

**APLIKASI BERBASIS VIRTUAL REALITY UNTUK  
MENDUKUNG PROSES PEMBELAJARAN ORGAN  
PENCERNAAN MANUSIA**



Disusun Oleh :

N a m a : Muhammad Syafi'ie Nurbadi

NIM : 13523237

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

**2018**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**APLIKASI BERBASIS VIRTUAL REALITY UNTUK  
MENDUKUNG PROSES PEMBELAJARAN ORGAN  
PENCERNAAN MANUSIA**



N a m a : Muhammad Syafi'ie Nurbadi  
NIM : 13523237

الجمعة الإسلامية  
Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Pembimbing,

( Galang P Mahardhika, M.Kom.)

**HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**APLIKASI BERBASIS VIRTUAL REALITY UNTUK  
MENDUKUNG PROSES PEMBELAJARAN ORGAN  
PENCERNAAN MANUSIA  
TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika  
di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Tim Penguji

Galang P Mahardhika, M.Kom. \_\_\_\_\_

**Anggota 1**

Sri Mulyati, S.Kom.M.Kom. \_\_\_\_\_

**Anggota 2**

Taufiq Hidayat S.T., M.C.S. \_\_\_\_\_

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika – Program Sarjana  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia

( Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T .,M.Sc )

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Syafi'ie Nurbadi

NIM : 13523237

Tugas akhir dengan judul:

**APLIKASI BERBASIS VIRTUAL REALITY UNTUK  
MENDUKUNG PROSES PEMBELAJARAN ORGAN  
PENCERNAAN MANUSIA**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

( Muhammad Syafi'ie Nurbadi )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *Orang tua*

Yang sudah memberikan dukungan serta kekuatan untuk motivasi saya sendiri

### *Komputer saya*

Yang sudah bersedia tidak pernah error saat pengerjaan laporan dan sudah berjuang sepenuhnya

### *Teman saya*

Yang sudah memberikan bantuan ketika susah

**HALAMAN MOTO**

*“Youtube is my life”*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan. Shalawat dan salam kami haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju jaman terang benderang.

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Adapun Tugas Akhir saya Aplikasi Berbasis *Virtual Reality* untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia

Pelaksanaan Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib dari jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir juga merupakan sarana dalam menerapkan keilmuan yang sudah diambil selama berkuliah ini.

Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan dukungan yang telah diberikan kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis atas segala dukungan dan doa selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
2. Bapak Hendrik, S.T., M.Eng., SAP IHL, OCA., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Galang Prihadi Mahardhika S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Segenap keluarga besar teman-teman di Fakultas Teknologi Industri khususnya Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia yang sudah membantu memberikan saran dan dukungan.
5. Forum serta komunitas dunia maya khususnya Youtube yang sudah memberikan banyak sekali referensi dalam pengerjaan dan implementasi.
6. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, karena keterbatasan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap agar laporan ini dapat menjadi referensi dan rujukan untuk semua pihak.

*Wassalamu'alaikum Warahmatulahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

( Muhammad Syafi'ie Nurbadi )



## SARI

Pembelajaran menggunakan bantuan media teknologi merupakan salah satu metode pembelajaran yang menarik dan dianggap efektif dimana siswa-siswi mampu belajar dimanapun dan kapanpun hanya dengan bantuan *smartphone* mereka. Selain itu pembelajaran pada bidang yang membutuhkan pengalaman ataupun imajinasi lebih pada materi yang dipelajari mempunyai kesulitan tersendiri seperti bagaimana cara kerjanya.

Aplikasi Berbasis *Virtual Reality* untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia merupakan salah satu alternatif media untuk membantu dalam pembelajaran. Pengembangan aplikasi ini menggunakan *software* Unity3D. Aplikasi ini memanfaatkan sensor *accelerometer* dan *gyroscope*. Perancangan aplikasi menggunakan *Storyboard*.

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan *usability testing* dengan responden yang diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* serta menggunakan kuesioner. Hasil yang diperoleh berdasarkan *usability testing* dapat disimpulkan bahwa aplikasi mudah untuk digunakan, kemudian aplikasi membantu siswa untuk belajar organ pencernaan dengan cara yang menarik, dan mempermudah memahami cara kerja organ.

Kata kunci: Unity3D, *Virtual Reality*, Organ Pencernaan

## GLOSARIUM

Accelerometer	suatu perangkat keras yang digunakan untuk mengukur percepatan terjadi pada keadaan tertentu.
Android VR	perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan virtual reality dalam sistem operasi Android
Environment	proses pemberian background pada objek agar terlihat lebih indah.
Game Engine	sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat sebuah game atau multimedia.
Gyroscope	suatu perangkat keras yang digunakan untuk mengukur kemiringan suatu benda dengan memanfaatkan kecepatan sudut (dari arah sumbu x,y, z).
Level of Deatil	konsep penting dalam pemodelan 3D yang menentukan tingkat abstraksi dari benda dunia nyata, terutama ditujukan untuk mengoptimalkan rincian benda dunia nyata sesuai dengan kebutuhan pengguna, aspek komputasi dan aspek ekonomis.
Lighting	tahap pemberian cahaya pada model 3D.
Modeling	suatu proses pembentukkan model yang ingin diciptakan.
Nurbs	menggunakan garis melengkung sebagai dasar pembuatan objek 3D.
Particles	suatu fitur di dalam Blender yang digunakan untuk memberikan efek tambahan, seperti api, air, angin, dan lain-lain.
Polygon	menggunakan vertex (sampul) yang saling berhubungan dengan vertex lain dalam pembuatan objek 3D.
Primitif	objek geomtris seperti silinder, kerucut, kubus, dan bola sebagai dasar pembuatan objek 3D.
Rendering	proses akhir dimana seluruh elemen material, pencahayaan, background, dan lainnya sehingga akan menghasilkan output gambar atau animasi.
Texturing	tahap pemberian tekstur ke dalam model atau objek 3D.
Virutal Reality	teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI .....	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I LATAR BELAKANG.....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
1.6. Metodologi Penelitian .....	2
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Mobile Learning .....	5
2.2. Virtual Reality .....	6
2.2.1. <i>Android VR</i> .....	6
2.3. Konsep Dasar Modeling 3D (pemodelan).....	7
2.4. Program Unity3D .....	11
2.5. Program Blender.....	11
2.6. Metode ADDIE .....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	13
3.1. <i>Analysis</i> (Analisis).....	13
3.1.1. <i>Kebutuhan Fungsional</i> .....	13

3.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	13
3.1.3. Materi Pembelajaran.....	14
3.1.4. Lokasi Penelitian .....	16
3.2. Design.....	16
3.2.1. <i>Storyboard</i> (Desain Aplikasi).....	16
3.2.2. Desain Penelitian .....	29
3.2.3. Desain Pengujian .....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1. Development (Pembuatan Aplikasi).....	32
4.1.1. Aset Objek 3D .....	32
4.1.2. Aset Tekstur.....	33
4.1.3. Aset Animasi .....	34
4.2. Tampilan Antarmuka.....	35
4.2.1. Halaman Utama Aplikasi.....	35
4.2.2. Halaman Menu Mode Roller Coaster (RC).....	36
4.2.3. Halaman Mode Roller Coaster (RC) .....	38
4.2.4. Halaman Mode Explorer .....	39
4.2.5. Halaman Organ <i>Detail</i> .....	39
4.3. <i>Implementation</i> (Pelaksanaan).....	43
4.4. <i>Evaluation</i> (Evaluasi) .....	45
4.4.1. Analisis Responden .....	45
4.4.2. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Materi pembelajaran .....	15
Tabel 3.2 Kuesioner .....	30
Tabel 4.1 Daftar Nama Responden.....	46
Tabel 4.2 Kuesioner .....	46
Tabel 4.3 Data Kuesioner .....	47
Tabel 4.4 Hasil Kuesioner.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan <i>Virtual Reality</i> di layar <i>smartphone</i> .....	7
Gambar 2.2 Tampilan VR BOX Google <i>Cardboard</i> .....	7
Gambar 2.3 Tampilan Model 2D .....	8
Gambar 2.4 Tampilan <i>Polygon Modeling</i> .....	8
Gambar 2.5 Tampilan <i>NURBS Modeling</i> .....	9
Gambar 2.6 Tampilan <i>Primitive Modeling</i> .....	9
Gambar 2.7 Tampilan Sebelum dan sesudah <i>texturing</i> .....	9
Gambar 2.8 Tampilan Hasil <i>rendering</i> .....	10
Gambar 2.9 Tampilan setelah koreksi pewarnaan .....	10
Gambar 3.1 Keterangan dalam <i>Storyboard</i> .....	17
Gambar 3.2 Peta empat sisi halaman utama .....	17
Gambar 3.3 Tampilan sisi depan .....	18
Gambar 3.4 Tampilan sisi kanan .....	18
Gambar 3.5 Tampilan sisi belakang.....	19
Gambar 3.6 Tampilan sisi kiri .....	19
Gambar 3.7 Peta halaman Menu Mode RC .....	20
Gambar 3.8 Tampilan sisi depan .....	20
Gambar 3.9 Tampilan sisi kanan dan sisi kiri.....	21
Gambar 3.10 Tampilan sisi belakang.....	21
Gambar 3.11 Peta Mode RC Struktur .....	21
Gambar 3.12 Peta Mode RC Wahana .....	22
Gambar 3.13 Tampilan Objek 3D.....	22
Gambar 3.14 Tampilan Objek Kembali .....	23
Gambar 3.15 Tampilan sekitar Mode RC .....	23
Gambar 3.16 Peta Mode <i>Explorer</i> .....	24
Gambar 3.17 Tampilan Objek 3D <i>Explorer</i> .....	24
Gambar 3.18 Tampilan Objek Kembali <i>Explorer</i> .....	25
Gambar 3.19 Tampilan <i>Background Explorer</i> .....	25
Gambar 3.20 Tampilan Objek 3D <i>Detail</i> .....	26
Gambar 3.21 Tampilan Objek 3D Organ Pencernaan .....	26
Gambar 3.22 Tampilan Objek Kembali pilihan mode.....	27
Gambar 3.23 Tampilan Objek animasi Organ 3D .....	27

Gambar 3.24 Tampilan Objek Info .....	28
Gambar 3.25 Tampilan Background <i>Detail</i> Organ.....	28
Gambar 4.1 a. Objek 3D Organ Lambung, b. Penulangan Objek 3D Organ Lambung .....	33
Gambar 4.2 a. Objek 3D Organ Lambung, b. Tekstur ungu untuk normal maps, tekstur lainnya untuk pewarnaan organ, c. Objek 3D Organ Lambung dengan tekstur.....	33
Gambar 4.3 a. Objek 3D Papan Informasi, b. Objek 3D Papan Informasi dengan tekstur .....	34
Gambar 4.4 Penggerakan animasi Objek 3D Organ Lambung.....	34
Gambar 4.5 Tampilan Judul Aplikasi .....	35
Gambar 4.6 Tampilan Tutorial .....	35
Gambar 4.7 Tampilan Menu Mode.....	36
Gambar 4.8 Tampilan Objek Panah.....	36
Gambar 4.9 Tampilan Menu Mode RC .....	37
Gambar 4.10 Tampilan objek panah.....	37
Gambar 4.11 Tampilan kembali .....	38
Gambar 4.12 Tampilan mode RC Struktur .....	38
Gambar 4.13 Tampilan Mode RC Wahana.....	38
Gambar 4.14 Tampilan Mode Explorer .....	39
Gambar 4.15 Tampilan Organ Mulut.....	39
Gambar 4.16 Tampilan Organ Laring.....	40
Gambar 4.17 Tampilan Organ Lambung .....	40
Gambar 4.18 Tampilan Organ Hati .....	41
Gambar 4.19 Tampilan Organ Kantung Empedu .....	41
Gambar 4.20 Tampilan Organ Pankreas .....	42
Gambar 4.21 Tampilan Organ Usus Halus .....	42
Gambar 4.22 Tampilan Organ Usus Besar .....	43
Gambar 4.23 Tampilan Objek Informasi Organ .....	43
Gambar 4. 24 Berdiskusi dengan guru.....	44
Gambar 4.25 Memberikan arahan menggunakan Aplikasi “VR Organ Pencernaan” .....	45
Gambar 4.26 Pengujian Aplikasi “VR Organ Pencernaan”.....	45

## **BAB I**

### **LATAR BELAKANG**

#### **1.1. Latar belakang**

Manusia memiliki organ tubuh bagian dalam yang penting. Terdapat berbagai struktur di dalam organ tubuh manusia. Ilmu mengenai struktur tubuh manusia disebut dengan anatomi (Sloane, 2003). Dalam kehidupan sehari-hari, pengetahuan akan anatomi sering diterapkan mulai dari sistem pernapasan hingga sistem pencernaan. Studi tentang anatomi manusia merupakan hal yang penting dalam bidang kesehatan. Dengan mempelajari tentang bagian-bagian tubuh manusia yang bekerja atau bagaimana mereka berfungsi, seperti sel, jaringan, organ, dan sistem, dapat membantu dokter mengenali bagian tubuh manusia yang tidak bekerja atau tidak berfungsi dengan baik.

Dalam pendidikan, pengetahuan anatomi merupakan dasar kurikulum 2013 yang harus dipelajari sejak di Sekolah Menengah Pertama pada mata pelajaran Biologi di kelas VIII. Pembelajaran anatomi memiliki kesulitan tersendiri. Walaupun, materi yang ada di buku terdapat gambar untuk mempermudah kita dalam mempelajari anatomi tubuh manusia, masih terdapat organ bagian dalam manusia yang mempunyai bentuk yang kompleks untuk dibayangkan dan dipahami cara kerjanya sehingga pembelajaran akan membutuhkan waktu lama untuk memahami organ tersebut.

Dengan proses pembelajaran anatomi secara pasif, para siswa hanya bisa duduk di kelas dengan mendengarkan penjelasan guru selama satu atau dua jam (Fairén, Farrés, Moyés, & Insa, 2017). Mereka harus belajar dengan berimajinasi lebih terhadap organ pencernaan dikarenakan bentuk organ yang terdapat dalam buku hanya berbentuk gambar, tidak melihat secara langsung. Sedangkan tidak semua siswa mempunyai imajinasi yang sama dan kepintaran yang sama.

Dengan menggunakan *Virtual Reality*, para siswa dapat aktif selama pembelajaran dikarenakan mereka terlibat dalam kegiatan proses pembelajaran anatomi itu sendiri (Fairén et al., 2017). Mereka juga dapat fokus terhadap kegiatan yang sedang dilakukan tanpa gangguan. Sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi yang memudahkan dalam pembelajaran, salah satunya adalah *Virtual Reality*. *Virtual Reality* (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 (Sihite, Samopa, & Sani, 2013). Konsep



*Virtual Reality* menggunakan bidang objek di mana objek tersebut dapat dijelajahi seperti pada dunia aslinya (Kurnia, 2010). Dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* sebagai media pembelajaran diharapkan mampu menambah daya tarik dalam proses pembelajaran anatomi yang berdampak pada mudahnya informasi untuk dapat diterima.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat beberapa rumusan masalah antara lain :

- a. Bagaimana cara membangun aplikasi *Virtual Reality* untuk pembelajaran organ tubuh manusia yang menarik dan mudah dipahami?
- b. Apakah aplikasi *Virtual Reality* dapat menjadi alternatif media untuk membantu pembelajaran bagi siswa?

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam pembangunan aplikasi adalah :

- a. Organ tubuh manusia hanya meliputi organ pencernaan.
- b. *Study* kasus di sesuaikan dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kurikulum 2013 revisi 2017 di SMP Muhammadiyah Pakem untuk siswa kelas VIII.
- c. Aplikasi berbasis Android dengan menggunakan alat VR Box.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Mengembangkan alternatif media untuk membantu pembelajaran organ tubuh manusia agar lebih mudah dimengerti dan lebih menarik.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

- a. Memudahkan pembelajaran siswa melalui pengalaman secara langsung dalam melihat objek 3D organ tubuh manusia.
- b. Siswa dapat mempelajari organ secara aktif.
- c. *Virtual Reality* pada skripsi ini dapat diterapkan pada pembelajaran lain.

## **1.6. Metodologi Penelitian**

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah ADDIE. Metode ADDIE adalah model perancangan instruksional yang berupa proses umum yang secara tradisional digunakan oleh perancang instruksional ataupun pengembangan pelatihan

(Sukenda, Falahah, & Lathanio, 2013). Terdapat 5 tahapan dalam model perancangan ADDIE, antara lain :

a. *Analysis* (Analisis)

Dalam aplikasi ini, proses pencarian materi tentang pembelajaran organ pencernaan dilakukan dengan mencari materi melalui website sesuai kurikulum 2013 revisi 2017, kemudian menganalisa kebutuhan pada sistem, dan pencarian lokasi untuk sampel pengujian.

b. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini, materi pembelajaran ditentukan, rencana pembelajaran serta proses pengambilan sampel dilakukan pada tahap ini. Kemudian proses perancangan aplikasi ini menggunakan *storyboard*.

c. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, dilakukan proses pembuatan aplikasi yang dimulai dari pembuatan aset berupa model 3D, *texturing*, kamera, *lighting*, *environment*, animasi hingga screenshot dari aplikasi.

d. *Implementation* (Pelaksanaan)

Proses pelaksanaan dilakukan dengan memberikan pembelajaran tentang *virtual reality* dan memberikan arahan dalam menggunakan VR Box kepada siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Mendapatkan hasil pengujian berdasarkan kuesioner yang diberikan. Kelebihan maupun kekurangan dalam aplikasi terdapat dalam tahap evaluasi.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berfungsi untuk mempermudah pembaca dalam mengkaji laporan. Berikut adalah sistematika yang digunakan :

a. BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan mengenai aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan manusia.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan manusia seperti *mobile*

*learning, virtual reality, Android VR*, konsep 3D, dan program yang digunakan dalam pembuatan aplikasi.

c. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tahap *Analysis* yang membahas analisa kebutuhan fungsional, analisa kebutuhan non-fungsional, materi pembelajaran, lokasi penelitian, kemudian tahap *Design* yang membahas *storyboard* , desain penelitian, dan desain pengujian.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tahap *Development* yang membahas pembuatan aset, tampilan aplikasi kemudian tahap *Implementation* yang membahas tentang pengujian aplikasi serta tahap *Evaluation* yang membahas tentang hasil pengujian.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian tugas akhir serta bertujuan untuk merangkum kekurangan dan saran agar penelitian menjadi lebih baik.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Mobile Learning**

*Mobile learning* (pembelajaran secara elektronik) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile* (Majid, 2012). Perangkat yang digunakan dapat berupa laptop, *smartphone*, dan sebagainya. Dengan pembelajaran secara elektronik, siswa dapat mengakses informasi tentang konten pembelajaran yang diinginkan di mana saja dan kapan saja. Pembelajaran secara elektronik mempunyai tiga fungsi dalam kegiatan pembelajaran, yaitu (Majid, 2012) :

##### **1. Suplemen (tambahan)**

Siswa dapat menggunakan pembelajaran secara elektronik secara bebas (*optional*), di mana pembelajaran secara elektronik bisa dimanfaatkan oleh siswa atau tidak. Siswa bebas untuk menggunakannya.

##### **2. Komplemen (pelengkap)**

Penggunaan pembelajaran secara elektronik digunakan untuk melengkapi materi pembelajaran atau bisa dikatakan diprogramkan sehingga pembelajaran secara elektronik digunakan sebagai penguatan (*reinforcement*) atau pengulangan (*remedial*) bagi peserta didik di dalam kegiatan pembelajaran.

##### **3. Substitusi (pengganti)**

Model pembelajaran dilakukan secara penuh, dengan bertujuan agar siswa dapat belajar secara fleksibel sesuai waktu siswa. Terdapat tiga model pembelajarannya, yaitu :

- a. Bertatap muka.
- b. Sebagian bertatap muka, sebagian melalui internet.
- c. Melalui internet.

Tujuan dari pengembangan pembelajaran secara elektronik adalah pembelajaran bisa dilakukan sepanjang waktu, pembelajaran siswa menjadi lebih aktif, dan dapat menghemat waktu dalam pembelajaran (Majid, 2012). Dengan model pembelajaran secara elektronik, siswa dapat menggunakan waktu secara fleksibel untuk mempelajari tentang pelajaran yang belum dimengerti ataupun mempelajari materi pelajaran yang lain tanpa hambatan.

## **2.2. *Virtual Reality***

Teknologi mempunyai peranan penting dalam dunia pendidikan, sebagai contoh teknologi *Virtual Reality* yang menawarkan simulasi untuk para pelajar dalam mempelajari ilmu dengan lingkungan yang dirasa seperti kenyataan. *Virtual Reality* (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 (Sihite et al., 2013). Konsep *Virtual Reality* menggunakan bidang objek di mana objek tersebut dapat dijelajahi seperti pada dunia aslinya (Kurnia, 2010). Jadi *Virtual Reality* merupakan teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar seperti merasakan interaksi di dunia nyata.

Penggunaan media pembelajaran secara visual (gambar), audio dan video (multimedia) hingga penggunaan *Virtual Reality* dalam pembelajaran semakin dikembangkan, hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan motivasi dalam belajar siswa. *Virtual Reality* merupakan bagian dari multimedia yang akan menjadi trend pengajaran di masa depan dan strategi pembelajaran yang baru di bidang teknik untuk mempelajari sistem (Sunarni & Budiarto, 2014). Peralatan *Virtual Reality* memiliki dua macam, yaitu *Virtual Reality* tanpa perangkat tambahan sebagai contoh Oculus Rift dan *Virtual Reality* dengan perangkat tambahan sebagai contoh Android VR. Pada tugas akhir ini, *Virtual Reality* yang digunakan membutuhkan perangkat tambahan atau *Android VR*.

### **2.2.1. *Android VR***

*Android VR* atau *virtual Reality* berbasis Android adalah perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan *virtual reality* dalam sistem operasi Android, sebagai contoh *smartphone*. Tetapi tidak semua *smartphone* berbasis Android mampu menjalankan *Virtual Reality*, *smartphone* harus memiliki sensor *accelerometer*, dan sensor *gyroscope* untuk bisa menggunakan *Virtual Reality*. Sensor *accelerometer* merupakan suatu perangkat keras yang digunakan untuk mengukur percepatan terjadi pada keadaan tertentu (Pramana & Program, 2010). Dengan kata lain untuk mendeteksi orientasi suatu perangkat berdasarkan gerakan ke sumbu x, y, z. Sedangkan sensor *gyroscope* merupakan suatu perangkat keras yang digunakan untuk mengukur kemiringan suatu benda dengan memanfaatkan kecepatan sudut (Pramana & Program, 2010). Sensor ini digunakan untuk mendeteksi rotasi atau perputaran suatu perangkat berdasarkan gerakan. Kedua sensor ini saling bekerja sama untuk mendeteksi fitur memutar atau memiringkan *smartphone*.

Dalam *Virtual Reality* berbasis Android, smartphone digunakan sebagai pusat sistem reality dimana smartphone menampilkan dua gambar yang sama pada 1 layar (gambar 2.1), contoh aplikasi Cardboard dari Google. Penggunaan *Virtual Reality* berbasis Android membutuhkan perangkat tambahan seperti VR BOX agar mendapatkan pengalaman yang maksimal. VR BOX adalah perangkat yang digunakan sebagai perantara antara layar ponsel dengan mata, sebagai contoh VR BOX Google Cardboard, seperti gambar 2.2.



Gambar 2.1 Tampilan *Virtual Reality* di layar *smartphone*



Gambar 2.2 Tampilan VR BOX Google *Cardboard*

### **2.3. Konsep Dasar *Modeling 3D* (pemodelan)**

Pemodelan adalah representasi komputer untuk membuat suatu objek. Didalam pemodelan ada istilah *Level of Detail* (LOD) merupakan konsep penting dalam pemodelan 3D yang menentukan tingkat abstraksi dari benda dunia nyata, terutama ditujukan untuk mengoptimalkan rincian benda dunia nyata sesuai dengan kebutuhan pengguna, aspek komputasi dan aspek ekonomis (Biljecki, 2013). Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya. Terdapat lima bagian dalam terciptanya sebuah objek 3D, antara lain (Prayudi & Aprizal, 2004) :

## 1. *Motion Capture Model 2D*

Dalam tahap ini, model 2D digunakan sebagai dasar dalam pembentukan model 3D. Sebagai contoh pembuatan wajah, model 2D (gambar 2.3) dapat berupa warna wajah, posisi, bentuk dan lain-lain.



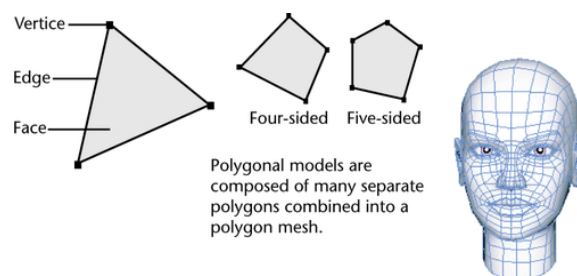
Gambar 2.3 Tampilan Model 2D

## 2. *Dasar Metode Modeling 3D*

*Modeling* adalah suatu proses pembentukkan model yang ingin diciptakan, ada tiga metode populer yang digunakan dalam pemodelan 3D, yaitu :

### a. *Polygon*

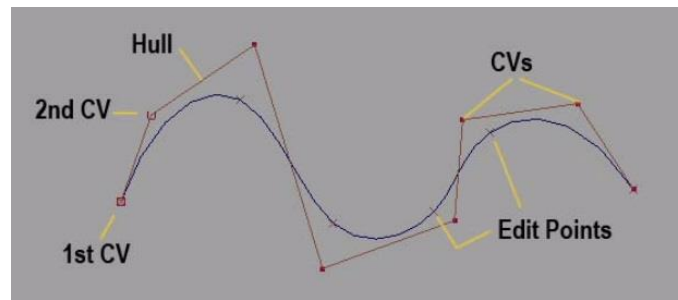
Menggunakan vertex (sampul) yang saling berhubungan dengan vertex lain dalam pembuatan objek 3D (gambar 2.4).



Gambar 2.4 Tampilan *Polygon Modeling*

### b. *NURBS (Non-Uniform Rational Bezier Spline)*

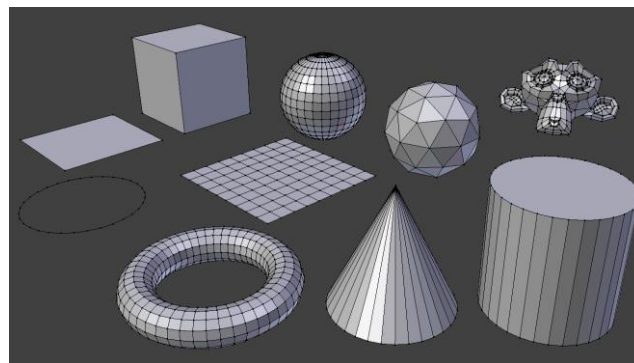
Menggunakan garis melengkung sebagai dasar pembuatan objek 3D (gambar 2.5).



Gambar 2.5 Tampilan NURBS *Modeling*

c. Primitif

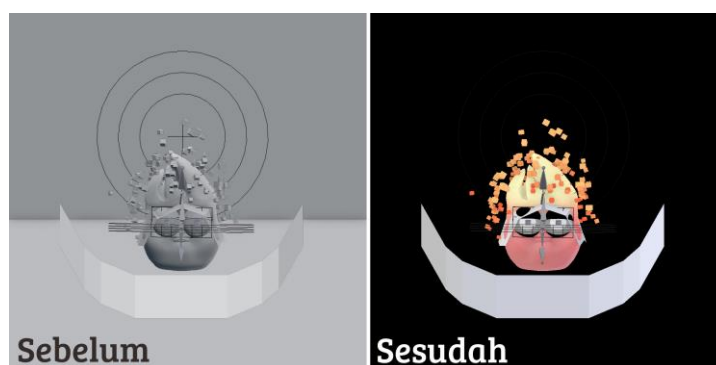
Menggunakan objek geometris seperti silinder, kerucut, kubus, dan bola sebagai dasar pembuatan objek 3D (gambar 2.6).



Gambar 2.6 Tampilan *Primitive Modeling*

3. *Texturing*

Proses yang menentukan karakteristik dari sebuah objek dari segi tekstur (gambar 2.7).

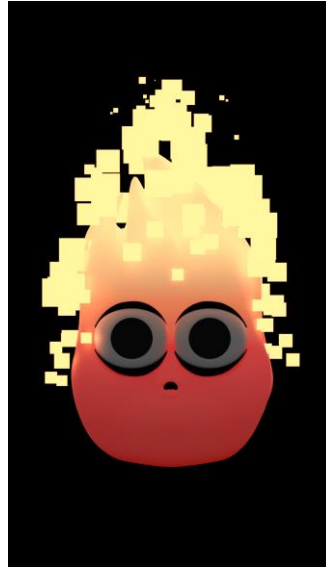


Gambar 2.7 Tampilan Sebelum dan sesudah *texturing*



#### 4. *Rendering*

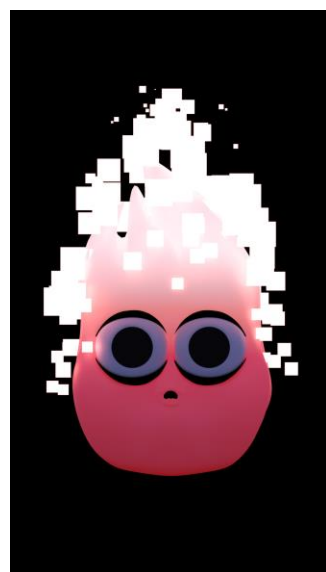
Dalam *rendering*, semua data-data yang sudah dimasukkan dalam proses *modeling*, seperti animasi, tekstur, pencahayaan dijadikan menjadi satu yang diterjemahkan ke dalam sebuah bentuk output (gambar 2.8).



Gambar 2.8 Tampilan Hasil *rendering*

#### 5. *Image dan Display*

Merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses dari pemodelan. Biasanya obyek pemodelan yang menjadi *output* adalah berupa gambar untuk kebutuhan koreksi pewarnaan (gambar 2.9), pencahayaan, atau *visual effect*.



Gambar 2.9 Tampilan setelah koreksi pewarnaan

#### 2.4. Program Unity3D

*Game engine* adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat sebuah game atau multimedia. Sebuah *game engine* biasanya mencakup fungsi *rendering* objek, audio, video, efek partikel dan lain-lain. *Game engine* mempunyai library standar yang bisa dipanggil ke dalam bahasa pemrograman tertentu (Sudarwanto, Budianto, Yoannita, & Yohannes, 2013).

Unity3D merupakan salah satu game engine dengan lisensi *open source* (gratis) dan *proprietary* (biasanya berbayar). Unity3D tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna Unity3D dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi kepada unity3D. Seperti kebanyakan game engine lainnya. Unity3d dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya (Sihite et al., 2013).

Dalam pembuatan aplikasi pembelajaran, Unity3D digunakan sebagai engine untuk membuat sebuah aplikasi berbentuk 3D, dipilih karena lisensinya bersifat *open source*, dan terdapat *plugin* dari Google yang mendukung untuk pembuatan aplikasi *virtual reality*, yaitu google VR SDK for unity.

#### 2.5. Program Blender

Blender adalah perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan animasi, video, game, dan pemodelan 3D dengan lisensi *open source*. Pada dasarnya Blender memiliki fitur-fitur dasar untuk editor pemodelan 3D antara lain (Evan, 2006) :

- a. *Modeling* adalah suatu proses pembentukkan model yang ingin diciptakan.
- b. *Material* dan *texturing* adalah tahap pemberian tekstur ke dalam model atau objek 3D. Tahap ini berperan penting dalam pembentukan sifat maupun pembentukan objek agar terlihat lebih nyata.
- c. *Lighting* adalah tahap pemberian cahaya pada model 3D.
- d. Kamera adalah objek yang digunakan untuk mendapatkan *view angle* dalam objek 3D yang akan di *render*.
- e. *Environment* adalah proses pemberian *background* pada objek agar terlihat lebih indah.
- f. *Particles* adalah suatu fitur di dalam Blender yang digunakan untuk memberikan efek tambahan, seperti api, air, angin, dan lain-lain.
- g. Animasi adalah tahap dimana setiap komponen objek, elemen, tekstur, dan efek dalam scene dapat dianimasikan.
- h. *Rendering* adalah proses akhir dimana seluruh elemen material, pencahayaan, *background*, dan lainnya sehingga akan menghasilkan output gambar atau animasi.

Dalam pembuatan aplikasi pembelajaran, Blender digunakan karena mendukung dalam pembuatan *source* objek 3D dari *modeling*, *texture* sampai animasi. Selain bersifat *open source*, blender mendukung output file yang dapat diimport ke unity3D.

## 2.6. Metode ADDIE

Metode ADDIE adalah model perancangan instruksional yang berupa proses umum yang secara tradisional digunakan oleh perancang instruksional ataupun pengembangan pelatihan (Sukenda et al., 2013). Terdapat 5 tahapan dalam model perancangan ADDIE, antara lain :

a. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap *analysis*, dilakukan identifikasi mengenai materi pembelajaran, menganalisa kebutuhan, dan untuk siapa pembelajaran ini.

b. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan merupakan proses perancangan materi pembelajaran, dapat berupa *storyboard*. Tahap ini bersifat konseptual (kerangka) dan mendasari proses pembelajaran.

c. *Development* (Pengembangan)

Dalam tahap pengembangan, konsep yang disusun dalam tahap perancangan disusun menjadi aplikasi untuk pembelajaran organ pencernaan.

d. *Implementation* (Pelaksanaan)

Menyampaikan materi pembelajaran dan bagaimana prosedur pengujian dilakukan.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi adalah proses untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna setelah melakukan uji coba.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB III Metodologi Penelitian terdiri dari *Analysis* dan *Design* sedangkan prose *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* akan ditampilkan pada BAB IV Hasil dan Pembahasan.

### 3.1. *Analysis* (Analisis)

Terdapat beberapa materi dan lokasi dalam pembuatan tugas akhir ini serta terdapat analisa kebutuhan pada sistem yang dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional (Servasius Vidiardi, 2015).

#### 3.1.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dalam pembuatan aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan manusia, meliputi :

- a. Sistem dapat memberikan informasi mengenai organ tubuh manusia berbentuk 3D.
- b. Sistem dapat memberikan informasi berupa teks, audio, dan animasi kepada siswa.

#### 3.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan Non-Fungsional terdiri dari *software* (perangkat lunak), *hardware* (perangkat keras), dan *brainware* (sumber daya manusia).

##### a. *Software* (perangkat lunak)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan manusia adalah sebagai berikut :

- Microsoft *Windows 10 Pro* sebagai sistem operasi.
- Unity3D 2017.1.3f1 sebagai *game engine* untuk membuat aplikasi.
- Blender 2.79 untuk membuat objek 3D dan animasi.
- Adobe Photoshop CS6 untuk membuat *texture*.

##### b. *Hardware* (perangkat keras)

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk melakukan proses *modeling* 3D, animasi, *scripting*, *rendering*, dan pengujian dalam pembuatan aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan manusia memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Processor : AMD Ryzen 1600 dengan clockspeed 3.7 Ghz

- Motherboard : Gigabyte AB350-M Gaming 3
- Graphic Card : Msi Gtx 750ti 2 gb
- RAM : Dual channel 4x4 gb
- Hardisk : WDC 2 Terabyte
- SSD : Patriot Spark 120 gb
- Keyboard dan mouse standar.

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi menggunakan smartphone Xiaomi Redmi Note 3 Pro dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Processor : Qualcomm Snapdragon 650
- GPU : Adreno (TM) 510
- RAM : 3 gb
- Internal Storage : 32 gb
- Ratio : 16 : 9

c. Brainware (sumber daya manusia)

Sumber daya manusia dalam analisa kebutuhan sistem meliputi :

- Pembuat aplikasi, pembuatan aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan manusia ini dibuat oleh penulis yaitu Muhammad Syafi'ie Nurbadi.
- Pengoreksi, sebagai pengoreksi materi yang ada dalam aplikasi bernama “VR Organ Pencernaan” agar sesuai dengan kurikulum 2013 adalah guru IPA SMP Muhamammadiyah Pakem.
- Pengguna, aplikasi ini akan digunakan oleh Siswa Sekolah Menengah Pertama.

### 3.1.3. Materi Pembelajaran

Materi pembelajran organ pencernaan pada aplikasi ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi 2017 untuk siswa SMP kelas VIII. Adapun tabel materi yang tersedia di dalam aplikasi ini yang diambil dari “bukupaket.com” sebagai berikut.

Tabel 3.1 Materi pembelajaran

No.	Organ	Bagian	Fungsi
1.	Mulut	a. Gigi b. Lidah c. Kelenjar air liur	Terdapat senyawa yang berfungsi sebagai anti bakteri
2.	Kerongkongan	Otot-otot yang mendorong makanan	saluran penghubung antara mulut dengan lambung
3.	Lambung	a. Kardiak b. Fundus c. Badan lambung d. Pylorus	a. Untuk menyimpan dan mengolah makanan b. Untuk memusnahkan bakteri pada makanan c. Mengubah protein menjadi pepton d. Mengubah kaseinogen menjadi kasein
4.	Usus Halus	a. Duodenum b. Jejunum c. Ileum	Memproses pencernaan dan penyerapan makanan agar menjadi zat yang kecil
5.	Usus Besar	a. Usus buntu b. Sekum c. Kolon d. Rektum	a. Sebagai penyerap air dan makanan yang tidak dapat di cerna oleh usus halus b. Mengatur kadar air pada sisa makanan c. Terdapat bakteri <i>Escherichia coli</i> yang mampu membentuk vitamin K dan B12
6.	Hati	Getah empedu	a. Penetralisir racun

			b. Pemindah zat besi dan vitamin A, D, E, K, dan b12 dari darah dan menyimpannya c. Penyeimbang kadar glukosa d. Mengemulsi lemak
7.	Kantung Empedu	Getah empedu	Mengemulsi lemak
8.	Pankreas	a. Hormon insulin b. Getah pankreas	Mengontrol keseimbangan jumlah glukosa dalam darah

Berdasarkan materi pembelajaran sesuai kurikulum 2013 revisi 2017, maka pembuatan model objek 3D minimal terdapat organ mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, hati, kantung empedu, dan pankreas. Kemudian informasi mengenai organ pencernaan, minimal sesuai dengan materi pembelajaran yang terdapat pada Tabel 3.1 di atas.

#### 3.1.4. Lokasi Penelitian

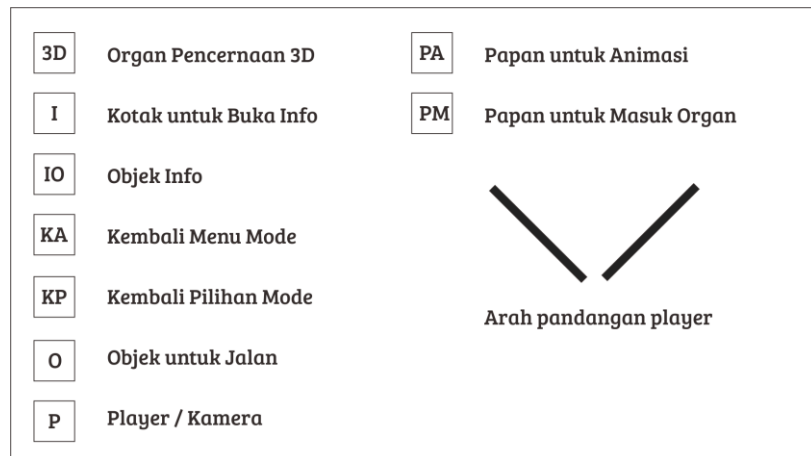
Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah Pakem yang beralamatkan di Jalan Kaliurang, Km. 17, Pakembinangun, Pakem, Pakembinangun, Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

### 3.2. Design

#### 3.2.1. Storyboard (Desain Aplikasi)

*Storyboard* atau papan cerita digunakan untuk menyampaikan ide cerita dengan menggabungkan visual dan narasi. *Storyboard* pada aplikasi ini menjelaskan tentang alur jalannya aplikasi, berikut adalah *storyboard* dalam aplikasi ini :

## 1. Keterangan



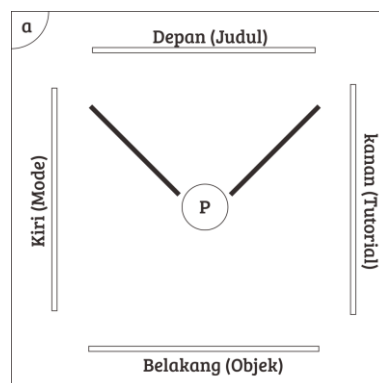
Gambar 3.1 Keterangan dalam *Storyboard*

Pada Gambar 3.1 terdapat sepuluh keterangan yang harus dipahami dalam *storyboard* yaitu “3D” untuk objek 3D organ pencernaan, “I” untuk objek kotak sebagai pembuka objek info, “IO” berisi objek info organ pencernaan, “KA” untuk kembali ke Menu Mode awal, “KP” untuk kembali ke pilihan mode yang dipilih, “O” sebagai objek di mana *player* bisa bergerak ke posisi objek tersebut, “P” sebagai letak/posisi *player* berada, “PA” objek berupa papan untuk animasi, “PM” objek berupa papan untuk masuk organ, dan arah pandangan *player*.

## 2. Halaman Utama

Halaman utama terdiri dari empat sisi yaitu depan, belakang, kanan, dan kiri.

### a. Peta halaman utama

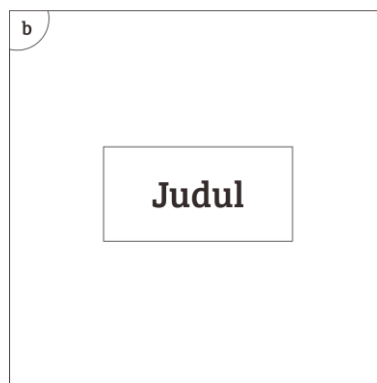


Gambar 3.2 Peta empat sisi halaman utama



Gambar 3.2 merupakan peta halaman utama yang terdapat empat sisi di mana keempat sisinya memiliki desain yang berbeda. Terdapat judul, *tutorial*, belakang, dan *mode*. Arah pandangan *player* pertama kali menghadap ke sisi judul.

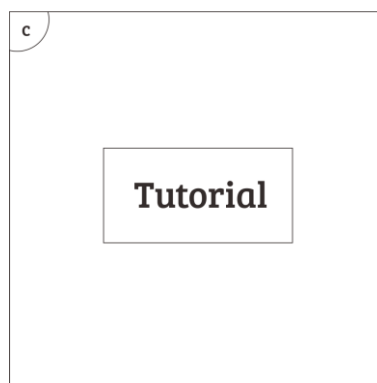
b. Konsep sisi depan



Gambar 3.3 Tampilan sisi depan

Pada Gambar 3.3, sisi depan terdapat nama aplikasi tugas akhir ini dengan warna dan *font* yang nyaman untuk dipandang serta menyesuaikan dengan *background*.

c. Konsep sisi kanan



Gambar 3.4 Tampilan sisi kanan

Pada Gambar 3.4, sisi kanan terdapat *tutorial* yang berisi tentang hal-hal yang harus diketahui *player* dalam menggunakan aplikasi ini, seperti objek papan fungsinya digunakan untuk memasuki pilihan *mode*.

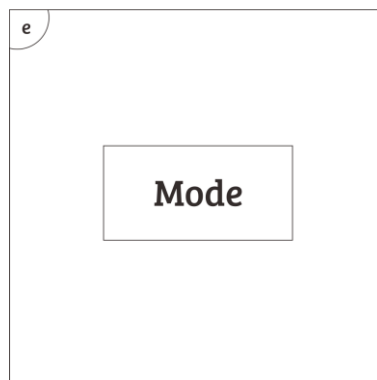
d. Konsep sisi belakang



Gambar 3.5 Tampilan sisi belakang

Pada Gambar 3.5, sisi belakang terdapat objek panah dengan animasi yang bergerak sendiri.

e. Konsep sisi kiri

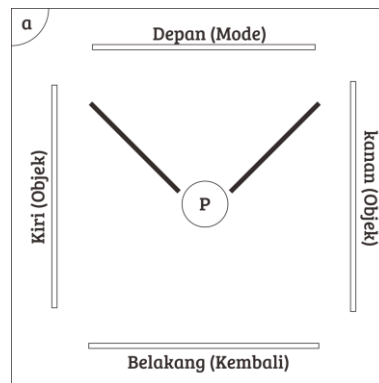


Gambar 3.6 Tampilan sisi kiri

Pada Gambar 3.6, tampilan mode terdapat dua pilihan mode yaitu mode *Roller Coaster* dan *Explorer*. Pada mode *Roller Coaster*, *player* telah diberi arahan kemana ia akan melaju sedangkan pada mode *Explorer*, *player* dapat bergerak ke posisi objek yang telah disediakan. *Player* dapat memilih mode dengan melihat selama dua detik ke objek mode yang dipilih tersebut.

### 3. Halaman Menu Mode *Roller Coaster* (RC)

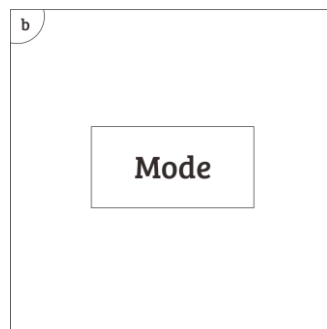
#### a. Peta Menu Mode RC



Gambar 3.7 Peta halaman Menu Mode RC

Gambar 3.7 merupakan peta halaman Menu Mode RC yang terdapat empat sisi. Terdapat *mode*, objek, dan kembali. Arah pandangan *player* pertama kali menghadap ke sisi *mode*.

#### b. Konsep sisi depan



Gambar 3.8 Tampilan sisi depan

Pada Gambar 3.8, Menu Mode terdapat dua mode RC yaitu Struktur dan Wahana. Perbedaan dari kedua mode ini adalah penempatan organ yang tersusun (Struktur) dengan penempatan organ yang terpecah (Wahana).

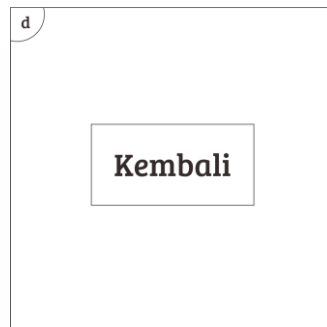
c. Konsep sisi kanan dan sisi kiri



Gambar 3.9 Tampilan sisi kanan dan sisi kiri

Pada Gambar 3.9 terdapat objek panah dengan animasi yang bergerak sendiri.

d. Konsep sisi belakang

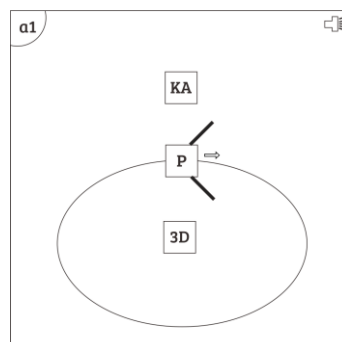


Gambar 3.10 Tampilan sisi belakang

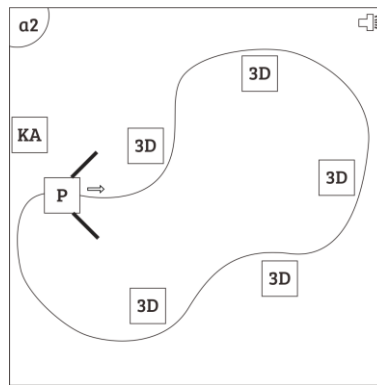
Pada Gambar 3.10 terdapat objek kembali yang digunakan untuk kembali ke menu awal.

#### 4. Halaman Mode *Roller Coster* (RC)

a. Peta mode RC



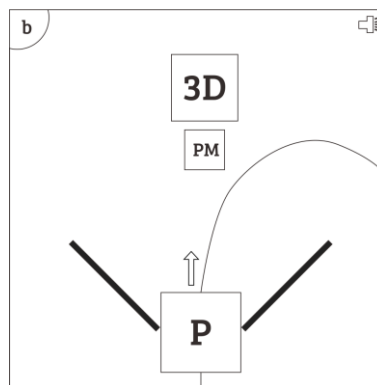
Gambar 3.11 Peta Mode RC Struktur



Gambar 3.12 Peta Mode RC Wahana

Pada Gambar 3.11 dan 3.12 merupakan peta mode RC, *player* tidak bisa bergerak bebas. *Player* hanya dapat bergerak mengikuti alur kereta yang telah dibangun seperti *Roller Coaster*. Pada mode ini terdapat suara background kereta. Perbedaan kedua mode ini terdapat pada struktur peletakan organ pencernaannya dimana RC Struktur organ 3d nya terstruktur sedangkan RC Wahana organ 3dnya terpisah atau terpencar.

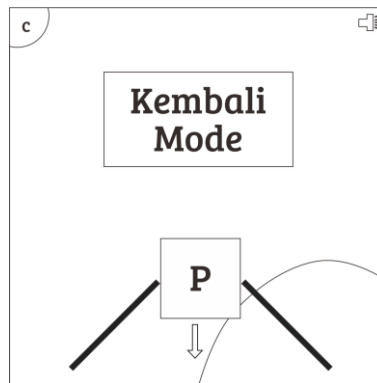
b. Posisi objek 3D RC



Gambar 3.13 Tampilan Objek 3D

Pada Gambar 3.13, mode RC terdapat objek “3D” organ pencernaan yang bisa di masuki atau dilihat lebih rinci dengan melihat objek “PM” yang berada didekat objek “3D” dan jalur kereta selama dua detik dan terdapat di setiap organ pencernaan. *Player* akan bergerak mengikuti arah alur kereta.

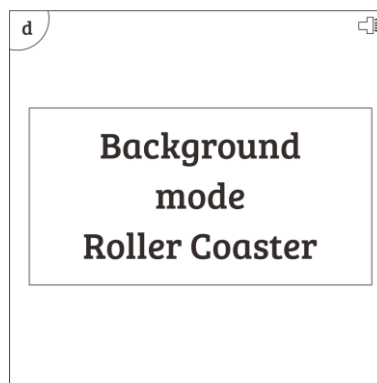
c. Posisi objek kembali RC



Gambar 3.14 Tampilan Objek Kembali

Pada Gambar 3.14 terdapat objek “KA” yang digunakan untuk kembali ke Menu Mode pada halaman utama. Objek “KA” di letakkan di belakang garis awal atau akhir *player* memulai mode RC ini. *Player* dapat menggunakan objek “KA” dengan melihat selama dua detik ke objek tersebut.

d. Desain *background* RC

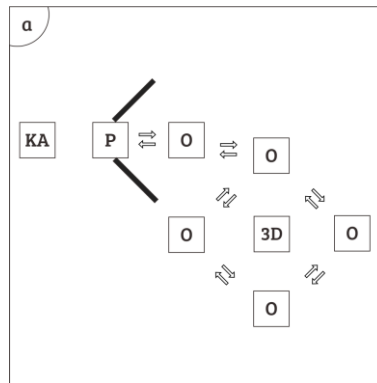


Gambar 3.15 Tampilan sekitar Mode RC

Pada Gambar 3.15 terdapat *background* pemandangan atau warna untuk menambah kenyamanan *player* saat menggunakan aplikasi ini.

## 5. Halaman Mode *Explorer*

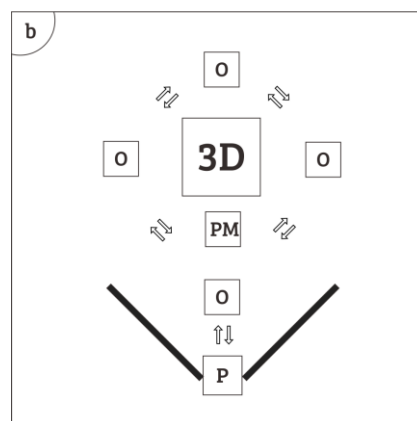
### a. Peta mode *Explorer*



Gambar 3.16 Peta Mode *Explorer*

Pada Gambar 3.16, *player* dapat bergerak bebas ke posisi objek “O” yang telah disediakan. Objek “O” untuk pindah posisi terdapat banyak untuk setiap organ. *Player* dapat bergerak ke posisi sebelumnya sesuai letak objek “O” yang disediakan. Dan terdapat objek “KA” yang diletakkan diposisi belakang *player* pada awal *player* masuk ke mode tersebut.

### b. Posisi objek 3D *Explorer*

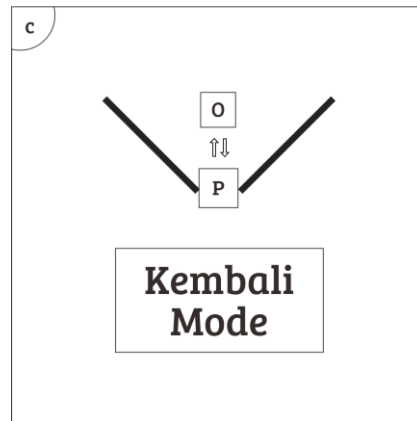


Gambar 3.17 Tampilan Objek 3D *Explorer*

Gambar 3.17 terdapat objek 3D organ pencernaan pada mode *Explorer* terdapat banyak objek “O” yang bisa digunakan *player* untuk berpindah posisi. Di dekat objek “3D” organ pencernaan ada objek “PM” yang bisa digunakan untuk pindah ke dalam

atau lebih rinci mengenai organ pencernaan yang ingin dilihat dengan cara melihat selama dua detik.

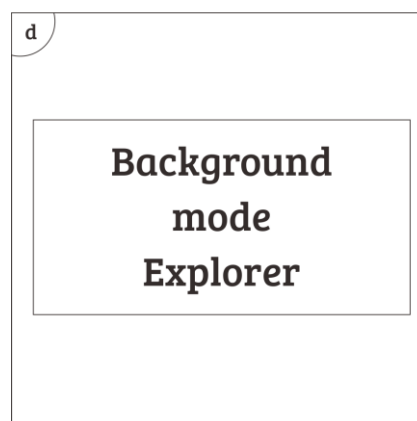
c. Posisi objek kembali *Explorer*



Gambar 3.18 Tampilan Objek Kembali *Explorer*

Pada Gambar 3.18 terdapat objek “KA” yang digunakan untuk kembali ke Menu Mode pada halaman utama. Objek “KA” di letakkan di belakang saat *player* memulai mode *Explorer* ini. *Player* dapat menggunakan objek “KP” dengan melihat selama dua detik ke objek tersebut.

d. Konsep *background Explorer*



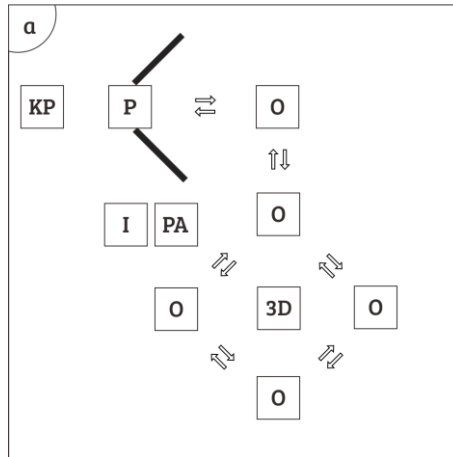
Gambar 3.19 Tampilan *Background Explorer*

Pada Gambar 3.19 terdapat *background* pemandangan atau warna untuk menambah kenyamanan *player* saat menggunakan aplikasi ini.



## 6. Halaman Objek 3D Organ Pencernaan

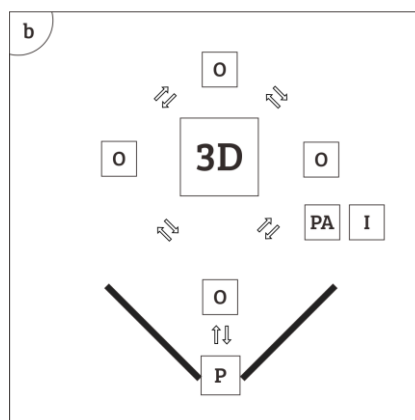
### a. Peta objek 3D *detail*



Gambar 3.20 Tampilan Objek 3D *Detail*

Di dalam objek 3D *detail* pada Gambar 3.20 terdapat beberapa objek yang bisa digunakan untuk player yaitu objek “O” untuk player bergerak yang ditempatkan disekitar organ maupun objek “I”, kemudian ada objek “3D” atau organ pencernaannya. *Player* dapat menggerakkan animasi organ dengan melihat objek “PA”, dan melihat informasi mengenai organ dengan melihat objek “I” selama dua detik, serta objek “KP” yang digunakan untuk kembali ke pilihan mode.

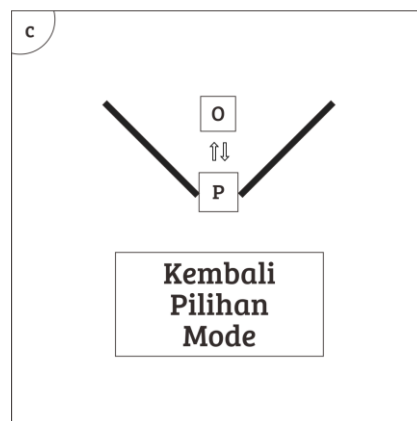
### b. Posisi objek 3D detail organ pencernaan



Gambar 3.21 Tampilan Objek 3D Organ Pencernaan

Pada objek 3D *detail* dalam Gambar 3.21 terdapat banyak objek “O” di sekitar organ 3D yang digunakan untuk berpindah posisi *player*. Di dekat objek 3D pencernaan terdapat objek “PA” untuk animasi dan “I” untuk info.

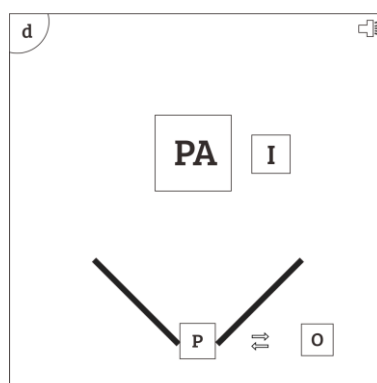
c. Posisi objek kembali pilihan mode



Gambar 3.22 Tampilan Objek Kembali pilihan mode

Pada objek 3D detail dalam Gambar 3.22 terdapat objek “KP” yang digunakan untuk kembali ke pilihan mode yang telah dipilih sebelumnya. objek “KP” terletak di belakang *player* saat pertama kali masuk ke objek 3D *detail*. Player dapat menggunakan objek “KP” dengan melihat selama dua detik ke objek tersebut.

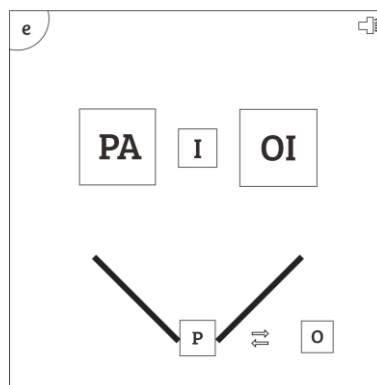
d. Posisi objek animasi organ 3D



Gambar 3.23 Tampilan Objek animasi Organ 3D

Pada Gambar 3.23 terdapat objek “PA” digunakan untuk menggerakkan animasi pada objek organ 3D detail. Pada objek “PA” berisi nama organ sesuai organ mana yang berjalan animasinya. Objek “PA” di letakkan di dekat objek 3D detail dan di sebelahnya ada objek “i” sebagai kotak objek info. Player dapat menggunakan objek “PA” dengan melihat selama dua detik ke objek tersebut. Terdapat suara ketika animasi di jalankan.

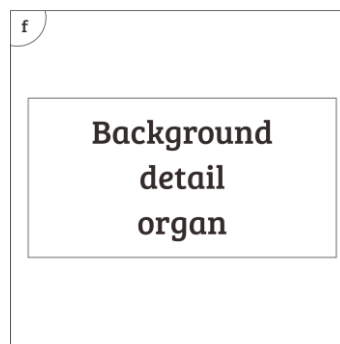
e. Posisi objek info



Gambar 3.24 Tampilan Objek Info

Pada Gambar 3.24 terdapat objek “I” digunakan untuk memanggil objek “IO” di mana objek “IO” berisi informasi mengenai objek 3D organ pencernaan. Objek “I” dan “IO” di letakkan bersebelahan. Cara memanggil objek “IO” dengan cara melihat objek “I” selama dua detik.

f. Konsep background objek 3D



Gambar 3.25 Tampilan Background *Detail Organ*

Pada objek 3D detail dalam Gambar 3.25 terdapat *background* pemandangan atau warna untuk menambah kenyamanan *player* saat menggunakan aplikasi ini.

### 3.2.2. Desain Penelitian

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah siswa. sampel yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. *purposive sampling* adalah pengambilan sampel yang dilakukan hanya atas dasar pertimbangan penelitiannya saja yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil (Nasution, 2003). Sampel diambil dari pertimbangan guru biologi. Kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem terdiri dari 4 kelas, kemudian siswa yang diambil sebagai sampel akan dijadikan satu kelas. Siswa ini akan memperoleh pembelajaran mengenai organ pencernaan melalui aplikasi bernama “VR Organ Pencernaan”. Setelah mencoba aplikasi “VR Organ Pencernaan”, siswa akan diberikan kuesioner dan harus mengisinya. Kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan hasil apakah aplikasi “VR Organ Pencernaan” sudah sesuai untuk mendukung proses pembelajaran organ pencernaan.

### 3.2.3. Desain Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuesioner kepada beberapa responden. Aspek-aspek dalam *usability testing* mencakup lima hal, yaitu (Nielsen, 2012) :

- a. *Learnability*, kemudahan pengguna untuk mengoperasikan aplikasi pertama kali.
- b. *Efficiency*, seberapa cepat pengguna mengoperasikan aplikasi.
- c. *Memorability*, kemudahan pengguna dalam mengingat cara mengoperasikan aplikasi.
- d. *Errors*, berapa banyak kesalahan yang dilakukan pengguna dan bagaimana pengguna mengatasinya.
- e. *Satisfaction*, tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi.

Responden pada proses pengujian ini adalah siswa SMP Muhammadiyah Pakem pada kelas VIII. Setelah menggunakan aplikasi ini, siswa akan diberikan kuesioner untuk menilai apakah aplikasi sudah sesuai dengan kurikulum 2013. Adapun daftar pernyataan kuesioner tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kuesioner

No	Pernyataan	Nilai
<i>Learnability</i>		
1	Aplikasi mudah dipelajari dan digunakan	
2	Informasi mengenai organ mudah diterima dan dimengerti	
3	Animasi organ pencernaan membantu dalam memahami cara kerja organ	
4	Penggunaan suara dalam informasi organ dapat membantu memahami informasi mengenai organ	
<i>Efficiency</i>		
1	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahui informasi lengkap mengenai organ	
2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memahami cara kerja organ	
<i>Memorability</i>		
1	Fungsi berbagai objek pada aplikasi mudah diingat	
<i>Errors</i>		
1	Pengguna dapat memperbaiki kesalahan yang dilakukan dengan mudah	
<i>Satisfaction</i>		
1	Aplikasi ini menarik dan menyenangkan	
2	Tampilan objek yang terdapat dalam aplikasi sudah baik	
3	Aplikasi ini memberikan tambahan informasi mengenai organ	

4	Pembelajaran organ pencernaan lebih menarik dengan aplikasi ini	
---	---	--

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Development (Pembuatan Aplikasi)

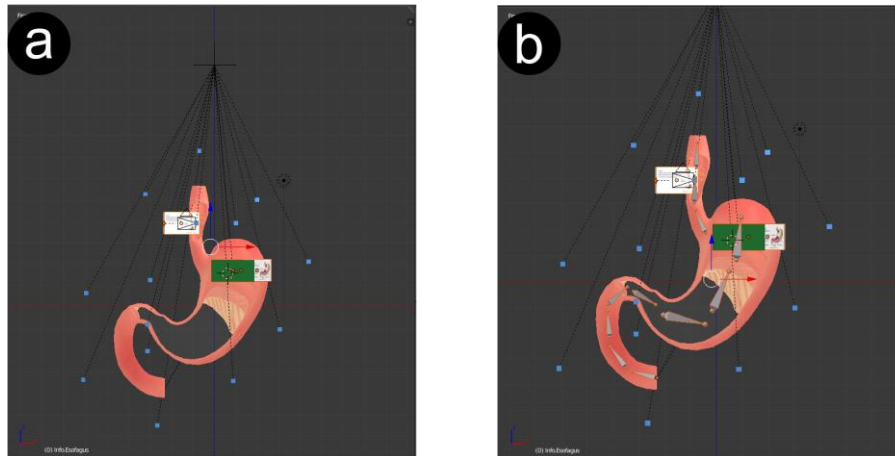
Pembuatan aplikasi diawali dengan membuat aset-aset yang diperlukan dalam aplikasi seperti objek 3D berupa organ tubuh manusia, papan, informasi, dan kotak jalan kemudian tekstur dan animasi. Berikut beberapa proses pembuatan aset-aset dalam aplikasi VR Organ Pencernaan beserta aplikasi yang digunakan, antara lain :

##### 4.1.1. Aset Objek 3D

Pembuatan aset-aset objek 3D seperti organ tubuh manusia, papan, informasi, dan kotak jalan menggunakan aplikasi Blender. Objek 3D antara lain :

1. Mulut yang mencakup gigi, lidah, dan faring.
2. Kerongkongan/Esofagus.
3. Lambung yang mencakup kardiak, fundus, badan lambung, dan pilorus.
4. Usus halus yang mencakup duodenum, jejunum, ileum.
5. Usus besar yang mencakup usus buntu, sekum, kolon, dan rektum.
6. Hati
7. Kantung empedu
8. Pakreas
9. Terdapat papan yang mempunyai fungsi berbeda beda, seperti papan animasi, papan informasi, dan papan kembali.
10. Terdapat kotak yang berfungsi membuka informasi organ dan tempat player bergerak.

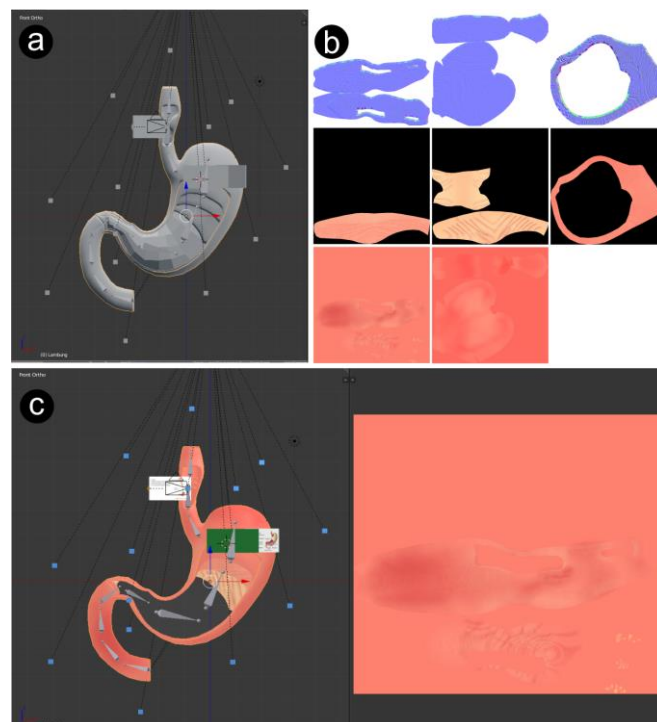
Salah satu contoh objek dalam pembuatan 3Dnya adalah organ *detail* lambung seperti Gambar 4.1 a dan 4.1 b.



Gambar 4.1 a. Objek 3D Organ Lambung, b. Penulangan Objek 3D Organ Lambung

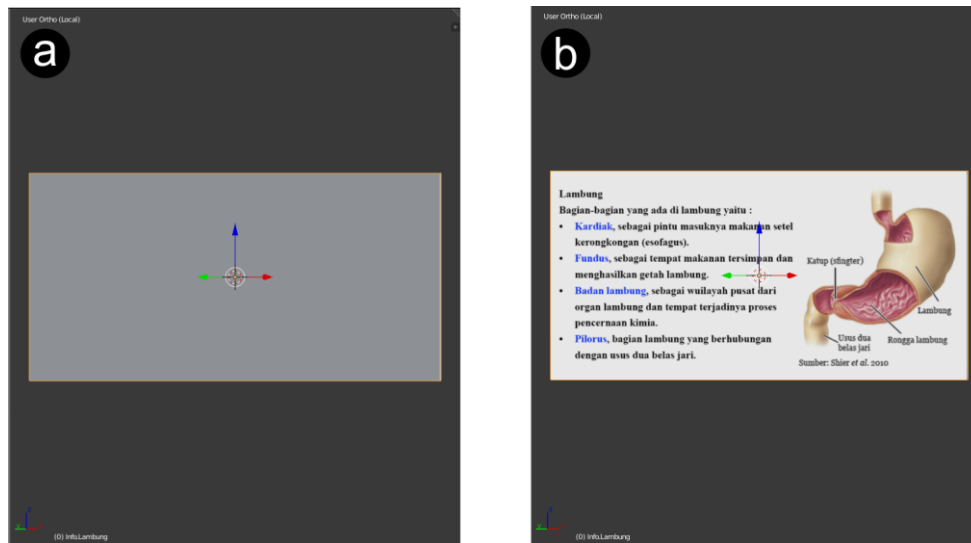
#### 4.1.2. Aset Tekstur

Terdapat banyak tekstur yang digunakan dalam aplikasi ini, sebagai contoh tekstur yang digunakan dalam lambung antara lain tekstur dasar lambung, lambung otot melingkar, otot memanjang, otot memiring, lambung untuk menghitamkan warna dasar, dan kedalaman warna lambung. Selain itu terdapat papan informasi dengan tekstur informasi lambung. Salah satu contoh tekstur dari lambung terdapat pada Gambar 4.2 a, 4.2 b, 4.3 c, 4.3 a, dan 4.3 b,



Gambar 4.2 a. Objek 3D Organ Lambung, b. Tekstur ungu untuk normal maps, tekstur lainnya untuk pewarnaan organ, c. Objek 3D Organ Lambung dengan tekstur

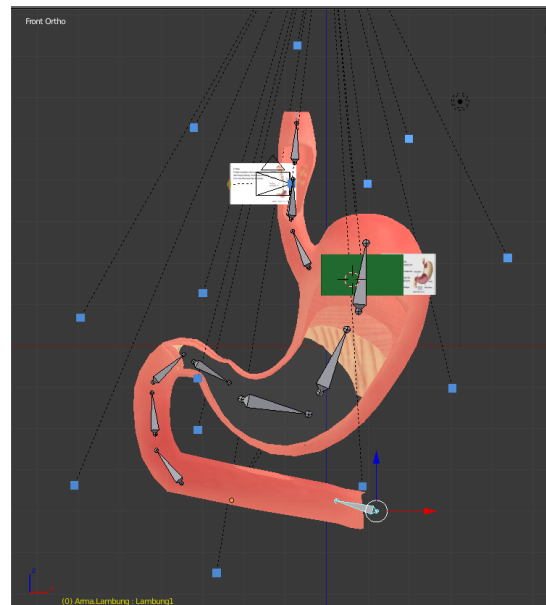




Gambar 4.3 a. Objek 3D Papan Informasi, b. Objek 3D Papan Informasi dengan tekstur

#### 4.1.3. Aset Animasi

Objek yang dianimasikan antara lain mulut, lidah, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, hati, kantung empedu, dan pankreas. Pembuatan animasi digunakan untuk mempermudah memahami cara kerja organ. Salah satu contohnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Penggerakan animasi Objek 3D Organ Lambung

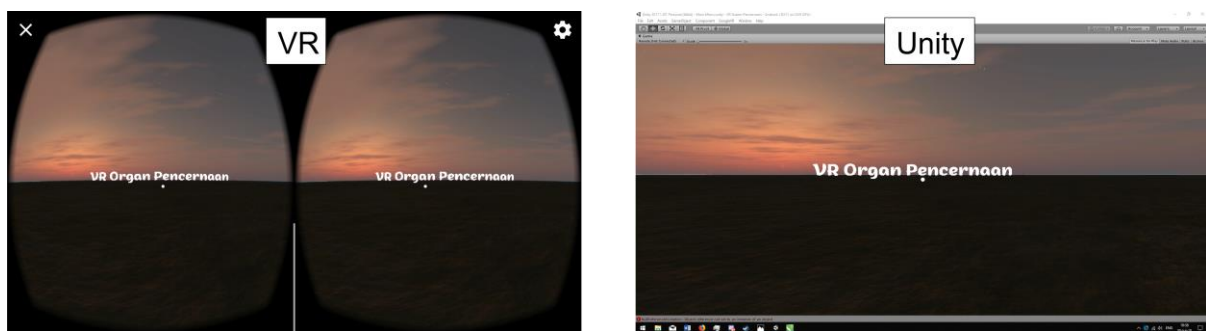
## 4.2. Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka merupakan tampilan dari aplikasi yang akan dioperasikan oleh pengguna dimana tampilan dibuat berdasarkan rancangan pada bab sebelumnya.

### 4.2.1. Halaman Utama Aplikasi

Halaman ini merupakan halaman pertama saat aplikasi dijalankan. Terdapat 4 sisi yaitu bagian depan (judul), kanan (*tutorial*), belakang (menu mode), dan kiri (objek panah).

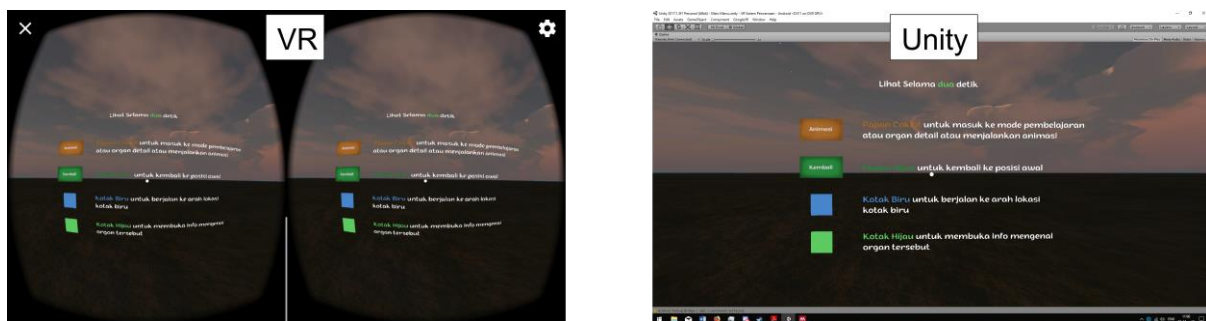
#### 1. Tampilan Judul



Gambar 4.5 Tampilan Judul Aplikasi

Pertama kali menjalankan aplikasi, kamera akan mengarah ke bagian depan yaitu judul aplikasi yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.

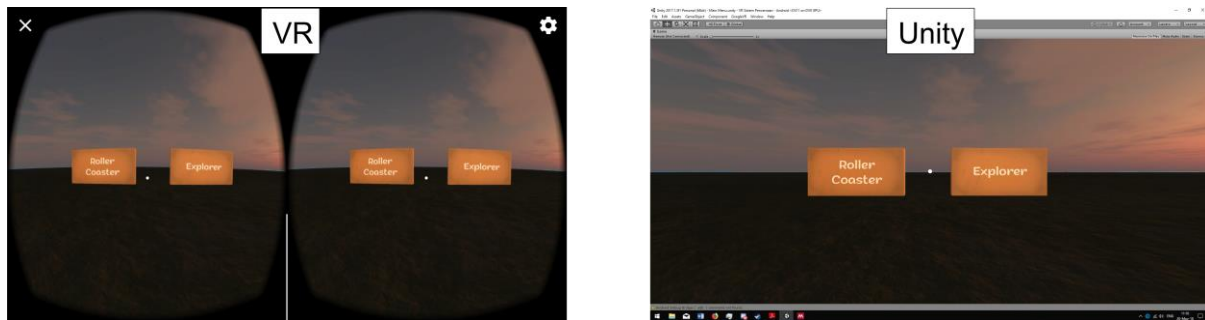
#### 2. Tampilan Tutorial



Gambar 4.6 Tampilan Tutorial

Pada Gambar 4.6 terdapat tutorial singkat berupa apa saja yang bisa dilakukan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.

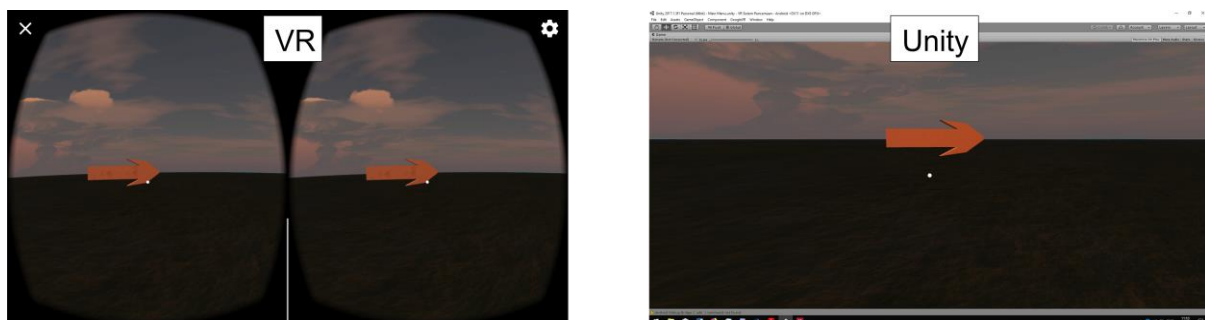
### 3. Tampilan Menu Mode



Gambar 4.7 Tampilan Menu Mode

Dalam aplikasi ini terdapat dua Menu Mode yaitu Roller Coaster dan Explorer yang dapat dilihat pada Gambar 4.7. Ketika pengguna melihat ke salah satu papan selama dua detik maka akan masuk ke mode yang dipilih.

### 4. Tampilan Objek Panah



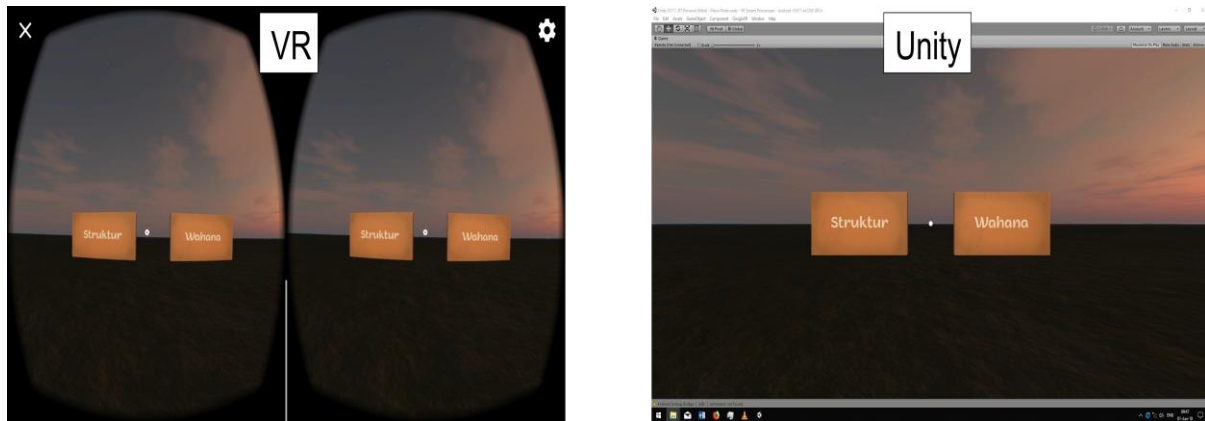
Gambar 4.8 Tampilan Objek Panah

Pada bagian kiri terdapat objek panah yang bergerak sendiri. Objek Panah dapat dilihat pada Gambar 4.8.

#### 4.2.2. Halaman Menu Mode Roller Coaster (RC)

Pada halaman ini terdapat 4 sisi yaitu bagian depan (Menu Mode), kanan (Objek Panah), kiri (Objek Panah), dan belakang (Kembali).

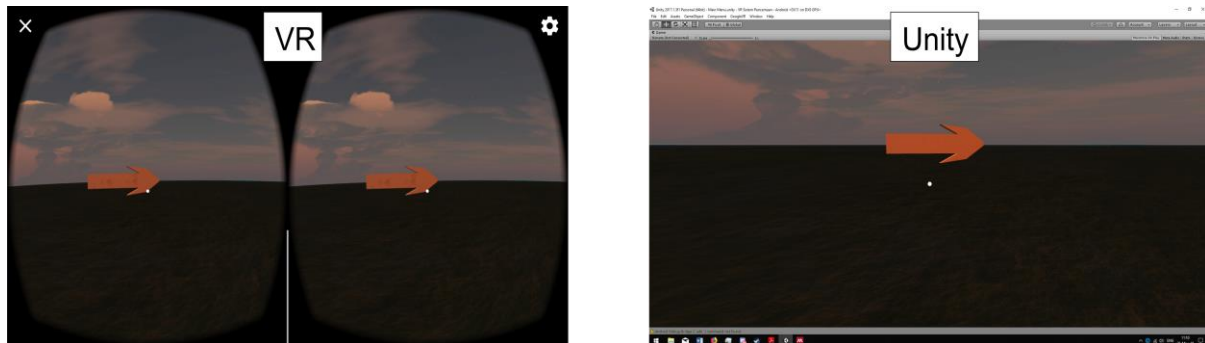
## 1. Tampilan Menu Mode RC



Gambar 4.9 Tampilan Menu Mode RC

Ada dua macam mode RC yaitu Struktur dan Wahana yang dapat dilihat pada Gambar 4.9. pengguna dapat memasukinya dengan cara melihat selama dua detik ke papan mode yang dipilih.

## 2. Tampilan Objek Panah

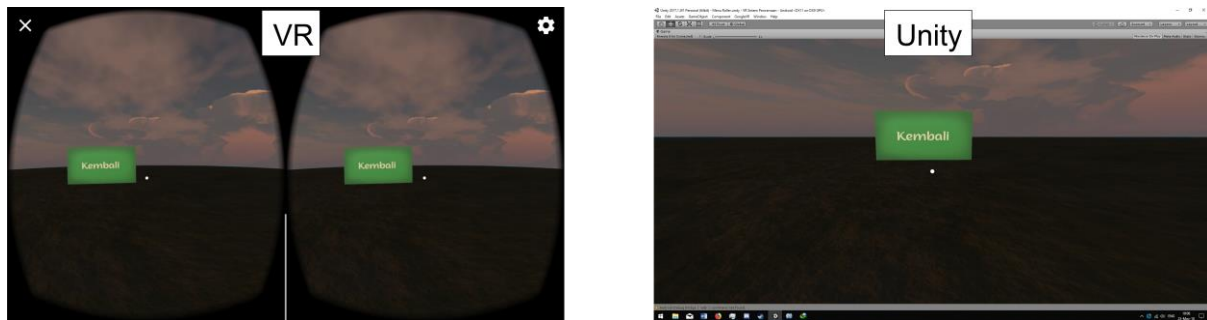


Gambar 4.10 Tampilan objek panah

Pada bagian kanan dan kiri terdapat objek panah yang bergerak dengan sendirinya. Tampilan Objek Panah dapat dilihat pada Gambar 4.10.

### 3. Tampilan Kembali

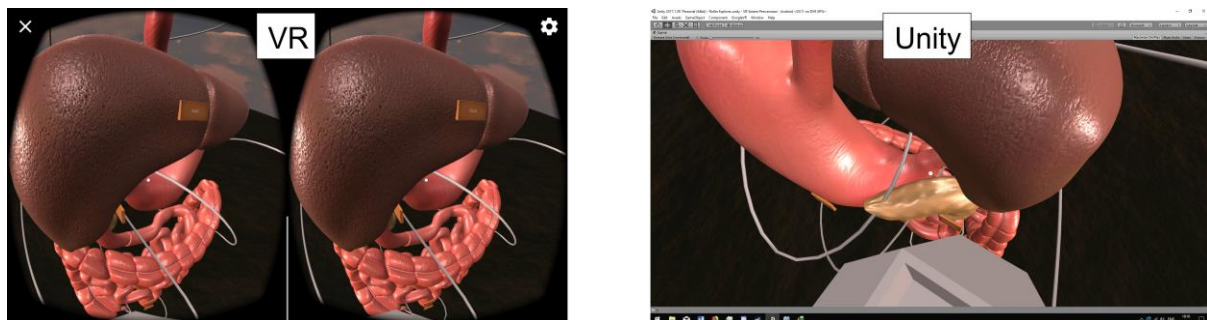
4.



Gambar 4.11 Tampilan kembali

Pada Gambar 4.11 Terdapat papan kembali yang digunakan untuk kembali ke halaman utama.

#### 4.2.3. Halaman Mode Roller Coaster (RC)



Gambar 4.12 Tampilan mode RC Struktur

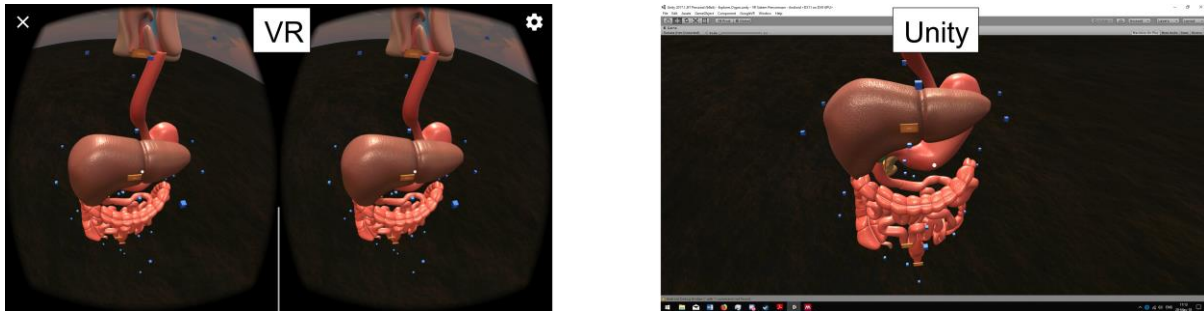


Gambar 4.13 Tampilan Mode RC Wahana

Pada halaman Mode RC, pengguna hanya bergerak sesuai dengan rute yang telah ada pada Mode RC. Pada setiap organ terdapat papan yang bisa digunakan pengguna untuk masuk ke dalam halaman organ yang lebih detail. Perbedaan kedua Mode yaitu pada susunan organ

dimana mode RC Struktur organ-organnya terstruktur sedangkan pada RC Wahana organ-organnya terpisah atau terpecah. Tampilan Mode RC Struktur dapat dilihat pada Gambar 4.12 sedangkan Mode RC Wahana dapat dilihat pada Gambar 4.13.

#### 4.2.4. Halaman Mode Explorer



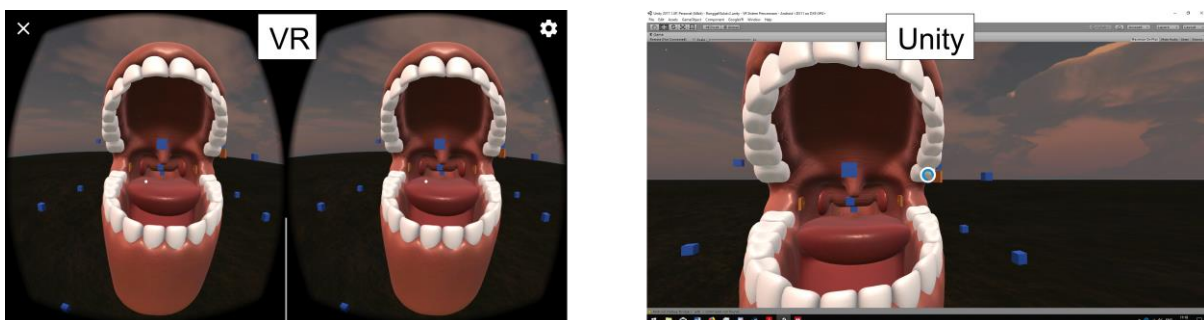
Gambar 4.14 Tampilan Mode Explorer

Pada halaman Mode Explorer, pengguna dapat bergerak bebas sesuai dengan objek kotak berwarna biru yang telah disediakan. Pada setiap organ terdapat papan yang bisa digunakan pengguna untuk masuk ke dalam halaman organ yang lebih detail. Tampilan Mode Explorer dapat dilihat pada Gambar 4.14.

#### 4.2.5. Halaman Organ *Detail*

Halaman Organ *Detail* berisi objek 3D organ yang telah dipilih. Terdapat beberapa kotak biru sebagai tempat pengguna bergerak, terdapat papan untuk menganimasikan organ, terdapat informasi seputar organ, dan juga kotak kembali ke menu mode sebelumnya. Berikut beberapa tampilan dari Organ *Detail*.

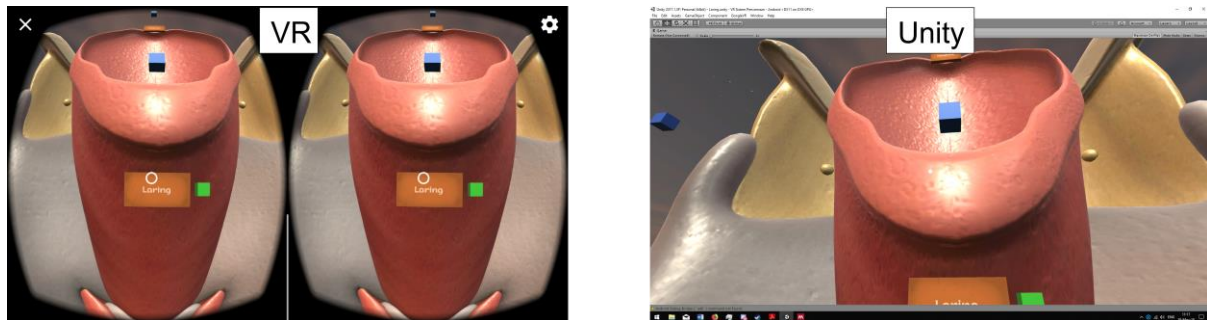
##### 1. Tampilan Organ Mulut



Gambar 4.15 Tampilan Organ Mulut

Pada Organ Mulut terdapat beberapa informasi mengenai mulut, lidah, kelenjar ludah, faring, dan gigi yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Mulut dapat dilihat pada Gambar 4.15.

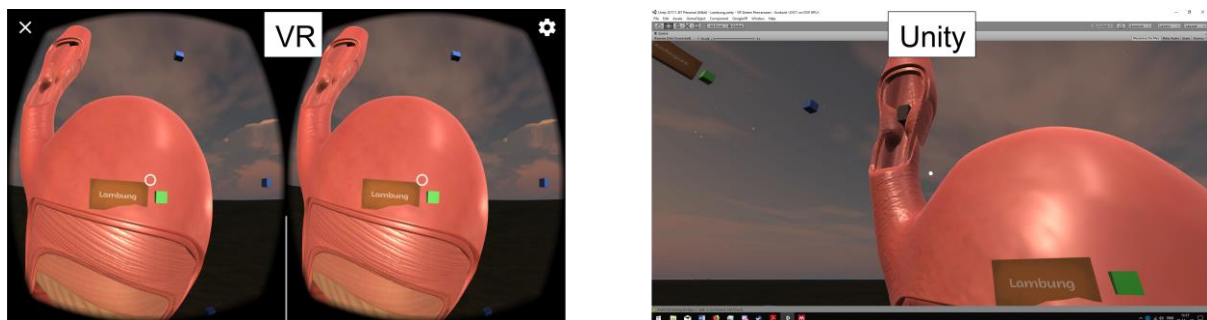
## 2. Tampilan Organ Laring



Gambar 4.16 Tampilan Organ Laring

Pada Organ Laring terdapat informasi mengenai laring yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Laring dapat dilihat pada Gambar 4.16.

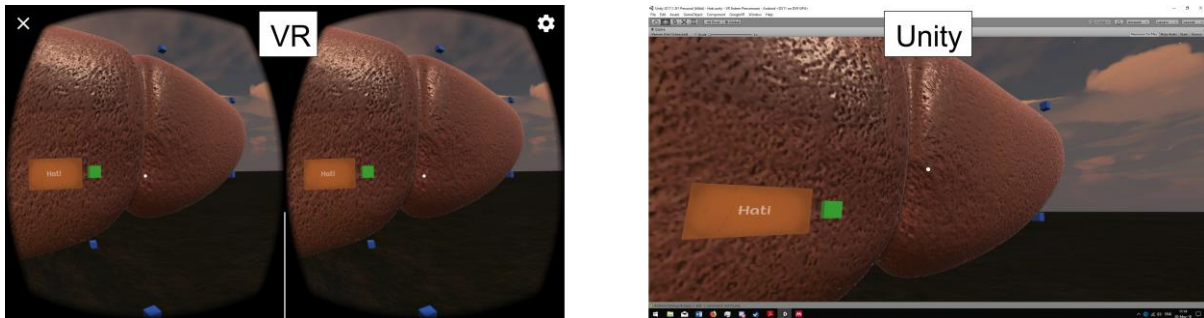
## 3. Tampilan Organ Lambung



Gambar 4.17 Tampilan Organ Lambung

Pada Organ Lambung terdapat informasi mengenai lambung dan esofagus yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Lambung dapat dilihat pada Gambar 4.17.

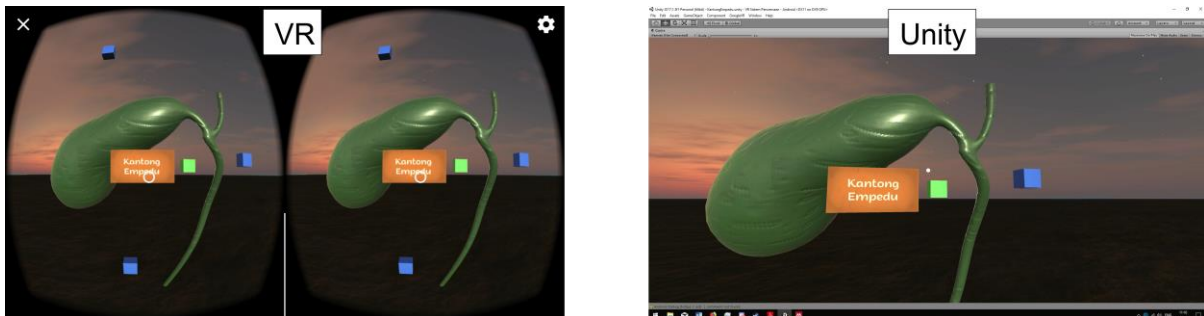
#### 4. Tampilan Organ Hati



Gambar 4.18 Tampilan Organ Hati

Pada Organ Hati terdapat informasi mengenai hati yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Hati dapat dilihat pada Gambar 4.18.

#### 5. Tampilan Organ Kantung Empedu

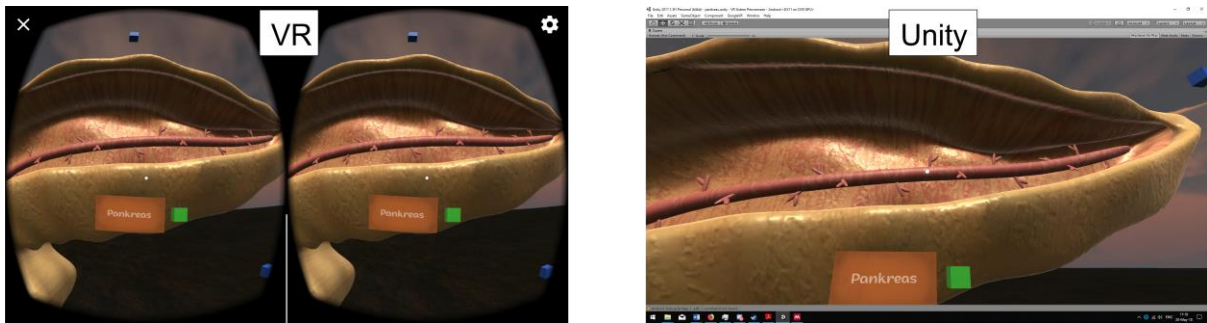


Gambar 4.19 Tampilan Organ Kantung Empedu

Pada Organ Kantung Empedu terdapat informasi mengenai kantung empedu yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Kantung Empedu dapat dilihat pada Gambar 4.19.



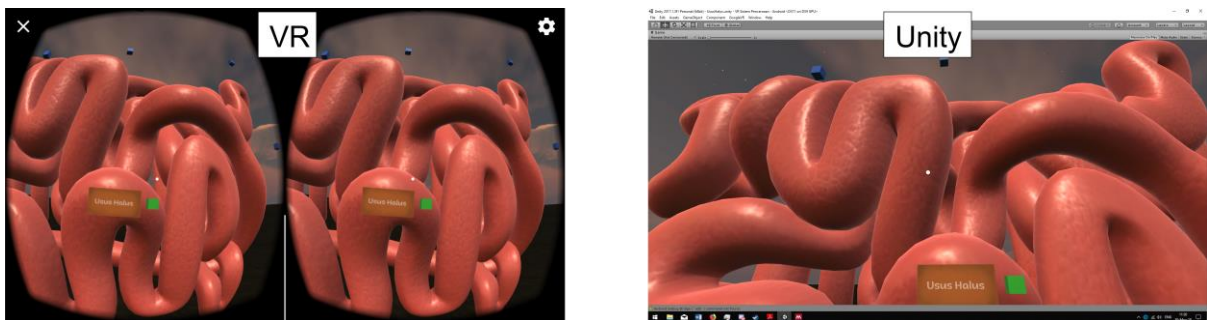
## 6. Tampilan Organ Pankreas



Gambar 4.20 Tampilan Organ Pankreas

Pada Organ Pankreas terdapat informasi mengenai pankreas yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Pankreas dapat dilihat pada Gambar 4.20.

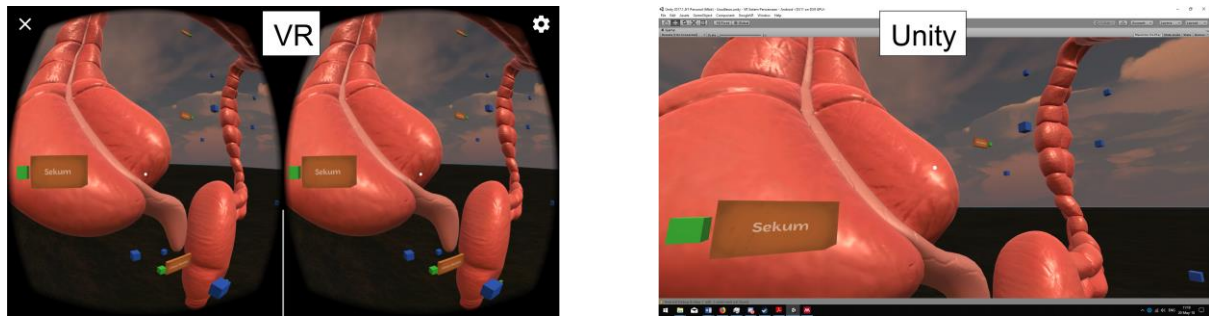
## 7. Tampilan Organ Usus Halus



Gambar 4.21 Tampilan Organ Usus Halus

Pada Organ Usus Halus terdapat informasi mengenai usus halus yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Usus Halus dapat dilihat pada Gambar 4.21.

## 8. Tampilan Organ Usus Besar



Gambar 4.22 Tampilan Organ Usus Besar

Pada Organ Usus Besar terdapat beberapa informasi mengenai usus besar, sekum, usus buntu, kolon, dan rektum yang bisa diakses dengan cara melihat selama dua detik ke arah kotak hijau yang berada disamping papan coklat. Papan coklat berfungsi untuk menganimasikan organ. Terdapat juga papan untuk kembali ke mode sebelumnya. Tampilan Organ Usus Besar dapat dilihat pada Gambar 4.22.

## 9. Tampilan Informasi Organ



Gambar 4.23 Tampilan Objek Informasi Organ

Pada Gambar 4.23 merupakan objek 3D informasi mengenai organ dan akan tampil apabila diakses dengan melihat selama dua detik pada kotak hijau. Objek informasi akan menghilang ketika melihat kembali kotak hijau selama dua detik.

### 4.3. Implementation (Pengujian)

Pengujian dilakukan dengan memberikan pembelajaran kepada siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem. Sebelum melakukan pembelajaran, penulis berdiskusi dengan guru untuk menentukan tempat dan waktu untuk melakukan pembelajaran serta berapa jumlah siswa

yang akan mencoba aplikasi “VR Organ Pencernaan”. Setelah itu, sebanyak 3 siswa diambil dari masing-masing kelas VIII yang berjumlah 4 kelas untuk menjadi responden. Jadi jumlah responden sebanyak 12 siswa. Alat-alat yang digunakan dalam memberikan pembelajaran berupa satu laptop, satu smartphone, dan satu VR Box.

Pada saat pelaksanaan menggunakan VR Box, siswa diberikan waktu selama 10 menit. Penulis memberikan pengarahan kepada siswa sebelum dan saat menggunakan VR Box. Beberapa siswa ada yang tahu cara menggunakan VR Box, namun belum mengerti cara menggunakannya. Setelah menggunakan VR Box, siswa diberikan kuesioner tentang aplikasi “VR Organ Pencernaan”. Setelah selesai pembelajaran, guru-guru yang mendampingi siswa pada saat pelaksanaan ikut mencoba menggunakan VR Box. Beberapa foto yang didapatkan waktu pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan di SMP Muhammadiyah Pakem dapat dilihat pada Gambar 4.24, Gambar 4.25, dan Gambar 4.26.



Gambar 4. 24 Berdiskusi dengan guru



Gambar 4.25 Memberikan arahan menggunakan Aplikasi “VR Organ Pencernaan”



Gambar 4.26 Pengujian Aplikasi “VR Organ Pencernaan”

#### 4.4. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan setelah mendapatkan data dari kuesioner yang digunakan untuk mengetahui testimoni responden terhadap aplikasi. Kemudian disimpulkan menjadi kelebihan dan kekurangan yang ada pada aplikasi “VR Organ Pencernaan”.

##### 4.4.1. Analisis Responden

Analisis responden diperlukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan terkait aplikasi berdasarkan tanggapan terhadap kuesioner yang diberikan. Data yang diperoleh dari hasil jawaban kuesioner selanjutnya akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan dari responden. Skala yang diberikan dari 1 sampai 10 dan rumus untuk menghitung rata-rata dan persentasenya sebagai berikut :

Rumus Rata-Rata



$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{total nilai jawaban}}{\text{jumlah responden}}$$

Rumus Presentase



$$\text{Presentase} = \frac{\text{total nilai jawaban}}{\text{maksimal jawaban} \times \text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Berikut adalah data kuesioner dengan responden siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem dapat dilihat pada Tabel 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.1 Daftar Nama Responden

No	Nama (Absen)	Kelas	Kode
1	CAHYO SIHWANDARU (7)	VIII A	S1
2	H Aidar RAHMAN (18)	VIII A	S2
3	PUTRI APRIYANI (27)	VIII A	S3
4	NAFTHALIA AURA ALFITRI (22)	VIII B	S4
5	NUR FAJAR ARIFIYANTO (25)	VIII B	S5
6	SHINDY NANDITA RAY (33)	VIII B	S6
7	FAHREZA PUTRA HERTANTA (10)	VIII C	S7
8	KHOIRUL NISA PANI LESTARI (15)	VIII C	S8
9	RONY SETIAWAN (27)	VIII C	S9
10	ERLIN FATWA RAHMA (9)	VIII D	S10
11	NABILA PUTERI CHRISANTI U. (18)	VIII D	S11
12	RHENO AJI PANGESTU (27)	VIII D	S12

Tabel 4.2 Kuesioner

No	Pernyataan	Kode
<i>Learnability</i>		
1	Aplikasi mudah dipelajari dan digunakan	L1
2	Informasi mengenai organ mudah diterima dan dimengerti	L2
3	Animasi organ pencernaan membantu dalam memahami cara kerja organ	L3

4	Penggunaan suara dalam informasi organ dapat membantu memahami informasi mengenai organ	L4
<i>Efficiency</i>		
1	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahui informasi lengkap mengenai organ	Ef1
2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memahami cara kerja organ	Ef2
<i>Memorability</i>		
1	Fungsi berbagai objek pada aplikasi mudah diingat	M1
<i>Errors</i>		
1	Pengguna dapat memperbaiki kesalahan yang dilakukan dengan mudah	Er1
<i>Satisfaction</i>		
1	Aplikasi ini menarik dan menyenangkan	Sa1
2	Tampilan objek yang terdapat dalam aplikasi sudah baik	Sa2
3	Aplikasi ini memberikan tambahan informasi mengenai organ	Sa3
4	Pembelajaran organ pencernaan lebih menarik dengan aplikasi ini	Sa4

Tabel 4.3 Data Kuesioner

No	Pertanyaan	Nilai											
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
1	L1	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
2	L2	8	6	9	8	8	8	9	7	8	8	8	8
3	L3	9	9	9	8	8	9	10	8	9	9	10	8
4	L4	10	8	9	10	9	10	8	9	8	9	8	8
5	Ef1	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	9
6	Ef2	9	8	9	8	9	10	9	9	9	10	9	9
7	M1	8	7	8	7	8	9	7	9	7	8	8	8
8	Er1	9	8	9	8	8	9	9	9	8	8	9	9
9	Sa1	10	9	10	10	10	9	9	9	10	9	10	9

10	Sa2	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	9	10
11	Sa3	8	9	9	9	8	8	7	8	9	8	9	9
12	Sa4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabel 4.4 Hasil Kuesioner

Kode	Jumlah	Rata-rata	Presentase
L1	112	9.33	93.3%
L2	95	7.91	79,1%
L3	106	8.83	88,3%
L4	106	8.83	88,3%
Ef1	99	8.25	82,5%
Ef2	108	9	90%
M1	94	7.83	78,3%
Er1	103	8.53	85,3%
Sa1	114	9.5	95%
Sa2	113	9.42	94,2%
Sa3	101	8.42	84,2%
Sa4	120	10	100%

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner untuk responden siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem dapat disimpulkan bahwa dalam aspek *learnability*, aplikasi “VR Organ Pencernaan” mudah dipelajari dan penggunaan animasi serta suara mempermudah dalam memahami cara kerja organ, hal ini diketahui dari hasil data yang menunjukkan nilai rata-rata diatas 8, tetapi penggunaan informasi organ berupa teks kurang baik. Kemudian aspek *efficiency*, informasi mengenai cara kerja organ dan cara kerja organ dapat diketahui dengan waktu yang tidak lama, hal ini dapat dilihat dari data dengan nilai rata-rata diatas 8. Dalam aspek *satisfaction*, aplikasi pembelajaran dengan *virtual reality* membuat pembelajaran organ pencernaan menjadi menarik, kemudian objek yang ditampilkan baik serta memberikan

informasi tambahan mengenai organ pencernaan yang dapat dilihat dari nilai rata-rata diatas 8. Tidak hanya menarik, pengguna jarang melakukan kesalahan berdasarkan aspek *errors*. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata diatas 8. Namun dalam aspek *memorability*, dikarenakan banyaknya objek yang terdapat dalam aplikasi membuat pengguna sulit untuk mengingat beberapa objek, dapat dilihat dari data yang menunjukkan nilai rata-rata dibawah 8.

#### **4.4.2. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi**

Setelah dilakukan pengujian terhadap aplikasi ini, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan pada aplikasi. Kelebihan dari aplikasi ini yaitu :

1. Aplikasi mudah untuk digunakan.
2. Aplikasi membantu siswa untuk belajar organ pencernaan dengan cara yang menarik.
3. Objek 3D organ pencernaan sudah *detail*.
4. Lebih mudah memahami cara kerja organ dengan menggunakan aplikasi ini.

Sedangkan kekurangan dari aplikasi ini yaitu :

1. Terdapat objek yang tidak terpakai atau banyaknya objek membuat pengguna sulit untuk mengingat.
2. Informasi berupa teks kurang *detail*.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitaian Aplikasi Berbasis Virtual Reality untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi telah berhasil dibuat dan dapat dioperasikan pada perangkat Android dengan materi yang telah disesuaikan dengan menggunakan perancangan ADDIE di mana desain aplikasi dirancang menggunakan *storyboard* dan pengujian dilakukan menggunakan pengujian usabilitas (*usability testing*).
2. Berdasarkan pengujian usabilitas (*usability testing*), aplikasi “VR Organ Pencernaan” membuat pembelajaran organ pencernaan lebih menarik dan mudah dipahami dikarenakan pada terdapat animasi organ yang membaantu siswa memahami cara kerja organ.
3. Berdasarkan pengujian usabilitas (*usability testing*), aplikasi dapat menjadi media pembelajaran alternatif dalam membatu proses pembelajaran organ pencernaan dikarenakan aplikais mudah dipelajari dan aplikai memberikan tambahan informasi mengenai organ.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan keterbatasn dan kekurangan pada aplikasi, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Pada pengembangan berikutnya, penggunaan berupa teks dapat diubah dengan menggunakan karakter dalam memberikan informasi organ sehingga pengguna lebih interaktif dalam menggunakan aplikasi atau memberikan penempatan lebih detail ke setiap organ dan memberikan perubahan warna pada objek yang ingin diketahui informasinya, sebagai contoh ketika membuka informasi mengenai gigi geraham maka objek gigi geraham berubah warna.
2. Memberikan kuis, misi atau tantangan dalam aplikasi sehingga pengguna lebih mudah mengingat objek-objek yang terdapat dalam aplikasi “VR Organ Pencernaan”.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biljecki, F. (2013). *The concept of level of detail in 3D city models. PhD Research Proposal, Delft University of ...* (Vol. II). <https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-2-W1-63-2013>
- Evan, F. H. (2006). Pemodelan 3-Dimensi Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Bangunan Bersejarah Di Yogyakarta. *Jurnal Informatika*, 10–18.
- Fairén, M., Farrés, M., Moyés, J., & Insa, E. (2017). Virtual Reality to teach anatomy. <https://doi.org/10.2312/eged.20171026>
- Kurnia, I. (2010). 3D Puppet Making Virtual Museum Using Virtual Reality Modelling Language 97 ( Vrm197 ) As Part of the Puppet Museum Website, 97, 1–3. Retrieved from <http://papers.gunadarma.ac.id/files/journals/3/articles/16981/public/16981-47834-1-PB.pdf>
- Majid, A. (2012). Mobile learning. *Upi*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Nasution, R. (2003). “Populasi Infinit,” 1–7. Retrieved from <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rozaini.pdf>
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. Retrieved March 29, 2018, from <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Pramana, Y. A., & Program. (2010). Implementasi Sensor Accelerometer, Gyroscope Dan Magnetometer Berbasis Mikrokontroler Untuk Menampilkan Posisi Benda Menggunakan Inertial Navigation System (Ins).
- Prayudi, Y., & Aprizal, I. (2004). Pemodelan Wajah 3D Berbasis Foto Diri Menggunakan Maya Embedded Language ( Mel ). *Jurnal Informatika*, 2(2), 33–45.
- Servasius Vidiardi. (2015). Pengembangan Museum Virtual Interaktif Menggunakan Teknologi Desktop Virtual Reality Pada Museum Ranggawarsita. *Teknik*, 30.
- Sihite, B., Samopa, F., & Sani, N. A. (2013). Pembuatan Aplikasi 3D Viewer Mobile dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality (Studi Kasus: Perobekan Bendera Belanda di Hotel Majapahit). *Teknik Pomits*, 2(2), 397–400.
- Sloane, E. (2003). *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. (N. Z. Astuti, Ed.). Jakarta: EGC.
- Sudarwanto, Budianto, A., Yoannita, & Yohannes. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Edugame Selamatkan Hutan Indonesia Berbasis Unity 3D, 1–11.
- Sukenda, Falahah, & Lathanio, F. (2013). Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global dan Solusinya Menggunakan Pendekatan ADDIE. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2–4.
- Sunarni, T., & Budiarto, D. (2014). Persepsi Efektivitas Pengajaran Bermedia Virtual Reality

( VR ), 2014(November), 179–184.

## LAMPIRAN