

Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Tulang Penyusun Rangka Tubuh Manusia

Khairul Akmal^{#1}, Heri Priyanto^{#2}, Helfi Nasution^{#3}

[#]Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat 78115

¹iroel.ibanez@gmail.com, ²heripriyanto.stmt@gmail.com, ³helfi_nasution@yahoo.com

Abstrak - Anatomi manusia merupakan materi pelajaran biologi yang salah satunya membahas struktur penyusun rangka tubuh manusia. Selama ini siswa mempelajarinya hanya melalui buku sehingga memberikan efek jenuh serta mengurangi ketertarikan. Untuk menambah minat belajar dibutuhkan suatu media pembelajaran alternatif. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi pembelajaran tulang penyusun rangka tubuh manusia, sehingga dapat menambah ketertarikan siswa untuk belajar.

Metode pengembangan aplikasi menggunakan *Waterfall* model dengan beberapa tahapan yang akan dilakukan meliputi: studi literatur, analisis kebutuhan, pembuatan 3D, perancangan sistem, implementasi, pengujian sistem, analisis hasil pengujian dan penarikan kesimpulan. Alat perancangan dalam penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language* dan pengujian penelitian menggunakan *Blackbox* dan Kuesioner.

Dari pengujian kusioner didapatkan hasil berdasarkan aspek fungsional yaitu 20% sangat baik, 55% baik dan 25% cukup baik. Berdasarkan aspek visual yaitu 35.71% sangat baik, 48.57% baik, 15.71% cukup baik. Berdasarkan aspek audio yaitu 10% sangat baik, 50% baik dan 40% cukup baik. Berdasarkan pengoperasian yaitu 46.66% sangat baik, 46.66% baik dan 6.66% cukup baik. Hasil perhitungan pengujian menggunakan skala Likert's Summated Rating (LSR) memiliki skor 579 berada pada range sangat positif menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran tulang penyusun rangka tubuh manusia dapat menambah daya tarik siswa untuk belajar.

Kata Kunci : Anatomi manusia, Media pembelajaran alternatif, Rangka tubuh manusia.

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta pengaruh globalisasi yang sangat cepat dan dinamis menimbulkan berbagai dampak yang signifikan diberbagai bidang diantaranya bidang ekonomi, perindustrian, pertahanan, pertanian, dan pendidikan. Dampak perubahan tersebut sangat dirasakan oleh masyarakat khususnya dibidang pendidikan, dimana saat ini sistem pembelajaran telah berkembang menjadi sistem pembelajaran yang terkomputerisasi. Salah satu materi ilmu yang diajarkan di sekolah yaitu anatomi tubuh manusia.

Anatomi manusia merupakan materi pelajaran biologi yang membahas tentang struktur tubuh pada manusia, salah satunya yaitu rangka manusia yang berfungsi menyokong, melindungi, memberi bentuk tubuh dan sebagai alat ungkit pada gerakan serta menyediakan permukaan untuk kaitan otot-otot. Selama ini dalam mempelajari rangka manusia lebih banyak melalui buku sehingga memberikan efek jenuh serta mengurangi ketertarikan siswa untuk mempelajari tulang manusia. Untuk menambah minat belajar siswa dalam mempelajari anatomi tubuh manusia ini, dibutuhkan suatu media pembelajaran alternatif agar kegiatan belajar mengajar menjadi lebih menyenangkan.

Media pembelajaran alternatif adalah cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga siswa akan belajar mengenai tulang penyusun rangka tubuh manusia yang dikemas secara menarik. Didalam aplikasi berisikan materi penjelasan tentang bagian-bagian rangka tubuh manusia beserta fungsi dan penjelasannya, serta kuis untuk melatih ingatan siswa tentang materi yang sudah diberikan.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Media Pembelajaran

Menurut [1], media merupakan kata yang berasal dari bahasa latin *medius*, yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. [2] menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

Sedangkan pembelajaran adalah upaya untuk menciptakan kegiatan yang disengaja agar terjadi interaksi yang mendidik antar dua pihak dalam hal ini pendidik dan peserta didik dengan sistematis [3].

Menurut [4] media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan si pelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

B. Storyboard

Storyboard merupakan serangkaian sketsa dibuat persegi panjang yang menggambarkan suatu urutan (alur cerita) elemen-elemen yang diusulkan untuk aplikasi multimedia [5].

Menurut [6] storyboard adalah salah satu cara untuk membuat desain original untuk sebuah multimedia interaktif yaitu dengan cara menjabarkan proyek dengan lengkap dan mendetail menggunakan gambaran dan tulisan – tulisan untuk setiap gambar pada layar, suara, pemilihan navigasi layar, dan elemen – elemen seperti font, warna, dan lainnya.

Storyboard memiliki manfaat antara lain :

1. Merupakan visual test bagi pengembang atau pemilik multimedia.
2. Pedoman dari aliran pekerjaan bagi staf pembuat multimedia.
3. Gambaran suatu multimedia yang akan diproduksi bagi sponsor.

C. Model Waterfall

Model *Waterfall* adalah sebuah metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial dan terdiri dari 5 tahap yang saling terkait dan mempengaruhi. Aktivitas-aktivitas yang terdapat dalam model *waterfall* adalah sebagai berikut [7].

1. *Requirement definition*
Pada tahap ini dilakukan kebutuhan elemen sistem. Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan ke sistem.
2. *System and software design*
Pada tahap ini akan mengubah kebutuhan-kebutuhan menjadi bentuk karakteristik yang dimengerti oleh sistem sebelum dilakukan penulisan program.
3. *Implementation and testing*
Pada tahap ini adalah tahap yang termasuk dalam penulisan kode program yang merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer dengan mempergunakan bahasa pemrograman, *middleware* dan basis data tertentu di atas *platform* yang menjadi standar. Berbeda dengan 2 tahap sebelumnya, pada tahap penulisan kode program ini keterlibatan pengguna tidaklah terlalu besar.
4. *Integration and system testing*

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan semua fungsi dapat dipergunakan dengan baik tanpa ada kesalahan. Pengujian perangkat sistem biasanya dilakukan dalam 2 tahap yang saling independen, yaitu: pengujian oleh internal pembuat dan pengujian oleh pengguna dari sistem.

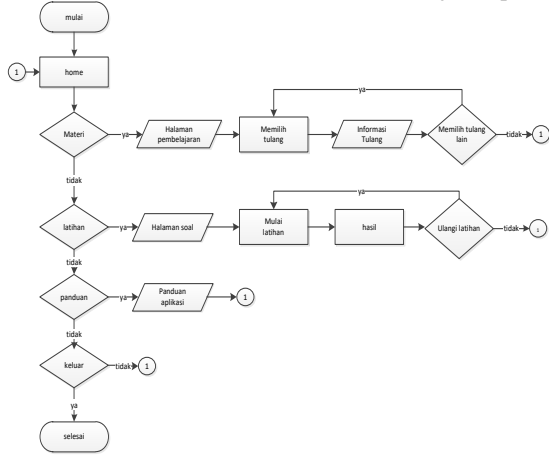
5. Operation and maintenance.

Penerapan program merupakan tahap dimana pengguna menerapkan atau menggunakan sistem yang telah selesai dibuat dan diuji ke dalam lingkungannya dan juga dapat melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.

III. PERANCANGAN SISTEM

A. Perancangan Flowchart Sistem

Desain flowchart sistem akan ditunjukkan pada Gambar 1,



Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar 1 menjelaskan tentang proses secara umum dari sistem yang akan dibuat. Dimulai dari home yang merupakan sebagai halaman utama, dihalaman utama terdapat beberapa menu yaitu menu materi, menu latihan, menu panduan, dan menu keluar. Apabila siswa memilih menu mulai maka sistem akan melanjutkan ke halaman pembelajaran dimana siswa dapat memilih bagian tulang kemudian sistem akan menampilkan informasi yang berkaitan dengan pilihan siswa dan setelah selesai maka akan kembali ke halaman utama. Apabila siswa memilih menu latihan maka sistem melanjutkan ke halaman soal-soal, kemudian siswa menjawab soal tersebut dan selanjutnya akan menampilkan hasil, setelah selesai maka akan kembali kehalaman utama. Apabila memilih menu panduan maka sistem akan melanjutkan kehalaman informasi mengenai tatacara penggunaan aplikasi, setelah selesai maka akan kembali ke halaman utama. Apabila siswa memilih menu keluar maka aplikasi akan berhenti.

B. Perancangan UML (Unified Modeling language)

Perancangan UML dibagi menjadi dua bagian, yaitu Use Case dan Activity Diagram. Adapun perancangannya sebagai berikut :

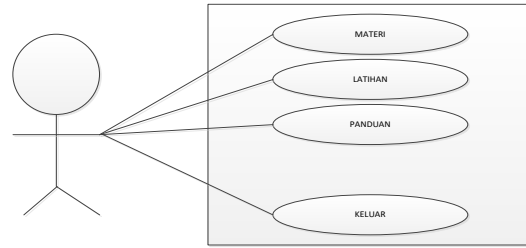
1. Use Case

Use Case berfungsi untuk menjelaskan proses yang terdapat pada setiap use case. Definisinya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

No	Use Case	Deskripsi
1.	Materi	Proses untuk memulai belajar

Tabel 1 Definisi use case.

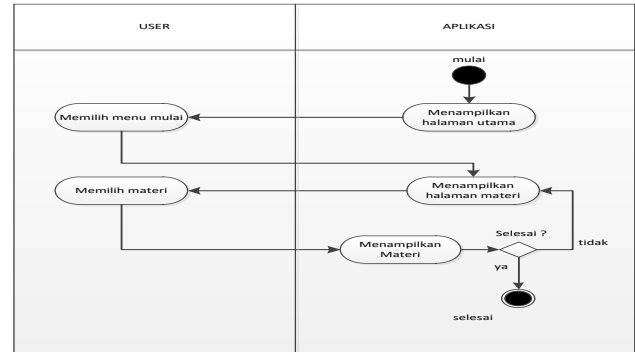
Skenario setiap bagian pada use case menunjukkan proses yang terjadi pada setiap bagian didalam use case tersebut, sistem akan memberikan respon kepada user apabila user telah memberikan perintah kepada sistem. Skenario setiap bagian pada use case menunjukkan proses yang terjadi pada setiap bagian didalam use case tersebut, sistem akan memberikan respon kepada user apabila user telah memberikan perintah kepada sistem.



Gambar 2 Use case diagram aplikasi

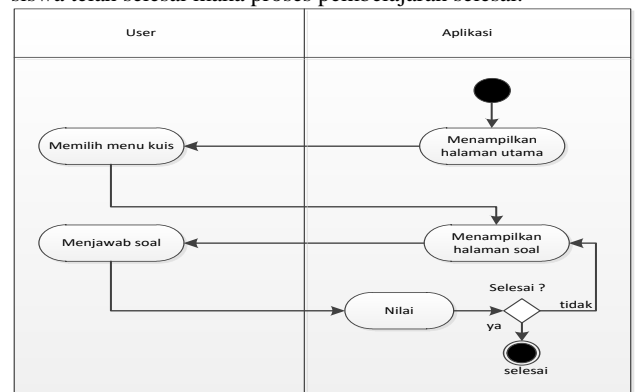
2. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan urutan kegiatan yang terjadi pada sistem, perintah yang diterima oleh sistem, dan penggambaran tentang kegiatan awal sampai akhir dari sistem.



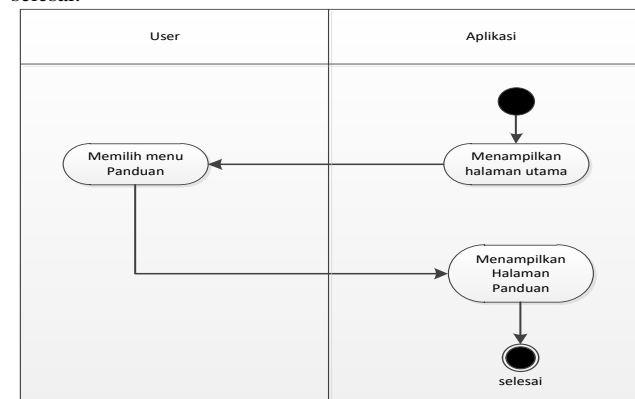
Gambar 3 Use case diagram aplikasi

Pada gambar 3 siswa melakukan proses belajar yang mana sistem akan menampilkan halaman materi dan apabila proses belajar siswa telah selesai maka proses pembelajaran selesai.



Gambar 4 Activity diagram kuis

Pada gambar 4 siswa melakukan proses latihan yang mana sistem akan menampilkan halaman yang berisikan soal-soal. Apabila siswa telah menyelesaikan menjawab soal-soal maka proses latihan selesai.

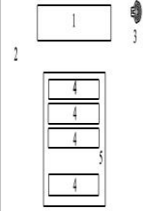
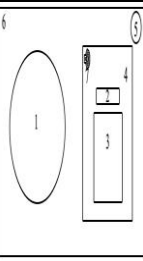
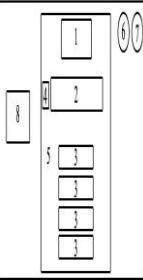


Gambar 5 Activity diagram panduan

Pada gambar 5 siswa memilih halaman panduan kemudian sistem akan menampilkan halaman yang berisikan informasi tentang fungsi tombol *keyboard* dan *mouse*.

C. Storyboard Aplikasi

Storyboard aplikasi menceritakan ide atau konsep aplikasi yang akan dibuat kedalam bentuk tulisan dan gambar. Storyboard aplikasi yang dibuat akan dijelaskan pada tabel 2 sebagai berikut :

Scene	Nama	Gambar	Keterangan	Penjelasan	Durasi
1	Halaman Utama		1. Judul Aplikasi 2. Background Aplikasi 3. Background suara 4. Tombol menu 5. Background menu	Di halaman utama, terdapat 4 buah tombol menu yaitu tombol materi, tombol kuis, tombol panduan, dan tombol keluar. Jika pointer diarahkan ke tombol menu, akan mengeluarkan suara dan jika menu dipilih maka aplikasi akan mengarahkan ke halaman selanjutnya.	-
2	Halaman Materi		1. Gambar Tengkorak 3D 2. Nama tulang (font: arial, size: 27, color: white) 3. Tombol Penjelasan (font: arial, size: 25, color: white). 4. Background materi 5. Tombol home 6. Background halaman materi 7. Suara penjelasan	Pada halaman materi, pengguna dapat menggerakkan tengkorak 3D, dan memilih bagiannya. Ketika bagian tengkorak dipilih aplikasi akan menampilkan penjelasan. Selain itu aplikasi dapat memberikan penjelasan berupa suara apabila memilih tombol penjelasan.	-
3	Halaman kuis		1. Score (font: arial, size: 25, color: black). 2. Soal latihan (font: arial, size: 18, color: black). 3. Tombol jawaban 4. No soal (font: arial, size: 18, color: black). 5. Background soal 6. Tombol home 7. Tombol ulang Time limit	Halaman kuis berisikan soal-soal latihan, dan dijawab dengan mengklik tombol jawaban. Ketika jawaban yang dipilih benar, maka aplikasi akan menambahkan skor 10, dan jika dipilih jawaban yang salah maka aplikasi tidak akan menambahkan skor. Selain itu disetiap soal latihan terdapat time limit apabila waktu habis aplikasi akan melanjutkan ke soal berikutnya.	10 detik

Tabel 2 Storyboard Aplikasi

D. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox* dan kuesioner terhadap 10 responden.

E. Hasil Aplikasi

1. Halaman Utama

Halaman utama pada hasil perancangan aplikasi pembelajaran tulang penyusun rangka tubuh manusia ditunjukkan dengan gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Halaman Utama

Pada hasil perancangan di gambar 8 diatas tersebut dapat dilihat bahwa terdapat empat macam menu pilihan, diantaranya yaitu:

- Materi
Menu materi adalah sebuah menu dimana siswa akan memulai proses pembelajaran. Siswa akan melihat objek gambar 3 dimensi dan text.
- Latihan
Menu latihan adalah sebuah menu dimana siswa akan melakukan latihan atau evaluasi untuk melatih siswa memperkuat penguasaan materi.
- Panduan
Menu panduan adalah sebuah menu dimana terdapat petunjuk mengenai fungsi keyboard dan mouse.
- Keluar
Menu keluar adalah sebuah menu yang memiliki fungsi untuk menutup aplikasi.

2. Halaman Materi

Siswa memasuki halaman materi dimana akan memulai pembelajaran. Di halaman ini aplikasi memunculkan objek kemudian siswa dapat memilih bagian-bagian dari objek dengan menggunakan mouse, apabila siswa telah memilih salah satu bagian dari objek maka aplikasi memunculkan penjelasan berupa text mengenai objek yang telah dipilih.



Gambar 7. Halaman materi

3. Halaman Kuis

Siswa memasuki halaman latihan dimana siswa akan mengerjakan soal-soal latihan. Di halaman ini aplikasi memunculkan soal-soal latihan dalam bentuk text kemudian siswa memilih jawaban yang benar. Apabila siswa memilih jawaban yang benar maka skor akan bertambah menjadi 10 poin, dan jika jawaban salah maka skor tidak akan bertambah.



Gambar 8. Halaman kuis

a. Hasil Pengujian

1. Metode Black Box

Pengujian *black box* adalah pengujian terhadap sistem yang telah dibuat untuk mengetahui dan memastikan bahwa setiap komponen sistem telah berfungsi sesuai yang diharapkan.

Tabel 3 pengujian tulang dahi

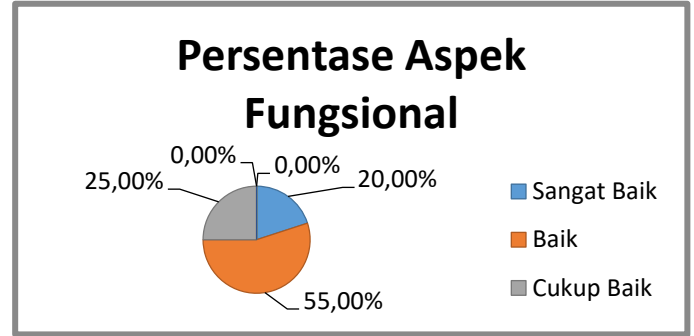
Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	Target	Pengamatan	Kesimpulan
Klik kiri pada mouse	Tulang Dahi	Sistem akan menampilkan materi tulang dahi	Sistem Menampilkan materi tulang dahi.

		TB	KB	CB	B	SB
1	Aplikasi memberikan ketertarikan untuk belajar.	0	0	2	6	2
2	Kemudahan dalam menerima materi	0	0	3	5	2
Jumlah		0	0	5	11	4

Keterangan: SB = Sangat Baik CB = Cukup Baik TB = Tidak Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik



Gambar 9. Persentase aspek fungsional

b. Aspek Visual

Pilihan responden terhadap aspek *visual* sesuai dengan kriteria masing-masing ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4 pengujian tombol "A" pada keyboard

Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	Target	Pengamatan	Kesimpulan
Tekan Tombol "A" pada keyboard	Objek tulang tengkorak kepala	Objek akan berotasi kearah kiri	Objek akan berotasi kearah kiri

Tabel 5 pengujian pengujian soal nomor 1

Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	Target	Pengamatan	Kesimpulan
Jawaban Benar	Soal nomor 1	Aplikasi memberikan skor 10 dan melanjutkan ke soal nomor 2.	Aplikasi memberikan skor 10 dan melanjutkan ke soal nomor 2.
Jawaban salah	Soal nomor 1	Aplikasi memberikan skor 0 dan melanjutkan ke soal nomor 2.	Aplikasi memberikan skor 0 dan melanjutkan ke soal nomor 2.

Tabel 8 Hasil kuesioner aspek visual

NO	KRITERIA PENILAIAN	JAWABAN				
		TB	KB	CB	B	SB
1	Tampilan (antarmuka) aplikasi pembelajaran tulang penyusun rangka tubuh manusia	0	0	1	6	3
2	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca	0	0	1	2	7
3	Ketepatan pemilihan warna pada tulisan	0	0	1	5	4
4	Kombinasi warna pada aplikasi	0	0	4	2	4
5	Kesesuaian ukuran tombol-tombol pada aplikasi	0	0	2	8	0
6	Kesesuaian warna tombol-tombol pada aplikasi	0	0	2	7	1
7	Kesesuaian gambar yang ditampilkan	0	0	0	4	6
Jumlah		0	0	11	34	25

Keterangan: SB = Sangat Baik CB = Cukup Baik TB = Tidak Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

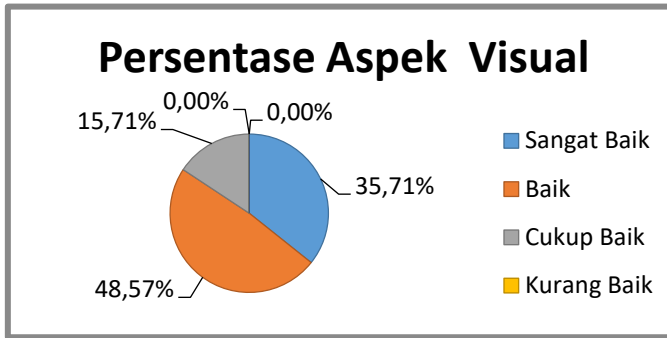
2. Kuesioner

a. Aspek Fungsional

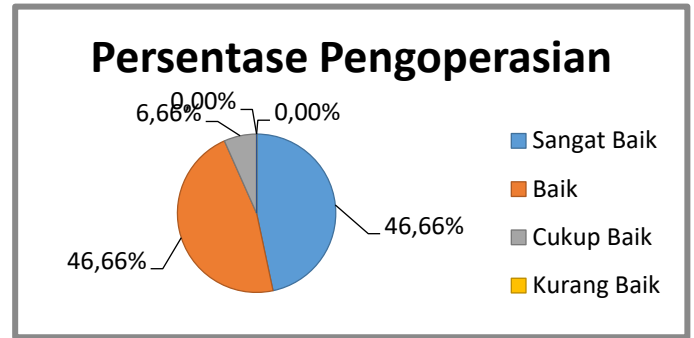
Pilihan responden terhadap aspek fungsional sesuai dengan kriteria masing-masing ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 6 Hasil kuesioner aspek fungsional

NO	KRITERIA PENILAIAN	JAWABAN
----	--------------------	---------



Gambar 10. Persentase aspek visual



Gambar 12. Persentase aspek pengoperasian

c. Aspek Audio

Pilihan responden terhadap aspek audio sesuai dengan kriteria masing-masing ditunjukkan pada tabel berikut:

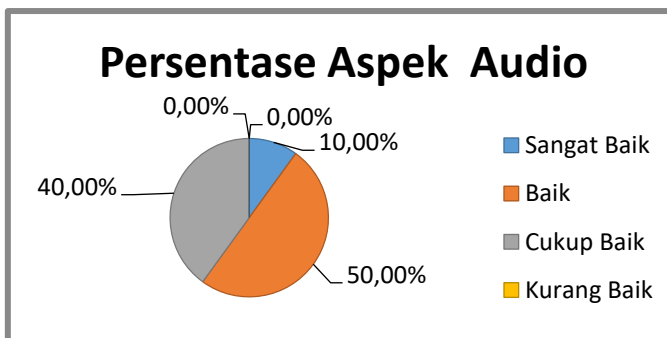
Tabel 7 Hasil kuesioner aspek audio

NO	KRITERIA PENILAIAN	JAWABAN				
		TB	KB	CB	B	SB
1	Kejelasan suara / narasi	0	0	4	5	1
2	Daya dukung musik	0	0	4	5	1
Jumlah		0	0	8	10	2

Keterangan: SB = Sangat Baik CB = Cukup Baik TB = Tidak Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik



Gambar 11. Persentase aspek Audio

d. Pengoperasian

Pilihan responden terhadap aspek pengoperasian sesuai dengan kriteria masing-masing ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 9 Hasil kuesioner aspek pengoperasian

NO	KRITERIA PENILAIAN	JAWABAN				
		TB	KB	CB	B	SB
1	Kemudahan dalam pengoperasian aplikasi	0	0	1	3	6
2	Kejelasan petunjuk penggunaan	0	0	0	3	7
3	Penggunaan tombol sesuai fungsi	0	0	1	8	1
Jumlah		0	0	2	14	14

Keterangan: SB = Sangat Baik CB = Cukup Baik TB = Tidak Baik

B = Baik

KB = Kurang Baik

b. Analisis Hasil Pengujian

- Berikut ini adalah analisis hasil dari hasil pengujian sistem yang telah dibuat :
- Pada halaman materi dapat menampilkan gambar bagian tulang dan informasi materi berupa text serta suara sesuai dengan bagian tulang yang dipilih.
- Pada halaman latihan terdapat soal-soal yang berkaitan dengan halaman materi. Setiap soal yang dijawab dengan benar maka aplikasi akan memberikan skor 10 dan apabila jawaban yang dipilih salah maka aplikasi akan memberikan skor 0.
- Berdasarkan hasil pengujian dengan kuesioner didapati hasil berdasarkan aspek fungsional yaitu 20% sangat baik, 55% baik dan 25% cukup baik. Berdasarkan aspek visual yaitu 35.71% sangat baik, 48.57% baik, 15.71% cukup baik. Berdasarkan aspek audio yaitu 10% sangat baik, 50% baik dan 40% cukup baik. Berdasarkan pengoperasian yaitu 46.66% sangat baik, 46.66% baik dan 6.66% cukup baik.
- Berdasarkan hasil kuesioner secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran yang dibuat dinilai berhasil mencapai tujuan yaitu menambah ketertarikan belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan pengujian menggunakan skala Likert's Summated Rating (LSR) .

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian terhadap aplikasi pembelajaran tulang penyusun rangka tubuh manusia, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Telah dibangun sebuah Aplikasi Pembelajaran Tulang Penyusun Rangka Tubuh Manusia.
- Berdasarkan hasil pengujian kuesioner dan hasil perhitungan pengujian likert's summated rating (LSR) dengan skor 579 menyatakan aplikasi dinilai berhasil, maka aplikasi pembelajaran tulang penyusun rangka tubuh manusia dapat digunakan sebagai media alternatif untuk memberikan ketertarikan siswa belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad,A. (2002). Media Pembelajaran, Jakarta: Rajawali Pers.
- [2] Arif S. Sadiman, dkk. 2011. Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [3] Sudjana Nana. 2009. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [4] Miarso, Yusufhadi. 2004. Menyemai Benih Teknologi Pendidikan. Pustekom DIKNAS, Jakarta.
- [5] Suyanto, M. 2003. Multimedia alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing. Jakarta : Andi.
- [6] Vaughan, Tay. 2011. Multimedia: Making It Work. 8th Edition. New York : McGraw-Hill.

- [7] Sommerville, Ian , 2007, Software Engineering – Eight Edition, Addison Wesley, Massachussets.