interaktif pengenalan sistem panca indera manusia berbasis multimedia. Oleh karena itu dalam penyajian materi pembelajarannya akan menggabungkan beberapa unsur multimedia, antara lain perpaduan antara teks, animasi interaktif, tampilan yang menarik serta audio yang menunjang. Sehingga akan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan tidak menimbulkan kejenuhan pada saat proses belajar.

Adapun kebutuhan proses untuk perangkat lunak yang akan dibangun antara lain:

1. Pemilihan dan pembuatan background, gambar-gambar atau teks yang diimplementasikan dalam program.
2. Pemilihan warna dan kombinasi untuk tampilannya.
3. Pembuatan suara untuk memberikan informasi mengenai materi pembelajaran.
4. Pemilihan musik untuk mendukung aplikasi tersebut yang bertujuan mengurangi kejenuhan para siswa pada saat proses belajar.

3.2.3 Analisis Kebutuhan Keluaran

Output yang dihasilkan oleh perangkat lunak alat bantu ajar pengenalan sistem panca indera manusia adalah sebagai berikut:

1. Daftar istilah, yaitu berisi kumpulan istilah-istilah yang terdapat di dalam materi alat indera manusia
2. Informasi mengenai materi pelajaran, yaitu pemaparan materi tentang sistem panca indera manusia. Materi yang dibahas antara lain:
    1. Pengenalan alat indera manusia
    2. Struktur anatomi alat indera manusia
    3. Mekanisme alat indera manusia
    4. Gambar alat indera manusia
    5. Animasi alat indera manusia
3. Latihan soal, yaitu berisi soal-soal latihan yang berasal dari materi pelajaran. Dalam evaluasi materi ini siswa dapat mengukur kemampuan belajar mereka dengan menjawab soal-soal pilihan ganda yang telah disediakan.
4. Game, yaitu berisi permainan puzzle dan permainan perbedaan yang dapat dimainkan sebagai media hiburan siswa untuk menghilangkan rasa jenuh setelah belajar.

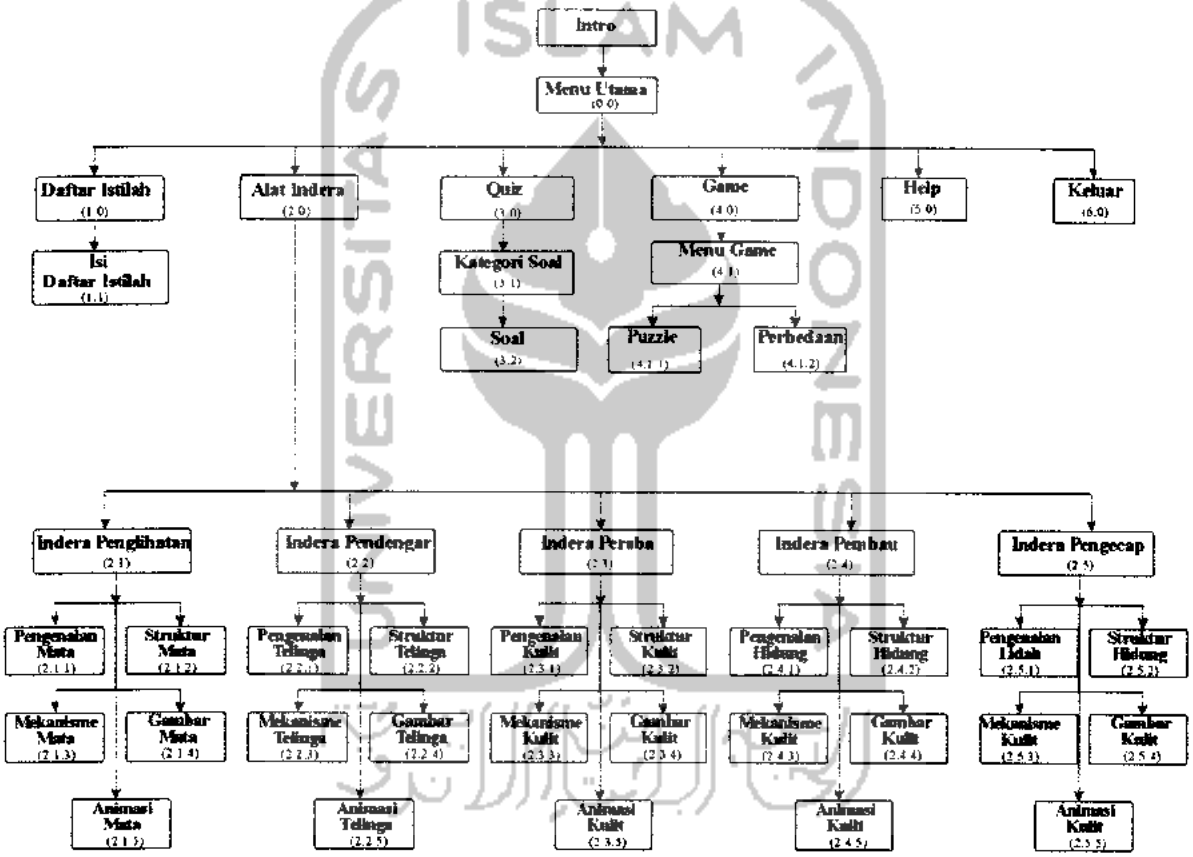
3.2.4 Kebutuhan Antarmuka

Kebutuhan antarmuka pada alat bantu ajar pengenalan sistem panca indera manusia ini ditekankan pada tampilan sistem yang menarik dan mudah digunakan sehingga para siswa merasa nyaman dalam menggunakan sistem. Adapun rancangan antarmuka yang dibuat adalah :

1. Antarmuka intro
2. Antarmuka menu utama
3. Antarmuka daftar istilah
4. Antarmuka alat indera
5. Antarmuka pengenalan alat indera

3.4.1 Perancangan Diagram HIPO (Hierarchy Plus Input Process Output)

Proses dalam perancangan ini digambarkan dalam bentuk diagram HIPO yaitu menunjukkan menu apa saja yang dipanggil oleh program pemanggil, jadi pengguna bisa mengetahui cara kerja sistem tersebut melalui diagram HIPO ini. Diagram HIPO dari sistem program yang dirancang dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram HIPO alat bantu ajar pengenalan sistem panca indera manusia berbasis multimedia

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

1. Proses (1.0) Daftar Istilah

   Pada bagian ini merupakan salah satu bagian dari menu utama.

tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

3. Proses (2.1.3) Mekanisme Mata

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang mekanisme kerja indera penglihatan. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

4. Proses (2.1.4) Gambar Mata

   Halaman ini menampilkan gambar eksternal yang berekstensi **.jpg*. gambar ini ditampilkan di *movie clip*. Halaman ini menampilkan beberapa gambar anatomi mata dimana setiap nama bagian dari gambar yang ditampilkan memiliki penjelasan yang berbeda-beda. Halaman ini memiliki tombol *"reset"* yang berfungsi untuk mengembalikan gambar pada posisi awal. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Gambar diambil dari CD *Atlas of Human Anatomy* dan diolah menggunakan Adobe Photoshop CS 3.

5. Proses (2.1.5) Animasi Mata

   Halaman ini menampilkan animasi dari indera penglihat yang dibuat dengan dengan mengolah file video yang ada pada CD *3D Clinic* dan diolah dengan Macromedia Flash untuk penambahan animasi dan suara. Animasi ini berisi mekanisme kerja indera penglihat.

2. Proses (2.2) Indera Pendengar

   Pada halaman ini ditampilkan keterangan teks indera pendengar, gambar dan beberapa tombol untuk mengakses ke sub bab indera pendengar. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user*

bisa mengklik pada gambar atau teks. Dalam menu indera pendengar ini dibagi lagi menjadi beberapa sub menu yaitu :

1. Proses (2.1.1) Pengenalan Telinga

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang pengenalan indera pendengar. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

2. Proses (2.2.2) Struktur Telinga

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang struktur anatomi indera pendengar. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

3. Proses (2.2.3) Mekanisme telinga

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang mekanisme kerja indera pendengar. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

4. Proses (2.2.4) Gambar Telinga

   Halaman ini menampilkan gambar eksternal yang berekstensi **.jpg*. gambar ini ditampilkan di *movie clip*. Halaman ini menampilkan beberapa gambar anatomi telinga dimana setiap nama bagian dari gambar yang ditampil memiliki penjelasan yang berbeda-beda. Halaman ini memiliki tombol "*reset*" yang berfungsi untuk mengembalikan gambar pada posisi awal. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Gambar diambil dari CD *Atlas of Human Anatomy* dan diolah menggunakan Adobe Photoshop CS 3.

5. Proses (2.2.5) Animasi Telinga

   Halaman ini menampilkan animasi dari indera pendengar yang dibuat dengan dengan mengolah file video yang ada pada CD *3D Clinic* dan diolah dengan Macromedia Flash untuk penambahan animasi dan suara. Animasi ini berisi mekanisme kerja indera pendengar.

3. Proses (2.3) Indera Peraba

   Pada halaman ini ditampilkan keterangan teks indera peraba, gambar dan beberapa tombol untuk mengakses ke sub bab indera peraba. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Dalam menu indera peraba ini dibagi lagi menjadi beberapa sub menu yaitu :

   1. Proses (2.3.1) Pengenalan Kulit

      Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang pengenalan indera peraba. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

   2. Proses (2.3.2) Struktur Kulit

      Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang struktur anatomi indera pendengar. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

   3. Proses (2.3.3) Mekanisme Kulit

      Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang mekanisme kerja indera peraba. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi yang disertai suara yang berekstensi

*.*wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

4. Proses (2.3.4) Gambar Kulit

   Halaman ini menampilkan gambar eksternal yang berekstensi *.*jpg*. gambar ini ditampilkan di *movie clip*. Halaman ini menampilkan beberapa gambar anatomi kulit dimana setiap nama bagian dari gambar yang ditampilkan memiliki penjelasan yang berbeda-beda. Halaman ini memiliki tombol "*reset*" yang berfungsi untuk mengembalikan gambar pada posisi awal. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Gambar diambil dari CD *Atlas of Human Anatomy* dan diolah menggunakan Adobe Photoshop CS 3.

5. Proses (2.3.5) Animasi Kulit

   Halaman ini menampilkan animasi dari indera peraba yang dibuat dengan dengan mengolah file video yang ada pada CD *3D Clinic* dan diolah dengan Macromedia Flash untuk penambahan animasi dan suara. Animasi ini berisi mekanisme kerja indera peraba.

4. Proses (2.4) Indera Pembau

   Pada halaman ini ditampilkan keterangan teks indera pembau, gambar dan beberapa tombol untuk mengakses ke sub bab indera pembau. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Dalam menu indera pembau ini dibagi lagi menjadi beberapa sub menu yaitu :

   1. Proses (2.4.1) Pengenalan Hidung

      Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang pengenalan indera pembau. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi *.*wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

2. Proses (2.4.2) Struktur Hidung

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang struktur anatomi indera pembau. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

3. Proses (2.4.3) Mekanisme Hidung

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang mekanisme kerja indera pembau. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya.

4. Proses (2.4.4) Gambar Hidung

   Halaman ini menampilkan gambar eksternal yang berekstensi **.jpg*. gambar ini ditampilkan di *movie clip*. Halaman ini menampilkan beberapa gambar anatomi hidung dimana setiap nama bagian dari gambar yang ditampil memiliki penjelasan yang berbeda-beda. Halaman ini memiliki tombol *"reset"* yang berfungsi untuk mengembalikan gambar pada posisi awal. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Gambar diambil dari CD *Atlas of Human Anatomy* dan diolah menggunakan Adobe Photoshop CS 3.

5. Proses (2.4.5) Animasi Hidung

   Halaman ini menampilkan animasi dari indera pembau yang dibuat dengan dengan mengolah file video yang ada pada CD *3D Clinic* dan diolah dengan Macromedia Flash untuk penambahan animasi dan suara. Animasi ini berisi mekanisme kerja indera pembau.

menampilkan timer di setiap pertanyaan, waktu yang disediakan untuk menjawab pertanyaan disesuaikan dengan kategori yang dipilih.

4. Proses (4.0) Game

   Menampilkan menu *game*. Menu *game* dalam aplikasi ini berfungsi sebagai media hiburan bagi siswa. Di dalam menu game ini terdapat dua buah game yaitu :

   1. Proses (4.1.1) Puzzle

      Game ini merupakan permainan menyusun potongan-potongan gambar yang teracak sehingga menjadi sebuah gambar utuh yang menggambarkan sebuah objek.

   2. Proses (4.1.2) Perbedaan

      Game ini merupakan permainan menebak lima perbedaan antara dua gambar dengan mengklik pada gambar sebelah kanan. Jika perbedaan pada gambar diklik, maka *score* bertambah 10. Waktu yang disediakan untuk game ini adalah 60 detik. Jika kelima perbedaan berhasil dijawab sebelum waktu yang disediakan habis, maka akan berpindah ke gambar selanjutnya. Ada lima gambar yang disediakan di dalam *game*. Apabila gambar atau waktu yang disediakan habis, maka *game* berakhir atau *game over*.

5. Proses (5.0) Help

   Menampilkan menu help. Menu help berisi keterangan yang berupa gambar dan teks program aplikasi sebagai menu bantuan untuk memudahkan siswa apabila mengalami kesulitan dalam pengoperasian aplikasi. Menu help terdapat dua tombol yang berfungsi menuju keterangan selanjutnya atau kembali ke keterangan sebelumnya.

6. Proses (6.0) Keluar

   Menampilkan menu keluar. Menu keluar merupakan menu untuk menutup aplikasi. Menu keluar disediakan dua tombol yaitu untuk menutup aplikasi atau membatalkannya.

3.4.2 Perancangan Antarmuka Sistem

Antarmuka sangat memegang peranan penting dalam pembuatan sebuah sistem, karena dari antarmuka inilah pengguna (*user*) dapat melakukan serangkaian kegiatan yang terkait dengan sistem yang telah dibuat. Perancangan *interface* aplikasi alat bantu ajar sistem panca indera manusia berbasis multimedia yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

3.4.2.1 Antarmuka Halaman Intro

Rancangan antarmuka ini adalah halaman pertama yang akan ditampilkan ketika sistem dijalankan/dieksekusi. Halaman intro ditampilkan pertama kali ketika dijalankan program aplikasi alat bantu ajar ini. Pada halaman ini ditampilkan animasi teks dan gambar. Tampilan *intro* berfungsi sebagai pengenalan program aplikasi.

Rancangan tampilan halaman pembuka pertama dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini:



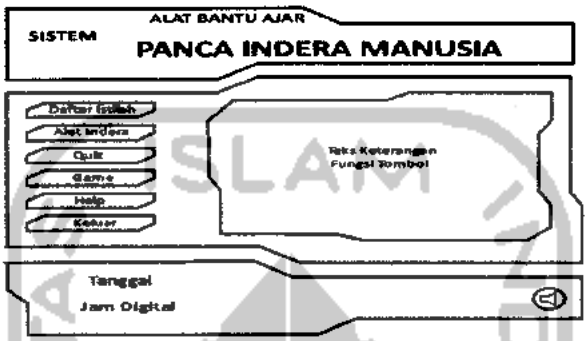
Gambar 3.2 Antarmuka halaman intro

Apabila user menginginkan langsung menuju ke menu utama tanpa harus melihat halaman intro, maka user dapat meng-klik tombol "*skip*" yang terletak di bagian footer halaman intro.

3.4.2.2 Antarmuka Halaman Utama

Antarmuka halaman utama dari aplikasi alat bantu ajar sistem panca indera manusia ini merupakan halaman awal yang menghubungkan dengan menu lainnya, menu-menu tersebut dihubungkan dengan masing-masing tombol antara lain: tombol menu daftar istilah, tombol menu alat indera, tombol menu quiz,

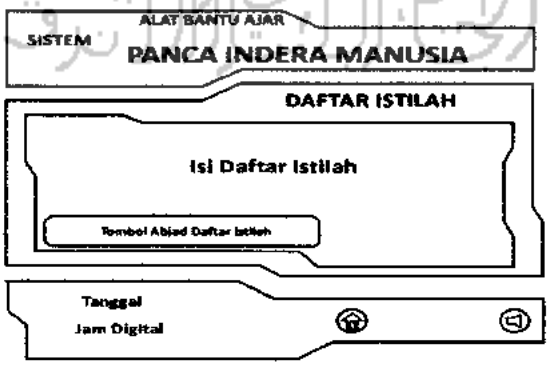
tombol menu game, tombol menu help, tombol menu keluar dan tombol sound yang berada di pojok kanan bawah yang berfungsi untuk memainkan musik sebagai *backsound*. Rancangan tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini:



Gambar 3.3 Antarmuka halaman utama

3.4.2.3 Antarmuka Halaman Daftar Istilah

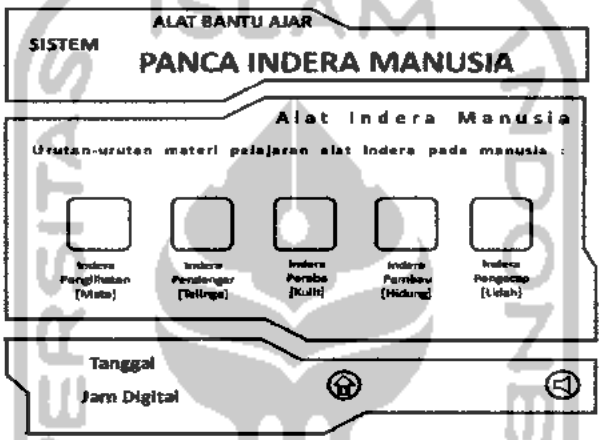
Halaman menu daftar istilah ini berisi beberapa istilah yang sering dijumpai dalam aplikasi maupun materi yang ditampilkan. Di halaman ini terdapat tombol-tombol abjad huruf yang berfungsi untuk menampilkan daftar istilah sesuai dengan urutan abjad huruf. Selain tombol sound terdapat juga tombol home yang berfungsi untuk kembali ke halaman menu utama. Rancangan tampilan halaman isi daftar istilah dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut ini:



Gambar 3.4 Antarmuka halaman daftar istilah

3.4.2.4 Antarmuka Halaman Alat Indera

Halaman ini merupakan salah satu bagian dari halaman menu utama. Tampilan menu alat indera merupakan gerbang untuk melanjutkan ke halaman berikutnya dengan navigasi beberapa tombol yang telah disediakan. Pada halaman menu alat indera ini ditampilkan animasi pada tombol berupa sebuah *movie clip* tampilan tanggal dan jam. Rancangan tampilan halaman alat indera dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini:



Gambar 3.5 Antarmuka halaman urutan materi alat indera

Dalam menu alat indera ini dibagi lagi menjadi beberapa sub menu yaitu :

1. Indera Penglihatan (mata)

   Berisi materi tentang pengenalan mata, struktur mata, mekanisme mata, gambar mata, dan animasi mata.

2. Indera Pendengar (telinga)

   Berisi materi tentang pengenalan telinga, struktur telinga, mekanisme telinga, gambar telinga, dan animasi telinga.

3. Indera Peraba (kulit)

   Berisi materi tentang pengenalan kulit, struktur kulit, mekanisme kulit, gambar kulit, dan animasi kulit.

4. Indera Pembau (hidung)

   Berisi materi tentang pengenalan hidung, struktur hidung, mekanisme hidung, gambar hidung, dan animasi hidung.

5. Indera Pengecap (lidah)

   Berisi materi tentang pengenalan lidah, struktur lidah, mekanisme lidah, gambar lidah, dan animasi lidah.

3.4.2.5 Antarmuka Halaman Menu Alat Indera

Menu ini merupakan bagian dari menu alat indera yang merupakan gerbang untuk melanjutkan ke halaman berikutnya dengan navigasi beberapa tombol yang telah disediakan. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman menu utama dan kembali ke halaman urutan materi alat indera. Menu ini dibagi menjadi lima sub menu yaitu:

1. Pengenalan Alat Indera

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang pengenalan indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap.

2. Struktur Anatomi Alat Indera

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang struktur anatomi indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap.

3. Mekanisme kerja Alat Indera

   Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang mekanisme kerja indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap.

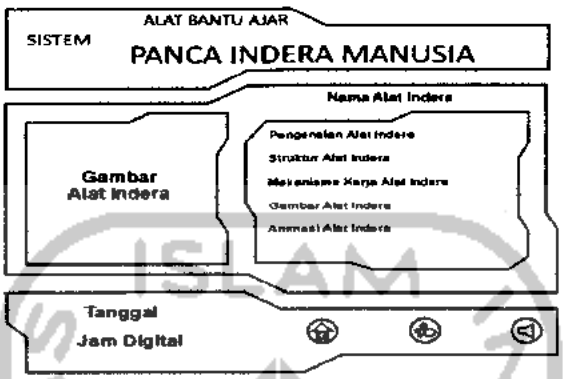
4. Gambar Alat Indera

   Halaman ini menampilkan beberapa gambar anatomi mata, telinga, kulit, hidung dan lidah, dimana setiap nama bagian dari gambar yang ditampilkan memiliki penjelasan yang berbeda-beda.

5. Animasi Alat Indera

   Halaman ini menampilkan animasi dari indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap yang dibuat dengan dengan mengolah file video yang ada pada CD *3D Clinic*.

Rancangan tampilan halaman menu alat indera dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini:

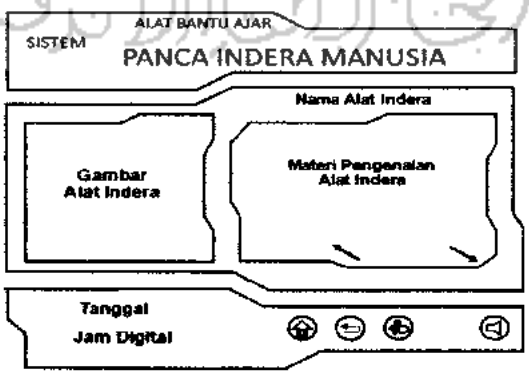


Gambar 3.6 Antarmuka halaman menu alat indera

3.4.2.6 Antarmuka Halaman Pengenalan Alat Indera

Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang pengenalan indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman menu utama, halaman menu alat indera, halaman urutan materi alat indera dan tombol untuk memainkan sound.

Rancangan tampilan halaman materi pengenalan alat indera dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut ini:

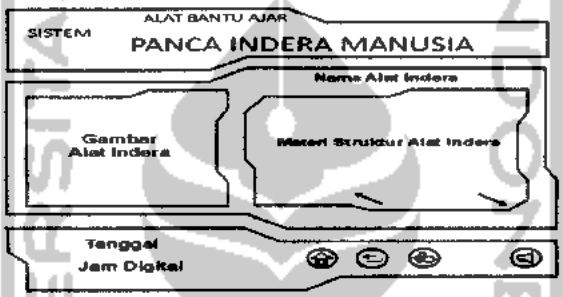


Gambar 3.7 Antarmuka halaman materi pengenalan alat indera

3.4.2.7 Antarmuka Halaman Struktur Anatomi Alat Indera

Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang struktur anatomi indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman menu utama, halaman alat indera, halaman urutan materi alat indera dan tombol untuk memainkan sound.

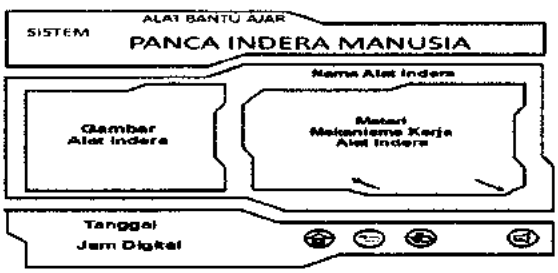
Rancangan tampilan halaman struktur anatomi alat indera dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut ini:



Gambar 3.8 Antarmuka halaman materi struktur anatomi alat indera

3.4.2.8 Antarmuka Halaman Mekanisme Kerja Alat Indera

Halaman ini berisi penjelasan singkat tentang mekanisme kerja alat indera. Materi ini ditampilkan di *movie clip*. disajikan dalam bentuk teks animasi di sebelah kanan yang disertai suara yang berekstensi **.wav*. Halaman ini menampilkan beberapa tombol menuju halaman berikutnya dan kembali ke halaman sebelumnya. Rancangan tampilan halaman mekanisme kerja alat indera dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut ini:



Gambar 3.9 Antarmuka halaman materi mekanisme kerja alat indera

3.4.2.9 Antarmuka Halaman Gambar Alat Indera

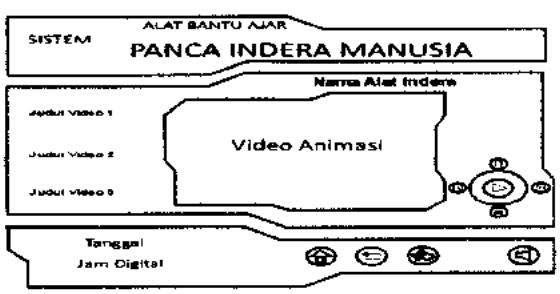
Halaman ini menampilkan gambar eksternal yang berekstensi **.jpg*. gambar ini ditampilkan di *movie clip*. Halaman ini menampilkan beberapa gambar anatomi mata, telinga, lidah, kulit, dan hidung, dimana setiap nama bagian dari gambar yang ditampil memiliki penjelasan yang berbeda-beda. Halaman ini memiliki tombol *"reset"* yang berfungsi untuk mengembalikan gambar pada posisi awal. Keterangan gambar dan teks dibuat interaktif karena *user* bisa mengklik pada gambar atau teks. Rancangan tampilan halaman mekanisme gambar alat indera dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut ini:



Gambar 3.10 Antarmuka halaman gambar alat indera

3.4.2.10 Antarmuka Halaman Animasi Alat Indera

Halaman ini menampilkan animasi dari indera penglihatan, indera pendengaran, indera peraba, indera penciuman, indera pengecap yang dibuat dengan mengolah file video yang ada pada CD *3D Clinic* dan diolah dengan Macromedia Flash untuk penambahan animasi dan suara. Animasi ini berisi mekanisme kerja alat indera. Rancangan tampilan halaman animasi alat indera dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut ini:



Gambar 3.11 Antarmuka halaman animasi alat indera

3.4.2.11 Antarmuka Halaman Quiz

Merupakan bagian dari menu utama yang berisi soal-soal latihan dari materi-materi yang disajikan. Menu quiz menampilkan tombol start dan beberapa input teks yang berisi *nama* dan terdapat pula fasilitas penyimpanan score. Pengisian *input* teks dimaksudkan agar diketahui siapa saja yang mengikuti quiz. Dalam menu evaluasi ini dibagi lagi menjadi beberapa menu yaitu :

1. Proses (3.1) Menu Kategori Soal
   Menampilkan halaman pilihan kategori soal. Ada tiga kategori pilihan yaitu dasar, sedang dan lanjut.
2. Proses (3.2) Soal
   Menampilkan halaman soal berdasarkan kategori soal.

3.4.2.12 Antarmuka Halaman Menu Kategori Soal

Menampilkan halaman pilihan kategori soal. Halaman pilihan kategori soal disediakan tiga buah tombol yang masing-masing tombol menuju ke halaman pertanyaan. Ada tiga kategori pilihan yaitu dasar, sedang dan lanjut. Setiap kategori diberi waktu dan pertanyaan yang berbeda. Kategori dasar diberi waktu 15 menit, kategori sedang diberi waktu 10 menit sedangkan lanjut 5 menit.

Rancangan tampilan halaman menu kategori soal dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut ini:

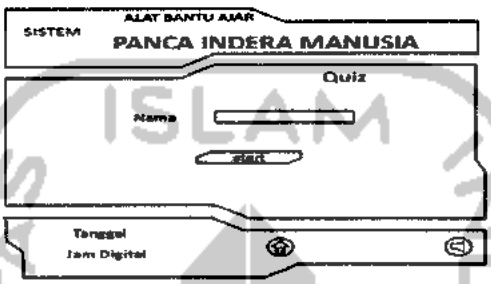


Gambar 3.12 Antarmuka halaman menu kategori soal

3.4.2.13 Antarmuka Halaman Menu Soal

Menampilkan halaman soal berdasarkan kategori soal. Di halaman soal masing-masing kategori memiliki 15 pertanyaan dengan dua type soal yang berbeda, yaitu: type soal pilihan ganda *(multiple choice)* dan type soal essay.

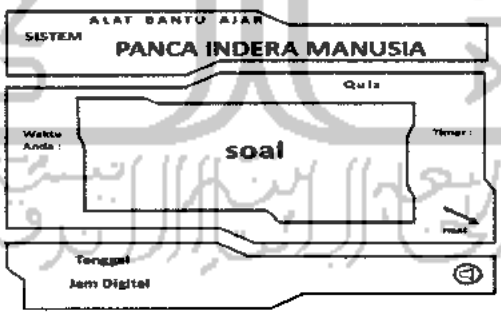
Halaman menu soal terbagi ke dalam tiga tahap yaitu halaman input username, halaman soal-soal latihan dan halaman score. Setelah pengguna mengklik salah satu tombol di menu kategori soal, pengguna akan menuju ke halaman berikutnya yaitu halaman input username. Rancangan tampilan halaman input username dapat dilihat pada gambar 3.13 berikut ini :



Gambar 3.13 Antarmuka halaman input username

Setelah pengguna memasukkan namanya dan mengklik tombol *"start"*, pengguna akan menuju ke halaman berikutnya yaitu halaman soal-soal latihan berdasarkan kategori yang telah dipilih pengguna di halaman kategori soal.

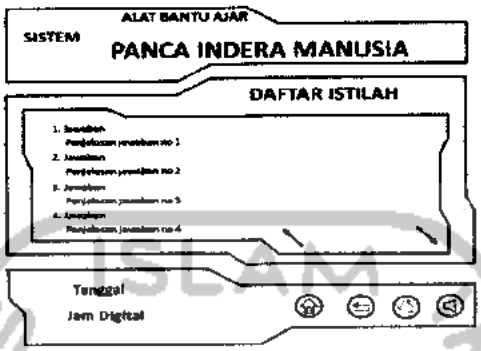
Rancangan tampilan halaman soal-soal latihan dapat dilihat pada gambar 3.14 berikut ini :



Gambar 3.14 Antarmuka halaman soal

Setelah pengguna selesai mengerjakan seluruh soal yang disediakan, maka pengguna akan menuju ke halaman berikutnya yaitu halaman score, pengguna akan melihat hasil score yang dihasilkan dari soal latihan yang telah dikerjakan. Selain score terdapat pula username, jawaban benar dan jawaban salah dari soal yang telah dikerjakan.

Tampilan halaman pembahasan dapat dilihat pada gambar 3.17 berikut ini :



Gambar 3.17 Antarmuka halaman pembahasan

3.4.2.14 Antarmuka Halaman Game

Menampilkan halaman menu *game*. Menu *game* dalam aplikasi ini berfungsi sebagai media hiburan bagi siswa. Di dalam menu game ini terdapat dua buah game yaitu :

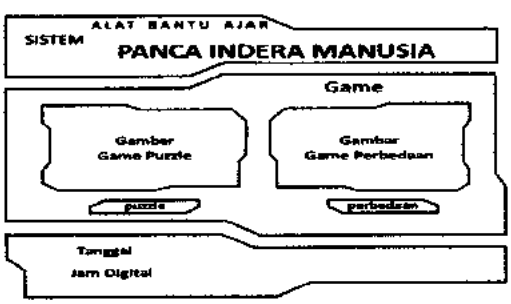
1. Proses (4.1.1) Puzzle

   Game ini merupakan permainan menyusun potongan-potongan gambar yang teracak sehingga menjadi sebuah gambar utuh yang menggambarkan sebuah objek.

2. Proses (4.1.2) Perbedaan

   Game ini merupakan permainan menebak lima perbedaan antara dua gambar dengan mengklik pada gambar sebelah kanan.

Rancangan tampilan halaman game dapat dilihat pada gambar 3.18

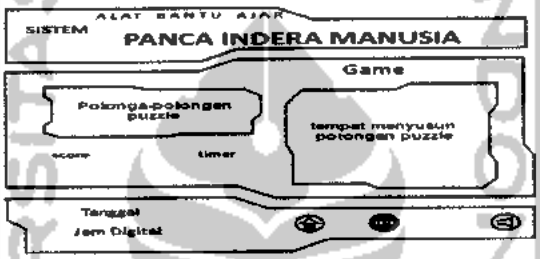


Gambar 3.18 Antarmuka halaman game

Di halaman menu game terdapat dua buah tombol yang digunakan untuk memulai suatu game, nama tombol disesuaikan dengan nama game yang akan dimainkan. Setelah pengguna mengklik salah satu tombol di menu game, pengguna akan menuju ke halaman masing-masing game yang telah dipilih.

3.4.2.15 Antarmuka Halaman Game Puzzle

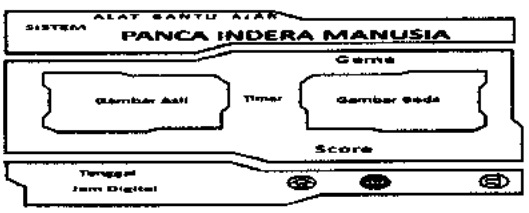
Game ini merupakan permainan menyusun potongan-potongan gambar yang teracak sehingga menjadi sebuah gambar utuh yang menggambarkan sebuah objek.Rancangan tampilan halaman game puzzle dapat dilihat pada gambar 3.19



Gambar 3.19 Antarmuka halaman game puzzle

3.4.2.16 Antarmuka Halaman Game Perbedaan

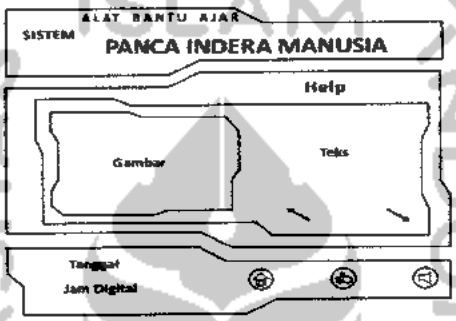
Game ini merupakan permainan menebak lima perbedaan antara dua gambar dengan mengklik pada gambar sebelah kanan. Jika perbedaan pada gambar diklik, maka *score* bertambah 10. Waktu yang disediakan untuk game ini adalah 60 detik. Jika kelima perbedaan berhasil dijawab sebelum waktu yang disediakan habis, maka akan berpindah ke gambar selanjutnya. Ada lima gambar yang disediakan di dalam *game*. Apabila gambar atau waktu yang disediakan habis, maka *game* berakhir atau *game over*.Rancangan tampilan halaman game puzzle dapat dilihat pada gambar 3.20



Gambar 3.20 Antarmuka halaman game perbedaan

3.4.2.17 Antarmuka Halaman Help

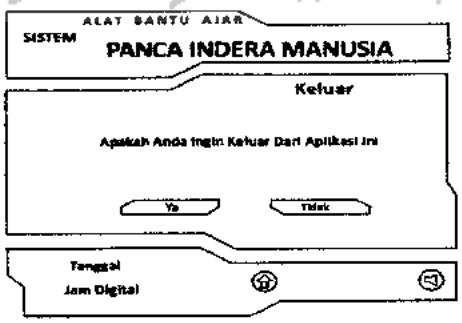
Menampilkan halaman menu help. Halaman menu help berisi keterangan yang berupa gambar dan teks program aplikasi sebagai menu bantuan untuk memudahkan pengguna apabila mengalami kesulitan dalam pengoperasian aplikasi. Menu help terdapat dua tombol yang berfungsi menuju keterangan selanjutnya atau kembali ke keterangan sebelumnya. Rancangan tampilan halaman help dapat dilihat pada gambar 3.21 berikut ini:



Gambar 3.21 Antarmuka halaman menu help

3.4.2.18 Antarmuka Halaman Keluar

Menu ini adalah menu penutup aplikasi alat bantu ajar sistem panca indera manusia yang berfungsi sebagai pintu gerbang keluar dari sistem. Pada menu ini terdapat dua pilihan yaitu "Ya" dan "Tidak". Pilihan "Ya" digunakan apabila pengguna ingin keluar dari sistem sedangkan pilihan "Tidak" digunakan apabila pengguna masih ingin tetap menggunakan fasilitas sistem. Rancangan tampilan halaman keluar dapat dilihat pada gambar 3.22 berikut ini:



Gambar 3.22 Antarmuka halaman menu keluar