

LAPORAN PROYEK AKHIR

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
INTERAKTIF *MIXED REALITY* SIMULASI  
DAUR HIDUP HEWAN DAN TUMBUHAN  
UNTUK KELAS V SD ( STUDI KASUS : SD  
SANTA MARIA PEKANBARU )

Adinda Nola Maryoni S  
NIM. 2055301001

Pembimbing  
Wenda Novayani, S.ST., M.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK CALTEX RIAU  
2024

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
INTERAKTIF *MIXED REALITY* SIMULASI  
DAUR HIDUP HEWAN DAN TUMBUHAN  
UNTUK KELAS V SD (STUDI KASUS:  
SDSANTA MARIA PEKANBARU)**

**Adinda Nola Maryoni S**  
**NIM. 2055301001**

**Pembimbing**  
**Wenda Novayani, S.ST., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK CALTEX RIAU  
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF  
*MIXED REALITY* SIMULASI DAUR HIDUP HEWAN DAN  
TUMBUHAN UNTUK KELAS V SD (STUDI KASUS: SD  
SANTAMARIA PEKANBARU)

Adinda Nola Maryoni S  
NIM. 2055301001

Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Terapan Komputer (S.Tr.Kom)  
di Politeknik Caltex Riau

Pekanbaru, 21 Agustus 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing,

Penguji,

1. Wenda Novayani, S.ST., M.Eng.  
NIP. 078504

1. Jan Alif Kreshna, S.ST., M.Sc.  
NIP. 159007

2. Anggy Trisnadoti, S.S.T., M.T.  
NIP. 128906

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Silvana Rasio Henim, S.S.T., M.T.  
NIP. 068407

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam proyek akhir yang berjudul:

**“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
INTERAKTIF *MIXED REALITY* SIMULASI DAUR HIDUP  
HEWAN DAN TUMBUHAN UNTUK KELAS V SD (STUDI  
KASUS: SD SANTA MARIA PEKANBARU)”**

Adalah benar hasil karya saya, dan tidak mengandung karya ilmiah atau tulisan yang pernah diajukan di suatu Perguruan Tinggi.

Setiap kata yang dituliskan tidak mengandung plagiat, pernah ditulis maupun diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam laporan proyek akhir ini dan disebutkan pada daftar pustaka. Saya siap menanggung seluruh akibat apabila terbukti melakukan plagiat.

Pekanbaru, 17 Juli 2024

Adinda Nola Maryoni S

## ABSTRAK

Media pembelajaran interaktif adalah sarana yang memuat informasi materi yang dapat dipakai untuk proses pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa agar tidak bosan belajar. Pada SD Santa Maria Pekanbaru para pendidik masih menggunakan media pembelajaran konvensional untuk mengajarkan materi pembelajaran IPA seperti menggunakan media buku, modul, dan poster untuk mengajar. Sehingga siswa sulit untuk menggambarkan materi pembelajaran IPA saat di kelas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu media interaktif yang mampu menggambarkan konsep abstrak pembelajaran IPA pada materi siklus hidup hewan dan tumbuhan. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media interaktif *Mixed Reality* (MR), yang mana *Mixed Reality* (MR) mampu menciptakan lingkungan dimana elemen-elemen dunia nyata dan virtual bersatu dan berinteraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan aplikasi media pembelajaran *mixed reality* dengan menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Hasil dari penelitian ini mendapat respon sangat baik dari para guru biologi dengan *persentase* nilai sebesar 84,41% ini menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki visual yang sangat menarik dan mudah untuk dipahami penggunaannya. Dan hasil perbandingan *pretest* dan *posttest* yang dilakukan para siswa mendapat nilai sebesar 22,05% ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi media pembelajaran *mixed reality* efektif untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran IPA materi daur hidup hewan dan tumbuhan.

**Kata kunci:** Media Interaktif, *Mixed Reality*, MDLC, *pretest*, *posttes*.

## ABSTRACT

*Interactive learning media is a means that contains material information that can be used for the learning process which can attract students' attention so they don't get bored of learning. At Santa Maria Pekanbaru Elementary School, educators still use conventional learning media to teach science learning material, such as using books, modules and posters for teaching. So it is difficult for students to describe science learning material in class. To overcome this problem, interactive media is needed that is able to describe abstract concepts of science learning based on animal and plant life cycles. This research focuses on the development of Mixed Reality (MR) interactive media, where Mixed Reality (MR) is able to create an environment where real and virtual world elements come together and interact. This research aims to implement mixed reality learning media applications using the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method. The results of this research received a very good response from biology teachers with a score percentage of 84.41%, this shows that this application has very attractive visuals and is easy to understand to use. And the results of the comparison of the pretest and posttest carried out by the students received a score of 22.05%, showing that the use of mixed reality learning media applications is effective in helping to increase students' understanding in science subjects regarding the life cycles of animals and plants.*

**Keywords:** *Interactive Media, Mixed Reality, MDLC, pretest, posttest*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif *Mixed Reality* Simulasi Daur Hidup Hewan dan Tumbuhan Untuk Kelas V SD (Studi Kasus: SD Santa Maria Pekanbaru)”. Proyek akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV pada Program Studi Teknik Informatika Politeknik Caltex Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan yang tiada terhingga baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih tersebut penulis tuju kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
2. Kepada mama tersayang, Ibu Marintan Naninggolan atas dukungan, doa dan kasih sayang tak terhingga, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir tepat waktu. Buku ini penulis persembahkan untuk ulang tahun mama tercinta yang pada bulan Juni kemarin genap 46 tahun.
3. Ibu Wenda Novayani, S.ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
4. Bapak Dr. Dadang Syarif Sihabudin Sahid, S.Si., M.Sc. selaku Direktur Politeknik Caltex Riau yang telah memberikan dukungan moral dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Ibu Silvana Rasio Henim, S.ST, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan izin untuk menyelesaikan proyek akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.

7. Seluruh teman kelas TI A G20 senasib dan seperjuangan yang saling memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan projek akhir tepat waktu terutama untuk sahabat saya Lady gabriella dan Amatullah yang mulai dari awal perkuliahan selalu optimis untuk wisuda bersama dan mereka berdua juga yang telah membantu melancarkan sidang saya pada hari tersebut.
8. Keluarga Abang dan Kaka Bestaria Sinambela yang dari awal penulis kuliah selalu membuka tangan lebar untuk merangkul saya seperti keluarga sendiri. Semoga Tuhan yesus membalas segala kebaikan yang diberikan selama ini.
9. Kepada yang terkasih dengan NIM 2121302047 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dan yang selalu memastikan keadaan penulis selalu dalam kondisi yang terbaik, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kepada kerabat dekat dan pihak-pihak yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu yang juga turut mendoakan penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.

Penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala jenis kritik, saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan agar dapat memberikan wawasan bagi pembaca dan yang paling utama penulis sendiri.

Pekanbaru, 26 Juli 2024

Adinda Nola Maryoni S

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I    PENDAHULUAN	1
1.1    Latar Belakang	1
1.2    Rumusan Masalah	2
1.3    Batasan Masalah	3
1.4    Tujuan	3
1.5    Manfaat	3
1.6    Metodologi Penelitian	4
1.7    Sistematika Penulisan	5
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1    Tinjauan Pustaka	7
2.2    Landasan Teori	11
2.2.1    Media Pembelajaran Interaktif	11
2.2.2 <i>Mixed Reality</i>	11

2.2.3	Daur Hidup Hewan dan Tumbuhan	12
2.2.4	<i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	13
2.2.5	Unity 3D	15
2.2.6	Blender	15
2.2.7	Vuforia (SDK)	16
2.2.8	Pengujian Experimental	18
2.2.9	N-Gain <i>Score</i>	18
2.2.10	<i>Usability Testing</i>	19
BAB III	PERANCANGAN	21
3.1	<i>Concept</i> (Pengkonsepan)	21
3.2	<i>Design</i> (Desain)	21
3.2.1	<i>Storyboard</i>	22
3.2.2	Rancangan Media Pembelajaran	24
3.2.3	<i>Wireframe</i>	25
3.3	<i>Material Collecting</i>	28
3.4	<i>Assembly</i>	32
3.4.1	<i>Mockup</i>	32
3.5	Testing	34
3.5.1	Pengujian Experimental	34
3.5.2	<i>Usability Testing</i>	36
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISIS	38
4.1	Implementasi Metode MDLC	38

4.1.1	<i>Assembly</i> (Pembuatan)	38
4.1.2	<i>Testing</i>	60
4.1.3	<i>Distribution</i>	71
4.2	Analisis	71
4.2.1	Analisis Pengujian Eksperimental	71
4.2.2	Analisis Pengujian <i>Usability Testing</i>	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN A - WAWANCARA STUDI KASUS	A1
	LAMPIRAN B – PRE-TEST	B1
	LAMPIRAN C – POST-TEST	C1
	LAMPIRAN D – USABILYTY TESTING	D1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Metode Multimedia Life Cycle .....	14
Gambar 2. 2 Logo Unity.....	15
Gambar 2. 3 Blender .....	16
Gambar 2. 4 Logo Vuforia .....	17
Gambar 3. 1 Alur Media Pembelajaran <i>Mixed Reality</i> .....	24
Gambar 4.1 Modeling Daur Hidup Kupu-Kupu .....	38
Gambar 4.2 Texturing Daur Hidup Kupu-Kupu .....	39
Gambar 4. 3 Modeling dan Texture Daur Hidup Katak.....	39
Gambar 4.4 Modeling dan Texture Daur Hidup Ayam .....	40
Gambar 4.5 Modeling dan Texture Daur Hidup Belalang .....	40
Gambar 4.6 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Padi ....	41
Gambar 4.7 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Mangga .....	42
Gambar 4.8 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Pisang.	42
Gambar 4.9 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Wortel	43
Gambar 4.10 Animasi 3D Daur Hidup Kupu-Kupu .....	44
Gambar 4.11 Animasi 3D Daur Hidup Katak.....	44
Gambar 4.12 Animasi 3D Daur Hidup Ayam.....	45
Gambar 4.13 Animasi 3D Daur Hidup Belalang .....	46
Gambar 4.14 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Padi .....	46
Gambar 4.15 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Mangga .....	47
Gambar 4.16 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Pisang.....	48
Gambar 4.17 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Wortel .....	48
Gambar 4.18 Pembuatan Audio.....	49

Gambar 4.19 Hasil Audio.....	49
Gambar 4.20 Pembuatan Halaman Utama.....	50
Gambar 4.21 <i>Script</i> LavelManager.....	50
Gambar 4.22 Pembuatan Halaman Tentang .....	51
Gambar 4.23 Pembuatan Halaman Petunjuk .....	52
Gambar 4.24 Pembuatan Halaman Materi .....	52
Gambar 4.25 Pembuatan Halaman Hewan .....	53
Gambar 4.26 Pembuatan Halaman Tumbuhan .....	54
Gambar 4.27 Pembuatan Halaman Pengertian .....	54
Gambar 4.28 Imprt Objek 3D.....	55
Gambar 4.29 Vuforia <i>Configuration</i> .....	55
Gambar 4.30 <i>Scene mixed reality</i> metamorfosis sempurna .....	56
Gambar 4.31 Tampilan Kamera <i>Mixed Reality</i> .....	56
Gambar 4.32 Tampilan Interaksi dengan Objek 3D .....	57
Gambar 4.33 Imprt Objek 3D.....	57
Gambar 4.34 Pembuatan Halaman Metamorfosis Tidak Sempurna Mixed .....	58
Gambar 4.35 Import Objek 3D.....	58
Gambar 4.36 Pembuatan Halaman Vegtatif Mixed Reality .....	59
Gambar 4.37 Import Objek 3D.....	59
Gambar 4.38 Pembuatan Halaman Generatif <i>Mixed Reality</i> .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	8
Tabel 2. 2 Usability Testing .....	20
Tabel 3.1 Tabel <i>Concept</i> .....	21
Tabel 3.2 Tabel <i>Storyboard</i> .....	22
Tabel 3.3 Tabel <i>Wireframe</i> .....	25
Tabel 3.4 <i>Material Collecting</i> .....	28
Tabel 3.5 Tabel Marker .....	31
Tabel 3.6 <i>Mockup</i> .....	33
Tabel 3.7 Tabel Pengujian <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	35
Tabel 3.8 <i>Usability Testing</i> .....	36
Tabel 4. 1 Hasil Rekapitulasi Kelompok Ekperimen .....	61
Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Kelompok Kontrol .....	62
Tabel 4. 3 Hasil N-Gain Score Kelompok Eksperimen .....	63
Tabel 4. 4 Hasil N-Gain <i>Score</i> Kontrol .....	64
Tabel 4.5 Rekapitulasi <i>Usability Testing</i> .....	67
Tabel 4.6 Rekapitulasi Perhitungan Skor <i>Usability Testing</i> .....	69
Tabel 4.7 Tabel Persentase Rekapitulasi Hasil <i>Usability Testing</i> ....	69

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan media pembelajaran di Indonesia telah mengalami banyak perubahan. Para pendidik sebelum terjadinya bencana Covid-19 telah memanfaatkan media pembelajaran seperti media visual, media audio, dan media audio visual. Pada tahun 2020 saat terjadi Covid-19 banyak sekolah dasar memanfaatkan media pembelajaran berbasis online untuk melakukan proses belajar dan mengajar seperti menggunakan *google classroom*, *e-learning*, *zoom meeting*, dan *google meet*. Seiring dengan perkembangan teknologi ini, penggunaan media pembelajaran yang inovatif menjadi suatu keharusan dalam memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan.

Dalam konteks pembelajaran IPA di tingkat SD, pemahaman mengenai daur hidup hewan dan tumbuhan merupakan bagian dari kurikulum. Namun, menurut Rahmatika et al.,(2023) jika buku dan teks yang digunakan untuk mengajarkan pelajaran selalu sama, media ini mungkin akan membuat anak mudah bosan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kadek et al., (2022) faktor rendahnya pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran IPA disebabkan karena kurangnya kebiasaan membaca, pendidik yang dominan mengajar menggunakan konsep ceramah, dan kurangnya media pembelajaran yang interaktif yang mampu menjelaskan konsep pembelajaran IPA secara visual. Telah banyak media pembelajaran interaktif yang bermunculan untuk mencoba menyelesaikan permasalahan tersebut seperti penggunaan *augmented reality* dan *virtual reality*.

Dari observasi yang dilakukan ke beberapa sekolah dasar (SD) yang ada di kota Pekanbaru tentang seberapa jauh penggunaan media pembelajaran yang diterapkan dalam sistem pengajaran di sekolah. Hasilnya yang didapatkan tidak sedikit dari sekolah dasar (SD) tersebut belum mengenal media *augmented reality* dan *virtual reality*. Pemahaman yang para guru ketahui hanyalah VR itu media yang menggunakan hololens. Namun, satu di antaranya sekolah tersebut sudah mengetahui media *augmented reality* dan *virtual reality* dan beberapa kali sudah mencoba ke siswanya. Hanya kendala yang

dialami oleh sekolah adalah karena siswa masih duduk di bangku SD jadi sulit untuk mewajibkan siswa membawa HP ke sekolah.

Perkembangan penelitian penggunaan media interaktif AR dan VR telah sampai pada tahap *mixed reality*. Realitas campuran (*mixed reality*) adalah penggabungan antara dunia nyata dan dunia virtual untuk menciptakan lingkungan baru di mana objek nyata dan objek virtual dapat berinteraksi secara bersamaan (Damardono dan Alnarus Kautsar, 2020). Penelitian ini masih tergolong baru oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif *Mixed Reality* Simulasi Daur Hidup Hewan dan Tumbuhan Untuk Kelas V SD dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sebagai acuan untuk menyelesaikan proyek ini. Alasan mengapa penulis menggunakan metode MDLC sebagai metode pengembangan adalah karena menurut penelitian yang dilakukan oleh (Novayani dan Eka Budiansyah, 2022) metode ini cocok untuk pengembangan multimedia dan tahapannya dapat saling bertukar posisi sesuai dengan kebutuhan pengembang.

Pemilihan materi tentang daur hidup hewan dan tumbuhan karena topiknya sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari dan juga disesuaikan untuk melihat seberapa jauh media yang akan dikembangkan bisa mengatasi ketidakmungkinan siswa berinteraksi langsung dengan lingkungan alam. Yang membuat penelitian ini berbeda dari sebelumnya adalah menggunakan *software* blender pada pembuatan konten dan penggunaan *software* unity untuk membuat objek animasi 3D dalam konteks pembelajaran siklus hidup hewan dan tumbuhan kedalam media pembelajaran *mixed reality*. Pengembangan ini nantinya akan diuji dengan menggunakan pengujian eksperimen terhadap dua kelompok siswa kelas V dari sekolah SD Santa Maria Pekanbaru dan pengujian *usability* terhadap guru biologi yang menjadi objek penelitian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan terdapat beberapa masalah, yaitu:

- a) Bagaimana materi pembelajaran siklus hidup hewan dan tumbuhan dibuat dengan menggunakan teknologi Mixed Reality dengan tahapan MDLC?

- b) Bagaimana melalui penggunaan teknologi Mixed Reality (MR) ini dapat membantu siswa memvisualisasikan serta menggambarkan materi pembelajaran siklus hidup hewan dan tumbuhan?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

- a) Penelitian ini terbatas pada siswa kelas V SD.
- b) Materi yang dibahas fokus pada siklus hidup hewan dan tumbuhan yang disesuaikan dengan kurikulum pembelajaran di SD tersebut.
- c) Materi yang didapatkan dari buku Ilmu Pengetahuan Alam Kelas 5 Sekolah Dasar (SD) dan *e-book* yang tercantum pada referensi.
- d) Pengembangan media pembelajaran ini dibangun dengan menggunakan software Blender, Unity, dan Vuforia SDK dengan menggunakan metode MDLC.

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah mengembangkan *mixed reality* dalam pembelajaran siklus hidup hewan dan tumbuhan dengan metode MDLC dan meneliti perlakuan siswa terhadap media pembelajar *mixed reality*.

### 1.5 Manfaat

Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah :

- a) Membantu siswa dalam memahami materi siklus hidup hewan dan tumbuhan dengan cara menggambarkan konten secara 3D ke dalam *Mixed Reality*.
- b) Membantu guru dalam menjelaskan dan menggambarkan materi daur hidup hewan dan tumbuhan dengan media pembelajaran *mixed reality* kepada siswa.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1) Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan terhadap buku dan membaca hasil publikasi penelitian sejenis, mencari informasi dari jurnal dan buku referensi serta memanfaatkan fasilitas internet untuk mencari informasi dari website resmi.

2) Concept

Tahap pertama yang dilakukan pada metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu tahap *concept*. Concept adalah menentukan jenis multimedia dan subjek yang akan diangkat kedalam penelitian. Pada tahap ini dilakukan definisi tujuan yang ingin dicapai dalam pengembangan dan jenis aplikasi apa yang akan digunakan.

3) Design

Tahap kedua yang dilakukan pada metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu tahap *design*. *Design* adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai ide cerita dan *storyboard*. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap *design*.

4) Material Collecting

Tahap ketiga yang dilakukan pada metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu tahap *material collecting*. Tahap ini merupakan tahap dimana penulis mengumpulkan data berdasarkan data observasi berdasarkan konsep yang telah dirancang. Meliputi mencari referensi berupa karakter gambar dan properti yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran *mixed reality*. Pada tahap ini penulis akan mengumpulkan data dari hasil observasi secara langsung yang berupa

video dan gambar yang akan digunakan dalam membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

5) Assembly

Tahap keempat yang dilakukan pada metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu tahap *assembly*. *Assembly* adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia menggunakan blender dan unity.

6) Testing

Tahap kelima yang dilakukan pada metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu tahap *testing*. *Testing* adalah dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi program dan dilihat apakah ada sudah sesuai dengan yang di harapkan. Pada tahap ini melakukan pengujian terkait penerapan metode eksperimental kepada siswa dan *usability* kepada guru biologi.

7) Distribution

Tahap keenam yang dilakukan pada metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yaitu tahap *distribution*. *Distribution* adalah tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik. Pada tahap akhir ini akan mengintegrasikan hasil dari subjek *mixed reality*.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini secara keseluruhan terdiri dari empat bab, masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah dan ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan beberapa hasil penelitian terdahulu dan landasan teori yang diperlukan untuk merancang sistem.

### **BAB III PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem terdiri dari perancangan sistem yang akan dibangun.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini berisi informasi mengenai informasi mengenai hasil serta pengujian dan analisis sistem yang telah dibangun.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran setelah melaksanakan proyek akhir.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada proyek akhir ini terdapat beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penulisan proyek akhir ini di antara lain: Penelitian pertama dengan judul “Perancangan *Augmented Reality* Sebagai Media Belajar Anak (Adryansyah dan Sutabri, 2023)”. Penelitian ini membahas tentang penggunaan *augmented reality* sebagai media pembelajaran akan memberikan suasana interaktif dan real-time sehingga dapat meningkatkan minat dan ketertarikan anak untuk belajar. Penelitian ini menggunakan metode MDLC sebagai pengembangan dan menggunakan Figma, Unity 3D, Vuforia, WAF, dan Photoshop. Hasil dari penelitian ini adalah berupa aplikasi yang bermanfaat sebagai media pembelajaran interaktif tentang pengenalan object sekitar.

Penelitian kedua dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran SOL-AR (*Solar System Augmented Reality*) Pada Muatan Pembelajaran IPA Bagi Siswa Kelas VI SDN Bentokan 3 Demak (Sarjana dkk., 2021)”. Penelitian ini membahas tentang minimnya pemanfaatan dan penggunaan teknologi sebagai inovasi media pembelajaran dan kurang mendukungnya media pembelajaran IPA khususnya mengenai tata surya yang sesuai dengan perkembangan zaman. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dan dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil dari penelitian ini adalah media SOL-AR mendapatkan 89% kelayakan media dan mendapatkan hasil 89,3% angket dari siswa terkait kepraktisan penggunaan augmented reality.

Penelitian ketiga dengan judul “Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Virtual Sebagai Inovasi Teknologi Era Society 5.0 (Pratama, 2022)”. Membahas tentang bagaimana media pembelajaran berbasis VR membuat materi seolah berada dalam dunia materi tersebut tanpa harus melakukan karya wisata langsung, dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) sebagai pengembangan. Hasil dari penelitian ini adalah 94% untuk 2 indikator dan 100% media

VR merupakan media yang efektif untuk digunakan dan dapat menarik perhatian siswa.

Penelitian keempat dengan judul “Media Explorasi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo *University with Mixed Reality* (Damardono dan Alnarus Kautsar, 2020)”. Membahas tentang media promosi untuk memperkenalkan kampus Muhammadiyah Sidoarjo kepada mahasiswa baru. Penelitian ini menggunakan *software* Blender, 3DS Max, Vuforia SDK dan Unity 3D, serta memakai database MySQL untuk menampung data informasi terbaru dari gedung kampus. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi *mixed reality* mampu secara efektif dan efisien membantu user dalam menjelajahi lingkungan kampus.

Penelitian kelima dengan judul “Implementasi Teknologi *mixed reality* Sebagai Inovasi Pembelajaran Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Energi Baru Terbarukan (Suryaman et al., 2021)”. Penelitian ini membahas tentang bagaimana cara menghadirkan realitas dalam suasana pembelajaran untuk mendukung metode ICT yang diterapkan pada kurikulum merdeka, dengan menggunakan metode penelitian R&D. Hasil dari penelitian ini adalah antusias guru dan siswa sangat tinggi sehingga dapat menumbuhkan semangat pada penggunaan *mixed reality*.

Pada proyek akhir ini penulis akan membuat proyek akhir yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif *Mixed Reality* Simulasi Daur Hidup Hewan dan Tumbuhan Untuk Kelas V SD Studi Kasus: SD Santa Maria Pekanbaru. Media Interaktif *mixed reality* ini akan dibuat menggunakan metode MDLC. Dalam pembuatan media interaktif AR ini menggunakan *software* Blender dan unity.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Penulis	Judul	Metode	Jenis	Software	Hasil
(Adryan sya dan Sutabri, 2023)	Peranca ngan Augmen ted Reality Sebagai Media Pembela	<i>Multime dia Develop ment Life Cycle (MDLC )</i>	<i>Augme nted Reality</i>	Figma, Unity 3D, Vuforia, WAF, dan Photosho p	Aplikasi AR yang bermanfaa t sebagai media pembelaja ran interaktif tentang

Penulis	Judul	Metode	Jenis	Software	Hasil
	ajaran Anak.				pengenalan object sekitar.
(Sarjana et al., 2021)	Pengembangan Media Pembelajaran SOL-AR (Solar System Augmented Reality)	<i>R&amp;D dan model ADDIE</i>	<i>Augmented Reality</i>		Media SOL-AR mendapatkan 89% kelayakan media dan mendapatkan hasil 89,3% angket dari siswa terkait kepraktisan penggunaan AR.
Pratama, (2022)	Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Virtual Sebagai Inovasi Teknologi Era Society 5.0.	<i>Research and Development (R&amp;D)</i>	<i>Virtual Reality</i>		Hasil dari penelitian ini adalah 94% untuk 2 indikator dan 100% media VR merupakan media yang efektif untuk digunakan dan dapat menarik perhatian siswa.

<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode</b>	<b>Jenis</b>	<b>Software</b>	<b>Hasil</b>
(Damar dono dan Alnarus Kautsar, 2020)	Media Explorasi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo <i>University with Mixed Reality</i>		<i>Mixed Reality</i>	Blender, 3DS Max, Vuforia SDK, Unity 3D dan MySQL	Aplikasi mixed reality mampu secara efektif dan efisien membantu user dalam menjelajahi lingkungan kampus.
(Suryaman et al., 2021)	Implementasi Teknologi Mixed Reality Sebagai Inovasi Pembelajaran Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Energi Baru Terbarukan	<i>Research and Development (R&amp;D)</i>	<i>Mixed Reality</i>		Antusias guru dan siswa sangat tinggi sehingga dapat menumbuhkan semangat pada penggunaan mixed reality.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Media Pembelajaran Interaktif

Media pembelajaran berasal dari bahasa latin yaitu *medius* yang artinya tengah, perantara atau pengantar. Media adalah sarana untuk mentransfer atau menyimpan pesan. Jadi media pembelajaran adalah sarana yang memuat informasi dan materi terkait yang dapat dipakai untuk proses pembelajaran. Dalam dunia pendidikan di Indonesia ada banyak macam media yang dipakai dalam pembelajaran, diantaranya buku teks, audio, video, multimedia interaktif, presentasi, simulasi, permainan edukatif, *mixed reality*, dan *e-learning*. Media tersebut merupakan suatu realitas yang tidak dapat diabaikan karena dapat membantu tugas guru dalam menyampaikan pesan dari materi pelajaran kepada anak didik.

Pemanfaatan teknologi pembelajaran memiliki potensi untuk mengatasi tantangan belajar yang dihadapi oleh peserta didik, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan individual diantara peserta didik, termasuk perbedaan dalam hal kekuatan, kelemahan, minat, dan tingkat perhatian siswa (Wulandari et al., 2023). Media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat bantu belajar, yaitu segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, emosi, perhatian, keterampilan, atau kemampuan siswa untuk meningkatkan proses belajar (Shofia dan Dadan, 2021).

### 2.2.2 *Mixed Reality*

Semakin hari perkembangan teknologi semakin pesat di lingkungan kita. Banyak sekali teknologi yang dirancang dan sengaja diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dan salah satunya adalah *Mixed Reality* (MR). *Mixed Reality* merupakan gabungan dari dua teknologi yaitu *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR). Dimana *mixed reality* mampu menciptakan lingkungan dimana elemen-elemen dunia nyata dan virtual bersatu dan bisa saling berinteraksi. *Mixed reality* terkadang dianggap sebagai jenis dari teknologi *augmented reality*, tetapi sebenarnya MR memiliki kemampuan yang lebih mendalam yaitu objek digital bisa benar-benar berinteraksi dengan lingkungan fisik kita. Artinya MR lebih maju dibandingkan AR karena mampu menciptakan perpaduan yang lebih

realistis antara dunia nyata dan virtual. Menurut penelitian (Vebrianto et al., 2020) Adapun Teknologi *mixed reality* meliputi;

- a. *Environmental understanding*: Kemampuan untuk memetakan ruang dan menempatkan informasi digital di dalamnya, menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual.
- b. *Human understanding*: Teknologi MR menggunakan sensor dan kamera untuk melacak gerakan, suara, dan input dari pengguna.
- c. *Spatial sound*: Suara 360 derajat yang membuat pengalaman digital terasa lebih nyata dan mendalam.
- d. *Locations and positioning*: Kemampuan teknologi XR untuk mengetahui posisi dirinya sendiri dan posisi pengguna pada waktu tertentu.
- e. *3D assets*: Bisa menghadirkan konten tiga dimensi yang bisa dilihat di dunia nyata.



Gambar 2. 1 Contoh Hasil *Mixed Reality*

(Sumber:<https://blogs.windows.com/wpcontent/uploads/prod/sites/2/2017/10/eeb43cecbf44583c46a26e564ecdca85-1024x575.jpg>)

### 2.2.3 Daur Hidup Hewan dan Tumbuhan

Dari buku dengan judul Ilmu Pengetahuan Alam oleh Zubaidah, dkk. (2018), Daur hidup adalah tahapan pertumbuhan dan perkembangan, makhluk hidup, mulai dari lahir hingga dewasa. Siklus hidup mencakup semua tahapan perubahan yang dilalui suatu organisme selama hidupnya. Setiap hewan dan tumbuhan melewati tahapan siklus hidup yang berbeda. Berbagai tahapan perubahan bentuk yang dialami hewan mulai dari menetas hingga dewasa disebut metamorfosis. Masa hidup seekor hewan dapat dibedakan menjadi dua masa, yaitu siklus tanpa metamorfosis, dan satu siklus hidup dengan *metamorfosis* berdasarkan perubahan bentuk tubuhnya.

Ada dua jenis *metamorfosis* yaitu *metamorfosis* tidak sempurna dan *metamorfosis* sempurna. Daur hidup tumbuhan ada dua yaitu generatif dan vegetatif. Tumbuhan generatif yaitu tumbuhan yang mengalami perkembangbiakan melalui proses penyerbukan dan pembuahan. Tumbuhan vegetatif yaitu tumbuhan yang mengalami perkembangbiakan tidak melalui proses penyerbukan dan pembuahan.

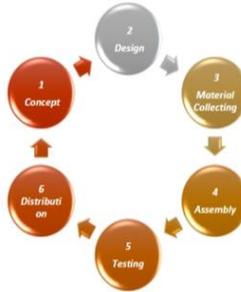


Gambar 2. 2 Contoh Gambar Daur Hidup

#### 2.2.4 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Menurut (Alfiansyah et al., 2022) *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) adalah metode yang sangat cocok digunakan dalam proses pembuatan sebuah aplikasi multimedia dan setiap tahapan-tahapannya dapat saling bertukar posisi sesuai dengan kebutuhan. Hal yang utama yang sangat penting adalah pada tahap pengonsepan (*concept*) tujuan aplikasi, pengguna aplikasi, dan jenis aplikasi dipersiapkan begitu matang, sehingga hasil akhir dari aplikasi tersebut dapat diterima dengan baik.

*Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) melibatkan enam tahap, yakni tahapan *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Menurut (Dikananda dkk., 2022) metode MDLC dibagi menjadi 3 tahap yang terdiri dari *concept* dan *desain*, pengumpulan bahan dan pembuatan aplikasi, tahap terakhir yaitu testing dan distribution.



Gambar 2. 3 Siklus Metode Multimedia Life Cycle

- a. Pengonsepan (*Concept*)  
Tahap konsep merupakan tahap awal dalam siklus MDLC. Pada tahap konsep, dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi serta menentukan pengguna aplikasi tersebut.
- b. Perancangan (*Design*)  
Tahap perancangan adalah membuat spesifikasi secara terperinci mengenai arsitektur proyek, tampilan dan kebutuhan material proyek, serta gaya. Tahap ini menggunakan *storyboard* untuk menggambarkan rangkaian cerita atau deskripsi tiap *scene* sehingga dapat dimengerti oleh pengguna, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke scene lain.
- c. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)  
*Material Collecting* adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar, foto, animasi, video, audio, beserta teks baik yang sudah jadi ataupun yang masih perlu dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang ada. Bahan-bahan tersebut dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
- d. Pembuatan (*Assembly*)  
Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan keseluruhan bahan multimedia. Aplikasi yang akan dibuat didasarkan pada tahap design, seperti *storyboard*.
- e. Pengujian (*Testing*)

Tahap *testing* adalah untuk mengetahui apakah pengembangan media interaktif *mixed reality* yang di buat dapat membantu siswa menggambarkan atau memvisualisasikan materi pembelajaran siklus hidup hewan dan tumbuhan. Pengujian yang akan di lakukan adalah mengujian eksperimental.

f. Distribusi (*Distribution*)

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam siklus pengembangan multimedia. Pendistribusian dapat dilakukan setelah aplikasi dinyatakan layak pakai.

### 2.2.5 Unity 3D

Unity3D adalah perangkat lunak penyedia layanan untuk pengembangan game dan konten interaktif 3D. Fungsinya sebagai alat *authoring* terintegrasi memungkinkan pengembang menciptakan, mengelola, dan mengoptimalkan proyek permainan dengan mudah. Lingkungan pengembangan Unity3D dapat dioperasikan pada *Microsoft Windows* dan *Mac OS X*, memfasilitasi kerja tim pengembangan yang menggunakan platform berbeda. Keunggulan utama Unity3D adalah kemampuannya untuk mendukung berbagai *platform*, termasuk *Windows*, *Mac*, *Xbox 360*, *PlayStation 3*, *Wii*, *iPad*, *iPhone*, dan *Android*, memberikan fleksibilitas besar bagi pengembang dalam menjangkau audiens yang luas.

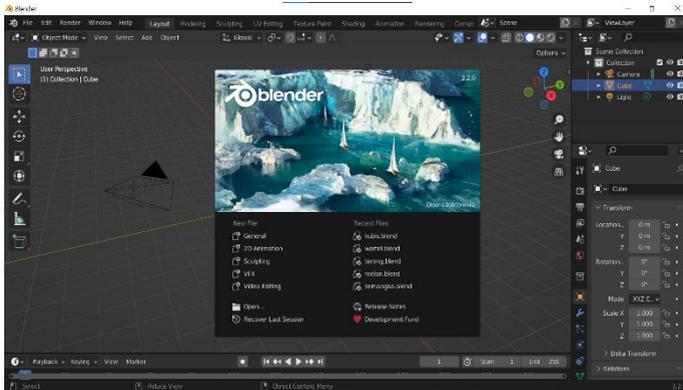


Gambar 2. 4 Logo Unity

### 2.2.6 Blender

Blender merupakan sebuah aplikasi untuk menciptakan grafik 3D. Blender mendukung seluruh alur penciptaan animasi 3D, dimulai dari *modelling*, *rigging*, animasi, simulasi, render, komposisi, *motion tracking*, bahkan pengolahan video dan pembuatan game. Pengguna

yang lebih mahir juga dapat menggunakan *script* Python untuk menggunakan aplikasi khusus. Blender dapat dijalankan pada beberapa *platform*, seperti Linux, Windows, dan Macintosh. Tampilan Blender menggunakan Open GL untuk memberikan pengalaman yang konsisten. Blender dapat digunakan secara bebas (gratis) baik untuk komersial maupun penggunaan pribadi (Blender, 2018).



Gambar 2. 5 Blender

### 2.2.7 Vuforia (SDK)

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat bergerak yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented reality*. Vuforia adalah library pembangun aplikasi *Augmented reality* yang dikembangkan oleh vendor semi konduktor Qualcomm asal California, Amerika Serikat. Vuforia menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan melacak marker atau image target yang sederhana, seperti kotak secara *real-time* (Sudarmayana dkk., 2021)

Vuforia mendukung berbagai jenis target 2D, 3D, 3D multi target *markerless*. Fitur tambahan dari Vuforia adalah sebagai berikut:

- a. Model Target, menjadikan mainan, perlengkapan rumah, kendaraan, dan lain-lain sebagai target untuk memunculkan objek 3D.
- b. *Ground Plane*, menjadikan lantai atau benda datar lainnya sebagai target untuk memunculkan objek 3D.

Tidak bisa dilakukan pada tempat dengan bayangan dan hanya dapat bekerja pada device tertentu.

- c. *Image Target*, pendeteksian menggunakan gambar yang berwarna dalam .jpg atau .png, tidak lagi hanya kotak hitam putih atau QR Code. Membutuhkan cahaya yang cukup dan permukaan yang rata.
- d. *VuMark*, kustomisasi barcode yang lebih maju lagi dan dapat mengidentifikasi produk yang sama berdasarkan ID saja karena VuMark memiliki ID/data yang unik.
- e. *Object Recognition*, deteksi menggunakan objek 3D khusus yang beberapa bagian dari objek tersebut dapat bergerak seperti mainan robot-robotan dan mobil-mobilan. Membutuhkan cahaya yang cukup dan permukaan yang rata.
- f. *Cylinder Target*, deteksi menggunakan gambar yang berbentuk silindris dan kerucut. Membutuhkan cahaya yang cukup.
- g. *Multi-target*, mendeteksi banyak image target dalam waktu yang sama.
- h. *User-defined-target*, mendeteksi target yang dibuat ketika runtime frame kamera atau saat pengambilan gambar menggunakan image target seperti brosur, sampul buku, dan lainnya. User-defined-target dapat tercipta sebuah aplikasi yang dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja.
- i. *Cloud Recognition*, mendeteksi image target yang disimpan secara online. Bisa untuk banyak target dan target yang harus di update karena sudah terlalu lama.
- j. *Virtual Button*, mendeteksi image target yang lebih interaktif karena memiliki virtual button.



Gambar 2. 6 Logo Vuforia  
(Sumber: <https://bit.ly/Logo-Vuforia>)

### 2.2.8 Pengujian Experimental

Pengertian eksperimen menurut KBBI, percobaan yang bersistem dan berencana untuk membuktikan kebenaran atas suatu teori atau sebagainya. Kata “*eksperimen*” berasal dari bahasa asing (Inggris) yakni “*experiment*” dan bahasa Latin yaitu “*experiri*” yang berarti menguji coba. Menurut penelitian lainnya bahwa penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh dari perlakuan tertentu terhadap yang lainnya dalam kondisi yang terkendalikan. Pengujian eksperimental memiliki jenis desain penelitian menurut Sugiyono dalam penelitian Ratminingsih, (2010) ada empat jenis yaitu *pre-eksperimental*, *true experimental*, *quasi eksperimental* dan *factorial experimental*.

- a. Desain yang termasuk pre-eksperimental adalah studi kasus satu tembakan (*the oneshot case study*), satu kelompok prates-postes (*the one group pretest posttest*), dan perbandingan kelompok statis (*the static group comparison*).
- b. Desain yang termasuk eksperimental sebenarnya (*true experimental*) adalah *the pretest-posttest control group design*, *the posttest only control group design*, dan *the solomon four-group design*.
- c. Desain yang termasuk eksperimental semu (*quasi-experimental Design*) adalah *the nonequivalent control group design*, *the time-series design*, dan *counterbalanced design*.

### 2.2.9 N-Gain Score

*Normalized gain* atau *N-gain score* bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan (*treatment*) tertentu dalam penelitian *one group pretest posttest design* (eksperimen design atau *pre-experimental design*) maupun penelitian menggunakan kelompok kontrol (quasi eksperimen atau *true eksperimen*). Uji N-gain score dilakukan dengan cara menghitung selisih antara nilai *pretest* (tes sebelum diterapkannya metode (perlakuan) tertentu) dan nilai *posttest* (tes sesudah diterapkannya metode (perlakuan) tertentu). Dengan menghitung selisih antara nilai pretest dan posttest atau *gain score* tersebut, kita akan dapat mengetahui apakah penggunaan atau penerapan suatu metode tertentu dapat dikatakan efektif atau tidak

Adapun *normalized gain* atau N-gain score dapat kita hitung dengan berpedoman pada rumus di bawah ini.

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Kategorisasi perolehan nilai N-gain *score* dapat ditentukan berdasarkan nilai N-gain maupun dari nilai N-gain dalam bentuk persen (%). Adapun pembagian kategori perolehan nilai N-gain dapat kita lihat pada tabel berikut.

**Pembagian Skor Gain**

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Melzer dalam Syahfitri, 2008:33

Sementara, pembagian kategori perolehan N-gain dalam bentuk persen (%) dapat mengacu pada gambar tabel di bawah ini.

**Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain**

Presentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Sumber: Hake, R.R, 1999

### 2.2.10 Usability Testing

*Usability testing* adalah salah satu jenis metode untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan adalah penilaian kemudahan penggunaan yang mengamati desain, mengumpulkan data, dan kemudian menganalisisnya menganalisisnya (Sriwulandari et al., 2014). Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa mudah desain tersebut digunakan oleh pengguna yang mewakili target pasar. Dalam *usability testing*, seorang peneliti akan meminta peserta untuk menyelesaikan tugas tertentu menggunakan antarmuka pengguna yang telah dirancang.

Beberapa komponen yang digunakan dalam *usability testing* menurut (Muhammad et al., n.d.) meliputi:

- a. *Learnability*, tingkat kemudahan bagi pengguna untuk belajar menggunakan produk atau sistem.
- b. *Efficiency*, Menjelaskan bahwa situs yang efisien dapat menyajikan informasi dengan cepat.
- c. *Memorability*, Menjelaskan ukuran bagi pengguna, sehingga *website* akan mudah diingat. Bila *website* banyak dilakukan perubahan, maka pengunjung akan memerlukan waktu untuk menyesuaikan dan mempelajarinya kembali.
- d. *Errors*, Menghindari adanya *link* yang tidak berfungsi atau halaman web yang masih dalam proses pembuatan.
- e. *Satisfaction*, Menjelaskan tentang hal yang paling diinginkan oleh setiap pengguna, pengunjung menginginkan situs dapat digunakan dengan mudah dan dipelajari.

Menurut (Fauseh, 2020) terdapat tabel kuantitatif untuk menentukan hasil perhitungan dari kuesioner tentang penilaian usability testing

Tabel 2. 2 Usability Testing

<b>Skor</b>	<b>Kualifikasi</b>	<b>Hasil</b>
85 -100	Sangat Baik (SB)	Berhasil
65-85	Baik (B)	Berhasil
55-64	Cukup (C)	Tidak Berhasil
0-54	Kurang (K)	Tidak Berhasil

Dengan perhitungan: Nilai=Skor/Jumlah Responden

## BAB III PERANCANGAN

### 3.1 *Concept* (Pengkonsepan)

Pada tahap pertama ini, penentuan *subject* materi pembelajaran IPA yang akan dihasilkan pada pengembangan *mixed reality*. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan pada studi literatur disimpulkan terdapat satu *object* yang akan dibuat nantinya. Adapun *subject* yang dimaksud adalah siklus hidup hewan dan tumbuhan. Dimana rincian materinya sebagai berikut:

1. Penjelasan siklus hidup
2. Macam siklus hidup hewan (*metamorfosis*)
3. Macam siklus hidup tumbuhan (generatif dan vegetatif)

Pada tahap *concept* ini juga menentukan tujuan dan target pengguna dari media pembelajaran yang akan dibuat.

Tabel 3.1 Tabel *Concept*

<b>Judul</b>	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif <i>Mixed Reality</i> Simulasi Daur hidup Hewan dan Tumbuhan untuk kelas V SD
<b>Tujuan</b>	mengembangkan <i>Mixed Reality</i> dalam pembelajaran siklus hidup hewan dan tumbuhan dengan metode MDLC
<b>Pengguna Akhir</b>	Guru biologi SD
<b>Objek Virtual</b>	Daur hidup hewan 3D dan Daur hidup tumbuhan 3D
<b>Input</b>	Animasi daur hidup hewan dan tumbuhan yang dikemas dalam bentuk <i>mixed reality</i>
<b>Output</b>	Aplikasi <i>Mobile Mixed Reality</i>

### 3.2 *Design* (Desain)

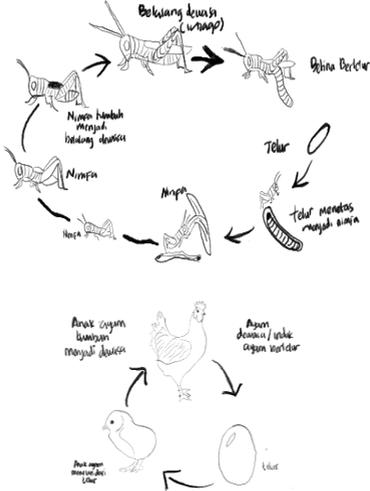
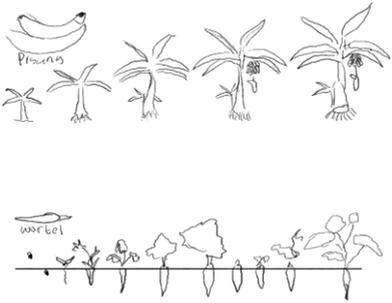
Pada tahap *design* ini, merupakan tahapan melakukan pembuatan desain media pembelajaran *Augmented Reality* perkebangbiakan tumbuhan dan hewan. Meliputi *brainstorming*, *concept art*, *storyboard*, dan rancangan aplikasi.

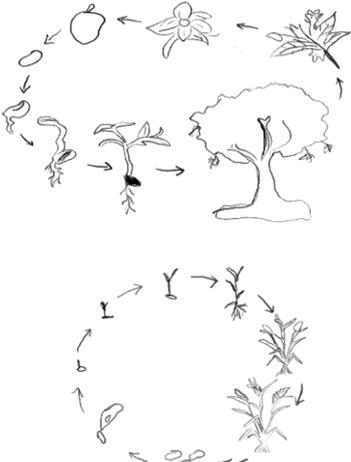
### 3.2.1 Storyboard

*Storyboard* adalah urutan gambar atau ilustrasi yang digunakan untuk menggambarkan rangkaian adegan atau peristiwa dalam sebuah cerita, film, animasi, atau proyek multimedia lainnya. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan yang membantu penulis, untuk merencanakan dan memvisualisasikan proyek *mixed reality* siklus hidup tumbuhan dan hewan secara lebih rinci sebelum produksi utama dimulai.

Tabel 3.2 Tabel *Storyboard*

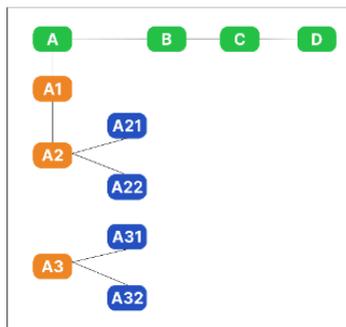
Scene	Board	Keterangan
<p><i>Metamorfosis</i> sempurna</p>		<p><i>Metamorfosis</i> sempurna yaitu daur hidup yang terjadi pada kupu-kupu dan katak. Adapun tahapan daur kupu-kupu yaitu telur – ulat – kepompong - kupu-kupu dewasa dan daur hidup kodok di mulai dari telur – berudu - katak muda - katak dewasa</p>

Scene	Board	Keterangan
<p>Metamorfosis tidak sempurna</p>		<p>Metamorfosis tidak sempurna yaitu daur hidup yang terjadi pada ayam dan belalang. Adapun tahapan daur ayam mulai dari telur - telur ayam menetas - anak ayam - ayam dewasa dan daur hidup belalang di mulai dari telur-telur menetas - belalang muda - belalang dewasa.</p>
<p>Vegetatif</p>		<p>Vegetatif yaitu daur hidup yang terjadi pada pisang dan wortel. Adapun tahapan daur hidup pisang di mulai dari.</p>

Scene	Board	Keterangan
Generatif		Generatif yaitu daur hidup yang terjadi pada mangga dan padi. Adapun tahapan daur hidup pisang di mulai dari

### 3.2.2 Rancangan Media Pembelajaran

Rancangan aplikasi adalah peta yang merinci bagaimana media pembelajaran ini akan di bangun. Berikut adalah alur media pembelajaran *mixed reality*.



Gambar 3. 1 Alur Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Keterangan alur gambar:

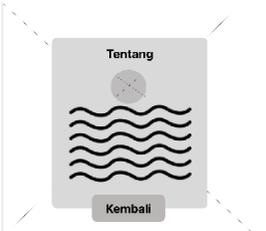
A. Menu Materi

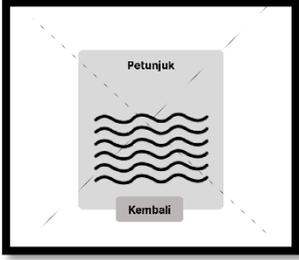
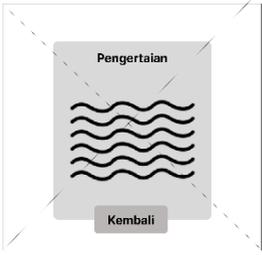
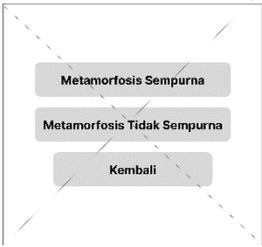
- A1. Penjelasan Daur Hidip
- A2. Daur Hidup Hewan
  - A21. Matamorfosis Sempurna
  - A22. Metamorfosis Tidak Sempurna
- A3. Daur Hidup Tumbuhan
  - A31. Vegetatif
  - A32. generatif
- B. Menu Petunjuk
- C. Tentang
- D. Keluar

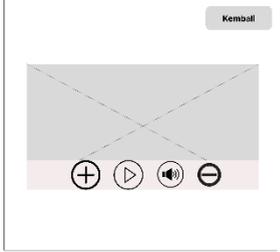
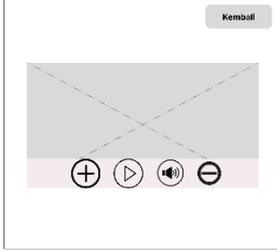
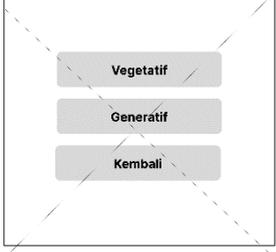
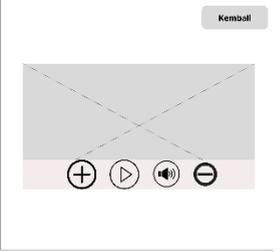
### 3.2.3 Wireframe

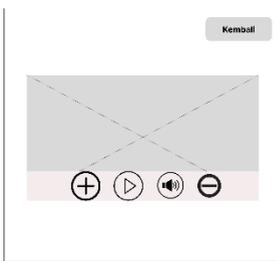
*Wireframe* adalah sketsa sederhana dari sebuah halaman web atau aplikasi yang menunjukkan tata letak dan posisi elemen seperti tombol, gambar, dan teks. Ini dibuat sebelum desain akhir untuk membantu penulis merencanakan tentang bagaimana tombol-tombol tersebut akan ditempatkan dan berfungsi tanpa memikirkan detail visual seperti warna atau gaya.

Tabel 3.3 Tabel *Wireframe*

Scene	<i>Wireframe</i>	Penjelasan
1		<p>Menu Utama pada aplikasi yaitu terdapat button menu: 1. Materi 2. Tentang 3. Petunjuk 4. Keluar</p>
2		<p>Pada halaman ini adalah halaman tentang yang berisikan informasi terkait developer muncul Ketika menekan tombol tentang pada main menu.</p>

Scene	Wireframe	Penjelasan
3		<p>Pada halaman ini adalah halaman petunjuk yang berisikan cara pemakaian media pembelajaran. Muncul ketika menekan tombol petunjuk pada main menu.</p>
4		<p>Pada halaman ini adalah halaman menu materi yang akan ditampilkan ketika menekan button materi pada main menu.</p>
5		<p>Pada halaman ini adalah halaman pengertian yang berisikan pengertian dan macam daur hidup daur hidup hewan dan tumbuhan</p>
6		<p>Pada halaman ini adalah halaman menu hewan yang akan ditampilkan ketika menekan button materi pada menu materi</p>

Scene	Wireframe	Penjelasan
7		<p>Tampilan ini merupakan halaman <i>mixed reality</i> metamorfosis sempurna. Pada tampilan ini pengguna harus mengarahkan kamera pada image target(marker) yang sesuai agar animasi object 3D muncul. Pada halaman</p>
		<p>Tampilan ini merupakan halaman <i>mixed reality</i> metamorphosis tidak sempurna. Pada tampilan ini pengguna harus mengarahkan kamera pada image target(marker) yang sesuai agar animasi object 3D muncul.</p>
8		<p>Pada halaman ini adalah halaman menu tumbuhan yang akan ditampilkan ketika menekan button materi pada menu materi</p>
9		<p>Tampilan ini merupakan halaman <i>mixed reality vegetatif</i>. Pada tampilan ini pengguna harus mengarahkan kamera pada image target(marker) yang sesuai agar animasi object 3D muncul.</p>

Scene	Wireframe	Penjelasan
10		Tampilan ini merupakan halaman <i>mixed reality generatif</i> . Pada tampilan ini pengguna harus mengarahkan kamera pada image target(marker) yang sesuai agar animasi object 3D muncul.

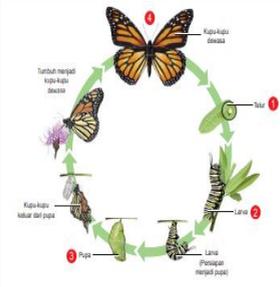
### 3.3 Material Collecting

Pada tahap material *collecting* (pengumpulan bahan atau material), adapun beberapa objek pendukung yang akan diterapkan dalam pembuatan media interaktif *mixed reality* antara lain sebagai berikut:

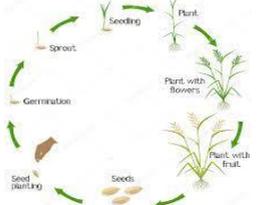
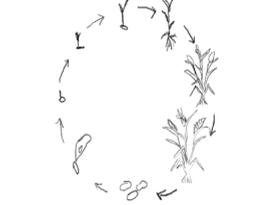
- a. Model 3D dan object virtual dari siklus hidup hewan dan tumbuhan.

Adapun pada tahap ini, penulis mencari referensi gambar untuk dimasukkan kedalam *concept art*, yang mana gambar-gambar tersebut diambil berdasarkan sumber dari internet maupun sumber pribadi.

Tabel 3.4 Material Collecting

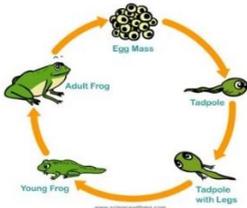
No	Environment	Brainstorming	Concept Art
1	Daur hidup kupu - kupu	 <p>Sumber : (Indrastuti, 2018)</p>	

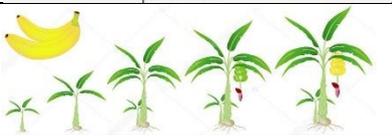
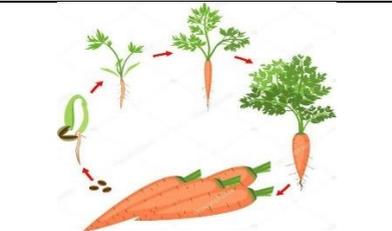
No	Environment	Brainstorming	Concept Art
2	Daur hidup katak	<p>Sumber : (Indrastuti, 2018)</p>	
3	Daur hidup belalang	<p>Sumber : (Indrastuti, 2018)</p>	
4	Daur hidup ayam	<p>Sumber : (Indrastuti, 2018)</p>	
5	Daur hidup mangga	<p>Sumber : (Indrastuti, 2018)</p>	

No	Environment	Brainstorming	Concept Art
6	Daur hidup padi	 <p>Sumber : (Indrastuti, 2018)</p>	
7	Daur hidup wortel	 <p>Sumber:(Revisi, 2018)</p>	
8	Daur hidup pisang	 <p>Sumber: (Revisi, 2018)</p>	

- b. Video dan animasi 3D dari siklus hidup hewan dan tumbuhan.
- c. Alur cerita yang digunakan berdasarkan Buku IPA kelas V.
- d. Audio dan suara yang berkaitan dengan daur hidup hewan dan tumbuhan.
- e. Adapun marker yang digunakan pada proyek akhir ini pada pengembangan augmented reality pembelajaran perkembangbiakan tumbuhan dan hewan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Tabel Marker

No	Marker	Keterangan
1	 <p>Diagram illustrating the life cycle of a butterfly, showing stages: Egg, Larva, Pupa, and Adult Butterfly.</p>	Daur hidup kupu-kupu
2	 <p>Diagram illustrating the life cycle of a frog, showing stages: Egg Mass, Tadpole, Tadpole with Legs, Young Frog, and Adult Frog.</p>	Daur hidup katak
3	 <p>Diagram illustrating the life cycle of a chicken, showing stages: Ayam Dewasa, Telur, Telur Menetas, and Anak Ayam.</p>	Daur hidup ayam
4	 <p>Diagram illustrating the metamorphosis of a grasshopper, showing stages 1, 2, 3, and 4.</p>	Daur hidup belalang
5	 <p>Diagram illustrating the life cycle of a rice plant, showing stages: Seed (kinling), Germination, Sprout, Seedling, Plant, Plant with flowers, Plant with fruit, and Seeds.</p>	Daur hidup padi

No	Marker	Keterangan
6		Daur hidup mangga
7		Daur hidup pisang
8		Daur hidup wortel

### 3.4 Assembly

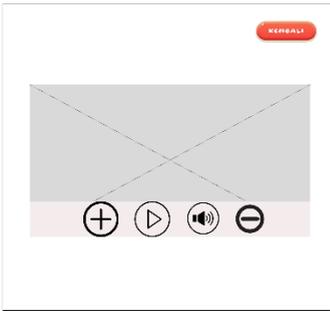
Pada fase ini merupakan pembuatan *mixed reality* yang telah di rancang pada tahapan sebelumnya. Pembuatan ini dimulai dari pembuatan objek 3D, animasi 3D, pembuatan marker, pembuatan audio dan pembuatan media pembelajaran *mixed reality*.

#### 3.4.1 Mockup

*Mockup* adalah rancangan konsep desain yang akan di terapkan pada projek. *Mockup* biasanya berupa gambar, sketsa, atau model 3D. *Mockup* digunakan untuk menampilkan pilihan warna, *layout*, icon dan keseluruhan tampilan projek. *Mockup* dapat mempermudah pengembang untuk melihat dan memahami projek final yang akan dibuat.

Tabel 3.6 *Mockup*

No	Marker	Keterangan
1		<p>Menu Utama pada aplikasi yaitu terdapat button menu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materi</li> <li>2. Tentang</li> <li>3. Petunjuk</li> <li>4. Keluar</li> </ol>
2		<p>Pada halaman ini adalah halaman tentang yang berisikan informasi terkait developer muncul Ketika menekan tombol tentang pada main menu.</p>
3		<p>Pada halaman ini adalah halaman petunjuk yang berisikan cara pemakaian media pembelajaran. Muncul ketika menekan tombol petunjuk pada main menu.</p>
4		<p>Pada halaman ini adalah halaman petunjuk yang berisikan cara pemakaian media pembelajaran. Muncul ketika menekan tombol petunjuk pada main menu.</p>
5		<p>Pada halaman ini adalah halaman menu materi yang akan ditampilkan ketika menekan button materi pada main menu.</p>

No	Marker	Keterangan
		<p>Pada halaman ini adalah halaman pengertian yang berisikan pengertian dan macam daur hidup hewan dan tumbuhan.</p>
6		<p>Pada halaman ini adalah halaman menu tumbuhan yang akan ditampilkan ketika menekan <i>button</i> materi pada menu materi.</p>
7		<p>Pada halaman ini adalah halaman menu hewan yang akan ditampilkan ketika menekan <i>button</i> materi pada menu materi.</p>
8		<p>Tampilan ini merupakan halaman <i>mixed reality</i>. Pada tampilan ini pengguna harus mengarahkan kamera pada <i>image</i> target (marker) yang sesuai agar animasi object 3D muncul.</p>

### 3.5 Testing

#### 3.5.1 Pengujian Experimental

Pada pengujian ini akan ada kelompok siswa kelas V SD Santa Maria akan dipilih secara random (R) sebanyak 60 orang yang akan dibagi menjadi 2 kelompok belajar. Sebelum kedua kelompok siswa

diajarkan materi, akan ada *pretest* untuk mengukur tingkat pemahaman siswa sebelumnya mengenai materi. Selanjutnya, kelompok siswa yang pertama akan diberi perlakuan yang disebut dengan kelompok eksperimen (X) dan kelompok kedua tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Setelah itu akan diberikan *posttest* kepada kedua kelompok tersebut, lalu dikumpulkan hasil dari dari kedua *posttest* tersebut yang kemudian hasilnya akan dibandingkan.

Perlakuan atau eksperimen yang dimaksud adalah kelompok siswa yang akan diajar menggunakan media interaktif *mixed reality*. Sementara kelompok kontrol yang dimaksud adalah siswa yang diajar menggunakan metode pembelajaran konvensional. Adapun bentuk *pretest* dan *posttest* yang akan diberikan kepada siswa berupa pertanyaan *objektif* sebanyak 10 soal yang akan di buat dalam lembaran kertas. Lembaran kertas ini nantinya akan di isi dan hasilnya akan dikumpulkan lalu dilihat perbandingannya.

Tabel 3.7 Tabel Pengujian *Pre-test* dan *Post-test*

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Ada dua jenis daur hidup yang terjadi pada hewan manakah pilihan yang tepat?	
2	Perhatikan nama-nama hewan di bawah ini! 1)Kupu-kupu 2)Belalang 3)Katak 4)Ayam Hewan yang mengalami metamorfosis tidak sempurna ditunjukkan oleh nomor?	
3	Rangkaian peristiwa dari hewan dilahirkan sampai hewan tersebut berkembangbiak dinamakan?	
4	Urutan yang benar dari metamorfosis sempurna adalah?	
5	Contoh hewan yang mengalami metamorfosis sempurna adalah?	
6	Di bawah ini manakah pasangan daur hidup tumbuhan yang benar	
7	Manakah tumbuhan yang mengalami pertumbuhan vegetative?	
8	Disebut apakah tumbuhan yang tumbuh dari biji	

9	Disebut apakah tumbuhan yang tumbuh dari tunas?	
10	Dari daur hidup tumbuhan berikut ini manakah tahapan yang benar?	

### 3.5.2 Usability Testing

Tahap uji *usability testing* akan dilakukan oleh guru IPA kelas V SD Santa Maria. Adapun pertanyaan *usability testing* disesuaikan dengan perancangan desain pengembangan media interaktif. Tahap ini disesuaikan dengan tabel perhitungan pada tabel kuantitatif yang digunakan untuk hasil perhitungan terhadap kuesioner.

Tabel 3.8 *Usability Testing*

No	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Apakah tampilan dari media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini mudah di pahami?					
2	Apakah cara kerja media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini dapat diketahui oleh pengguna dengan mudah tanpa memerlukan waktu yang lama?					
3	Apakah media pembelajaran <i>mixed reality</i> dapat mempermudah proses mengajar di kelas?					
4	Apakah media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini dapat menarik minat belajar siswa?					
5	Apakah materi daur hidup hewan dan tumbuhan pada media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini sudah sesuai dengan yang diharapkan?					
6	Saya membutuhkan bantuan orang lain dalam menggunakan					

	media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini					
7	Saya rasa media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini membingungkan					
8	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini					
9	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini					
10	Saya merasa media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini rumit digunakan					

Penjelasan tabel penilaian:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

2 = Tidak Setuju (TS)

3 = Ragu-ragu (RG)

4 = Setuju (S)

5 = Sangat Setuju (SS)

## BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

### 4.1 Implementasi Metode MDLC

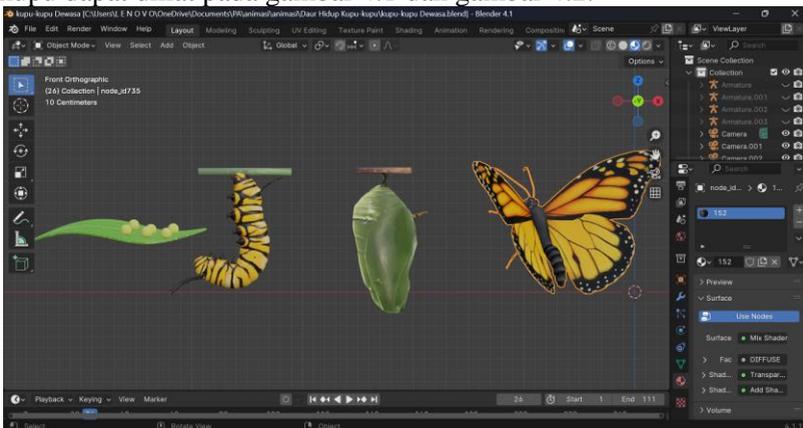
#### 4.1.1 *Assembly* (Pembuatan)

Pada fase ini merupakan pembuatan media *mixed reality* yang telah di rancang pada tahapan sebelumnya. Pembuatan ini dimulai dari pembuatan objek 3D, animasi 3D, pembuatan marker, pembuatan audio dan pembuatan media pembelajaran *mixed reality*.

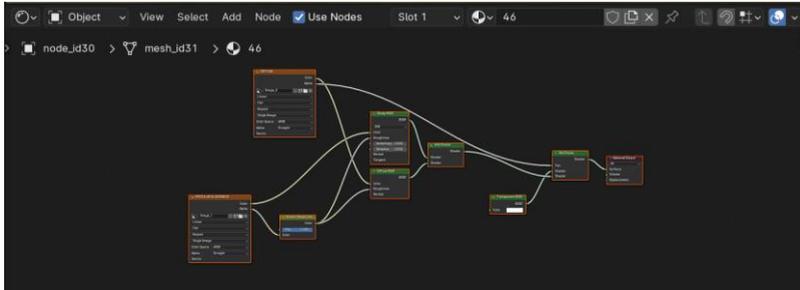
##### 4.1.1.1 *Modeling* dan *Texturing* Objek 3D

###### a. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Kupu-Kupu

Model 3D dari daur hidup kupu-kupu dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan mesh dan lakukan modeling dengan menggunakan *extrude*, *subdivide*, dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari telur, ulat, kepompong dan kupu-kupu. Lalu setelah itu berikan *texture* pada bagian shading dengan menambahkan *use note* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D dan teksturing daur hidup kupu-kupu dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2.



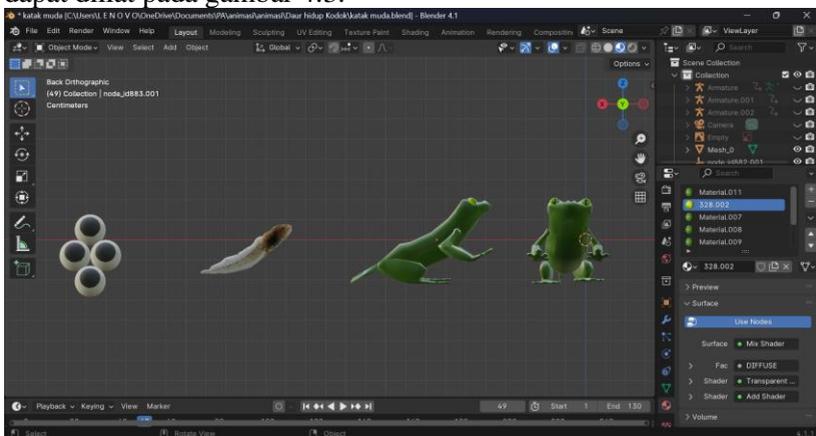
Gambar 4.1 Modeling Daur Hidup Kupu-Kupu



Gambar 4.2 Texturing Daur Hidup Kupu-Kupu

b. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Katak

Model 3D dari daur hidup katak dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan *modeling* dengan menggunakan *extrude*, *subdivide* dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari telur, berudu, katak muda dan katak dewasa. Lalu setelah itu berikan *texture* pada bagian shading dengan menambahkan *use note* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup katak dapat dilihat pada gambar 4.3.

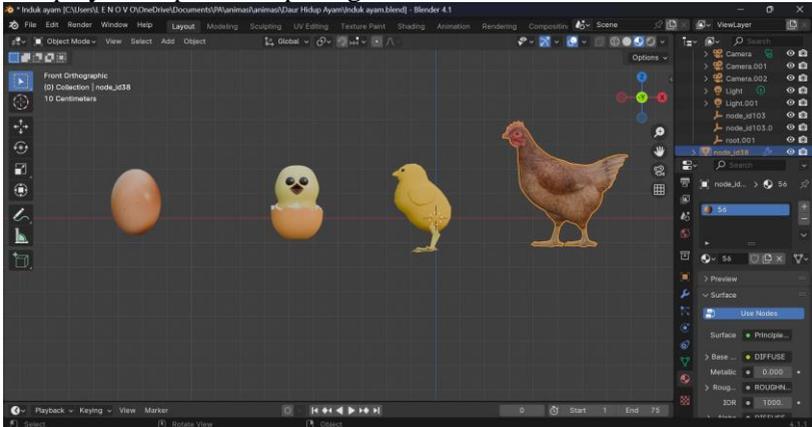


Gambar 4. 3 Modeling dan Texture Daur Hidup Katak

c. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Ayam

Model 3D dari daur hidup ayam dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan *modeling* dengan menggunakan *extrude*, *subdivide* dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari telur, telur pecah, anak ayam dan induk ayam. Lalu setelah itu berikan

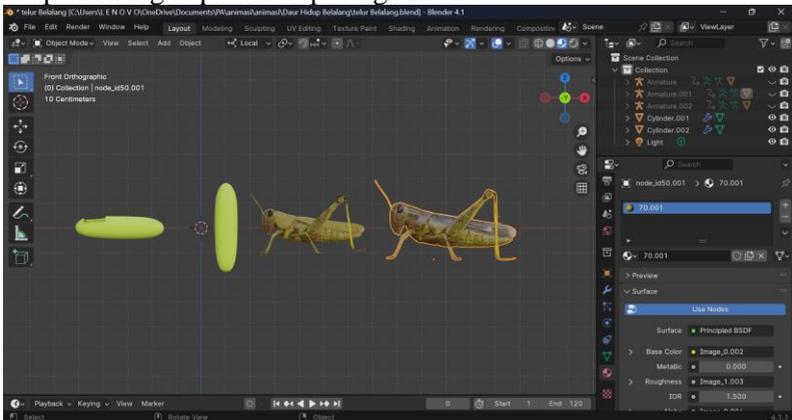
*texture* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup ayam dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.4 Modeling dan Texture Daur Hidup Ayam

#### d. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Belalang

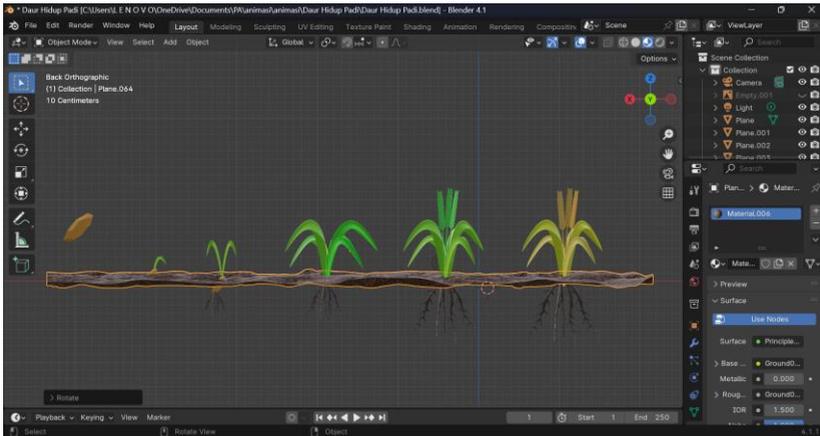
Model 3D dari daur hidup belalang dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan *modeling* dengan menggunakan *extrude*, *subdivide*, dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari telur, nimfa, dan belalang. Lalu setelah itu berikan *texture* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup belalang dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Modeling dan Texture Daur Hidup Belalang

e. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Tumbuhan Padi

Model 3D dari daur hidup tumbuhan padi dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan modeling dengan menggunakan *extrude*, *subdivide* dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari biji, tunas, tumbuhan padi, tumbuhan padi matang. Lalu setelah itu berikan *texture* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup tumbuhan padi dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Padi

f. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Tumbuhan Mangga

Model 3D dari daur hidup tumbuhan mangga dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan *modeling* dengan menggunakan *extrude*, *subdivide* dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari biji, tunas, kecamba, berbunga, dan tumbuhan mangga berbuah. Lalu setelah itu berikan *texture* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup tumbuhan mangga dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Mangga

g. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Tumbuhan Pisang

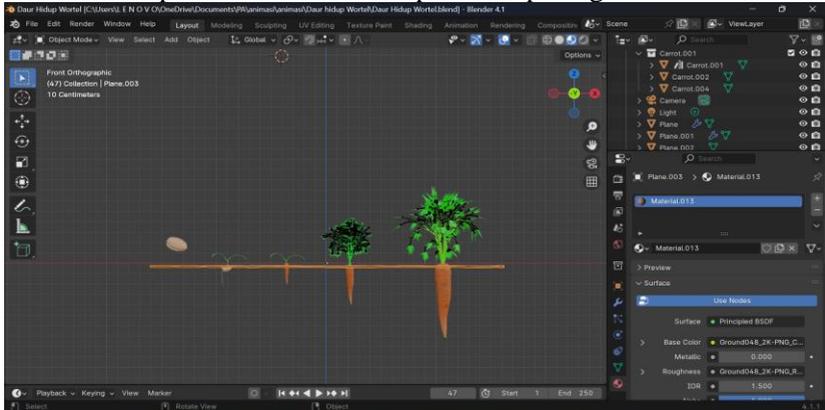
Model 3D dari daur hidup tumbuhan pisang dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan *modeling* dengan menggunakan *extrude*, *subdivide* dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari tunas, tumbuhan pisang, tumbuhan pisang bertunas, pisang berbuah, pisang berbuah matang. Lalu setelah itu berikan *texture* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup tumbuhan pisang dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Pisang

#### h. Pembuatan Objek 3D Daur Hidup Tumbuhan Wortel

Model 3D dari daur hidup tumbuhan wortel dibuat dengan menggunakan beberapa objek pada Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *mesh* dan lakukan *modeling* dengan menggunakan *extrude*, *subdivide* dan lainnya. Pertama dibuat dulu bentuk awal dari biji, kecamba, tumbuhan wortel, wortel. Lalu setelah itu berikan *texture* pada objek-objek yang sudah dibuat. Bentuk model 3D daur hidup tumbuhan wortel dapat dilihat pada gambar 4.9.



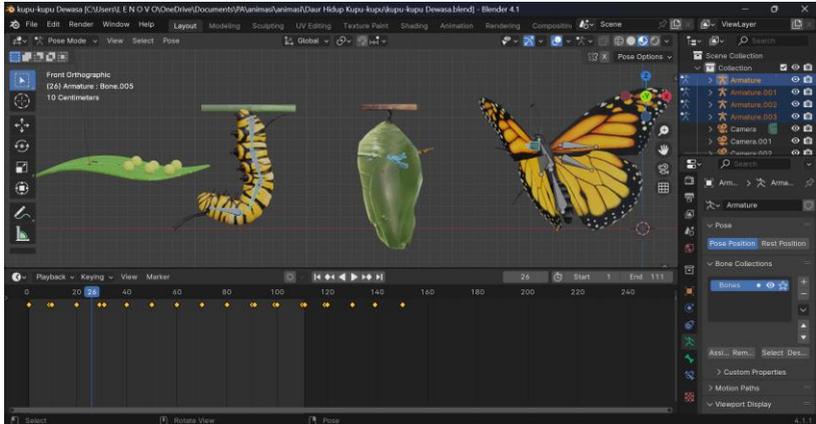
Gambar 4.9 Modeling dan Texture Daur Hidup Tumbuhan Wortel

#### 4.1.1.2 Animasi objek 3D

Pada proyek akhir ini, pembuatan animasi objek 3D hewan dan tumbuhan menggunakan *software* blender. Pembuatan model mengikuti *brainstorming* dan *concept art* yang berada pada tahapan desain.

##### a. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Kupu-Kupu

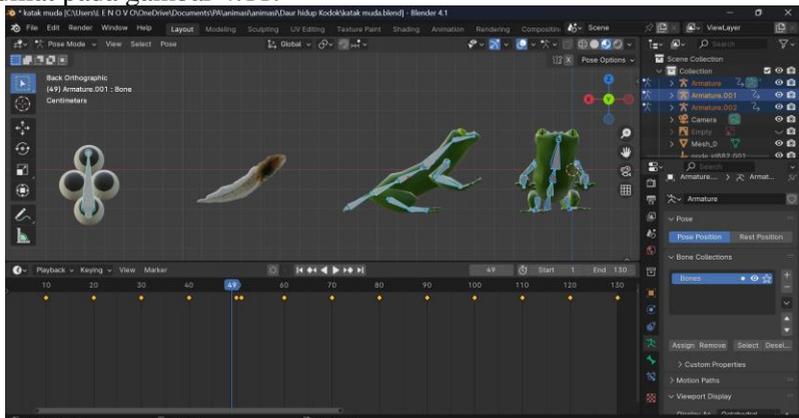
Animasi model 3D dari daur hidup kupu-kupu dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari telur, ulat, kepompong, kupu-kupu. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup kupu-kupu dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.10 Animasi 3D Daur Hidup Kupu-Kupu

b. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Katak

Animasi model 3D dari daur hidup katak dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari telur, berudu, katak muda dan katak dewasa. Selanjutnya melakukan rotate dan move pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup katak dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Animasi 3D Daur Hidup Katak

c. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Ayam

Animasi model 3D dari daur hidup ayam dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai telur, telur pecah, anak ayam, induk ayam. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup ayam dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Animasi 3D Daur Hidup Ayam

d. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Belalang

Animasi model 3D dari daur hidup belalang dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari telur, nimfa, dan belalang. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup belalang dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Animasi 3D Daur Hidup Belalang

e. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Padi

Animasi model 3D dari daur hidup tumbuhan padi dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari biji, tunas, tumbuhan padi dan tanaman padi matang. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup tumbuhan padi dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Padi

f. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Mangga

Animasi model 3D dari daur hidup tumbuhan mangga dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari biji, tunas, kecamba, tumbuhan mangga berbunga dan tanaman mangga matang. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup tumbuhan mangga dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Mangga

g. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Pisang

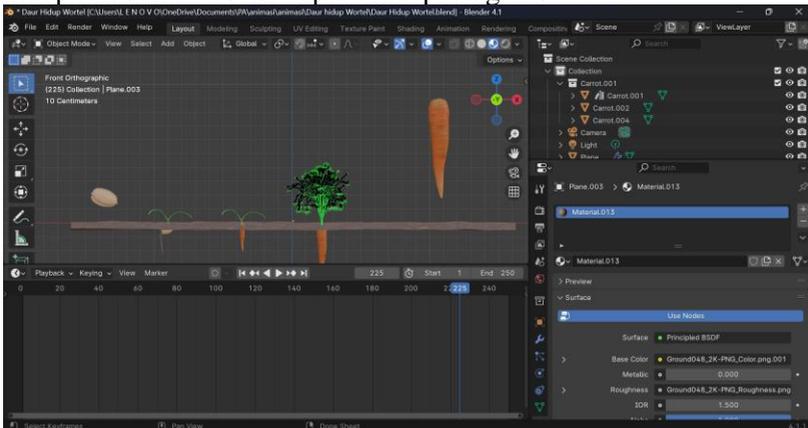
Animasi model 3D dari daur hidup tumbuhan pisang dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari biji, tunas, tumbuhan pisang, tumbuhan pisang bertunas dan pohon pisang berbuah mentah. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup tumbuhan pisang dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Pisang

h. Pembuatan Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Wortel

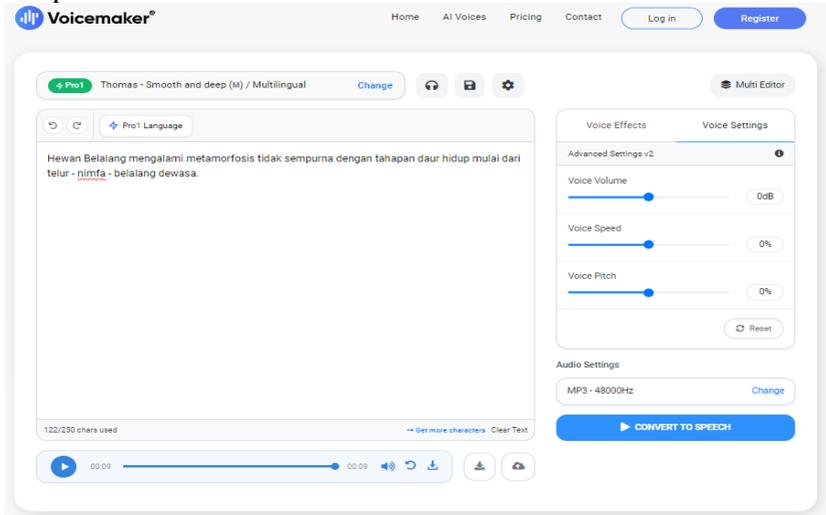
Animasi model 3D dari daur hidup tumbuhan wortel dibuat dengan menggunakan *key frame* pada *animation* Blender. Untuk membuatnya dengan menambahkan *bone* kepada setiap objek 3D mulai dari biji, kecamba, tumbuhan wortel dan wortel. Selanjutnya melakukan *rotate* dan *move* pada objek 3D sembari melakukan *animation* dengan mengarahkan *key frame*. Animasi model 3D daur hidup tumbuhan wortel dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Animasi 3D Daur Hidup Tumbuhan Wortel

### 4.1.1.3 Pembuatan Audio

Pada proyek akhir ini, pembuatan audio untuk animasi 3D hewan dan tumbuhan menggunakan *voicemaker* dengan format (.mp3). Pembuatan audio mengikuti *storyboard* yang berada pada tahapan desain.



Gambar 4.18 Pembuatan Audio

Terdapat 8 audio yang berisi penyampaian informasi tentang siklus hidup hewan dan tumbuhan serta 3 audio untuk *background*, audio menu dan audio *button*. Untuk audio daur hidup kupu-kupu memiliki durasi 8 detik seperti gambar 4.8



Gambar 4.19 Hasil Audio

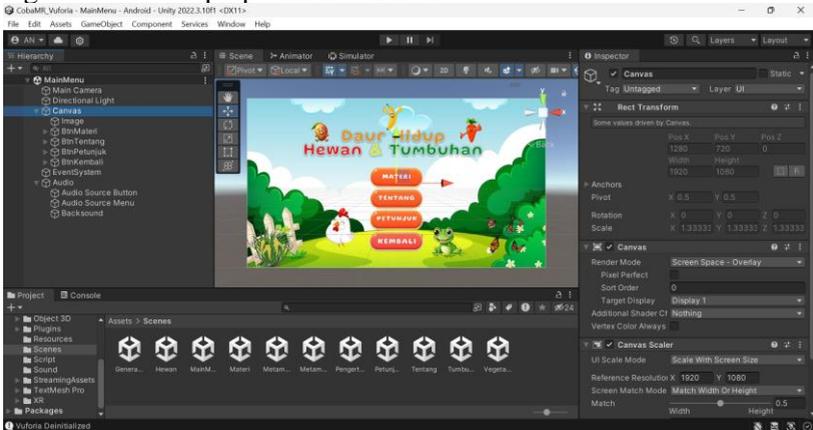
Lalu audio untuk daur hidup katak memiliki durasi 8 detik, untuk audio daur hidup belalang memiliki durasi 8 detik, audio untuk daur hidup ayam memiliki durasi 9 detik, audio untuk daur hidup tumbuhan mangga memiliki durasi 12 detik, audio untuk daur hidup tumbuhan wortel memiliki durasi 12 detik, audio untuk daur hidup tumbuhan pisang memiliki durasi 14 detik, audio untuk daur hidup tumbuhan padi memiliki durasi 12 detik, audio *background* memiliki durasi 1,57 menit, dan audio menu dan *button* memiliki durasi 0 detik.

#### 4.1.1.4 Pembuatan Aplikasi Media Pembelajaran *mixed reality*

Media pembelajaran *mixed reality* ini, dibuat penggunaan perangkat lunak Unity dan *library* Vuforia. Tampilan halaman yang akan di buat berdasarkan *mockup* dari tahap desain.

##### a. Pembuatan Halaman Utama Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *Scene* pada Unity dengan nama main menu. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* masukkan *background* yang sudah kita desain di figma, lalu tambahkan *button* untuk materi, *button* tentang, *button* petunjuk dan *button* keluar media pembelajaran *mixed reality*. Seperti gambar 4.20. lalu gambar 4.21 merupakan *script* yang digunakan untuk perpindahan halaman



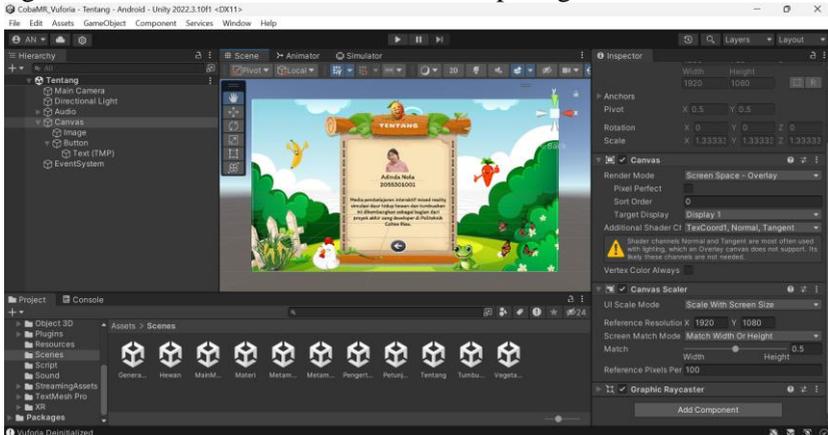
Gambar 4.20 Pembuatan Halaman Utama

```
LevelManager.cs
Miscellaneous Files
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine.SceneManagement;
4 using UnityEngine;
5
6 public class LevelManager : MonoBehaviour
7 {
8     public void LoadScene(string sceneName)
9     {
10         SceneManager.LoadSceneAsync(sceneName);
11     }
12     public void QuitGame()
13     {
14         Application.Quit();
15     }
16 }
```

Gambar 4.21 *Script* LevelManager

b. Pembuatan Halaman Tentang Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *Scene* pada Unity dengan tentang. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* masukkan *background* yang sudah kita desain di *figma*, lalu tambahkan *button* kembali. Seperti gambar 4.22.



Gambar 4.22 Pembuatan Halaman Tentang

c. Pembuatan Halaman Petunjuk Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *Scene* pada Unity dengan petunjuk. Pilih UI, gunakan *canvas* dan 3 panel. Pada *canvas* masukkan *background* yang sudah kita desain di *figma*, lalu tambahkan *button home* untuk kembali ke halaman utama. Pada panel pertama masukan *background*, tambahkan 4 *image* yang isinya *image target*(marker) yang ada di *database* dan *button next* untuk berpindah ke panel berikutnya. Pada panel kedua masukan *background*, tambahkan 4 *image* yang isinya *image target*(marker) yang ada di *database* dan *button next* dan *back* untuk berpindah dan kembali ke panel berikutnya. Pada panel ketiga masukan *background*, tambahkan 4 *image* yang isinya *image button* yang telah disediakan dan *button back* untuk ke panel kedua. Seperti gambar 4.23.



Gambar 4.23 Pembuatan Halaman Petunjuk

d. Pembuatan Halaman Materi Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *Scene* pada Unity dengan nama materi. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* masukkan *background* yang sudah kita desain di figma, lalu tambahkan *button* untuk pengertian, *button* untuk hewan, *button* tumbuhan, dan *button* kembali media ke halaman utama. Seperti gambar 4.24.



Gambar 4.24 Pembuatan Halaman Materi

e. Pembuatan Halaman Hewan Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *scene* pada Unity dengan nama hewan. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* masukkan background yang sudah kita desain di figma, lalu tambahkan *button* untuk *metamorfosis* sempurna, *button metamorfosis* tidak sempurna dan *button* kembali ke halaman materi. Seperti gambar 4. 25.



Gambar 4.25 Pembuatan Halaman Hewan

f. Pembuatan Halaman Tumbuhan Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *Scene* pada Unity dengan nama tumbuhan. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* masukkan *background* yang sudah kita desain di figma, lalu tambahkan *button* untuk vegetatif, *button generatif* dan *button* kembali ke halaman materi. Seperti gambar 4.26.



Gambar 4.26 Pembuatan Halaman Tumbuhan

g. Pembuatan Halaman Pengertian Media Pembelajaran *Mixed Reality*

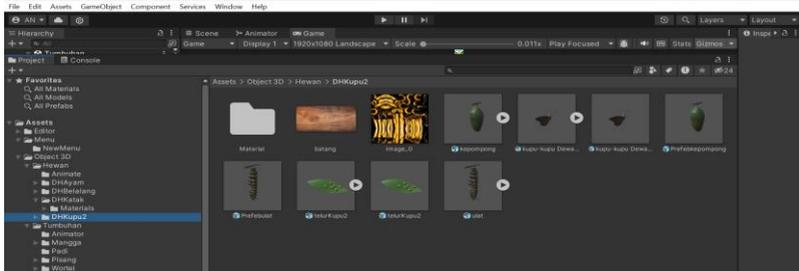
Buat *scene* pada Unity dengan pengertian. Pilih UI, gunakan *canvas* dan 2 panel. Pada *canvas* masukkan *background* yang sudah kita desain di figma, lalu tambahkan *button* kembali untuk kembali ke halaman utama. Pada panel pertama masukan *background*, tambahkan *button next* untuk berpindah ke panel berikutnya. Pada panel kedua masukan *background*, lalu tambahkan *button back* untuk kembali ke panel berikutnya. Seperti gambar 4.27.



Gambar 4.27 Pembuatan Halaman Pengertian

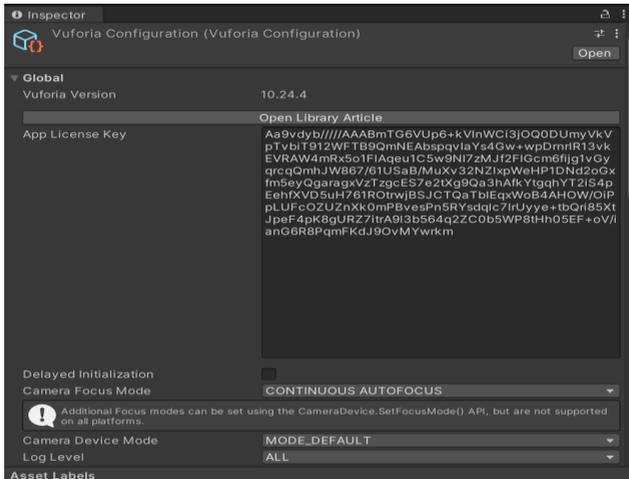
h. Pembuatan Halaman *Metamorfosis* Sempurna *Mixed Reality* Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *scene* pada Unity dengan nama *metamorfosis* sempurna. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* tambahkan *button* kembali untuk ke halaman menu hewan. Halaman ini berisi *mixed reality*. *Import* terlebih dahulu objek 3D dengan format *.fbx* yang sudah dibuat di blender seperti gambar 4.28.



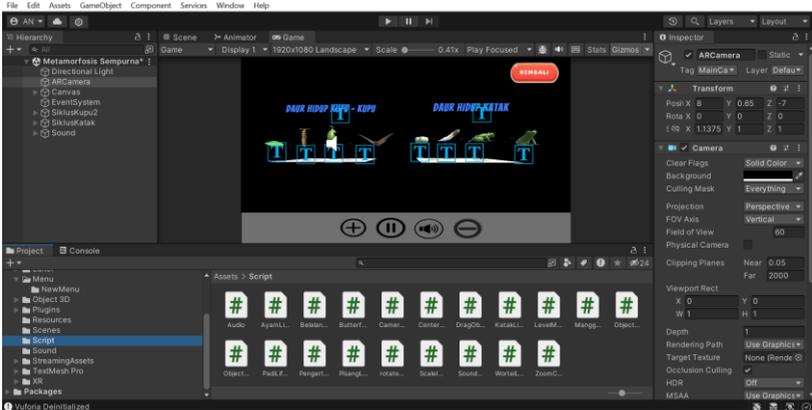
Gambar 4.28 Imprt Objek 3D

Kemudian masukkan ke dalam *asset* di Unity *Download package* Vuforia yang telah kita buat dan lakukan *import* ke dalam Unity. Lalu *download* dan *import* *vuforia engine sdk* pada unity. *Drag* *ARCamera* dan *ground plane stage* pada *package* Vuforia ke *hierarchy*. Konfigurasi *ARCamera* dengan memasukkan *license key* yang didapat pada situs *developer.vuforia.com*, seperti pada Gambar 4.29



Gambar 4.29 Vuforia Configuration

Masuk ke panel UI lagi dan pilih pada *vuforia engine* dan ambil *image target*. Lalu masukkan objek 3D yang sudah kita *import* tadi ke dalam *image target* yang sudah ada di *hierarchy*. Setelah itu buat *canvas* yang di dalamnya terdapat *button zoom in*, *button pause*, *button sound* dan *button zoom out* yang dibuat menggunakan *script* untuk mengatur animasi objek 3D yang akan muncul. Lalu buat *gameobject* untuk mengatur durasi siklus objek 3D muncul menggunakan *Scene mixed reality metamorfosis* sempurna dan *script* yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4.30 *Scene mixed reality metamorfosis* sempurna



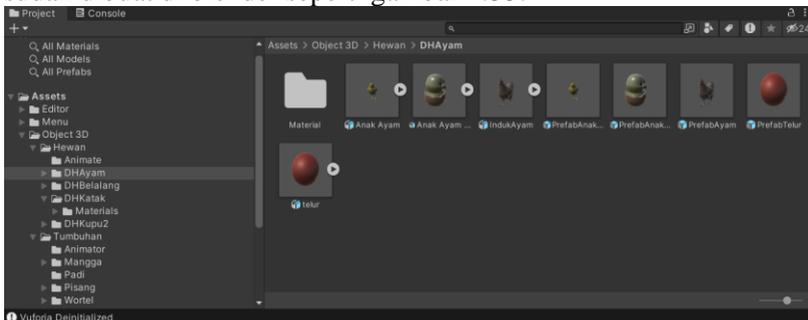
Gambar 4.31 Tampilan Kamera *Mixed Reality*



Gambar 4.32 Tampilan Interaksi dengan Objek 3D

i. Pembuatan Halaman *Metamorfosis* Tidak Sempurna *Mixed Reality* Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *scene* pada Unity dengan nama *metamorfosis* tidak sempurna. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* tambahkan *button* kembali untuk ke halaman menu hewan. Halaman ini berisi *mixed reality*. *Import* terlebih dahulu objek 3D dengan format *.fbx* yang sudah dibuat di blender seperti gambar 4.33.



Gambar 4.33 Imptrt Objek 3D

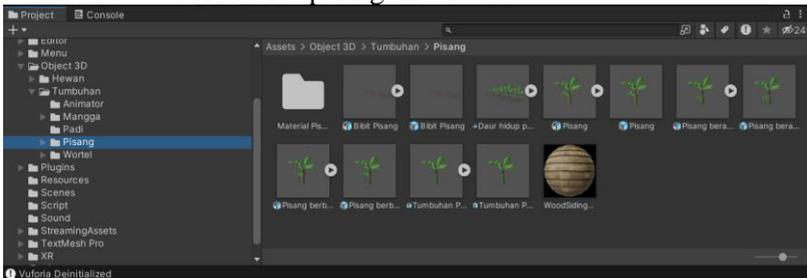
Masuk ke panel UI lagi dan pilih pada vuforia engine dan ambil *image target*. Lalu masukkan objek 3D yang sudah kita *import* tadi ke dalam *image target* yang sudah ada di *hierarchy*. Setelah itu buat *canvas* yang di dalamnya terdapat *button zoom in*, *button pause*, *button sound* dan *button zoom out* yang dibuat menggunakan *script* untuk mengatur animasi objek 3D yang akan muncul. Lalu buat *gameobject* untuk mengatur durasi siklus objek 3D muncul

menggunakan. *Scene mixed reality metamorfosis* sempurna dan script yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.34.



Gambar 4.34 Pembuatan Halaman Metamorfosis Tidak Sempurna Mixed Reality  
 j. Pembuatan Halaman Vegetatif *Mixed Reality* Media Pembelajaran *Mixed Reality*

Buat *scene* pada Unity dengan nama *metamorfosis* tidak sempurna. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* tambahkan *button* kembali untuk ke halaman menu hewan. Halaman ini berisi *mixed reality*. *Import* terlebih dahulu objek 3D dengan format *.fbx* yang sudah dibuat di blender seperti gambar 4.35.



Gambar 4.35 Import Objek 3D

Masuk ke panel UI lagi dan pilih pada *vuforia* engine dan ambil *image target*. Lalu masukkan objek 3D yang sudah kita *import* tadi ke dalam *image target* yang sudah ada di *hierarchy*. Setelah itu buat *canvas* yang di dalamnya terdapat *button zoom in*, *button pause*, *button sound* dan *button zoom out* yang dibuat menggunakan *script* untuk mengatur animasi objek 3D yang akan muncul. Lalu buat

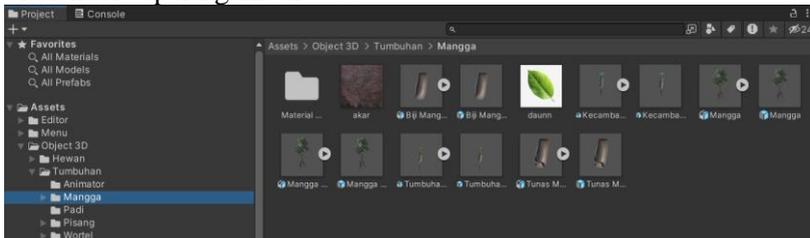
gameobject untuk mengatur durasi siklus object 3D muncul menggunakan. *Scene mixed reality metamorfosis* sempurna dan script yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.36.



Gambar 4.36 Pembuatan Halaman Vegtatif Mixed Reality

k. Pembuatan Halaman Generatif *Mixed Reality* Media Pembelajaran *Mixed Reality*

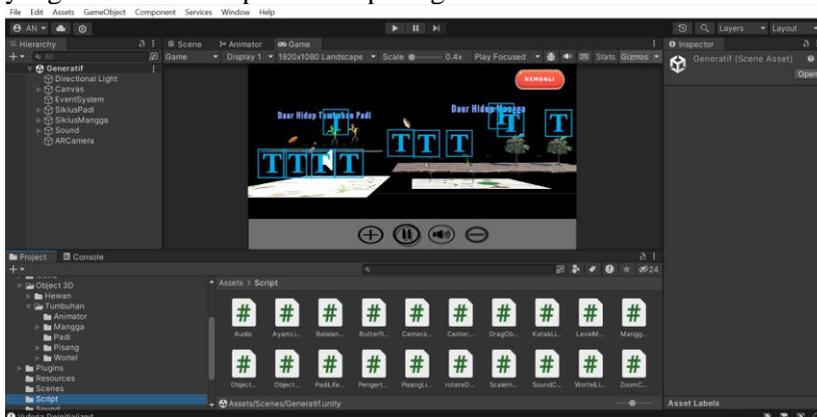
Buat *scene* pada unity dengan nama generatif tidak sempurna. Pilih UI, gunakan *canvas*. Pada *canvas* tambahkan *button* kembali untuk ke halaman menu hewan. Halaman ini berisi *mixed reality*. *Import* terlebih dahulu objek 3D dengan format .fbx yang sudah dibuat di blender seperti gambar 4.37.



Gambar 4.37 Import Objek 3D

Masuk ke panel UI lagi dan pilih pada vuforia engine dan ambil *image target*. Lalu masukkan objek 3D yang sudah kita *import* tadi ke dalam *image target* yang sudah ada di hierarchy. Setelah itu buat *canvas* yang di dalamnya terdapat *button zoom in*, *button pause*, *button sound* dan *button zoom out* yang dibuat menggunakan *script* untuk mengatur animasi objek 3D yang akan muncul. Lalu buat *gameobject* untuk mengatur durasi siklus object 3D muncul

menggunakan. *Scene mixed reality metamorfosis* sempurna dan *script* yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.36.



Gambar 4.38 Pembuatan Halaman Generatif *Mixed Reality*

## 4.1.2 Testing

### 4.1.2.1 Pengujian Experimental

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan soal *pre-test* dan *post-test* dengan soal yang sama untuk keduanya. terhadap dua kelompok siswa yang sedang mempelajari daur hidup tumbuhan dan hewan yaitu sebagai berikut:

1. Kelompok pertama terdiri dari siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *mixed reality* (MR), disebut kelompok eksperimen (X).
2. Kelompok kedua terdiri dari siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *mixed reality* (MR), kelompok ini akan metode pembelajaran konvensional (ceramah), disebut kelompok kontrol.

Pada pengujian ini setiap siswa akan menjawab 10 soal yang diberikan. Untuk penilaian soalnya menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$$

Berikut hasil pengerjaan soal *pre-test* dan *post-test* dari setiap kelompok. Hasil rekapitulasi dan pengelompokkan hasil dari kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel dan hasil lengkapnya

terdapat pada lampiran. Disini kelompok eksperimen dikelompokkan sebagai kelompok 1

Tabel 4. 1 Hasil Rekapitulasi Kelompok Ekperimen

Responden	Kelompok	Penilaian Kelompok X	
		<i>Pre - Test</i>	<i>Post - Test</i>
R1	1	50	80
R 2	1	50	100
R 3	1	50	100
R 4	1	40	90
R 5	1	40	90
R 6	1	50	90
R 7	1	50	90
R 8	1	60	90
R 9	1	60	80
R 10	1	60	100
R 11	1	40	90
R 12	1	50	80
R 13	1	50	80
R14	1	40	90
R15	1	60	90
R16	1	60	100
R17	1	50	100
R18	1	50	90
R19	1	50	80
R20	1	60	100
R 21	1	50	100
R 22	1	60	90
R 23	1	60	90
R 24	1	40	80
R 25	1	60	80
R26	1	60	80
R27	1	50	90
R28	1	40	100
R29	1	50	100
R30	1	50	100

Sedangkan untuk kelompok kontrol dikelompokkan sebagai kelompok 2. Hasil rekapitulasi dan pengelompokan hasil dari kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel dan hasil lengkapnya terdapat pada lampiran.

Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Kelompok Kontrol

Responden	Kelompok	Penilaian Kelompok Control	
		<i>Pre - Test</i>	<i>Post - Test</i>
R1	2	50	80
R 2	2	60	80
R 3	2	60	70
R 4	2	40	80
R 5	2	40	80
R 6	2	50	90
R 7	2	40	70
R 8	2	60	90
R 9	2	60	80
R 10	2	60	90
R 11	2	60	90
R 12	2	40	70
R 13	2	60	70
R14	2	50	80
R15	2	60	80
R16	2	50	90
R17	2	40	70
R18	2	60	80
R19	2	50	80
R20	2	60	90
R 21	2	50	70
R 22	2	50	80
R 23	2	40	70
R 24	2	50	80
R 25	2	60	90
R26	2	40	80
R27	2	50	80

R28	2	50	70
R29	2	50	80
R30	2	60	80

Berikut tabel hasil rekapitulasi nilai N-Gain Score untuk kelompok eksperimen.

$$\text{N-Gain Score} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Tabel 4. 3 Hasil N-Gain Score Kelompok Eksperimen

Responden	Kelompok	Kelompok Experimental			
		Pre-test	Post-test	N-Gain Score	N-Gain Score (%)
R1	1	50	80	0.6	60
R 2	1	50	100	1	100
R 3	1	50	100	1	100
R 4	1	40	90	0.833333	83.333333
R 5	1	40	90	0.833333	83.333333
R 6	1	50	90	0.8	80
R 7	1	50	90	0.8	80
R 8	1	60	90	0.75	75
R 9	1	60	80	0.5	50
R 10	1	60	100	1	100
R 11	1	40	90	0.833333	83.333333
R 12	1	50	80	0.6	60
R 13	1	50	80	0.6	60
R14	1	40	90	0.833333	83.333333
R15	1	60	90	0.75	75
R16	1	60	100	1	100
R17	1	50	100	1	100
R18	1	50	90	0.8	80
R19	1	50	80	0.6	60
R20	1	60	100	1	100
R 21	1	50	100	1	100
R 22	1	60	90	0.75	75

R 23	1	60	90	0.75	75
R 24	1	40	80	0.666667	66.666667
R 25	1	60	80	0.5	50
R26	1	60	80	0.5	50
R27	1	50	90	0.8	80
R28	1	40	100	1	100
R29	1	50	100	1	100
R30	1	50	100	1	100
Minimal					51.33
Maximal					90.66
Rata – Rata					80.33

Selanjutnya berikut tabel hasil rekapitulasi nilai N-Gain Score untuk kelompok kontrol.

Tabel 4. 4 Hasil N-Gain Score Kontrol

Responden	Kelompok	Kelompok Kontrol			
		Pre-test	Post-test	N-Gain Score	N-Gain Score (%)
R1	2	50	80	0.6	60
R 2	2	60	80	0.5	50
R 3	2	60	70	0.25	25
R 4	2	40	80	0.666667	66.666667
R 5	2	40	80	0.666667	66.666667
R 6	2	50	90	0.8	80
R 7	2	40	70	0.5	50
R 8	2	60	90	0.75	75
R 9	2	60	80	0.5	50
R 10	2	60	90	0.75	75
R 11	2	60	90	0.75	75
R 12	2	40	70	0.5	50
R 13	2	60	70	0.25	25
R14	2	50	80	0.6	60
R15	2	60	80	0.5	50
R16	2	50	90	0.8	80
R17	2	40	70	0.5	50

R18	2	60	80	0.5	50
R19	2	50	80	0.6	60
R20	2	60	90	0.75	75
R 21	2	50	70	0.4	40
R 22	2	50	80	0.6	60
R 23	2	40	70	0.5	50
R 24	2	50	80	0.6	60
R 25	2	60	90	0.75	75
R26	2	40	80	0.666667	66.666667
R27	2	50	80	0.6	60
R28	2	50	70	0.4	40
R29	2	50	80	0.6	60
R30	2	60	80	0.5	50
Minimal					51.66
Maximal					79.66
Rata – Rata					57.83

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-gain score di atas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-gain score untuk kelas eksperimen (menggunakan media pembelajaran MR) adalah sebesar 80,33% termasuk dalam kategori efektif. Dengan nilai N-gain score minimal 51,33% dan maksimal 90,66%. Sementara untuk rata-rata N-gain score untuk kelas kontrol (metode konvensional) adalah sebesar 57.83% termasuk dalam kategori cukup efektif. Dengan nilai N-gain score minimal 51,66% dan maksimal 78,66%. Berdasarkan tabel kategori penafsiran efektivitas N-Gain.

#### Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Presentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Sumber: Hake, R.R, 1999

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
N_Gain_Persen	Eksperimen	30	80.3333	17.23958	3.14750
	Kontrol	30	57.8333	14.46458	2.64086

Gambar 4.1 Hasil Group Statics

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode media pembelajaran MR efektif untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran IPA materi daur hidup hewan dan tumbuhan, kelas 5 SD Santa Maria Pekanbaru. Sementara penggunaan metode konvensional kurang efektif untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran IPA materi siklus hidup hewan dan tumbuhan, kelas 5 SD Santa Maria Pekanbaru.

Untuk mengetahui apakah perbedaan keefektifan antara metode media pembelajaran MR (kelas eksperimen) dengan metode konvensional (kelas kontrol) tersebut berarti signifikan (nyata) atau tidak, maka perlu dilakukan uji independent sample t test.

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N_Gain_Persen	Eksperimen	.206	30	.002	.878	30	.003
	Kontrol	.161	30	.046	.928	30	.044

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.2 Hasil Test Distribusi Normal

Berdasarkan tabel output Test of Normality di atas, diketahui nilai signifikansi (Sig.) dalam uji *shapiro wilk* untuk nilai N\_Gain\_Persen pada Kelas Eksperimen adalah sebesar 0,003 dan Kelas Kontrol sebesar 0,044. Karena nilai Sig. kedua kelas tersebut lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdistribusi normal. Dengan demikian persyaratan penggunaan uji independent sample t test untuk N-gain score sudah terpenuhi.

		Levene's Test for Equality of Variances				t-Test for Equality of Means				95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	One-Sided p	Two-Sided p	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
N_Gain_Persen	Equal variances assumed	1.061	.307	5.476	58	<.001	<.001	22.50000	4.10864	14.27567	30.72433
	Equal variances not assumed			5.476	56.301	<.001	<.001	22.50000	4.10864	14.27038	30.72962

Gambar 4.3 Hasil Pengujian Independent Sample t-Test

Berdasarkan tabel output "Independent Samples Test" di atas, diketahui nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar  $0,001 < 0,05$ , dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efektivitas yang signifikan (nyata) antara penggunaan metode media pembelajaran augmented reality dengan metode konvensional untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran IPA materi siklus hidup hewan dan tumbuhan pada siswa kelas 5 SD Santa Maria Pekanbaru.

#### 4.1.2.2 Pengujian *Usability Testing*

Pengujian *usability* ini telah dilakukan dengan membagikan angket ke pihak yang terlibat dalam penggunaan media pembelajaran *mixed reality*. Terdapat 6 responden pada pengujian *usability* ini yang dilakukan oleh guru biologi SD Santa Maria Pekanbaru. Berdasarkan angket yang telah diberikan, berikut rekapitulasi dari pengujian tersebut.

Tabel 4.5 Rekapitulasi *Usability Testing*

No.	Pernyataan	Penilaian				
		STS (1)	TS (2)	RG (3)	S (4)	SS (5)
1.	Apakah tampilan dari media pembelajaran mixed reality ini mudah di pahami?	0	0	0	2	4
2.	Apakah cara kerja media pembelajaran mixed reality ini dapat diketahui oleh pengguna dengan mudah tanpa memerlukan waktu yang lama?	0	0	0	2	3
3.	Apakah media pembelajaran mixed reality dapat mempermudah proses mengajar di kelas?	0	0	0	2	4
4.	Apakah media pembelajaran mixed reality ini dapat menarik minat belajar siswa?	0	0	0	1	5

5.	Apakah materi daur hidup hewan dan tumbuhan pada media pembelajaran mixed reality ini sudah sesuai dengan yang diharapkan?	0	0	3	2	1
6.	Saya membutuhkan bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran mixed reality ini	0	0	4	2	0
7.	Saya rasa media pembelajaran mixed reality ini membingungkan	0	2	4	0	0
8.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan media pembelajaran mixed reality ini	0	3	2	1	0
9.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan media pembelajaran mixed reality ini	0	3	3	0	0
10.	Saya merasa media pembelajaran mixed reality ini rumit digunakan	0	4	2	0	0

Penjelasan keterangan:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

2 = Tidak Setuju (TS)

3 = Ragu-ragu (RG)

4 = Setuju (S)

5 = Sangat Setuju (SS)

Indeks (%) =  $\frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$  Y: Skor tertinggi skala likert  $\times$  jumlah responden (angka tertinggi 5) X: Skor tertinggi skala likert  $\times$  jumlah responden (angka terendah 1)

Tabel 4.6 Rekapitulasi Perhitungan Skor *Usability Testing*

NO	Jumlah Nilai					Total Nilai	Skor Min	Skor Max	Persentase (Total/Max)*100	Kategori
	SS (5)	S (4)	RG (3)	TS (2)	STS (1)					
1	20	8	0	0	0	28	6	30	93,33	Sangat baik
2	15	8	0	0	0	23	6	30	76,66	Baik
3	20	8	0	0	0	28	6	30	93,33	Sangat baik
4	25	4	0	0	0	29	6	30	96,66	Sangat baik
5	9	8	5	0	0	22	6	30	73,33	Baik
6	0	8	12	0	0	20	6	30	66,66	Baik
7	0	8	12	0	0	20	6	30	66,66	Baik
8	0	12	6	0	0	18	6	30	60	Cukup
9	0	12	9	0	0	21	6	30	70	Baik
10	0	16	6	0	0	15	6	30	73,33	Baik

Rumus:

Nilai jawaban per test X Nilai jawaban per responden

Tabel 4.7 Tabel Persentase Rekapitulasi Hasil *Usability Testing*

No	Pernyataan	Persentase	Keterangan
1	Apakah tampilan dari media pembelajaran mixed reality ini mudah di pahami?	93,33	Sangat baik
2	Apakah cara kerja media pembelajaran mixed reality ini	76,66	Baik

No	Pernyataan	Persentase	Keterangan
	dapat diketahui oleh pengguna dengan mudah tanpa memerlukan waktu yang lama?		
3	Apakah media pembelajaran mixed reality dapat mempermudah proses mengajar di kelas?	93,33	Sangat baik
4	Apakah media pembelajaran mixed reality ini dapat menarik minat belajar siswa?	96,66	Sangat baik
5	Apakah materi daur hidup hewan dan tumbuhan pada media pembelajaran mixed reality ini sudah sesuai dengan yang diharapkan?	73,33	Baik
6	Saya membutuhkan bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran mixed reality ini	66,66	Baik
7	Saya rasa media pembelajaran mixed reality ini membingungkan	66,66	Baik
8	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan media pembelajaran mixed reality ini	60	Cukup
9	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan media pembelajaran mixed reality ini	70	Baik
10	Saya merasa media pembelajaran mixed reality ini rumit digunakan	73,33	Baik

Dari Tabel disimpulkan bahwa keberhasilan dari setiap pertanyaan dapat dihitung melalui setiap persentase. Berikut dipaparkan hasil perhitungan dari uji *usability* tersebut:

- 1) Kriteria *Understandability*  
 $(93,33 + 76,66) / 2$   
 $= 85\%$

- 2) Kriteria *Learnability*  
 $(93.33 + 73.33) / 2$   
 $= 88.67\%$
- 3) Kriteria *Operability*  
 $(66.66 + 66.66 + 60 + 70 + 73.33) / 5$   
 $= 67,33\%$
- 4) Kriteria *Attractiveness* 96.66%

#### 4.1.3 *Distribution*

Setelah proses *testing* (pengujian) selesai maka tahap terakhir adalah *distribution*. Media pembelajaran *Mixed Reality* (MR) akan diintegrasikan ke dalam pembelajaran IPA kelas 5 semester satu pada materi siklus hidup hewan dan tumbuhan. Adapun aplikasi ini akan dijadikan dalam bentuk .apk agar dapat dijalankan dengan mudah di Android.

## 4.2 **Analisis**

### 4.2.1 Analisis Pengujian Eksperimental

Pada pengujian ini, dilakukan terhadap 30 responden dari setiap kelompok. Dengan menggunakan perhitungan N-Gain Score yang kemudian dilakukan Uji Independent Sample t-Test untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi media pembelajaran *mixed reality* dengan *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil perhitungan uji N-gain score, menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-gain score untuk kelas eksperimen (menggunakan media pembelajaran MR) adalah sebesar 76,64% termasuk dalam kategori efektif. Sementara untuk rata-rata N-gain score untuk kelas kontrol (metode konvensional) adalah sebesar 44,58% termasuk dalam kategori kurang efektif. Yang selanjutnya rata-rata ini dibandingkan dengan Uji Independent Samples t-Test, diketahui nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar  $0,001 < 0,05$ , dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efektivitas yang signifikan (nyata) antara penggunaan metode media pembelajaran augmented reality dengan metode konvensional untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran IPA materi siklus hidup hewan dan tumbuhan dan hewan pada siswa kelas 5 SD Santa Maria Pekanbaru.

Pada pengujian didapat hasil peningkatan nilai responden antara posttest kelompok kontrol dan posttest kelompok eksperimen sebesar 32,06%. Artinya metode media pembelajaran dengan menggunakan *mixed reality* dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi perkembangbiakan tumbuhan dan hewan, dibandingkan dengan hanya metode konvensional.

#### 4.2.2 Analisis Pengujian *Usability Testing*

Hasil *Usability Testing* yang dilakukan kepada enam guru biologi di SD Santa Maria Pekanbaru menunjukkan bagaimana aplikasi media pembelajaran *mixed reality* ini dinilai dari berbagai aspek. Pengujian ini menggunakan skala likert dengan empat kriteria utama: *Understandability* (kemudahan untuk dipahami), *Learnability* (kemudahan untuk dipelajari), *Operability* (kemudahan untuk dioperasikan), dan *Attractiveness* (daya tarik tampilan).

Pada aspek *Understandability*, aplikasi *mixed reality* simulasi daur hidup hewan dan tumbuhan ini memperoleh nilai 85%. Ini berarti bahwa sebagian besar guru merasa bahwa aplikasi ini cukup mudah dipahami. Antarmuka dan cara penggunaan aplikasi cukup jelas, sehingga para guru dapat dengan mudah memahami cara kerja tombol-tombol yang ada. Namun, dengan skor 85% masih ada sedikit ruang untuk peningkatan, terutama dalam hal penyampaian informasi dan petunjuk yang mungkin perlu lebih diperjelas agar pengguna baru dapat memahami aplikasi dengan lebih cepat dan tanpa kebingungan.

Untuk aspek *Learnability*, aplikasi *mixed reality* simulasi daur hidup hewan dan tumbuhan ini mendapat nilai yang lebih tinggi, yaitu 88,67%. Ini menunjukkan bahwa aplikasi mudah dipelajari oleh para guru. Setelah mulai digunakan, mereka dapat dengan cepat menyesuaikan diri dan memahami bagaimana cara memanfaatkan tombol-tombol yang ada. Tingginya skor ini menandakan bahwa aplikasi ini tidak memerlukan waktu yang lama bagi para guru untuk menjadi mahir dalam menggunakannya. Ini merupakan poin positif karena dalam konteks Pendidikan, semakin mudah dan cepat suatu aplikasi dipelajari, semakin efektif aplikasi tersebut dalam mendukung proses pembelajaran.

Namun, aspek *Operability* atau kemudahan mengoperasikan aplikasi mendapatkan skor yang lebih rendah, yakni 67,33%. Ini menunjukkan bahwa beberapa guru mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi, terutama dalam hal navigasi atau penggunaan control untuk tombol-tombol tertentu. Kemungkinan masalah ini berkaitan dengan desain antarmuka di bagian menu yang mengarah pada tampilan *mixed reality* yang mungkin belum cukup mudah, sehingga menyebabkan kebingungan saat digunakan. Nilai ini menandakan bahwa perlu ada perbaikan agar aplikasi menjadi lebih mudah dan nyaman digunakan, terutama bagi guru yang mungkin kurang terbiasa dengan teknologi.

Di sisi lain, aspek *Attractiveness* atau daya tarik tampilan mendapatkan skor yang sangat tinggi, yaitu 96,66%. Ini menunjukkan bahwa dari segi tampilan dan desain, aplikasi ini sangat menarik bagi para guru. Desain yang menarik dan tampilan yang mengikuti suasana pembelajaran dapat meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan, terutama dalam aplikasi tersebut. Skor yang hampir sempurna ini menunjukkan bahwa desain grafis dan elemen visual aplikasi berhasil menarik perhatian dan memberi kesan yang positif kepada guru.

Secara keseluruhan, hasil *Usability Testing* ini menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran *mixed reality* mendapat penilaian yang sangat baik, terutama dari segi kemudahan dipelajari dan daya tarik visual. Namun, Masih ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki, terutama dalam hal kemudahan pengguna (*operability*), agar aplikasi ini lebih nyaman digunakan oleh para guru dalam kegiatan mengajar. Dengan memperbaiki aspek navigasi dan control, aplikasi ini berpotensi menjadi alat pembelajaran yang lebih efektif dan efisien dalam mendukung proses Pendidikan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil proyek akhir yang telah dibuat, dapat diambil kesimpulan yaitu Metode MDLC berhasil diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran *mixed reality* untuk siklus hidup hewan dan tumbuhan, dengan hasil uji N-gain *score* menunjukkan peningkatan pemahaman siswa yang signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Media pembelajaran ini dinilai sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, dengan nilai rata-rata N-gain *score* sebesar 80,33% untuk kelas eksperimen. Pengujian usability juga menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat baik, meskipun ada beberapa aspek navigasi dan kontrol yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kemudahan penggunaan.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran penulis untuk penelitian selanjutnya adalah dapat menyempurnakan dan mengembangkan penelitian yang telah ada saat ini. Terlebih lagi karena topik terkait *mixed reality* ini tergolong masih baru diharapkan pembaca yang berminat ingin mengambil topik ini, untuk rajin *explore* dan banyak melakukan uji coba untuk membuat *mixed reality* yang lebih baik lagi dengan memanfaatkan software yang mendukung pembuatan *mixed reality* ini. Kendala penulis selama proses penelitian banyak terjadi dibagian *assembly*. Dimana penulis terlalu lama untuk melakukan berbagai uji coba untuk membuat *mixed reality* agar hasil akhir sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adryansyah, M. R. H., & Sutabri, T. (2023). Perancangan augmented reality sebagai media pembelajaran anak. *ENTINAS: Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 1(1), 197–205.
- Alfiansyah, F., Lina, S., & Sitio, M. (2022). Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan Mental Health Kepada Masyarakat Berbasis Mobile. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(1), 6–16. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- Damardono, A., & Alnarus Kautsar, I. (2020). Media Exploration of Muhammadiyah Sidoarjo University with Mixed Reality Media Eksplorasi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Dengan Mixed Reality. *Network, and Computer Science* |, 3(1), 3–6.
- Dikananda, A. R., Nurdiawan, O., & Subandi, H. (2022). Augmented Reality Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 6(2), 135–141. <https://doi.org/10.54367/means.v6i2.1512>
- Idhayani, N., Nasir, N., & Jaya, H. N. (2020). Manajemen Pembelajaran untuk Menciptakan Suasana Belajar Menyenangkan di Masa New Normal. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1556–1566. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.911>
- Indrastuti, N. (2018). Siklus Hidup dan Pelestarian Hewan dan Tumbuhan Langka. *Modul Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket A Tingkat II setara SD/MI*, 10.
- Kadek, N., Susanti, E., & Khair, B. N. (2022). Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Ipa Siswa Kelas V Sdn. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6, 686–690.
- Maman Suryaman, Dian Budhi Santoso, & Risma Fitriani. (2021). Implementasi Teknologi Mixed Reality Sebagai Inovasi

- Strategi Pembelajaran Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Energi Baru Terbarukan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(3), 323–330. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v1i3.123>
- Novayani, W., & Eka Budiansyah, G. (2022). Implementasi MDLC dan Pose to Pose dalam Film Animasi 3D Sejarah Kerajaan Melayu Siak. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 6(1), 98–103. <https://doi.org/10.30871/jaic.v6i1.3367>
- Pratama, M. D. (2022). *Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Virtual Reality Sebagai Inovasi Teknologi Era Society 5.0 Yeni Fitriya, Arief Fatur Roqi Nur Satiantoro, Novia Sari*. 2(3), 234–242.
- Ratminingsih, N. M. (2010). Penelitian Eksperimental Dalam Pembelajaran Bahasa Kedua. *Prasi*, 6(11), 31–40.
- Revisi, E. (2018). *Buku Siswa Kelas VI Selamatkan Makhhluk Hidup / Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.-- Edisi Revisi Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Sarjana, G., Program, P., Pendidikan, S., & Sekolah, G. (2021). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SOL-AR (SOLAR SYSTEM AUGMENTED REALITY) PADA MUATAN Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh*.
- Shofia, M., & Dadan, S. (2021). Pembelajaran di Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 05(01), 1561.
- Sumaryana, Y., & Hikmatyar, M. (2020). Aplikasi Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc). *TeIKa*, 10(2), 117–124. <https://doi.org/10.36342/teika.v10i2.2381>
- Surani, D., & Fricitarani, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran: JPPP*, 4(3), 209–216. <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i3.16429>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>



# LAMPIRAN A - WAWANCARA STUDI KASUS

## LAMPIRAN A - WAWANCARA STUDI KASUS

Nama / Nim / Kelas : Adinda Nola / 2055301001 / 411A  
 Judul Proyek Akhir : Pengembangan Media Pembelajaran *Mixed Reality* Simulasi Daur Hidup Hewan Dan Tumbuhan Untuk Kelas V SD  
 (Studi Kasus : SD Santa Maria Pekanbaru)  
 Tempat : SD Santa Maria Pekanbaru  
 Narasumber : Ibu Ycanna Amimi, S Pd dan Ruth Surya Pasaribu, S

Catatan Hasil Wawancara:

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana proses belajar dan mengajar yang berada pada sekolah ini?	Proses belajar dan mengajar di sekolah saat ini guru menyampaikan materi pelajaran sesuai kurikulum dengan menggunakan metode ceramah, diskusi kelompok dan presentasi. Kemudian siswa memahami materi lalu diberi berupa evaluasi oleh guru untuk memantau perkembangan siswa secara teratur.
2	Apakah kesulitan yang sering dialami siswa saat memahami materi pembelajaran IPA?	Kesulitan siswa yang sering terjadi di kelas yaitu memvisualisasikan bentuk abstrak dari materi yang diajarkan, kurangnya keterlibatan siswa secara aktif, dan kesulitan menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari.
3	Apakah kurikulum yang dipakai sekolah saat ini?	Kurikulum yang sedang dijalankan saat ini adalah kurikulum merdeka. Sama sekali belum pernah, para pengajar di sekolah ini memanfaatkan media presentasi untuk mengajar. Sepertinya para pendidik disini memerlukan media pengajaran yang mampu menarik perhatian siswa untuk belajar.
4	Apakah sekolah sudah pernah menggunakan MR sebagai media pembelajaran interaktif?	Sama sekali belum pernah, para pengajar di sekolah ini memanfaatkan media presentasi untuk mengajar. Sepertinya para pendidik disini memerlukan media pengajaran yang mampu menarik perhatian siswa untuk belajar.
5	Media <i>Mixed Reality</i> yang akan	Saat ini materi terkait siklus hidup hewan dan

	dikembangkan dari materi IPA siklus hidup hewan dan tumbuhan. Kelas berapa yang mempelajari materi tersebut?	tumbuhan itu dipelajari siswa kelas 5 pada semester satu
6	Apakah materi yang diajarkan hampir sama dengan pdf ini (pdf yang diberikan saat review judul)?	Hampir sama saja, hanya saja sekarang buku IPA dan IPS itu digabung dan berubah nama menjadi IPAS.
7	Dari kapan sekolah bersedia untuk dijadikan sampel pengujian media ini?	Sekolah sangat tertarik dengan penelitian anda untuk lama penelitian bisa disesuaikan dengan jadwal pelajaran kelas empat saat ini yaitu dari bulan Mei sampai Juli.
8	Berapa kelas di kelas 5 yang ingin dijadikan sampel penelitian proyek?	Untuk itu pada penelitian ini memisalkan sebanyak 15-30 orang siswa kelas V SD yang di pilih secara random yang akan dibagi menjadi dua kelompok.

Pekanbaru, 2 Februari 2024

No. 0150/AKA-SV/PCR/2024

Kepada Yth.

**Kepala Sekolah SD Santa Maria Pekanbaru**

**Jl. Ahmad Yani, Kota Baru, Kec. Pekanbaru Kota, Kota Pekanbaru, Riau 28156**

*Perihal : Permohonan Izin Pengambilan Data/Survey*

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya kebutuhan pengambilan data untuk Tugas Akhir mahasiswa sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Politeknik Caltex Riau, maka dengan ini kami mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu memberikan izin kepada mahasiswa kami berikut:

Nama : Adinda Nola Maryoni S  
NIM : 2055301001  
Program Studi : D4-Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mixed Reality Simulasi Daur Hidup Hewan Dan Tumbuhan Untuk Kelas IV SD (Studi Kasus: SD Santa Maria Pekanbaru)  
No. Telp/Email : 082384553908

untuk melakukan pengambilan data yang berhubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa Politeknik Caltex Riau di perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin.

Adapun data yang diperlukan adalah :

1. Proses belajar dan mengajar yang berlangsung di sekolah saat ini
2. Beragam kesulitan yang sering dialami siswa saat memahami materi pembelajaran IPA
3. Kurikulum pembelajaran yang sedang berjalan di sekolah
4. Media pembelajaran yang sering digunakan saat mengajar
5. Materi terkait siklus hidup hewan dan tumbuhan diajarkan pada siswa kelas IV
6. Media alternatif yang ke depannya diinginkan untuk membantu proses belajar mengajar

Demikianlah permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Wakil ~~Direktur~~ Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,



**Maksum Ro'is Adh Saf, S.Kom., M.Eng.**

NIP. 158803

Kampus: Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari No. 1 Rumbai-Pekanbaru 28265 - Riau

Phone: 0761-53939, Fax: 0761-554224

Website : <http://www.pcr.ac.id>

# LAMPIRAN B – PRE-TEST

## TES KOPETENSI PENGETAHUAN DAUR HIDUP HEWAN DAN TUMBUHAN (Pre-Test)

Satuan Pendidikan : Sekolah Dasar  
 Kelas/Semester : V/1  
 Tipe Soal : Objektif (Pilihan Ganda Biasa)  
 Waktu : 10 menit  
 Jumlah Soal : 10 butir  
 Nama : Grace Theresia P

### Petunjuk:

1. Tulislah nama terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah di sediakan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru apabila ada tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal yang kurang.
4. Silanglah (X) huruf a, b, c, atau d sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru.

Berikan tanda (X) pada huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang tepat!

1. Ada dua jenis daur hidup yang terjadi pada hewan manakah pilihan yang tepat...
  - a. Metamorfosis sempurna dan Metamorfosis biasa
  - b. Metamorfosis tidak sempurna
  - c. Metamorfosis langsung dan Metamorfosis tidak langsung
  - d. Metamorfosis cepat dan metamorfosis lambat
2. Perhatikan nama-nama hewan di bawah ini!
  - 1) Kupu-kupu
  - 2) Belalang
  - 3) Katak
  - 4) Ayam

Hewan yang mengalami metamorfosis tidak sempurna ditunjukkan oleh nomor...

  - a. 1 dan 2
  - b. 2 dan 4
  - c. 4 dan 1
  - d. 3 dan 4

3. Rangkaian peristiwa dari hewan dilahirkan sampai hewan tersebut berkembangbiak dinamakan...
  - a. Metamorfosis
  - b. Berkembangbiak
  - c. Melahirkan
  - d. Daur hidup hewan

4. Urutan yang benar dari metamorfosis sempurna adalah...
  - a. Telur-larva-pupa-dewasa
  - b. Dewasa-larva-pupa-telur
  - c. Larva-pupa-dewasa-telur
  - d. Telur-dewasa-larva-pupa

5. Contoh hewan yang mengalami metamorfosis sempurna adalah...
  - a. Belalang
  - b. Ayam
  - c. Kupu-kupu
  - d. kecoak

6. Di bawah ini manakah pasangan daur hidup tumbuhan yang benar...
  - a. Vegetatif dan generatif
  - b. Vegetatif dan Pertumbuhan
  - c. Generatif dan reproduktif
  - d. Perkembangan dan pertumbuhan

7. Manakah tumbuhan yang mengalami pertumbuhan vegetatif...
  - a. Padi
  - b. Mangga
  - c. Jagung
  - d. Wortel

8. Disebut apakah tumbuhan yang tumbuh dari biji...
  - a. Vegetatif
  - b. Generatif
  - c. Produktif
  - d. Reproduksi

9. Disebut apakah tumbuhan yang tumbuh dari tunas...
  - a. Vegetatif
  - b. Generatif
  - c. Produktif
  - d. Reproduksi

10. Dari daur hidup tumbuhan berikut ini manakah tahapan yang benar...
  - a. Biji-tunas-kecamba-pohon
  - b. Tunas-pohon-kecamba-biji
  - c. Pohon-biji-tunas-kecamba
  - d. Kecamba-tunas-biji-pohon

Dipindai dengan CamScanner

## LAMPIRAN C – POST-TEST

### TES KOPETENSI PENGETAHUAN DAUR HIDUP HEWAN DAN TUMBUHAN (Pre – Test)

Satuan Pendidikan : Sekolah Dasar  
 Kelas/Semester : V / 1  
 Tipe Soal : Objektif (Pilihan Ganda Biasa)  
 Waktu : 10 menit  
 Jumlah Soal : 10 butir  
 Nama : Chloa S. Giea  
06

**Petunjuk:**

1. Tulislah nama terlebih dahulu pada lembar jawaban yang telah di sedikan.
2. Periksa dan bacalah soal dengan cermat sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru apabila ada tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal yang kurang.
4. Silanglah (X) huruf a, b, c, atau d sesuai dengan jawaban pilihanmu pada lembar jawaban.
5. Periksalah pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada guru.

Berikan tanda (X) pada huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang tepat!

1. Ada dua jenis daur hidup yang terjadi pada hewan manakah pilihan yang tepat...
  - a. Metamorfosis sempurna dan Metamorfosis biasa
  - b. Metamorfosis sempurna dan Metamorfosis tidak sempurna
  - c. Metamorfosis langsung dan Metamorfosis tidak langsung
  - d. Metamorfosis cepat dan metamorfosis lambat
2. Perhatikan nama-nama hewan di bawah ini!
  - 1) Kupu-kupu
  - 2) Belalang
  - 3) Katak
  - 4) Ayam

Hewan yang mengalami metamorfosis tidak sempurna ditunjukkan oleh nomor...

  - a. 1 dan 2
  - b. 2 dan 4
  - c. 4 dan 1
  - d. 3 dan 4

3. Rangkaian peristiwa dari hewan dilahirkan sampai hewan tersebut berkembangbiak dinamakan...
  - a. Metamorfosis
  - b. Berkembangbiak
  - c. Melahirkan
  - d. Daur hidup hewan
4. Urutan yang benar dari metamorfosis sempurna adalah...
  - a. Telur-larva-pupa-dewasa
  - b. Dewasa-larva-pupa-telur
  - c. Larva-pupa-dewasa-telur
  - d. Telur-dewasa-larva-pupa
5. Contoh hewan yang mengalami metamorfosis sempurna adalah...
  - a. Belalang
  - b. Ayam
  - c. Kupu-kupu
  - d. kecoak
6. Di bawah ini manakah pasangan daur hidup tumbuhan yang benar...
  - a. Vegetatif dan generatif
  - b. Vegetatif dan Pertumbuhan
  - c. Generatif dan reproduktif
  - d. Perkembangan dan pertumbuhan
7. Manakah tumbuhan yang mengalami pertumbuhan vegetatif...
  - a. Padi
  - b. Mangga
  - c. Jagung
  - d. Wortel
8. Disebut apakah tumbuhan yang tumbuh dari biji...
  - a. Vegetatif
  - b. Generatif
  - c. Produktif
  - d. Reproduksi
9. Disebut apakah tumbuhan yang tumbuh dari tunas...
  - a. Vegetatif
  - b. Generatif
  - c. Produktif
  - d. Reproduksi
10. Dari daur hidup tumbuhan berikut ini manakah tahapan yang benar...
  - a. Biji-tunas-kecamba-pohon
  - b. Tunas-pohon-kecamba-biji
  - c. Pohon-biji-tunas-kecamba
  - d. Kecamba-tunas-biji-pohon

# LAMPIRAN D – USABILITY TESTING

## Lembaran Usability Testing

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mixed Reality Simulasi  
Daur Hidup Hewan dan Tumbuhan Kelas VS ( Studi Kasus : SD Santa  
Maria Pekanbaru)

Penyusun : Adinda Nola Maryoni S

Evaluator : C. A. Yudha Triworo, M. Sc., S. Si

Pekerjaan/Jabatan : Guru Bidang Studi Mata Pelajaran IPA

Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh Guru Bidang Studi
2. Berilah tanda cek (v) pada kolom sesuai dengan pendapat Anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Jawaban yang diberikan pada kolom skala penilaian disediakan dengan skala penilaian  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak Setuju  
3 = Ragu-ragu  
4 = Setuju  
5 = Sangat Setuju

Terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk berkenan melakukan pengujian dan mengisi lembar evaluasi ini.

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Apakah tampilan dari media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini mudah di pahami?					✓
2	Apakah cara kerja media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini dapat diketahui oleh pengguna dengan mudah tanpa memerlukan waktu yang lama?				✓	
3	Apakah media pembelajaran <i>mixed reality</i> dapat mempermudah proses mengajar di kelas?				✓	

4	Apakah media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini dapat menarik minat belajar siswa?				✓
5	Apakah materi daur hidup hewan dan tumbuhan pada media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini sudah sesuai dengan yang diharapkan?			✓	
6	Saya membutuhkan bantuan orang lain dalam menggunakan media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini			✓	
7	Saya rasa media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini membingungkan			✓	
8	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini				✓
9	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini			✓	
10	Saya merasa media pembelajaran <i>mixed reality</i> ini rumit digunakan			✓	

Pekanbaru, Agustus 2024

