



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 1 Seririt

HASIL WAWANCARA

Analisis Kebutuhan Pengembangan Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Biologi

Hasil wawancara dengan Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Negeri 1 Seririt

1. **Peneliti** : Berapa jumlah jam tatap muka mata pelajaran Biologi setiap minggunya?
Guru : *Setiap minggunya jumlah jam tatap muka 6 Jam Pelajaran yang mencakup jam teori dan jam praktik*
2. **Peneliti** : Bagaimana pembagian antara jam mengajar praktik dan jam mengajar teori?
Guru : *Sebenarnya Biologi itu ada pembelajaran praktikumnya, akan tetapi kita jarang melakukan kegiatan praktikum karena keterbatasan alat yang tersedia, selebihnya hanya mengajar teori.*
3. **Peneliti** : Media pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pelajaran Biologi?
Guru : *Saya lebih sering mengajar menggunakan media yang tersedia seperti papan tulis, buku pelajaran dan terkadang menggunakan LCD Projector jika diperlukan. Penggunaan LCD Projector hanya sebatas pemaparan gambar-gambar dalam bentuk ppt saja, tidak untuk pemaparan materi, karena saya kurang menguasai powerpoint. Namun yang terpenting adalah bagaimana kita mengelola kelas, baik kombinasi media dan metode pembelajaran yang digunakan.*
4. **Peneliti** : Apa kendala lain yang ditemui selain keterbatasan media praktik tersebut?
Guru : *Satu hal yang paling menjadi kendala ketika mengajar disekolah adalah mungkin yang saya rasakan selama mengajar karena mata pelajarannya yang sulit kemudian metode yang saya sajikan masih terkesan monoton dan verbalis sehingga siswa kurang tertarik dan cepat merasa bosan ketika belajar, terlebih lagi tampilan media pembelajaran yang kurang menarik minat siswa dalam belajar, hal*

tersebut juga berakibat tidak terserapnya materi pelajaran dengan baik oleh sebagian siswa.

5. **Peneliti** : Sejauh ini apa upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut?
- Guru** : *Kami berusaha mengajak siswa kami untuk ikut berpikir bersama, bisa dilakukan dengan kegiatan belajar berkelompok atau lain sebagainya. sehingga siswa dilibatkan langsung dalam proses KBM.*
6. **Peneliti** : Apakah sudah ada media pembelajaran yang mengenalkan materi pengenalan kerangka tulang manusia?
- Guru** : *Sejauh ini media yang ada itu biasanya menggunakan buku pelajaran, carta dan terkadang disajikan dalam bentuk gambar-gambar dengan LCD Projector.*
7. **Peneliti** : Apa harapan ibu untuk perbaikan kegiatan pembelajaran di kelas khususnya pada mata pelajaran Biologi?
- Guru** : *Saya berharap kegiatan belajar di dalam kelas bisa lebih efektif dan menarik serta dengan terbatasnya alat praktik yang tersedia bukan menjadi penghalang terhadap siswa untuk dapat memahami materi pelajaran.*

Seririt, 16 Pebruari 2019

Narasumber



Ni Nyoman Meli Artini, S.Pd

NIP. 19650624 198903 2 010

Lampiran 2. Kuisisioner Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran

KUISISIONER ANALISIS KEBUTUHAN

Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang menurut anda paling tepat atau diisi sesuai dengan petunjuk pada soal!

Nama : _____

Kelas : _____

- 1) Apakah anda memiliki *smartphone*?
 - a. Ya
 - b. Tidak
- 2) Seberapa sering anda menggunakan *smartphone*?
 - a. Sangat sering (> 4 jam / hari)
 - b. Sering (2 – 4 jam / hari)
 - c. Cukup sering (\pm 1 jam / hari)
 - d. Jarang (< $\frac{1}{2}$ jam / hari)
- 3) Apa yang sering anda lakukan ketika menggunakan *smartphone*?
 (Beri tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 - Bermain *game*
 - Mencari materi pelajaran
 - Menonton video
 - Internet/ Browsing/ media social*
 - Mendengarkan lagu
- 4) Berapa lama waktu efektif anda untuk belajar dalam sehari?
 - a. > 2 jam
 - b. \pm 2 jam
 - c. \pm 1 jam
 - d. \pm $\frac{1}{2}$ jam
- 5) Bagaimana cara anda mempelajari mata pelajaran biologi?
 (Beri tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 - Diajarkan seseorang (guru, teman, kursus, dll)
 - Melalui buku pelajaran
 - Belajar sendiri menggunakan media lain (*internet*, media pembelajaran, dll)
- 6) Apakah anda merasa kesulitan dalam mempelajari dan memahami mata pelajaran biologi khususnya pada materi sistem kerangka pada manusia?
 - a. Selalu (76 – 100%)
 - b. Kadang-kadang (51 – 75%)
 - c. Jarang (26 – 50%)
 - d. Tidak pernah (0 – 25%)
- 7) Apa penyebab anda sulit mempelajari dan memahami materi tersebut?
 (Beri tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 - Sulit menghafal materi pelajaran

- Terdapat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari
- Penjelasan tentang pengertian istilah-istilah sulit dalam materi
- Melanjutkan ke materi berikutnya

16) Media pembelajaran seperti apakah yang anda harapkan?

(Beri peringkat 1 – 4)

- Terdapat banyak pilihan soal-soal latihan
- Terdapat animasi cerita dan video dalam penjelasan materi
- Terdapat simulasi praktikum agar dapat berinteraksi secara langsung
- Terdapat banyak penjelasan teks

17) Apakah isi materi media pembelajaran yang anda harapkan?

(Beri peringkat 1 – 4)

- Materi yang sesuai dengan yang ada di buku pelajaran
- Materi yang sesuai dengan apa yang diterangkan oleh guru
- Materi yang memberikan gambaran secara lebih detail dalam setiap proses yang berlangsung
- Materi yang setingkat di atas kurikulum SMP.

18) *Virtual Reality (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (computer-simulated environment), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi.*

Apakah anda sebelumnya sudah mengetahui teknologi *Virtual Reality*?

- a. Ya b.
 Tidak



19) Jika “Ya” bagaimana pendapatmu tentang penggunaan teknologi *virtual reality*?

- a. Sangat menarik b. Tidak menarik

20) Apakah anda setuju jika materi sistem kerangka pada manusia disajikan dalam bentuk *Virtual Reality*?

- a. Ya b. Tidak

Lampiran 3. Rancangan angket uji kesesuaian kebenaran proses aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android

Angket Kesesuaian Kebenaran Proses Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android

Identitas

Nama :

Jenis *Smartphone* :

Sistem Operasi :

Processor :

RAM :

****Gunakan tanda (√) untuk mengisi angket berikut.**

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Layar Menu			
1	Saat aplikasi dibuka maka akan muncul <i>splash screen</i> dan beberapa saat akan muncul <i>getting started</i> .		
2	Setelah <i>splash screen</i> dan <i>getting started</i> muncul, kemudian masuk ke tampilan 3 antarmuka layar utama yaitu Layar Menu Utama, Layar Menu Bantuan dan Layar Menu Evaluasi.		
3	Pada layar menu utama akan muncul 4 pilihan yaitu: Mulai, Credit, Tentang dan Keluar.		
4	Pada layar menu bantuan akan muncul 2 pilihan yaitu: VR Kerangka dan VR Evaluasi.		
5	Pada layar menu evaluasi akan muncul 2 pilihan yaitu: Mulai dan Info		
Mulai VR			
6	Saat menu dipilih maka akan muncul menu pilihan tulang berupa objek 3D kerangka manusia, dan terdapat beberapa tombol seperti tombol <i>Play/Pause</i> , tombol Rotasi, tombol Info, dan tombol Kembali.		
7	Saat memilih salah satu bagian tulang maka akan menampilkan objek tulang 3D yang dipilih.		
8	Saat mengarahkan pointer pada objek bagian tulang maka akan menampilkan label nama tulang.		
9	Saat memilih tombol <i>Play/Stop</i> maka akan memainkan/menghentikan animasi objek dan penjelasan dengan audio.		

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
10	Saat memilih tombol rotasi, maka objek akan melakukan rotasi sesuai dengan jenis rotasi yang dipilih.		
11	Saat memilih tombol Info maka akan menampilkan informasi tulang manusia.		
12	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu pilih objek bagian kerangka manusia.		
Credit			
13	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi sumber <i>asset</i> yang digunakan untuk membuat aplikasi dan menampilkan tombol Kembali.		
14	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.		
Tentang			
15	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi aplikasi, logo instansi dan pengembang serta menampilkan tombol Kembali.		
16	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.		
Keluar			
17	Saat menu dipilih maka akan menampilkan tombol Ya dan Tidak		
18	Jika memilih tombol Ya maka pengguna akan keluar dari aplikasi jika memilih tombol Tidak maka pengguna akan dialihkan ke tampilan menu utama.		
Mulai Evaluasi			
19	Saat layar evaluasi dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu tombol Mulai dan Info.		
20	Saat tombol info dipilih maka akan menampilkan informasi singkat game evaluasi.		
21	Saat memilih tombol mulai maka akan menampilkan pertanyaan secara acak, durasi waktu menjawab dan 4 tombol jawaban yang akan dipilih.		
22	Saat tombol Jawaban benar dipilih maka akan menampilkan perolehan skor dan skor bertambah serta memainkan nada tanda jawaban benar.		
23	Saat memilih jawaban salah maka skor tidak akan bertambah dan memainkan nada tanda jawaban salah.		
24	Saat permainan berakhir, maka akan menampilkan perolehan skor akhir dan 2 tombol yaitu tombol Ulangi dan tombol Home.		
25	Saat tombol Ulangi dipilih maka akan kembali mengulang permainan.		
26	Saat tombol Home dipilih maka akan kembali dialihkan ke menu utama.		

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Bantuan			
27	Saat layar bantuan dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu, tombol VR Simulasi dan VR Evaluasi.		
28	Saat memilih tombol VR Simulasi maka akan menampilkan petunjuk memulai simulasi kerangka.		
29	Saat memilih tombol VR Evaluasi, maka akan menampilkan petunjuk cara memainkan evaluasi kerangka.		

Saran



Singaraja, 2019

Lampiran 4. Rancangan angket uji pengguna aplikasi *Virtual Reality* pengenalan kerangka manusia berbasis *Android* pada 5 perangkat yang berbeda

Angket Penggunaan Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android* Pada Perangkat yang Berbeda

Identitas

Nama :

Jenis *Smartphone* :

Sistem Operasi :

Processor :

RAM :

****Gunakan tanda (√) untuk mengisi angket berikut.**

No	Pernyataan	Keterangan		Penjelasan
		Ya	Tidak	
1	Terjadi <i>error</i> saat menginstal aplikasi.			
2	Terjadi <i>error</i> saat membuka aplikasi.			
3	Terjadi <i>error</i> saat menjalankan aplikasi.			
4	Kemudahan menggunakan aplikasi.			
5	Terjadi <i>error</i> saat mengakhiri aplikasi.			

Saran

Singaraja, 2019

Lampiran 5. Rancangan angket uji ahli media aplikasi *Virtual Reality* pengenalan kerangka manusia berbasis *Android*

Angket Penilaian Ahli Media Terhadap Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Ahli Media

Nama :

NIP :

Pekerjaan :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Fokus penilaian	Butir penilaian	Kesesuaian				
			STS	TS	CS	S	SS
Tampilan Aplikasi							
1	Pewarnaan	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (<i>background</i>) dengan tema					
		Kesesuaian warna tulisan dengan latar belakang (<i>background</i>)					
		Kesesuaian warna karakter dan tombol					
2	Grafis	Ketepatan ukuran, warna, dan pemilihan jenis tulisan.					
		Kesesuaian ukuran, warna dan bentuk tombol					
		Kesesuaian tata letak tombol dan tulisan					
		Kesesuaian bentuk objek kerangka manusia 3D					
		Kesesuaian bentuk objek pendukung					
3	Interaktif menu dan ikon	Tersedia berbagai pilihan menu dan ikon					

No	Fokus penilaian	Butir penilaian	Kesesuaian				
			STS	TS	CS	S	SS
		Terdapat tombol ikon dan menu yang tepat untuk membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi					
4	Audio	Kejelasan bahasa dalam narasi					
		Kesesuaian musik latar dengan tema					
Kualitas Teknis							
5	Pengoperasian Aplikasi	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi					
		Kecepatan reaksi tombol menu pada aplikasi					
		Ketepatan fungsi tombol pada aplikasi					
6	Keamanan Aplikasi	Aplikasi tidak dapat diubah oleh pengguna atau pihak lain diluar pengembang					

Saran

Singaraja, 2019

Validator

NIP.

Lampiran 6. Rancangan angket uji ahli isi aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android

Angket Penilaian Ahli Isi Terhadap Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android

Identitas Ahli Isi

Nama :

NIP :

Pekerjaan :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No.	Kriteria	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Materi						
1	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan indikator pembelajaran yang dipilih.					
2	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan silabus pembelajaran yang dipilih.					
3	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan taraf berpikir siswa.					
4	Kelengkapan materi yang diinformasikan melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> (narasi dan visualisasi).					
5	Kelengkapan contoh yang disertakan.					
6	Kesesuaian contoh yang disertakan.					
Keterpaduan Materi						
7	Keterkaitan materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.					
8	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.					
Kebenaran Materi						
9	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan teori-teori pembelajaran.					
10	Kesesuaian bahasa narasi yang digunakan dalam menginformasikan materi.					

No.	Kriteria	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	CS	S	SS
11	Kesesuaian materi yang diinformasikan melalui visualisasi objek 3 Dimensi.					
Pembelajaran						
12	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran.					
13	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Relity</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> mempercepat proses pembelajaran.					

Saran

Singaraja, 2019

Validator



Lampiran 7. Rancangan angket uji perorangan aplikasi *Virtual Reality* pengenalan kerangka manusia berbasis *Android*

Angket Penilaian Uji Perorangan Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas

Nama :

Sekolah :

Kelas :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya merasa senang menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , karena berisi materi yang jelas.					
2	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> saya merasa lebih tertarik belajar biologi karena berisi materi yang jelas.					
3	Saya dapat mengetahui kemampuan belajar saya dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dalam pembelajaran.					
4	Saya mengalami kesulitan dalam menyimak materi menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
5	Saya mampu berkonsentrasi, karena dalam menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> berisi ilustrasi yang jelas menggambarkan kerangka manusia pada setiap penyajiannya.					
6	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang senang belajar biologi, karena					

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
	pemaparan materinya tidak terorganisir dengan baik.					
7	Melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya bisa menambah pengetahuan saya tentang materi kerangka manusia.					
8	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya lebih termotivasi karena dapat mengetahui tentang kerangka manusia yang belum dijelaskan oleh guru lebih awal.					
9	Saya lebih bisa memahami materi pelajaran dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
10	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya menjadi lebih antusias dalam belajar.					
11	Saya lebih tertarik menggunakan media pembelajaran seadanya (buku-buku, <i>powerpoint</i> , dan carta) dibandingkan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
12	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang senang belajar, karena saya merasa bosan menyimak media tersebut.					
13	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak cocok digunakan dalam pembelajaran biologi.					
14	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang termotivasi karena dapat mengetahui kerangka manusia yang sudah dijelaskan oleh guru lebih awal.					
15	Saya tidak bisa memfokuskan diri saya sendiri dalam pembelajaran menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
16	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> saya menjadi bosan mempelajari biologi.					
17	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> yang digunakan dalam pembelajaran mempersulit saya memahami materi kerangka manusia.					

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
18	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , pembelajaran biologi menjadi lebih mudah.					
19	Isi materi dalam aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> secara keseluruhan dapat menarik minat saya dalam belajar.					
20	Saya mendukung penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					

Saran



Singaraja, 2019

Responden

Lampiran 8. Rancangan angket uji kelompok kecil aplikasi *Virtual Reality* pengenalan kerangka manusia berbasis *Android*

Angket Penilaian Uji Kelompok Kecil Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas

Nama :

Sekolah :

Kelas :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya merasa senang menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , karena berisi materi yang jelas.					
2	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> saya merasa lebih tertarik belajar biologi karena berisi materi yang jelas.					
3	Saya dapat mengetahui kemampuan belajar saya dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dalam pembelajaran.					
4	Saya mengalami kesulitan dalam menyimak materi menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
5	Saya mampu berkonsentrasi, karena dalam menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> berisi ilustrasi yang jelas menggambarkan kerangka manusia pada setiap penyajiannya.					
6	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang senang belajar biologi, karena					

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
	pemaparan materinya tidak terorganisir dengan baik.					
7	Melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya bisa menambah pengetahuan saya tentang materi kerangka manusia.					
8	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya lebih termotivasi karena dapat mengetahui tentang kerangka manusia yang belum dijelaskan oleh guru lebih awal.					
9	Saya lebih bisa memahami materi pelajaran dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
10	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya menjadi lebih antusias dalam belajar.					
11	Saya lebih tertarik menggunakan media pembelajaran seadanya (buku-buku, <i>powerpoint</i> , dan carta) dibandingkan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
12	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang senang belajar, karena saya merasa bosan menyimak media tersebut.					
13	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak cocok digunakan dalam pembelajaran biologi.					
14	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang termotivasi karena dapat mengetahui kerangka manusia yang sudah dijelaskan oleh guru lebih awal.					
15	Saya tidak bisa memfokuskan diri saya sendiri dalam pembelajaran menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
16	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> saya menjadi bosan mempelajari biologi.					
17	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> yang digunakan dalam pembelajaran mempersulit saya memahami materi kerangka manusia.					

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
18	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , pembelajaran biologi menjadi lebih mudah.					
19	Isi materi dalam aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> secara keseluruhan dapat menarik minat saya dalam belajar.					
20	Saya mendukung penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					

Saran



Singaraja, 2019

Responden

Lampiran 9. Rancangan angket uji respon pengguna aplikasi *Virtual Reality* pengenalan kerangka manusia berbasis *Android*

Angket Penilaian Uji Respon Pengguna Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Responden

Nama :

Sekolah :

Kelas :

Tanggal Pengujian :

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya bersemangat untuk mengetahui tentang berbagai jenis tulang dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
2	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> sangat menarik dan bermanfaat dalam belajar.					
3	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat digunakan untuk mempermudah mengetahui bagian-bagian tulang, nama-nama tulang, letak tulang dan fungsi tulang.					
4	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat membantu saya mengingat bentuk dan susunan tulang.					
5	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak menarik dan tidak bermanfaat.					
6	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> cocok digunakan untuk media pembelajaran biologi.					

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
7	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak membantu untuk mengenal berbagai jenis-jenis tulang.					
8	Saya tidak tertarik menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					
9	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat saya gunakan dengan mudah.					
10	Saya tidak tertarik untuk mencoba dan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> lainnya.					

Saran

Singaraja, 2019

Responden



Lampiran 10. Jadwal penelitian

JADWAL PENELITIAN

No	Nama Kegiatan	Waktu Kegiatan																																			
		Januari				Pebruari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Topik																																				
2	Penyusunan Proposal																																				
3	Seminar Proposal																																				
4	Analisis																																				
5	Design																																				
6	Development																																				
7	Implementation																																				
8	Evaluation																																				
9	Penyusunan Laporan Skripsi																																				
10	Ujian Skripsi																																				

Lampiran 11. Silabus mata pelajaran biologi kelas XI

SILABUS BIOLOGI

SATUAN PENDIDIKAN : SMAN 1 SERIRIT

KELAS / PROGRAM : XI / MIA, IIS, BABUD

TAHUN PELAJARAN : 2018/2019

SKL	KI	KD	IPK	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	RENCANA PENILAIAN	Alokasi Waktu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Permendikbud No, 20 th 2016 DIMENSI SIKAP Memiliki prilaku yang mencerminkan sikap :	1.Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai) santun, responsif dan	3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan 4.1 Menyajikan hasil pengamatan mikroskopik struktur sel hewan dan sel	1. Menyebutkan teori sel menurut Schleiden dan Schwann 2. Menyebutkan 6 (enam) bahan Kimia yang diperlukan oleh setiap sel 3. Menjelaskan masing-masing bahan kimia yang diperlukan oleh sel 4. Menjelaskan bentuk dan ukuran sel penyusun makhluk hidup 5. Menunjukkan	Sel • Komponen kimiawi penyusun sel. • Struktur dan fungsi bagian-bagian sel • Kegiatan sel sebagai unit structural dan fungsional makhluk hidup:	Mengamati • Membaca literatur tentang komponen kimiawi penyusun sel, sebagai tugas kelompok dan mempresentasikan hasilnya di depan kelas • Membaca literatur atau berbagai sumber tentang struktur sel prokariot, sel tumbuhan dan sel hewan dengan hasil pengamatan menggunakan mikroskop electron. Menanya • Mengapa sel disebut sebagai unit struktural dan	Tugas • Membuat model sel dan jaringan Observasi • Kerja ilmiah dan keselamatan kerja • Portofolio • Laporan pengamatan Tes • Konsep sel, jaringan, bioproses pada sel (transpor antar sel,	12 jam pel

lain secara mandiri. Gradasi untuk dimensi sikap, pengetahuan, dan ketrampilan antar jenjang pendidikan memperhatikan : 1. Perke mbangan psikologi anak, 2. Lingkup da kedalaman, 3. Kesinambungan, 4. Fungsi satauan pendidikan, dan 5. lingkun gan	3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem gerak manusia 4.5 Menyajikan karya tentang pemanfaatan teknologi dalam mengatasi gangguan sistem gerak melalui studi literatur	1. Menyebutkan Fungsi tulang dalam sistem gerak 2. Menunjukkan letak tulang rawan pada tubuh manusia berdasarkan gambar yang ada pada literatur 3. Membandingkan tulang rawan (hialin) dengan tulang (Osteon) 4. Menbandingkan tulang pipa dengan tulang pipih 5. Menjelaskan proses pembentukan tulang 6. Menggambarkan hubungan antar tulang yang dapat terjadi pada sistem gerak 7. Menjelaskan kelainan/ gangguan/pen	Struktur dan fungsi tulang, otot dan sendi pada manusia. • Mekanisme gerak. • Macam-macam gerak. • Kelainan pada sistem gerak • Teknologi yang mungkin untuk membantu kelainan pada sistem gerak	Mengamati • Mengamati suatu gambar patah tulang. Menanya • Mengapa bisa terjadi patah pada tulang? • Apa penyusun tulang dan bagaimana hubungan antara penyusun dengan fungsinya? Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) • Melakukan pengamatan struktur tulang dengan percobaan merendam tulang paha ayam dalam larutan HCl dan membandingkannya dengan tulang yang tidak direndam HCl untuk mendapatkan konsep struktur tulang keras dan tulang rawan dan hubungan HCl dengan calsiun (Ca).	Tugas • Membuat gambar ilustrasi tentang struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem gerak Observasi • Kerja ilmiah dan keselamatan kerja siswa selama kegiatan pengamatan dan percobaan. Portofolio • Hasil laporan tertulis kemampuan menulis judul kelogisan dengan isi pembahasan Tes • tes membuat gambar	10 jam pel
--	---	---	---	---	---	------------

					<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara lisan tentang istilah-istilah baru berkaitan dengan sistem kekebalan. • Menjelaskan secara lisan tentang mekanisme terbentuknya sistem kekebalan dalam tubuh. <p><i>Menjelaskan bahwa sistem kekebalan dapat terganggu akibat berbagai sebab.</i></p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

Mengetahui,

PEKABUPATEN SERIRIT
 Kepala SMA Negeri 1 Seririt

 Edga Suparta, S.Pd, M.Pd
 Pembina Utama Muda
 PROVINSI
 Nip. 19660720 199002 1 003

Seririt, Januari 2019

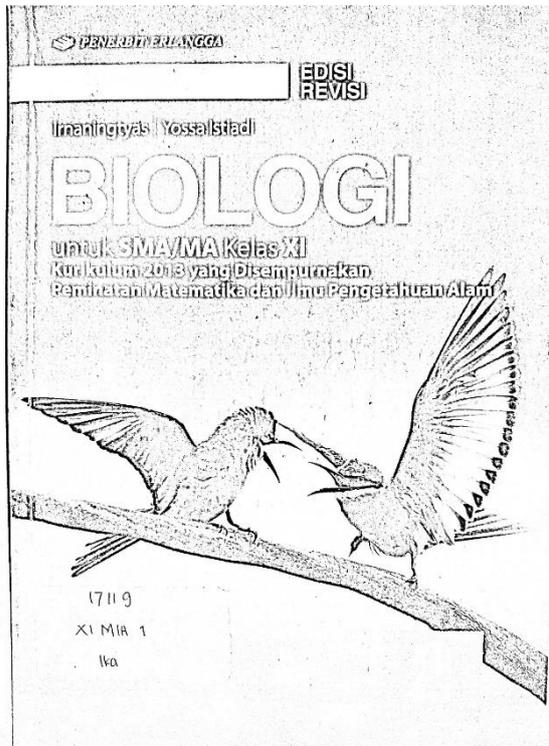
Guru Mata Pelajaran


 Ni Nyoman Meli Artini, S.Pd

Nip.19650624 198903 2 010



Lampiran 12. Materi pembelajaran biologi kerangka manusia



Pendahuluan

Mengamati Peristiwa Patah Tulang

Tulang merupakan salah satu komponen yang menunjang terjadinya suatu pergerakan tubuh manusia. Namun, jika tulang berbenturan dengan benda keras, tulang manusia bisa patah. Apakah Anda memiliki pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan hal tersebut?



Pertanyaan Siswa:

1. Apakah komponen penyusun tulang?
2.
3.
4.
5.

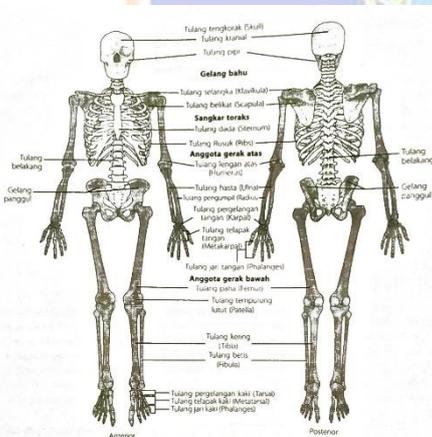
Gambar 4.2 Patah tulang

I. Rangka Tubuh

Tulang-tulang di dalam tubuh membangun rangka (skeleton). Rangka pada tubuh hewan vertebrata dan manusia ditunapi oleh otot dan kulit, sehingga disebut **endoskeleton** (rangka dalam). Rangka manusia merupakan alat gerak pasif yang akan digerakkan oleh otot. Rangka pada manusia dewasa tersusun dari 206 tulang dengan berbagai macam bentuk dan ukuran. Pada saat lahir, manusia memiliki tulang lebih banyak, sekitar 270 tulang, karena beberapa tulang belum mengalami penyambungan atau penyatuan. Tulang-tulang tersebut terasun dari jaringan tulang keras maupun jaringan tulang rawan.

- Rangka memiliki fungsi sebagai berikut.
 - Memberi bentuk dan postur tubuh. Seseorang akan terlihat tinggi atau pendek karena susunan rangkanya.
 - Melindungi organ-organ yang lunak, misalnya otak, sumsum tulang belakang, paru-paru, jantung, dan lain-lain.
 - Penyangga berat badan, misalnya tulang leher, tulang belakang, dan tulang pelvis.
 - Tempat melekatnya otot-otot rangka (otot lurik).
 - Mendukung terjadinya gerakan. Dengan adanya persendian, kerja sama otot dan sistem saraf, memungkinkan tulang dapat digerakkan.
 - Hematopoiesis, yaitu pembentukan sel-sel darah putih (leukosit), sel darah merah (eritrosit), dan keping-keping darah (trombosit) di sumsum merah. Sumsum merah terdapat di dalam tulang belakang, tulang dada, tulang rusuk, tulang belikat, tulang pipih, dan ujung tulang panjang.
 - Tempat penyimpanan mineral. Sekitar 62% matriks tulang tersusun dari garam anorganik, terutama kalsium fosfat dan kalsium karbonat. Sekitar 99% kalsium tubuh terdapat pada rangka. Kalsium dan fosfor disimpan di dalam tulang, kemudian dapat diambil dan dipakai kembali untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Kalsium diperlukan untuk kontraksi otot dan pembekuan darah, sedangkan fosfor diperlukan untuk pembentukan ATP.
 - Tempat penyimpanan energi, yaitu simpanan lemak di sumsum kuning.
 - Fungsi imunologi, yaitu menghasilkan sel sel imunitas di dalam sumsum, misalnya limfosit B yang menghasilkan antibodi dan limfosit T yang membantu pertahanan terhadap infeksi.

Bab 4 Sistem Gerak



Gambar 4.3 Rangka pada tubuh manusia.

Rangka tubuh manusia dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu **rangka aksial** (rangka sumbu tubuh) dan **rangka apendikuler** (rangka pelengkap atau anggota gerak tubuh).

A. Rangka Aksial (Rangka Sumbu Tubuh)

Rangka aksial adalah rangka pada sumbu tubuh, memiliki 80 buah tulang yang meliputi tulang tengkorak, tulang telinga dalam dan hoid, tulang belakang, tulang dada, serta tulang rusuk (iga).

1. Tulang Tengkorak

Tulang tengkorak berjumlah 22 buah. Tulang tengkorak berfungsi melindungi otak, organ pendengaran, dan organ penglihatan. Tulang tengkorak dibedakan



Gambar 4.4 Tulang tengkorak

Biologi SMA/MA Jilid 2

menjadi dua bagian, yaitu **tulang kranial** (tulang tempurung kepala) dan **tulang fasial** (tulang wajah). Tulang kranial membentuk tempurung kepala, sedangkan tulang fasial memberi bentuk mata, hidung, pipi, dan rahang. Tulang-tulang tengkorak yang bersambungan dan tidak dapat digerakkan disebut **sutura**.

Tabel 4.1 Tulang tengkorak.

Bagian Tulang Tengkorak	Nama Tulang	Nama Lain	Jumlah
a. Tulang kranial (tulang tempurung kepala)	Frontal		1
	Parietal	Tulang ubun-ubun	2
	Oksipital	Tulang kepala belakang	1
	Temporal	Tulang samping	2
	Sfenoid	Tulang bajaj	1
	Emoid	Tulang tapis	1
	b. Tulang fasial (wajah)	Maksila	Tulang rahang atas
Palatum		Tulang langit-langit	2
Zigomatik		Tulang pipi	2
Lakrimal		Tulang mata	2
Nasal		Tulang hidung	2
Septum nasal		Tulang sekat rongga hidung	1
Konka nasal		Tulang karang hidung	2
Mandibula		Tulang rahang bawah	1
Jumlah			22

Sumber: Berbagai sumber

2. Tulang Telinga Dalam dan Tulang Hoid

Di dalam tengkorak, terdapat tulang telinga dalam, berukuran kecil dan berfungsi untuk menerima dan mentransmisikan impuls suara. Tulang telinga dalam berjumlah 3 pasang, yaitu 1 pasang **tulang maleus**, 1 pasang **tulang inkus**, dan 1 pasang **tulang stapes**. Selain itu, terdapat pula **tulang hoid**, yaitu tulang berbentuk huruf U yang terletak di antara laring dan mandibula, berfungsi sebagai tempat melekatnya otot mulut dan lidah sehingga dapat membantu proses menelan.

Tabel 4.2 Tulang telinga dalam dan hoid.

Nama Tulang Telinga Dalam dan Hoid	Nama Lain	Jumlah
Maleus	Tulang martil	2
Inkus	Tulang landasan	2
Stapes	Tulang sanggurd	2
Hoid	Hoid (tulang U)	1
Jumlah		7

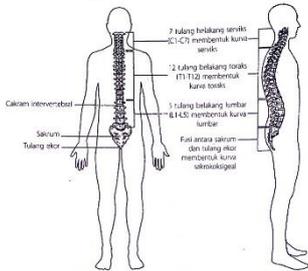
Sumber: Berbagai sumber

3. Tulang Belakang (Kolomna Vertebra)

Tulang belakang tersusun dari 26 ruas yang masing-masing dihubungkan oleh cakram **tulang rawan fibrosa**, yang memungkinkan tulang untuk regang dan membungkuk. Cakram tersebut juga berfungsi menahan guncangan ketika menggerakkan badan, misalnya saat berlari dan melompat. Di bagian sebelah depan dan belakang cakram, terdapat serabut-serabut kenyal yang menyokong posisi ruas

tulang belakang. Di bagian tengah sebelah dalam ruas-ruas, terdapat saluran sumsum tulang belakang yang berisi sumsum tulang belakang. Tulang belakang memiliki fungsi sebagai berikut:

- Menopang kepala dan bagian tubuh lainnya.
- Melindungi organ dalam tubuh.
- Tempat melekatnya tulang rusuk.
- Menentukan sikap tubuh.

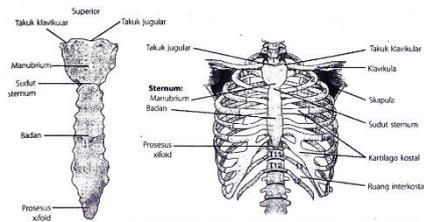


Gambar 4.5 Tulang belakang (vertebrae).

Tabel 4.3 Tulang belakang (kolomna vertebrae).

Nama Ruas Tulang Belakang	Nama Lain	Nama Sebutan	Jumlah Ruas
Serviks	Tulang leher	C1-C7	7
Toraks	Tulang punggung	T1-T12	12
Lumbar	Tulang pinggang	L1-L5	5
Sakral	Tulang kelangkang	S1-S5	1
Koksigidis	Tulang ekor	-	1
Jumlah			26

4. Tulang Dada (Sternum) dan Tulang Rusuk (Kosta)
Tulang dada dan rusuk berfungsi melindungi paru-paru dan jantung. Tulang dada berbentuk pipih dan melebar serta berhubungan dengan tulang rusuk melalui



Gambar 4.6 Tulang dada dan tulang rusuk.

sambungan tulang rawan. Tulang rusuk bagian belakang berhubungan dengan ruas-ruas tulang belakang melalui persendian. Perhubungan tersebut memungkinkan tulang rusuk dapat bergerak kembang-kempis sesuai dengan irama pernapasan.

- Tulang dada berjumlah 1 buah, terdiri atas tiga bagian, yaitu sebagai berikut.
 - **Manubrium sterni (kepala tulang dada)**, membentuk persendian dengan tulang selangka, klavikula, dan tulang rusuk pertama.
 - **Korpus sterni (badan tulang dada)**, membentuk persendian dengan sembilan tulang rusuk berikutnya.
 - **Prosesus xifoid (tulang taju pedang)**, tulang yang masih berbentuk tulang rawan pada bayi.
- Tulang rusuk berjumlah 12 pasang di sebelah kiri dan kanan. Tulang rusuk dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut.
 - **Tulang rusuk sejati**: Bagian ujung depan melekat pada tulang dada, sedangkan bagian belakang melekat pada ruas tulang belakang di bagian punggung.
 - **Tulang rusuk palsu**: Bagian ujung depan melekat pada tulang rusuk di atasnya, sedangkan bagian belakang melekat pada ruas tulang belakang di bagian punggung.
 - **Tulang rusuk melayang**: Bagian ujung depan tidak melekat pada tulang manapun, sedangkan bagian belakang melekat pada ruas tulang belakang di bagian punggung.

Tabel 4.4 Tulang dada dan rusuk.

Nama Tulang Dada dan Rusuk	Nama Lain	Jumlah
Sternum	Tulang dada	1
Kosta vera	Rusuk sejati	7 pasang (14)
Kosta spuria	Rusuk palsu	3 pasang (6)
Kosta fluitantes	Rusuk melayang	2 pasang (4)
Jumlah		25

B. Rangka Apendikuler (Rangka Pelengkap atau Anggota Gerak Tubuh)

Rangka apendikuler berjumlah 126 buah, meliputi gelang bahu (pektoral), anggota gerak atas (ekstremitas superior), gelang panggul (pelvis), dan anggota gerak bawah (ekstremitas inferior).

1. Gelang Bahu (Pektoral)

Gelang bahu merupakan persendian yang menghubungkan lengan dengan badan. Pergelangan bahu memiliki mangkuk yang tidak sempurna karena bagian belakangnya terbuka. Gelang bahu tersusun dari dua macam tulang, yaitu **skapula** (tulang belikat) dan **klavikula** (tulang selangka).

- **Skapula** (tulang belikat), berbentuk pipih hampir segitiga, dan memiliki tonjolan berbentuk seperti paruh gagak. Skapula terdapat di bagian punggung sebelah luar atas dan berfungsi sebagai tempat perlekatan sebagian otot dinding dada dan lengan.
- **Klavikula** (tulang selangka), berbentuk panjang sedikit bengkok hampir menyerupai huruf S, berfungsi sebagai tempat melekatnya otot leher, toraks, punggung, dan lengan.

2. Anggota Gerak Atas

Anggota gerak atas tersusun dari tulang humerus (tulang pangkal lengan), radius (tulang pengumpul), ulna (tulang hasta), karpal (tulang pergelangan tangan), metakarpal (tulang telapak tangan), dan falangus (tulang jari tangan).

- **Humerus** (tulang pangkal lengan), berbentuk panjang seperti tongkat, bagian ujung yang berhubungan dengan bahu membentuk kepala sendi yang bundar disebut **kaput humeri**.
- **Radius** (tulang pengumpul), berbentuk panjang, terletak lateral (sebelah sisi) sejajar dengan ibu jari. Bagian dataran sendi yang menghubungkan radius dan humerus berbentuk bundar, sehingga lengan bawah dapat berputar atau telungkup.
- **Ulna** (tulang hasta), berbentuk panjang, dan merupakan tulang bawah yang lengkungnya sejajar dengan jari kelingking.
- **Karpal** (tulang pergelangan tangan), terdiri atas 8 tulang yang tersusun dalam dua baris. Karpal merupakan tulang-tulang pendek dengan bentuk yang berbeda-beda, yaitu berbentuk bulat, segitiga, bulan sabit, segi banyak, seperti kacang, berkepala, dan berikat.
- **Metakarpal** (tulang telapak tangan), terdiri atas tulang pipa pendek berjumlah 5 buah, dan berhubungan dengan tulang pergelangan tangan dan tulang jari.
- **Falangus** (tulang jari tangan), tersusun dari tulang pipa pendek, berjumlah 14 buah (3 ruas pada masing-masing jari dan 2 ruas pada ibu jari).

3. Gelang Panggul (Pelvis)

Gelang panggul terdiri atas tiga pasang tulang yang bersatu, yaitu **tulang usus (tulang ilium)**, **tulang kemaluan (pubis)**, dan **tulang duduk (iskium)**. Gelang panggul

berfungsi untuk menyangga berat tubuh, serta melindungi bagian dalam rongga pelvis yang berisi organ kandung kemih (vesika urinaria) dan organ reproduksi pada wanita. Pada umumnya, diameter pelvis pada wanita lebih besar daripada pelvis pada laki-laki.

4. Anggota Gerak Bawah

Anggota gerak bawah terdiri atas femur (tulang paha), tibia (tulang kering), fibula (tulang betis), patela (tulang tempurung lutut), tarsal (tulang pergelangan kaki), metatarsal (tulang telapak kaki), dan falangus (tulang jari kaki).

- **Femur (tulang paha)** merupakan tulang pipa terpanjang dan terbesar. Pangkal tulang dekat gelang panggul membentuk kepala sendi yang disebut **kaput femoris**. Bagian ujungnya membentuk persendian lutut.
- **Tibia (tulang kering)** merupakan tulang pipa terbesar setelah tulang paha, ikut menopang berat tubuh, bagian pangkal membentuk persendian lutut dengan femur, dan pada bagian ujung bawah terdapat tonjolan yang disebut **maleolus medialis** (mata kaki dalam).
- **Fibula (tulang betis)** merupakan tulang pipa yang paling ramping. Tidak turut menopang berat tubuh, tetapi menambah area perlekatan otot tungkai. Bagian ujung bawah fibula membentuk tonjolan yang disebut **maleolus lateralis** (mata kaki luar).
- **Patela (tulang tempurung lutut)** merupakan tulang pipih berbentuk segitiga yang sudutnya membulat.
- **Tarsal (tulang pergelangan kaki)** terdiri atas 7 tulang kecil pada setiap kaki, yaitu 1 tulang loncat (**talus**), 1 tulang tumit atau **kalkaneus** (berukuran paling besar), 1 tulang berbentuk kapal (**navikular**), 1 tulang berbentuk dadu (**kuboid**), dan 3 tulang **kuneiformis**, berbentuk baji.
- **Metatarsal (tulang telapak kaki)** terdiri atas 5 tulang pipa berbentuk bulat panjang. Metatarsal pertama merupakan metatarsal yang lebar pendek dan panjang.
- **Falangus (tulang jari kaki)** terdiri atas tulang pendek berjumlah 14 buah pada setiap kaki. Setiap jari kaki terdiri atas 3 ruas tulang, kecuali ibu jari kaki yang hanya memiliki 2 ruas saja.

Tabel 4.5 Tulang apendikuler.

Bagian Rangka	Tulang Apendikuler		Jumlah	Jumlah Total
	Nama Tulang	Nama Lain		
Pektoral (gelang bahu)	Klavikula	Tulang selangka	2	4
	Skapula	Tulang belikat	2	
Jumlah Pektoral			4	

KUISONER ANALISIS KEBUTUHAN

Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang menurut anda paling tepat atau diisi sesuai dengan petunjuk pada soal!

Nama : Luh Ayu Yulianah
 Kelas : XI MIA 1 (2A)

- Apakah anda memiliki *smartphone*?
 Ya Tidak
- Seberapa sering anda menggunakan *smartphone*?
 a. Sangat sering (> 4 jam / hari)
 b. Sering (2 - 4 jam / hari)
 c. Cukup sering (1 jam / hari)
 d. Jarang (< 1/2 jam / hari)
- Apa yang sering anda lakukan ketika menggunakan *smartphone*?
 (Berilah tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 Bermain game
 Mencari materi pelajaran
 Menonton video
 Internet Browsing media sosial
 Mendengarkan lagu
- Berapa lama waktu efektif anda untuk belajar dalam sehari?
 a. > 2 jam b. ± 2 jam c. ± 1 jam d. ± 1/2 jam
- Bagaimana cara anda mempelajari mata pelajaran biologi?
 (Berilah tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 Diajarkan seseorang (guru, teman, kursus, dll)
 Melalui buku pelajaran
 Belajar sendiri menggunakan media lain (*internet*, media pembelajaran, dll)
- Apakah anda merasa kesulitan dalam mempelajari dan memahami mata pelajaran biologi khususnya pada materi sistem kerangka pada manusia?
 Sangat (76 - 100%) c. Jarang (26 - 50%)
 b. Kadang-kadang (51 - 75%) d. Tidak pernah (0 - 25%)
- Apakah penyebab anda sulit mempelajari dan memahami materi tersebut?
 (Berilah tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)

- Sulit menghafal materi pelajaran
- Kurangnya latihan soal
- Pembahasan materi di buku kurang lengkap
- Materi Biologi tidak menarik karena membosankan, Lainnya sebutkan bila ada.

- Media Pembelajaran merupakan alat bantu pembelajaran, biasanya berupa perangkat lunak (*software*) berbasis multimedia yang di dalamnya terdapat unsur teks, gambar, video, suara, dan animasi, sehingga pelajar dapat berinteraksi dalam proses belajar.
 Apakah anda sudah pernah menggunakan media pembelajaran?
 Pernah Belum pernah
- Apakah anda tertarik belajar menggunakan media pembelajaran?
 a. Sangat tertarik (76 - 100%) c. Kurang tertarik (26 - 50%)
 b. Tertarik (51 - 75%) d. Tidak tertarik (0 - 25%)
- Apakah dengan adanya media pembelajaran, dapat memotivasi minat anda dalam belajar?
 a. Sangat memotivasi (76 - 100%) c. Kurang memotivasi (26 - 50%)
 b. Memotivasi (51 - 75%) d. Tidak memotivasi (0 - 25%)
- Menurut anda, apakah efektif belajar biologi khususnya materi sistem kerangka pada manusia melalui media pembelajaran?
 a. Sangat efektif (76 - 100%) c. Kurang efektif (26 - 50%)
 b. Efektif (51 - 75%) d. Tidak efektif (0 - 25%)
- Media apa yang anda pilih untuk mendukung kegiatan belajar biologi khususnya materi sistem kerangka dalam proses belajar mengajar?
 (Berilah peringkat 1 sampai 5)
 5. Gambar
 2. Animasi
 1. Video
 4. Teks
 3. Suara
- Apakah anda aktif menjawab pertanyaan dari guru?
 a. Selalu b. Hampir selalu c. Jarang d. Tidak pernah
- Apakah soal latihan dapat membantu anda dalam mempelajari biologi?
 Sangat membantu (76 - 100%) c. Kurang membantu (26 - 50%)
 b. Membantu (51 - 75%) d. Tidak membantu (0 - 25%)
- Apakah yang anda harapkan setelah selesai mempelajari satu materi (Sistem Kerangka pada Manusia)?
 (Berilah peringkat 1 - 4)

- Adanya soal latihan untuk memahami isi materi
- Terdapat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari
- Penjelasan tentang pengertian istilah istilah sulit dalam materi
- Melanjutkan ke materi berikutnya

- Media pembelajaran seperti apakah yang anda harapkan?
 (Berilah peringkat 1 - 4)
 5. Terdapat banyak pilihan soal-soal latihan
 1. Terdapat animasi cerita dan video dalam penjelasan materi
 2. Terdapat simulasi praktikum agar dapat berinteraksi secara langsung
 4. Terdapat banyak penjelasan teks
- Apakah isi materi media pembelajaran yang anda harapkan?
 (Berilah peringkat 1 - 4)
 5. Materi yang sesuai dengan yang ada di buku pelajaran
 3. Materi yang sesuai dengan apa yang diterangkan oleh guru
 1. Materi yang memberikan gambaran secara lebih detail dalam setiap proses yang berlangsung
 4. Materi yang setingkat di atas kurikulum SMP.

- Virtual Reality (VR)* atau *realitas maya* adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang diwujudkan oleh komputer (*computer-simulated environment*), suatu lingkungan sebenarnya yang dirata atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi.



- Apakah anda sebelumnya sudah mengetahui teknologi *Virtual Reality*?
- a. Ya b. Tidak
- Jika "Ya" bagaimana pendapatmu tentang penggunaan teknologi *virtual reality*?
 a. Sangat menarik b. Tidak menarik
 - Apakah anda setuju jika materi sistem kerangka pada manusia disajikan dalam bentuk *Virtual Reality*?
 a. Ya b. Tidak



KUISIONER ANALISIS KEBUTUHAN

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda paling tepat atau sesuai dengan petunjuk pada soal!

Nama : Luh Tyani Ari Wardani
 Kelas : XI MIA 2

- 1) Apakah anda memiliki *smartphone*?
 Ya b. Tidak
- 2) Seberapa sering anda menggunakan *smartphone*?
 Sangat sering (> 4 jam / hari) c. Cukup sering (= 1 jam / hari)
b. Sering (2 – 4 jam / hari) d. Jarang (< ½ jam / hari)
- 3) Apa yang sering anda lakukan ketika menggunakan *smartphone*?
(Berilah tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 Bermain game
 Mencari materi pelajaran
 Menonton video
 Internet / browsing / media social
 Mendengarkan lagu
- 4) Berapa lama waktu efektif anda untuk belajar dalam sehari?
a. > 2 jam b. ± 2 jam c. ± 1 jam d. ± ½ jam
- 5) Bagaimana cara anda mempelajari mata pelajaran biologi?
(Berilah tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)
 Diajarkan secara langsung (guru, teman, kursus, dll)
 Melalui buku pelajaran
 Belajar sendiri menggunakan media lain (*internet*, media pembelajaran, dll)
- 6) Apakah anda merasa kesulitan dalam mempelajari dan memahami mata pelajaran biologi khususnya pada materi sistem kerangka pada manusia?
a. Selalu (76 – 100%) c. Jarang (26 – 50%)
 Kadang-kadang (51 – 75%) d. Tidak pernah (0 – 25%)
- 7) Apa penyebab anda sulit mempelajari dan memahami materi tersebut?
(Berilah tanda centang. Pilihan boleh lebih dari 1)

- Sulit menghafal materi pelajaran
- Kurangnya latihan soal
- Pembahasan materi di buku kurang lengkap
- Merasa Biologi tidak menarik karena membosankan. Lainnya sebutkan bila ada.

- Media pembelajaran pada materi pulk diplosoni**
- 8) *Media Pembelajaran merupakan alat bantu pembelajaran, biasanya berupa perangkat lunak (software) berbasis multimedia yang di dalamnya terdapat unsur teks, gambar, video, suara, dan animasi, sehingga pelajar dapat berinteraksi dalam proses belajar.*
 Apakah anda sudah pernah menggunakan media pembelajaran?
 Pernah b. Belum pernah
 - 9) Apakah anda tertarik belajar menggunakan media pembelajaran?
 Sangat tertarik (76 – 100%) c. Kurang tertarik (26 – 50%)
b. Tertarik (51 – 75%) d. Tidak tertarik (0 – 25%)
 - 10) Apakah dengan adanya media pembelajaran, dapat memotivasi minat anda dalam belajar?
 Sangat termotivasi (76 – 100%) c. Kurang termotivasi (26 – 50%)
b. Termotivasi (51 – 75%) d. Tidak termotivasi (0 – 25%)
 - 11) Menurut anda, apakah efektif belajar biologi khususnya materi sistem kerangka pada manusia melalui media pembelajaran?
 Sangat efektif (76 – 100%) c. Kurang efektif (26 – 50%)
b. Efektif (51 – 75%) d. Tidak efektif (0 – 25%)
 - 12) Media apa yang anda sukai untuk mendukung kegiatan belajar biologi khususnya materi sistem kerangka dalam proses belajar mengajar?
(Berilah peringkat 1 sampai 5)

4	Gambar
2	Animasi
1	Video
5	Teks
3	Suara
 - 13) Apakah anda aktif menjawab pertanyaan dari guru?
a. Selalu Hampir selalu c. Jarang d. Tidak pernah
 - 14) Apakah soal latihan dapat membantu anda dalam mempelajari biologi?
a. Sangat membantu (76 – 100%) c. Kurang membantu (26 – 50%)
 Membantu (51 – 75%) d. Tidak membantu (0 – 25%)
 - 15) Apakah yang anda harapkan setelah selesai mempelajari satu materi (Sistem Kerangka pada Manusia)?
(Berilah peringkat 1 – 4)

- Adanya soal latihan untuk memahami isi materi
- Terdapat kesimpulan dari materi yang telah dipelajari
- Penjelasan tentang pengertian istilah-istilah sulit dalam materi
- Melanjutkan ke materi berikutnya

- 16) Media pembelajaran seperti apakah yang anda harapkan?
(Berilah peringkat 1 – 4)
 Terdapat banyak pilihan soal-soal latihan
 Terdapat animasi cerita dan video dalam penjelasan materi
 Terdapat simulasi praktikum agar dapat berinteraksi secara langsung
 Terdapat banyak penjelasan teks
- 17) Apakah isi materi media pembelajaran yang anda harapkan?
(Berilah peringkat 1 – 4)
 Materi yang sesuai dengan yang ada di buku pelajaran
 Materi yang sesuai dengan apa yang diterangkan oleh guru
 Materi yang memberikan gambaran secara lebih detail dalam setiap proses yang berlangsung
 Materi yang tertuang di atas kurikulum SMP.

- 18) *Virtual Reality (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan situasi lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (computer-simulated environment), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi.*
 Apakah anda sebelumnya sudah mengetahui teknologi *Virtual Reality*?
 Ya b. Tidak
- 19) Jika "Ya" bagaimana pendapatmu tentang penggunaan teknologi *virtual reality*?
 Sangat menarik b. Tidak menarik
- 20) Apakah anda setuju jika materi sistem kerangka pada manusia disajikan dalam bentuk *Virtual Reality*?
 Ya b. Tidak



Lampiran 14. Hasil sebaran angket uji blackbox (Uji kesesuaian kebenaran proses)

Angket Kesesuaian Kebenaran Proses Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas
 Nama : I Gusti Lwang Patu Sumantawa
 Jenis Smartphone : *Android Oppo A62*
 Sistem Operasi : *Android 7.0*
 Processor : *Snapdragon 636*
 RAM : *4GB*

**Cantumkan tanda (✓) untuk mengisi angket berikut.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Layar Menu			
1	Saat aplikasi dibuka maka akan muncul splash screen dan beberapa saat akan muncul getting started.	✓	
2	Setelah splash screen dan getting started muncul, kemudian masuk ke tampilan 3 antarmuka layar utama yaitu Layar Menu Utama, Layar Menu Bantuan dan Layar Menu Evaluasi.	✓	
3	Pada layar menu utama akan muncul 4 pilihan yaitu: Mulai, Credit, Tentang dan Keluar.	✓	
4	Pada layar menu bantuan akan muncul 2 pilihan yaitu: VR Simulasi dan VR Evaluasi.	✓	
5	Pada layar menu evaluasi akan muncul 2 pilihan yaitu: Mulai dan Info.	✓	
Mulai VR			

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
6	Saat menu dipilih maka akan muncul menu pilihan tulang berupa objek 3D kerangka manusia, dan terdapat beberapa tombol seperti tombol <i>Play/Pause</i> , tombol Rotasi, tombol Info, dan tombol Kembali.	✓	
7	Saat memilih salah satu bagian tulang maka akan menampilkan objek tulang 3D yang dipilih.	✓	
8	Saat menggunakan pointer pada objek bagian tulang maka akan menampilkan label nama tulang.	✓	
9	Saat memilih tombol <i>Play/Stop</i> maka akan memsintakan/menghentikan animasi objek dan penjelasan dengan audio.	✓	
10	Saat memilih tombol rotasi, maka objek akan melakukan rotasi sesuai dengan jenis rotasi yang dipilih.	✓	
11	Saat memilih tombol Info maka akan menampilkan informasi tulang manusia.	✓	
12	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu pilih objek bagian kerangka manusia.	✓	
Credit			
13	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi sumber asset yang digunakan untuk membuat aplikasi dan menampilkan tombol Kembali.	✓	
14	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.	✓	
Tentang			
15	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi aplikasi, logo instansi dan pengembang serta menampilkan tombol Kembali.	✓	
16	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.	✓	



No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Keluar			
17	Saat menu dipilih maka akan menampilkan tombol Ya dan Tidak.	✓	
18	Jika memilih tombol Ya maka pengguna akan keluar dari aplikasi jika memilih tombol Tidak maka pengguna akan diarahkan ke tampilan menu utama.	✓	
Mulai Evaluasi			
19	Saat layar evaluasi dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu tombol Mulai dan Info.	✓	
20	Saat tombol info dipilih maka akan menampilkan informasi singkat game evaluasi.	✓	
21	Saat memilih tombol mulai maka akan menampilkan pertanyaan secara acak, durasi waktu menjawab dan 4 tombol jawaban yang akan dipilih.	✓	
22	Saat tombol jawaban benar dipilih maka akan menampilkan perolehan skor dan skor bertambah serta memainkan nada tanda jawaban benar.	✓	
23	Saat memilih jawaban salah maka skor tidak akan bertambah dan memainkan nada tanda jawaban salah.	✓	
24	Saat permainan berakhir, maka akan menampilkan perolehan skor akhir dan 2 tombol yaitu tombol Ulangi dan tombol Home.	✓	
25	Saat tombol Ulangi dipilih maka akan kembali mengulang permainan.	✓	
26	Saat tombol Home dipilih maka akan kembali diarahkan ke menu utama.	✓	
Bantuan			
27	Saat layar bantuan dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu, tombol VR Simulasi dan VR Evaluasi.	✓	

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
28	Saat memilih tombol VR Simulasi maka akan menampilkan petunjuk memulai simulasi kerangka.	✓	
29	Saat memilih tombol VR Evaluasi, maka akan menampilkan petunjuk cara memainkan evaluasi kerangka.	✓	

Saran

Singaraja, 19 Juli 2019

I Gusti Lwang Patu Sumantawa

Angket Kesesuaian Kebenaran Proses Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android

Identitas
 Nama: Geok Atina Juvandi
 Jenis Smartphone: OPPO F1t
 Sistem Operasi: Android 5.1
 Processor: Exynos Core
 RAM: 4,0 GB

**Maukukan tanda (✓) untuk mengisi angket berikut.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Layar Menu			
1	Saat aplikasi dibuka maka akan muncul splash screen dan beberapa saat akan muncul getting started.	✓	
2	Screalab splash screen dan getting started muncul, kemudian masuk ke tampilan 3 antarmuka layar utama yaitu Layar Menu Utama, Layar Menu Bantuan dan Layar Menu Evaluasi.	✓	
3	Pada layar menu utama akan muncul 4 pilihan yaitu: Mulai, Credit, Tentang dan Keluar.	✓	
4	Pada layar menu bantuan akan muncul 2 pilihan yaitu: VR Simulasi dan VR Evaluasi.	✓	
5	Pada layar menu evaluasi akan muncul 2 pilihan yaitu: Mulai dan Info.	✓	
Mulai VR			

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
6	Saat menu dipilih maka akan muncul menu pilihan tulang berupa objek 3D kerangka manusia, dan terdapat beberapa tombol seperti tombol Play/Pause, tombol Rotasi, tombol Info, dan tombol Kembali.	✓	
7	Saat memilih salah satu bagian tulang maka akan menampilkan objek tulang 3D yang dipilih.	✓	
8	Saat mengklik pointer pada objek bagian tulang maka akan menampilkan label nama tulang.	✓	
9	Saat memilih tombol Play/Stop maka akan memaikan/menghentikan animasi objek dan penjelasan dengan audio.	✓	
10	Saat memilih tombol reset, maka objek akan melakukan rotasi sesuai dengan jenis rotasi yang dipilih.	✓	
11	Saat memilih tombol Info maka akan menampilkan informasi tulang manusia.	✓	
12	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu pilih objek bagian kerangka manusia.	✓	
Credit			
13	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi sumber asset yang digunakan untuk membuat aplikasi dan menampilkan tombol Kembali.	✓	
14	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.	✓	
Tentang			
15	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi aplikasi, logo instansi dan pengembang serta menampilkan tombol Kembali.	✓	
16	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.	✓	

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Keluar			
17	Saat menu dipilih maka akan menampilkan tombol Ya dan Tidak.	✓	
18	Jika memilih tombol Ya maka pengguna akan keluar dari aplikasi jika memilih tombol Tidak maka pengguna akan diarahkan ke tampilan menu utama.	✓	
Mulai Evaluasi			
19	Saat layar evaluasi dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu tombol Mulai dan Info.	✓	
20	Saat tombol info dipilih maka akan menampilkan informasi singkat game evaluasi.	✓	
21	Saat memilih tombol mulai maka akan menampilkan pertanyaan secara acak, durasi waktu menjawab dan 4 tombol jawaban yang akan dipilih.	✓	
22	Saat tombol Jawaban benar dipilih maka akan menampilkan perolehan skor dan score bertambah serta memainkan nada tanda jawaban benar.	✓	
23	Saat memilih jawaban salah maka skor tidak akan bertambah dan memainkan nada tanda jawaban salah.	✓	
24	Saat permainan berakhir, maka akan menampilkan perolehan skor akhir dan 2 tombol yaitu tombol Ulangi dan tombol Home.	✓	
25	Saat tombol Ulangi dipilih maka akan kembali mengulang permainan.	✓	
26	Saat tombol Home dipilih maka akan kembali diarahkan ke menu utama.	✓	
Bantuan			
27	Saat layar bantuan dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu, tombol VR Simulasi dan VR Evaluasi.	✓	

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
28	Saat memilih tombol VR Simulasi maka akan menampilkan petunjuk memulai simulasi kerangka.	✓	
29	Saat memilih tombol VR Evaluasi, maka akan menampilkan petunjuk cara memainkan evaluasi kerangka.	✓	

Saran

Singaraja, 19 - Juli - 2019

[Signature]
 Geok Atina Juvandi

Angket Kesesuaian Kebenaran Proses Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android

Identitas
 Nama : Karawang Agus Saha Daman
 Jenis Smartphone : OPPO F7
 Sistem Operasi : Android 8.0.0
 Processor : Mediatek Helio P60 Octa Core
 RAM : 4 GB

**Catikan tanda (✓) untuk mengisi angket berikut.

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Layar Menu			
1	Saat aplikasi dibuka maka akan muncul splash screen dan beberapa saat akan muncul getting started.	✓	
2	Setelah splash screen dan getting started muncul, kemudian masuk ke tampilan 3 antarmuka layar utama yaitu Layar Menu Utama, Layar Menu Bentuk dan Layar Menu Evaluasi.	✓	
3	Pada layar menu utama akan muncul 4 pilihan yaitu: Mulai, Credit, Tentang dan Keluar.	✓	
4	Pada layar menu bentuk akan muncul 2 pilihan yaitu: VR Simulasi dan VR Evaluasi.	✓	
5	Pada layar menu evaluasi akan muncul 2 pilihan yaitu: Mulai dan Info.	✓	
Mulai VR			

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
6	Saat menu dipilih maka akan muncul menu pilihan tulang berupa objek 3D kerangka manusia, dan terdapat beberapa tombol seperti tombol Play/Pause, tombol Rotasi, tombol Info, dan tombol Kembali.	✓	
7	Saat memilih salah satu bagian tulang maka akan menampilkan objek tulang 3D yang dipilih.	✓	
8	Saat mengarahkan pointer pada objek bagian tulang maka akan menampilkan label nama tulang.	✓	
9	Saat memilih tombol Play/Stop maka akan memainkan/menghentikan animasi objek dan penjelitan dengan audio.	✓	
10	Saat memilih tombol rotasi, maka objek akan melakukan rotasi sesuai dengan jenis rotasi yang dipilih.	✓	
11	Saat memilih tombol Info maka akan menampilkan informasi tulang manusia.	✓	
12	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu pilih objek bagian kerangka manusia.	✓	
Credit			
13	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi sumber aser yang digunakan untuk membuat aplikasi dan menampilkan tombol Kembali.	✓	
14	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.	✓	
Tentang			
15	Saat menu dipilih maka akan menampilkan informasi aplikasi, logo instansi dan pengembangan serta menampilkan tombol Kembali.	✓	
16	Saat memilih tombol Kembali maka tampilan akan beralih ke menu utama.	✓	



No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
Keluar			
17	Saat menu dipilih maka akan menampilkan tombol Ya dan Tidak.	✓	
18	Jika memilih tombol Ya maka pengguna akan keluar dari aplikasi jika memilih tombol Tidak maka pengguna akan diarahkan ke tampilan menu utama.	✓	
Mulai Evaluasi			
19	Saat layar evaluasi dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu tombol Mulai dan Info.	✓	
20	Saat tombol Info dipilih maka akan menampilkan informasi singkat game evaluasi.	✓	
21	Saat memilih tombol mulai maka akan menampilkan pertanyaan secara acak, durasi waktu menjawab dan 4 tombol jawaban yang akan dipilih.	✓	
22	Saat tombol Jawaban benar dipilih maka akan menampilkan perolehan skor dan skor bertambah serta memainkan nada tanda jawaban benar.	✓	
23	Saat memilih jawaban salah maka skor tidak bertambah dan memainkan nada tanda jawaban salah.	✓	
24	Saat permainan berakhir, maka akan menampilkan perolehan skor akhir dan 2 tombol yaitu tombol Ulangi dan tombol Home.	✓	
25	Saat tombol Ulangi dipilih maka akan kembali mengulang permainan.	✓	
26	Saat tombol Home dipilih maka akan kembali diarahkan ke menu utama.	✓	
Bantuan			
27	Saat layar bantuan dipilih maka akan menampilkan 2 tombol yaitu, tombol VR Simulasi dan VR Evaluasi.	✓	

No	Pernyataan	Kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
28	Saat memilih tombol VR Simulasi maka akan menampilkan petunjuk memulai simulasi kerangka.	✓	
29	Saat memilih tombol VR Evaluasi, maka akan menampilkan petunjuk cara memainkan evaluasi kerangka.	✓	

Saran

Singaraja, 12 Juli 2019

(Signature)
 Karawang Agus Saha Daman

Lampiran 15. Hasil sebaran angket uji blackbox (Uji penggunaan aplikasi pada perangkat berbeda)

Angket Penggunaan Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android Pada Perangkat yang Berbeda

Identitas

Nama: Karelus Agus Kantiara

Jenis Smartphone: Samsung A5 2017

Sistem Operasi: Android

Processor: Exynos 7 octa 7880

RAM: 3

Singaraja, 19 Juli 2019

Karelus Agus Kantiara
15.150.510.00

No	Pernyataan	Keterangan		Penjelasan
		Ya	Tidak	
1	Terjadi error saat menginstal aplikasi.		✓	
2	Terjadi error saat membuka aplikasi.		✓	
3	Terjadi error saat menjalankan aplikasi.		✓	
4	Kemudahan menggunakan aplikasi.	✓		
5	Terjadi error saat mengakhiri aplikasi.		✓	

Saran

Angket Penggunaan Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android Pada Perangkat yang Berbeda

Identitas

Nama: I Gede Fulu Astawan

Jenis Smartphone: Umi Y65

Sistem Operasi: Android 7.00

Processor: 1.7 GHz Qualcomm Snapdragon

RAM: 3GB

Singaraja, 19 Juli 2019

I Gede Fulu Astawan

No	Pernyataan	Keterangan		Penjelasan
		Ya	Tidak	
1	Terjadi error saat menginstal aplikasi.		✓	
2	Terjadi error saat membuka aplikasi.		✓	
3	Terjadi error saat menjalankan aplikasi.		✓	
4	Kemudahan menggunakan aplikasi.	✓		
5	Terjadi error saat mengakhiri aplikasi.		✓	

Saran

Angket Penggunaan Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android Pada Perangkat yang Berbeda

Identitas
 Nama : ! Gede Pusdy Mahayana Putra
 Jenis Smartphone : Redmi Note7
 Sistem Operasi : Android 9.0
 Processor : Snapdragon G2G
 RAM : 8GB

**Gambarkan tanda (✓) untuk mengisi angket berikut:

No	Pernyataan	Keterangan		Penjelasan
		Ya	Tidak	
1	Terjadi <i>error</i> saat menginstal aplikasi.		✓	
2	Terjadi <i>error</i> saat membuka aplikasi.		✓	
3	Terjadi <i>error</i> saat menjalankan aplikasi.		✓	
4	Kemudahan menggunakan aplikasi.	✓		
5	Terjadi <i>error</i> saat mengakhiri aplikasi.		✓	

Saran

Singaraja, 16 Juli 2019

! Gede Pusdy Mahayana Putra
 NIM 185050202

Angket Penggunaan Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android Pada Perangkat yang Berbeda

Identitas
 Nama : Ti Susanto Mah Prasetyo
 Jenis Smartphone : Pixel 3
 Sistem Operasi : Android 9.0
 Processor : Qualcomm Snapdragon 855
 RAM : 6GB

**Gambarkan tanda (✓) untuk mengisi angket berikut:

No	Pernyataan	Keterangan		Penjelasan
		Ya	Tidak	
1	Terjadi <i>error</i> saat menginstal aplikasi.		✓	
2	Terjadi <i>error</i> saat membuka aplikasi.		✓	
3	Terjadi <i>error</i> saat menjalankan aplikasi.		✓	
4	Kemudahan menggunakan aplikasi.	✓		
5	Terjadi <i>error</i> saat mengakhiri aplikasi.		✓	

Saran

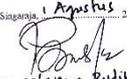
Singaraja, 29 Juli 2019

Ti Susanto Mah Prasetyo

Angket Penggunaan Aplikasi Virtual Reality Penguatan Kerangka Manusia Berbasis Android Pada Perangkat yang Berbeda

Identitas
 Nama: I Wayan Pasitika
 Jenis Smartphone: ASUS MAX PRO M2
 Sistem Operasi: Android 8.0
 Processor: Snapdragon 835
 RAM: 4 GB



Singaraja, 1 Agustus 2019

 I Wayan Pasitika

**Gunakan tanda (✓) untuk mengisi angket berikut.

No	Pernyataan	Keterangan		Penjelasan
		Ya	Tidak	
1	Terdapat <i>error</i> saat menginstal aplikasi.		✓	
2	Terdapat <i>error</i> saat membuka aplikasi.		✓	
3	Terdapat <i>error</i> saat menjalankan aplikasi.		✓	
4	Kemudahan menggunakan aplikasi.	✓		
5	Terdapat <i>error</i> saat mengakhiri aplikasi.		✓	

Saran



Lampiran 16. Hasil sebaran angket uji ahli media 1 (Bapak I Made Ardwi Pradnyana, S. T., M. T)

Angket Penilaian Ahli Media Terhadap Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Ahli Media

Nama : I Made Ardwi Pradnyana.
 NIP : 1986 11 18 2015 04 1001
 Pekerjaan : Pengajar
 Tanggal Pengujian : 1 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.

Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Fokus penilaian	Butir penilaian	Kesesuaian				
			STS	TS	CS	S	SS
Tampilan Aplikasi							
1	Pewarnaan	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (<i>background</i>) dengan tema				✓	
		Kesesuaian warna tulisan dengan latar belakang (<i>background</i>)					✓
		Kesesuaian warna karakter dan tombol				✓	
2	Grafis	Ketepatan ukuran, warna, dan pemilihan jenis tulisan.					✓

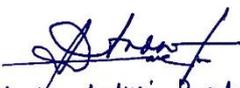
No	Fokus penilaian	Butir penilaian	Kesesuaian				
			STS	TS	CS	S	SS
		Kesesuaian ukuran, warna dan bentuk tombol					✓
		Kesesuaian tata letak tombol dan tulisan					✓
		Kesesuaian bentuk objek kerangka manusia 3D				✓	
		Kesesuaian bentuk objek pendukung				✓	
3	Interaktif menu dan ikon	Tersedia berbagai pilihan menu dan ikon					✓
		Terdapat tombol ikon dan menu yang tepat untuk membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi					✓
4	Audio	Kejelasan bahasa dalam narasi					✓
		Kesesuaian musik latar dengan tema				✓	
Kualitas Teknis							
5	Pengoperasian Aplikasi	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi					✓
		Kecepatan reaksi tombol menu pada aplikasi					✓
		Ketepatan fungsi tombol pada aplikasi					✓
6	Keamanan Aplikasi	Aplikasi tidak dapat diubah oleh pengguna atau pihak lain diluar pengembang					✓

Saran

- Perhatikan konsistensi penggunaan nama/istilah.
- Tambahkan tampilan nomor soal dari total soal

Singaraja, 1 - 8 - 2019

Validator


/ Madhe Ardwi Pradnyama
NIP. 1986 1118 2015 041001

Lampiran 17. Hasil sebaran angket uji ahli media 2 (Bapak Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S. Kom., M. kom)

Angket Penilaian Ahli Media Terhadap Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Ahli Media

Nama : Dr. Dewa Gede Hendra Divayana
 NIP : 198407242015041002
 Pekerjaan : Dosen
 Tanggal Pengujian : 1 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.

Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Fokus penilaian	Butir penilaian	Kesesuaian				
			STS	TS	CS	S	SS
Tampilan Aplikasi							
1	Pewarnaan	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (<i>background</i>) dengan tema				✓	
		Kesesuaian warna tulisan dengan latar belakang (<i>background</i>)				✓	
		Kesesuaian warna karakter dan tombol				✓	
2	Grafis	Ketepatan ukuran, warna, dan pemilihan jenis tulisan.				✓	

No	Fokus penilaian	Butir penilaian	Kesesuaian				
			STS	TS	CS	S	SS
		Kesesuaian ukuran, warna dan bentuk tombol				✓	
		Kesesuaian tata letak tombol dan tulisan				✓	
		Kesesuaian bentuk objek kerangka manusia 3D				✓	
		Kesesuaian bentuk objek pendukung				✓	
3	Interaktif menu dan ikon	Tersedia berbagai pilihan menu dan ikon				✓	
		Terdapat tombol ikon dan menu yang tepat untuk membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi				✓	
4	Audio	Kejelasan bahasa dalam narasi				✓	
		Kesesuaian musik latar dengan tema				✓	
Kualitas Teknis							
5	Pengoperasian Aplikasi	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi				✓	
		Kecepatan reaksi tombol menu pada aplikasi				✓	
		Ketepatan fungsi tombol pada aplikasi				✓	
6	Keamanan Aplikasi	Aplikasi tidak dapat diubah oleh pengguna atau pihak lain diluar pengembang				✓	

Saran

Bahasa jka mempermudah gubahan
bahasa Indonesia dan Inggris.

Singaraja, Agustus 2019

Validator



Dr. Dewa Gede Hendra Ditzayana
NIP. 198407242015041002

Lampiran 18. Hasil sebaran angket uji ahli isi 1 (Ni Nyoman Meli Artini, S. Pd)

Angket Penilaian Ahli Isi Terhadap Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Ahli Isi

Nama : Ni Nyoman Meli Artini
 NIP : 196506241989032010
 Pekerjaan : PNS (Guru)
 Tanggal Pengujian : 9 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.

Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No.	Kriteria	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Materi						
1	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan indikator pembelajaran yang dipilih.					✓
2	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan silabus pembelajaran yang dipilih.					✓
3	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan taraf berpikir siswa.					✓
4	Kelengkapan materi yang diinformasikan melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> (narasi dan visualisasi).				✓	
5	Kelengkapan contoh yang disertakan.					✓
6	Kesesuaian contoh yang disertakan.					✓

No.	Kriteria	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	CS	S	SS
Keterpaduan Materi						
7	Keterkaitan materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.					✓
8	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.					✓
Kebenaran Materi						
9	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan teori-teori pembelajaran.				✓	
10	Kesesuaian bahasa narasi yang digunakan dalam menginformasikan materi.				✓	
11	Kesesuaian materi yang diinformasikan melalui visualisasi objek 3 Dimensi.					✓
Pembelajaran						
12	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran.				✓	
13	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Relity</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> mempercepat proses pembelajaran.					✓

Saran

~ Aplikasi sudah baik menurut
pengamatan saya.
~ Medis ini sangat menarik.

Singaraja, 9 Agustus 2019

Validator



Ni Nyoman Neli Astim
Nip 19630624198903200

Lampiran 19. Hasil sebaran angket uji ahli isi 2 (I Made Wijana, S. Pd)

**Angket Penilaian Ahli Isi Terhadap Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan
Kerangka Manusia Berbasis *Android***

Identitas Ahli Isi

Nama : I MADE WIJANA, S.Pd.
 NIP : 1969 06 21 2006 04 1 00 5
 Pekerjaan : Guru
 Tanggal Pengujian : 9 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.

Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No.	Kriteria	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	CS	S	SS
Kelengkapan Materi						
1	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan indikator pembelajaran yang dipilih.					✓
2	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan silabus pembelajaran yang dipilih.					✓
3	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan taraf berpikir siswa.					✓
4	Kelengkapan materi yang diinformasikan melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> (narasi dan visualisasi).				✓	
5	Kelengkapan contoh yang disertakan.					✓
6	Kesesuaian contoh yang disertakan.					✓

No.	Kriteria	Alternatif Jawaban				
		STS	TS	CS	S	SS
Keterpaduan Materi						
7	Keterkaitan materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.					✓
8	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.					✓
Kebenaran Materi						
9	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan teori-teori pembelajaran.				✓	
10	Kesesuaian bahasa narasi yang digunakan dalam menginformasikan materi.				✓	
11	Kesesuaian materi yang diinformasikan melalui visualisasi objek 3 Dimensi.					✓
Pembelajaran						
12	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran.				✓	
13	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> mempercepat proses pembelajaran.					✓

Saran

Aplikasinya sudah sangat Bagus .

Singaraja, 9 Agustus 2019

Validator



I MADE XIJANA, SPt
NIP: 1969 06 21 2006 041 005

Lampiran 20. Hasil sebaran angket uji lapangan (Uji perorangan)

Angket Penilaian Uji Perorangan Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis Android

Identitas

Nama : Peta Mella Indira Quari
 Sekolah : SMA Al Falaq
 Kelas : XI MIA 1
 Tanggal Pengujian : 12 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.
 Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya merasa senang menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, karena berisi materi yang jelas.		✓			
2	Dengan adanya aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android saya merasa lebih tertarik belajar biologi karena berisi materi yang jelas.	✓				
3	Saya dapat mengetahui kemampuan belajar saya dengan menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android dalam pembelajaran.		✓			
4	Saya mengalami kesulitan dalam menyimak materi menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android.				✓	

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
5	Saya mampu berkonsentrasi, karena dalam menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android berisi ilustrasi yang jelas menggambarkan kerangka manusia pada setiap penyajiannya.	✓				
6	Dengan adanya aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, saya merasa kurang senang belajar biologi, karena pemaparan materinya tidak terorganisir dengan baik.					✓
7	Melalui aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, saya bisa menambah pengetahuan saya tentang materi kerangka manusia.		✓			
8	Dengan adanya aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, saya lebih termotivasi karena dapat mengetahui tentang kerangka manusia yang belum dijelaskan oleh guru lebih awal.		✓			
9	Saya lebih bisa memahami materi pelajaran dengan menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android.			✓		
10	Dengan menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, saya menjadi lebih antusias dalam belajar.	✓				
11	Saya lebih tertarik menggunakan media pembelajaran (sediaan (buku-buku, powerpoint, dan carta) dibandingkan menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android.				✓	
12	Dengan adanya aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, saya merasa kurang senang belajar, karena saya merasa bosan menyimak media tersebut.					✓

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
13	Aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android tidak cocok digunakan dalam pembelajaran biologi.					✓
14	Dengan adanya aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, saya merasa kurang termotivasi karena dapat mengetahui kerangka manusia yang sudah dijelaskan oleh guru lebih awal.				✓	
15	Saya tidak bisa memfokuskan diri saya sendiri dalam pembelajaran menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android.			✓		
16	Dengan menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android saya menjadi bosan mempelajari biologi.					✓
17	Aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android yang digunakan dalam pembelajaran merupakan alat saya memahami materi kerangka manusia.					✓
18	Dengan menggunakan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android, pembelajaran biologi menjadi lebih mudah.	✓				
19	Isi materi dalam aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android secara keseluruhan dapat menarik minat saya dalam belajar.		✓			
20	Saya mendukung penggunaan aplikasi Virtual Reality pengenalan kerangka manusia berbasis Android.	✓				

Saran

Aplikasi sudah baik, tetap ada di gawai pada siswa.

Singaraja, 12 Agustus 2019

Responden



Peta Mella Indira Quari

Lampiran 21. Hasil sebaran angket uji lapangan (Uji kelompok kecil)

Angket Penilaian Uji Kelompok Kecil Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas
 Nama: Pulu Mira Azzina
 Sekolah: SMA Negeri 1 Seftik
 Kelas: XI IPA 1
 Tanggal Pengujian: 12

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya merasa senang menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , karena berisi materi yang jelas.	✓				
2	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> saya merasa lebih tertarik belajar biologi karena berisi materi yang jelas.	✓				
3	Saya dapat mengetahui kemampuan belajar saya dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dalam pembelajaran.	✓				
4	Saya mengalami kesulitan dalam menyimak materi menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .			✓		
5	Saya mampu berkonsentrasi, karena dalam menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia	✓				

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
	berbasis <i>Android</i> berisi ilustrasi yang jelas menggambarkan kerangka manusia pada setiap penyajiannya.					
6	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang senang belajar biologi, karena pemaparan materinya tidak terorganisir dengan baik.				✓	
7	Melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya bisa menambah pengetahuan saya tentang materi kerangka manusia.	✓				
8	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya lebih termotivasi karena dapat mengetahui tentang kerangka manusia yang belum dijelaskan oleh guru lebih awal.	✓				
9	Saya lebih bisa memahami materi pelajaran dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .		✓			
10	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya menjadi lebih antusias dalam belajar.		✓			
11	Saya lebih tertarik menggunakan media pembelajaran seadanya (buku-buku, <i>powerpoint</i> , dan carta) dibandingkan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .				✓	
12	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang senang belajar, karena saya merasa bosan menyimak media tersebut.					✓
13	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak cocok digunakan dalam pembelajaran biologi.					✓

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
14	Dengan adanya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , saya merasa kurang termotivasi karena dapat mengetahui kerangka manusia yang sudah dijelaskan oleh guru lebih awal.				✓	
15	Saya tidak bisa memfokuskan diri saya sendiri dalam pembelajaran menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .				✓	
16	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> saya menjadi bosan mempelajari biologi.				✓	
17	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> yang digunakan dalam pembelajaran mempersulit saya memahami materi kerangka manusia.				✓	
18	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , pembelajaran biologi menjadi lebih mudah.	✓				
19	Isi materi dalam aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> secara keseluruhan dapat menarik minat saya dalam belajar.		✓			
20	Saya mendukung penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .	✓				

Saran

Sebaiknya dalam aplikasi ini ada tambahan materi lainnya, supaya dalam aplikasi tersebut kita dapat mempelajari materi biologi lainnya dan bukan hanya tentang kerangka manusia saja.

Singaraja, 12 Agustus 2019

Responden

[Signature]
 Pulu Mira Azzina

Lampiran 22. Hasil sebaran angket uji lapangan (Uji respon pengguna)

Angket Penilaian Uji Respon Pengguna Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Responden

Nama : Pulu Lia Cahyani Pramesh
 Sekolah : SMA Negeri 1 Siring
 Kelas : XI MIA 1
 Tanggal Pengujian : 12 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya bersemangat untuk mengetahui tentang berbagai jenis tulang dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .	✓				
2	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> sangat menarik dan bermanfaat dalam belajar.	✓				
3	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat digunakan untuk mempermudah mengetahui bagian-bagian tulang, nama-nama tulang, letak tulang dan fungsi tulang.	✓				
4	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat membantu saya mengingat bentuk dan susunan tulang.	✓				

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
5	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak menarik dan tidak bermanfaat.					✓
6	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> cocok digunakan untuk media pembelajaran biologi.	✓				
7	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak membantu untuk mengenali berbagai jenis-jenis tulang.					✓
8	Saya tidak tertarik menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					✓
9	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat saya gunakan dengan mudah.	✓				
10	Saya tidak tertarik untuk mencoba dan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> lainnya.					✓

Saran

Menurut saya, aplikasi ini sangat mudah digunakan oleh para pelajar. Lebih membantu mempelajari kerangka manusia. Sebaiknya aplikasi ini bisa di sebarkan kepada para siswa yang ada di sekolah-sekolah lain.

Singraja, 12 Agustus 2019
 Responden


 (Pulu Lia Cahyani Pramesh)



Angket Penilaian Uji Respon Pengguna Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Responden

Nama : Ni Kadet Shana Deda Purba Sari
 Sekolah : SMA Negeri 1 Seririt
 Kelas : XI MIA 1
 Tanggal Pengisian : 12 Agustus 2019

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan: STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya bersemangat untuk mengetahui tentang berbagai jenis tulang dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .	✓				
2	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> sangat menarik dan bermanfaat dalam belajar.	✓				
3	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat digunakan untuk mempermudah mengetahui bagian-bagian tulang, nama-nama tulang, letak tulang dan fungsi tulang.	✓				
4	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat membantu saya mengingat bentuk dan susunan tulang.	✓				

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
5	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak menarik dan tidak bermanfaat.					✓
6	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> cocok digunakan untuk media pembelajaran biologi.	✓				
7	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak membantu untuk mengenal berbagai jenis-jenis tulang.					✓
8	Saya tidak tertarik menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .					✓
9	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat saya gunakan dengan mudah.	✓				
10	Saya tidak tertarik untuk mencoba dan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> lainnya.					✓

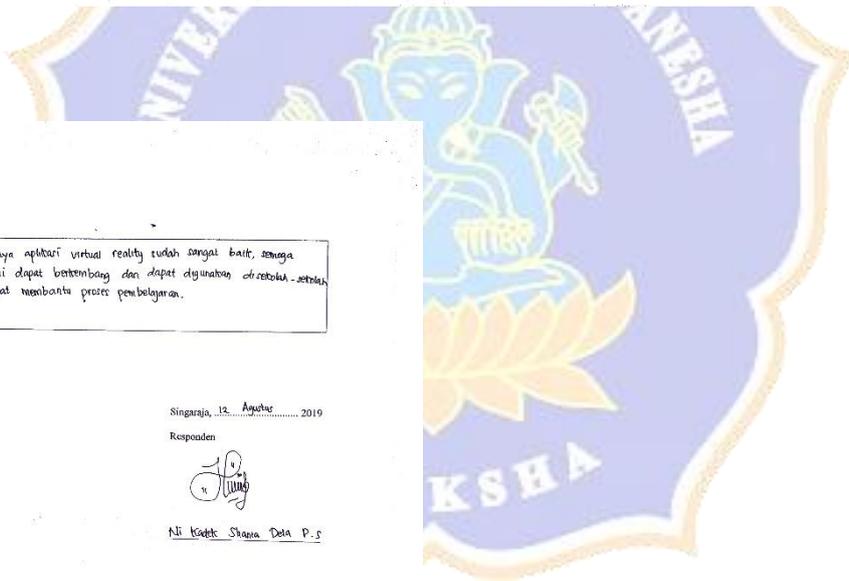
Saran

Menurut saya aplikasi virtual reality sudah sangat baik, semoga aplikasi ini dapat berkembang dan dapat digunakan oleh siswa-siswati untuk dapat membantu proses pembelajaran.

Singaraja, 12 Agustus 2019

Responden

Ni Kadet Shana Deda P.S



Angket Penilaian Uji Respon Pengguna Aplikasi *Virtual Reality* Pengenalan Kerangka Manusia Berbasis *Android*

Identitas Responden

Nama : Luh Fitri Heliana Umami Dori
 Sekolah : SMA Negeri 1 Sempit
 Kelas : XI IPA 1
 Tanggal Pengisian : 12

Petunjuk Pengisian Angket

Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia. Keterangan:
 STS = Sangat tidak sesuai, TS = Tidak sesuai, CS = Cukup Sesuai, S = Sesuai, dan SS = Sangat sesuai.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Saya berminat untuk mengetahui tulang berbagai jenis tulang dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .	✓				
2	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> sangat menarik dan bermanfaat dalam belajar.		✓			
3	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat digunakan untuk mempermudah mengetahui bagian-bagian tulang, nama-nama tulang, letak tulang dan fungsi tulang.	✓				
4	Dengan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat membantu saya mengingat bentuk dan susunan tulang.	✓				

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
5	Menurut saya aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak menarik dan tidak bermanfaat.				✓	
6	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> cocok digunakan untuk media pembelajaran biologi.	✓				
7	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> tidak membantu untuk mengenal berbagai jenis-jenis tulang.					✓
8	Saya tidak tertarik menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> .				✓	
9	Aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> dapat saya gunakan dengan mudah.	✓				
10	Saya tidak tertarik untuk mencoba dan menggunakan aplikasi <i>Virtual Reality</i> lainnya.					✓

Saran

Memorid saya aplikasinya sudah bagus, tetapi hanya kurang materi pemilih-
 sarannya saja tidak bisa karena tidak bisa ya karena juga.

Sempit, 12 Agustus 2019

Responden



Luh Fitri Heliana Umami Dori



Lampiran 23. Analisis data uji ahli isi 1**Uji Ahli Isi**

Ahli isi 1 : Ni Nyoman Meli Artini, S.Pd

Tanggal penilaian : 9 Agustus 2019

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan indikator pembelajaran yang dipilih.	5
2	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan silabus pembelajaran yang dipilih.	5
3	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan taraf berpikir siswa.	5
4	Kelengkapan materi yang diinformasikan melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> (narasi dan visualisasi).	4
5	Kelengkapan contoh yang disertakan.	5
6	Kesesuaian contoh yang disertakan.	5
7	Keterkaitan materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.	5
8	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.	5
9	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan teori-teori pembelajaran.	4
10	Kesesuaian bahasa narasi yang digunakan dalam menginformasikan materi.	4
11	Kesesuaian materi yang diinformasikan melalui visualisasi objek 3 Dimensi.	5
12	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran.	4
13	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Relity</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> mempercepat proses pembelajaran.	5
Jumlah skor		61
Jumlah bobot tertinggi x Jumlah butir		65
Presentase		94%

Lampiran 24. Analisis data uji ahli isi 2**Uji Ahli Isi**

Ahli isi 2 : I Made Wijana, S. Pd

Tanggal penilaian : 9 Agustus 2019

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan indikator pembelajaran yang dipilih.	5
2	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan silabus pembelajaran yang dipilih.	5
3	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan taraf berpikir siswa.	5
4	Kelengkapan materi yang diinformasikan melalui aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> (narasi dan visualisasi).	4
5	Kelengkapan contoh yang disertakan.	5
6	Kesesuaian contoh yang disertakan.	5
7	Keterkaitan materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.	5
8	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan pembelajaran kerangka manusia.	5
9	Kesesuaian materi yang diinformasikan dengan teori-teori pembelajaran.	4
10	Kesesuaian bahasa narasi yang digunakan dalam menginformasikan materi.	4
11	Kesesuaian materi yang diinformasikan melalui visualisasi objek 3 Dimensi.	5
12	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Reality</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> , mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran.	4
13	Penggunaan aplikasi <i>Virtual Relity</i> pengenalan kerangka manusia berbasis <i>Android</i> mempercepat proses pembelajaran.	5
Jumlah skor		61
Jumlah bobot tertinggi x Jumlah butir		65
Presentase		94%

Lampiran 25. Analisis data uji ahli media 1**Uji Ahli Media**

Ahli media 1 : I Made Ardwi Pradnyana, S. T., M. T

Tanggal penilaian : 1 Agustus 2019

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (<i>background</i>) dengan tema	4
2	Kesesuaian warna tulisan dengan latar belakang (<i>background</i>)	5
3	Kesesuaian warna karakter dan tombol	4
4	Ketepatan ukuran, warna, dan pemilihan jenis tulisan.	5
5	Kesesuaian ukuran, warna dan bentuk tombol	5
6	Kesesuaian tata letak tombol dan tulisan	5
7	Kesesuaian bentuk objek kerangka manusia 3D	4
8	Kesesuaian bentuk objek pendukung	4
9	Tersedia berbagai pilihan menu dan ikon	5
10	Terdapat tombol ikon dan menu yang tepat untuk membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi	5
11	Kejelasan bahasa dalam narasi	5
12	Kesesuaian musik latar dengan tema	4
13	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi	5
14	Kecepatan reaksi tombol menu pada aplikasi	5
15	Ketepatan fungsi tombol pada aplikasi	5
16	Aplikasi tidak dapat diubah oleh pengguna atau pihak lain diluar pengembang	5
Jumlah skor		75
Jumlah bobot tertinggi x Jumlah butir		80
Presentase		94%

Lampiran 26. Analisis data uji ahli media 2

Uji Ahli Media

Ahli media 2 : Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S. Kom., M. Kom

Tanggal penilaian : 1 Agustus 2019

No	Indikator Penilaian	Skor
1	Kesesuaian penggunaan warna dan desain latar belakang (<i>background</i>) dengan tema	4
2	Kesesuaian warna tulisan dengan latar belakang (<i>background</i>)	4
3	Kesesuaian warna karakter dan tombol	4
4	Ketepatan ukuran, warna, dan pemilihan jenis tulisan.	4
5	Kesesuaian ukuran, warna dan bentuk tombol	4
6	Kesesuaian tata letak tombol dan tulisan	4
7	Kesesuaian bentuk objek kerangka manusia 3D	4
8	Kesesuaian bentuk objek pendukung	4
9	Tersedia berbagai pilihan menu dan ikon	4
10	Terdapat tombol ikon dan menu yang tepat untuk membantu pengguna dalam menggunakan aplikasi	4
11	Kejelasan bahasa dalam narasi	4
12	Kesesuaian musik latar dengan tema	4
13	Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi	4
14	Kecepatan reaksi tombol menu pada aplikasi	4
15	Ketepatan fungsi tombol pada aplikasi	4
16	Aplikasi tidak dapat diubah oleh pengguna atau pihak lain diluar pengembang	4
Jumlah skor		64
Jumlah bobot tertinggi x Jumlah butir		80
Presentase		80%

Lampiran 27. Analisis data uji lapangan (Uji perorangan)

Analisis Data Skor Angket Uji Lapangan (Uji Perorangan)

Kelas : XI-MIA I

No	Responden	Pernyataan																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Putu Ayu Ardiyanti	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
2	Putu Agus Muh Fajar	4	5	4	4	5	5	3	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5
3	Putu Meita Indra Swari	4	5	4	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5
Jumlah skor		12	14	11	12	14	14	11	12	13	12	13	14	12	12	14	13	14	12	15	
Presentase tiap butir		80%	93%	73%	80%	93%	93%	73%	80%	80%	87%	80%	87%	93%	80%	80%	93%	87%	93%	80%	100%
Presentase keseluruhan		85%																			

Lampiran 28. Analisis data uji lapangan (Uji kelompok kecil)

Analisis Data Skor Angket Uji Lapangan (Uji Kelompok Kecil)

Kelas : XI-MIA I

No	Responden	Pernyataan																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	I Made Roland Satria D	5	5	4	4	4	4	4	3	4	5	2	4	4	4	4	4	5	4	3	4
2	Kadek Yuda Berata	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5
3	Made Putrayasa	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	3	3	4	3	4	4	4	5	4	5
4	Ni Kadek Yuli Wahyuni	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4
5	Putu Mira Aristia	4	4	5	3	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5
Jumlah skor		22	21	21	18	20	20	22	19	20	22	15	19	20	18	19	20	21	21	18	23
Presentase tiap butir		88%	84%	84%	72%	80%	80%	88%	76%	80%	88%	60%	76%	80%	72%	76%	80%	84%	84%	72%	92%
Presentase keseluruhan		80%																			

Lampiran 29. Analisis data uji lapangan (Uji respon pengguna)

Analisis Data Skor Angket Uji Lapangan (Uji Respon Pengguna)

Kelas : XI-MIA I

No	Siswa	Butir Pernyataan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	I Gusti Ayu Gek Dian Indra Swari	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4
2	I Gusti Putu Oka Sugiarta	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5
3	I Made Mahesa Adi Parwata	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
4	I Nyoman Nova Suardana	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5
5	Ilham Maulana	4	3	4	4	4	3	5	2	4	4
6	Ilham Ramdhani	4	3	5	3	5	4	4	4	3	4
7	Kadek Adi Erlina	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5
8	Kadek Della Paramitha	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4
9	Kadek Sushe Darmayanti	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	Ketut Diah Mustaka Weni	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5
11	Komang Darmawa Wita	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5

No	Siswa	Butir Pernyataan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Komang Ninis Indrayani	4	4	5	5	5	5	5	4	3	5
13	Komang Risma Suhartami	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4
14	Luh Putu Ithiasa Utami Devi	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5
15	Ni Kadek Shania Dela Puspita Sari	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16	Ni Putu Kania Sasmitha Ajenar	5	4	5	3	5	5	4	5	3	3
17	Putu Agus Vebi Pemana	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4
18	Putu Amanda Celina Ardiani	5	4	5	5	2	4	5	4	4	4
19	Putu Lemmya Putri Ardika	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
20	Putu Lia Cahyani Pramesti	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
21	Putu Putri Juniani	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
22	Putu Vania Ardiningrum	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
23	Putu Vina Aryadnyani	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5
24	Putu Widyantara Artanta Wibawa	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
25	Siska Ayu Cahyani	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
Jumlah skor		112	105	118	107	107	108	115	107	100	112
Presentase tiap butir		90%	84%	94%	86%	86%	86%	92%	86%	80%	90%
Presentase keseluruhan		87%									

Lampiran 30. Dokumentasi kegiatan observasi dan wawancara



Lampiran 31. Dokumentasi kegiatan pengujian aplikasi



Dokumentasi kegiatan uji *blackbox*



Dokumentasi kegiatan uji ahli isi 1



Dokumentasi kegiatan uji ahli isi 2



Dokumentasi kegiatan uji ahli media 1



Dokumentasi kegiatan uji ahli media 2



Dokumentasi kegiatan uji lapangan