

**GAMIFIKASI VIRTUAL REALITY BERTEMA FIRST PERSON SHOOTER  
(FPS) DALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA BAGIAN MULUT**

**SKRIPSI**

**WIKEL BIMA LEONARDO**

**181402127**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## PERSETUJUAN

Judul : GAMIFIKASI VIRTUAL REALITY BERTEMA  
FIRST PERSON SHOOTER (FPS) DALAM MATA  
PELAJARAN BIOLOGI SMA BAGIAN MULUT

Kategori : SKRIPSI

Nama : WIKEL BIMA LEONARDO

Nomor induk mahasiswa : 181402127

Program Studi : TEKNOLOGI INFORMASI

Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI  
INFORMASI

Medan, 10 Januari 2024  
Komisi Pembimbing

Pembimbing 2

Fanindia Purnamasari S.TI., M.IT  
NIP 198908172019032023

Pembimbing 1

Dedy Arisandi S.T., M.Kom.  
NIP 197908312009121002

Diketahui/disetujui oleh  
Program Studi S1 Teknologi Informasi  
Ketua,

Dedy Arisandi S.T., M.Kom.  
NIP. 197908312009121002

## **PERNYATAAN**

### **GAMIFIKASI VIRTUAL REALITY BERTEMA FIRST PERSON SHOOTER (FPS) DALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA BAGIAN MULUT**

## **SKRIPSI**

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, 08 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'W' followed by a horizontal line and a small loop at the end.

Wikel Bima Leonardo

181402127

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan kasih-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran beberapa pihak, baik yang memberikan bantuan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karenanya, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Keluarga penulis, Bapak Bindu, M.Pd dan ibu Rosmawati, AM.Keb beserta saudari-saudari dari penulis Angelia Navratilopa, S.Pd., Pdt. Herdiana, S.Th., dan Febri Valentine, S.Tr, Keb., yang telah memberikan dukungan kepada penulis baik dalam bentuk moral dan juga materiel sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Linia, sebagai seseorang yang terus memberikan dukungan, pandangan, dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia, M.Sc selaku Dekan Fasilkom-TI USU.
4. Bapak Dedy Arisandi, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S1 Teknologi Informasi Sumatera Utara sekaligus dosen pembimbing I saya yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, kritikan, dan saran kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Fanindia Purnamasari, S.TI,M.IT., selaku dosen pembimbing II saya yang juga telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi S1 Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu dan mengajari penulis selama perkuliahan.

7. Seluruh staff dan pegawai akademik Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam kepengurusan administrasi selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
8. Sahabat seperjuangan penulis selama masa perkuliahan, Putra, Alim, Nizam, David, Ari, Thariq, Pumul, dan Raymond.
9. Teman-teman TI USU angkatan 2018 yang telah bersama penulis menjalani proses perkuliahan dari awal sampai sekarang.
10. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang penulis tidak dapat ucapkan satu per satu yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap bahwa skripsi ini dapat berkontribusi positif bagi pengembang ilmu pengetahuan dan masyarakat pada umumnya.

Medan, 08 Desember 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wikel Bima Leonardo', with a stylized, cursive script.

Wikel Bima Leonardo

181402127

## ABSTRAK

Proses belajar dan mengajar di sekolah merupakan kegiatan yang bersifat interaktif antara siswa dan guru. Metode belajar konvensional melibatkan kegiatan seperti membaca, melihat dan mendengarkan. Proses ini kurang mampu menarik minat dan motivasi siswa sehingga dapat menyebabkan penguasaan materi kurang tercapai dan karenanya dibutuhkan metode lain yang dapat menunjang aspek tersebut. Gamifikasi edukasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Gamifikasi edukasi akan mewadahi proses belajar dengan skenario-skenario yang bertemakan permainan. Selain itu, gamifikasi juga dapat digabungkan dengan media lainnya misalnya Virtual Reality (VR). Penggabungan kedua metode tersebut dapat membentuk suatu mekanisme belajar sekaligus bermain didalam suatu lingkungan virtual yang realistis. Selain memikirkan tentang metode yang digunakan penerapan suatu tema juga penting sebagai landasan dari permainan yang dibuat. Berdasarkan data yang diperoleh dari steam sebagai salah satu penyalur game terbesar didunia saat ini tema permainan FPS cukup populer dikalangan usia pelajar atau siswa. Pengujian aplikasi dilakukan terhadap 30 partisipan siswa kelas 11 dari SMA NEGERI 1 PANCUR BATU dengan materi pelajaran biologi terkhusus bagian mulut. Hasil dari penelitian diambil dari kuesioner dan dihitung dengan menggunakan rumus Skala Likert dengan persentase keberhasilan aplikasi sebesar 91,1%.

**Kata Kunci:** Gamifikasi, *Virtual Reality*, *First Person Shooter (FPS)*, Gamifikasi Edukasi, Gamifikasi Virtual Reality, Pelajaran Biologi, Mulut.

## GAMIFICATION OF VIRTUAL REALITY FIRST PERSON SHOOTER (FPS) THEMED IN HIGHSCHOOL BIOLOGY: MOUTH SECTION

### ABSTRACT

The process of learning and teaching in schools is an interactive activity between students and teachers. Conventional learning methods involve activities such as reading, observing, and listening. This process is often insufficient in capturing the interest and motivation of students, leading to a lack of mastery of the material. Therefore, alternative methods are needed to support these aspects. Educational Gamification is one such method that can be used to address these issues. Gamification of education involves the use of game-themed scenarios in the learning process. Additionally, gamification can be combined with other media, such as Virtual Reality (VR). The combination of these two methods can create a learning and playing mechanism within a realistic virtual *environment*. In addition to considering the methods used, the application of a theme is also important as the foundation of the game. Based on data obtained from Steam, as one of the largest game distributors in the world, the theme of First Person Shooter (FPS) game is quite popular among school-age students. The application was tested on 30 participants, 11<sup>th</sup>-grade student SMA NEGERI 1 PANCURBATU, with a focus on biology lesson, specifically targeting the topic of mouth. The research outcomes were derived from a questionnaire and evaluated using Likert Scale Formula showcasing a success rate of 91,1% for the application.

**Keyword:** *Gamification, Virtual Reality, First Person Shooter (FPS), Educational Gamification, Virtual Reality Gamification, Biology Lecture, Mouth.*

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi	5
1.6.1 Studi Literatur	5
1.6.2 Analisis Permasalahan	5
1.6.3 Analisis dan Perancangan Model 3D	5
1.6.4 Perancangan Sistem	5
1.6.5 Implementasi	6
1.6.6 Pengujian	6
1.6.7 Dokumentasi dan Penyusunan Laporan	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
<b>BAB 2</b>	<b>8</b>
2.1 Virtual Reality	8
2.2 Gamifikasi	10
2.3 First Person Shooter (FPS)	11
2.4 Virtual Reality Edukasi	13
2.5 Mulut	13
2.6 Unity	16
2.7 Blender	17



2.8	Algoritma <i>Finite State Machine</i> pada pengembangan Game	17
2.9	Likert Scale	18
2.10	Penelitian Terdahulu	19
<b>BAB 3</b>		<b>24</b>
3.1	Data	24
3.2	Arsitektur Umum	24
3.2.1	Ide dan Konsep	25
3.2.2	Pemodelan 3 Dimensi	35
3.2.3	Texturing	41
3.2.4	Compositing	43
3.2.5	Visual Effect	44
3.2.6	Camera Setting	47
3.2.7	Scripting	48
<b>BAB 4</b>		<b>54</b>
4.1	Implementasi Sistem	54
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras	54
4.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	54
4.2	Tampilan Aplikasi	55
4.2.1	Menu Utama	55
4.2.2	Area Shop	55
4.2.3	Tampilan Musuh	56
4.2.4	Level Kelenjar Ludah	57
4.2.5	Level Lidah	57
4.2.6	Level Gigi	58
4.2.7	Ruangan Harta	59
4.2.8	Puzzle	59
4.2.9	Menu Kalah	60
4.3	Pengujian Aplikasi	61
4.3.1	Skenario Pengujian	61
4.3.2	Hasil Pengujian	62

<b>BAB 5</b>	<b>76</b>
5.1    Kesimpulan	76
5.2    Saran	77
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN 1 PRETEST MATERI BIOLOGI</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN 2 KUESIONER TERKAIT PENGGUNAAN APLIKASI</b>	<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Seorang pria menggunakan Headset VR	8
Gambar 2.2 Kontroler Virtual Reality	9
Gambar 2.3 Pemain memotong buah dengan pedang pada game Fruit Ninja	9
Gambar 2.4 Sudut pandang pemain didalam permainan FPS	11
Gambar 2.5 Seorang pemain menembak pemain lain	12
Gambar 2.6 ilustrasi bagian-bagian reseptor rasa pada lidah	14
Gambar 2.7 Ilustrasi bagian papila pada lidah	15
Gambar 2.8 Bagan algoritma <i>Finite State Machine</i>	18
Gambar 3.1 Arsitektur Umum	25
Gambar 3.3 Player menyerang musuh	26
Gambar 3.4 Player mendapatkan kunci B pada ruangan harta	27
Gambar 3.5 Player membeli item pada area shop	27
Gambar 3.6 Area gerbang naik level	28
Gambar 3.2 Flowchart aksi pemain didalam Aplikasi	30
Gambar 3.7 Map level Kelenjar Ludah	32
Gambar 3.8 Map level lidah	33
Gambar 3.9 Rancangan map level gigi	34
Gambar 3.10 Model Level kelenjar ludah dari atas	36
Gambar 3.11 Model level kelenjar ludah dari samping	37
Gambar 3.12 Model level lidah dari atas	37
Gambar 3.13 Model level lidah dari samping	38
Gambar 3.14 Model level lidah dari bawah	38
Gambar 3.15 Model level lidah dari samping	39

Gambar 3.16 Model 3D lidah yang digunakan sebagai objek dalam puzzle	39
Gambar 3.17 Model level Gigi tampilan dari belakang	40
Gambar 3.18 Model level gigi tampilan dari depan	40
Gambar 3.21 Proses UV Wrap pada model level lidah	41
Gambar 3.22 Tampilan level lidah setelah diberikan procedural texturing	42
Gambar 3.23 Tampilan skema noda procedural texturing terhadap level lidah	42
Gambar 3.24 UV level lidah sebelum dan sesudah proses bake	42
Gambar 3.25 Tampilan objek 3D setelah ditambahkan kedalam level kelenjar ludah	43
Gambar 3.26 Tampilan game dengan Bloom	44
Gambar 3.27 Tampilan game tanpa Bloom	45
Gambar 3.28 Tampilan game dengan fog	46
Gambar 3.29 Tampilan game tanpa fog	46
Gambar 3.30 Tampilan aplikasi dengan spotlight pada gerbang	46
Gambar 3.31 Tampilan aplikasi tanpa spotlight pada gerbang	47
Gambar 3.32 Tampilan posisi kamera pada objek pemain.	48
Gambar 3.33 Ilustrasi <i>Finite State Machine</i> yang digunakan	49
Gambar 3.34 Flowchart behaviour <i>enemy</i>	51
Gambar 3.35 Objek biru dan Colidernya	52
Gambar 3.36 Ilustrasi mekanisme membuka pintu	53
Gambar 4.1 Tampilan Menu awal aplikasi	55
Gambar 4.2 Tampilan dari Area Shop	55
Gambar 4.3 Tampilan dari <i>Enemy</i>	56
Gambar 4.4 Tampilan dari ruangan utama level Kelenjar Ludah	57
Gambar 4.5 Tampilan Ruangan level lidah	57
Gambar 4.6 Tampilan Ruangan utama level Gigi	58
Gambar 4.7 Tampilan dari ruangan harta	59

Gambar 4.8 Tampilan dari sesi puzzle pada level Gigi	59
Gambar 4.9 Tampilan dari menu kalah	60
Gambar 4.10 Siswa mengerjakan Pretest sebelum sesi penggunaan aplikasi	61
Gambar 4.11 Pengujian aplikasi oleh Siswa	62
Gambar 4.12 Data hasil kuesioner pertanyaan 1	63
Gambar 4.13 Data hasil kuesioner pertanyaan 2	64
Gambar 4.14 Data hasil kuesioner pertanyaan 3	64
Gambar 4.15 Data hasil kuesioner pertanyaan 4	65
Gambar 4.16 Data hasil kuesioner pertanyaan 5	66
Gambar 4.17 Data hasil kuesioner pertanyaan 6	66
Gambar 4.18 Data hasil kuesioner pertanyaan 7	67
Gambar 4.19 Data hasil kuesioner pertanyaan 8	68
Gambar 4.20 Data hasil kuesioner pertanyaan 9	68
Gambar 4.21 Data hasil kuesioner pertanyaan 10	69
Gambar 4.22 Data hasil kuesioner pertanyaan 11	70
Gambar 4.23 Data hasil kuesioner pertanyaan 12	70
Gambar 4.24 Data hasil kuesioner pertanyaan 13	71
Gambar 4.25 Data hasil kuesioner pertanyaan 14	72
Gambar 4.26 Perbandingan dari total hasil responden	74
Gambar 4.27 Hasil penelitian	75

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan adalah proses yang dilakukan manusia dalam memperoleh pengetahuan. Proses ini umumnya terjadi lewat penyaluran pengetahuan oleh orang lain yang memiliki kapabilitas terkait suatu bidang pengetahuan, atau dilakukan secara otodidak lewat buku atau observasi sendiri. Di Indonesia sendiri proses pendidikan diatur lewat instansi pendidikan. Instansi pendidikan di Indonesia diselenggarakan demi memenuhi kebutuhan pendidikan warga negaranya. Pada UUD 1945 Pasal 31 Ayat 1 \*\*\*\*, setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan. Pendidikan dilaksanakan pemerintah lewat sekolah negeri dan swasta. Di sekolah, siswa dibimbing oleh seorang profesional suatu bidang pengetahuan yang disebut guru. Kegiatan belajar dan mengajar dilakukan sesuai dengan kurikulum yang sudah disepakati oleh ahli pengetahuan.

Kegiatan belajar mengajar merupakan kegiatan yang bersifat interaktif antara siswa dan guru dalam memperoleh pendidikan. Berbagai cara dilakukan untuk membantu siswa dalam memahami materi pelajaran seperti membaca, melihat dan mendengarkan. Metode kegiatan belajar konvensional tersebut kurang menarik minat dan motivasi siswa sehingga dapat menyebabkan penguasaan materi kurang tercapai. Oleh karena itu dibutuhkan media dan metode baru yang mampu memberikan pengalaman yang baru dan menarik antusias siswa. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi serta dukungan multimedia memberikan banyak kemajuan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bentuk inovasi media pembelajaran. Salah satu metode yang dapat diterapkan sebagai bentuk inovasi media pembelajaran bagi siswa ialah metode gamifikasi.

Gamifikasi merupakan suatu metode penanaman elemen dan mekanisme gaming atau permainan terhadap bidang-bidang yang bukan gaming (Deterding et al. 2011). Pada tahun 2019 sebuah penelitian dilakukan dengan judul “Gamification as tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app” oleh Welbers et al. Penelitian itu menemukan bahwa Gamifikasi memiliki potensi yang baik dalam menjaga motivasi dan stimulasi siswa untuk belajar, bahkan pada penelitian lain dengan judul “Can gamification influence the Academic Performance of Students?” pada tahun 2022 oleh Giraldez et al, menemukan bahwa siswa yang mengikuti program belajar dengan proses gamifikasi mendapatkan nilai akademis akhir yang lebih baik daripada siswa yang belajar dengan metode tradisional. Namun, Welbers menjelaskan bahwa teknik gamifikasi akan berjalan lebih baik bila elemen tantangan didalam prosesnya dapat terimplementasi dengan baik.

Gamifikasi juga dapat diimplementasikan dengan baik dengan teknologi Virtual Reality. Virtual Reality merupakan sebuah teknologi simulasi yang memungkinkan penggunaanya untuk melakukan interaksi dengan objek atau lingkungan maya dengan pengalaman yang realistis (Flavián et al, 2018). Melalui pemanfaatan virtual reality dan gamifikasi, peneliti dan pengajar dapat menerapkan skenario-skenario dan teknik pendekatan yang berbeda terkait dengan materi diajarkan terhadap siswa, sekaligus memberikan akses bagi peneliti dan pengajar untuk meninjau reaksi dari siswa selama menggunakan aplikasi (Loureiro et al, 2020). Selain itu, Virtual Reality yang dipadukan dengan gamifikasi juga dapat meningkatkan rasa semangat dan kemauan dari pemain untuk tetap menjalani proses didalam aplikasi (Kern et al, 2019).

Berdasarkan data yang diperoleh dari SteamDB terhadap Steam sebagai platform distribusi game terbesar saat ini, 10 game terpopuler berdasarkan jumlah pemain rata-ratanya adalah game dengan genre Aksi (Action), dimana limaG diantaranya mengusung tema FPS (First person Shooter). Game aksi merupakan genre game yang mengusung pemecahan masalah dan tantangan dengan alur yang cepat dan adanya ancaman yang akan memberikan perlawanan terhadap pemain pada game, sedangkan FPS merupakan tema game dengan melibatkan kegiatan tembak-menembak dengan menggunakan senjata api. Kepopuleran genre tersebut membuat peneliti menganggap tema ini akan memberikan kesan yang baik, menarik, dan memotivasi siswa selama menjalani pembelajaran. Kemudian FPS juga mampu memberikan elemen

tantangan yang baik terhadap pemain, seperti kesiapan dalam menembak musuh sekaligus berhati-hati dengan sekitar, hal ini dapat mengimplementasikan elemen tantangan yang baik didalam lingkungan gamifikasi sesuai dengan kebutuhan yang disebutkan oleh Welbers (2019). Selain itu bermain game dengan genre aksi dapat membentuk sifat yang positif terhadap individu seperti pembentukan strategi dan respon secara cepat terhadap rangsangan dan keadaan yang berubah dengan cepat, serta mendorong sifat yang fleksibel terhadap setiap kondisi akan terbentuk didalam diri partisipan (Steenbergen et al, 2015), hal-hal tersebut yang mendorong peneliti untuk menanamkan genre Action bertema FPS kedalam penelitian ini.

Pada penelitian ini, pelajaran biologi dipilih karena pelajaran ini membutuhkan metode menghafal dan memahami materi dari teks pelajaran yang disampaikan melalui bentuk visual. Melalui aplikasi yang akan dibangun, diharapkan dapat membentuk skenario yang mampu diadaptasi dari materi pelajaran, sehingga penerapan virtual reality dan gamifikasi akan sangat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Sebagai acuan materi yang akan digunakan selama penelitian ialah mengenai sistem pencernaan tubuh manusia, terkhusus pada organ mulut. Materi ini dipilih karena memiliki kesesuaian mekanisme skenario dan lingkungan yang peneliti akan buat. Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk mengajukan sebuah penelitian dengan judul “Gamifikasi Virtual Reality bertema First Person Shooter (FPS) dalam mata pelajaran Biologi SMA Bagian Mulut”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Proses belajar di lingkungan SMA saat ini masih menggunakan metode konvensional, yaitu melalui media cetak seperti buku dan media visual seperti gambar dan video yang bersifat satu arah. Berdasarkan wawancara dan diskusi dengan guru dilokasi target penelitian, disimpulkan metode ini kurang interaktif. Hal ini dapat mempengaruhi keingintahuan dan antusiasme mereka selama belajar. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode alternatif dalam belajar yang mampu memberikan stimulan baru dengan metode yang interaktif dan dapat memberikan motivasi dari siswa untuk mengikuti proses belajar.



### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya ruang lingkup penelitian, maka dibentuklah beberapa batasanbatasan didalam penelitian ini, berikut penjabarannya:

1. Materi Biologi yang dibahas didalam penelitian tidak mencakup keseluruhan kurikulum yang ada. Penelitian terfokus terhadap materi tubuh manusia sebagai temanya dan terbagi menjadi tiga bagian, yaitu kelenjar ludah, lidah, dan gigi.
2. Alat virtual reality yang akan digunakan ialah Oculust Quest 2 dan kontrollernya Oculus Touch.
3. Objek-objek yang ada pada Environment Virtual Reality tidak dapat sepenuhnya diakses atau digunakan. Hanya objek yang memiliki keterkaitan dengan mekanisme dan skenario penelitian yang dapat diakses oleh pengguna. Mekanisme FPS ditujukan sebagai metode pengguna untuk melakukan serangan kepada musuh didalam penelitian, bukan sebagai media interaksi dengan *environment*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah membangun motivasi dan minat belajar siswa terkhusus dalam materi biologi bagian mulut melalui metode belajar interaktif yang disusun dengan memanfaatkan teknologi Virtual Reality dan Gamifikasi dengan tema FPS (First Person Shooter).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang ingin dicapai, yaitu:

1. Memberikan metode alternatif dalam pembelajaran dengan proses yang lebih menarik dan interaktif.

2. Memberikan referensi baru terhadap implementasi Virtual Reality Gamifikasi dibidang edukasi.
3. Memberikan referensi baru dalam pengembangan Virtual Reality Gamifikasi dengan tema FPS (First Person Shooter).

## **1.6 Metodologi**

Berikut merupakan rangkaian tahap-tahap metodologi dalam pelaksanaan penelitian ini, yaitu:

### **1.6.1 Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi-informasi mengenai 3D Modelling, Virtual Reality, penerapan Gamifikasi kedalam Virtual Reality, Gaming scripting, serta materi pelajaran biologi.

### **1.6.2 Analisis Permasalahan**

Setelah mengumpulkan berbagai informasi pada studi literatur, peneliti kemudian menyimpulkan rumusan masalah didalam penelitian sekaligus metode yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah.

### **1.6.3 Analisis dan Perancangan Model 3D**

Pada tahap ini dilakukan analisis dan perancangan objek-objek 3D yang akan dibutuhkan seperti objek 3D level dan objek-objek pendukung lainnya yang berkaitan dengan bentuk sistem yang ingin dibangun.

### **1.6.4 Perancangan Sistem**

Pada bagian ini, dilakukan perancangan sistem yang akan menyelesaikan dan memenuhi rumusan masalah yang sebelumnya dilakukan pada proses analisis permasalahan. Proses ini meliputi pembuatan mekanisme tentang bagaimana sistem akan berjalan dalam memenuhi atau menyelesaikan masalah-masalah yang sebelumnya telah ditentukan.

#### 1.6.5 Implementasi

Pada tahap ini, objek-objek yang sebelumnya telah dirancang dan dibuat kemudian dimasukkan kedalam suatu lingkungan virtual dan diatur mekanismenya sehingga membentuk suatu aplikasi yang dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem sebelumnya.

#### 1.6.6 Pengujian

Kemudian aplikasi diujikan untuk melihat apakah aplikasi bekerja sesuai dengan rancangan yang sebelumnya telah dilakukan dan untuk melihat apakah aplikasi dapat memenuhi kebutuhan yang juga sebelumnya telah ditetapkan.

#### 1.6.7 Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada bagian ini, dilakukan pengumpulan dokumentasi selama penelitian dilakukan dan penyusunan laporan hasil dari uji aplikasi yang kemudian keduanya dijadikan sebagai laporan dari hasil penelitian.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini tersusun atas lima (5) bab sebagai berikut:

#### Bab 1: Pendahuluan

Bab ini berisikan pembahasan mengenai Latar Belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah yang didapatkan, tujuan penelitian, batasan-batasan dalam penelitian, manfaat dari penelitian, serta sistematika penulisan.

#### Bab 2: Landasan Teori

Bab dua berisikan teori-teori yang memiliki hubungan dan mampu mendukung proses penelitian yang ingin dilakukan. Teori-teori ini didapatkan dari penelitian terdahulu atau dari karya ilmiah lainnya.

### Bab 3: Analisis dan Perancangan Sistem

Bab tiga berisikan pembahasan mengenai analisis yang dilakukan terhadap sistem penelitian yang ingin dibangun serta mekanisme sistem yang ingin dibentuk.

### Bab 4: Implementasi dan Pengujian Sistem

Bab empat membahas mengenai implementasi dari rancangan dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya kedalam bentuk yang dapat digunakan, yaitu aplikasi. Kemudian pengujian merupakan proses uji coba terhadap produk hasil atau aplikasi, untuk menilai hasil yang didapatkan apakah sesuai dengan teori dan hasil yang diharapkan.

### Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab lima berisikan pembahasan mengenai hasil yang didapatkan oleh peneliti dalam melakukan penelitian ini, seperti rangkuman atau kesimpulan dari penelitian dan saran-saran yang menurut peneliti dapat meningkatkan hasil dari penelitian kepada calon-calon peneliti selanjutnya.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Virtual Reality

Virtual Reality merupakan sebuah teknologi simulasi yang memungkinkan penggunaanya untuk melakukan interaksi dengan objek atau lingkungan maya dengan pengalaman yang realistis (Flavián et al, 2018). Virtual Reality akan menampilkan objek atau *environment* 3D maya lewat lensa pada gear Head Mounted Display, atau yang sering disebut dengan Headset VR kepada mata penggunaanya sehingga penggunaanya seolah-olah benar-benar berada di lingkungan 3D maya.



Gambar 2.1 Seorang pria menggunakan Headset VR

(Sumber: <https://mediaschool.indiana.edu/>)

Selain menampilkan tampilan 3D, pengguna juga dapat melakukan interaksi aksi lewat gear kontroller VR. Kontroller VR atau virtual reality dijabarkan pada gambar 2.2. Kontroller tersebut didesain agar mudah digenggam. Kontroller ini dilengkapi dengan berbagai tombol dan sebuah joystick pada kontroller kiri dan kanan untuk memudahkan aksi-aksi tertentu.



Gambar 2.2 Kontroler Virtual Reality

(Sumber: <https://www.stickpng.com>)

Lewat kontroller VR, pengguna dapat melakukan berbagai aksi, misalnya pada gambar 2.3 dibawah, pengguna melakukan aksi memotong terhadap objek buah-buahan dengan menggunakan senjata katana.



Gambar 2.3 Pemain memotong buah dengan pedang pada game Fruit Ninja

(Sumber: <https://www.youtube.com/@AwakenToast>)

Pergerakan dari pedang tersebut diatur terpacu kepada pergerakan tangan pengguna saat menggunakan kontroler, sehingga disaat pengguna melakukan gerakan memotong lewat kontroler maka pedang pada Virtual Reality akan memotong buah-buahan yang ada pada permainan.

## **2.2 Gamifikasi**

Gamification atau gamifikasi adalah suatu metode penanaman elemen dan mekanisme gaming atau permainan terhadap bidang non-gaming (bukan bidang gaming) (Deterding et al 2011). Proses gamifikasi terfokus dalam metode penyelesaian masalah atau problem solving dengan cara yang menarik dan menyenangkan, sehingga partisipan mendapatkan pengalaman yang berbeda dan menarik yang akhirnya memotivasi partisipan untuk menjalani program yang diberikan.

Implementasi dari gamifikasi memiliki dampak yang positif dalam meningkatkan performa dan motivasi partisipan. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Hosseini et al pada tahun 2022 dengan judul “An experimental study on effect of gamification on task performance”, ditemukan bahwa penerapan gamifikasi memberikan dampak yang lebih baik terhadap kualitas dan performa pegawai selama bekerja terhadap beberapa pekerjaan yang diberikan.

Elemen gaming yang umumnya diterapkan pada proses gamifikasi terbagi menjadi tiga bagian (Werbach et al, 2012), antara lain:

### **a. Dinamika**

Dinamika merupakan alur yang diterima oleh pemain selama berinteraksi dengan game. Dinamika mengatur bagaimana proses pemain akan bergerak dan berkembang sesuai dengan objektif yang ditentukan. Contoh: Narasi, progres, dan lainnya.

### **b. Mekanisme**

Mekanisme merupakan proses yang menjelaskan mengenai sistem yang terjadi mengenai interaksi pemain dengan game. Contoh: tantangan, feedback atau timbal balik, pengumpulan resource (sumber daya), win states atau keadaan menang, dan lainnya.

c. Komponen

Komponen merupakan material yang digunakan untuk memastikan proses dinamika dan mekanisme dapat berjalan dengan baik. Selain itu, komponen juga dapat digunakan sebagai penunjuk perkembangan dari mekanisme dan dinamika. Contoh: Aturan atau rules, quest atau bisa diibaratkan dengan misi atau tugas, Achievement atau pencapaian, poin dan lainnya.

Implementasi gamifikasi berbeda pada satu implementasi dengan implementasi lainnya, tergantung pada konteks yang digamifikasi, namun pada umumnya elemen yang kerap digunakan didalam proses gamifikasi ialah poin, skor, dan papan peringkat (Wang et al, 2022).

### 2.3 First Person Shooter (FPS)

First Person Shooter (FPS) merupakan tema atau genre game yang mengusung sudut pandang orang pertama yang dibarengi dengan mekanisme persenjataan. Tampilan pemain dapat dilihat pada Gambar 2.4, dimana pemain akan mengambil sudut pandang seperti seseorang yang sedang memegang senjata yang mengacungkan senjata kedepan.



Gambar 2.4 Sudut pandang pemain didalam permainan FPS

(Sumber: <https://assetstore.unity.com/>)



Didalam game dengan tema ini, umumnya pemain akan diberikan senjata dan kemudian senjata tersebut akan digunakan untuk menembak musuh yang ada misalnya pada gambar 2.5, pemain mengusungkan senapangnya dan menembak musuh untuk mengalahkannya.



Gambar 2.5 Seorang pemain menembak pemain lain

(Sumber: <https://dotesports.com>)

Di dalam permainan FPS, peluru yang ditembakkan ke arah lawan akan mengurangi Hit Point atau HP dari lawan, bilamana HP dari lawan mencapai 0 maka lawan tersebut akan mati atau kalah. Tergantung kepada lawannya, apabila lawan dilengkapi juga dengan senjata, maka lawan juga dapat mengurangi HP dari pemain lewat tembakan.

First Person Shooter adalah sebuah perpanjangan genre dari genre Action atau genre aksi. Genre aksi merupakan sebuah genre yang melibatkan pertikaian atau permusuhan antara pemain dan *enemy* atau musuh didalam game aksi pemain dituntut untuk menyelesaikan misi sekaligus melakukan perlawanan terhadap musuh, dan umumnya alur atau laju dari permainan jenis ini lebih cepat dari genre game lainnya. Namun banyak yang bersikap skeptis mengenai permainan jenis ini dan beranggapan jenis permainan ini lebih condong ke hal hal negatif seperti aksi kekerasan, amarah, dan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Steenbergen et al dengan judul “Action Video Gaming and Cognitive Control: Playing First Person Shooter is Associated with Improved Action Cascading but Not Inhibition” pada tahun 2015 memaparkan bahwa memainkan permainan aksi dengan genre atau tema FPS justru dapat membangun sifat

yang positif dalam pembentukan dengan pemilihan strategi dan aksi yang berbeda-beda sesuai dengan tantangan yang dihadapi, sehingga dapat membentuk pribadi yang fleksibel terhadap setiap tantangan yang ditemui oleh pemain.

## **2.4 Virtual Reality Edukasi**

Virtual reality (VR) merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam meningkatkan kualitas dalam proses edukasi. Pembangunan VR dapat membangun suatu lingkungan Virtual dan skenario yang berkaitan dengan materi pembelajaran tanpa harus mengeluarkan banyak usaha dalam persiapannya (Falah et al, 2021). Selain itu, VR juga memiliki fleksibilitas dalam pembuatan skenario dan pendekatan-pendekatan metode belajar yang berbeda-beda sehingga memudahkan pengajar dalam menentukan metode dan skenario yang sesuai dengan materi dan kebutuhan dari siswa. Kemudian melalui VR, pengajar juga dapat meninjau langsung reaksi dari siswa terhadap materi yang disampaikan sehingga pengajar dapat mengevaluasi materi dan proses belajar yang dilakukan (Loureiro et al, 2020).

VR juga memiliki dampak yang baik bagi siswa. Terbukti pada penelitian-penelitian sebelumnya Virtual Reality tidak hanya menarik motivasi bagi siswa namun juga dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar siswa (Monita Friesta, 2019).

## **2.5 Mulut**

Mulut merupakan bagian pertama dalam sistem pencernaan. Pada mulut makanan diproses dengan dua cara, yaitu mekanik (dikunyah) dan kimia (dengan enzim). Secara mekanik, makanan akan diproses menjadi bentuk yang lebih lunak dan dapat dicerna, dan secara kimia enzim akan melarutkan makanan.

Bagian yang berperan meliputi: Kelenjar Ludah, Lidah dan Gigi

### **1. Kelenjar Ludah**

Kelenjar Ludah berfungsi untuk menghasilkan air ludah yang akan melarutkan makanan, memudahkan proses menelan, dan sebagai pelindung selaput mulut

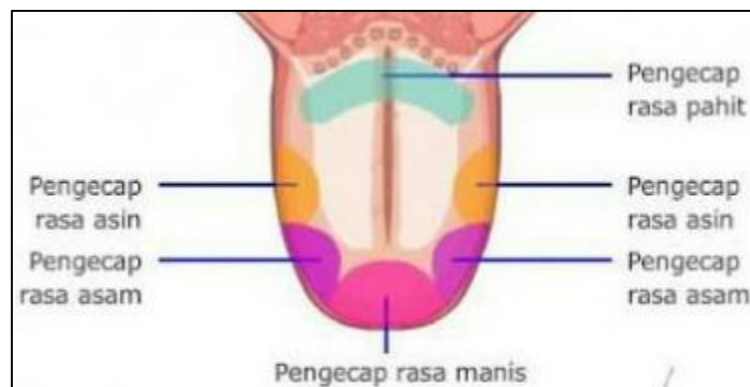
terhadap panas, dingin, asam dan basa. Kelenjar ludah sendiri terdiri dari 3 pasang, yaitu:

- a) Gandula parotis: di dekat telinga. Jika terinfeksi dapat menyebabkan gondok
- b) Gandula submaksilaris: di rahang bawah.
- c) Gandula sublingualis: di bawah lidah

Air ludah (air liur) mengandung enzim *ptialin* dan *maltose*. Pتيالin (amilase) berfungsi merubah amilum (karbohidrat) menjadi maltosa, selanjutnya maltosa diubah oleh enzim maltase menjadi glukosa. Air ludah juga mengandung *imunoglobulin A* yang berfungsi mengurangi kemungkinan terjadinya infeksi pada mulut. Makanan yang sudah dikunyah dan berubah bentuk disebut *bolus*.

## 2. Lidah

Lidah berfungsi untuk mengatur letak makanan pada mulut. Lidah juga berfungsi sebagai indra perasa:

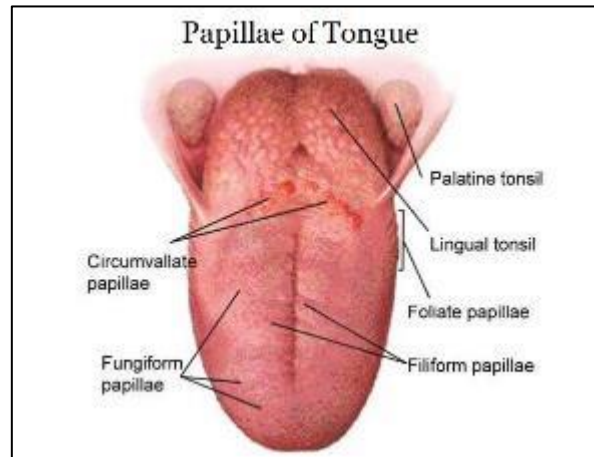


Gambar 2.6 ilustrasi bagian-bagian reseptor rasa pada lidah

(Sumber: <https://www.gramedia.com/literasi>)

- a) Rasa manis (ujung lidah/depan)
- b) Rasa pahit (pangkal lidah/belakang)
- c) Rasa asin (tepi kanan dan kiri)
- d) Rasa asam (tepi kanan dan kiri)

Struktur lidah terdiri dari otot yang dilapisi mukosa. Pada permukaan lidah, terdapat struktur seperti rambut halus yang disebut dengan papila. Diatas papila terdapat ribuan sel pengecap serupa saraf lidah yang menghubungkan saraf lidah dengan reseptor otak.



Gambar 2.7 Ilustrasi bagian papila pada lidah

(Sumber: <https://www.alodokter.com>)

### 3. Gigi

Gigi berdasarkan fungsinya memiliki 4 jenis:

- a) Gigi Seri (insivisus): untuk memotong (menggigit) makanan, berjumlah 8 (atas-bawah).
- b) Gigi Taring (caninus): untuk merobek makanan, berjumlah 4 (atas-bawah)
- c) Gigi Geraham Depan (premolar): untuk mengunyah, berjumlah 8 (atas-bawah)
- d) Gigi Geraham Belakang (molar): untuk mengunyah, berjumlah 12 (atas-bawah).

Gigi pada anak-anak dan dewasa memiliki perbedaan, baik dari jumlah dan susunannya. Berikut penjabarannya:

- Anak-anak memiliki jumlah gigi sebanyak 20 buah dengan susunan seperti berikut.

Jenis gigi	M	P	C	I	I	P	C	M
Rahang atas	0	2	1	2	2	1	2	0
Rahang bawah	0	2	1	2	2	1	2	0

- Dewasa memiliki jumlah gigi sebanyak 32 buah dengan susunan seperti berikut.

Jenis gigi	M	P	C	I	I	P	C	M
Rahang atas	3	2	1	2	2	1	2	3
Rahang bawah	3	2	1	2	2	1	2	3

Keterangan tabel:

M: Geraham besar (molar)

P: Geraham kecil (premolar)

C: Gigi taring (kaninus)

I: Gigi seri (insisivus)

## 2.6 Unity

Unity merupakan salah satu software atau perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan game 2D atau 3D, aplikasi, dan lainnya. Secara garis besar Unity digunakan dalam pengembangan game, namun software ini juga menyediakan akses untuk pembuatan aplikasi. Unity menyediakan tools-tools yang memudahkan pengguna dalam pengembangan. Selain itu, unity juga menyediakan fitur code terhadap aplikasi atau game yang dikembangkan sehingga pengguna lebih leluasa dalam pengembangan.

## 2.7 Blender

Blender merupakan aplikasi atau software open-source yang digunakan dalam pemrosesan grafis 3D dan 2D. Blender dapat digunakan untuk menghasilkan model 3D yang dapat digunakan dalam pengembangan game, visual effect yang dapat digunakan dalam pembuatan film, sampai pembuatan animasi berbentuk 3D dan 2D.

## 2.8 Algoritma *Finite State Machine* pada pengembangan Game

Algoritma *Finite State Machine* atau FSM adalah Algoritma yang tersusun atas beberapa keadaan atau *state* terbatas (finite) yang terhubung satu sama lain dan dipengaruhi oleh input yang diterima saat sistem berjalan. Tiap-tiap *statenya* terhubung satu sama lain dan dieksekusi berdasarkan input dan *state* yang sedang berjalan. Proses perpindahan *state* yang aktif dinamakan transisi.

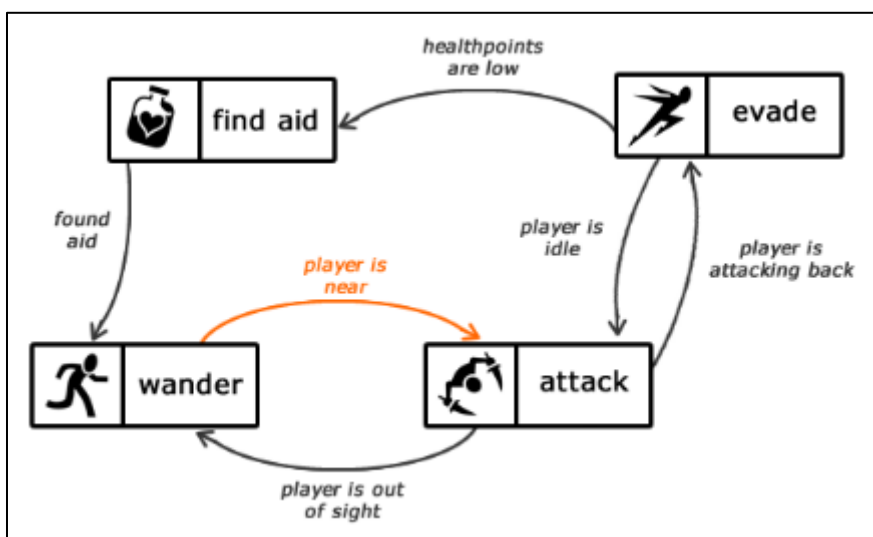
Algoritma FSM sudah sering digunakan sejak lama dan bahkan masih sering digunakan dalam pengembangan game modern oleh para pengembang game (Jagdale, D. 2021). Hal ini karena Algoritma *Finite State Machine* mampu menghasilkan hasil yang baik tanpa proses kode atau kodingan yang rumit atau kompleks, membuatnya menjadi algoritma yang baik dalam pengembangan game (Bevilacqua, F. 2013). Umumnya, algoritma ini digunakan dalam perancangan kecerdasan buatan npc atau *non-player character*. Karakter npc adalah karakter yang ada didalam game, namun tidak dikendalikan oleh pemain. Npc ini sendiri memiliki tujuan yang beragam, mulai dari membantu pemain (sekutu) atau mengganggu pemain (musuh) (Syahputra, et al. 2019).

Dengan menerapkan FSM dalam perancangan kecerdasan buatan npc, maka npc dapat menghasilkan keputusan berdasarkan inputan atau informasi yang mereka dapatkan yang mana hasil keputusan itu kemudian yang menjadi penentu aksi atau *state* mana yang akan dilakukan atau dieksekusi oleh npc (Sutikno, et al. 2019).

Dalam implementasinya, umumnya FSM terbagi menjadi 3 bagian, yaitu *state*, *condition*, dan *action*. *State* merupakan perwakilan dari suatu kondisi yang sedang aktif atau sedang dieksekusi, *condition* merupakan *trigger* atau inputan yang menjadi

persyaratan terjadinya transisi, dan action yaitu aksi atau proses yang terjadi selama suatu *state* dijalankan.

Misalnya pada gambar 2.8 berikut ini:



Gambar 2.8 Bagan algoritma *Finite State Machine*

(Sumber: <https://code.tutsplus.com>)

Pada bagan tersebut find aid, evade, wander dan attack merupakan *state* atau keadaan. Garis panah dari satu *state* ke *state* lainnya diberikan penjelasan mengenai hal yang terjadi, penjelasan tersebut merupakan condition. Hal yang terjadi pada *state* merupakan Action atau aksi.

Misalnya pada bagan tersebut. Npc pada game akan mulai pada *state* wander, pada *state* wander npc akan melakukan action berjalan-jalan. Ketika npc mendapatkan kondisi dimana pemain berada dekat dengan npc, maka akan terjadi transisi ke *state* attack. Pada *state* attack, npc akan melakukan aksi penyerangan kepada pemain. Apabila kondisi “*player is attacking back*” terpenuhi, maka npc akan melakukan aksi evade atau menghindari dari pemain, dan seterusnya.

## 2.9 Likert Scale

Likert Scale merupakan salah satu formula yang digunakan untuk melakukan perhitungan terhadap sejumlah data yang besar. Likert Scale digunakan untuk

mengambil sebuah kesimpulan berdasarkan kuesioner dari sejumlah besar responden dalam suatu penelitian. Dalam metode ini, respon dari responden dibagi menjadi beberapa poin dengan perbedaan value yang disesuaikan dengan konteks dari penelitian.

Skala poin ini juga disesuaikan dengan konteks penelitian misalnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Shackelford et al pada tahun 2018, respon dari partisipan dibagi menjadi 9-point Likert Scale sedangkan dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Yudha pada tahun 2021 hanya menggunakan 4-point Likert Scale. Berikut merupakan formula penerapan Skala Likert dalam penarikan kesimpulan.

$$P(S) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P(S)$  = Persentase skor

$S$  = Total skor

$N$  = Total skor maksimal

$P(S)$  merupakan persentase skor yang didapatkan,  $S$  merupakan total skor yang didapatkan dari responden, dan  $N$  merupakan total skor maksimal yang mungkin didapatkan. Hasil tersebut kemudian dikalikan 100% untuk menarik persentase skor.

## 2.10 Penelitian Terdahulu

Ada beberapa perbedaan baik dari implementasi dan aspek-aspek lainnya antara penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian terdahulu. Misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Welbers et al. (2019) menggunakan media “Knowingo” yaitu sebuah platform belajar tergamifikasi. Welbers menggunakan platform aplikasi android dan web berbentuk kuis dengan elemen gamifikasi, sedangkan penulis menggunakan media Virtual Reality dengan elemen gamifikasi.

Kemudian, pada penelitian Giraldez et al., (2022) penelitian menggunakan berbagai platform. Setiap pengguna atau partisipan diberikan berbagai tugas dan aktivitas melalui platform-platform seperti Youtube, Microsoft Teams, Moodle,



Wordpress, Twitter, Facebook, LinkenIn, Instagram, Office, Dialnet, Web of Science, Scopus, among others. Pada setiap platform tersebut, setiap pengguna memiliki 3 macam atribut yang masing masing dapat ditambahkan dan dikurangi, yaitu HP (Health Points) sebagai atribut nyawa mereka, EP (Experience Points) sebagai perwakilan dari poin untuk level pemain dan DP (Damage Points) sebagai poin kerusakan. Health Point digunakan sebagai parameter jumlah nyawa yang dimiliki oleh pemain, yang mana akan dapat dikurangi dan ditambahkan dalam kondisi tertentu. DP akan memberikan pengurangan terhadap HP dari pemain terhadap aksi-aksi tertentu dan EP akan meningkatkan level dari pemain saat mencapai point tertentu. Setiap minggunya para partisipan akan diurutkan kedalam suatu papan ranking berdasarkan level dan Final poin yang dimiliki oleh pemain. Pada penelitian ini, peneliti juga menggunakan sistem Atribut HP sebagai perwakilan dari poin nyawa pengguna, DP sebagai Damage poin yang dapat diterima dan Poin umum sebagai poin yang didapatkan pemain setelah mengalahkan musuh atau menyelesaikan suatu objektif.

Pada penelitian Giraldez, poin-poin tersebut hanya digunakan sebatas sebagai penentu peringkat antara pengguna satu dengan lainnya. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti, poin-poin tadi memiliki pengaruh yang berbeda. Poin umum yang dimiliki oleh pemain dapat digunakan untuk membeli item didalam permainan untuk kegiatan tertentu. Kemudian didalam penelitian ini musuh dari pemain dapat memberikan DP kepada pemain dan begitu juga kebalikannya, sehingga pemain dan musuh atau *enemy* dapat saling mengalahkan satu sama lain. Sehingga aksi yang terjadi antara pemain dan musuh atau *enemy* lebih intens.

Kemudian, pada penelitian yang dilakukan oleh Loureiro et al., (2020) ialah penelitian berbentuk penelitian komparatif, dimana peneliti melakukan perbandingan dari beberapa penelitian lain untuk menarik suatu kesimpulan umum, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis ialah penelitian dalam bentuk implementasi.

Lalu, pada penelitian yang dilakukan oleh Kern et al., (2019) ialah penelitian yang terfokus pada membangun motivasi partisipan untuk melakukan terapi, sedangkan penulis terfokus pada peningkatan motivasi dan ketertarikan siswa untuk belajar melalui edukasi berbentuk gamifikasi dengan media Virtual Reality dengan tema aksi. Kemudian pada penelitian lain, yaitu Falah et al., (2021) berfokus pada edukasi dan partisipasi pengguna dalam mencocokkan objek formula kimia saja, sedangkan penulis

terfokus pada aksi partisipan untuk mengalahkan musuh yang ada namun tetap mengiring pengguna dalam edukasi.

Penelitian lain dilakukan oleh Falah et al pada tahun 2021. Penelitian ini terfokus kepada objek 3D skeletal kimia lewat virtual reality terhadap partisipan. Hasil dari penelitian ini menjabarkan bahwa metode virtual reality mampu memberikan simulasi lingkungan yang tidak terbatas kepada ruang dan waktu namun tetap mampu memberikan pengalaman dan pengetahuan yang cukup kepada partisipan mengenai materi yang dibahas. Kemudian penelitian lain yang dilakukan oleh Pamungkas pada tahun 2020, mengenai penerapan virtual reality dan augmented reality pada partisipan siswa SD memiliki dampak yang positif terhadap minat belajar siswa.

Berikut merupakan rangkuman penelitian terdahulu yang sebelumnya telah disebutkan:

No	Penulis	Judul	Keterangan
1.	Welbers et al (2019)	Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app	<p>Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi “Knowingo” untuk meneliti efek gamifikasi terhadap motivasi siswa.</p> <p>Penelitian menyimpulkan bahwa penerapan efek gamifikasi dengan baik memberikan dampak yang positif terhadap motivasi dan stimulasi partisipan dalam belajar melalui aplikasi tergamifikasi.</p>

			Penelitian dilakukan untuk menganalisa performa akademis siswa dengan sistem gamifikasi.
2.	Giraldez et al (2022)	Can gamification influence the Academic Performance of Students?	Gamifikasi yang diterapkan ialah penerapan sistem HP (HealthPoint), EXP (Experience Point), dan DP (Damage Point) sebagai atribut pengujian.
3.	Loureiro et al (2020)	Virtual Reality and Gamification in marketing higher education: a review and research agenda	Penelitian dilakukan dengan menganalisa penelitian-penelitian lain terkait dengan peningkatan ketertarikan siswa dalam belajar dengan menggunakan virtual reality tergamifikasi.
4.	Kern et al (2019)	Immersive Virtual Reality and Gamification Within Procedurally Generated Environment to Increase Motivation During Gait Rehabilitation	<p>Penelitian dilakukan untuk meningkatkan motivasi pasien selama rehabilitasi gait atau gait training. Penelitian menggabungkan Virtual Reality tergamifikasi dengan treadmill.</p> <p>Hasil penelitian menunjukkan pasien yang mengikuti program penelitian lebih termotivasi untuk lebih lama melakukan kegiatan fisik daripada yang tidak.</p>
5.	Falah et al (2021)	Identifying the Characteristic of Virtual Reality Gamification for Complex Educational Topics	Penelitian dilakukan dengan membentuk skeletal 3D formula kimia. Kemudian siswa diberikan akses untuk menambahkan atom sesuai dengan kriteria yang diminta.

---

6.	Pamungkas (2020)	Efektivitas Media Virtual Reality dan Augmented Reality pada hasil belajar siswa kelas IV Mata Pelajaran IPA di SDN MLATIHARJO 01 SEMARANG	<p>Penelitian dilakukan dengan Augmented Reality dan Virtual reality terhadap motivasi siswa SD.</p> <p>Penelitian menunjukkan Virtual reality dan Augmented Reality memiliki dampak yang positif terhadap minat belajar siswa</p>
----	---------------------	---	--

---

## **BAB 3**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

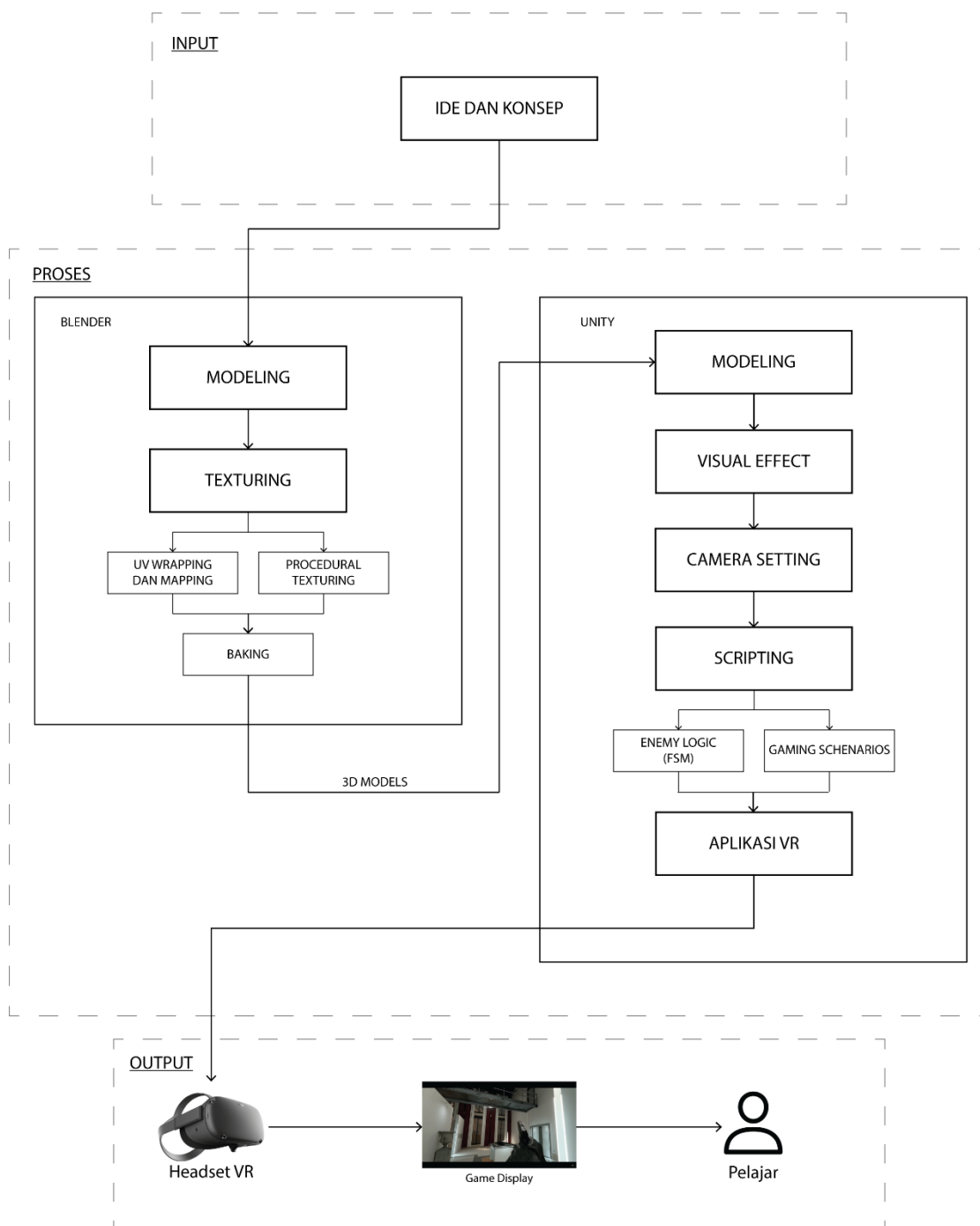
#### **3.1 Data**

Data yang digunakan pada perancangan sistem dibagi menjadi dua, yaitu Data mengenai materi biologi dan data mengenai objek-objek biologi. Data mengenai objek-objek biologi yang dimaksud ialah gambar-gambar yang memiliki keterkaitan dengan materi dan kemudian dijadikan referensi dalam pemodelan.

Data mengenai materi biologi diambil dari buku mata pelajaran Biologi yang digunakan pada SMA Negeri 1 Pancur Batu terkhusus untuk kelas 11, sedangkan gambar-gambar mengenai objek-objek biologi diambil dari internet. Buku yang digunakan berjudul “Biologi SMA/MA KELAS XI”, bagian dari kurikulum Merdeka. Materi dan gambar yang menjadi referensi dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan dan dalam pengawasan narasumber.

#### **3.2 Arsitektur Umum**

Berikut merupakan Arsitektur Umum dari sistem yang ingin dibangun. Proses dibagi menjadi tiga bagian, yaitu input, proses, dan output. Dimana, bagian input melingkupi kegiatan-kegiatan seperti pengumpulan informasi dan data yang kemudian menjadi bentuk awal dari aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan aplikasi yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Blender* dan *Unity* dan diakhiri pada implementasi sistem dengan menggunakan Oculus Quest pada siswa SMA. Ilustrasi dari Arsitektur Umum yang dibangun ditampilkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Arsitektur Umum

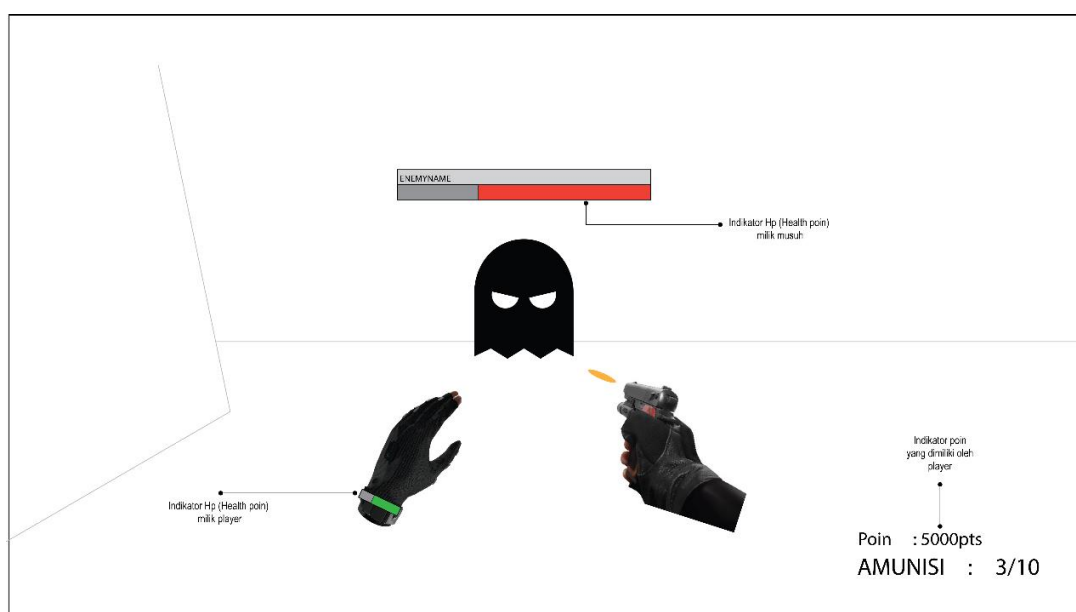
### 3.2.1 Ide dan Konsep

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai materi biologi yang akan diinisiasikan kedalam sistem. Setelah melakukan diskusi dengan narasumber, penulis dan narasumber sepakat untuk membentuk sistem dengan materi biologi mengenai

sistem pencernaan terkhusus pada bagian mulut. Materi biologi yang digunakan diambil dari buku pelajaran yang menjadi materi kurikulum untuk siswa kelas 11 Sekolah Menengah Atas. Setelah melakukan proses pengumpulan materi, kemudian dilakukan perancangan storyboard mengenai konsep skenario yang ingin dibangun, perancangan flow permainan atau aplikasi, gamifikasi, dan kemudian dilanjutkan ke perancangan level dari aplikasi. Berikut merupakan penjabarannya:

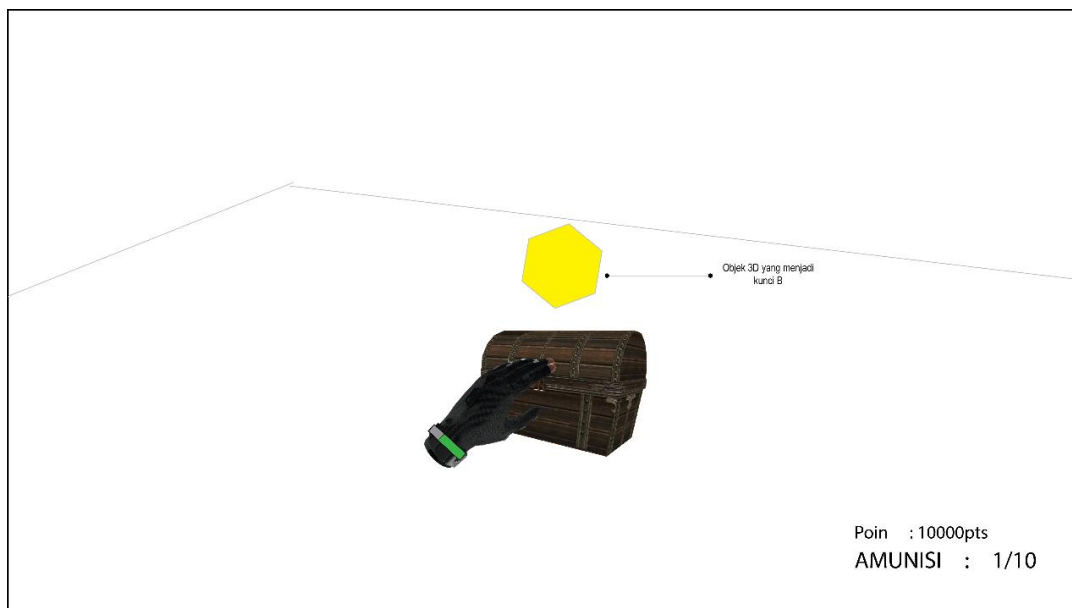
#### a. Storyboard

Setelah menetapkan alur dari aplikasi kemudian dirancanglah skenario penggunaan aplikasi kedalam bentuk storyboard, untuk menggambarkan skenario interaksi yang dilakukan oleh pemain atau pemain dengan *environment*. Berikut storyboard yang telah dirancang:



Gambar 3.3 Player menyerang musuh

Pada storyboard pertama pada gambar 3.3, pemain melakukan aksi menembak kepada musuh. Peluru akan terbang dari depan senapang pemain dan kemudian akan mengenai musuh. Setiap serangan yang diberikan pemain akan mengurangi poin nyawa atau HP dari musuh.



Gambar 3.4 Player mendapatkan kunci B pada ruangan harta

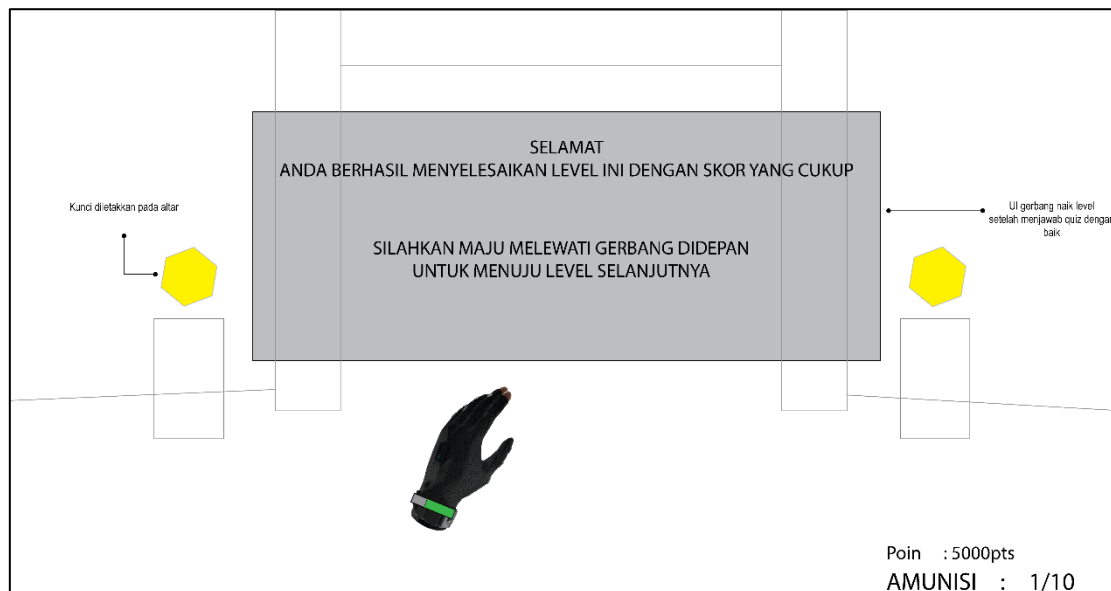
Pada bagian selanjutnya pada gambar 3.4, pemain mengakses peti harta. Peti harta akan mengeluarkan semacam objek yang menjadi kunci B pada altar untuk membuka gerbang menuju level selanjutnya. Harta ini hanya dapat diakses apabila musuh pada ruangan harta sudah dikalahkan.



Gambar 3.5 Player membeli item pada area shop



Pada gambar 3.5 pemain akan menggunakan poin yang didapatkan untuk membeli item pada shop, diskenario ini pemain membeli item kunci A. Setelah menekan tombol untuk membeli maka objek kunci A akan muncul pada area yang disediakan.



Gambar 3.6 Area gerbang naik level

Kemudian pada gambar 3.6 pemain menuju ke gerbang untuk naik level. Disini pemain akan meletakkan kedua kunci yang sudah didapatkan sebelumnya pada altar yang disediakan. Lalu akan muncul sebuah kuis, apabila pemain dapat menjawab sejumlah kuis dengan benar maka gerbang untuk menuju level selanjutnya akan terbuka dan pemain dapat naik level.

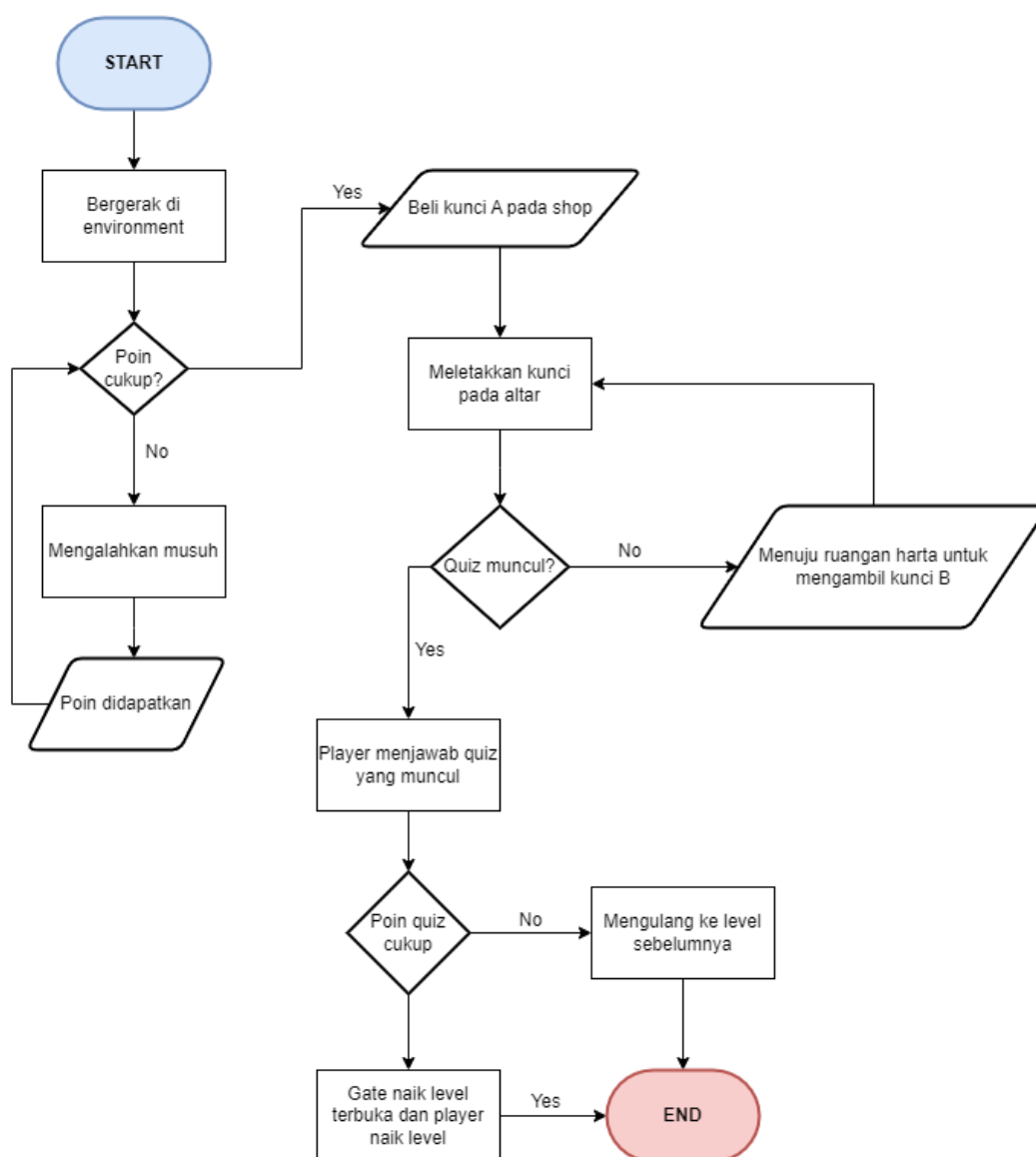
#### b. Flow Aplikasi

Pada bagian ini mekanisme penggunaan aplikasi oleh pengguna dijelaskan. Proses diawali dari pemain yang memasuki *environment* 3D. Environment dirancang dengan tema pelajaran biologi, terkhusus untuk materi pelajaran bagian mulut. Didalam aplikasi, pemain akan menemui *enemy* atau musuh yang akan mengganggu perjalanan pemain. Setiap kali pemain mengalahkan musuh, maka pemain akan mendapatkan sejumlah poin. Poin-poin ini kemudian digunakan untuk membeli item pada Shop atau Market pada *environment*.

Didalam shop pemain dapat membeli kunci pertama, yang akan digunakan sebagai kunci untuk membuka quiz. Apabila pemain tidak memiliki cukup poin untuk membeli item maka pemain harus mengalahkan musuh-musuh yang ada. Setelah meletakkan kunci pertama quiz belum akan muncul. Quiz akan muncul apabila pemain sudah meletakkan kedua kunci pada altar atau area yang disediakan.

Kunci kedua didapatkan pada ruangan harta. Pada ruangan harta, terdapat harta berupa materi biologi yang akan digunakan sebagai materi quiz di level selanjutnya dan kunci lain yang dibutuhkan untuk membuka quiz pada level yang sedang dimasuki. Player dapat mengambil kunci dan meletakkannya pada altar di samping gerbang untuk naik level.

Setelah kedua kunci diletakkan, maka quiz akan dimulai. Quiz berisikan pertanyaan-pertanyaan mengenai materi yang didapatkan pada level sebelumnya. Apabila pemain berhasil menjawab quiz dengan benar dan memenuhi poin yang diperlukan, maka pintu gerbang untuk naik level akan terbuka dan pemain dapat menuju level selanjutnya. Sebaliknya, apabila pemain tidak dapat menjawab quiz dengan baik atau poin yang didapatkan kurang maka pemain harus mengulangi level sebelumnya untuk memperoleh materi kembali. Hal ini dilakukan untuk memberikan efek jera dan mengajarkan kepada pemain atau pemain bahwa materi atau pelajaran yang ada pada permainan itu penting. Penjelasan mengenai flow penggunaan aplikasi tersebut kemudian dijabarkan dalam bentuk flowchart pada gambar 3.2:



Gambar 3.2 Flowchart aksi pemain didalam Aplikasi

### c. Gamifikasi

Konsep gamifikasi ditanamkan kedalam aplikasi yang dibangun untuk memberikan elemen-elemen game kedalam aplikasi yang dibangun dengan ekspektasi elemen-elemen ini nantinya mampu membuat memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pemain dari segi tantangan, maupun pada alur penggunaan aplikasi. Penerapan elemen gamifikasi kedalam suatu aplikasi tidak dapat dilakukan dengan cara yang sama dan dengan elemen yang sama karena tiap-tiap aplikasi

memiliki skenario dan mekanisme yang berbeda. Berikut merupakan elemen-elemen gamifikasi yang diterapkan kedalam aplikasi ini.

#### 1.) Objektif

Mekanisme objektif dijabarkan sebagai *goals* atau hal-hal yang harus dilakukan oleh pemain selama menggunakan aplikasi sehingga pemain dapat lebih memahami cara kerja aplikasi. Didalam aplikasi ini, pemain memiliki objektif utama yaitu menyelesaikan level-level yang ada. Dalam menyelesaikan level-level yang ada, pemain diharuskan untuk mampu menjalani ujian sebagai syarat untuk menaiki level. Ujian tersebut disusun berdasarkan materi-materi biologi yang diberikan kepada partisipan selama belajar materi Biologi disekolah. Materi-materi ini dapat partisipan dapatkan saat berkelana disekitaran map.

#### 2.) Atribut Pemain

Didalam aplikasi ini pemain memiliki beberapa value berbeda yang memiliki fungsi yang berbeda pula.

1. Atribut Poin merupakan poin yang digunakan sebagai mata uang selama berada didalam aplikasi. Poin ini akan pemain habiskan untuk membeli item seperti kunci gerbang dan juga item penyembuhan.
2. Atribut HP atau Health Parameter merupakan atribut yang menunjukkan poin nyawa yang dimiliki oleh pemain. Apabila poin HP mencapai nol, maka pemain akan dianggap gugur dan harus mengulangi permainan.

#### 3.) Musuh

Didalam aplikasi ini pemain tidak sendirian, akan ada musuh berbentuk bakteri yang akan mengganggu pemain. Musuh ini dapat mengurangi HP atau Health Parameter dari pemain apabila pemain mencapai area serangnya. Musuh ini juga dapat memberikan poin kepada pemain apabila pemain berhasil mengalahkannya.

#### 4.) Quiz dan puzzle

Didalam aplikasi ini pemain diharuskan untuk menyelesaikan beberapa objektif berupa quiz dan puzzle. Kedua objektif ini memiliki perannya sendiri, dimana quiz akan menjadi ujian yang akan pemain harus jawab

dengan benar untuk dapat naik level dan puzzle berfungsi untuk memberikan hadiah apabila berhasil diselesaikan. Keduanya dirancang agar sesuai dengan materi biologi yang diberikan didalam *environment*.

#### 5.) Level

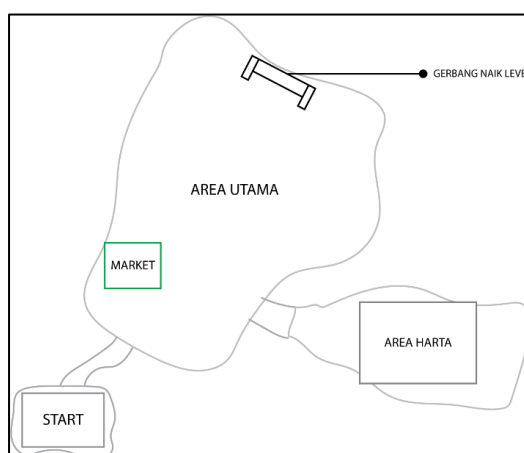
Environment didalam aplikasi ini dibedakan menjadi 4 level, yaitu level training, level kelenjar ludah, level lidah, dan level gigi. Level training berfungsi untuk memberikan pelatihan sederhana kepada pemain mengenai konsep dasar permainan, sedangkan level lainnya berfungsi sebagai level utama dimana masing-masing level tersebut akan membawakan quiz dan puzzle serta nuansa yang sesuai dengan nama yang mereka bawakan.

#### d. Level

Setelah pembuatan Storyboard dan Flowchart selesai kemudian dilakukan perancangan Level yang akan digunakan. Secara garis besar berdasarkan materi yang disusun level dibagi menjadi 3 yaitu Kelenjar Ludah, Lidah, dan Gigi.

Tiap-tiap levelnya akan disusun berdasarkan metode gamifikasi, sehingga level selanjutnya akan memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi daripada yang sebelumnya. Berikut merupakan rancangan dari level yang ingin dibangun:

#### 1.) Kelenjar Ludah

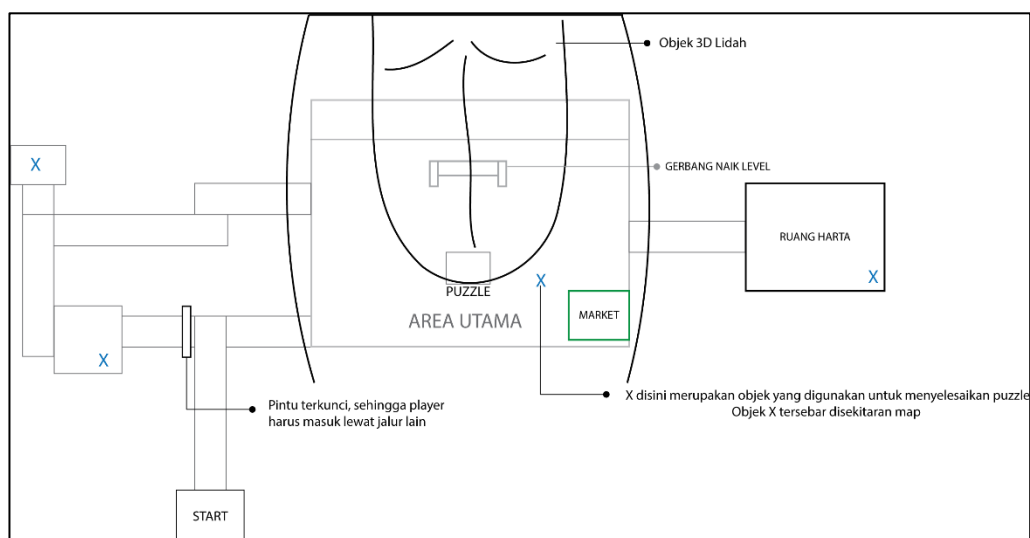


Gambar 3.7 Map level Kelenjar Ludah

Kelenjar ludah merupakan level pertama, maka dari itu area pada map juga tidak dibentuk terlalu lebar agar pemain lebih mudah dalam melakukan navigasi pada level awal. Map dibagi menjadi dua area, yaitu area utama dan ruang harta. Didalam ruang harta terdapat harta kartun dan materi biologi, sedangkan pada ruang utama terdapat Market.

Map tersebut disesuaikan dengan tampilan dari Kelenjar Ludah sendiri, dimana bagian-bagian kelenjar pada kelenjar ludah dihubungkan dengan saluran yang memiliki diameter dan ukuran yang lebih kecil daripada bagian utamanya. Sehingga akan dibentuk area dengan beberapa ruangan besar yang dihubungkan dengan lorong-lorong kecil.

## 2.) Lidah



Gambar 3.8 Map level lidah

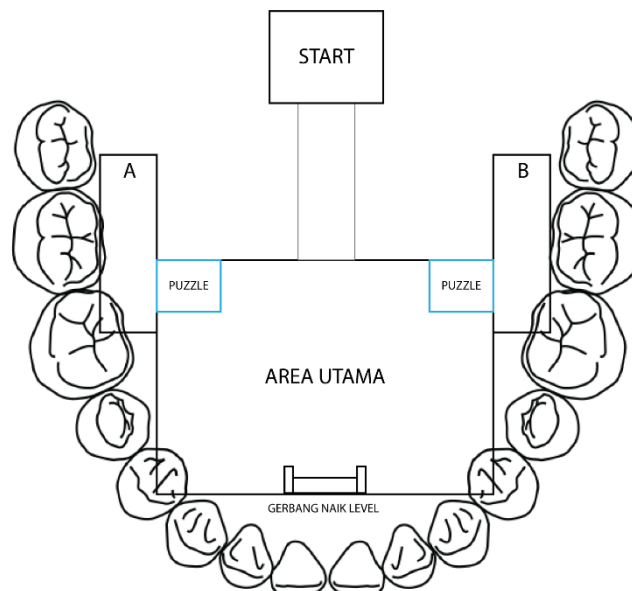
Level selanjutnya adalah lidah. Pada level ini pada area utama terdapat puzzle yang pemain harus selesaikan untuk mendapatkan poin. Puzzlenya ialah meletakkan objek dengan label Asam, asin, pahit, dan manis pada objek 3D lidah dengan benar. Objek yang harus diletakkan tersebar pada penjuru map. Posisi objek diberikan tanda X pada map. Hanya setelah menyelesaikan puzzle pemain dapat membeli kunci A.

Pada level lidah ruangan utama akan membentuk area seperti area mulut dimana akan terletak objek 3D lidah besar ditengah-tengah area utama dan objek

3D pendukung lain seperti langit-langit mulut, dan uvula. Bagian gigi tidak ditambahkan kedalam level ini karena gigi akan memiliki levelnya tersendiri.

Area dengan objek biologi akan dibedakan kualitas bentuk dan teksturnya dengan area yang berfungsi sebagai bagian dari gamifikasi, sehingga narasumber atau guru nantinya dan murid dapat dengan mudah membedakan bagian yang benar-benar ada dan tidak.

### 3.) Gigi



Gambar 3.9 Rancangan map level gigi

Level gigi tidak memiliki area seperti market dan ruang harta karena ini merupakan level terakhir. Kunci A dan B berada pada ruangan yang berbeda dari ruang utama dan untuk memasuki ruangan tersebut pemain harus menyelesaikan puzzle yang ada. Setelah menyelesaikan puzzle kemudian pemain meletakkan kunci pada altar disamping gerbang naik level. Gambar 3.9 dirancang dengan sudut pandang rahang bagian bawah.

Puzzle yang ditambahkan sesuai dengan materi biologi yang berhubungan dengan gigi yaitu:

- Menyusun posisi gigi berdasarkan jenis gigi

- Menyusun rumus gigi untuk dewasa dan anak-anak.
- Selain penambahan puzzle, level ini juga akan lebih sulit karena akan ada penambahan jumlah dan agresi musuh. Setiap kali pemain menjawab pertanyaan maka musuh akan muncul dan akan langsung menyerang pemain.

### 3.2.2 Pemodelan 3 Dimensi

Dalam melakukan proses modeling, terdapat banyak cara dan teknik yang dapat digunakan untuk membentuk model. Dalam aplikasi yang dibangun, secara garis besar penulis menggunakan 2 teknik atau gaya pemodelan, yaitu:

#### a. Polygonal Modeling

*Polygonal modeling* merupakan teknik dasar dalam pemodelan objek 3D. Pemodelan jenis ini dimulai dari bentuk dasar model 3D atau bentuk geometri seperti bulat, kotak, dan lainnya pada blender. Kemudian model dibentuk dan diperhalus dengan menggunakan *tools* pada blender. Setelah menyerupai objek yang diinginkan kemudian dilakukan proses texturing terhadap objek untuk memberikan warna, texture, dan efek lainnya.

Teknik ini dipilih karena memiliki sifat yang fleksibel dan porsi yang cukup dalam pembentukan aplikasi ini. Fleksibel artinya dibandingkan dengan teknik lainnya teknik ini lebih mudah dilakukan tanpa adanya batasan-batasan dalam penggunaannya. Misalnya pada teknik *Sculpting* kita akan mengalami batasan dalam penggunaan *tools*, atau pada teknik *procedural buildings* dimana proses yang cukup rumit dibutuhkan untuk membentuk model yang diinginkan. Walaupun *procedural building* mungkin untuk dilakukan, namun untuk porsi atau kebutuhan aplikasi ini teknik *Procedural Building* akan memerlukan effort yang besar untuk pemodelan sederhana. Pada proses modeling aplikasi ini, *Polygonal Modeling* digunakan dalam pemodelan objek-objek seperti level dan objek biologi.

#### b. Low Poly Modeling

Teknik *Low Poly Modeling* merupakan teknik yang hampir mirip dengan *Polygonal Modeling*, perbedaannya terletak pada proses *shaping* atau pembentukan *shape* dari

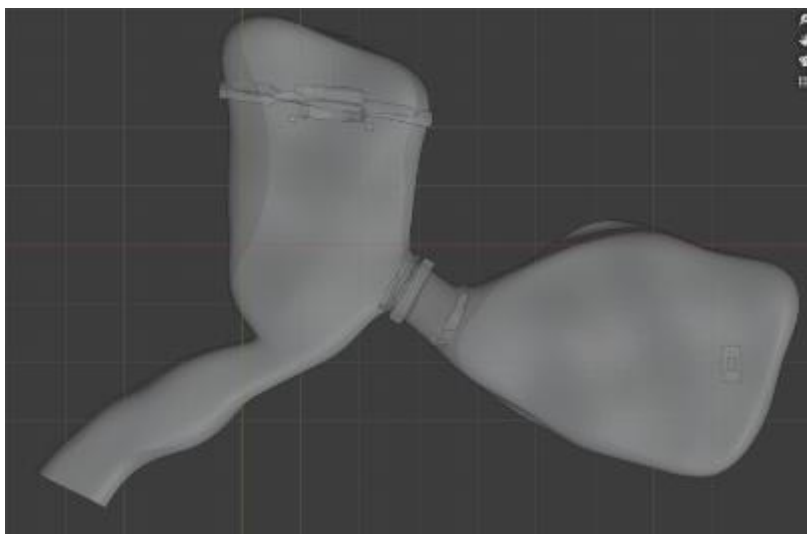


objek yang ingin dibangun. Pada *Polygonal Modeling* model diberikan *poly* yang cukup banyak sehingga membentuk objek yang detail sedangkan pada *Low Poly Modeling* seperti namanya *poly* yang digunakan lebih rendah daripada teknik *Polygonal Modeling*.

Teknik ini dipilih untuk memodelkan objek-objek 3D lainnya yang tidak memiliki hubungan secara langsung dengan objek biologi yang akan dibahas. Dengan menerapkan *Low Poly Modeling* terhadap objek-objek tambahan, proses modeling akan jadi lebih cepat dan beban kinerja yang dibutuhkan sistem akan lebih ringan. Hal ini dikarenakan model dengan *poly* yang lebih banyak akan membutuhkan kinerja sistem yang lebih besar dalam pemrosesannya.

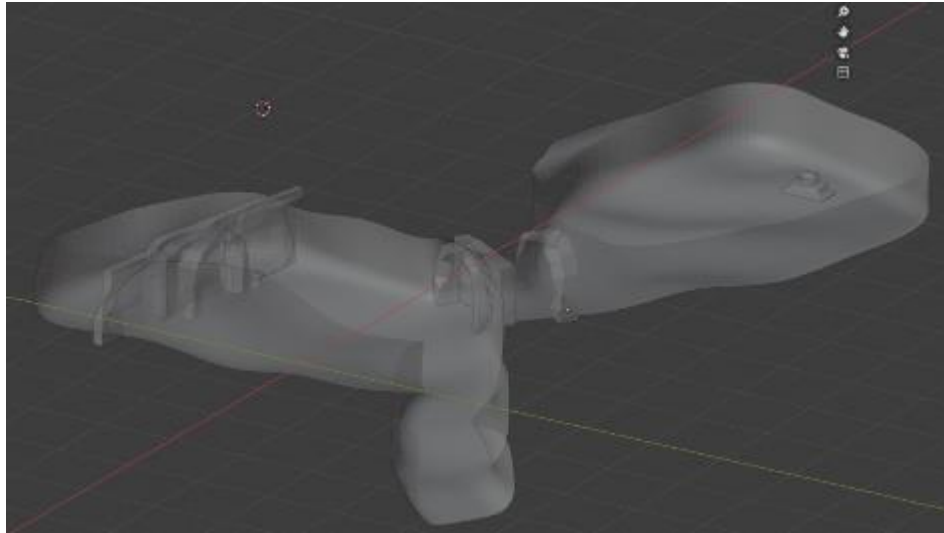
Kedua teknik pemodelan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses modeling objek level dan objek tambahan sehingga membentuk 3D model sebagai berikut:

#### 1.) Kelenjar Ludah



Gambar 3.10 Model Level kelenjar ludah dari atas

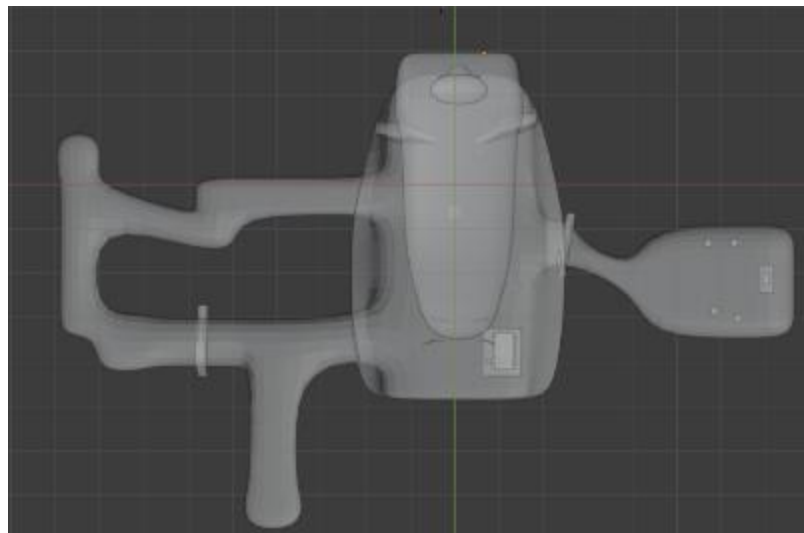
Gambar 3.10 merupakan tampilan dari model level map yang diambil dari atas. Bagian area yang sebelumnya dijelaskan pada mock up map diterapkan pada model. Bagian penghubung antara ruangan utama dan ruangan harta diberikan semacam gerbang yang dapat dibuka oleh pemain nantinya untuk masuk ke dalam ruang harta.



Gambar 3.11 Model level kelenjar ludah dari samping

Gambar 3.11 merupakan tampilan dari model map yang diambil dari samping. Dari model tersebut terlihat level kelenjar ludah berbentuk seperti terowongan dengan dinding yang tidak rata. Hal ini dilakukan untuk memberikan kesan realistis berada dialam kelenjar ludah.

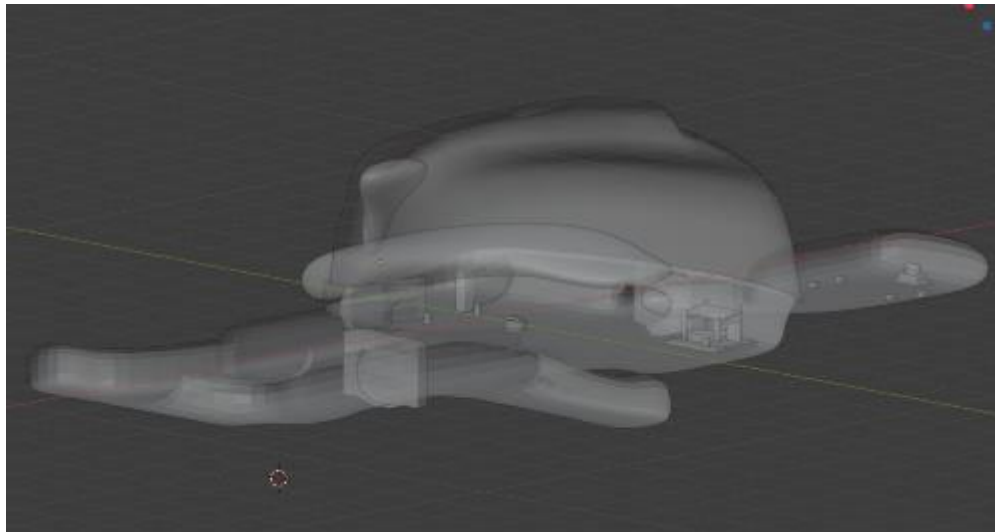
## 2.) Lidah



Gambar 3.12 Model level lidah dari atas

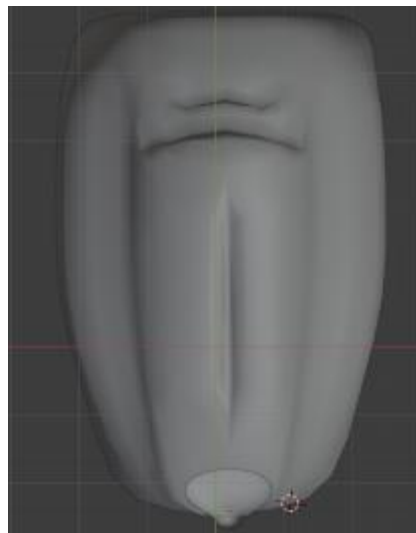
Model pada gambar 3.12 merupakan tampilan dari level lidah. Bagian level terbagi menjadi tiga area, yaitu area utama, area harta, dan area tambahan. Area tambahan dan area harta tidak memiliki relevansi dengan konsep yang ada pada

lidah, namun ditambahkan untuk mengakomodasi sistem skenario yang ingin dibangun.



Gambar 3.13 Model level lidah dari samping

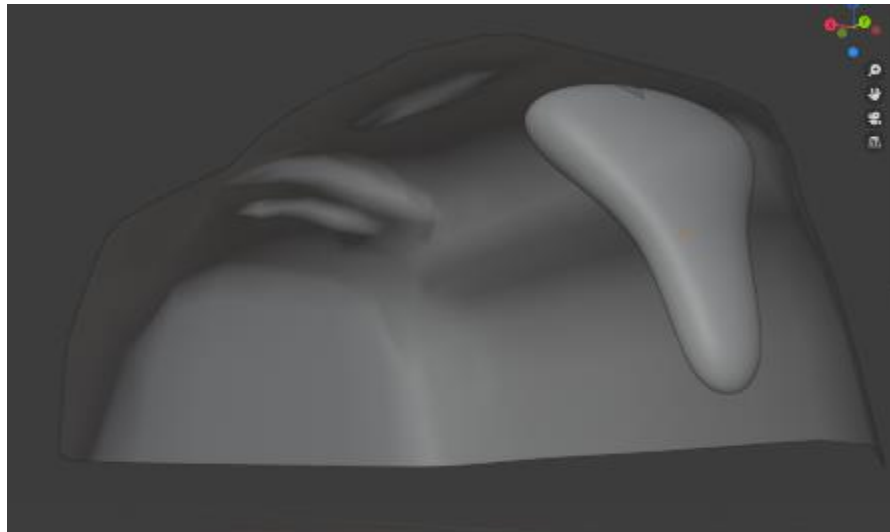
Kemudian pada gambar 3.13 tampilan map diambil dari samping. Pada tampilan ini terlihat sebuah objek besar ditengah-tengah ruang utama. Objek tersebut adalah objek lidah. Tampilan ini disusun untuk memberikan pengalaman seolah-olah berada didalam area mulut tepatnya dibawah lidah.



Gambar 3.14 Model level lidah dari bawah

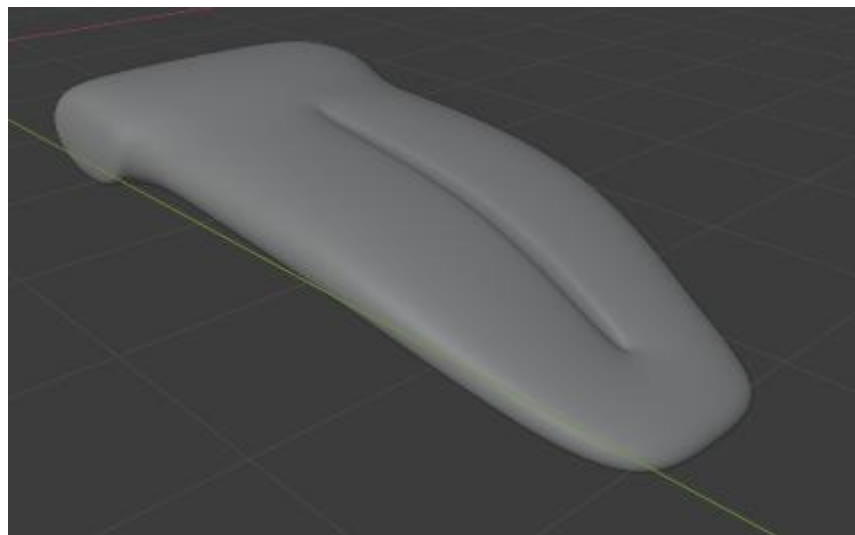
Gambar 3.14 menunjukkan bagian atas dari mulut yaitu langit-langit mulut. Model seperti ini juga dirancang untuk memberikan efek realistis kepada pemain

atau pengguna saat menggunakan aplikasi. Bentuk dari langit-langit mulut disesuaikan dengan skenario tanpa gigi.



Gambar 3.15 Model level lidah dari samping

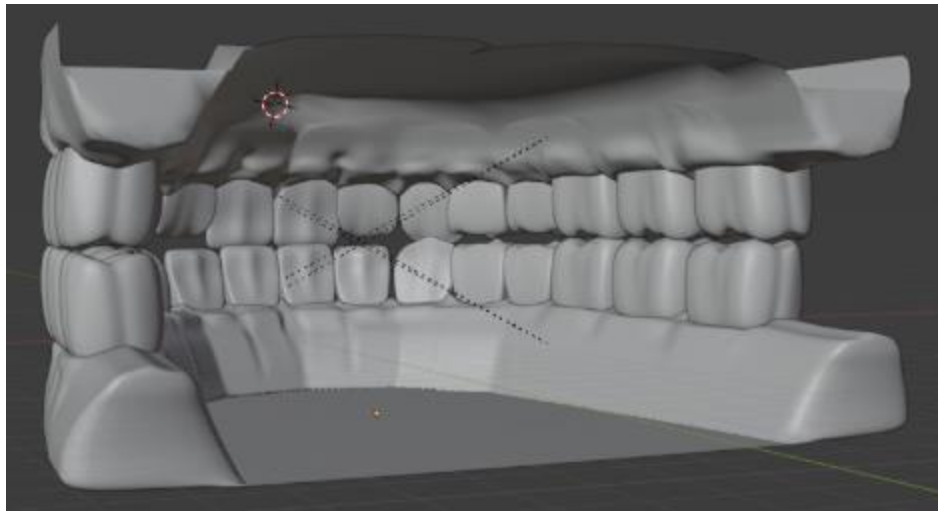
Gambar 3.15 menunjukkan bagian langit-langit mulut dan juga uvula. Uvula akan berada dibelakang objek lidah.



Gambar 3.16 Model 3D lidah yang digunakan sebagai objek dalam puzzle

Gambar 3.16 menunjukkan tampilan dari model lidah. Model tersebut akan digunakan pada level sebagai objek di ruang utama dan juga sebagai objek puzzle pada level lidah.

### 3.) Gigi



Gambar 3.17 Model level Gigi tampilan dari belakang

Gambar 3.17 menunjukkan model level gigi. Model gigi dirancang menyerupai bentuk asli dari gigi, mulai dari jenis-jenis sampai bentuknya. Beberapa bagian gigi memiliki perbedaan pada rahang atas dan rahang bawah menyerupai gigi pada rahang atas dan rahang bawah.

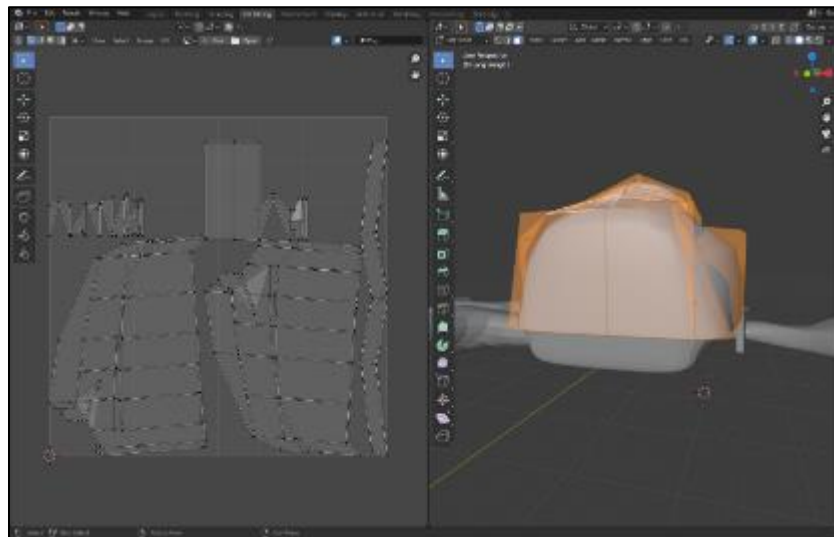


Gambar 3.18 Model level gigi tampilan dari depan

Gambar 3.18 menjabarkan tampilan untuk gigi dari sudut pandang depan gigi. Pada gambar ini juga dapat terlihat perbedaan antara bagian depan rahang atas dan rahang bawah.

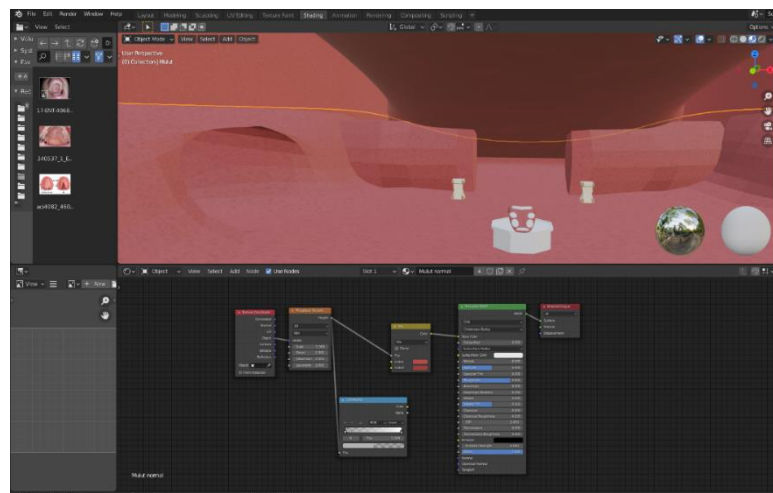
### 3.2.3 Texturing

Setelah proses modeling selesai, dilakukan proses texturing pada blender terhadap objek 3D. Proses *Texturing* dimulai *UV Wrapping* terhadap objek 3D. *UV Wrapping* dilakukan untuk membagi bagian-bagian dari objek 3D menjadi terpisah. Hal ini diperlukan untuk proses selanjutnya.

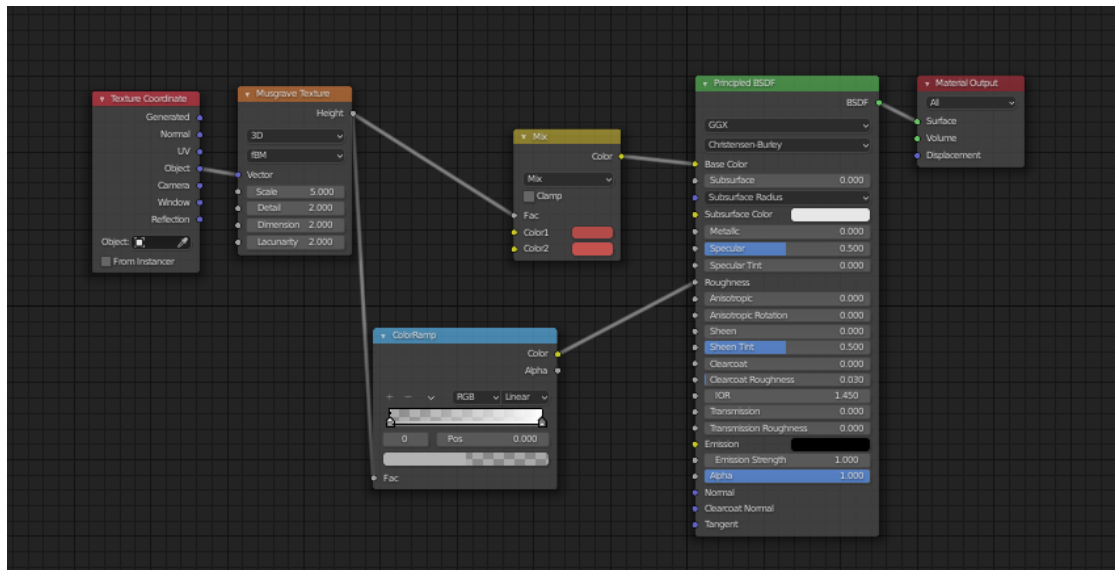


Gambar 3.21 Proses UV Wrap pada model level lidah

Kemudian dilakukan proses penambahan tekstur terhadap objek. Penambahan tekstur dilakukan dengan dua cara, yaitu lewat *Uv Mapping* dan *Procedural Texturing*. Objek yang tidak memerlukan warna yang berbeda dari satu bagian terhadap bagian lainnya akan langsung diberikan tekstur dengan teknik *Procedural Texturing*.



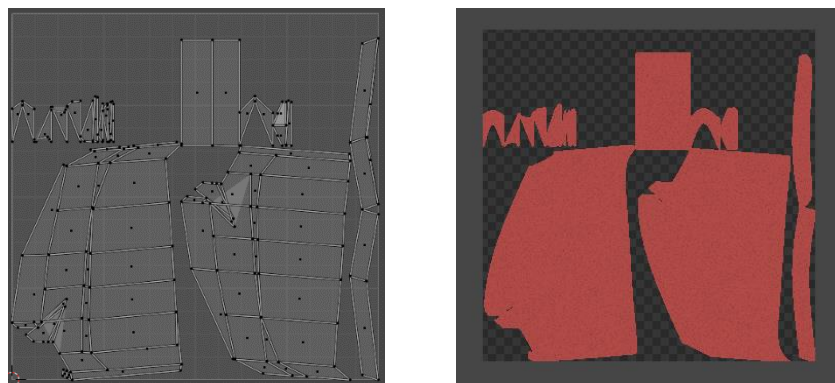
Gambar 3.22 Tampilan level lidah setelah diberikan procedural texturing



Gambar 3.23 Tampilan skema noda procedural texturing terhadap level lidah

Teknik *Procedural Texturing* dilakukan dengan cara menambahkan beberapa jenis node yang akan memberikan efek texture tertentu pada objek 3D seperti cabang-cabang node pada gambar diatas. Setiap node memiliki karakteristik tersendiri dan dapat digabungkan untuk memberikan efek tekstur dan warna yang unik.

Setelah node ditambahkan, kemudian dilakukan *baking* terhadap tekstur yang telah diterapkan. *Baking* merupakan proses penerapan kordinat-kordinat tekstur pada UV yang kemudian diterapkan kedalam tekstur gambar atau *Image Texture*. Nantinya, tekstur gambar tersebut akan menyimpan posisi dan kordinat warna dan tekstur dari Objek 3D. Nantinya Image Texture ini yang akan menjadi material untuk objek 3D pada Unity. Bila tekstur tidak dibaking, maka material tidak akan dapat digunakan pada unity.

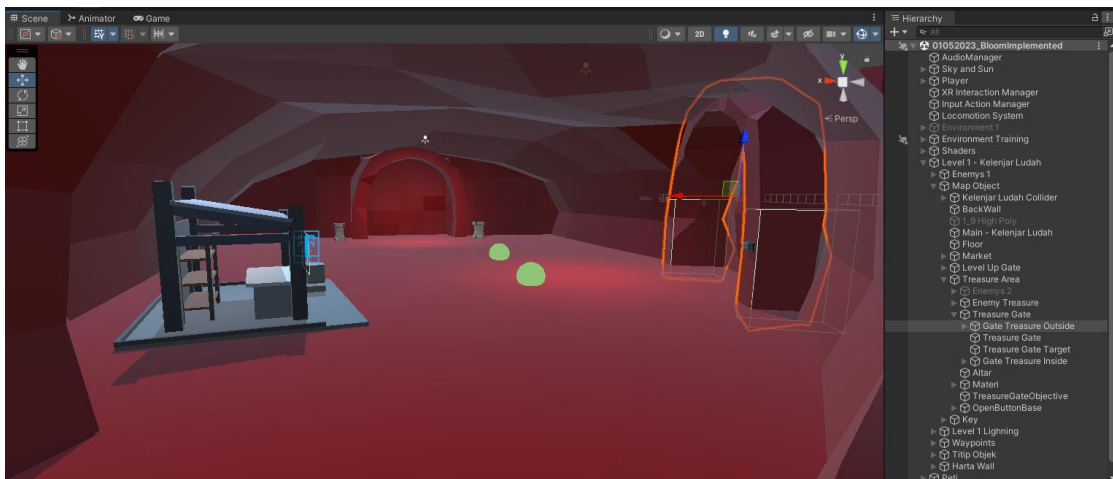


Gambar 3.24 UV level lidah sebelum dan sesudah proses bake

### 3.2.4 Compositing

*Compositing* merupakan proses penataan objek 3D kedalam suatu wadah yang dinamakan dengan *scene*. *Scene* sendiri merupakan wadah tampilan sistem yang digunakan untuk membantu creator untuk mengatur posisi dan memilih objek yang sedang aktif. Setiap objek yang ditambahkan kedalam *scene* akan memiliki atributnya yang berisikan data dan kordinat dari objek tersebut didalam *scene*.

Setelah meletakkan objek kedalam *scene*, kemudian objek 3D yang telah dimasukkan sebelumnya diberikan label. Label ini berfungsi untuk menandai satu objek 3D dengan lainnya sekaligus untuk memudahkan proses scripting dan proses lainnya. Label dari tiap tiap objek tersebut akan disusun dalam suatu panel yang dinamakan *hierarchy*. Didalam *hierarchy*.



Gambar 3.25 Tampilan objek 3D setelah ditambahkan kedalam level kelenjar ludah

Contohnya pada gambar aaa, pada gambar tersebut terdapat objek 3D dengan label “Gate Treasure Outside”. Objek ini berada didalam *scene* (tampilan level disebelah kiri) dan labelnya berada pada *hierarchy* (panel sebelah kanan). Objek disusun didalam *scene* sedemikian rupa sesuai dengan skenario yang ingin dibangun.



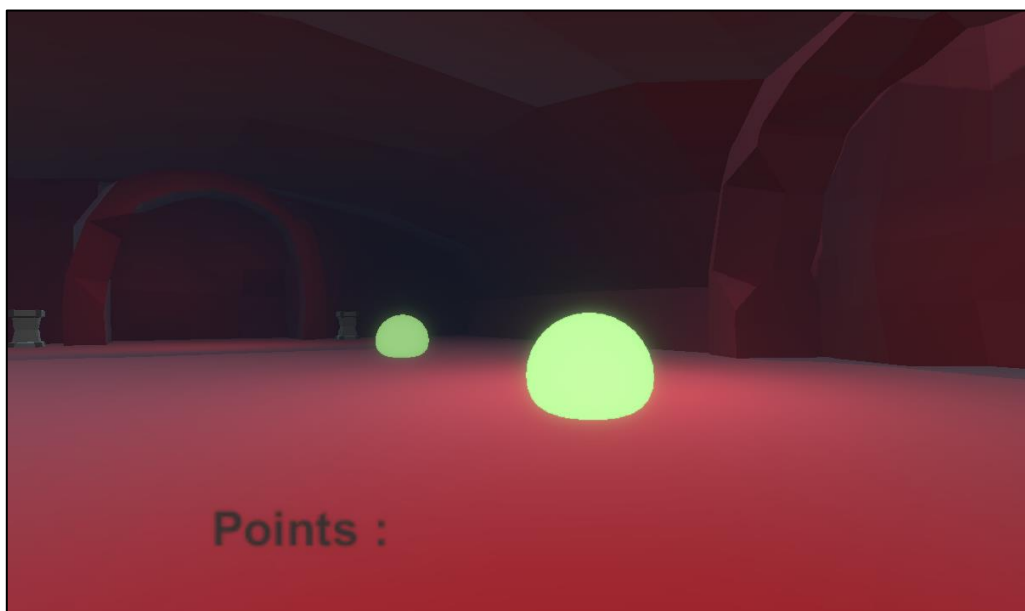
### 3.2.5 Visual Effect

Proses selanjutnya ialah perancangan visual effect atau efek visual. Efek visual adalah fitur didalam unity yang memberikan tampilan visual termanipulasi yang disusun dan dibentuk dengan mekanisme tertentu guna menghasilkan tampilan yang diinginkan. Manipulasi dari efek ini digunakan untuk meningkatkan tampilan visual dari *environment*, sehingga *environment* menjadi lebih hidup dan pengguna dapat merasakan pengalaman bermain yang lebih imersif.

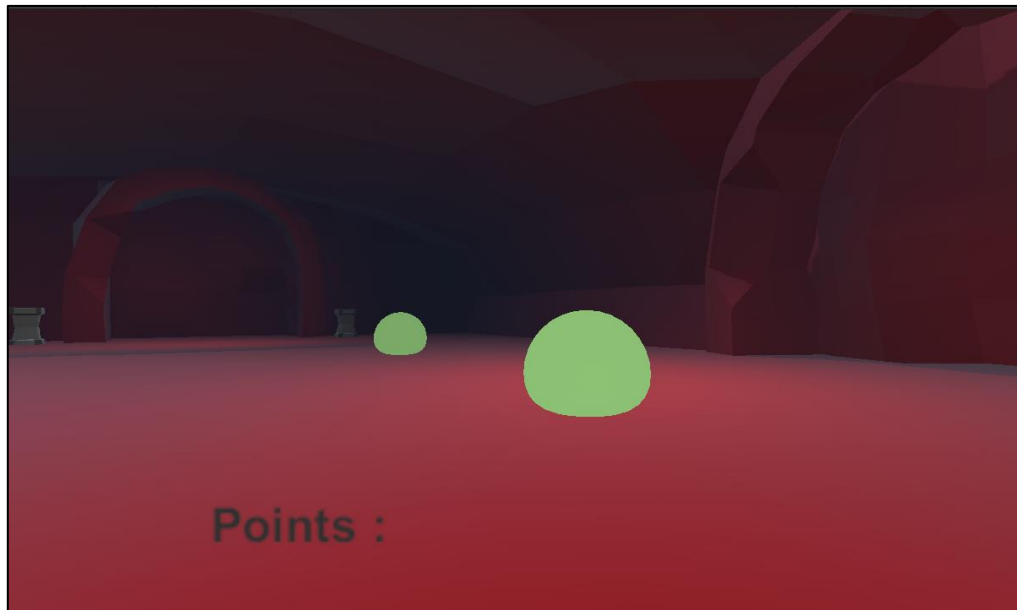
Pada penelitian ini, penulis menambahkan beberapa efek visual kedalam permainan atau aplikasi, yang dijabarkan sebagai berikut:

#### a. Shaders

*Shaders* merupakan salah satu efek visual yang memberikan efek cahaya dan refleksi terhadap objek dan lingkungan dalam permainan atau game. Penggunaan shader pada penelitian ini ialah untuk meningkatkan efek visual realistis. Bagian dari shader yang digunakan pada permainan yang dibangun ialah *Bloom effect*. Berikut tampilan dengan dan tanpa *bloom*.



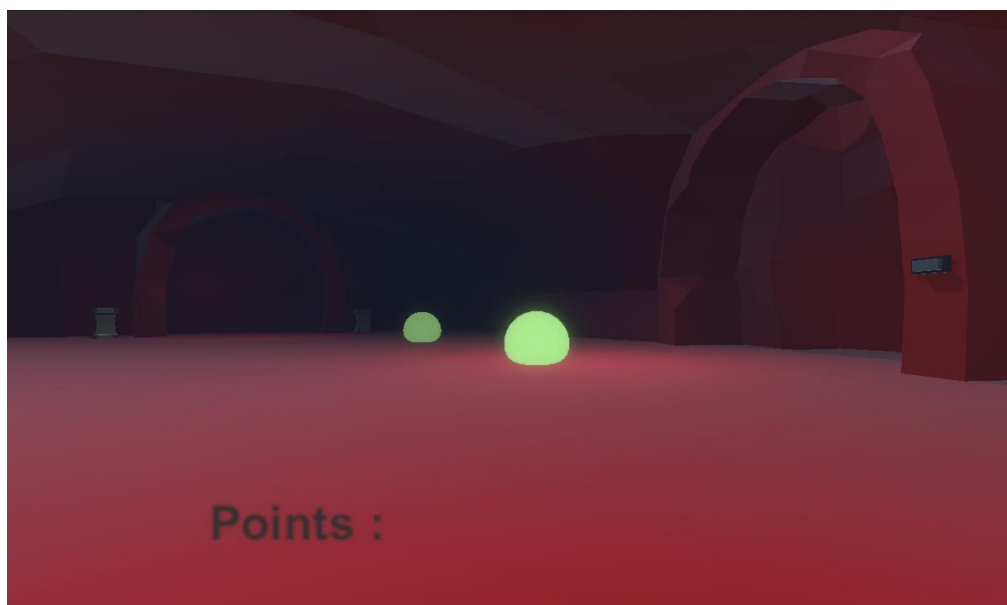
Gambar 3.26 Tampilan game dengan *Bloom*

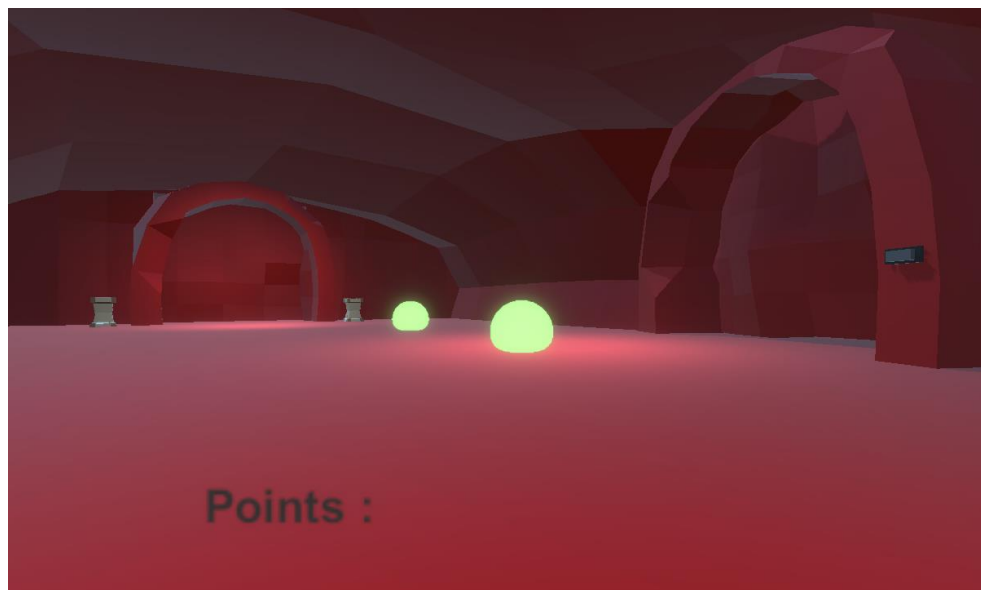


Gambar 3.27 Tampilan game tanpa Bloom

b. Fog

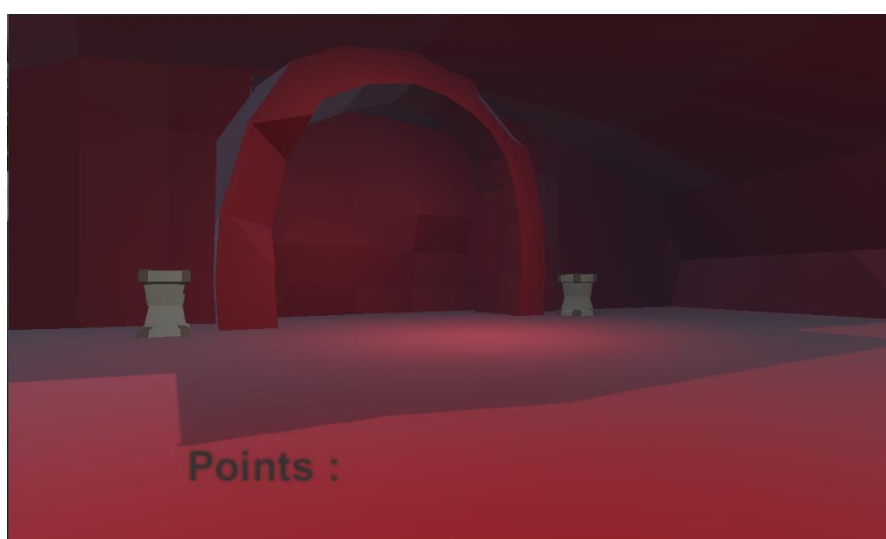
*Fog* merupakan efek visual yang menyerupai kabut pada dunia nyata. Didalam unity atau game development, *fog* digunakan untuk mengurangi jarak pandang dari pemain, sehingga memberikan efek luas terhadap area yang dimasuki oleh pemain. Berikut merupakan tampilan game dengan dan tanpa *fog*.



Gambar 3.28 Tampilan game dengan *fog*Gambar 3.29 Tampilan game tanpa *fog*

## c. Lightning

*Lightning* merupakan bagian dari *visual effect* yang berfungsi untuk memberikan cahaya. Berbeda dengan *fog* dan *shader* yang memanipulasi efek secara global, *lightning* digunakan untuk memanipulasi efek cahaya dalam ruang lingkup yang kecil. Jenis-jenis light ada bermacam-macam, namun pada penelitian ini penulis menggunakan *spotlight*. Berikut merupakan tampilan dari penggunaan lightning.



Gambar 3.30 Tampilan aplikasi dengan spotlight pada gerbang

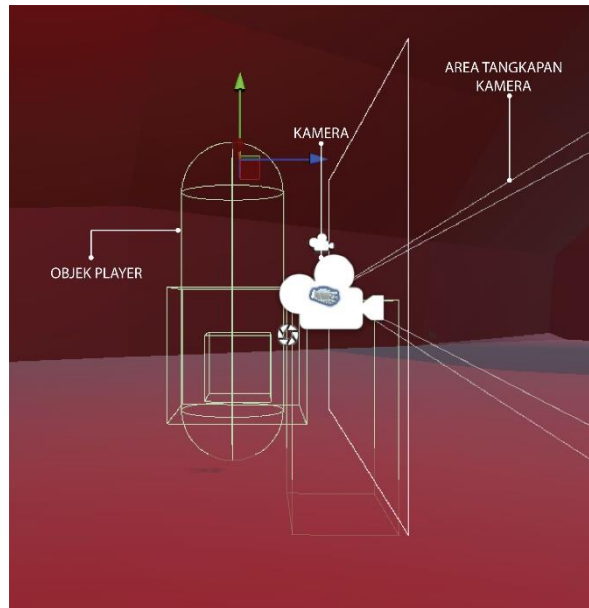


Gambar 3.31 Tampilan aplikasi tanpa spotlight pada gerbang

Spotlight pada gambar diatas memberikan efek cahaya pada area gerbang, dengan memberikan efek cahaya area seperti gambar diatas pemain dapat terfokus dengan area-area yang penting didalam aplikasi.

### 3.2.6 Camera Setting

Camera setting atau pengaturan kamera merupakan proses peletakkan dan konfigurasi kamera pada aplikasi. Kamera didalam unity akan mengambil tampilan dari *environment* berdasarkan area didepan kamera seperti kamera biasa bekerja, kemudian sudut pandang inilah yang akan ditunjukkan kepada pemain saat bermain atau menggunakan aplikasi. Penetapan kamera ini memiliki banyak varian, namun pada penelitian ini penulis meletakkan kordinat atau posisi kamera didepan objek pemain atau pemain, sehingga mensimulasikan efek First Person atau sudut pandang orang pertama saat berada didalam sistem.



Gambar 3.32 Tampilan posisi kamera pada objek pemain.

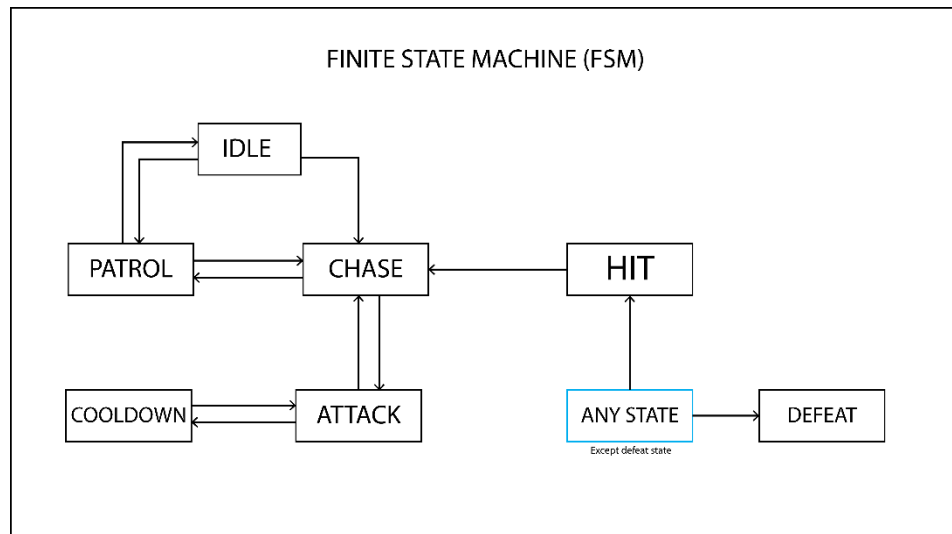
### 3.2.7 Scripting

Pada Unity atau game engine, *Scripting* merupakan proses penambahan serangkaian perintah atau *code* pada suatu objek untuk memberikan proses logis dan fungsi tertentu yang dirangkai untuk membentuk suatu mekanisme sesuai dengan skenario yang diinginkan.

Berikut merupakan beberapa proses atau mekanisme yang dibangun pada aplikasi menggunakan proses scripting:

#### 1.) Behavior *Enemy*

*Enemy* atau musuh pada penelitian ini merupakan entitas yang berfungsi sebagai pengganggu pemain dalam menjalani skenario permainan. *Behaviour* atau perilaku dari entitas ini dirancang dengan menggunakan algoritma *Finite State Machine* (FSM). Berikut penjabarannya:



Gambar 3.33 Ilustrasi *Finite State Machine* yang digunakan

Setiap perilaku atau behaviour dari *enemy* atau musuh diwakili oleh keadaan atau *state*. Kemudian, setiap *state* ini juga akan membawa atau mengeksekusi animasi *enemy* sesuai dengan nama *statenya*. Hanya ada satu *state* yang dapat dieksekusi pada suatu waktu.

- *Idle state*, merupakan *state* dimana *enemy* atau musuh berdiam pada satu tempat. Pada saat *idle state* dieksekusi, *enemy* akan memainkan animasi *idle*. Setiap 5 detik sekali, *enemy* akan bertransisi ke *state* patroli untuk bergerak ke titik-titik yang disediakan. *Enemy* juga dapat secara langsung bertransisi ke *state* chase apabila menerima *trigger* atau rangsangan berupa serangan.
- *Patrol state*, merupakan *state* dimana *enemy* atau musuh akan bergerak menuju *waypoint*. *Waypoint* merupakan titik-titik yang tersebar pada map yang digunakan sebagai titik patroli dari *enemy*. *Enemy* akan bergerak dari satu titik ke titik lainnya secara random dengan kecepatan normal yaitu 1,3m/s. *Enemy* atau musuh kemudian akan beristirahat dengan bertransisi ke *state* idle setiap 10 detik sekali. Apabila *enemy* menerima serangan pada *state* ini, *enemy* akan langsung bertransisi ke *state* chase dengan kecepatan yaitu 1,5m/s atau penambahan +0,3m/s.
- *Chase state*, merupakan *state* dimana *enemy* akan bergerak mendekati pemain. Setiap *state* kecuali *state* defeat, akan bertransisi ke *state* chase apabila menerima *trigger* berupa serangan dari pemain atau *Hit state*. Pada *state* chase, *enemy* akan bergerak dengan kecepatan 1,5m/s (+0,3m/s dari

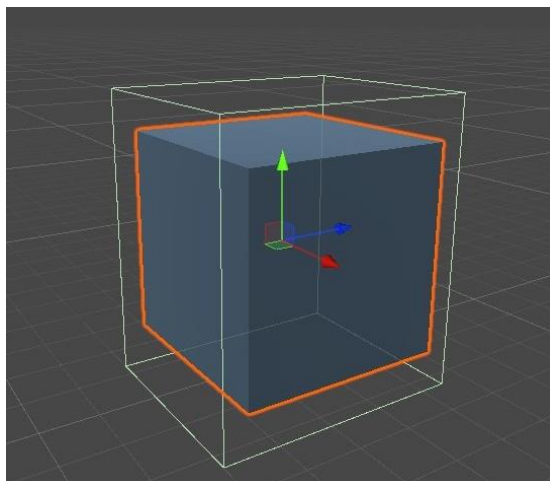
kecepatan normal) ke arah pemain. Setiap kali menerima serangan, musuh akan mengetahui koordinat lokasi dari pemain dan akan bergerak mendekati pemain. Saat pemain berada pada area serang dari *enemy*, yaitu kurang dari 4,5 meter, maka *enemy* akan bertransisi ke *state attack*.

- *Attack state*, merupakan *state* dimana *enemy* melakukan serangan untuk mengurangi poin HP pemain. Musuh akan menyerang pemain setiap kali serangan berhasil dilakukan, *enemy* akan masuk ke *state Cooldown*
- *Cooldown state*, merupakan *state* pembatas serangan musuh sehingga musuh tidak melakukan serangan secara tanpa henti. State ini berlangsung selama 4 detik, yang mana kemudian akan secara otomatis bertransisi kembali kepada *attack state* apabila pemain atau pemain masih berada pada area serang *enemy*.
- *Hit state*, merupakan *state* yang tertrigger atau terpancing dari *state* manapun. State ini dieksekusi apabila *enemy* menerima serangan dari pemain. Setelah *state* ini terpicu maka *enemy* akan langsung bertransisi ke *state chasing*.
- *Defeat state*, merupakan *state* yang tereksekusi apabila *HP* atau *Health Parameter* dari *enemy* sama dengan 0. Setelah beberapa detik, entitas dari *enemy* yang mengeksekusi *state* ini akan dihapus dari *environment*.

Pergantian atau transisi antar *state* tersebut diatur dengan menggunakan sistem Boolean. Proses atau alur perilaku *enemy* yang dirancang tersebut dijabarkan kedalam bentuk flowchart yang dapat dilihat pada gambar 3.34.



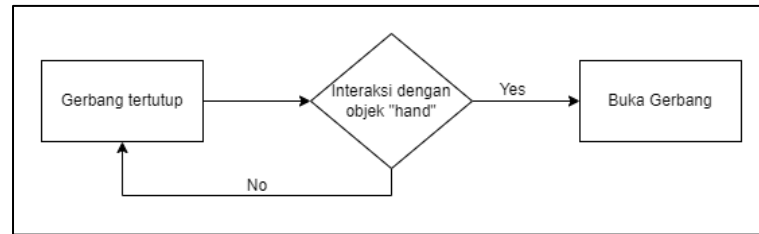




Gambar 3.35 Objek biru dan Colidernya

Kemudian, ditambahkan script kepada objek aktif atau objek yang berada didalam hirarki. Dengan menyisipkan skrip, kita dapat menyimpan informasi atau data yang akan membantu kita dalam menyusun skenario nantinya. Metode ini dinamakan *Scriptable Object*. Informasi dan data yang ada pada objek tersebut kemudian diakses oleh objek atau skrip lainnya. Karena objek tersebut bersifat aktif atau berada didalam *environment* maka interaksi collusion yang terjadi dapat dijadikan sebagai *trigger* atau pemicu.

Misalnya sistem ini kita dapat memanfaatkan dalam mekanisme membuka gerbang. Sebuah gerbang akan menjadi perantara antara ruang satu dengan lainnya. Gerbang tersebut memiliki sebuah tombol dan objek yang menjadi penutup gerbang. Tombol gerbang tersebut diberikan script atau perintah yang berfungsi untuk memindahkan penghalang gerbang tersebut. Script diatur agar memindahkan penghalang gerbang apabila terjadi interaksi collusion antara tombol gerbang dengan objek bertag “Hand”. Kemudian, objek tangan pemain kita berikan tag “Hand”, sehingga disaat pemain menyentuh atau berinteraksi secara fisik atau collusion dengan tombol gerbang maka penghalang pintu akan berpindah sehingga pemain dapat melewati gerbang. Mekanisme seperti ini digunakan untuk mensimulasikan tombol buka-tutup gerbang.



Gambar 3.36 Ilustrasi mekanisme membuka pintu

Mekanisme tersebut kemudian dapat diperpanjang dan diberikan lebih banyak proses dan cabang untuk membentuk mekanisme lainnya, sesuai dengan skenario-skenario yang ingin dibangun.

## **BAB 4**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

##### **4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras**

Berikut ini merupakan penjabaran spesifikasi dari perangkat keras yang digunakan selama pembuatan aplikasi dan pengujian aplikasi yang dibangun:

Laptop (HP Omen 15)

1. Processor: Intel® Core™ i7-9750H CPU @ 2.6GHz, 4.5GHz.
2. Memori (Ram) 16.00 GB
3. GPU: NVIDIA GeForce RTX 2060 VRAM 6GB
4. Resolusi Monitor: 1920 x 1080
5. Sistem Operasi: Windows 10 Home Single Language 64-bit (10.0, Build 19045)
6. Oculus Quest 2
7. Oculus Touch

##### **4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak**

Berikut merupakan penjabaran dari Perangkat Lunak yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian aplikasi yang dibangun:

1. Game Engine: Unity 2021.3.10f1
2. Modelling Software: Blender 2.92
3. Oculus Client

## 4.2 Tampilan Aplikasi

### 4.2.1 Menu Utama



Gambar 4.1 Tampilan Menu awal aplikasi

Tampilan berikut merupakan menu pertama yang ditampilkan kepada partisipan saat memasuki lingkungan Virtual. Pada bagian ini, partisipan dapat menekan tombol mulai untuk memulai sesi permainan.

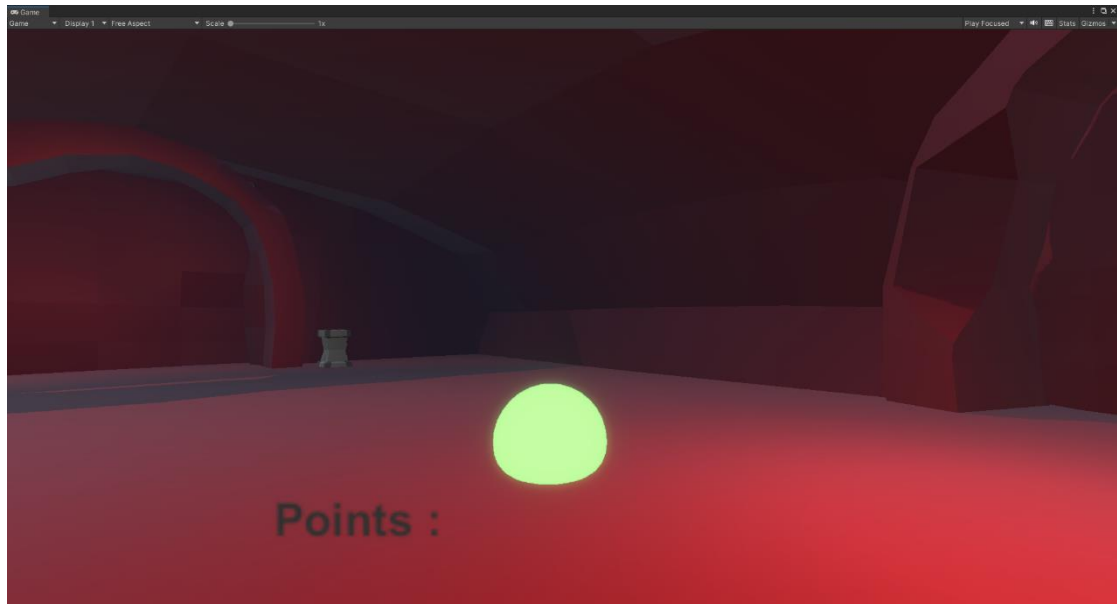
### 4.2.2 Area Shop



Gambar 4.2 Tampilan dari Area Shop

Tampilan pada gambar 4.2 merupakan tampilan untuk area shop, dimana pada area ini pemain dapat membeli item seperti kunci dan item heal. Proses pembelian dilakukan dengan menggunakan point pemain sebagai mata uangnya.

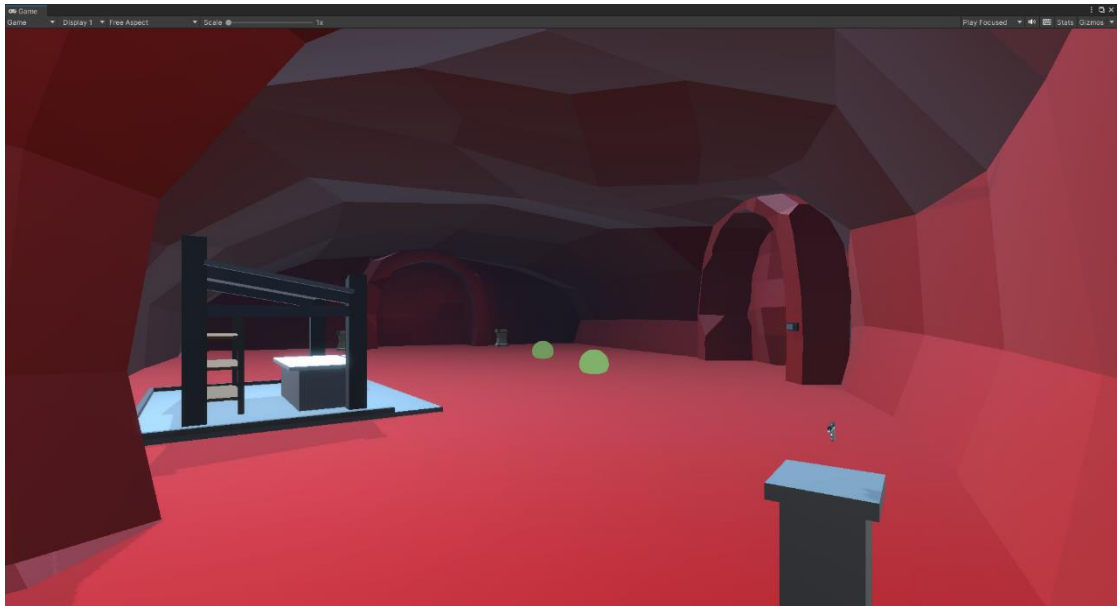
#### 4.2.3 Tampilan Musuh



Gambar 4.3 Tampilan dari *Enemy*

Tampilan musuh pada gambar 4.3, pada gambar tersebut terlihat sebuah objek berwarna hijau. Objek tersebut adalah musuh atau *enemy*. Objek tersebut akan melakukan patroli ke titik-titik yang ada pada map. Objek tersebut memiliki area waspada, dimana apabila pemain memasuki area tersebut maka objek tersebut akan berubah dari mode patroli ke mode menyerang. Disaat pemain berada di lingkup serang dari musuh maka musuh akan melakukan serangan kepada pemain yang kemudian akan mengurangi poin HP dari pemain.

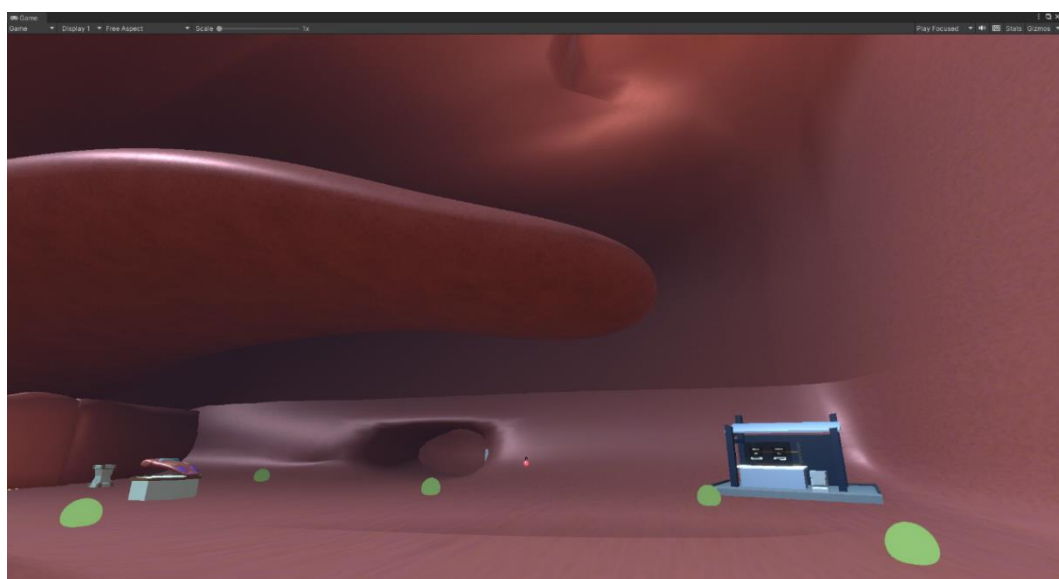
#### 4.2.4 Level Kelenjar Ludah



Gambar 4.4 Tampilan dari ruangan utama level Kelenjar Ludah

Berikut merupakan tampilan dari ruangan utama pada level Kelenjar Ludah. Level ini memiliki ruangan yang lebih kecil daripada level lainnya, guna memudahkan partisipan untuk lebih cepat memahami misi dan objek-objek penting yang ada pada level.

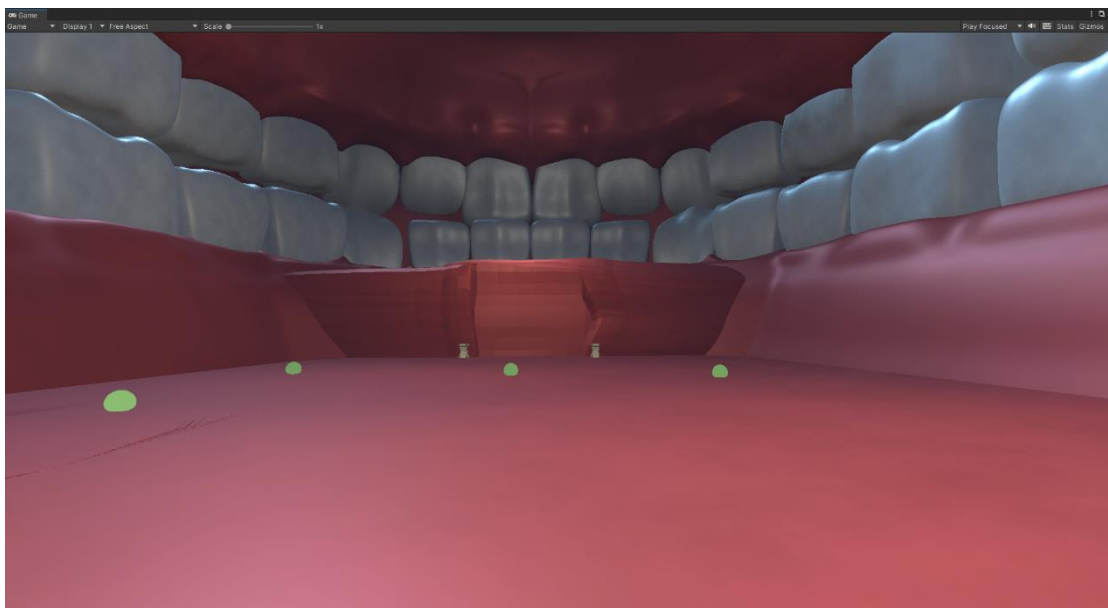
#### 4.2.5 Level Lidah



Gambar 4.5 Tampilan Ruangan level lidah

Tampilan pada gambar 4.5 merupakan tampilan dari level Lidah. Level ini disetting lebih luas daripada level sebelumnya dan memiliki rintangan tambahan berupa puzzle. Puzzle yang ada pada level ini memiliki keterkaitan dengan materi lidah. Selain harus mengalahkan musuh, pemain juga harus menyelesaikan puzzle untuk mendapatkan poin yang cukup untuk membeli kunci.

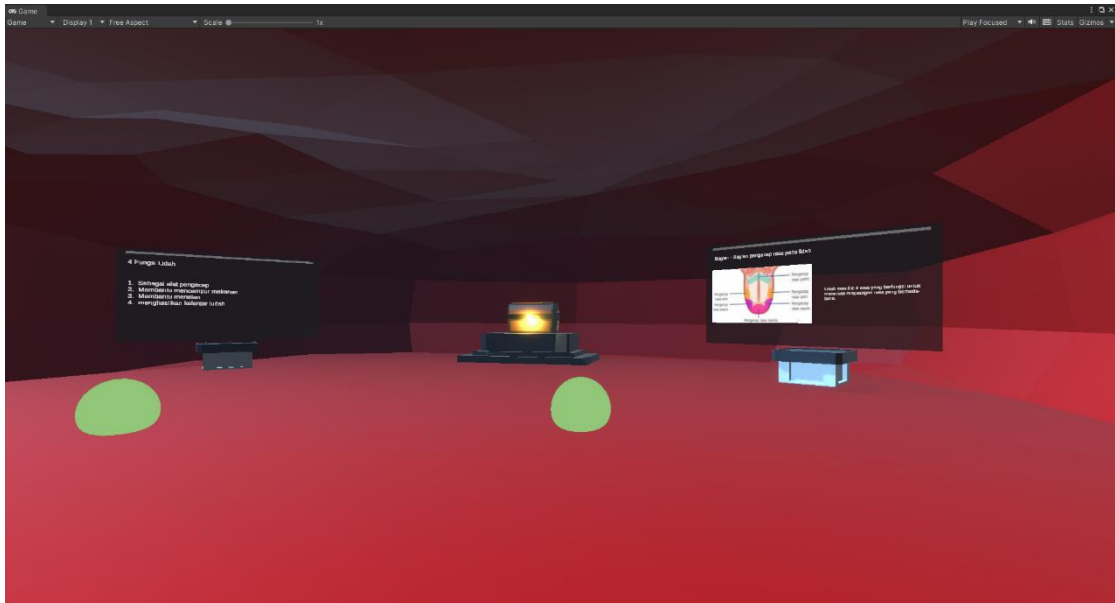
#### 4.2.6 Level Gigi



Gambar 4.6 Tampilan Ruangan utama level Gigi

Tampilan pada gambar 4.6 merupakan tampilan dari ruangan utama pada Level Gigi. Environment pada level ini disesuaikan agar memiliki nuansa seperti sedang berada didalam gigi. Level ini merupakan level terakhir. Pada level ini tidak terdapat area shop karena kedua kunci yang dibutuhkan untuk melakukan ujian hanya dapat diakses setelah menyelesaikan puzzle yang ada pada level.

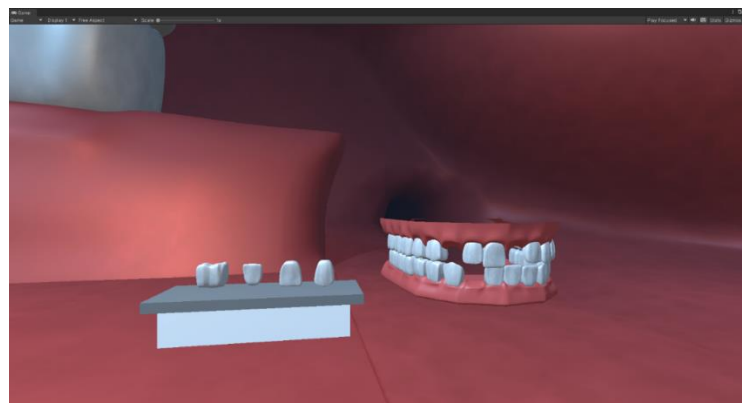
### 4.2.7 Ruangan Harta



Gambar 4.7 Tampilan dari ruangan harta

Ruangan harta merupakan ruangan yang ada pada level kelenjar ludah dan lidah. Pada ruangan harta terdapat musuh yang menjaga harta karun. Setelah mengalahkan musuh yang ada pada area harta, maka pemain akan diberikan kunci yang dapat digunakan untuk memulai ujian menuju level selanjutnya. Selain itu, didalam ruangan ini juga terdapat berbagai materi biologi yang pengetahuan yang diperlukan oleh partisipan untuk menyelesaikan ujian dilevel selanjutnya.

### 4.2.8 Puzzle

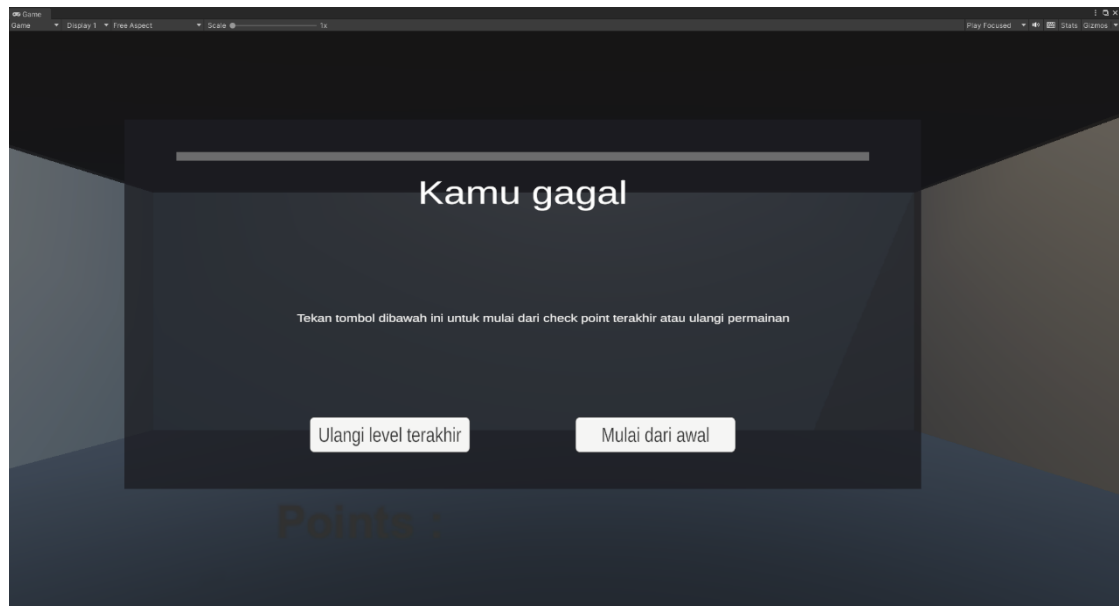


Gambar 4.8 Tampilan dari sesi puzzle pada level Gigi



Puzzle merupakan area interaktif yang dapat diakses oleh pemain di area level. Setelah menyelesaikan puzzle pemain akan diberikan poin atau akses terhadap ruangan lain. Puzzle diset sesuai dengan materi yang sebelumnya telah dipelajari oleh pemain.

#### 4.2.9 Menu Kalah



Gambar 4.9 Tampilan dari menu kalah

Menu kalah merupakan tampilan yang akan pemain dapatkan apabila pemain gagal dalam menjalani ujian untuk menuju level selanjutnya, atau karna poin HP dari pemain mencapai 0. Pada area ini pemain diberikan dua pilihan, yaitu ulangi level terakhir, dimana pemain akan mengulang level terakhir yang dilalui oleh pemain atau mengulang dari level awal.

### 4.3 Pengujian Aplikasi

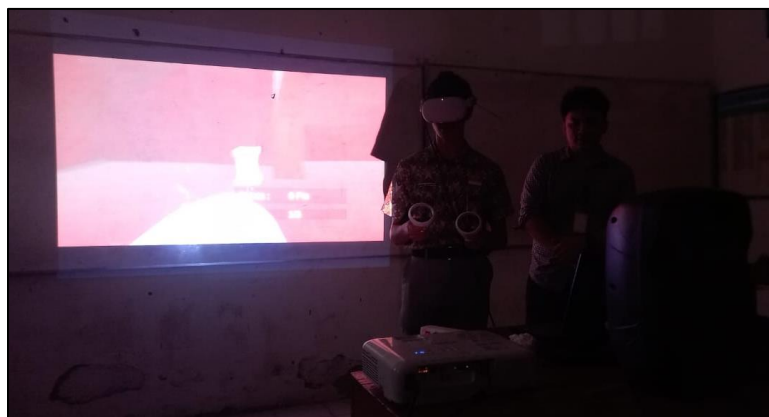
#### 4.3.1 Skenario Pengujian

Dilakukan pengujian aplikasi yang dibangun untuk menilai apakah aplikasi yang dibangun mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang sebelumnya sudah dijabarkan berdasarkan pengalaman pengguna selama menggunakan aplikasi.



Gambar 4.10 Siswa mengerjakan Pretest sebelum sesi penggunaan aplikasi

Pengujian dilakukan terhadap 30 orang siswa kelas 11 dari Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pancurbatu. Penelitian dimulai dengan memberikan pretest berupa soal-soal mengenai materi yang ada didalam aplikasi oleh guru bidang studi. Kemudian partisipan satu-persatu menjalani sesi memainkan aplikasi. Setelahnya tiap partisipan diberikan posttest dengan soal yang sama juga dan diakhiri dengan pemberian kuesioner kepada tiap-tiap partisipan.



Gambar 4.11 Pengujian aplikasi oleh Siswa

#### 4.3.2 Hasil Pengujian

Kuesioner yang diberikan kepada partisipan terdiri atas 14 butir pertanyaan yang dibagi menjadi 4 bagian, yaitu *substantion* yang membahas mengenai materi pembelajaran, *Game structure* yang membahas mengenai mekanisme yang ada pada aplikasi, *Game Involvement* mengenai keterlibatan partisipan didalam aplikasi, dan *Game Appeal* mengenai daya tarik dari aplikasi. Kemudian proses pengujian menggunakan 5-Point Likert Scale untuk menarik kesimpulan. 5 poin tersebut ialah, sangat setuju (SS) dengan skor 5, setuju (S) dengan skor 4, kurang setuju (KS) dengan skor 3, tidak setuju (TS) dengan skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) dengan skor 1.

Kemudian, respon dari tiap partisipan dikumpulkan dan diproses untuk menarik nilai berbentuk persentase dengan rumus berikut:

$$P(S) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P(S) = Persentase skor

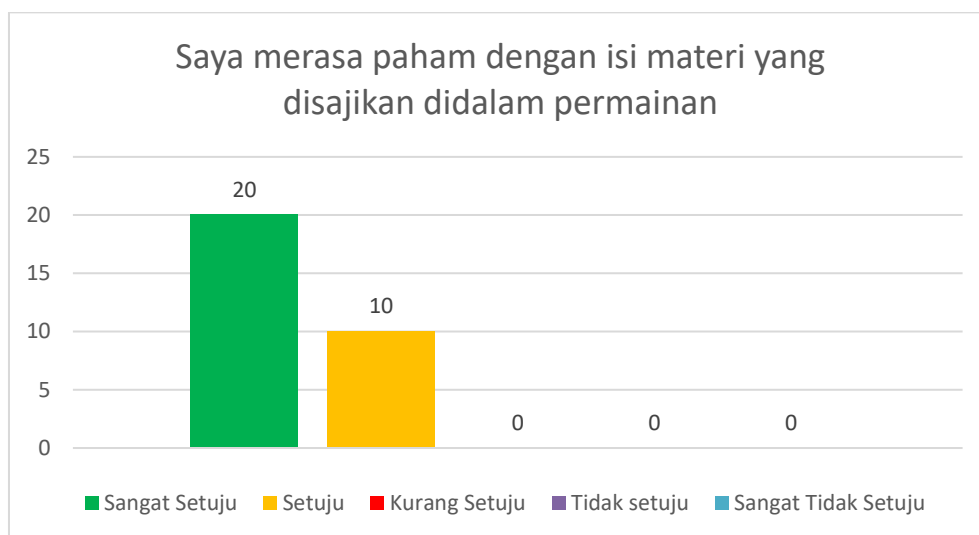
S = Total skor

N = Total skor maksimal

Rumus Likert Scale tersebut digunakan untuk menghitung total persentase skor keseluruhan responded(P(S)) dengan cara membagikan total skor yang didapatkan(S) dari responden dengan total skor maksimal(N). Kemudian hasil dari pembagian tersebut dikalikan dengan 100%.

Dengan menggunakan rumus tersebut berdasarkan 30 responden didapatkan hasil sebagai berikut:

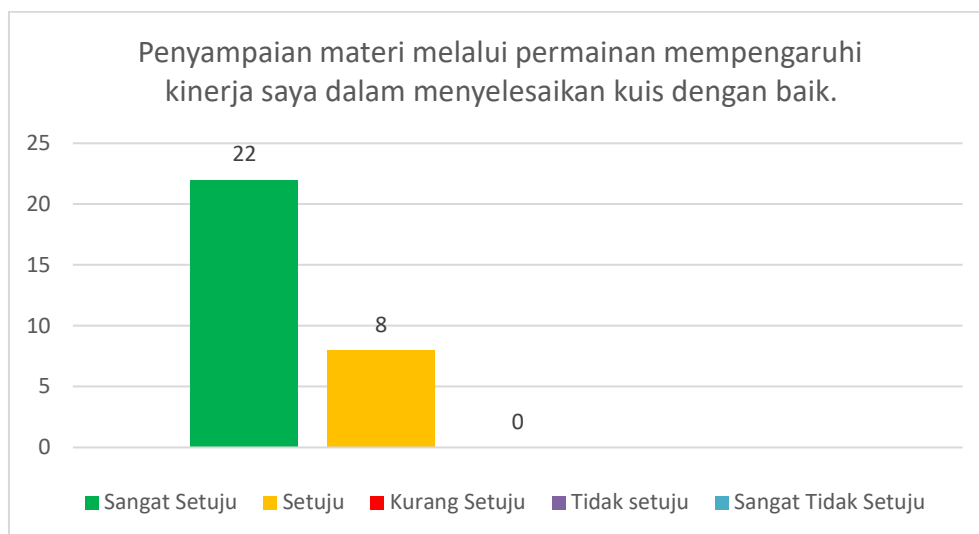
a. Hasil responden kuesioner 1



Gambar 4.12 Data hasil kuesioner pertanyaan 1

Pada gambar 4.12 terlihat bahwa 20 responden memilih Sangat Setuju dan diikuti oleh 10 responden memilih Setuju. Total poin yang didapatkan dari pertanyaan pertama ialah 140, kemudian dibagikan dengan 150. 150 diperoleh dari nilai maksimum yang mungkin didapat oleh pertanyaan pertama atau 5 dikalikan 30 (total responden). Kemudian hasilnya dikalikan 100%, maka didapatkan persentase sebesar 93,3%.

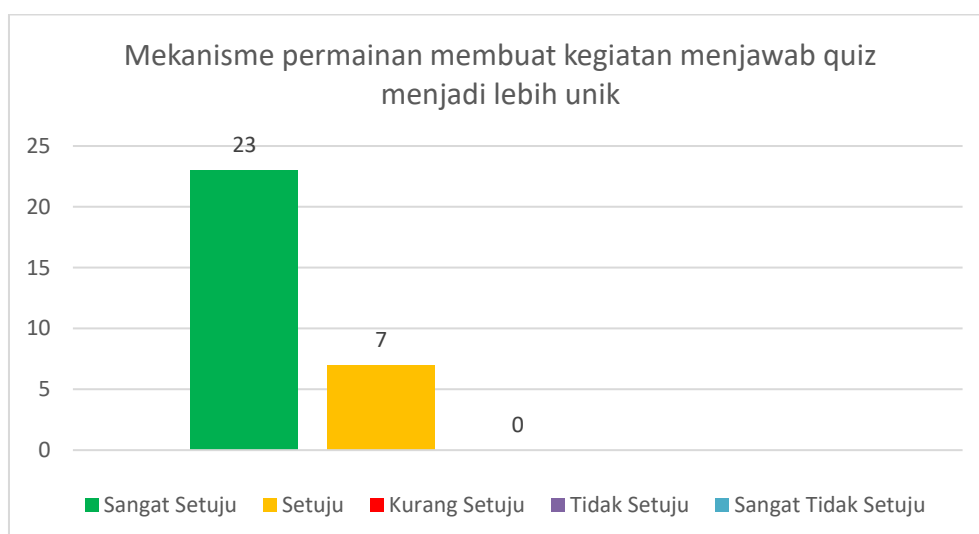
b. Hasil responden kuesioner 2



Gambar 4.13 Data hasil kuesioner pertanyaan 2

Pada gambar 4.13 partisipan yang memberikan respon Sangat Setuju ada 22 orang, dan partisipan yang memberikan respon setuju ada 8 orang. Total skor yang didapatkan ialah 142. Kemudian total skor tersebut dibagi dengan total skor maksimum dan lalu setelahnya dikalikan dengan 100%. Hasil yang didapatkan ialah persentase sebesar 94,7%.

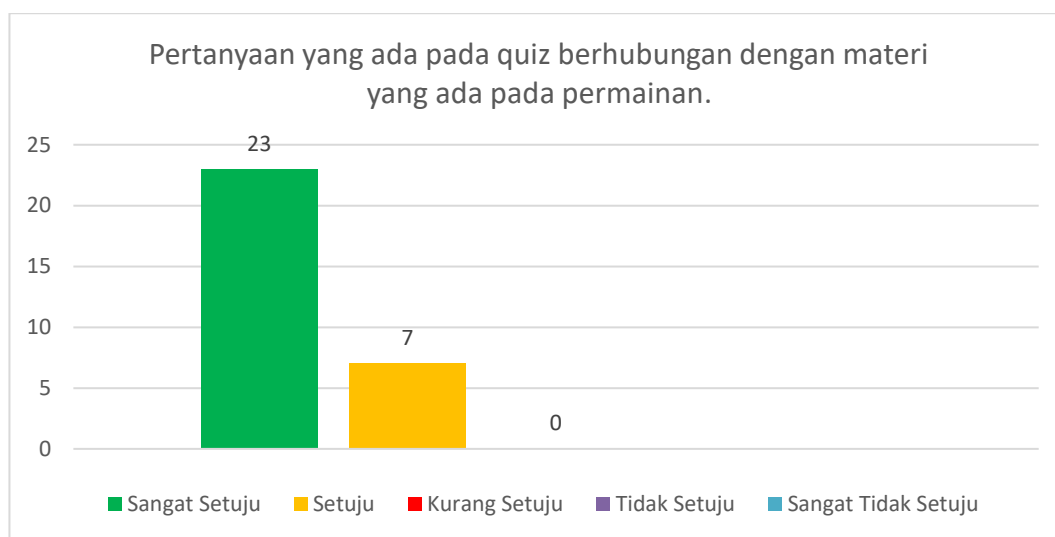
c. Hasil responden kuesioner 3



Gambar 4.14 Data hasil kuesioner pertanyaan 3

Pada gambar 4.14 sebanyak 23 responden memberikan respon Sangat Setuju, dan 7 orang responded memberikan respon Setuju. Maka total skor yang didapatkan ialah 143. Kemudian setelah dibagi dengan total skor dan dikalikan 100% maka persentase yang didapatkan ialah 95,3%.

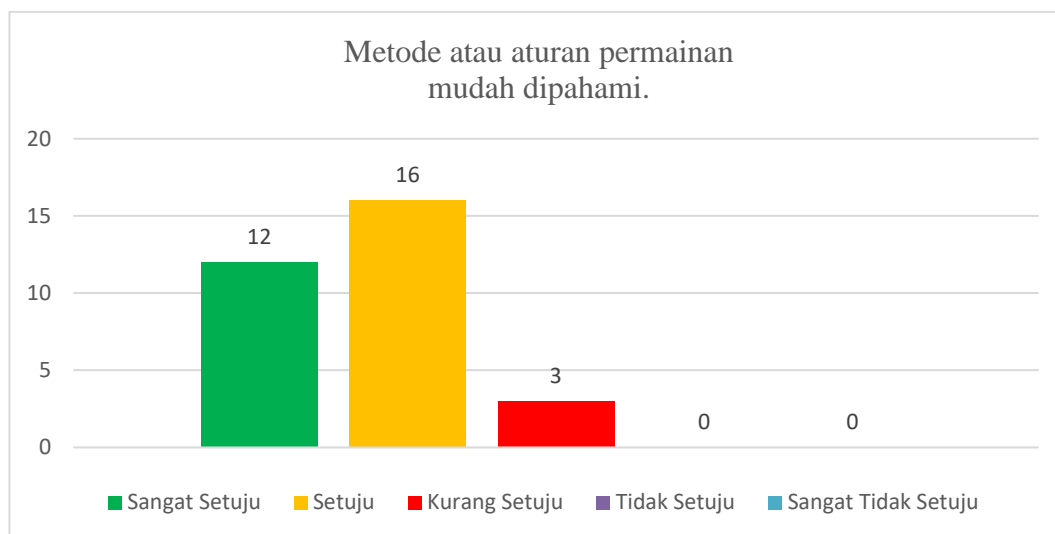
d. Hasil responden kuesioner 4



Gambar 4.15 Data hasil kuesioner pertanyaan 4

Pada gambar 4.15 sebanyak 23 responden memberikan respon Sangat setuju dan 7 orang memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 143, kemudian dibagi dengan total maksimum skor dan dikalikan dengan 100%. Maka persentase yang didapatkan ialah 95,3%.

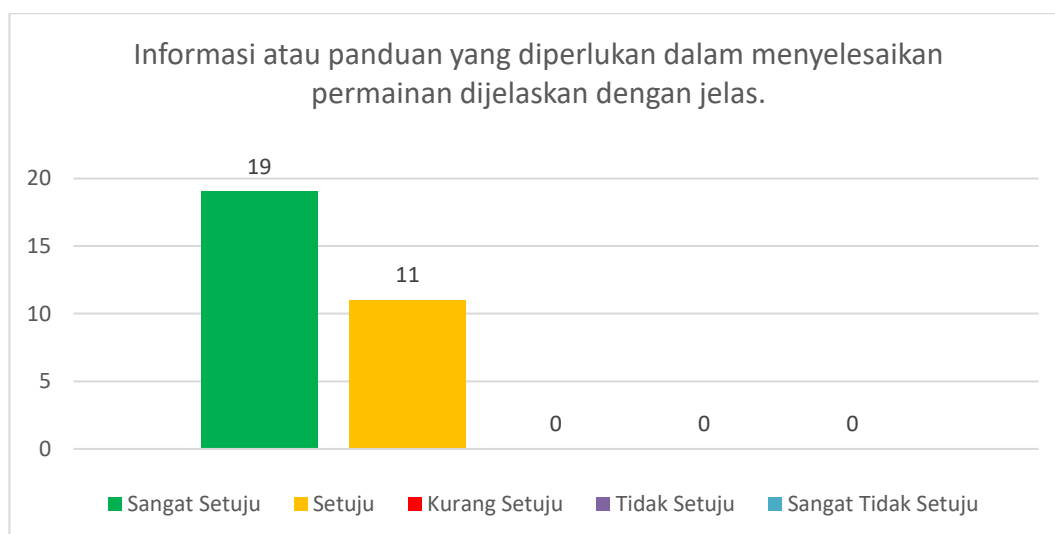
e. Hasil responden kuesioner 5



Gambar 4.16 Data hasil kuesioner pertanyaan 5

Pada gambar 4.16 sebanyak 12 responden memberikan respon Sangat Setuju, 16 responden memberikan respon Setuju, dan 3 responden memberikan Kurang setuju. Total skor yang didapatkan ialah 130, kemudian setelah dihitung dengan rumus yang sudah ditetapkan sebelumnya menghasilkan persentase sebesar 86,7%.

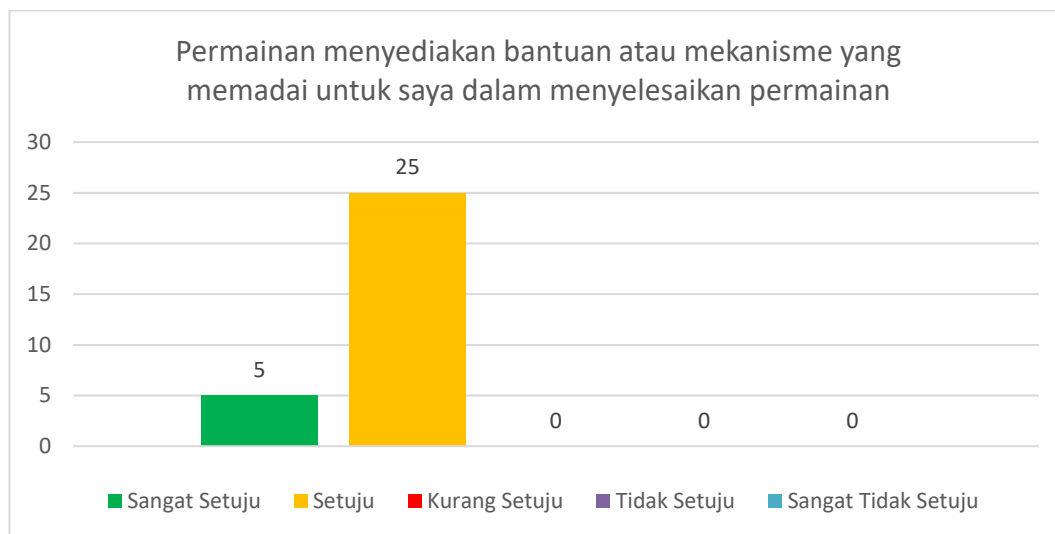
f. Hasil responden kuesioner 6



Gambar 4.17 Data hasil kuesioner pertanyaan 6

Pada kuesioner ke-enam seperti yang terlihat pada gambar 4.17 sebanyak 19 responden memberikan respon Sangat Setuju, dan 11 responden memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 139, dan berdasarkan perhitungan rumus sebelumnya persentase yang didapatkan untuk kuesioner pertanyaan ke-enam ialah 92,7%.

g. Hasil responden kuesioner 7

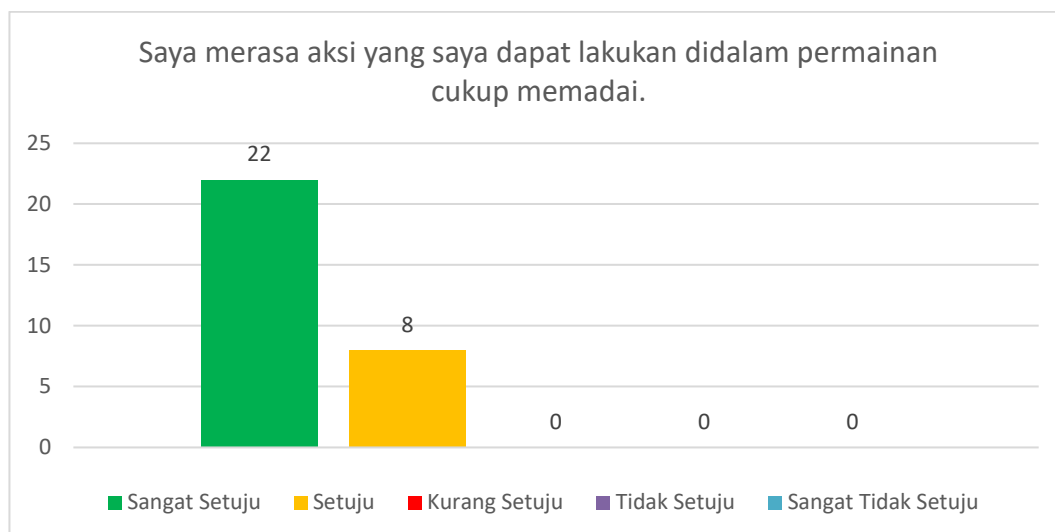


Gambar 4.18 Data hasil kuesioner pertanyaan 7

Pada gambar 4.18 sebanyak 5 responden memberikan respon Sangat setuju dan 25 orang memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 123, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 83,3%.



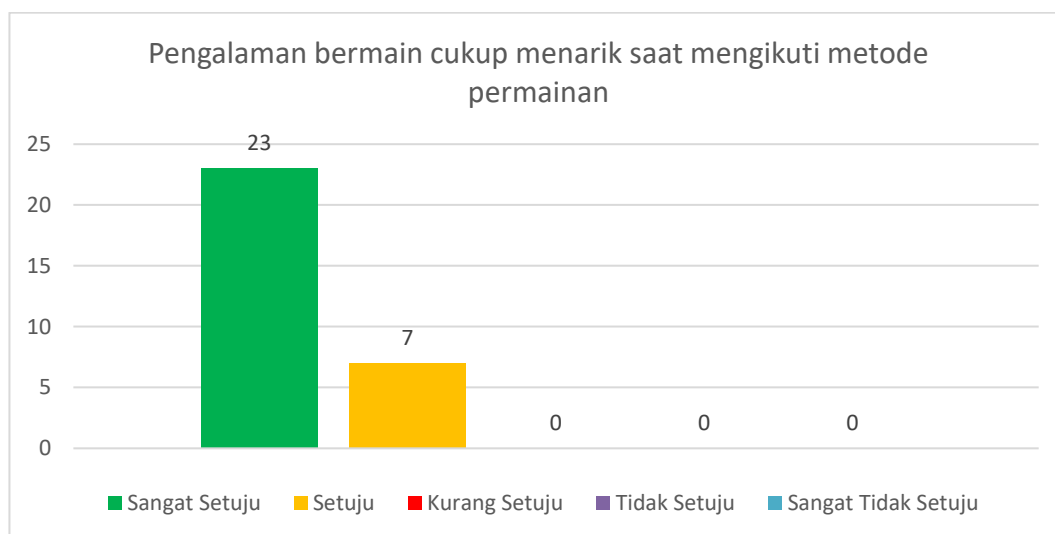
#### h. Hasil responden kuesioner 8



Gambar 4.19 Data hasil kuesioner pertanyaan 8

Pada gambar 4.19 sebanyak 22 responden memberikan respon Sangat setuju dan 8 orang memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 142, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 94,7%.

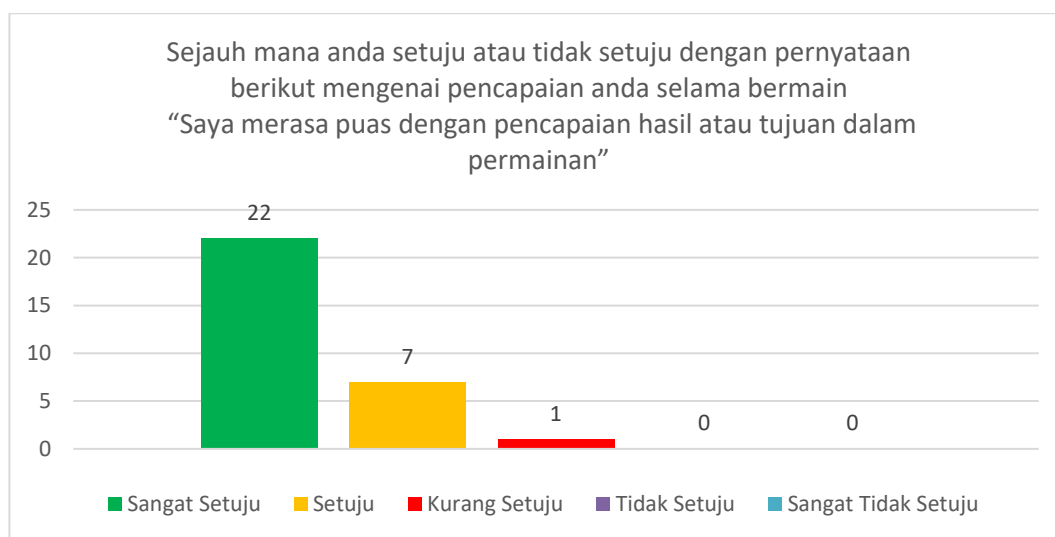
#### i. Hasil responden kuesioner 9



Gambar 4.20 Data hasil kuesioner pertanyaan 9

Pada gambar 4.20 sebanyak 23 responden memberikan respon Sangat setuju dan 7 orang memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 143, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 95,3%.

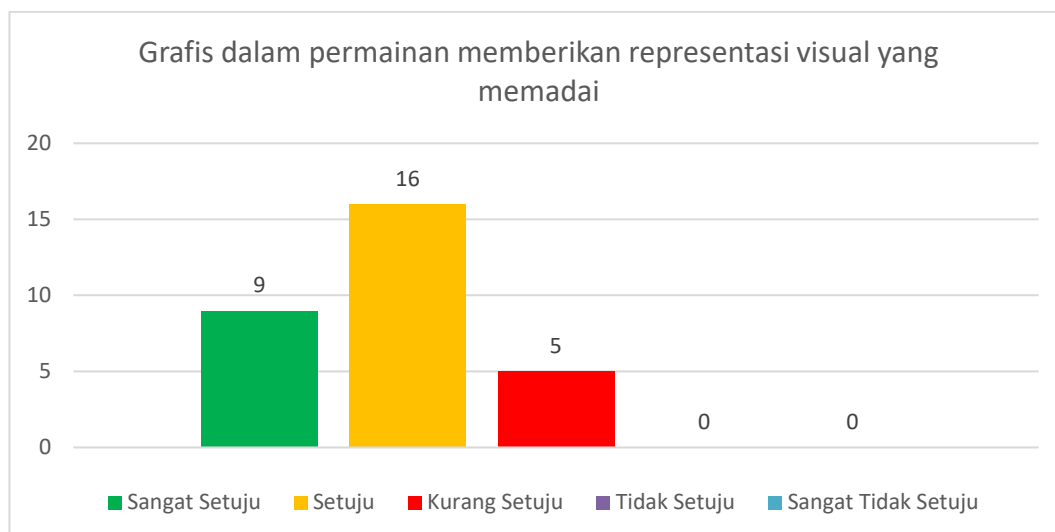
j. Hasil responden kuesioner 10



Gambar 4.21 Data hasil kuesioner pertanyaan 10

Pada gambar 4.21 sebanyak 22 responden memberikan respon Sangat setuju, 7 orang memberikan respon Setuju, dan 1 responden memberikan respon Kurang Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 141, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 94%.

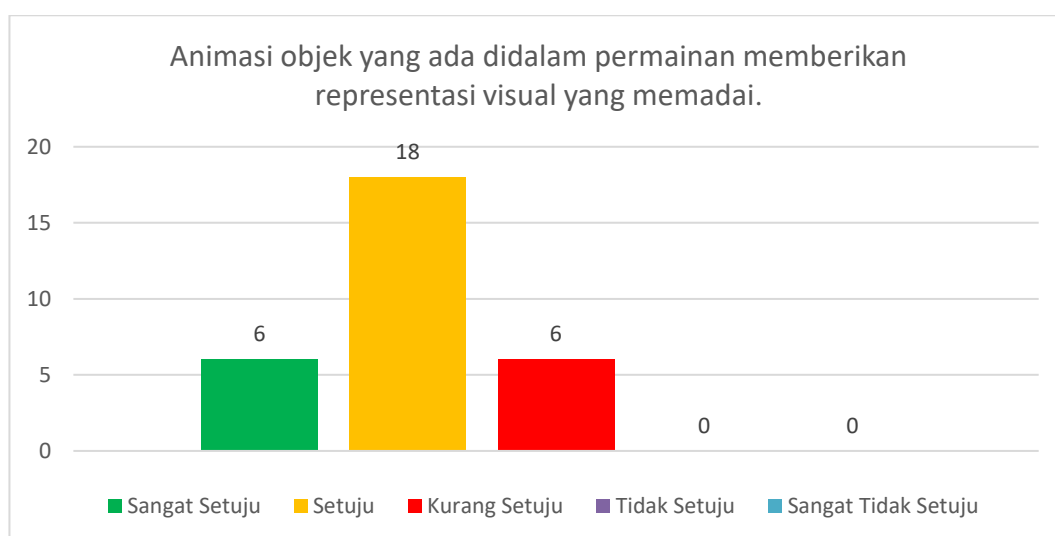
k. Hasil responden kuesioner 11



Gambar 4.22 Data hasil kuesioner pertanyaan 11

Pada gambar 4.22 sebanyak 9 responden memberikan respon Sangat setuju, 16 orang memberikan respon Setuju, dan 5 orang memberikan respon Kurang Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 124, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 82,7%.

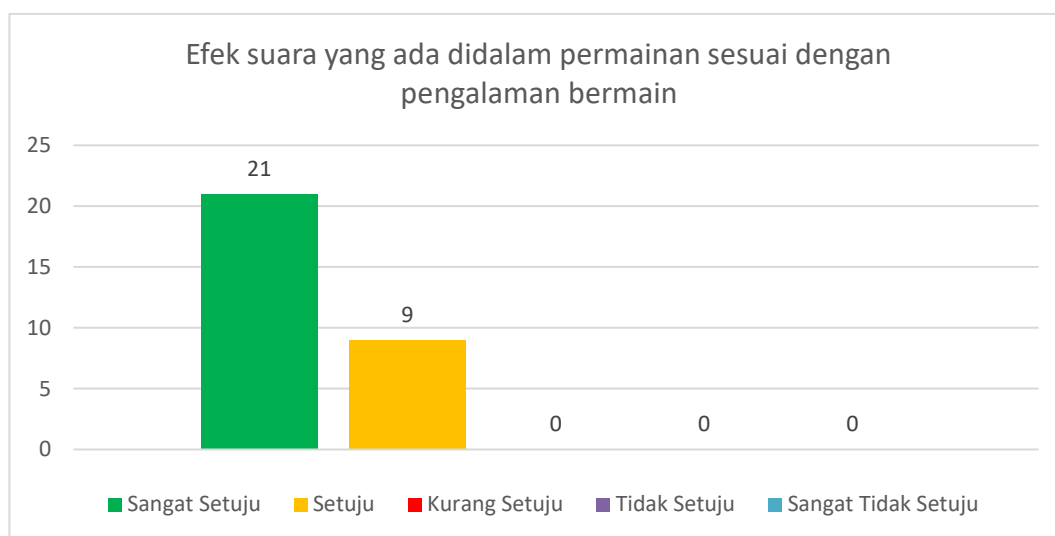
l. Hasil responden kuesioner 12



Gambar 4.23 Data hasil kuesioner pertanyaan 12

Pada gambar 4.23 sebanyak 6 responden memberikan respon Sangat setuju, 18 orang memberikan respon Setuju, dan 6 orang memberikan respon Kurang Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 120, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 80%.

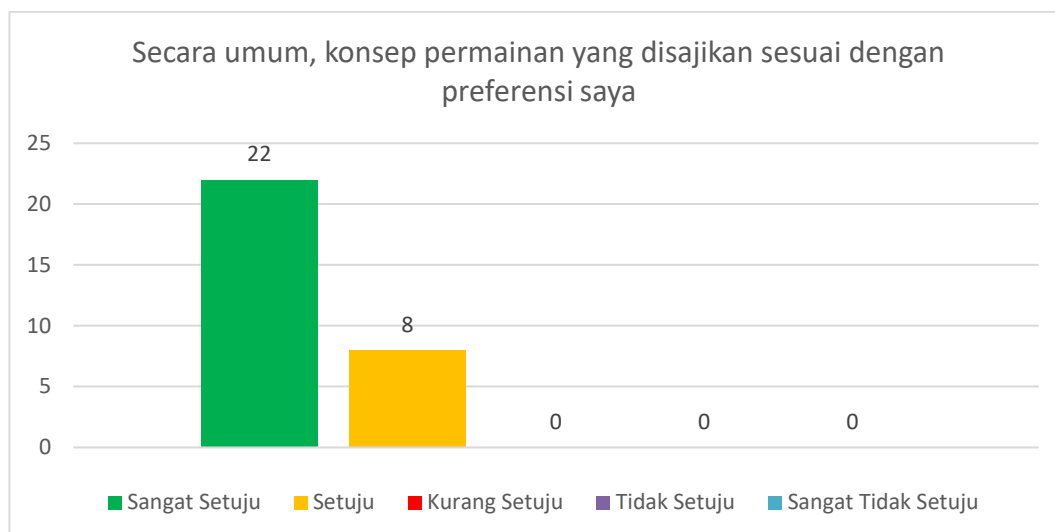
m. Hasil responden kuesioner 13



Gambar 4.24 Data hasil kuesioner pertanyaan 13

Pada gambar 4.24 sebanyak 21 responden memberikan respon Sangat setuju dan 9 orang memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 141, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 94%.

n. Hasil responden kuesioner 14



Gambar 4.25 Data hasil kuesioner pertanyaan 14

Pada gambar 4.25 sebanyak 22 responden memberikan respon Sangat setuju dan 8 orang memberikan respon Setuju. Total skor yang didapatkan ialah 142, kemudian setelah dihitung dengan rumus likert scale yang sebelumnya sudah dijabarkan didapatkan persentase sebesar 94,7%.

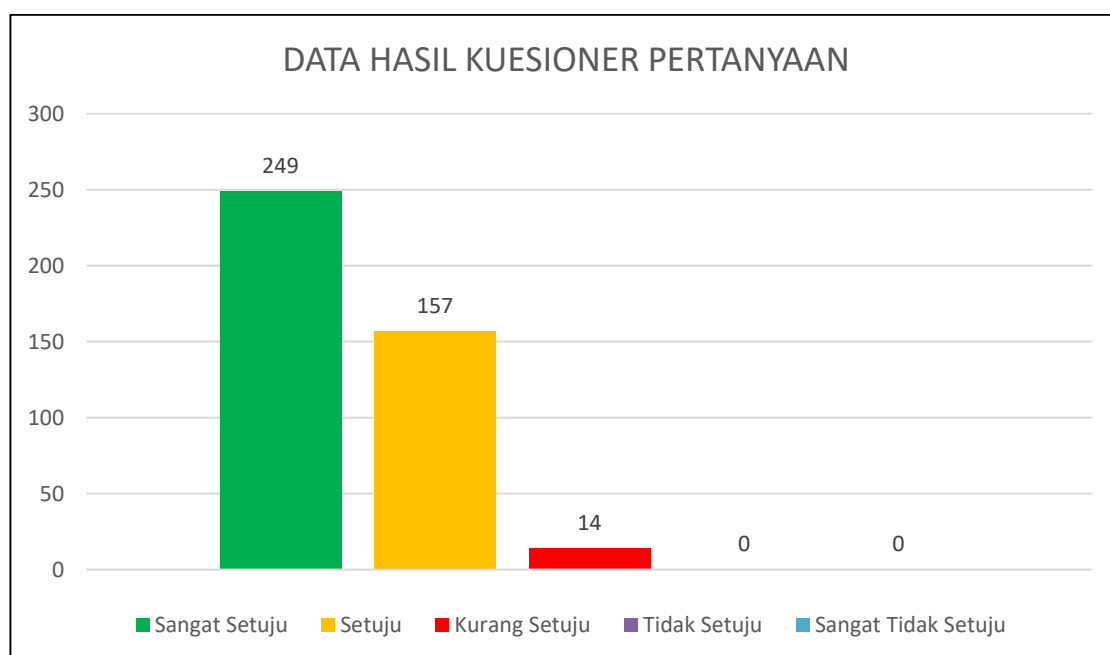
Berikut merupakan tabel rangkuman perolehan persentase nilai dari keseluruhan butir pertanyaan kuesioner kepada responden.

Faktor	Pertanyaan	Nilai
Substansi	1. Saya merasa paham dengan isi materi yang disajikan didalam permainan	93,3%
	2. Penyampaian materi melalui permainan mempengaruhi kinerja saya dalam menyelesaikan kuis dengan baik.	94,7%

	3. Mekanisme permainan membuat kegiatan menjawab quiz menjadi lebih unik	95,3%
	4. Pertanyaan yang ada pada quiz berhubungan dengan materi yang ada pada permainan.	95,3%
Struktur Game	5. Metode atau aturan permainan dapat dipahami.	86,7%
	6. Informasi atau panduan yang diperlukan dalam menyelesaikan permainan dijelaskan dengan jelas.	92,7%
	7. Permainan menyediakan bantuan atau mekanisme yang memadai untuk saya dalam menyelesaikan permainan	83,3%
Game Involvement	8. Saya merasa aksi yang saya dapat lakukan didalam permainan cukup memadai.	94,7%
	9. Pengalaman bermain cukup menarik saat mengikuti metode permainan	95,3%
	10. Sejauh mana anda setuju atau tidak setuju dengan pernyataan berikut mengenai pencapaian	94%
	“Saya merasa puas dengan pencapaian hasil atau tujuan dalam permainan”	

Game Appeal	11. Grafis dalam permainan memberikan representasi visual yang memadai	82,7%
	12. Animasi objek yang ada didalam permainan memberikan representasi visual yang memadai	80%
	13. Efek suara yang ada didalam permainan sesuai dengan pengalaman bermain	94%
	14. Secara umum, konsep permainan yang disajikan sesuai dengan preferensi saya	94,7%

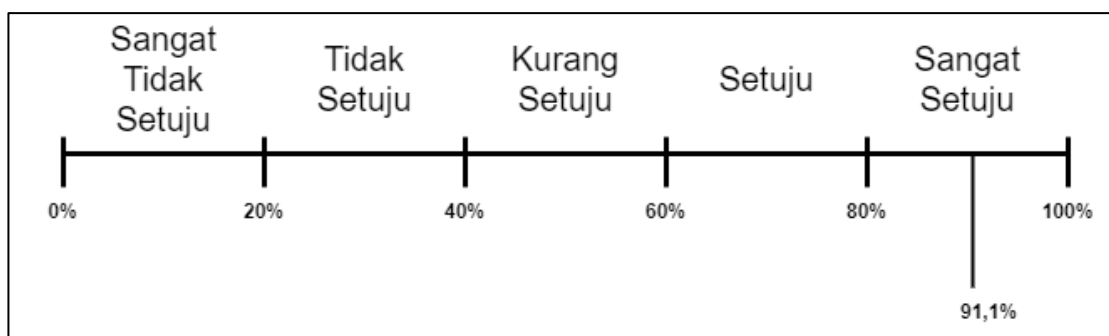
Data hasil persentase nilai kuesioner 30 responden kemudian dijabarkan pada gambar 4.26 dibawah ini.



Gambar 4.26 Perbandingan dari total hasil responden

Pada gambar 4.26 diilustrasikan total hasil dari 30 responden. Dari keseluruhan, ditemukan 249 poin sangat setuju, 157 poin setuju, dan 14 poin kurang setuju., Sehingga total nilai yang didapatkan ialah  $(249 \times 5) + (157 \times 4) + (14 \times 3) = 1915$  . Kemudian, dengan menggunakan rumus yang sama dilakukan penilaian terhadap keseluruhan kuesioner:

$$P(S) = \frac{1915}{2100} \times 100\% = 91,1\%$$



Gambar 4.27 Hasil penelitian

Dari rumus tersebut nilai sebesar 1915 merupakan nilai keseluruhan yang diterima dari responden sedangkan nilai 2100 merupakan keseluruhan nilai maksimal yang mungkin didapatkan dari partisipan. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan persentase sebesar 91,1%, atau bila kita sesuaikan dengan 5-Point likert scale maka responded sangat setuju (91,1%) bahwa aplikasi ini berjalan dengan baik.



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini, penulis merangkum kesimpulan atas penelitian yang telah dilaksanakan serta saran-saran untuk yang berkaitan dengan topik yang diteliti sebagai bahan referensi dan petunjuk terhadap penelitian selanjutnya.

#### **5.1 Kesimpulan**

Penelitian dilakukan untuk menguji efek dari Gamifikasi Virtual Reality terkait dengan motivasi belajar siswa berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya. Penelitian telah selesai dilakukan dengan baik dan berikut merupakan beberapa poin yang menjadi kesimpulan dari karya ilmiah ini, yaitu:

1. Secara general, aplikasi yang dibangun sudah memenuhi beberapa kriteria mulai dari substansi, game sctructure, game involvement, dan game appeal berdasarkan persentase yang dihitung dengan skala likert. Hasil dari perhitungan ini menunjukkan persentase sebesar 91,1%.
2. Berdasarkan kuesioner yang diperoleh, aplikasi berhasil memberikan informasi terkait pelajaran biologi yang dibahas dengan baik dan dapat diterima dengan baik juga oleh partisipan. Selain itu, mekanisme dalam permainan juga membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan untuk dijalani.

## 5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat disimpulkan oleh peneliti guna meningkatkan kualitas terkait dengan objek atau tema yang sama kedepannya, yaitu sebagai berikut:

1. Saat implementasi penelitian dilakukan ada baiknya menggunakan sistem wireless guna menghindari masalah koneksi saat VR digunakan, sehingga masalah seperti putus koneksi saat bergerak dapat dihindari
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan model biologi lebih detail dengan tekstur yang lebih baik.
3. Peneliti berharap, pada penelitian selanjutnya efek – efek shader seperti bloom dan fog dapat diterapkan dengan kualitas yang lebih baik sehingga nuansa didalam *environment* atau lingkungan virtual menjadi lebih menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Flavián, C., Sanchez, S., Orús, C. (2019). The Impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on costumer experience. *Journal of business research*, Vol.100, pp.547-560.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled., Nacke, A. (2011). From Game Design Element to Gamefulness. *Procceding Of The 15th International Academic Mindtrek Conference on Envisioning Future Media Environments – Mindtrek ‘11*.
- Welbers, K., Konjin, E., Burgers, C., Vaate, A., Eden, A., Brugman, B. (2019). Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app. *Department of Communication Science, Vrije Universitet Amsterdam. Netherlands*.
- Giráldez, V., Rodríguez, A., Álvarez, O., Navarro, R. (2022). Can Gamification Influence the Academic Performance Of Students?. *Mobile Technology, Gamification and Artificial Inteligence to Improve Sustainability in Education. MDPI*.
- Loureiro, S., Bilro, R., Angelino, F. (2020). Virtual Reality and gamification in marketing higher education: a review and research agenda. *Spanish Journal of Marketing – ESIC Vol.25 No.2 pp 179-215. Emerald Publishing Limited*.
- Pamungkas, D. (2020). Efektivitas Media Virtual Reality dan Augmented Reality pada hasil belajar siswa kelas IV mata pelajaran IPA di SDN MLATIHARJO 01 SEMARANG. *Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Semarang*.
- Monita, A. (2019). Pengembangan Media Virtual Reality IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah. *Pendidikan Sains. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Yogyakarta*

- Sutikno, N., Setiabudi, D., Tjondrowiguno, A. (2019). Penerapan Finite-State Machine untuk Peningkatan Performa Fram Per Second dalam Game Multiplayer Real Time Strategy. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra.
- Wang, Y., Hsu, Y., Fang, K. (2022). The key elements of gamification in corporate training – The Delphi method. Department of Information Management, National Yunlin University of Science and Technology.
- SteamDB. (2022 Juli 27). Steam Most Played Games. Diambil pada 27 Juli 2022 dari <https://steamdb.info/graph/>.
- Dotesport. (2022 Februari 18). What does FPS mean and why it is important in gaming?. Diambil pada 15 juli 2022 dari <https://dotesports.com/general/news/what-does-fps-mean-and-why-is-it-important-in>
- MasterClass. (2021 Nov 08). Guide to Video Game Genres: 10 Popular Video Game Types. Diambil pada 20 Juli 2022 dari <https://www.masterclass.com/articles/guide-to-video-game-genres#what-is-a-video-game-genre>.
- Shackelford, L., Huang, W., Craig, A., Merrill, C., Chen, D., Arjona, J. (2018). A formative Evaluation on a Virtual Reality Game-Based Learning System for Teaching Introductory Archeology. University of illinois at Urbana-Champaign.
- Kurniawan, M. (2021). Simulasi Penyakit Jantung Koroner Menggunakan Teknologi Mixed Reality. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara.
- Yuniastuti, N. (2021). Biologi SMA/MA Kelas XI. Kurikulum Merdeka, terbitan Gramedia Edukasi.
- Daulay, A. (2020). Pengembangan Interaksi Alat Bantu Terapi Eksposur Claustrophobia Dalam Virtual Reality. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara.
- Jagdale, D. (2021). *Finite State Machine* in Game Development. Department of Computer Engineering and Technology, MIT World Peace University.

Syahputra, M., Aripa, A., Fadillah, R., Andayanim, U. (2019). Historical Theme Game Using *Finite State Machine* for Actor Behaviour. Department of Information Technology, Faculty of Computer and Information Technology, University of Sumatera Utara.

**LAMPIRAN 1**  
**PRETEST MATERI BIOLOGI**

1. Sebutkan 3 bagian kelenjar ludah didalam mulut

- a) Kelenjar parotis, Kelenjar submandibular, kelenjar sublingual
- b) Kelenjar paratiroid, Kelenjar parotis, kelenjar Sublingual
- c) Kelenjar tiroid, kelenjar parotis, kelenjar submandibular
- d) Kelenjar timus, kelenjar submandibular, kelenjar sub lingualis
- e) Kelenjar submandibular, Kelenjar Sublingual, Kelenjar Hipofisis

2. Sebutkan Letak kelenjar parotis

- a) Dilekungan rahang
- b) Dibawah Lidah
- c) Dikedua sisi pipi bagian bawah
- d) Dibelakang telinga
- e) Dikedua sisi pipi bagian atas

3. Fungsi Enzim ptialin pada ludah

- a) Memecah amilum untuk menjadi gula monosakarida
- b) Memecah amilum dan glikogen menjadi gula disakarida
- c) Memecah selulosa menjadi gula
- d) Memecah selulosa dan glukosa menjadi monosakarida
- e) Memecah amilum menjadi glikogen

4. Berikut ini merupakan fungsi dari lidah dalam mencerna makanan, kecuali:

- a) Sebagai alat pengecap
- b) Membantu mencampur makanan
- c) Membantu menelan
- d) Menghasilkan kelenjar ludah
- e) Membantu berbicara

5. Sebutkan struktur lidah pada manusia:

- a) Terdiri dari otot polos
- b) Dilapisi oleh epitel bersilia
- c) Terdiri dari otot yang dilapisi mukosa
- d) Strukturnya licin dan berlendir
- e) Strukturnya terdiri atas jaringan epitel kelenjar

6. Pada papila terdapat ribuan sel pengecap berupa saraf lidah yang berfungsi

- a) Menghubungkan saraf lidah dengan reseptor otak
- b) Sebagai reseptor
- c) Sebagai saraf sensorik
- d) Sebagai penghubung antar sistem saraf
- e) Sebagai penanda rasa pada lidah

7. Berikut merupakan jenis gigi dan fungsinya, yang benar adalah:

- a) Gigi seri berfungsi untuk menyobek makanan
- b) Gigi taring berfungsi untuk memotong makanan
- c) Gigi geraham berfungsi untuk memotong makanan
- d) Gigi taring berfungsi untuk menyobek makanan
- e) Gigi seri berfungsi mengunyah makanan

8. Jumlah gigi pada orang dewasa adalah:

- a) 20 Buah
- b) 34 Buah
- c) 15 Buah
- d) 18 Buah
- e) 32 Buah

9. Jumlah gigi pada anak - anak adalah:

- a) 20 Buah
- b) 34 Buah
- c) 15 Buah
- d) 18 Buah
- e) 32 Buah



**LAMPIRAN 2**

**KUESIONER TERKAIT PENGGUNAAN**

**APLIKASI**

Proses uji hasil penelitian dilakukan kepada partisipan melalui butir-butir pertanyaan kuesioner yang dapat dijawab berdasarkan pengalaman partisipan selama menjalani sesi didalam aplikasi. Tanggapan yang diberikan mulai dari Sangat Setuju (SS) dengan skor 5, Setuju (S) dengan skor 4, Kurang Setuju (KS) Dengan skor 3, Tidak Setuju (TS) dengan skor 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 1.

<b>Faktor</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>KS</b>	<b>TS</b>	<b>ST</b>
Substansi	1. Saya merasa paham dengan isi materi yang disajikan didalam permainan					
	2. Penyampaian materi melalui permainan mempengaruhi kinerja saya dalam menyelesaikan kuis dengan baik.					
	3. Mekanisme permainan membuat kegiatan menjawab quiz menjadi lebih unik					
	4. Pertanyaan yang ada pada quiz berhubungan dengan materi yang ada pada permainan.					
Struktur Game	5. Metode atau aturan permainan dapat dipahami.					

	6. Informasi atau panduan yang diperlukan dalam menyelesaikan permainan dijelaskan dengan jelas.					
	7. Permainan menyediakan bantuan atau mekanisme yang memadai untuk saya dalam menyelesaikan permainan					
Game Involvement	8. Saya merasa aksi yang saya dapat lakukan didalam permainan cukup memadai.					
	9. Pengalaman bermain cukup menarik saat mengikuti metode permainan					
	10. Sejauh mana anda setuju atau tidak setuju dengan pernyataan berikut mengenai pencapaian					
	11. “Saya merasa puas dengan pencapaian hasil atau tujuan dalam permainan”					
Game Appeal	12. Grafis dalam permainan memberikan representasi visual yang memadai					
	13. Animasi objek yang ada didalam permainan memberikan representasi visual yang memadai					
	Efek suara yang ada didalam permainan sesuai dengan pengalaman bermain					

	14. Secara umum, konsep permainan yang disajikan sesuai dengan preferensi saya					
--	--	--	--	--	--	--