

TUGAS AKHIR

**MEDIA PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI
STRUKTUR LAPISAN BUMI KELAS VII
SMPN 2 SIAK HULU**

**MUJI ASTUTI
183510650**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2023**

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Muji Astuti
NPM : 183510650
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam tugas akhir ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria-kriteria dalam metode penelitian ilmiah. Oleh karena itu tugas akhir ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian **Seminar Tugas Akhir**

Pekanbaru, 27 Januari 2023

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Informatika

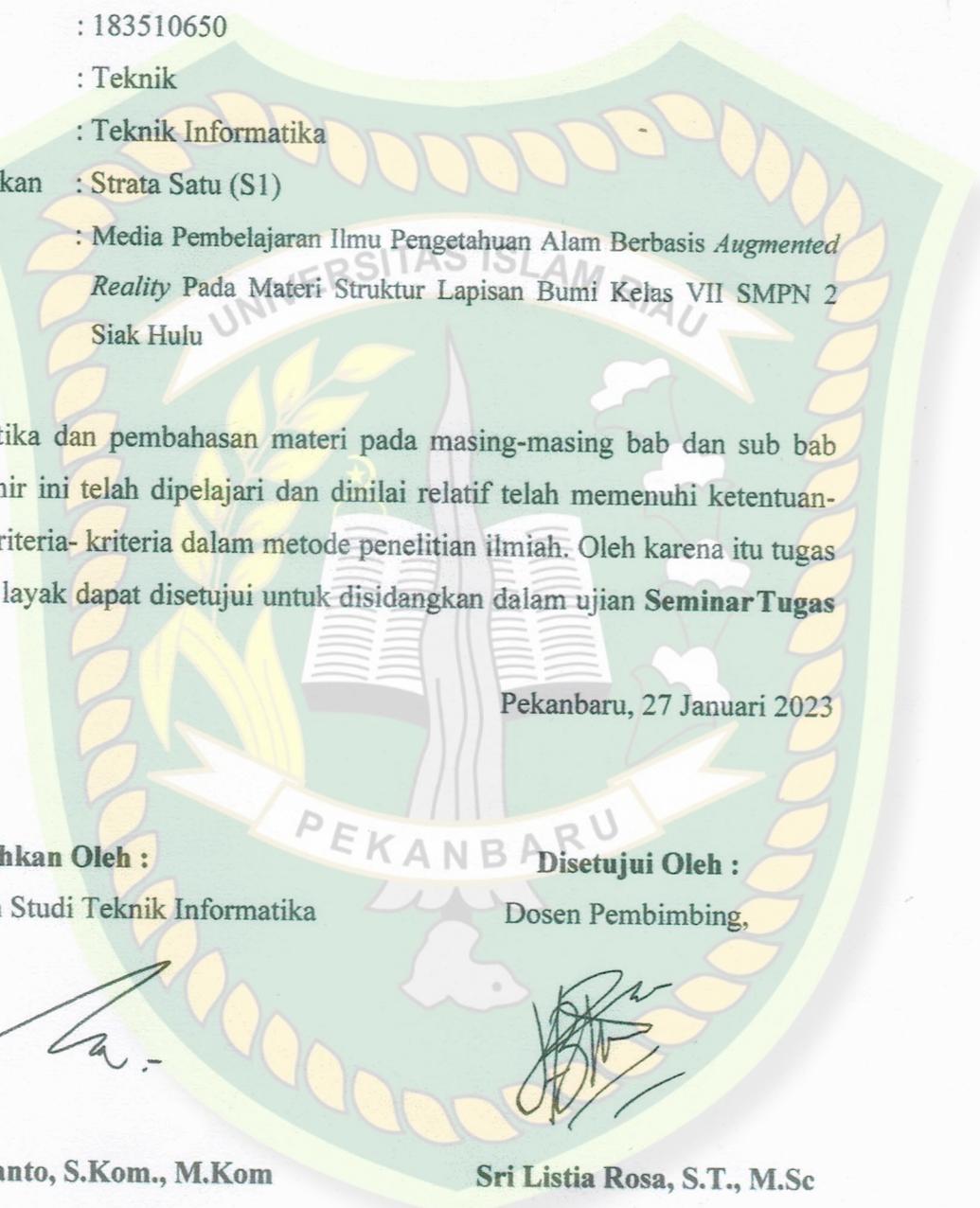
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing,


Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom


Sri Listia Rosa, S.T., M.Sc

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





HALAMAN PENGESAHAN
DEWAN PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Muji Astuti
 NPM : 183510650
 Kelompok Keahlian : Aplikasi
 Program Studi : Teknik Informatika
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
 Judul TA : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu

Tugas Akhir ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan dewan penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Tugas Akhir** Pada Tanggal **02 Maret 2023** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 02 Maret 2023

Dewan Penguji

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Sri Listia Rosa ST., M.Sc | (|  |) |
| 2. Panji Rachmat Setiawan, S.Kom., MMSI | (|  |) |
| 3. Ana Yulianti, ST., M.Kom | (|  |) |

Disahkan Oleh :

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T
NIDN: 1016047901

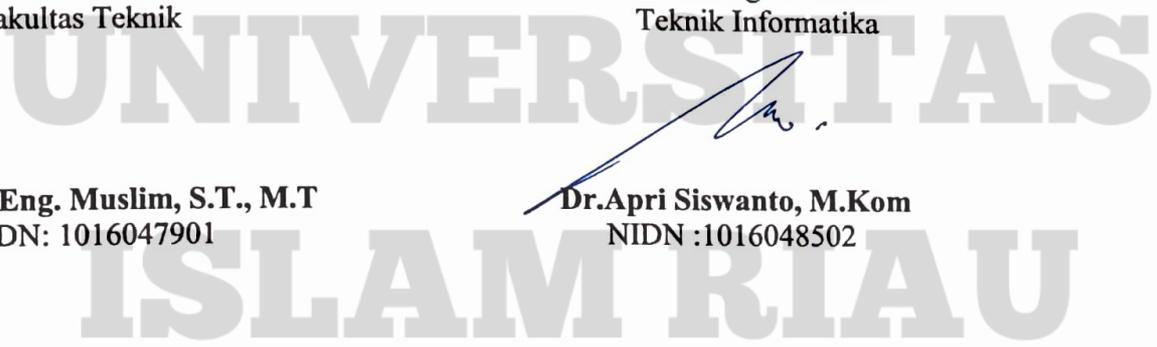
Dr. Apri Siswanto, M.Kom
NIDN :1016048502

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



KATA PENGANTAR

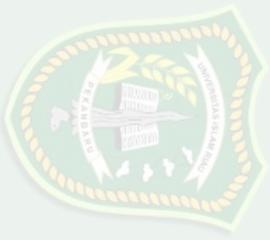
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhana wa Ta'ala karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau.

Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Syafrinaldi SH.,MCL selaku rektor Universitas Islam Riau (UIR).
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T. selaku dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
3. Bapak Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Riau.
4. Ibu Sri Listia Rosa, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dalam meneliti dan menulis tugas akhir ini.
5. Dr.Arbi Haza Nasution,M.IT selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, penyemangat selama menjalani perkuliahan di Teknik Informatika.
6. Pihak SMPN 2 Siak Hulu yang telah memberikan kesempatan untuk pengambilan data dan bimbingan untuk tugas akhir saya.



7. Ibu Ana Yulianti S.T.,M.Kom sebagai sekretaris prodi serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
8. Terima kasih diriku atas kerja sama yang baik ini. Izinkan aku mengusap kedua tanganku, menepuk kedua pundakku dan mengelus dadaku sebagai tanda terima kasih, ayo kita mulai perjalanan baru kedepannya.
9. Terkhusus untuk orang tua Ayahanda Muslim, ibunda Satini (Almh) terima kasih atas semua hal yang telah kalian berikan (kasih sayang, materi dan semua dukungan), terima kasih sudah sabar luar biasa, terima kasih telah percaya dan selalu mendukung atas hal baik yang aku lakukan.
10. Teruntuk ibuk tersayang Sri umiyatun Ningrum terima kasih sudah menjadi ibu sambung yang paling sabar luar biasa, terima kasih sudah menjadi teman curhat dalam segala hal, serta adik-adik saya (Kurniawan, Hanifa Mutia Sari, Alifia Novita Utami, Dini Dwi Agustin dan Dina Dwi Agustin) yang memberikan dukungan penuh material maupun moral.
11. Sahabat saya Ibmelia Azmi yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Teriring doa saya, semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 02 Maret 2023

Muji Astuti



**MEDIA PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI
STRUKTUR LAPISAN BUMI KELAS VII
SMPN 2 SIAK HULU**

MUJI ASTUTI

Fakultas Teknik

Teknik Informatika

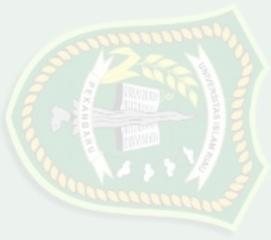
Universitas Islam Riau

Email: astutimuji6110@gmail.com

ABSTRAK

Struktur lapisan bumi merupakan salah satu materi pada mata pelajaran IPA yang membahas mengenai lapisan bumi dan apa saja hal yang terjadi di dalamnya, salah satu kendala dalam mempelajari materi ini adalah kurangnya alat peraga yang dibutuhkan siswa untuk mempelajari lebih lanjut mengenai materi tersebut selain itu materi ini juga sulit untuk ditemukan penggambarannya di kehidupan sehari-hari, dalam rangka untuk memudahkan pembelajaran maka dirancang media pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality*, dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* sesuatu yang abstrak bisa di realisasikan atau ditampilkan dalam bentuk objek 2D atau 3D sehingga objek terkesan lebih nyata dan *real time*. Aplikasi ini dibuat menggunakan aplikasi blender untuk pembuatan objek dan aplikasi Unity menggunakan ARCore SDK *library* serta *display 3D* dengan teknik *markerless*. Hasil dari pengujian pada jarak 10 hingga 300 cm objek 3D dapat ditampilkan diluar maupun didalam ruangan dengan pencahayaan (> 0 lux), dan pengujian pada objek *tracking* yang dilakukan pada objek putih polos, bertekstur dan tidak rata menghasilkan objek tetap berhasil ditampilkan. Berdasarkan hasil pengujian user diperoleh presentasi akurasi 93% dengan responden 25 orang sehingga aplikasi ini dapat di implementasikan sebagai media pembelajaran pengenalan struktur lapisan bumi.

Kata Kunci : Struktur Lapisan Bumi, *Augmented Reality*, ARCore SDK, Unity, *Markerless*



AUGMENTED REALITY BASED NATURAL SCIENCE LEARNING MEDIA IN CLASS VII EARTH STRUCTURE MATERIALS

MUJI ASTUTI

Faculty of Engineering

Informatics Engineering

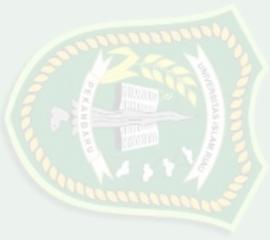
Islamic University Of Riau

Email :astutimuji6110@gmail.com

ABSTRACT

The structure of the earth's layers is one of the material in science subjects which discusses the layers of the earth and what happens in it, one of the obstacles in studying this material is the lack of props that students need to learn more about this material besides this material it is also difficult to find depictions in everyday life, in order to facilitate learning, learning media are designed using Augmented Reality technology, using Augmented Reality technology something abstract can be realized or displayed in the form of 2D or 3D objects so that objects seem more real and real-time. This application was created using the Blender application for object creation and the Unity application using the ARCore SDK library and 3D displays with markerless techniques. The results of testing at a distance of 10 to 300 cm 3D objects can be displayed outside or indoors with lighting (> 0 lux), and testing on tracking objects is carried out on white objects plain, textured and uneven produce objects still successfully displayed. Based on the results of user testing, it obtained an accuracy presentation of 93% with 25 respondents so that this application can be implemented as a learning medium for recognizing the structure of the earth's layers.

Keywords: Layer Structure of the Earth, Augmented Reality, ARCore SDK, Unity, Markerless



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	5
1.6.2 Manfaat Praktis	5



BAB II 6

LANDASAN TEORI..... 6

2.1 Tinjauan Pustaka 6

2.2 Dasar Teori 8

2.2.1 Bumi 8

2.2.2 *Augmented Reality* 17

2.2.3 *Markerless Augmented Reality* 18

2.2.4 Android 19

2.2.5 Android SDK (*Software Development Kit*)..... 21

2.2.6 Unity 3D..... 21

2.2.7 Blender 3D 22

2.2.8 ARCore SDK (*Software Development kit*) 23

2.2.9 *Flowchart* 23

2.3 Kerangka Pemikiran 24

BAB III..... 26

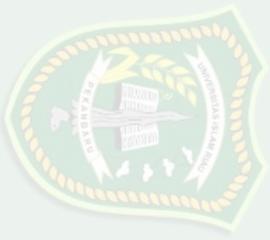
METODOLOGI PENELITIAN 26

3.1 Tinjauan Umum Objek Penelitian 26

3.1.1 Sejarah Singkat Tempat Penelitian 26

3.1.2 Struktur Organisasi dan Fungsi..... 29

3.2 Metode Penelitian..... 30



3.2.1	Metode Pengumpulan Data.....	30
3.3	<i>Support</i>	31
3.3.1	Spesifikasi <i>Hardware</i>	31
3.3.2	Spesifikasi <i>Software</i>	34
3.4	Analisa Kebutuhan Sistem	35
3.4.1	Analisa Sistem Yang Berjalan	35
3.5	Desain Penelitian	36
3.5.1	Perancangan Aplikasi.....	36
3.5.2	Karakteristik <i>Software</i>	43
3.5.3	Perancangan <i>Storyboard</i>	45
3.5.4	Perancangan Desain Tampilan (<i>User Interface</i>).....	50
3.5.5	<i>State Transition Diagram</i>	60
BAB IV		65
HASIL DAN PEMBAHASAN		65
4.1	Hasil Penelitian.....	65
4.1.1	Tampilan Halaman Awal Aplikasi.....	65
4.1.2	Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi.....	66
4.1.3	Tampilan Halaman Menu Atmosfer	66
4.1.4	Tampilan Halaman Menu Litosfer.....	72
4.1.5	Tampilan Halaman Menu Hidrosfer	83



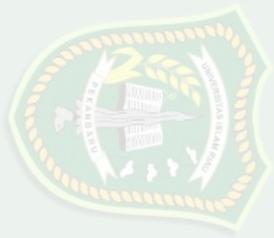
4.1.6	Tampilan Halaman Menu Profil	86
4.1.7	Tampilan Halaman Menu Petunjuk	86
4.1.8	Tampilan Halaman Keluar	87
4.2	Pembahasan	87
4.2.1	Skenario Pengujian <i>Black box</i>	88
4.2.2	Pengujian Intensitas Cahaya	116
4.2.3	Pengujian Jarak	122
4.2.4	Pengujian Jenis Objek <i>Tracking</i>	127
4.3	Implementasi Sistem	129
BAB V.....		133
KESIMPULAN DAN SARAN		133
5.1	Kesimpulan.....	133
5.2	Saran	134
DAFTAR PUSTAKA		135

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

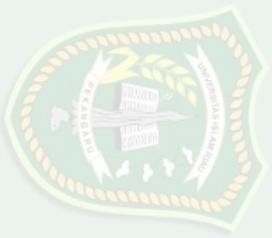
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i>	24
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop HP 14S-CF2004TX	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Penguji	33
Tabel 3. 3 <i>Storyboard</i> halaman awal	45
Tabel 3. 4 <i>Storyboard</i> komponen utama	46
Tabel 3. 5 <i>Storyboard</i> Atmosfer	46
Tabel 3. 6 <i>Storyboard</i> Litosfer	47
Tabel 3. 7 <i>Storyboard</i> Hidrosfer.....	49
Tabel 4. 1 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada Halaman Awal	89
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Halaman	90
Tabel 4. 3 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Halaman Atmosfer	91
Tabel 4. 4 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Halaman Lapisan Atmosfer	92
Tabel 4. 5 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Troposfer.....	94
Tabel 4. 6 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Stratosfer.....	95
Tabel 4. 7 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Mesosfer.....	96
Tabel 4. 8 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Termosfer.....	97
Tabel 4. 9 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Eksosfer	98
Tabel 4. 10 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Halaman Litosfer.....	99
Tabel 4. 11 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Pengertian	100

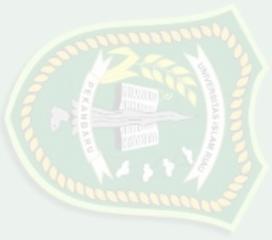


Tabel 4. 12 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Sekilas Gempa Bumi.....	101
Tabel 4. 13 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Tampilkan AR Struktur Lapisan Bumi	102
Tabel 4. 14 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Lihat Struktur....	104
Tabel 4. 15 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Rotas Bumi	106
Tabel 4. 16 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Kerak Bumi.....	107
Tabel 4. 17 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Mantel Bumi	109
Tabel 4. 18 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Inti Luar Bumi .	110
Tabel 4. 19 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Inti Dalam Bumi	111
Tabel 4. 20 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Halaman Hidrosfer	112
Tabel 4. 21 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Pengertian	113
Tabel 4. 22 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Siklus Hidrologi	114
Tabel 4. 23 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Profil	115
Tabel 4. 24 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu Petunjuk	115
Tabel 4. 25 Skenario Pengujian <i>Black box</i> Pada <i>Scene</i> Menu “<” atau Keluar .	116
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya	121
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Pada Jarak	126
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Pada Objek <i>Tracking</i>	129
Tabel 4. 29 Hasil Implementasi Sistem.....	130

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DAFTAR GAMBAR

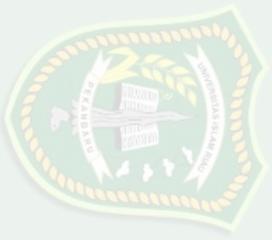
Gambar 2. 1 Lapisan Bumi.....	9
Gambar 2. 2 Komposisi gas pada atmosfer.....	10
Gambar 2. 3 Lapisan Atmosfer.....	10
Gambar 2. 4 Awan di troposfer.....	11
Gambar 2. 5 Hujan di troposfer.....	11
Gambar 2. 6 Pesawat mengudara di stratosfer.....	12
Gambar 2. 7 Fenomena hujan meteor di mesosfer.....	12
Gambar 2. 8 Perubahan temperatur pada lapisan atmosfer.....	14
Gambar 2. 9 Logo Android.....	19
Gambar 2. 10 Logo Unity 3D.....	21
Gambar 2. 11 Lembar Kerja Blender 2.9.3.....	22
Gambar 2. 12 Kerangka Pemikiran.....	25
Gambar 3. 1 Susunan Organisasi SMPN 2 Siak Hulu.....	30
Gambar 3. 2 Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis.....	37
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Perancangan Objek 3D.....	38
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Perancangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	40
Gambar 3. 5 <i>flowchart</i> aplikasi.....	41
Gambar 3. 6 Gambaran Cara Kerja Aplikasi.....	42
Gambar 3. 7 Desain Halaman Utama Aplikasi.....	50
Gambar 3. 8 Desain Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi.....	51



Gambar 3. 9	Desain Tampilan Halaman Menu Atmosfer	51
Gambar 3. 10	Desain Tampilan Halaman Sub Menu Lapisan Atmosfer	52
Gambar 3. 11	Desain Tampilan Halaman Deskripsi Lapisan Atmosfer	52
Gambar 3. 12	Desain Tampilan Halaman Sub Menu Tekanan Udara	53
Gambar 3. 13	Desain Tampilan Halaman Sub Menu Suhu Udara di Atmosfer..	53
Gambar 3. 14	Desain Tampilan Halaman Litosfer	54
Gambar 3. 15	Desain Tampilan Halaman Deskripsi Pengertian Litosfer	54
Gambar 3. 16	Desain Tampilan Halaman Bentuk Bumi	55
Gambar 3. 17	Desain Tampilan Halaman Struktur Bumi	55
Gambar 3. 18	Desain Setiap Lapisan Bumi.....	56
Gambar 3. 19	Desain Tampilan Halaman Deskripsi Setiap Struktur Lapisan Bumi.....	56
Gambar 3. 20	Desain Tampilan Halaman Sekilas Gempa Bumi	57
Gambar 3. 21	Desain Tampilan Halaman Menu Hidrosfer.....	57
Gambar 3. 22	Desain Tampilan Halaman Deskripsi Hidrosfer.....	58
Gambar 3. 23	Desain Tampilan Halaman Deskripsi Siklus Hidrologi.....	58
Gambar 3. 24	Desain Tampilan Halaman Menu Petunjuk.....	59
Gambar 3. 25	Desain Tampilan Halaman Menu Profil.....	59
Gambar 3. 26	Desain Tampilan Menu Keluar.....	60
Gambar 3. 27	<i>Scene Opening</i>	61
Gambar 3. 28	<i>Scene</i> Menu Utama	61
Gambar 3. 29	<i>Scene</i> Profil.....	62
Gambar 3. 30	<i>Scene</i> Petunjuk.....	62



Gambar 3. 31 Scene Mulai	62
Gambar 3. 32 Scene Menu Atmosfer	63
Gambar 3. 33 Scene Menu Litosfer	63
Gambar 3. 34 Scene Menu Hidrosfer	64
Gambar 3. 35 Scene Keluar	64
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Awal Aplikasi	65
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi	66
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Menu Atmosfer	66
Gambar 4. 4 Button Lapisan Atmosfer	67
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Lapisan Atmosfer	67
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Penjelasam Troposfer	68
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Penjelasam Stratosfer	68
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Penjelasam Mesosfer	69
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Penjelasam Termosfer	69
Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Penjelasam Mesosfer	70
Gambar 4. 11 Button Tekanan Udara	70
Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Menu Tekanan Udara	71
Gambar 4. 13 Button Suhu di Atmosfer	71
Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Suhu di Atmosfer	72
Gambar 4. 15 Tampilan Halaman Menu Litosfer	72
Gambar 4. 16 Button Pengertian	73
Gambar 4. 17 Tampilan Halaman Pengertian	73



Gambar 4. 18 <i>Button</i> Tampilkan AR Struktur Lapisan Bumi	74
Gambar 4. 19 Halaman Objek AR bentuk Bumi.....	74
Gambar 4. 20 <i>Button</i> Bentuk Bumi	75
Gambar 4. 21 Halaman Objek AR bentuk Bumi.....	75
Gambar 4. 22 Tampilan Halaman Definisi Bentuk Bumi.....	75
Gambar 4. 23 <i>Button</i> Lihat Struktur	76
Gambar 4. 24 Tampilan Halaman Objek AR Struktur Bumi	76
Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Objek AR Kerak Bumi.....	77
Gambar 4. 26 Tampilan Halaman Pengertian Kerak Bumi.....	77
Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Objek AR Mantel Bumi	78
Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Pengertian Mantel Bumi	78
Gambar 4. 29 Tampilan Halaman Objek AR Inti Luar Bumi	79
Gambar 4. 30 Tampilan Halaman Pengertian Inti Luar Bumi	79
Gambar 4. 31 Tampilan Halaman Objek AR Inti Dalam Bumi	80
Gambar 4. 32 Tampilan Halaman Pengertian Inti Dalam Bumi	80
Gambar 4. 33 <i>Button</i> Rotasi Bumi	81
Gambar 4. 34 Tampilan Halaman Objek AR Rotasi Bumi	81
Gambar 4. 35 Tampilan Halaman Pengertian Rotasi Bumi	82
Gambar 4. 36 <i>Button</i> Sekilas Gempa Bumi.....	82
Gambar 4. 37 Tampilan Halaman Sekilas Gempa Bumi.....	83
Gambar 4. 38 Tampilan Halaman Menu Hidrosfer.....	83
Gambar 4. 39 <i>Button</i> Pengertian	84
Gambar 4. 40 Tampilan Halaman Menu Pengertian Hidrosfer.....	84



Gambar 4. 41 <i>Button</i> Siklus Hidrologi	85
Gambar 4. 42 Tampilan Halaman Menu Siklus Hidrologi.....	85
Gambar 4. 43 Tampilan Halaman Menu Profil	86
Gambar 4. 44 Tampilan Halaman Menu Petunjuk	86
Gambar 4. 45 <i>Button</i> Keluar.....	87
Gambar 4. 46 Tampilan Halaman Menu Keluar	87
Gambar 4. 47 Pengujian Siang Hari Di Luar Ruangan	117
Gambar 4. 48 Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan dengan Cahaya Lampu	118
Gambar 4. 49 Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan Tanapa Cahaya Lampu	118
Gambar 4. 50 Pengujian Dalam Ruangan dengan Intesitas Cahaya Lampu....	119
Gambar 4. 51 Pengujian Dalam Ruangan dengan Intesitas Cahaya Lampu	35
Lux	120
Gambar 4. 52 Pengujian Dalam Ruangan dengan Intesitas Cahaya Lampu	0
Lux	120
Gambar 4. 53 Pengujian Jarak 10 cm	123
Gambar 4. 54 Pengujian Jarak 50 cm	124
Gambar 4. 55 Pengujian Jarak 100 cm	124
Gambar 4. 56 Pengujian Jarak 150 cm	125
Gambar 4. 57 Pengujian Jarak 200 cm	125
Gambar 4. 58 Pengujian Jarak 300 cm	126
Gambar 4. 59 Objek Kertas Putih Polos.....	127
Gambar 4. 60 Objek Bertekstur	128
Gambar 4. 61 Objek Tidak Rata.....	128

DAFTAR LAMPIRAN



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

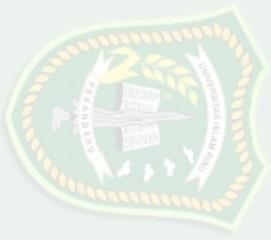


DAFTAR ISTILAH

2D	2 Dimensi
3D	3 Dimensi
API	Application Programming Interface
AR	Augmented Reality
CPU	Central Processing Unit
DPL	Di Atas Permukaan Laut
FHD	Full High Definition
FPS	Frame Per Second
GPL	General Public License
GPS	Global Positioning System
GPU	Graphic Processing Unit
HDR	High Dynamic Range
IPA	Ilmu Pengetahuan Alam
JDK	Java Development Kit
LED	Light Emitting Diode
LKS	Lembar Kerja Siswa
OS	Operating System
PAI	Pendidikan Agama Islam
RPP	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
SD	Sekolah Dasar
SDK	Software Development Kit

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





SMPN

Sekolah Menengah Pertama Negeri

SSN

Sekolah Standar Nasional

YLPI

Yayasan Lembaga Pendidikan Islam



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia pendidikan dan pemanfaatan dibidang teknologi dalam dunia pendidikan semakin berkembang, sehingga harus adanya pembaruan atau inovasi untuk perkembangan tersebut. Pada hakekatnya alat-alat tersebut tidak dibuat khusus untuk keperluan pendidikan, akan tetapi alat-alat tersebut seharusnya dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan (Budiman,2017).

Belajar adalah kegiatan yang tidak pernah berakhir, manusia belajar dengan berbagai cara tetapi dengan tujuan yang sama untuk memahami apa yang ingin mereka pelajari, yang dapat dicapai melalui mendengarkan, membaca, menonton, meneliti, dan sebagainya. Bidang pendidikan dan para pendidik memegang peranan yang sangat penting. Selain perkembangan teknologi yang semakin maju, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi merupakan salah satu indikator keberhasilan lembaga pendidikan dalam mengembangkan potensi peserta didiknya (Majid 2012).

Secara garis besar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu-ilmu yang mempelajari fenomena alam dan proses-proses yang terkait dengannya. Hal-hal yang berkaitan dengan sains tetapi yang tetap relevan sesuai dengan kehidupan manusia (Kastawa Ningtyas, 2017). Pelajaran IPA memuat materi abstrak dalam beberapa bab yang tidak dapat memberikan contoh secara langsung. Materi pembelajaran yang tepat diperlukan untuk menyampaikan materi sesuai dengan

rencana pembelajaran yang telah dibuat.

Pada materi Struktur lapisan bumi metode pembelajarannya masih dijelaskan dengan metode ceramah, media buku, LKS layaknya pembelajaran konvensional, Padahal materi ini merupakan materi abstrak yang sulit siswa pahami. Seperti di era pandemi *covid-19* lalu sehingga sistem mengajar banyak mengalami Ketertinggalan. Media Pembelajaran selalu mengikuti perkembangan teknologi salah satunya dapat dikembangkannya melalui teknologi *Augmented Reality* (AR).

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda-benda maya dua dimensi dan atau tiga dimensi ke dalam suatu lingkungan nyata kemudian memproyeksikan benda-benda maya tersebut ke dalam kenyataan secara real time (X.Zhang et al,2018). *Augmented Reality* (AR) saat ini merupakan teknologi yang mengedepankan visualisasi yang saat ini telah sangat banyak dikembangkan dalam berbagai bidang seperti game,hiburan,maupun kedokteran (Dedy Nggego,dkk.,2015).

Augmented Reality menurut *The New Media Corsortium* dalam Vega(2017) merupakan sebagai penggabungan informasi digital termasuk model 3D, gambar, video, dan *audio* ke dalam ruang dunia nyata yang bertujuan untuk menggabungkan realitas dengan lingkungan *virtual*, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan keduanya objek fisik dan digital.

Objek-objek 2D tersebut dapat ditransformasikan menjadi objek 3D dengan menggunakan *Augmented Reality*, sehingga metode pembelajaran tidak monoton dan pengguna termotivasi untuk mengetahui lebih jauh mengenai



struktur lapisan bumi dan deskripsi masing-masing struktur lapisan bumi.

Berdasarkan uraian di atas maka pembuatan aplikasi “**Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Lapisan Struktur Bumi Kelas VII SMPN 2 SIAK HULU**”. Aplikasi tersebut diharapkan dapat menambah minat siswa untuk mempelajari lebih lanjut mengenai struktur lapisan bumi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di jabarkan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Media yang digunakan belum dapat memaksimalkan proses pembelajaran.
2. Kegiatan belajar pada materi tersebut masih menggunakan metode konvensional dan semakin sulit memberi arahan pembelajaran ketika di masa pandemi *covid-19* lalu sehingga siswa mengalami kesulitan untuk mengenal dan memahami komponen struktur lapisan bumi karena minimnya alat peraga.
3. Perkembangan teknologi pada *Augmented Reality* masih belum dimanfaatkan dalam dunia pendidikan terkhusus di SMP N 2 Siak Hulu.

1.3 Batasan Masalah

Agar proses penelitian dikaji lebih fokus dan terarah, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Pada media pembelajaran ini menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk *platform android* pada mata pelajaran IPA materi struktur lapisan bumi di SMPN 2 Siak Hulu.

2. Metode yang digunakan dalam pembuatan Aplikasi *Augmented Reality* ini adalah menggunakan metode *Markerless*.
3. Media pembelajaran AR ini dibatasi untuk materi struktur lapisan bumi sesuai dengan RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang digunakan.
4. Materi struktur lapisan bumi ditujukan untuk siswa kelas VII tingkat Sekolah Menengah Pertama pada mata pelajaran IPA.

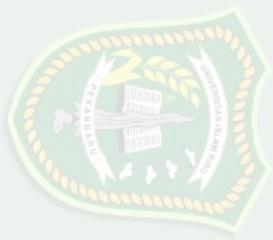
1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya dapat diidentifikasi suatu rumusan masalah yaitu bagaimana merancang dan membuat aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran pada materi struktur lapisan bumi pada perangkat *mobile* android sehingga dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman untuk siswa.

1.5 Tujuan

Berdasarkan pada rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan aplikasi media pembelajaran IPA materi struktur lapisan bumi menggunakan teknologi *Augmented Reality*.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran IPA materi struktur lapisan bumi menggunakan teknologi *Augmented Reality*.
3. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu siswa untuk memahami materi struktur lapisan bumi.
4. Dengan adanya aplikasi *Augmented Reality* ini dapat digunakan siswa maupun guru lebih efisien karena tidak perlu adanya penggunaan kuota



internet.

1.6 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.6.1 Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca terkhusus pada permasalahan pada penelitian ini serta sebagai referensi pengembangan media pembelajaran IPA yang bermanfaat dalam proses pembelajaran.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peserta didik
Diharapkan dapat meningkatkan wawasan serta motivasi siswa saat proses pembelajaran dan melatih siswa dalam memanfaatkan perkembangan teknologi.
2. Manfaat Bagi Guru
Dapat memberikan variasi pembelajaran serta membantu guru dalam menjelaskan materi struktur lapisan bumi,serta menambah wawasan guru tentang alternatif media pembelajaran.
3. Manfaat Bagi Mahasiswa
Dapat sebagai pengalaman ilmu pengetahuan yang sudah dipelajari dan didapatkan pada bangku kuliah.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka digunakan untuk menambah pengetahuan bagi penulis dalam melakukan penelitian. Dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran ilmu pengetahuan alam berbasis *Augmented Reality* pada materi struktur lapisan bumi kelas VII SMPN 2 Siak Hulu, Penulis menggunakan beberapa kajian yang berhubungan dengan media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality*, dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan pada sebelumnya sebagai berikut :

Pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* sudah pernah dilakukan oleh Ipin Aripin dan Yeni Suryaningsih (2019) dengan judul penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Berbasis Android Pada Konsep Sistem Saraf” Pada penelitian ini kita mampu mengubah dunia maya menjadi dunia nyata dan menampilkan objek gambar 2D dalam objek 3D, sehingga pembelajaran menggunakan metode ini tidak *monoton* dan siswa mempelajari bentuk dan visualisasi nama sistem saraf, menyerupai bentuk dan deskripsi asli dari masing-masing sistem tersebut. Dan dengan metode ini, sangat mungkin akan berkembang menjadi lebih baik sehingga dapat diterapkan pada beberapa mata pelajaran yang diperlukan dan sesuai di masa depan.

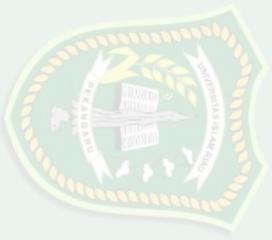


Penelitian lain mengenai media pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang menjadi bahan rujukan lainnya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Akma Putri (2021) dengan judul penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Mata Pelajaran PAI Materi Wudhu di SMPN 37 Bandar Lampung” pada penelitian tersebut bertujuan untuk menampilkan informasi pembelajaran tata cara wudhu sesuai dengan kaidah islam yang sebenarnya agar siswa lebih tertarik mempelajari tata cara wudhu yang sesuai karena media pembelajaran lebih menarik yaitu dengan *smartphone*.

Hasil pengembangan yang telah dilakukan oleh Akma Putri (2021) menunjukkan trend positif dalam penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality*, dengan rata-rata hasil belajar siswa setelah menggunakan media lebih tinggi dibandingkan sebelum menggunakan media *Augmented Reality*.

Penelitian selanjutnya adalah yang dikembangkan oleh Sampurna Dadi Riskiono, Try Susanto dan Kristianto (2020) dengan judul penelitian “Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan *Augmented Reality*” pada penelitian tersebut bertujuan untuk menampilkan informasi tentang hewan-hewan purbakala yang sudah punah dan tentu saja tidak akan bisa kita temukan lagi di zaman sekarang, dengan adanya media pembelajaran ini sehingga siswa dapat mengetahui bentuk-bentuk hewan yang tidak pernah mereka lihat.

Relevansi dari beberapa penelitian sebelumnya dan penelitian yang dilakukan penulis adalah menggunakan model pengembangan yang sama, yaitu mengukur kelayakan dan manfaat dari adanya media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* untuk pembelajaran siswa.



2.2 Dasar Teori

Dasar teori diperlukan untuk mengetahui sumber dari teori yang dikemukakan dalam penelitian yang akan dilakukan.

2.2.1 Bumi

Sampai saat ini, Bumi adalah satu-satunya planet yang diketahui mampu mendukung kehidupan di galaksi Bima Sakti. Hal ini karena unsur-unsur pendukung kehidupan tersedia di Bumi, dari air ke udara ke tanah, berbagai macam tanaman dapat tumbuh untuk mendukung kehidupan dan berbagai macam mineral dan produk pertambangan dapat dieksplorasi. Beberapa mineral seperti emas, besi, batu bara, dan beberapa mineral lainnya diselidiki dengan menggali hingga kedalaman tertentu.

Kedalaman tambang bervariasi dari 100 hingga 350 meter. Berdasarkan fakta tersebut, kita dapat melihat bahwa bumi memiliki komponen yang berbeda pada kedalaman tertentu. Bagian dalam bumi juga terbuat dari cairan.

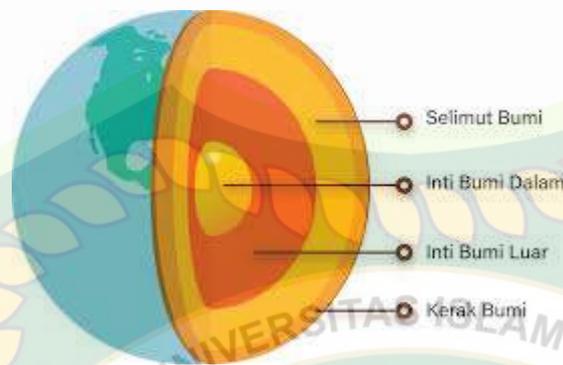
Salah satu material yang dikeluarkan pada saat letusan gunung berapi adalah lava. Lava adalah magma di dalam bumi yang muncul ke permukaan. Dari sini, kita bisa melihat bahwa ada juga cairan yang disebut magma, yang merupakan salah satu unsur penyusun bumi, jauh di dalam bumi. Hal ini menjelaskan mengapa Bumi berbentuk bola yang bterdapat isi didalamnya.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 2. 1 Lapisan Bumi

Secara umum bumi terdiri dari tiga komponen utama komponen gas yang disebut atmosfer, komponen padat yang disebut litosfer, dan air yang disebut hidrosfer. Selain ketiga komponen utama tersebut, Bumi memiliki komponen lain, yaitu bagian Bumi yang bersalju yang disebut kriosfer dan bagian Bumi tempat terjadinya kehidupan yang disebut biosfer.

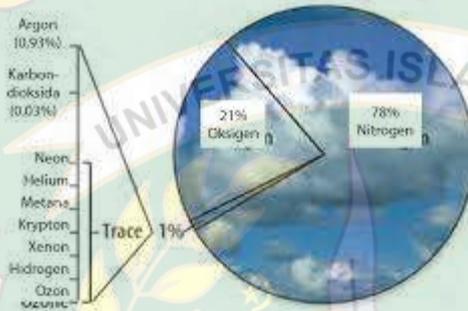
A. Atmosfer

Di Atmosfer bumi terdapat campuran gas dan sedikit cairan dan padatan yang membungkus bumi dari permukaan sampai angkasa. Komposisi atmosfer saat terbentuk dan komposisi atmosfer saat ini berbeda. Atmosfer yang awalnya terbentuk dari letusan gunung berapi kaya akan nitrogen dan karbon dioksida dan sedikit oksigen lalu oksigen dilepaskan ke atmosfer. Ozon (O_3) terbentuk segera setelah ada oksigen di atmosfer.

Ozon berperan penting dalam kelangsungan kehidupan di bumi. Ozon melindungi bumi dari radiasi matahari yang sangat berbahaya bagi kehidupan di bumi. Ozon juga melindungi tanaman hijau, agar mereka tetap tumbuh sehingga dapat menghasilkan oksigen lebih banyak yang sangat dibutuhkan untuk



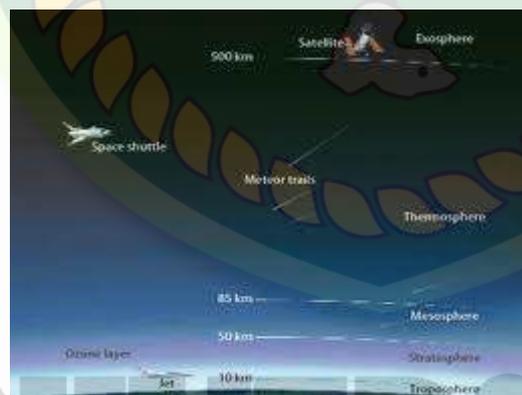
kehidupan.karena organisme yang saat ini hidup di bumi sangat bergantung pada jumlah oksigen di atmosfer.



Gambar 2. 2 Komposisi gas pada atmosfer

1. Lapisan Atmosfer

Lapisan atmosfer bumi terbagi menjadi dua bagian yaitu lapisan bawah dan lapisan atas. Lapisan bawah terdiri dari troposfer dan stratosfer dan Lapisan atas terdiri dari mesosfer, termosfer, dan eksosfer.



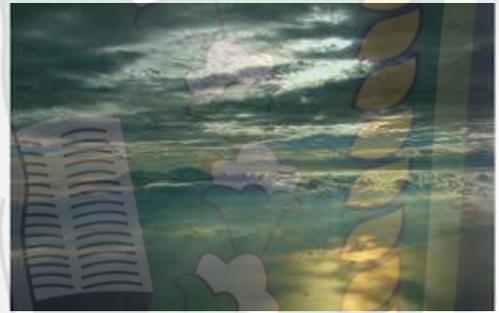
Gambar 2. 3 Lapisan Atmosfer

a. Troposfer

Lapisan troposfer merupakan lapisan atmosfer yang terletak paling bawah. Dengan ketinggian yang dihitung dari permukaan laut 0 km hingga 10 km di atas permukaan laut (dpl). Lapisan troposfer sebagian besar terdiri dari uap air, dengan 75% terdiri dari gas atmosfer. Troposfer adalah tempat berlangsungnya hujan, angin, salju dan awan .



Gambar 2. 5 Hujan di troposfer

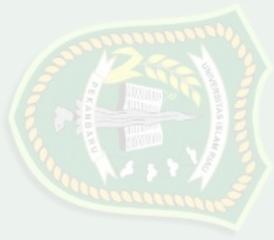


Gambar 2. 4 Awan di troposfer

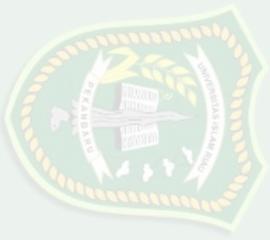
b. Stratosfer

Lapisan stratosfer memiliki ketinggian diantara 10 hingga 50 km dpl. Lapisan stratosfer memiliki sedikit awan, namun di stratosfer tidak ada aktivitas cuaca sehingga tidak mengganggu aktivitas penerbangan.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 2. 6 Pesawat mengudara di stratosfer

c. Mesosfer

Lapisan mesosfer terletak di ketinggian antara 50 hingga 85 km di atas permukaan laut. Lapisan ini merupakan lapisan yang melindungi bumi dari benda-benda luar angkasa. Sebagian besar meteor yang jatuh tidak sampai di bumi karena terbakar di lapisan mesosfer.



Gambar 2. 7 Fenomena hujan meteor di mesosfer

d. Termosfer

Ketinggian termosfer berkisar antara 85 km hingga 500 km di atas permukaan laut. Suhu di lapisan ini sangat tinggi, mencapai $1.982\text{ }^{\circ}\text{C}$, sehingga disebut termosfer. Selain sebagai tempat pesawat ulang-alik mengorbit dan

teleskop Hubble, termosfer juga berperan sebagai perisai yang melindungi Bumi dari radiasi ultraviolet.

e. Eksosfer

Eksosfer berada pada ketinggian di atas 500 km di atas permukaan laut.

Kandungan utama yang terdapat pada lapisan eksosfer berupa gas hidrogen. Di lapisan eksosfer pesawat ruang angkasa dan satelit yang mengorbit tidak dapat bergerak bebas seperti pesawat terbang biasa. Ini terjadi karena di lapisan eksosfer mengandung sangat sedikit molekul sehingga tekanan udara menjadi sangat rendah dan sayap pesawat ruang angkasa berhenti berfungsi. Pergerakan satelit dan pesawat ruang angkasa bergantung pada penggerak utamanya.

2. Tekanan Udara

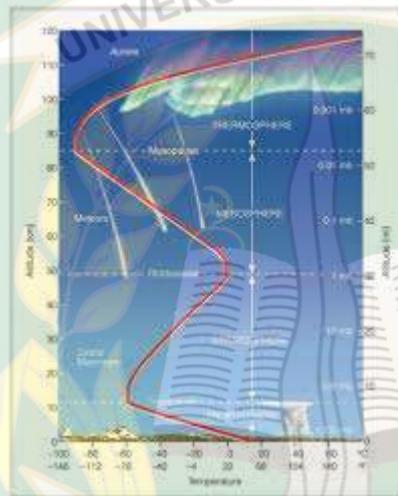
Gas yang terdapat di atmosfer juga memiliki massa. Atmosfer mengelilingi bumi hingga ratusan kilometer di atas permukaan bumi. Gravitasi bumi menciptakan gaya tarik menarik molekul gas di permukaan bumi, sehingga berat molekul gas menekan udara di bawahnya. Akibatnya, molekul udara di dekat permukaan bumi lebih dekat satu sama lain. Udara berdensitas tinggi ini juga menciptakan gaya tekan yang besar. Gaya yang bekerja pada suatu permukaan disebut tekanan.

3. Suhu di Atmosfer

Matahari adalah sumber energi terbesar di galaksi Bima Sakti. Energi matahari dipancarkan oleh radiasi di seluruh galaksi Bima Sakti. Energi matahari menembus atmosfer sebelum mencapai permukaan bumi, dan sebagian energi matahari diserap oleh atmosfer dalam bentuk kalor atau panas. Namun, tidak



semua gas yang penyusun atmosfer mampu menyerap energi matahari. Lapisan atmosfer tertentu mengandung molekul gas yang cenderung sulit menyerap energi matahari. Dengan demikian, suhu yang terdapat di tiap lapisan atmosfer bisa berbeda seperti yang digambarkan oleh garis merah pada Gambar 2.8.

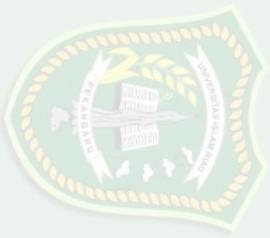


Gambar 2. 8 Perubahan temperatur pada lapisan atmosfer

Suhu troposfer berkisar dari $-52\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan gambar di atas bagian terendah dari stratosfer adalah yang terpanas. Hal ini terjadi karena permukaan bumi menyerap energi radiasi matahari dan melepaskannya ke udara yang terdapat di atasnya.

Suhu yang terdapat di lapisan stratosfer semakin tinggi seiring dengan bertambahnya letak ketinggiannya. Hal ini dikarenakan adanya ozon. Karena letak Ozon terdapat di bagian atas stratosfer dan Molekul ozon menyerap energi matahari yang menyebabkan kenaikan suhu.

Lapisan mesosfer memiliki karakteristik yang sama seperti stratosfer, yakni semakin tinggi maka temperaturnya semakin rendah. Ini dikarena di lapisan



mesosfer tersusun dari molekul gas yang cenderung tidak menyerap energi matahari. lapisan pertama yang menerima radiasi energi matahari adalah termosfer dan eksosfer.

Lapisan termosfer dan eksosfer memiliki jumlah molekul yang sedikit.

Akan tetapi walaupun memiliki molekul yang sedikit, molekul ini sangat efektif untuk menyerap energi matahari. Akibatnya, semakin tinggi ketinggiannya semakin besar pula temperaturnya.

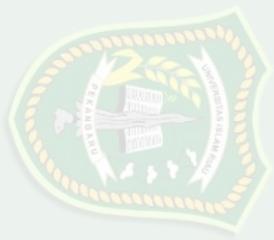
B. Litosfer

Litosfer berasal dari bahasa Yunani yaitu *litos* (batuan) dan *sphera* (lapisan). Jadi litosfer adalah lapisan batuan di bumi. Dalam pengertian yang lebih umum, litosfer didefinisikan sebagai bagian yang padat di bumi, termasuk intinya. Struktur padat bumi terdiri dari kerak bumi, mantel bumi dan inti bumi.

Setiap struktur padat Bumi dibagi menjadi bagiannya masing-masing. Kerak bumi dibagi menjadi 2 yaitu kerak benua dan kerak samudera. Kerak benua adalah kerak bumi yang ada di daratan. Dan kerak samudra adalah kerak Bumi yang letaknya berada di dalam laut. Mantel bumi terdiri dari bagian mantel atas dan bagian mantel bawah, Lalu inti bumi dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian inti luar yang berupa cairan pekat sedangkan bagian inti dalam yang bersifat pekat menyerupai padatan.

1. Kerak Bumi

Kerak bumi memiliki ketebalan diantara 0-100 km dan terdiri dari lapisan tanah dan batuan. Lapisan ini hanya sekitar 1% dari massa Bumi dan tipis dibandingkan dengan lapisan lainnya. Lapisan ini adalah rumah bagi semua



kehidupan di Bumi. Kerak bumi terbagi menjadi dua bagian yaitu kerak samudera dan kerak benua. Kerak samudera terdiri dari mineral kaya silika dan magnesium yang disebut sima.

Kerak samudera biasanya disebut lapisan basaltis karena batuan penyusunnya sebagian besar adalah basalt, sedangkan kerak benua disebut lapisan sial karena tersusun dari mineral yang kaya akan silika dan aluminium. Lempeng benua biasanya disebut lapisan granit. Hal ini karena sebagian besar batuan penyusunnya berkomposisi granit.

2. Mantel Bumi

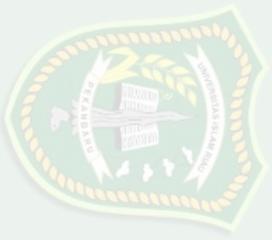
Lapisan bumi yang kedua adalah lapisan mantel atau selimut bumi. Diantara lapisan struktur bumi lainnya lapisan mantel bumi adalah lapisan yang terbesar, dan sebagian besar massa bumi ($\pm 80\%$) terletak pada lapisan mantel ini.

Ketebalan keseluruhan lapisan mantel adalah 2.900 Km, Mantel bagian atas yang bersifat padat dan bersama dengan kulit bumi membentuk satu kesatuan yang disebut dengan litosfer. Sedangkan Mantel bagian bawah yang bersifat plastis disebut astenosfer. Secara umum lapisan selimut bumi terdiri atas 3 bagian, yaitu litosfer, astenosfer, dan mesosfer.

3. Inti Bumi

Lapisan bumi yang paling dalam membentuk inti bumi. Inti bumi terdiri dari materi cair yang bertekanan sangat tinggi. Inti bumi terdiri dari besi (Fe) dan nikel (Ni), mineral cair yang disebut nife. Inti bumi dibagi menjadi dua bagian yaitu inti dalam yang terbuat dari materi padat dan inti luar terbuat dari materi cair.





C. Hidrosfer

Kata hidrosfer berasal dari kata *hydros* yang berarti air dan *sphera* yang berarti selimut. Dengan kata lain, hidrosfer adalah lapisan air yang menutupi bumi. Hidrosfer mencakup semua perairan laut, samudera, air di danau, sungai, air tanah, dan uap air di udara.

Air sangat penting bagi kehidupan. Hampir semua elemen kehidupan membutuhkan air untuk menopang kehidupan. Tumbuhan membutuhkan air untuk fotosintesis, tetapi manusia membutuhkan air untuk metabolisme dan kebutuhan hidup. Tidak ada makhluk hidup yang dapat hidup tanpa air.

Air di bumi memiliki siklus yang disebut siklus air atau *water cycle*. Siklus air adalah peredaran air, dan itu dimulai dengan *evaporation* (penguapan) air dari laut dan permukaan bumi karena panasnya matahari. Uap air terakumulasi di ruang angkasa dan terjadi proses *kondensasi* (pengembunan) hingga membentuk awan. Awan kemudian bergerak mengikuti arah embusan angin. Penguapan yang terjadi setiap hari menyebabkan lebih banyak uap berubah menjadi awan. Ketika awan tidak dapat lagi menahan uap air yang menguap, maka uap air di awan tersebut jatuh sebagai hujan. Air hujan mengisi *reservoir* (waduk) permukaan, Proses ini berlangsung terus menerus.

2.2.2 *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan objek *virtual* 2D atau 3D dalam lingkungan nyata dan memproyeksikan objek *virtual* tersebut menjadi kenyataan secara *real time*. (X.Zhang et al, 2018).

Augmented Reality (AR) saat ini merupakan teknologi yang

mengedepankan visualisasi yang saat ini telah sangat banyak dikembangkan dalam berbagai bidang seperti game, hiburan, maupun kedokteran (Dedy Ngego,dkk.,2015).

Menurut Raajan (2014) Menyatakan bahwa pada tahun 1957-1962 teknologi *Augmented Reality* untuk pertama kalinya digunakan yang diberi nama sensorama oleh seorang *sinemotografi* yang bernama Morton Heilig, yang dimaksud dengan sensorama adalah sebuah *simulator* yang digunakan untuk mensimulasikan visual, getaran dan bau.

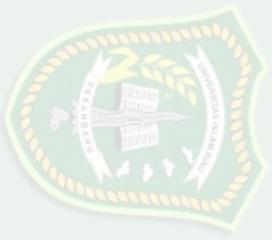
Dengan bantuan *Augmented Reality* lingkungan disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (*virtual*). Dan informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita akan dapat ditambahkan ke dalam sistem *Augmented Reality* dan informasi tersebut akan ditampilkan di atas *layer* dunia nyata secara *real time* dan akan dapat dilihat bahwa informasi tersebut menjadi objek nyata.

2.2.3 *Markerless Augmented Reality*

Metode *Markerless* pada teknologi *Augmented Reality* saat ini lebih berkembang karena dengan adanya metode ini akan lebih mempermudah penggunaan karena tidak perlu lagi adanya *marker* atau *barcode* yang dibutuhkan untuk menampilkan objek yang akan dideteksi.

Dalam penggunaannya sistem mengidentifikasi objek dan tempat pada dunia nyata tanpa diperlu adanya marker, identifikasi didasarkan pada informasi seperti koordinat lokasi,orientasi dan pergerakan agen(Janoso, 2012).

Dengan dikembangkannya teknologi *Markerless Augmented Reality* pada perangkat android diharapkan dapat membuat penerapan teknologi ini



penggunaannya menjadi lebih efisien, menarik, praktis karena memungkinkan siapa saja dimana saja tanpa perlu adanya mencetak marker terlebih dahulu (Rizky, 2012).

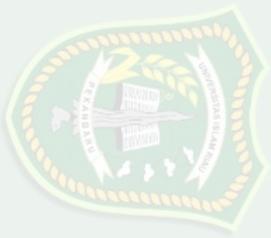
2.2.4 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang menyediakan *platform open sources* bagi para developer untuk membuat atau mengembangkan berbagai macam aplikasi yang ingin mereka ciptakan.

Menurut Edy Victor Haryanto dan Budi Triandi (2019) menjelaskan bahwa Android adalah sistem operasi yang sangat nyaman bagi pengguna. Android saat ini menjadi salah satu sistem operasi yang paling populer digunakan di *smartphone*. Hampir semua *smartphone* saat ini menggunakan sistem operasi Android. Ponsel cerdas yang menjalankan sistem operasi Android memiliki hampir semua yang dapat dilakukan oleh perangkat komputasi, mulai dari komputasi, pengolah kata dan membaca email hingga bermain game 3D, dan dapat digunakan sebagai petunjuk arah dari GPS.



Gambar 2. 9 Logo Android



Android telah melakukan banyak revisi sejak dimulai sejak 2007, adapun versi-versi API (*Application Programming Interface*) yang telah dirilis oleh android adalah sebagai berikut :

1. Android versi 1.0 (Alpha)
2. Android versi 1.1 (Beta)
3. Android versi 1.5 (Cupcake)
4. Android versi 1.6 (Donut)
5. Android versi 2.0 (Eclair)
6. Android versi 2.2 (Froyo)
7. Android versi 2.3 (Gingerbread)
8. Android versi 3.0 (Honeycomb)
9. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)
10. Android versi 4.1 (Jelly Bean)
11. Android versi 4.4 (KitKat)
12. Android versi 5.0 (Lollipop)
13. Android versi 6.0 (Marshmallow)
14. Android versi 7.0 (Nougat)
15. Android versi 8.0 (Oreo)
16. Android versi 9.0 (Pie)
17. Android versi 10
18. Android versi 11 (Red Velvet Cake)

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

2.2.5 Android SDK (*Software Development Kit*)

Menurut Safaat H (2011) Untuk memulai mengembangkan aplikasi pada *platform* android diperlukan *tool* API (*Application Programming Interface*) berupa android SDK yang pengembangannya menggunakan bahasa pemrograman java. Pada android SDK disediakan *tool* dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada android dan bahasa java adalah bahasa pemrograman yang akan digunakan.

Android SDK berisi seperangkat alat pengembangan yang komprehensif. Android SDK terdiri dari *debugger*, *library*, *emulator handset*, dokumentasi, contoh kode, dan tutorial.

2.2.6 Unity 3D

Menurut Rahadiansyah (2015) Unity adalah aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multiplatform* yang didesain untuk mudah digunakan. Sedangkan menurut ardhianto (2012) unity kini menjadi aplikasi untuk mengubah bentuk 3D menjadi *Augmented Reality*.



Gambar 2. 10 Logo Unity 3D

ISLAM RIAU



Lingkungan Penggabungan 3D berfungsi pada platform Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone, dan Android. Unity 3D tersedia gratis dari situs resmi Unity www.unity3d.com.

Unity 3D memiliki kerangka kerja (*framework*) yang lengkap untuk pengembangan berbagai teknologi profesional. Sistem *engine* ini menggunakan beberapa bahasa pemrograman, termasuk C#, javascript dan BooScript.

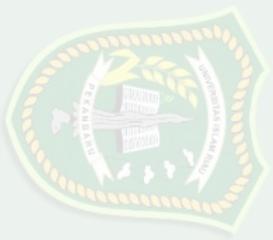
2.2.7 Blender 3D

Blender merupakan salah satu *software open source* yang digunakan untuk membuat konten multimedia khususnya 3D (Ardianto, 2012). Alat yang disediakan sederhana tetapi sudah mencakup semua kebutuhan untuk membuat film animasi.



Gambar 2. 11 Lembar Kerja Blender 2.9.3

Software ini berlisensi GPL dan kode sumbernya tersedia sehingga siapa saja dapat mengambilnya. Diblender juga memiliki *Game Engine* mesin yang digunakan untuk membuat *game* dengan *logic bricks* dan ada juga *Cycles render* atau siklus *rendering*.



2.2.8 ARCore SDK (*Software Development kit*)

ARCore adalah SDK untuk Android dan iOS yang pertama kali dirilis pada Maret 2018. ARCore dirancang untuk bekerja tanpa perangkat keras tambahan. Ini berarti bahwa smartphone biasa seperti Samsung Galaxy S8 dan Google Pixel juga kompatibel dengan ARCore, dan perangkat tersebut juga harus menjalankan OS versi 7.0 *Nougat* atau lebih tinggi.

Google menggambarkan ARCore sebagai fokus pada tiga hal. Yang pertama adalah pelacakan gerak atau *motion tracking*, yang memungkinkan ARCore mendeteksi posisi dan orientasi ponsel saat pengguna menggerakkan ponsel. Ini memungkinkan penempatan objek *virtual* yang ditampilkan di layar dengan lebih tepat.

Kedua, pemahaman tentang kondisi lingkungan. Artinya, ARCore dapat mendeteksi bidang *horizontal* lebih awal menggunakan teknik yang sama dengan fitur pelacakan gerak atau *motion tracking*.

Terakhir, ARCore juga memperhatikan kondisi pencahayaan di sekitar ponsel, membuat objek *virtual* di layar terlihat lebih *realistis*, termasuk bayangan dan gerakan.

2.2.9 *Flowchart*

Flowchart adalah diagram yang berisi alur yang menggambarkan langkah-langkah untuk memecahkan suatu masalah. *Flowchart* adalah salah satu cara untuk merepresentasikan algoritma. Tabel berikut menunjukkan simbol-simbol *flowchart* dan fungsinya. (Ladjamudin, 2006:265) :

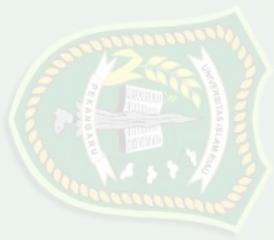
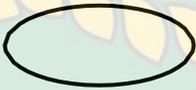


Table 2. 1 Simbol *Flowchart*

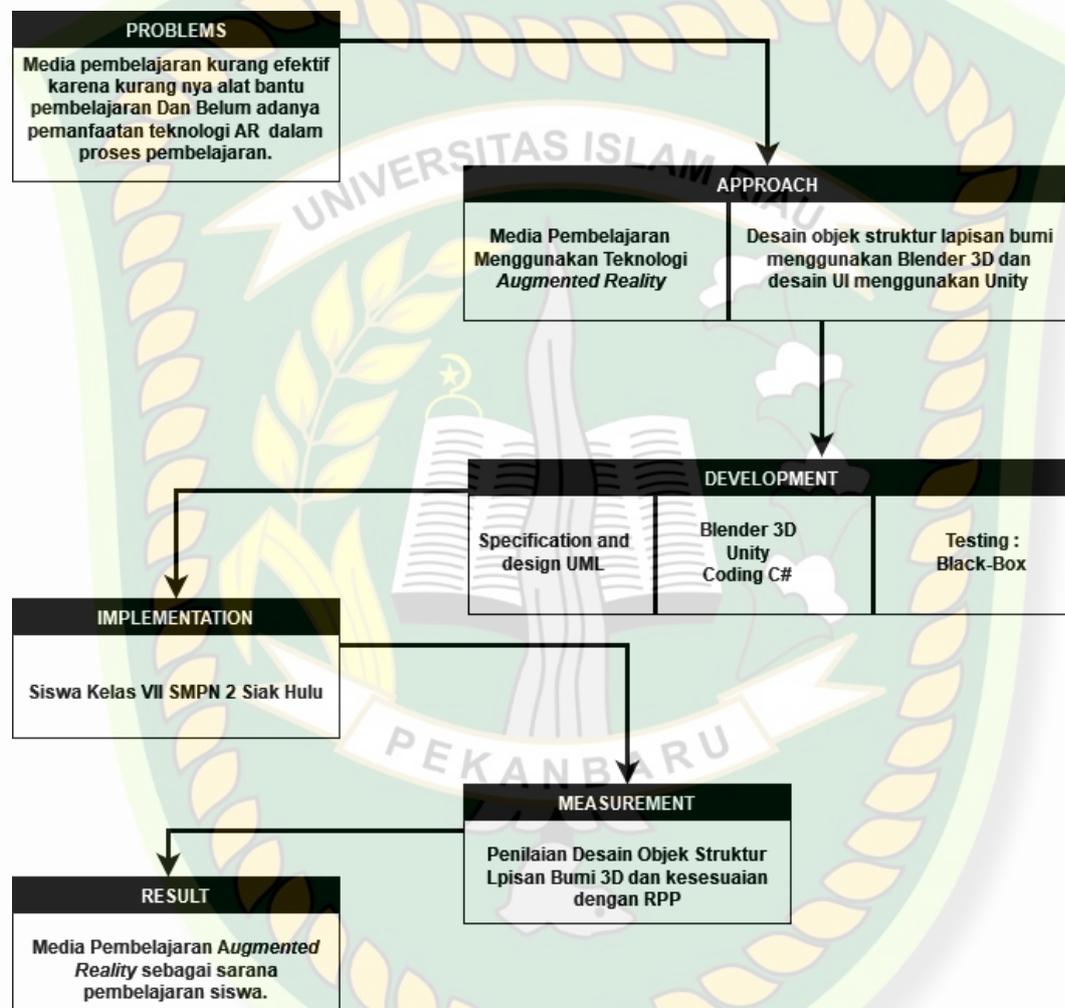
No	Simbol	Bentuk	Keterangan
1	Terminal		Untuk menyatakan awal atau akhir suatu program
2	<i>Input/Output</i>		Menunjukkan operasi masukan atau operasi Keluaran
3	Proses		Menunjukkan proses pengolahan data
4	Keputusan		Untuk menyatakan keputusan dari pilihan berdasarkan kondisi Tertentu
5	Persiapan		Memberikan konstanta atau nilai awal pada <i>variable</i>
6	Proses Terdefinisi		Menunjukkan proses yang detail, proses ini dijelaskan terpisah
7	Penghubung		Untuk menghubungkan bagian diagram alir pada halaman lain
8	Penghubung		Untuk menghubungkan bagian diagram alir dalam satu halaman
9	Arah		Digunakan untuk menunjukkan arah aliran proses

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran berisi tentang kerangka berpikir kesisteman untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti, termasuk menguraikan objek penelitian



untuk melengkapi uraian kerangka pemikiran. Adapun diagram kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2. 12 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum Objek Penelitian

3.1.1 Sejarah Singkat Tempat Penelitian

Keberadaan sekolah menengah di lingkungan desa Pangkalanbaru mutlak diperlukan. Peralnya, banyak lulusan Sekolah Dasar (SD) yang tidak bisa melanjutkan ke SMP. Lokasi SMP jauh dari desa tempat mereka tinggal, sehingga mereka hanya bersekolah di SD. Pesatnya pertumbuhan penduduk Kabupaten Siak Hulu yang meliputi tiga desa yaitu Desa Pangkalanbaru, Desa Buluhcina dan Desabaru meningkatkan kebutuhan sekolah menengah.

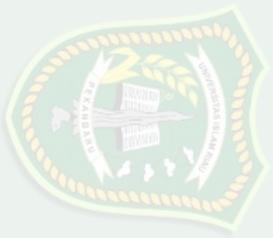
Hal ini didukung dengan berkembangnya sekolah dasar di ketiga desa tersebut. Saat itu kurang lebih ada 5 SD yang mendukung. YLPI mendirikan sekolah menengah Islam swasta dengan Surat Keputusan No. 186/YLPI/176 8 Agustus 1975 di wilayah desa Pangkalanbaru. Warga sekitar menyambut baik berdirinya SMPS ini. Namun dalam perkembangannya, SMPS ini kurang mendapat perhatian dari Yayasan. karena, jarak SMPS dengan yayasan cukup jauh. Saat itu transportasi belum selancar sekarang.

Karena SMP Swasta itu terlalu jauh dari YLPI, warga desa Pangkalanbaru ingin membubarkan diri, sehingga pada tahun 1984-1986 lahirlah SMP Swasta Pangkalanbaru dengan enam orang guru negeri. Tahun 1986 para tokoh masyarakat desa Pangkalanbaru yang dipimpin oleh Bakhtiar menggelar debat di rumahnya. Mereka membahas bagaimana SMPS saat ini dapat diubah menjadi

sekolah umum dan dikelola oleh pemerintah. Bakhtiar yang saat itu bekerja di kantor wilayah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Riau kemudian menghibahkan 2.000 m² (2 Ha) tanahnya untuk membangun sebuah SMP. Dengan adanya sekolah umum, biaya pendidikan bagi masyarakat tidak terlalu tinggi. Pada akhir tahun 1986 pembangunan gedung sekolah selesai. Kemudian pemerintah menetapkannya sebagai Sekolah Negeri dengan SK nomor 0886/O/1096 tanggal 22 Desember 1986. Sejak tahun 1987 status sekolah tersebut resmi menjadi Sekolah Negeri dengan nama SMP Negeri Pangkalanbaru. Zubir Muhammad ditunjuk sebagai kepala sekolah.

Saat SMPN 2 Siak Hulu dibentuk, masyarakat berperan sebagai penyedia lahan yang digunakan untuk lokasi gedung sekolah. Drs. Bakhtiar dan keluarganya menyumbangkan 2 hektar (2000 m²) tanah mereka. Dulu masih perkebunan karet produktif (masih berproduksi). Hal ini menunjukkan bahwa keinginan masyarakat sangat besar agar anaknya segera melanjutkan ke sekolah menengah untuk melanjutkan pendidikannya.

Para tokoh yang memulai berdirinya SMP 2 Siak Hulu saling berkonsultasi dan membantu apa saja yang dibutuhkan untuk memulai sekolah. Koneksi tanah Pak Bachtari diberikan kepada Kantor Wilayah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Riau untuk pembangunan gedung sekolah. Setelah pembangunan gedung sekolah dimulai pada awal tahun 1986, pembangunan dimulai dengan surat No. 591/SM1985 tanggal 28 Februari kepada Kanwil Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Riau. Peletakan batu pertama dilakukan oleh Kakanwil Zauja Ahmad. Setelah pembangunan gedung sekolah



selesai, pemerintah menetapkannya sebagai sekolah umum. kemudian sekolah swasta yang sebelumnya beroperasi di wilayah desa Pangkalanbaru pindah ke gedung baru SMP 2 Siak Hulu. Saat itu, setiap perlengkapan sekolah menjadi bagian dari SMP 2 Siak Hulu. Setelah proses pemindahan sekolah selesai pada tahun 1986, pemerintah mengubah status sekolah swasta SMPS Pangkalanbaru menjadi sekolah negeri. Status sekolah tersebut ditetapkan dengan Surat Keputusan Negara Nomor 0886/O/1096 tanggal 22 Desember 1986.

Sekolah tersebut resmi menjadi sekolah negeri sejak awal tahun 1987. Hal ini mendapat tanggapan positif dari masyarakat yang sejak lama menginginkan adanya sekolah negeri di desanya. Masyarakat mengadakan perayaan besar Alek Gadang untuk merayakan berdirinya sekolah umum di desa, setelah itu anak-anak mereka dapat melanjutkan ke sekolah umum di desa mereka sendiri, di mana pemerintah memiliki kepemimpinan yang jelas.

SMPN 2 Siak Hulu mengalami perkembangan yang signifikan sejak awal berdirinya menjadi Sekolah Standar Nasional (SSN). SMPN 2 Siak Hulu terletak di pinggiran kota \pm 25 km dari kota Pekanbaru, namun \pm 75 km dari pusat Kabupaten Kampar. SMP Negeri 2 Siak Hulu merupakan salah satu dari enam sekolah menengah negeri di Kabupaten Siak Hulu yang terletak di Jl. Kesehatan No.1 Pangkalanbaru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar.

Pembangunan sekolah meliputi pembangunan fisik yaitu pembangunan infrastruktur, pembangunan sumber daya manusia yaitu perkembangan jumlah guru/pendidik, tenaga kerja dan peserta didik. Selain itu, pengembangan prestasi akademik dan ekstrakurikuler siswa, keguruan/diklat, kualitas belajar dan



pengembangan akreditasi sekolah.

Terkait nama SMPN 2 Siak Hulu ditetapkan sebagai standar nasional pada 3 Agustus 2011.

3.1.2 Struktur Organisasi dan Fungsi

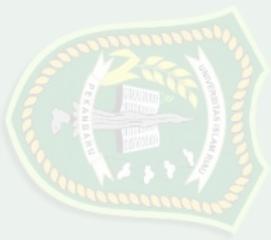
Struktur organisasi adalah suatu kerangka yang menunjukkan semua format untuk mencapai tujuan organisasi dan tanggung jawab setiap anggota organisasi yang melakukan tugas sesuai dengan bidangnya.

Organisasi perlu ditata dengan baik agar kegiatan bekerja berjalan dengan baik dan sesuai dengan tanggung jawab yang dipegang oleh masing-masing anggota organisasi seperti struktur organisasi di SMPN 2 Siak Hulu perlu adanya pembagian masing-masing fungsional setiap anggota.

Adapun struktur organisasi SMPN 2 Siak Hulu dapat dilihat pada gambar

3.1.

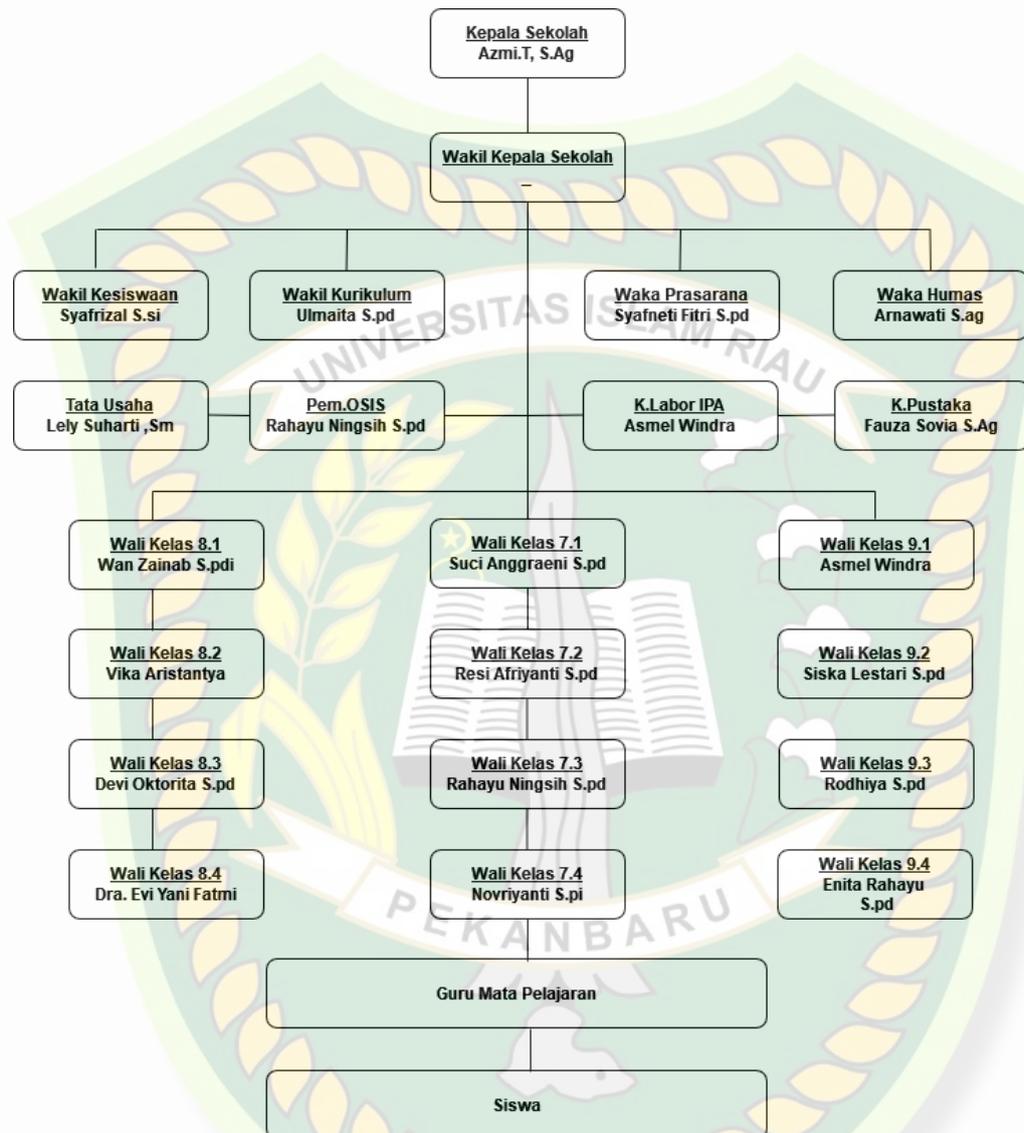
**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 3. 1 Susunan Organisasi SMPN 2 Siak Hulu

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

A. Wawancara

Wawancara adalah metode untuk memperoleh informasi dari responden melalui tanya jawab satu arah. Pada saat wawancara, pertanyaan datang dari pewawancara, sedangkan responden hanya menjawab pertanyaan (Harefa,

D.,Telambanua,2020) .

Dalam penelitian ini wawancara dilakukan kepada guru yang mengajar mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk mendapatkan informasi, dan dari hasil wawancara yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa pada materi struktur lapisan bumi membutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif,maka dengan adanya hasil wawancara tersebut peneliti membuat aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dapat digunakan siswa kelas VII SMPN 2 Siak Hulu.

B. Observasi

Observasi berfungsi sebagai alat evaluasi dalam dunia pendidikan dan banyak digunakan di dalam proses mengajar untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran, yang bersifat keterampilan atau proses tindakan yang dapat diamati baik dalam situasi bebas maupun buatan. Dengan kata lain, observasi digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi hasil dan proses pembelajaran, seperti Perilaku siswa saat mengikuti kegiatan pembelajaran.

C. Studi Pustaka

Tinjauan literatur ini dilakukan untuk mengkaji metode yang ada yang membantu peneliti mengembangkan aplikasi yang dibutuhkan dengan kondisi atau latar belakang yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.3 Support

3.3.1 Spesifikasi *Hardware*

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan adalah laptop HP 14S-CF2004TX dengan spesifikasi dapat dilihat pada tabel 3.1.

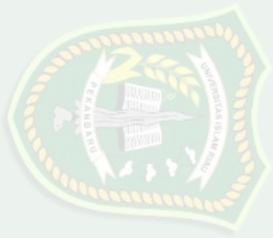


Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop HP 14S-CF2004TX

<i>Type/Model</i>	HP 14S-CF2004TX
<i>Processor</i>	Intel® Core™ i5-10210U (1.6 GHz base frequency, up to 4.2 GHz base with Intel® Turbo Boost Technology, 6 MB cache, 4 cores)
RAM	4 GB + 4 GB DDR4
Ruang Penyimpanan	1 TB 5400 rpm SATA
Ukuran Layar	14 inchi
Kamera	HD Webcam
<i>Audio</i>	<i>Dual Speaker</i>
<i>Grafis</i>	Intel® UHD Graphics
<i>Konektifitas</i>	Realtek 802.11 a/b/g/n/ac (1x1) Wi-Fi® and Bluetooth® 4.2 Combo

Selain perangkat untuk merancang sistem penelitian, peneliti juga membutuhkan perangkat untuk menguji sistem aplikasi. Perangkat sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *smartphone* android Samsung Galaxy A20S. Spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Penguji

<i>DISPLAY</i>	Type	Galaxy IPS LCD
	Size	164.9mm (6.5" full rectangle) / 161.6mm (6.4" rounded corners)
	Resolution	720 x 1560 pixels, 19.5:9 ratio (~264 ppi density)
	Multitouch	Yes
<i>PLATFORM</i>	OS	Android Versi 11 (Red Velvet Cake)
	Chipset	Qualcomm SDM450 Snapdragon 450 (14 nm)
	CPU	Octa-core 1.8 GHz Cortex-A53
	GPU	Adreno 506
<i>BODY</i>	Dimension	163.3 x 77.5 x 8 mm
	Weight	183 gram
	SIM	Dual SIM (Nano-SIM, dual stand-by)
	Sensor	Fingerprint (rear-mounted), accelerometer, gyro, proximity, compass
<i>MEMORY</i>	Card Slot	Micro SD Up To 512 GB
	Internal	RAM : 4 GB, Memory Internal : 32 GB
	Primary	Kamera belakang: triple camera 13 MP, f/1.8, 27mm (wide), 8 MP, f/2.2, 13mm (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm, 5 MP, f/2.2, (depth)



		Kamera depan: 8 MP, f/2.0
CAMERA	Features	Kamera Belakang :LED flash, Auto HDR,Panorama, Kamera Depan : Dual Video Call, Auto HDR
	Video	FHD (1920 x 1080) @60fps

3.3.2 Spesifikasi Software

Adapun perangkat lunak atau *software* pendukung untuk membuat aplikasi media pembelajaran ilmu pengetahuan alam berbasis *Augmented Reality* pada materi struktur lapisan bumi pada kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Aplikasi Unity 3D Versi 2018.4.35f1
3. Aplikasi Blender Versi 2.93
4. Android SDK
5. ARCore SDK
6. Android Studio
7. Canva Pro

Perancangan dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* tidak terbatas pada beberapa perangkat lunak yang disebutkan di atas, tetapi beberapa perangkat lunak lain juga dapat digunakan. Desain model animasi memiliki perintah yang lebih baik anda juga dapat menggunakan perangkat lunak lain yang mungkin dimiliki.



3.4 Analisa Kebutuhan Sistem

Aplikasi media pembelajaran yang akan diterapkan sesuai dengan tempat penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu di SMPN 2 Siak Hulu untuk kelas VII pada mata pelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) pada sub bab materi struktur lapisan bumi. Aplikasi ini menampilkan materi sesuai dengan RPP(Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang berlaku pada kurikulum tersebut dan menampilkan objek AR(*Augmented Reality*) terkait lapisan struktur lapisan bumi.

3.4.1 Analisa Sistem Yang Berjalan

Pada analisis sistem yang berjalan ini siswa kelas VII SMPN 2 Siak Hulu ini masih menggunakan cara konvensional yaitu melalui buku LKS (Lembar Kerja Siswa), buku paket pembelajaran lainnya dan menggunakan media 2D lainnya sebagai alat praktikumnya.

Berdasarkan pengamatan observasi yang telah peneliti lakukan dengan mewawancarai guru pengajar dan beberapa siswa disana terlihat masih terbatasnya media pembelajaran yang dibutuhkan, siswa hanya dapat mempelajari dari buku yang tersedia dan dalam bentuk 2D sehingga adanya tingkat kejenuhan bagi siswa, contohnya pada era pandemi *covid-19* lalu siswa banyak mengalami ketertinggalan dalam belajar dikarenakan media yang dipakai kurang memadai, kendala lainnya yaitu ketika pembelajaran online lalu adanya keterbatasan kuota yang digunakan dan gangguan jaringan lainnya. Sehingga proses pembelajaran jadi terhambat.

Maka dari itu penulis membuat sebuah media pembelajaran terkait dengan



materi struktur lapisan bumi kelas VII dan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran bagi siswa yaitu dengan mengembangkan teknologi yang sudah ada yaitu teknologi *Augmented Reality*. Aplikasi ini berjalan disistem android dengan menggunakan teknik *Markerless* sehingga siswa tidak perlu *mendownload marker* yang diperlukan. Dan pada aplikasi ini tidak diperlukan adanya kuota sehingga siswa dapat menggunakannya kapanpun dan dimanapun.

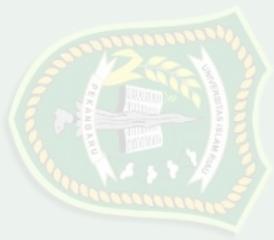
3.5 Desain Penelitian

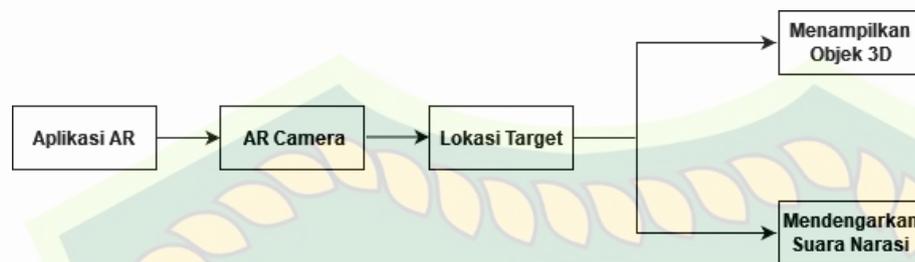
3.5.1 Perancangan Aplikasi

Aplikasi yang akan dibangun digambarkan secara detail melalui *flowchart*, menggunakan diagram *flowchart* karena data pada system lebih tergambar dengan jelas dan akan lebih mudah untuk lebih dipahami. Aplikasi ini akan dapat menampilkan beberapa model 3D yang terdapat dalam aplikasi *Augmented Reality* dari ilustrasi dan paragraph alur secara *realtime*.

Pada aplikasi *Augmented Reality* ini dirancang menggunakan teknik *Markerless*, *Markerless* sendiri ditunjukkan pada teknologi *Augmented Reality* yang tidak membutuhkan suatu pengetahuan khusus tentang lingkungan pengguna menampilkan objek virtualnya pada suatu titik tertentu. Sehingga sudah tidak perlu mencetak *marker* yang akan digunakan. Berikut cara kerja aplikasi *Markerless* pada Aplikasi media pembelajaran IPA pada materi struktur lapisan bumi dapat dilihat pada Gambar 3.2.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





Gambar 3. 2 Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu

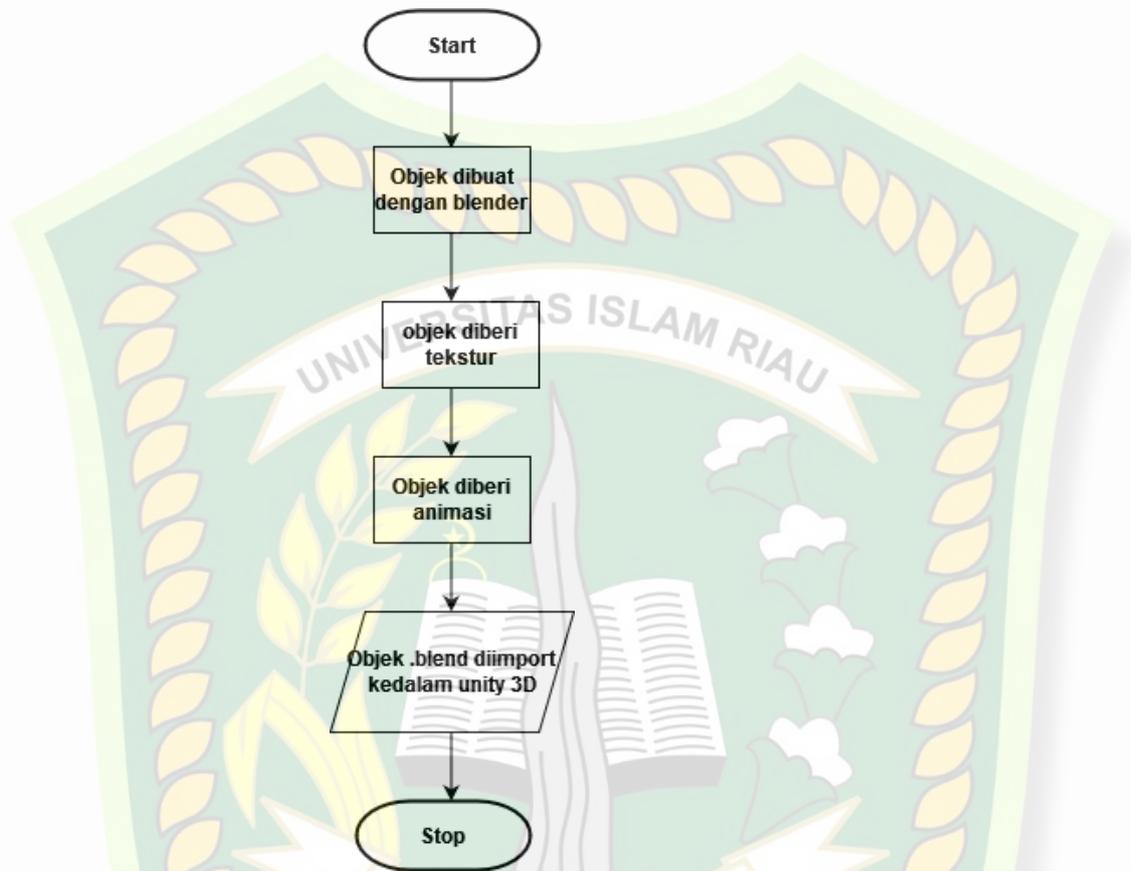
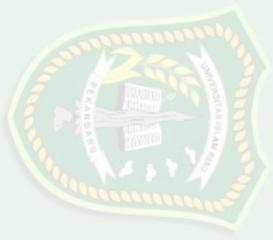
Aplikasi yang akan dirancang dibuat untuk digunakan pada *device* android dengan minimal versinya yaitu 4.4 atau dengan nama versi kitkat. Perancangan yang akan dibuat pada objek 3D dan tahap perancangan untuk pembuatan aplikasi *Augmented Reality Markerless*.

A. Tahap Perancangan Objek dan Animasi 3D

Ada beberapa tahapan dalam tahap desain sebuah objek 3D, seperti membuat objek, menambahkan animasi, menambahkan tekstur dan warna.

1. Membuat objek 3D sesuai dengan data yang diperlukan dengan panduan buku atau yang lainnya. Pembuatan objek 3D dilakukan pada *software* blender 3D.
2. Setelah objek selesai selanjutnya diberi animasi, tekstur atau warna agar objek lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan.
3. Selanjutnya objek 3D disimpan dalam format *.blend* atau *.fbx* supaya objek dapat di *import* ke dalam *software* unity 3D.

Berikut *flowchart* perancangan animasi dan objek 3D dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Flowchart Perancangan Objek 3D

B. Tahap Perancangan Aplikasi

1. *Download software* Unity 3D dan lakukan *instalasi* sesuai dengan petunjuk.
2. *Download* dan *install* Android SDK, JDK dan Gradle yang nantinya akan digunakan untuk pembuatan aplikasi *Augmented Reality*.
3. Jalankan unity yang telah *diinstall* dan klik *icon new* pada unity dan isi *form* yang tersedia pada aplikasi, selanjutnya klik *button* create project.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

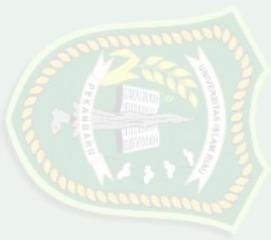
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

4. Setelah *new Scene* dari unity 3D tampil, selanjutnya adalah mengimpor *tool SDK* yang telah di *download* sebelumnya. *Drag ARCore SDK library* ke bagian *folder asset*.
5. Import model animasi yang akan dijadikan *Augmented Reality* ke dalam *folder asset*. *Import* dapat dilakukan dengan meng-*drag* model ke dalam *folder asset*, Model harus dalam format file.blend atau file.fbx saat sebelum memindahkannya ke *folder asset*.
6. Tempatkan model animasi ke dalam model *Markerless* didalam folder *Drivers*, *drag* animasi yang telah diimport tadi ke dalam *markerless*.
7. Setelah model diimport dan dilakukan *setting* seperti pembuatan main menu, keterangan *button*, petunjuk, dan lain-lain.
8. Aplikasi *Augmented Reality* siap untuk di *build* dalam bentuk format.apk supaya dapat dijalankan pada OS android.

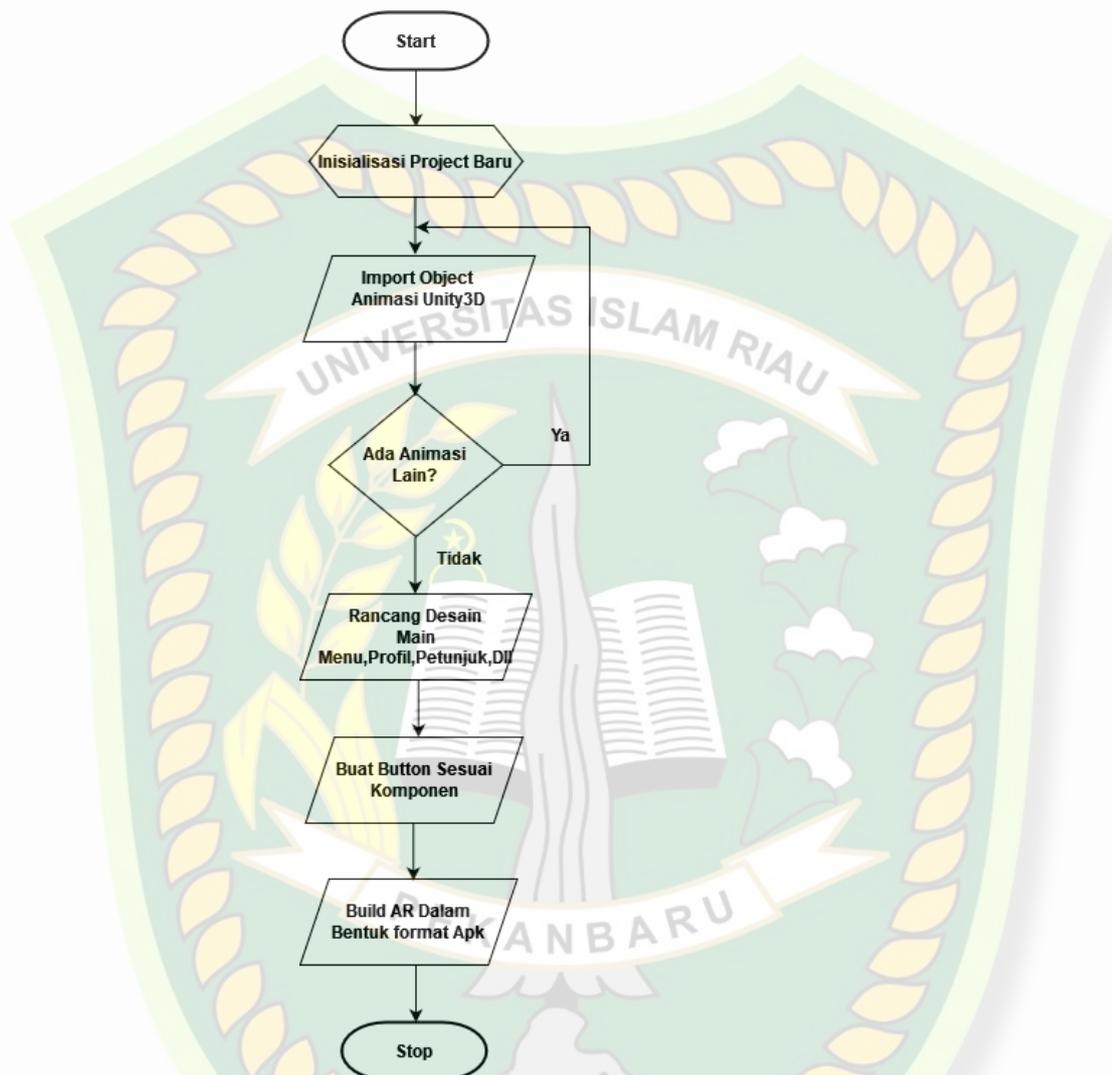
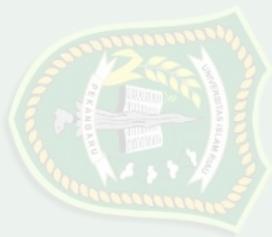
Berikut ini *flowchart* perancangan aplikasi *Augmented Reality* Struktur

Lapisan Bumi dapat dilihat pada gambar 3.4.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

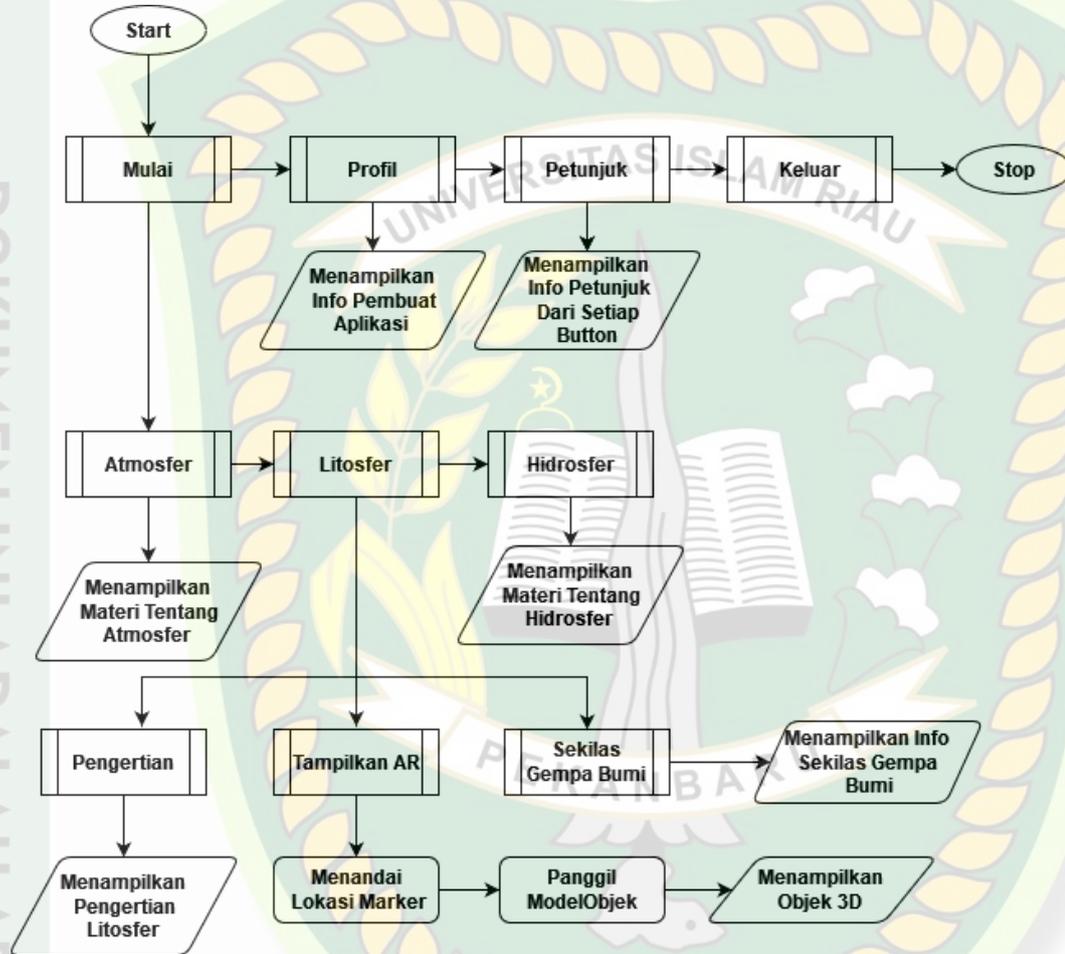


Gambar 3. 4 Flowchart Perancangan Aplikasi *Augmented Reality*

C. Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi media pembelajaran IPA berbasis *Augmented Reality* kelas VII SMPN 2 Siak Hulu pada materi struktur lapisan bumi ini menggunakan teknologi *markerless* yaitu *marker* yang digunakan untuk menampilkan animasi 3D yang belum terdaftar sejak aplikasi, aplikasi mendeteksi posisi di area kamera dan menandainya sebagai *marker*, mendaftarkan posisi tersebut sebagai *marker* dan menampilkan model animasi 3D.

Berikut gambaran cara kerja dan *flowchart* aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.5.

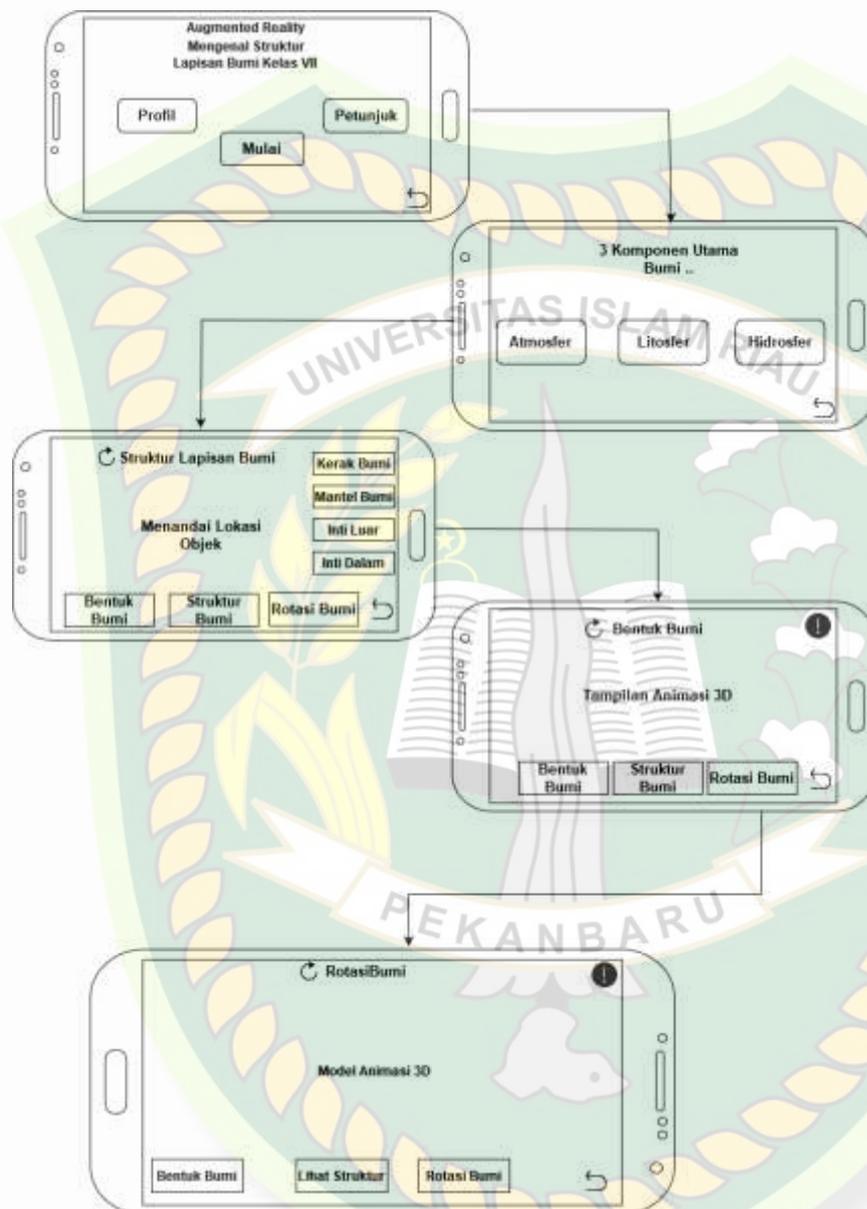


Gambar 3.5 *flowchart* aplikasi

Berikut gambaran cara kerja aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.6.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





Gambar 3. 6 Gambaran Cara Kerja Aplikasi

Pada gambar 3.6 Digambarkan bagaimana cara kerja Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu, Sebelum memulai dengan *Augmented Reality user* akan dihadapkan dengan halaman menu utama yang berisi *button* mulai main, profil dan petunjuk.



Pertama, jika *user* memilih *button* mulai main maka akan menampilkan menu komponen utama bumi yang berisi materi tentang lapisan struktur bumi, setelah memilih *button* mulai main akan menampilkan beberapa *button* yaitu *button* Atmosfer, litosfer dan hidrosfer. Dan akan menampilkan AR *Camera* yang mana akan menampilkan model animasi 3D. Terdapat juga *button button back* atau kembali ke halaman sebelumnya.

Kedua, jika *user* memilih *button* profil maka akan menampilkan informasi singkat dari biodata pembuat aplikasi.

Ketiga, jika *user* memilih *button* petunjuk maka akan menampilkan halaman petunjuk bagaimana cara menggunakan Aplikasi Media Pembelajaran Struktur Lapisan Bumi Menggunakan *Augmented Reality* Pada Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu.

3.5.2 Karakteristik *Software*

1. Format

Media pembelajaran yang akan dibuat terdiri dari 2 elemen utama yaitu belajar memahami mengenai struktur lapisan bumi beserta apa yang terdapat di setiap lapisan bumi dan memahami komponen-komponen utama bumi.

2. *Rules*

Pada media pembelajaran ini diawali dengan pengenalan komponen utama penyusun bumi sedangkan pada struktur lapisan bumi membahas setiap lapisan bumi beserta pengertian dan ketinggian setiap lapisan.

3. *Policy*

Dalam menu komponen utama bumi jika siswa sudah mampu



membedakan dan memahami setiap pengertian komponen tersebut maka di anjurkan untuk memahami ketahap setiap komponen utama bumi tersebut.

4. *Scenario*

Langkah pertama siswa terlebih dahulu memilih menu yang telah disediakan pada saat memilih menu “Litosfer” maka didalam menu tersebut akan ada submenu yang akan menampilkan objek 3D AR yang akan menjelaskan sertiap struktur lapisan bumi.

5. *Event/Challenge*

Pada media pembelajaran ini hal yang harus difahami dan dimengerti adalah membedakan setiap komponen bumi yang ada beserta definisi dari setiap komponen dan setiap masing-masing dari struktur bumi itu sendiri

6. *Decision*

Keputusan dapat di buat oleh siswa adalah mengidentifikasi setiap komponen utama bumi beserta setiap lapisan struktur bumi yang terdapat di dalam materi tersebut.

7. *Levels*

Dalam media pembelajaran ini terdapat beberapa tingkatan kesulitan diantaranya adalah memahami setiap komponen utama bumi beserta adefinisi dan apa saja yang terdapat di dalam setiap komponen utama tersebut,tingkatan selanjutnya yaitu memahami setiap lapisan struktur bumi dan memahami setiap definisi dan ketinggian setiap lapisan bumi.

8. *Symbols*

Sebagai petunjuk ke state berikutnya di sediakan *button* pilihan disetiap

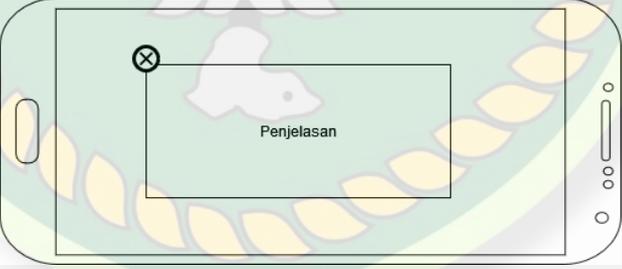
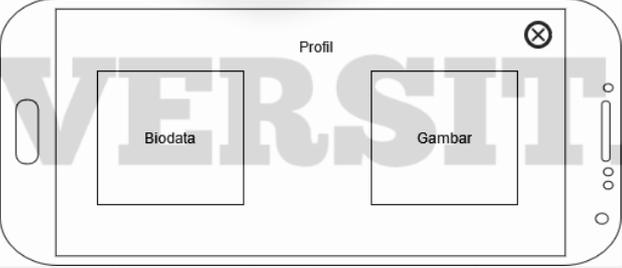


menu yang ada dalam aplikasi sedangkan untuk kembali ke *state* sebelumnya dapat menggunakan tanda panah atau tanda *home* di setiap halaman menu.

3.5.3 Perancangan *Storyboard*

Perancangan *Storyboard* pada aplikasi media pembelajaran ilmu pengetahuan alam berbasis *Augmented Reality* pada materi struktur lapisan bumi kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dimulai dengan :

Tabel 3. 3 *Storyboard* halaman awal

Visual	Skema	Audio
Dalam <i>frame</i> ini terdapat 4 <i>button</i> yaitu profil,mulai,petunjuk dan kembali untuk keluar dari aplikasi.		No
Dalam <i>frame</i> petunjuk terdapat setiap <i>button</i> dan penjelasan fungsinya masing-masing yang terdapat dalam aplikasi		No
Dalam <i>frame</i> ini terdapat profil pembuat aplikasi		No

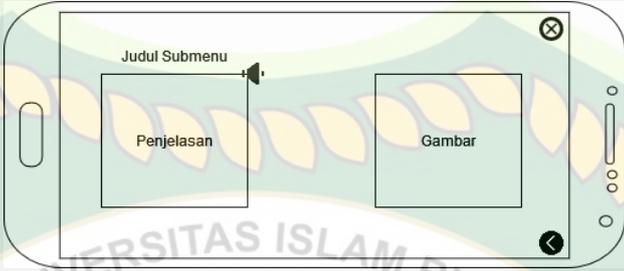
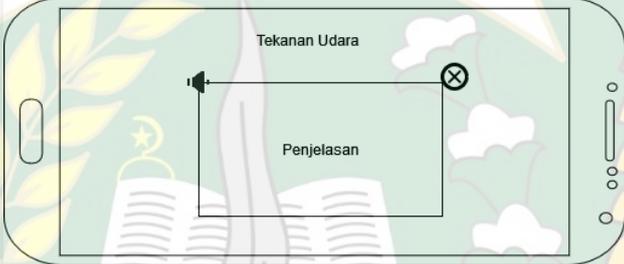
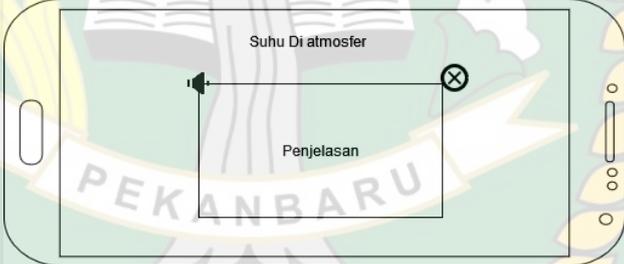
Tabel 3. 4 Storyboard komponen utama

Visual	Skema	Audio
Dalam <i>frame</i> ini terdapat 3 ko,mponen bumi yang terdapat didalam <i>button</i> atmosfer,litosfer dan hidrosfer. Dan terdapat <i>button</i> kembali		No

Tabel 3. 5 Storyboard Atmosfer

Visual	Skema	Audio
Dalam <i>frame</i> ini terdapat 5 <i>button</i> yaitu lapisan atmosfer,tekanan udara,suhu di atmosfer,kembali dan <i>home</i>		No
Pada <i>frame</i> lapisan atmosfer terdapat beberapa pilihan submenu yaitu troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer, eksosfer, kembali dan <i>home</i> .		No



<p>Pada <i>frame</i> ini menjelaskan definisi masing-masing disetiap lapisan atmosfer terdapat <i>button sound on</i> dan <i>off</i></p>		Yes
<p>Pada <i>frame</i> ini menjelaskan mengenai tekanan udara, terdapat <i>sound on</i> dan <i>off</i> dan <i>button closed</i>.</p>		Yes
<p>Pada <i>frame</i> ini menjelaskan mengenai suhu udara dan terdapat <i>sound on</i> dan <i>off</i> dan <i>button closed</i>.</p>		

Tabel 3. 6 Storyboard Litosfer

Visual	Skema	Audio
<p>Dalam <i>frame</i> ini terdapat 3 menu pilihan yaitu pengertian, tampilan AR, sekilas gempa bumi.</p>		No

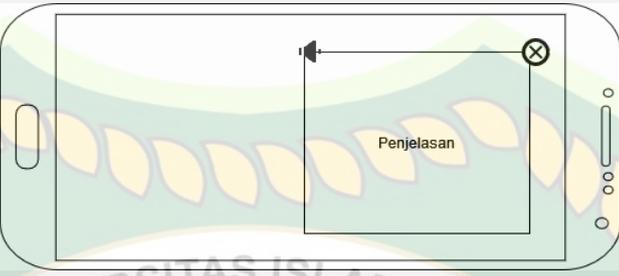


<p>Dalam <i>frame</i> ini terdapat penjelasan dari <i>button</i> pengertian dan juga terdapat pilihan <i>button</i> yaitu <i>sound on/off</i> dan <i>closed</i>.</p>		<p>Yes</p>
<p>Dalam <i>frame</i> ini menjelaskan pengertian dari menu sekilas gempa bumi terdapat pilihan <i>button</i> yaitu <i>sound on/off</i> dan <i>closed</i>.</p>		<p>Yes</p>
<p>Dalam <i>frame</i> ini terdapat 4 menu pilihan yaitu bentuk bumi, struktur bumi, rotasi bumi, penjelasan dan kembali.</p>		<p>No</p>
<p>Dalam <i>frame</i> ini terdapat 7 menu pilihan yaitu bentuk bumi, struktur bumi, rotasi bumi, penjelasan, kerak bumi, mantel bumi, inti bumi, inti luar, inti dalam dan kembali.</p>		<p>No</p>

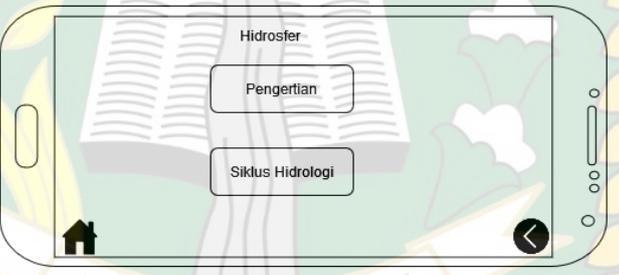
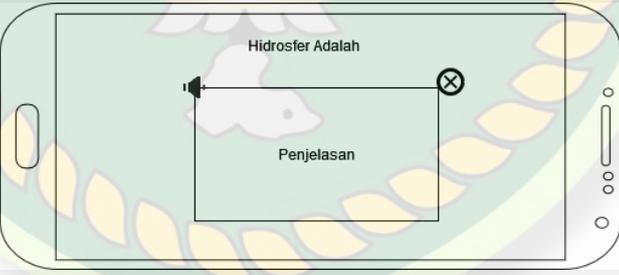
Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIKI



<p>Dalam <i>frame</i> ini terdapat penjelasan dari setiap struktur bumi dan juga terdapat pilihan <i>button</i> yaitu <i>sound on/off</i> dan <i>closed</i>.</p>		<p>Yes</p>
--	--	------------

Tabel 3. 7 Storyboard Hidrosfer

Visual	Skema	Audio
<p>Dalam <i>frame</i> ini terdapat 4 <i>button</i> yang bisa dipilih yaitu pengertian,siklus hidrologi,kembali dan <i>home</i>.</p>		<p>No</p>
<p>Pada <i>frame</i> ini menjelaskan pengertian dari hidrosfer,terdapat <i>button sound on/off</i> dan <i>closed</i>.</p>		<p>Yes</p>
<p>Pada <i>frame</i> ini menjelaskan pengertian dari siklus hidrologi,terdapat <i>button sound on/off</i> dan <i>closed</i>.</p>		<p>Yes</p>

3.5.4 Perancangan Desain Tampilan (*User Interface*)

Desain tampilan dari aplikasi struktur lapisan bumi ini berupa desain tampilan desain halaman utama aplikasi, desain tampilan halaman petunjuk dan desain halaman mulai yang ditampilkan secara *realtime*.

1. Desain Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Pada halaman utama ini akan menampilkan beberapa menu utama yaitu mulai main, petunjuk, pengaturan dan profil pembuat. *Button* mulai main akan menampilkan sub menu dari aplikasi dan akan menampilkan ke tampilan AR. *Button* petunjuk untuk menampilkan instruksi menggunakan aplikasi AR dan untuk *button* profil pembuat akan menampilkan biodata pembuat aplikasi. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.7.

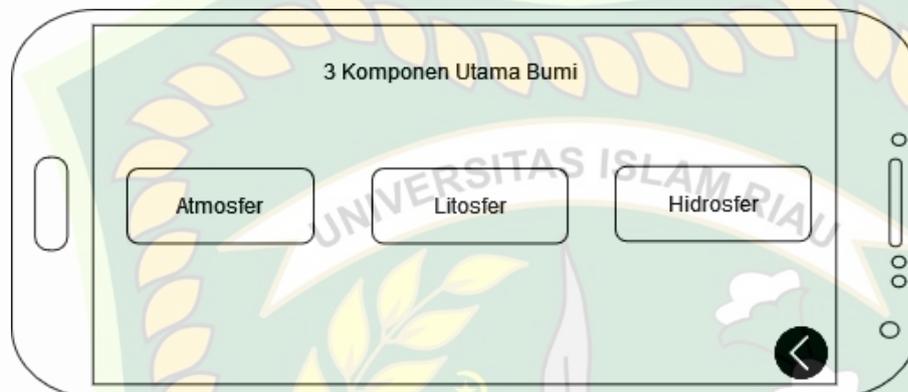


Gambar 3. 7 Desain Halaman Utama Aplikasi

2. Desain Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi

Pada halaman ini menampilkan submenu dari mulai yang berisi beberapa *button* yaitu atmosfer, litosfer, hidrosfer dan keluar. Pada sub menu atmosfer berisi materi penjelasan dan beberapa submenu tentang atmosfer, litosfer berisi tentang materi pembelajaran lebih lanjut mengenai litosfer dan hidrosfer berisi

materi pembelajaran lanjutan mengenai hidrosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Desain Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi

3. Desain Tampilan Halaman Sub Menu Atmosfer

Pada halaman ini membahas lebih dalam mengenai atmosfer yang berisi beberapa *button* yaitu lapisan atmosfer, tekanan udara, suhu di atmosfer. Pada *button* lapisan atmosfer membahas lebih lanjut secara khusus mengenai lapisan yang terdapat pada atmosfer, pada *button* tekanan udara membahas tekanan udara yang terdapat pada atmosfer dan pada *button* suhu di atmosfer membahas tentang suhu yang terdapat di atmosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.9.



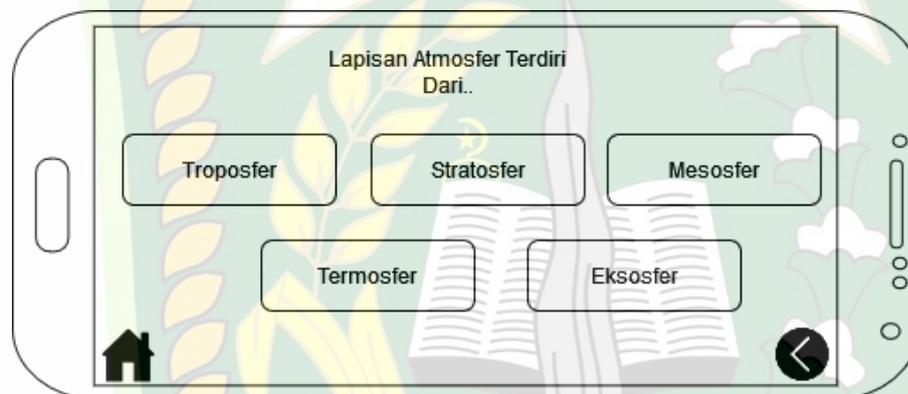
Gambar 3. 9 Desain Tampilan Halaman Menu Atmosfer



4. Desain Tampilan Halaman Sub Menu Lapisan Atmosfer

Pada halaman ini merupakan sub menu dari lapisan atmosfer yang menjelaskan lapisan-lapisan yang terdapat pada atmosfer yaitu troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer dan eksosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar

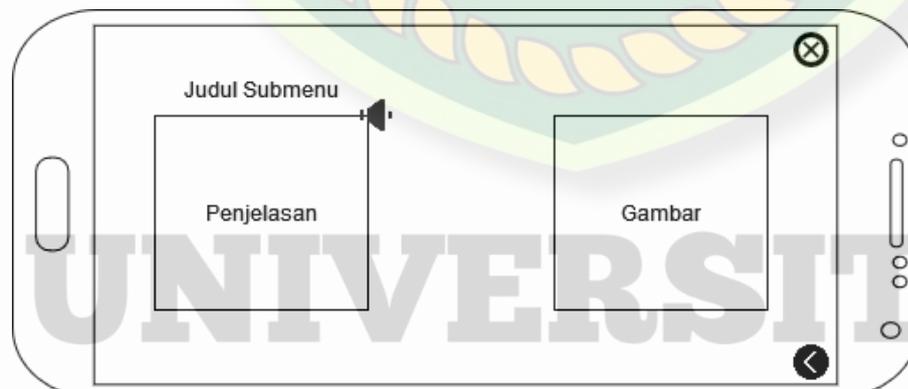
3.10.



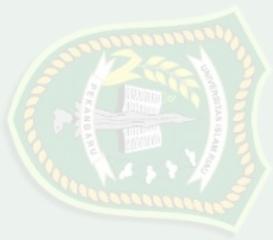
Gambar 3. 10 Desain Tampilan Halaman Sub Menu Lapisan Atmosfer

Ketika kita menekan salah satu dari *button* di atas maka akan menampilkan penjelasan lebih rinci mengenai lapisan yang ingin kita lihat.

Tampilan deskripsi dapat dilihat pada gambar 3.11.

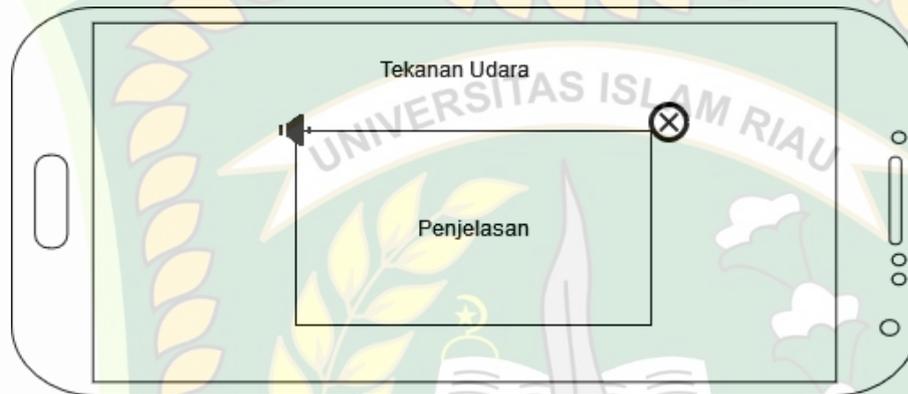


Gambar 3. 11 Desain Tampilan Halaman Deskripsi Lapisan Atmosfer



5. **Desain Tampilan Halaman Sub Menu Tekanan Udara**

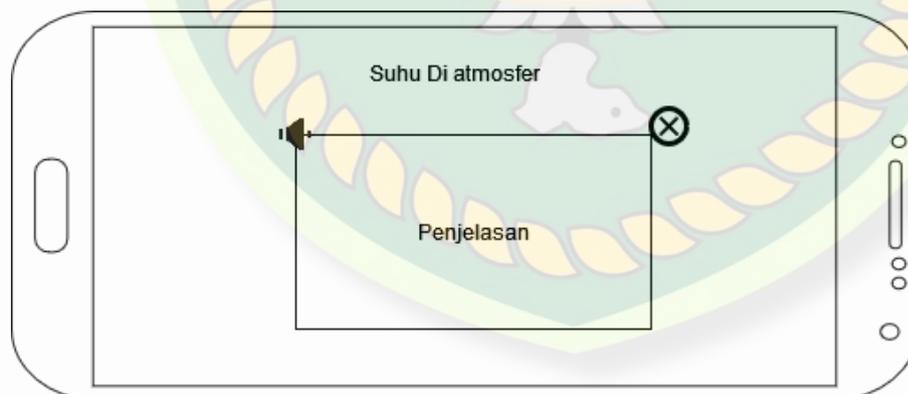
Pada halaman berisi penjelasan lebih lanjut mengenai tekanan udara yang terdapat pada atmosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Desain Tampilan Halaman Sub Menu Tekanan Udara

6. **Desain Tampilan Halaman Sub Menu Suhu Udara di Atmosfer**

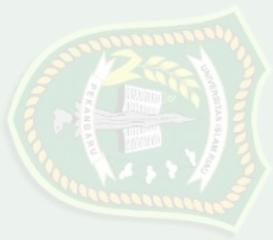
Pada halaman berisi penjelasan lebih lanjut mengenai suhu udara yang terdapat pada atmosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Desain Tampilan Halaman Sub Menu Suhu Udara di Atmosfer

7. **Desain Tampilan Halaman Sub Menu Litosfer**

Pada halaman ini membahas lebih dalam mengenai litosfer yang

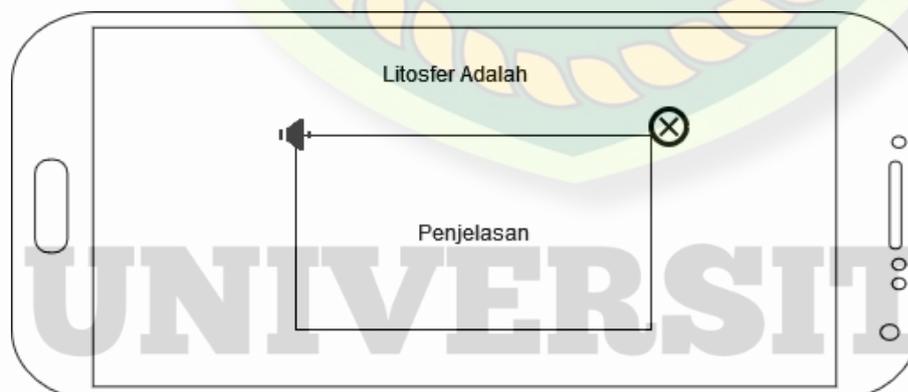


merupakan sub menu dari komponen utama bumi yang berisi beberapa *button* yaitu pengertian, sekilas gempa bumi dan untuk menampilkan animasi AR. Pada *button* pengertian membahas lebih umum mengenai litosfer, pada *button* tampilan AR menampilkan objek 3D bentuk bumi, rotasi bumi dan struktur bumi dan pada *button* Sekilas gempa bumi membahas sekilas tentang gempa bumi. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3. 14 Desain Tampilan Halaman Litosfer

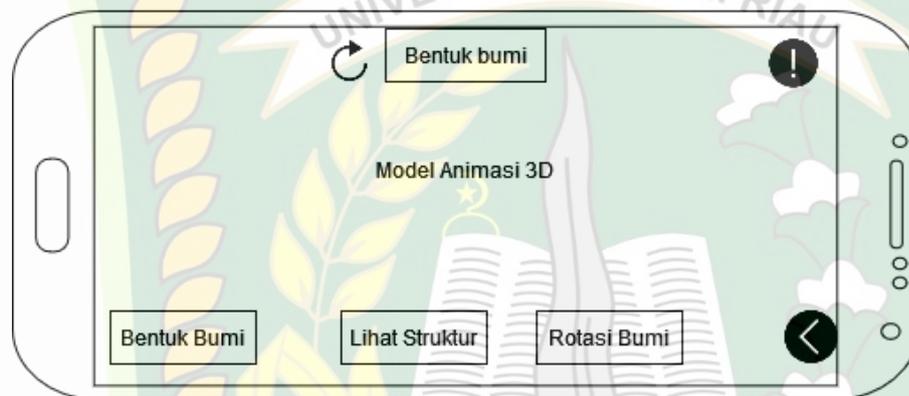
Ketika *button* pengertian ditekan maka akan menampilkan definisi dari litosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Desain Tampilan Halaman Deskripsi Pengertian Litosfer

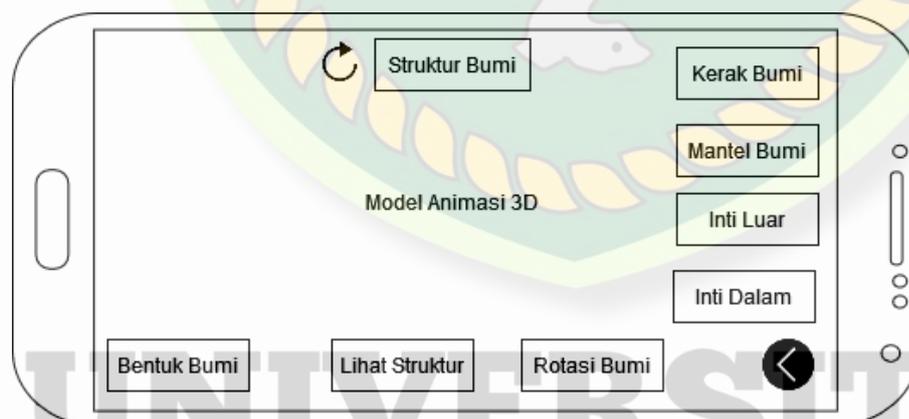


Dan ketika *button* tampilkan AR ditekan maka akan menampilkan tampilan untuk objek 3D, ada beberapa objek 3D yang akan ditampilkan yaitu bentuk bumi, rotasi bumi dan lihat struktur. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3. 16 Desain Tampilan Halaman Bentuk Bumi

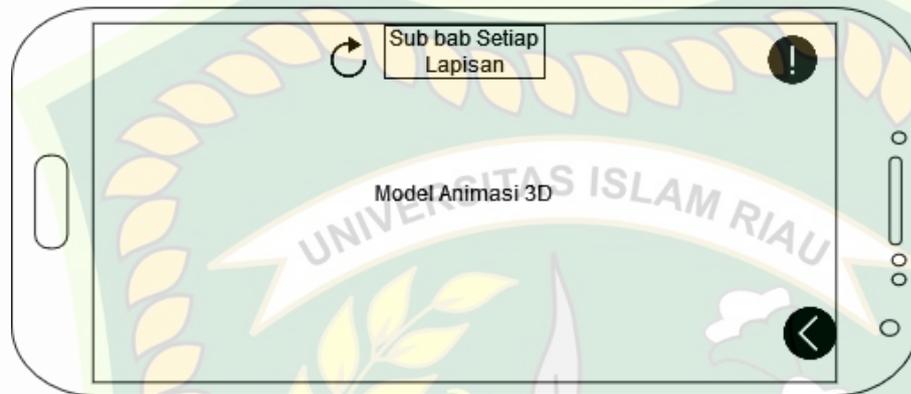
Selanjutnya tampilan *button* pada struktur lapisan bumi menampilkan objek lapisan bumi, dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17 Desain Tampilan Halaman Struktur Bumi

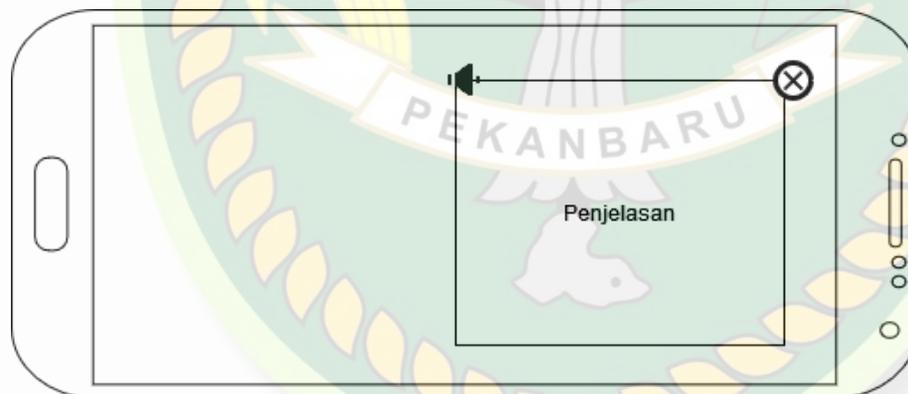
Pada lihat struktur terdapat *button* tambahan mengenai setiap lapisan struktur bumi yaitu kerak bumi, mantel bumi, inti luar dan inti dalam. Tampilan

dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18 Desain Setiap Lapisan Bumi

Pada gambar diatas merupakan tampilan dari setiap *button* lapisan bumi,dan ketika kita akan melihat deskripsi maka dapat dilihat pada gambar 3.19.

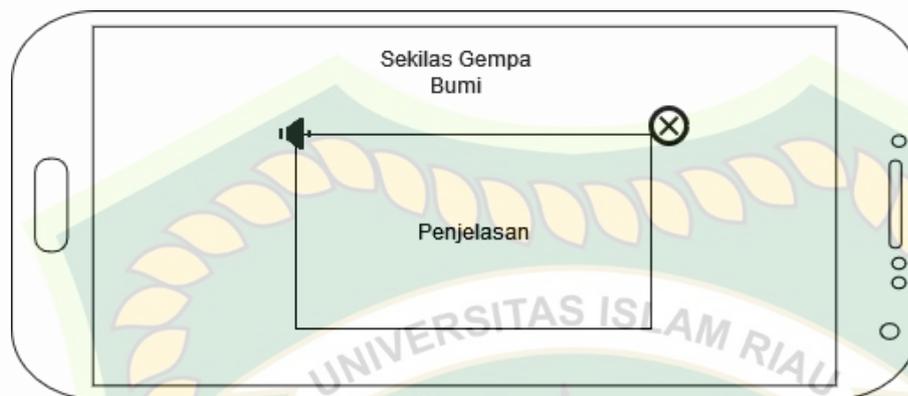


Gambar 3. 19 Desain Tampilan Halaman Deskripsi Setiap Struktur Lapisan Bumi

Pada *button* gempa menampilkan secara singkat mengenai gempa yang terjadi pada lapisan hidrosfer. Berikut Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.20.

UNIVERSITAS ISLAM RIAU





Gambar 3. 20 Desain Tampilan Halaman Sekilas Gempa Bumi

8. Desain Tampilan Halaman Sub Menu Hidrosfer

Pada halaman ini membahas lebih dalam mengenai hidrosfer yang merupakan sub menu dari komponen utama bumi yang berisi beberapa *button* yaitu pengertian dan siklus hidrologi. Pada *button* pengertian membahas lebih umum mengenai pengertian hidrosfer, pada *button* siklus hidrologi menampilkan deskripsi mengenai terjadinya hujan yang terdapat pada hidrosfer. Berikut Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.21.

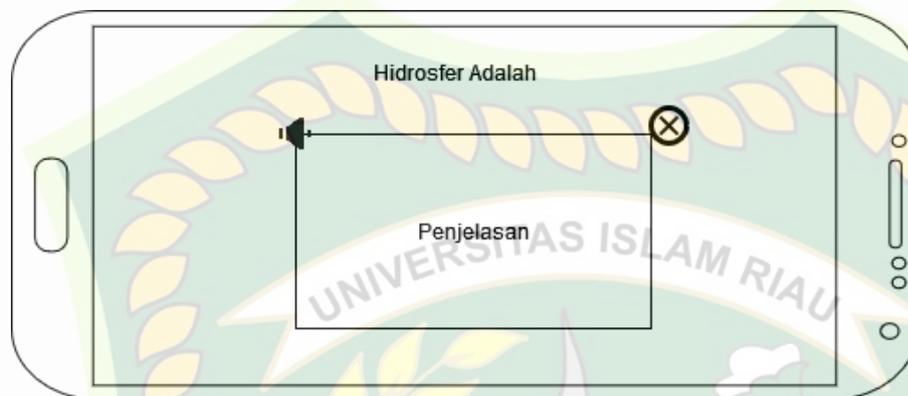


Gambar 3. 21 Desain Tampilan Halaman Menu Hidrosfer

Pada *button* pengertian menampilkan secara singkat mengenai pengertian

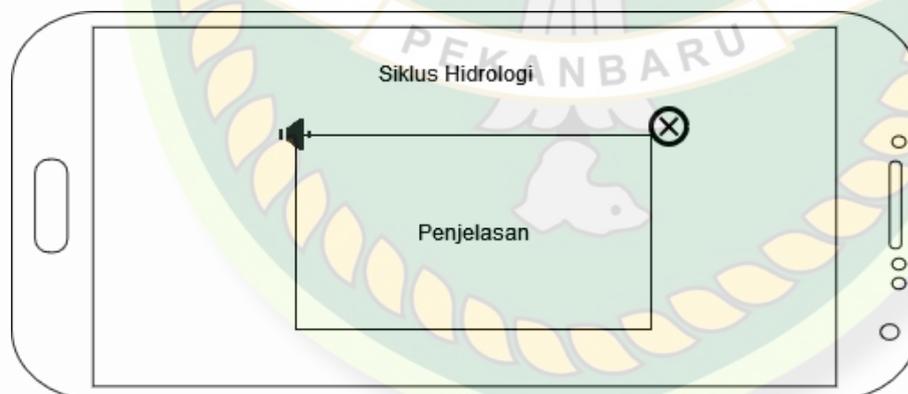


hidrosfer. Berikut Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3. 22 Desain Tampilan Halaman Deskripsi Hidrosfer

Pada *button* siklus hidrologi menampilkan secara singkat mengenai alur terjadinya hujan yang terjadi pada lapisan hidrosfer. Berikut Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.23.

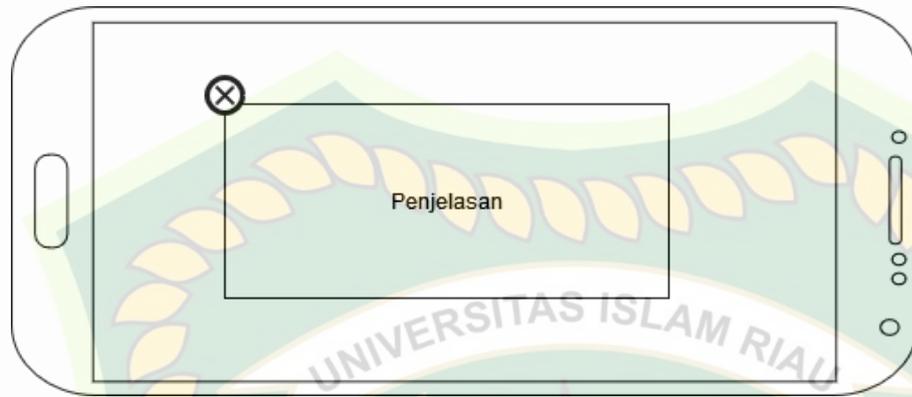


Gambar 3. 23 Desain Tampilan Halaman Deskripsi Siklus Hidrologi

9. Desain Tampilan Halaman Menu Petunjuk

Pada halaman menu petunjuk akan menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi dilengkapi dengan gambar serta penjelasan. Berikut Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.24



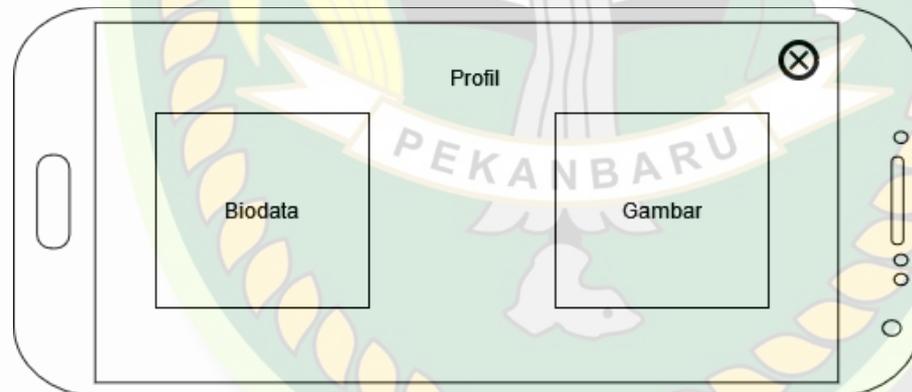


Gambar 3. 24 Desain Tampilan Halaman Menu Petunjuk

10. **Desain Tampilan Halaman Menu Profil Pembuat**

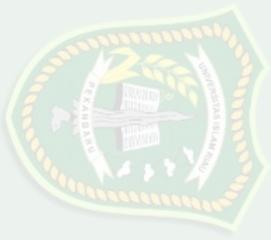
Pada halaman ini menampilkan biodata singkat pembuat aplikasi. Berikut

Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3. 25 Desain Tampilan Halaman Menu Profil

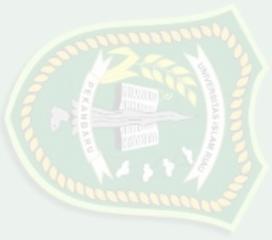
**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



11. Desain Tampilan Menu Keluar



Gambar 3. 26 Desain Tampilan Menu Keluar

Ketika *button* YA ditekan maka akan keluar dari aplikasi media pembelajaran dan ketika *button* TIDAK ditekan maka akan kembali ke halaman utama aplikasi.

3.5.5 State Transition Diagram

State Transition Diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan bagaimana suatu proses dihubungkan antara satu dengan yang lain dan dalam waktu yang bersamaan. Dan digambarkan menggunakan *state* yang merupakan komponen sistem yang akan menunjukkan bagaimana kejadian tersebut antara *state* yang satu dengan yang lain.

Berikut simbol-simbol proses dalam *State Transition Diagram* :

1. *State*



State adalah kumpulan keadaan atau atribut yang menjabarkan seseorang

atau benda pada waktu tertentu, bentuk keberadaan suatu kondisi dan disimbolkan dengan segiempat.

2. Perubahan *state* (*State Transition*)



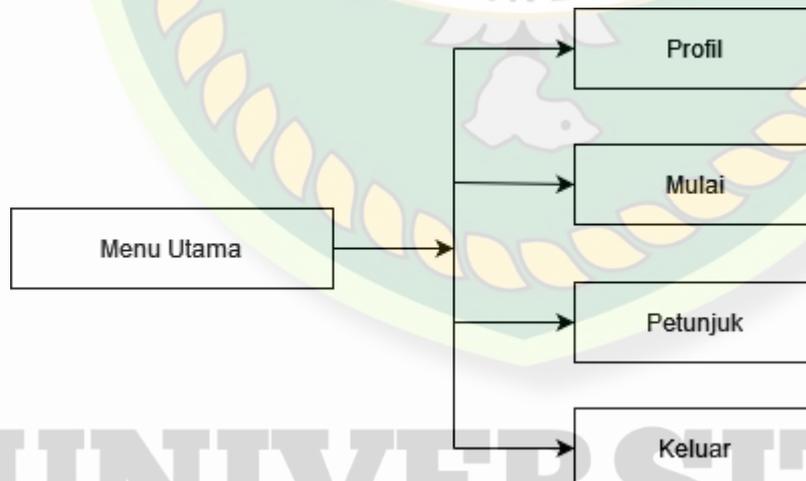
Tanda panah menunjukkan kejadian atau suatu kondisi yang menyebabkan terjadinya suatu transisi.

a. *Scene Opening*



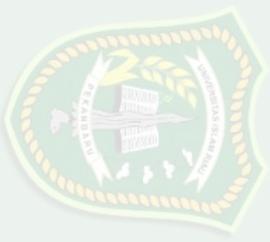
Gambar 3. 27 *Scene Opening*

b. *Scene Menu Utama*



Gambar 3. 28 *Scene Menu Utama*

Menu utama menggambarkan menu awal aplikasi yang didalamnya



terdapat menu pilihan profil, petunjuk, mulai dan keluar.

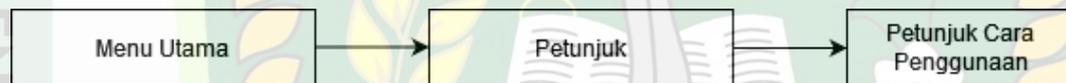
c. *Scene* Profil



Gambar 3. 29 *Scene* Profil

Pada *Scene* ini menggambarkan informasi pembuat aplikasi.

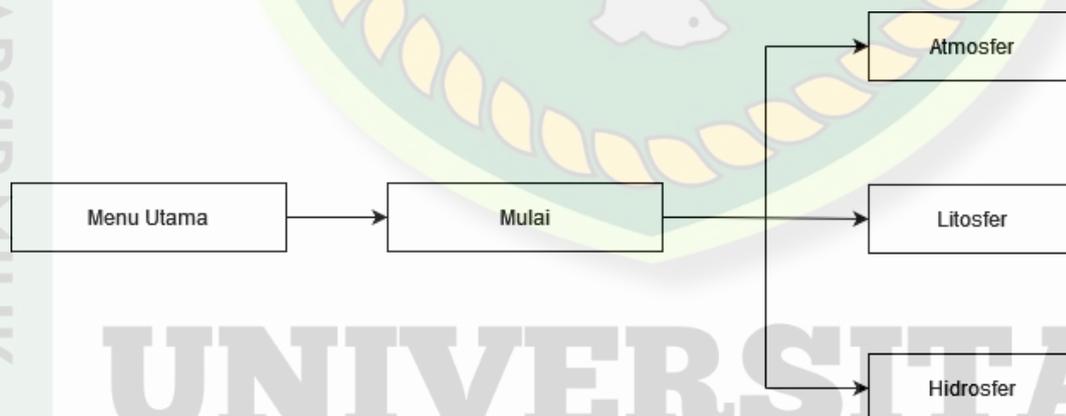
d. *Scene* Petunjuk



Gambar 3. 30 *Scene* Petunjuk

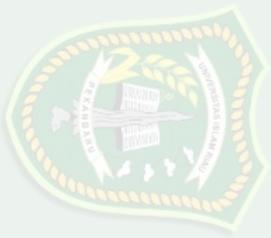
Pada *Scene* ini akan menampilkan informasi tentang fungsi dari setiap *button* yang ada di dalam aplikasi tersebut.

e. *Scene* Mulai

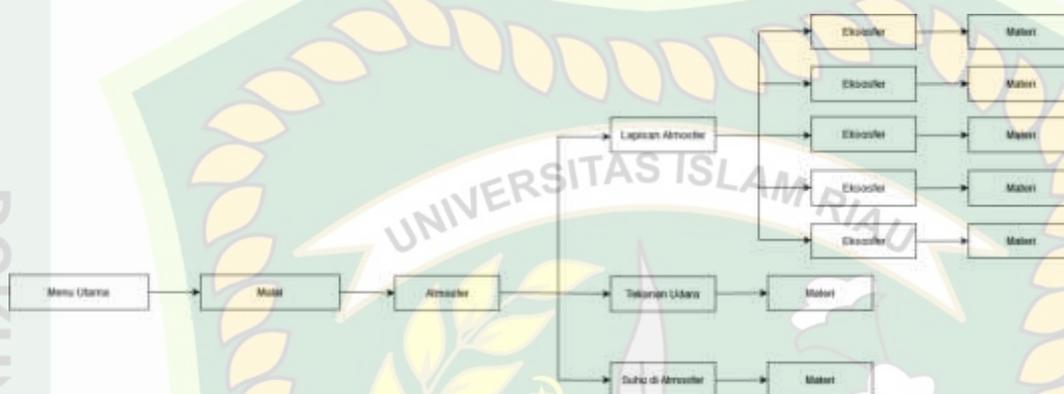


Gambar 3. 31 *Scene* Mulai

Pada *Scene* mulai ini akan menampilkan 3 menu yaitu atmosfer, litosfer dan hidrosfer yang disetiap menunya terdapat materi pembelajaran. Menu yang



pertama yaitu menu atmosfer akan menampilkan menu yang dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3. 32 Scene Menu Atmosfer

Pada menu atmosfer akan menampilkan materi setiap lapisan atmosfer, tekanan udara dan suhu yang terdapat pada lapisan atmosfer.

Menu yang kedua yaitu litosfer yang dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3. 33 Scene Menu Litosfer

Pada menu litosfer akan menampilkan menu pengertian, tampilan AR struktur bumi dan sekilas gempa bumi. Setiap menu akan menampilkan masing-masing materi yang akan dipelajari. Selanjutnya yaitu pada menu hidrosfer akan menampilkan seperti pada gambar 3.34.



Gambar 3. 34 Scene Menu Hidrosfer

Pada menu hidrosfer akan menampilkan materi tentang pengertian dan siklus hidrologi.

f. Scene Keluar



Gambar 3. 35 Scene Keluar

Pada Scene ini akan mengakhiri pembelajaran mengenai mengenal struktur lapisan bumi.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



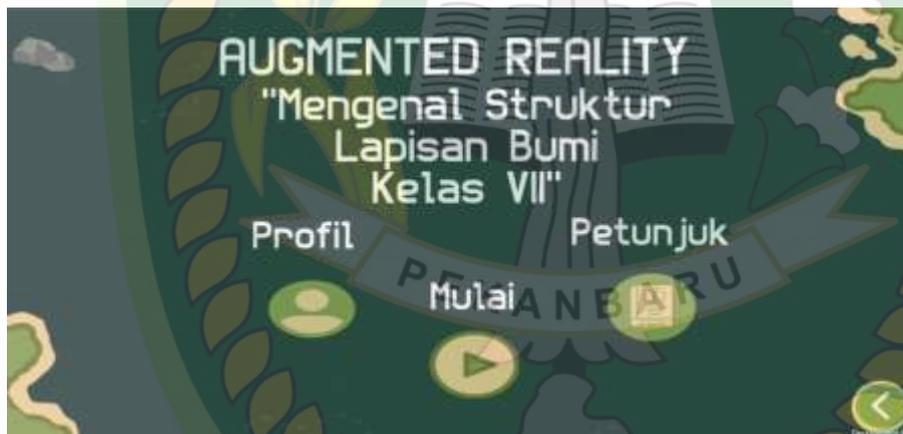
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan sub bab yang akan membahas *interface* dari keseluruhan aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi struktur lapisan bumi kelas VII SMPN 2 Siak Hulu.

4.1.1 Tampilan Halaman Awal Aplikasi

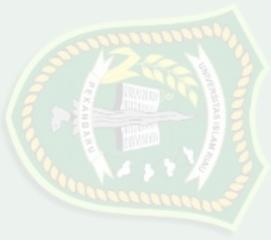


Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Awal Aplikasi

Gambar 4.1 Merupakan tampilan halaman awal saat aplikasi dijalankan.

Terdapat 4 *button* yaitu *button* profil, *button* mulai, *button* petunjuk dan *button* “<” untuk keluar dari aplikasi.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



4.1.2 Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Komponen Utama Bumi

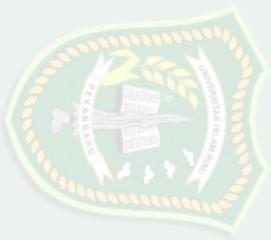
Gambar 4.2 Adalah tampilan halaman komponen utama bumi pada aplikasi setelah *button* mulai *diklik* yang terdapat pada halaman awal aplikasi. Pada halaman ini terdapat 4 *button* yaitu *button* atmosfer, *button* litosfer, *button* hidrosfer dan *button* “<” untuk kembali ke halaman sebelumnya.

4.1.3 Tampilan Halaman Menu Atmosfer



Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Menu Atmosfer

Gambar 4.3 Adalah tampilan halaman menu informasi mengenai atmosfer



bumi yang akan muncul apabila *button* atmosfer pada halaman komponen utama bumi diklik. Pada halaman ini terdapat 3 *button* yaitu lapisan atmosfer, tekanan udara dan suhu di atmosfer.

1. *Button* lapisan atmosfer

Tampilan pada *button* lapisan atmosfer dapat dilihat pada gambar 4.4.



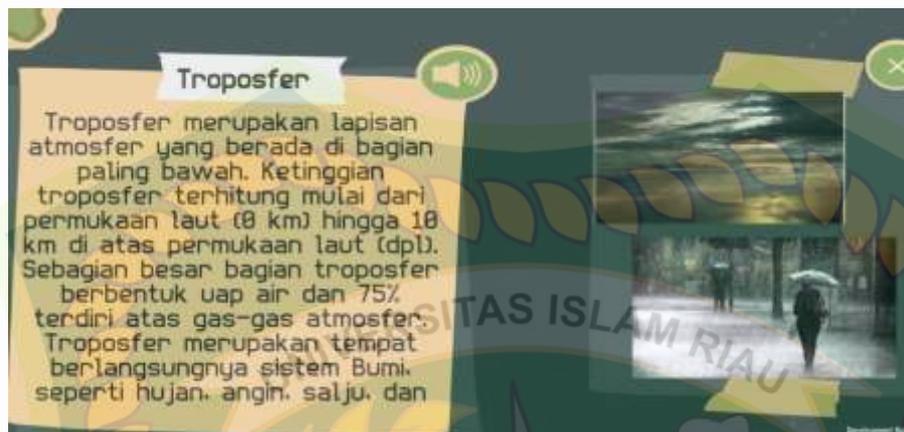
Gambar 4.4 *Button* Lapisan Atmosfer

Button lapisan atmosfer pada gambar 4.4 Digunakan untuk menampilkan halaman selanjutnya yaitu halaman lapisan yang terdapat pada atmosfer yang dapat dilihat pada gambar 4.5.



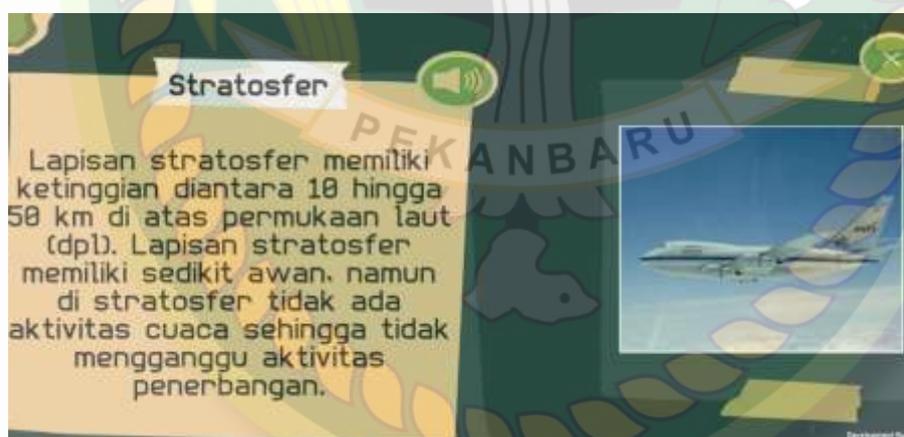
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Lapisan Atmosfer

Pada gambar 4.5 Terdapat 7 *button* yaitu troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer, eksosfer *button* home dan "<" untuk kembali ke halaman selanjutnya, pada halaman ini menampilkan definisi masing-masing dari setiap lapisan yang terdapat pada atmosfer. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.6 hingga gambar 4.10.



Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Penjelas Troposfer

Pada gambar 4.6 merupakan tampilan apabila kita memilih *button* troposfer pada halaman menu lapisan atmosfer, pada tampilan ini akan menjelaskan definisi atau penjelasan singkat mengenai lapisan troposfer.



Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Penjelas Stratosfer

Pada gambar 4.7 merupakan tampilan apabila kita memilih *button* stratosfer pada halaman menu lapisan atmosfer, pada tampilan ini akan menjelaskan definisi atau penjelasan singkat mengenai lapisan stratosfer.

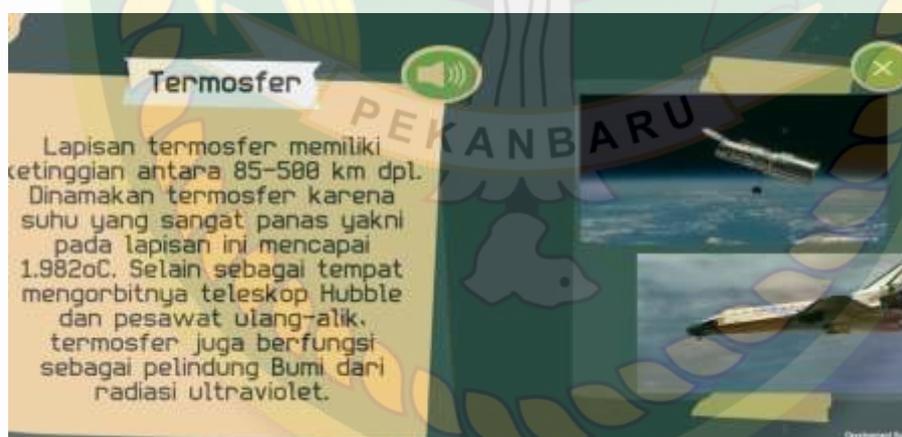
UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Penjelas Mesosfer

Pada gambar 4.8 merupakan tampilan apabila kita memilih *button* mesosfer pada halaman menu lapisan atmosfer, pada tampilan ini akan menjelaskan definisi atau penjelasan singkat mengenai lapisan mesosfer.



Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Penjelas Termosfer

Pada gambar 4.9 merupakan tampilan apabila kita memilih *button* termosfer pada halaman menu lapisan atmosfer, pada tampilan ini akan menjelaskan definisi atau penjelasan singkat mengenai lapisan termosfer.





Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Penjelasan Mesosfer

Pada gambar 4.10 merupakan tampilan apabila kita memilih *button* eksosfer pada halaman menu lapisan atmosfer, pada tampilan ini akan menjelaskan definisi atau penjelasan singkat mengenai lapisan eksosfer.

Pada gambar 4.6 hingga gambar 4.10 berisi pengertian atau definisi masing-masing dari setiap lapisan yang terdapat di atmosfer. Pada halaman ini terdapat 2 *button* yaitu *button* “x” untuk menutup halaman dan *button* suara keterangan.

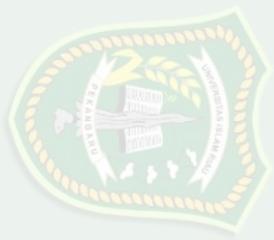
2. *Button* Tekanan Udara

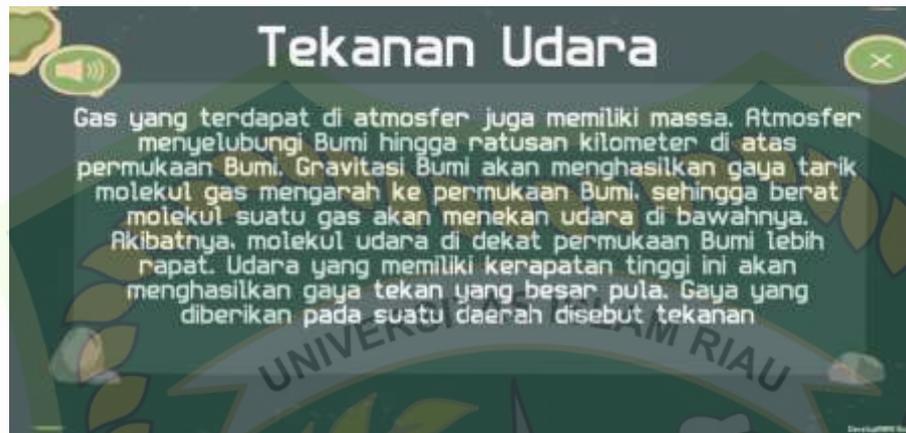
Tampilan pada *button* Tekanan Udara dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 *Button* Tekanan Udara

Button pada gambar 4.11 Digunakan untuk menampilkan halaman informasi dari tekanan udara yang terdapat di atmosfer yang dapat dilihat pada gambar 4.12.



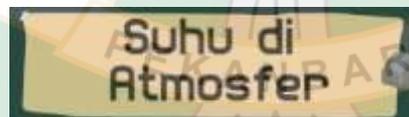


Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Menu Tekanan Udara

Gambar 4.12 terdapat 2 *button* yaitu *button* “x” untuk menutup halaman dan *button* suara keterangan.

3. *Button* suhu di atmosfer

Tampilan pada *button* suhu di atmosfer dapat dilihat pada gambar 4.11.

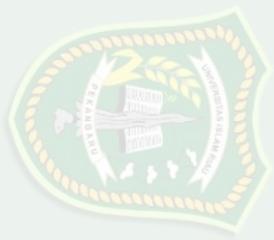


Gambar 4. 13 *Button* Suhu di Atmosfer

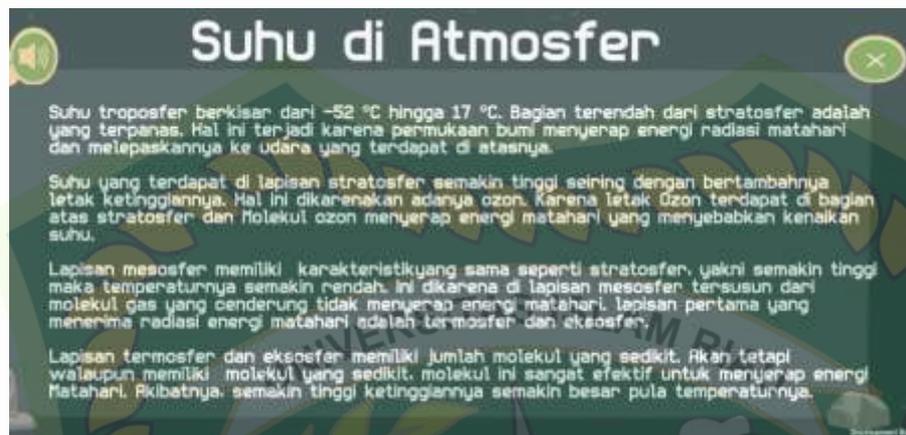
Button pada gambar 4.13 digunakan untuk menampilkan halaman pengertian dari suhu yang terdapat di atmosfer yang dapat dilihat pada gambar

4.14.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Suhu di Atmosfer

Pada gambar 4.14 berisi informasi lengkap mengenai suhu yang terdapat di lapisan atmosfer, disetiap lapisan atmosfer terdapat perkiraan suhu yang terjadi.

Pada halaman ini terdapat 2 *button* yaitu *button* “x” untuk menutup halaman dan *button* suara keterangan.

4.1.4 Tampilan Halaman Menu Litosfer



Gambar 4. 15 Tampilan Halaman Menu Litosfer

Pada gambar 4.15 Adalah tampilan halaman dari *button* litosfer yang terdapat di halaman menu komponen utama bumi ketika diklik. Pada halaman ini terdapat 5 *button* yaitu *button* pengertian, *button* tampilkan AR Struktur bumi,

button sekilas gempa bumi, *button home* untuk kembali ke halaman awal dan *button* “<” untuk kembali ke halaman sebelumnya yaitu halaman komponen utama bumi.

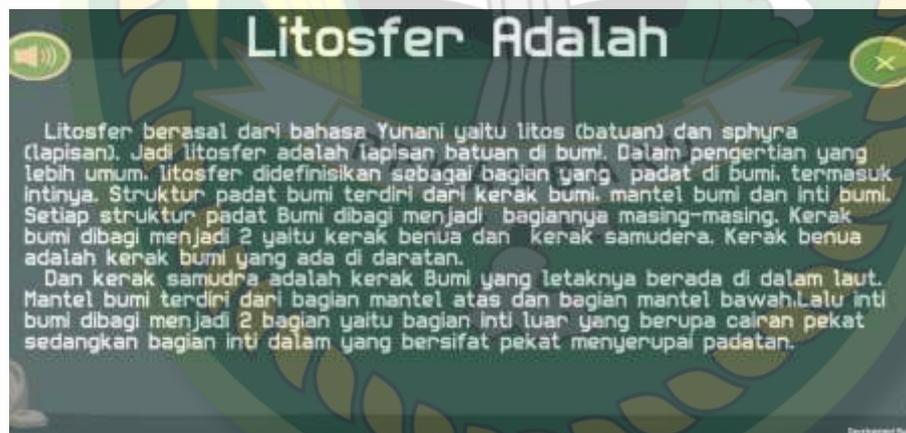
1. *Button* pengertian

Tampilan pada *button* pengertian dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 *Button* Pengertian

Button pada gambar 4.16 digunakan untuk menampilkan halaman pengertian yang tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.17.

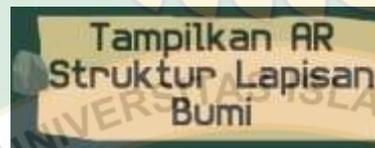


Gambar 4. 17 Tampilan Halaman Pengertian

Halaman menu pengertian pada gambar 4.17 berisi informasi mengenai definisi atau pengertian dari litosfer. Pada halaman ini terdapat 2 *button* yaitu , *button* “x” untuk menutup halaman pengertian dan kembali ke halaman litosfer dan *button* suara keterangan.

2. *Button* Tampilkan AR Struktur Lapisan Bumi

Tampilan pada *button* AR Struktur lapisan bumi dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4. 18 *Button* Tampilkan AR Struktur Lapisan Bumi

Button pada gambar 4.18 digunakan untuk menampilkan halaman objek AR dari struktur lapisan bumi yang dapat dilihat pada gambar 4.19.



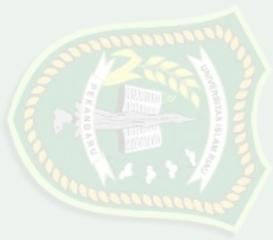
Gambar 4. 19 Halaman Objek AR bentuk Bumi

Pada halaman ini terdapat 7 *button* yaitu bentuk bumi, lihat struktur, rotasi bumi, ”!” untuk keterangan atau definisi, *button* refresh dan *button* “<” untuk kembali ke halaman sebelumnya yaitu halaman litosfer.

a. *Button* bentuk bumi

Tampilan pada *button* bentuk bumi dapat dilihat pada gambar 4.20.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





Gambar 4. 20 *Button* Bentuk Bumi

Button pada gambar 4.20 digunakan untuk menampilkan objek AR bentuk bumi. Tampilan dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Halaman Objek AR bentuk Bumi

Pada gambar 4.21 terdapat *button* “!” untuk menampilkan halaman definisi dari bentuk bumi yang dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Tampilan Halaman Definisi Bentuk Bumi

Pada gambar 4.22 merupakan halaman untuk menampilkan pengertian dari bumi yang terdapat 2 *button* yaitu , *button* “x” untuk menutup halaman pengertian dan *button* suara keterangan.

b. *Button* struktur bumi

Tampilan pada *button* struktur bumi dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4. 23 *Button* Lihat Struktur

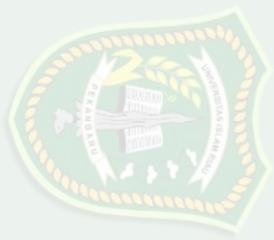
Button pada gambar 4.23 digunakan untuk menampilkan halaman objek AR struktur lapisan bumi yang dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4. 24 Tampilan Halaman Objek AR Struktur Bumi

Halaman AR struktur bumi pada gambar 4.24 terdapat 4 *button* tambahan yaitu *button* kerak bumi, *button* mantel bumi, *button* inti luar dan *button* inti dalam yang dapat dilihat pada gambar 4.25.

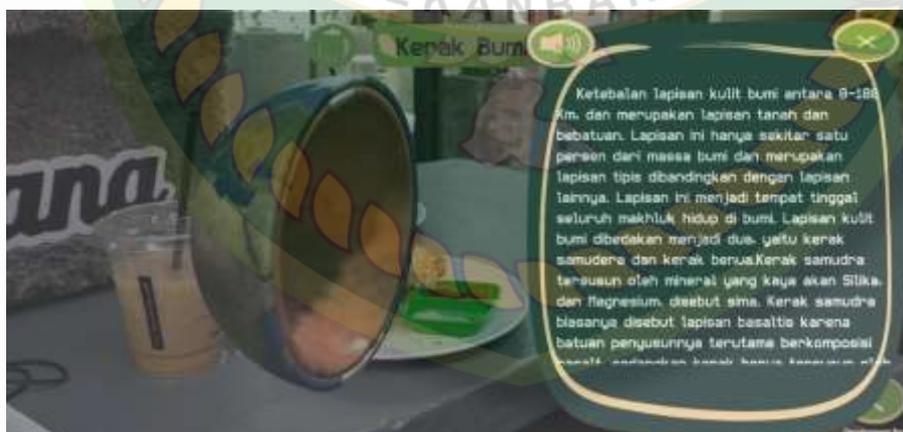
UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Objek AR Kerak Bumi

Pada gambar 4.25 merupakan tampilan apabila *button* kerak bumi diklik, pada halaman kerak bumi terdapat 3 *button* yaitu *button refresh* untuk *merefresh* halaman, *button* "<" digunakan untuk kembali ke halaman struktur bumi dan *button* "!" digunakan untuk menampilkan halaman pengertian dari kerak bumi dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4. 26 Tampilan Halaman Pengertian Kerak Bumi

Pada gambar 4.26 merupakan tampilan halaman yang akan menjelaskan definisi atau pengertian dari kerak bumi yang terdapat 2 *button* yaitu *button* "X" digunakan untuk menutup halaman pengertian dan *button* suara keterangan.

Selanjutnya yaitu apabila *button* mantel bumi pada halaman struktur bumi diklik maka akan menampilkan halaman yang dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Objek AR Mantel Bumi

Pada gambar 4.27 merupakan tampilan halaman yang akan menjelaskan definisi atau pengertian dari mantel bumi yang terdapat 2 *button* yaitu *button* “X” digunakan untuk menutup halaman pengertian dan *button* suara keterangan.



Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Pengertian Mantel Bumi

Selanjutnya yaitu apabila *button* inti luar pada halaman struktur bumi diklik maka akan menampilkan halaman yang dapat dilihat pada gambar 4.29.



Gambar 4. 29 Tampilan Halaman Objek AR Inti Luar Bumi

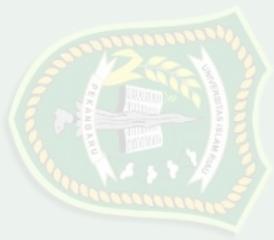
Pada gambar 4.29 merupakan tampilan halaman yang akan menjelaskan definisi atau pengertian dari inti luar bumi yang terdapat 2 *button* yaitu *button* “X” digunakan untuk menutup halaman pengertian dan *button* suara keterangan.



Gambar 4. 30 Tampilan Halaman Pengertian Inti Luar Bumi

Selanjutnya yaitu apabila *button* inti dalam pada halaman struktur bumi diklik maka akan menampilkan halaman yang dapat dilihat pada gambar 4.31.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





Gambar 4. 31 Tampilan Halaman Objek AR Inti Dalam Bumi

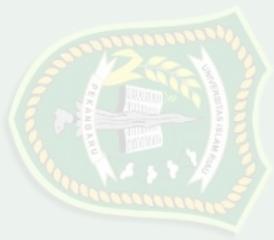
Pada gambar 4.31 merupakan tampilan halaman yang akan menjelaskan definisi atau pengertian dari inti dalam bumi yang terdapat 2 *button* yaitu *button* “X” digunakan untuk menutup halaman pengertian dan *button* suara keterangan.



Gambar 4. 32 Tampilan Halaman Pengertian Inti Dalam Bumi

c. *Button* rotasi bumi

Tampilan pada *button* rotasi bumi dapat dilihat pada gambar 4.33.





Gambar 4. 33 *Button* Rotasi Bumi

Button pada gambar 4.33 digunakan untuk menampilkan halaman objek AR rotasi bumi yang dapat dilihat pada gambar 4.34.



Gambar 4. 34 Tampilan Halaman Objek AR Rotasi Bumi

Pada gambar 4.34 terdapat objek rotasi bumi yang terdapat animasi perputaran bumi. Pada halaman ini terdapat 2 *button* tambahan yaitu *button* “<” yang digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya yaitu halaman litosfer, *button refresh* digunakan untuk *refresh* halaman dan *button* “!” digunakan untuk menampilkan pengertian dari rotasi bumi yang dapat dilihat pada gambar 4.35.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU





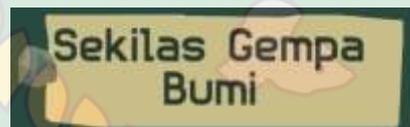
Gambar 4. 35 Tampilan Halaman Pengertian Rotasi Bumi

Pada gambar 4.35 merupakan halaman yang menampilkan pengertian atau definisi dari rotasi bumi yang terdapat 2 *button* yaitu *button* suara pengertian dan *button* “X” untuk menutup halaman pengertian.

3. *Button* sekilas gempa bumi

Tampilan pada *button* sekilas gempa bumi dapat dilihat pada gambar

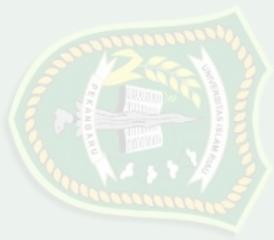
4.36.



Gambar 4. 36 *Button* Sekilas Gempa Bumi

Button pada gambar 4.36 digunakan untuk menampilkan sekilas info mengenai gempa bumi yang tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.37.

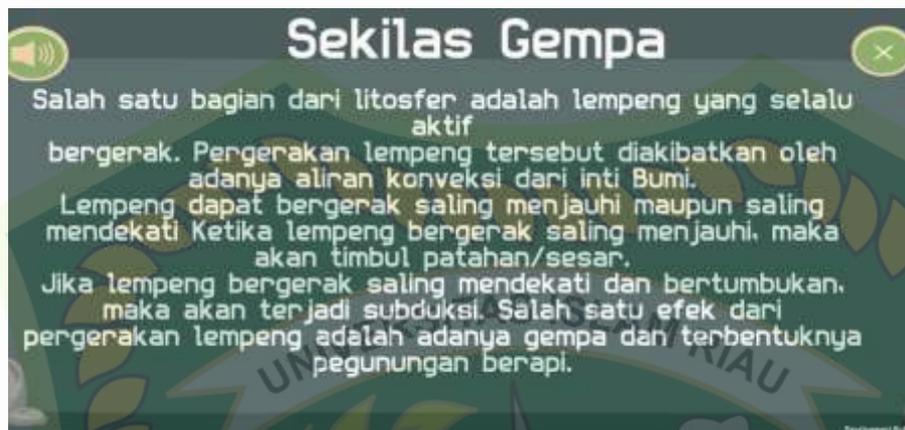
UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



Gambar 4. 37 Tampilan Halaman Sekilas Gempa Bumi

Pada gambar 4.37 merupakan halaman yang akan menjelaskan mengenai informasi tentang gempa bumi. Pada halaman ini terdapat 2 *button* yaitu *button* “X” digunakan untuk menutup halaman dan *button* suara pengertian.

4.1.5 Tampilan Halaman Menu Hidrosfer



Gambar 4. 38 Tampilan Halaman Menu Hidrosfer

Pada gambar 4.38 Adalah tampilan halaman dari *button* hidrosfer yang terdapat di halaman menu komponen utama bumi ketika diklik. Pada halaman ini terdapat 4 *button* yaitu *button* pengertian, *button* siklus hidrologi, *button* home



untuk kembali ke halaman awal dan *button* “<” untuk kembali ke halaman sebelumnya yaitu halaman komponen utama bumi.

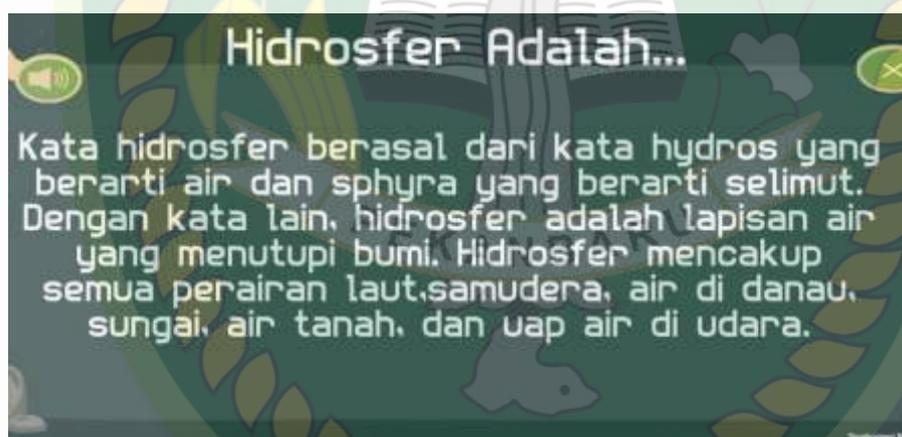
1. *Button* pengertian

Tampilan pada *button* pengertian dapat dilihat pada gambar 4.39.



Gambar 4. 39 *Button* Pengertian

Button pada gambar 4.39 digunakan untuk menampilkan halaman pengertian yang dapat dilihat pada gambar 4.40.



Gambar 4. 40 Tampilan Halaman Menu Pengertian Hidrosfer

Halaman menu pengertian pada gambar 4.40 berisi informasi mengenai definisi atau pengertian dari hidrosfer. Pada halaman ini terdapat 2 *button* yaitu , *button* “x” untuk menutup halaman pengertian dan kembali ke halaman hidrosfer dan *button* suara keterangan.

2. *Button* Siklus Hidrologi

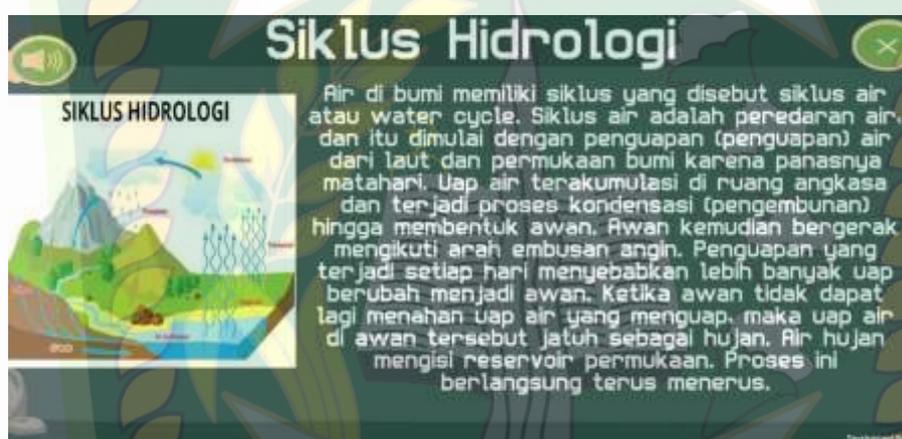
Tampilan pada *button* siklus hidrologi dapat dilihat pada gambar 4.41.



Siklus Hidrologi

Gambar 4. 41 *Button* Siklus Hidrologi

Button pada gambar 4.41 digunakan untuk menampilkan halaman pengertian yang dapat dilihat pada gambar 4.42.



Gambar 4. 42 Tampilan Halaman Menu Siklus Hidrologi

Halaman menu siklus hidrologi pada gambar 4.42 berisi informasi mengenai proses dari siklus hidrologi. Pada halaman ini terdapat 2 *button* yaitu *button* “x” untuk menutup halaman pengertian dan kembali ke halaman hidrosfer dan *button* suara keterangan.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



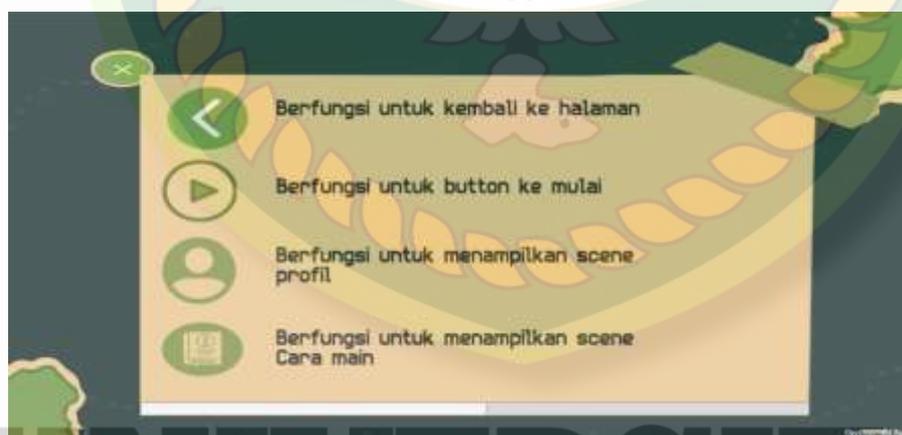
4.1.6 Tampilan Halaman Menu Profil



Gambar 4. 43 Tampilan Halaman Menu Profil

Gambar 4.43 merupakan halaman menu profil yang berisi tentang pembuat aplikasi dan informasi aplikasi. Pada halaman ini terdapat 1 *button* yaitu *button* “X” untuk Kembali kehalaman menu utama pada aplikasi.

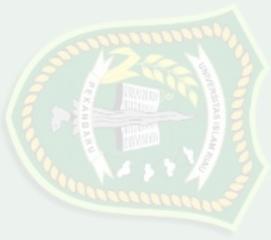
4.1.7 Tampilan Halaman Menu Petunjuk



Gambar 4. 44 Tampilan Halaman Menu Petunjuk

Halaman menu petunjuk pada gambar 4.44 berisi petunjuk penggunaan setiap *button* yang ada dalam aplikasi. Pada halaman ini terdapat 1 *button* yaitu *button* “X” untuk kembali kehalaman menu utama pada aplikasi.





4.1.8 Tampilan Halaman Keluar



Gambar 4. 45 *Button* Keluar

Button pada gambar 4.45 merupakan *button* yang terdapat di halaman awal aplikasi yang digunakan untuk menampilkan halaman pilihan keluar dari aplikasi yang tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.46.



Gambar 4. 46 Tampilan Halaman Menu Keluar

Pada gambar 4.46 terdapat 2 *button* pilihan yaitu *button* “YA” dan *button* “TIDAK” *button* “ya” digunakan ketika ingin keluar dari aplikasi sedangkan *button* “tidak” digunakan ketika tidak ingin keluar aplikasi dan kembali ke halaman utama aplikasi.

4.2 Pembahasan

Subbab ini akan membahas hasil dari pengujian aplikasi yang telah dikembangkan, yang bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi yang telah dikembangkan. Pengujian yang telah dilakukan meliputi

pengujian tombol atau *button*, intensitas cahaya, sudut pandang, jarak, lokasi dan pendeteksian *markerless*, *Black box* dan *user*.

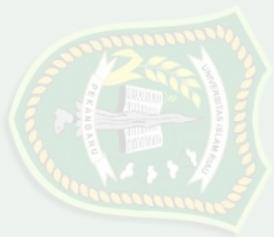
4.2.1 Skenario Pengujian *Black box*

Pengujian *Black box* pada aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dilakukan untuk menguji setiap fungsi *button* yang ada di dalam aplikasi, untuk mengetahui apakah *button* pada aplikasi sesuai dengan hasil output yang diharapkan oleh peneliti. Pengujian *Black box* dapat dilihat sebagai berikut :

1. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Awal Aplikasi

Pada halaman awal aplikasi terdapat 4 *button* pilihan yang akan menampilkan setiap halaman menu yang dipilih. Berikut hasil pengujian *Black box* pada halaman awal dapat dilihat pada tabel 4.1.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



Tabel 4. 1 Skenario Pengujian *Black box* Pada Halaman Awal

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Profil	Klik <i>Button</i> Profil	Masuk kehalaman profil pembuat aplikasi	Menampilkan halaman profil	Berhasil
<i>Button</i> Petunjuk	Klik <i>Button</i> Petunjuk	Masuk kehalaman petunjuk fungsi-fungsi setiap <i>button</i>	Menampilkan halaman petunjuk	Berhasil
<i>Button</i> Mulai	Klik <i>Button</i> <i>Mulai</i>	Masuk Ke aplikasi media pembelajaran struktur lapisan bumi	Menampilkan halaman-halaman menu pada aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> “<” /Keluar	Klik <i>Button</i> “<”	Masuk kehalaman pilihan keluar dari aplikasi	Menampilkan halaman pilihan keluar atau tidak dalam aplikasi	Berhasil

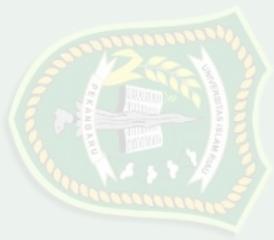


2. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Komponen Utama Bumi

Pada menu komponen utama bumi terdapat 4 *button* pilihan yang akan menampilkan setiap halaman menu yang dipilih. Berikut hasil pengujian *button* atau menu yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman
Komponen Utama Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Atmosfer	Klik <i>Button</i> Atmosfer	Masuk kehalaman materi tentang atmosfer	Menampilkan materi tentang atmosfer	Berhasil
<i>Button</i> Litosfer	Klik <i>Button</i> Litosfer	Masuk kehalaman materi dan objek AR struktur lapisan bumi yang terdapat di Litosfer	Menampilkan materi dan objek AR struktur lapisan bumi yang terdapat di Litosfer	Berhasil
<i>Button</i> Hidrosfer	Klik <i>Button</i> <i>Hidrosfer</i>	Masuk Ke halaman materi tentang hidrosfer bumi	Menampilkan halaman halaman materi tentang hidrosfer bumi	Berhasil



<i>Button</i> “<” /kembali	Klik <i>Button</i> “<”	Masuk ke halaman sebelumnya dalam aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya dalam aplikasi	Berhasil
-------------------------------	---------------------------	---	--	----------

3. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Atmosfer

Menu ini tampil setelah *user* menekan *button* Atmosfer pada halaman menu komponen utama bumi, Pada halaman menu ini terdapat 5 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Atmosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Lapisan Atmosfer	Klik <i>Button</i> Lapisan Atmosfer	Masuk kehalaman materi tentang lapisan atmosfer	Menampilkan kehalaman materi tentang lapisan atmosfer	Berhasil
<i>Button</i> Tekanan Udara	Klik <i>Button</i> Tekanan Udara	Masuk kehalaman materi Tekanan Udara	Menampilkan halaman Tekanan Udara	Berhasil
<i>Button</i> Suhu Di	Klik <i>Button</i> Suhu Di	Masuk Ke halaman materi	Menampilkan halaman halaman	Berhasil



atmosfer	atmosfer	tentang Suhu Di atmosfer	materi tentang Suhu Di atmosfer	
<i>Button</i> “<” /kembali	Klik <i>Button</i> “<”	Masuk ke halaman sebelumnya dalam aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya dalam aplikasi	Berhasil
<i>Button Home</i>	Klik <i>Button</i> <i>Home</i>	Masuk ke halaman awal aplikasi	Menampilkan ke halaman awal aplikasi	Berhasil

4. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Lapisan Atmosfer

Menu ini akan tampil apabila *user* menekan *button*/tombol lapisan atmosfer pada halaman atmosfer, Pada halaman menu ini akan menampilkan 7 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Lapisan Atmosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Troposfer	Klik <i>Button</i> Troposfer	Masuk kehalaman materi tentang Troposfer	Menampilkan kehalaman materi tentang Troposfer	Berhasil

<i>Button</i> Stratosfer	Klik <i>Button</i> Stratosfer	Masuk kehalaman materi Stratosfer	Menampilkan halaman Stratosfer	Berhasil
<i>Button</i> Mesosfer	Kilk <i>Button</i> Mesosfer	Masuk Ke halaman materi tentang Mesosfer	Menampilkan halaman halaman materi tentang Mesosfer	Berhasil
<i>Button</i> Termosfer	Kilk <i>Button</i> Termosfer	Masuk Ke halaman materi tentang Termosfer	Menampilkan halaman halaman materi tentang Termosfer	Berhasil
<i>Button</i> Eksosfer	Kilk <i>Button</i> Eksosfer	Masuk Ke halaman materi tentang Eksosfer	Menampilkan halaman halaman materi tentang Eksosfer	Berhasil
<i>Button</i> “<” /kembali	Klik <i>Button</i> “<”	Masuk ke halaman sebelumnya dalam aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya dalam aplikasi	Berhasil
<i>Button Home</i>	Klik <i>Button</i> <i>Home</i>	Masuk ke halaman awal aplikasi	Menampilkan ke halaman awal aplikasi	Berhasil



5. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Troposfer

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu lapisan atmosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Troposfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman troposfer	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu troposfer	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada troposfer .	Halaman keterangan troposfer tertutup	Berhasil

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

6. Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Stratosfer

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu lapisan atmosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Skenario Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Stratosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman stratosfer	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu stratosfer	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada stratosfer.	Halaman keterangan stratosfer tertutup	Berhasil

7. Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Mesosfer

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu lapisan atmosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol.

Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Mesosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman mesosfer	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu mesosfer	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada mesosfer.	Halaman keterangan mesosfer tertutup	Berhasil

8. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Termosfer

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu lapisan atmosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol.

Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Termosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman termosfer	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu termosfer	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada termosfer.	Halaman keterangan termosfer tertutup	Berhasil

9. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Eksosfer

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu lapisan atmosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol.

Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.9.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



Tabel 4. 9 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Eksosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman eksosfer	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu eksosfer	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada eksosfer.	Halaman keterangan eksosfer tertutup	Berhasil

10. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Litosfer

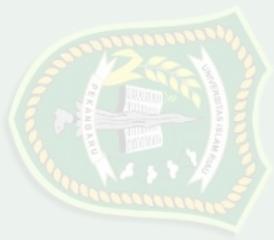
Menu ini tampil setelah *user* menekan *button* Litosfer pada halaman menu komponen utama bumi, Pada halaman menu ini terdapat 5 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.10.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



Tabel 4. 10 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Litosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Pengertian	Klik <i>Button</i> Pengertian	Masuk kehalaman materi tentang definisi litosfer	Menampilkan kehalaman materi tentang definisi litosfer	Berhasil
<i>Button</i> Tampilkan AR Struktur Bumi	Klik <i>Button</i> Tampilkan AR Struktur Bumi	Untuk menuju kehalaman objek AR yang terdapat dalam aplikasi	Menampilkan kehalaman objek AR yang terdapat dalam aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> Sekilas gempa bumi	Klik <i>Button</i> Sekilas gempa bumi	Masuk Ke halaman materi tentang Sekilas gempa bumi	Menampilkan halaman materi tentang Sekilas gempa bumi	Berhasil
<i>Button</i> “<” /kembali	Klik <i>Button</i> “<”	Masuk ke halaman sebelumnya dalam aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya dalam aplikasi	Berhasil
<i>Button Home</i>	Klik <i>Button Home</i>	Masuk ke halaman awal aplikasi	Menampilkan ke halaman awal aplikasi	Berhasil



11. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Pengertian

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu litosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Pengertian

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman pengertian	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu pengertian	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada pengertian.	Halaman keterangan pengertian tertutup	Berhasil

12. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Sekilas Gempa Bumi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu litosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol. Berikut

hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel

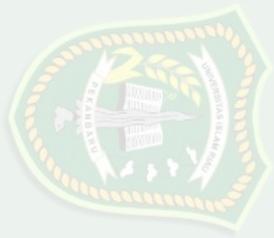
4.12.

Tabel 4. 12 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Sekilas Gempa Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman Sekilas Gempa Bumi	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu Sekilas Gempa Bumi	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada Sekilas Gempa Bumi	Halaman keterangan Sekilas Gempa Bumi tertutup	Berhasil

13. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Tampilkan AR Struktur Lapisan Bumi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu litosfer, pada halaman menu ini terdapat 7 *button*/tombol. Berikut



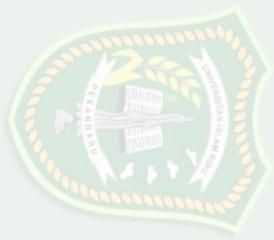
hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel

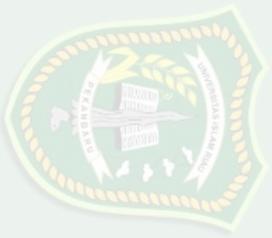
4.13.

Tabel 4. 13 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Tampilkan AR

Struktur Lapisan Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> bentuk bumi	Klik <i>Button</i> bentuk bumi	Untuk menampilkan objek AR tentang bentuk bumi	menampilkan objek AR tentang bentuk bumi	Berhasil
<i>Button</i> lihat struktur	Klik <i>Button</i> lihat struktur	Untuk menampilkan objek AR tentang struktur lapisan bumi	menampilkan objek AR tentang struktur lapisan bumi	Berhasil
<i>Button</i> rotasi bumi	Klik <i>Button</i> rotasi bumi	Untuk menampilkan objek AR tentang rotasi bumi	menampilkan objek AR tentang rotasi bumi	Berhasil
<i>Button refresh</i>	Klik <i>Button</i>	Untuk	<i>Merefresh</i>	Berhasil





	<i>refresh</i>	<i>Merefresh</i> halaman	halaman	
<i>Button “<”</i>	Klik <i>Button</i> “<”	Untuk menampilkan halaman sebelumnya pada aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya pada aplikasi	Berhasil
<i>Button “!”</i>	Klik <i>Button</i> “!”	Untuk menampilkan definisi dari bentuk bumi	Menampilkan definisi dari bentuk bumi	Berhasil
<i>Button “X”</i> terdapat di submenu “!”	Klik <i>Button</i> “X”	Untuk menutup halaman pengertian bentuk bumi	Menutup halaman pengertian bentuk bumi	Berhasil
<i>Button audio</i> <i>on/off</i>	Klik <i>audio</i> <i>on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu bentuk bumi	Berhasil

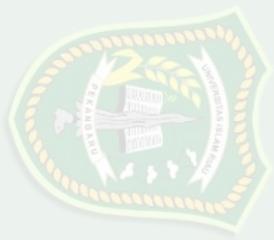
UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

14. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Lihat Struktur

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol lihat struktur pada halaman submenu bentuk bumi pada menu Tampilkan AR Struktur Lapisan Bumi, pada halaman menu ini terdapat 9 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Lihat Struktur

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> bentuk bumi	Klik <i>Button</i> bentuk bumi	Untuk menampilkan objek AR tentang bentuk bumi	menampilkan objek AR tentang bentuk bumi	Berhasil
<i>Button</i> lihat struktur	Klik <i>Button</i> lihat struktur	Untuk menampilkan objek AR tentang struktur lapisan bumi	menampilkan objek AR tentang struktur lapisan bumi	Berhasil
<i>Button</i> rotasi bumi	Klik <i>Button</i> rotasi bumi	Untuk menampilkan objek AR tentang rotasi bumi	menampilkan objek AR tentang rotasi bumi	Berhasil
<i>Button</i> refresh	Klik <i>Button</i> refresh	Untuk <i>Merefresh</i> halaman	<i>Merefresh</i> halaman	Berhasil



<i>Button</i> “<”	Klik <i>Button</i> “<”	Untuk menampilkan halaman sebelumnya pada aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya pada aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> Kerak Bumi	Klik <i>Button</i> Kerak Bumi	Untuk menampilkan objek AR kerak bumi	Menampilkan objek AR kerak bumi	Berhasil
<i>Button</i> Mantel Bumi	Klik <i>Button</i> Mantel Bumi	Untuk menampilkan objek AR Mantel bumi	Menampilkan objek AR Mantel bumi	Berhasil
<i>Button</i> Inti Luar Bumi	Klik <i>Button</i> Inti Luar Bumi	Untuk menampilkan objek AR Inti Luar bumi	Menampilkan objek AR Inti Luar bumi	Berhasil
<i>Button</i> Inti Dalam Bumi	Klik <i>Button</i> Inti Dalam Bumi	Untuk menampilkan objek AR Inti Dalam bumi	Menampilkan objek AR Inti Dalam bumi	Berhasil

15. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Rotas Bumi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada

halaman menu litosfer, pada halaman menu ini terdapat 7 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel

4.15.

Tabel 4. 15 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Rotas Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> bentuk bumi	Klik <i>Button</i> bentuk bumi	Untuk menampilkan objek AR tentang bentuk bumi	Menampilkan objek AR tentang bentuk bumi	Berhasil
<i>Button</i> lihat struktur	Klik <i>Button</i> lihat struktur	Untuk menampilkan objek AR tentang struktur lapisan bumi	Menampilkan objek AR tentang struktur lapisan bumi	Berhasil
<i>Button refresh</i>	Klik <i>Button refresh</i>	Untuk <i>Merefresh</i> halaman	<i>Merefresh</i> halaman	Berhasil
<i>Button</i> “<”	Klik <i>Button</i> “<”	Untuk menampilkan halaman sebelumnya pada aplikasi	Menampilkan halaman sebelumnya pada aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> “!”	Klik <i>Button</i> “!”	Untuk menampilkan definisi dari rotasi	Menampilkan definisi dari rotasi bumi	Berhasil

		bumi		
<i>Button "X"</i> terdapat di submenu "!"	Klik <i>Button</i> "X"	Untuk menutup halaman pengertian rotasi bumi	Menutup halaman pengertian rotasi bumi	Berhasil

16. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Kerak Bumi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol kerak bumi pada halaman menu lihat struktur, pada halaman menu ini terdapat 4 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Kerak Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> "!"	Klik <i>Button</i> "!"	Untuk menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari kerak bumi	Menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari kerak bumi	Berhasil

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman Kerak bumi	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu Kerak bumi	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button "X"</i>	Menutup halaman keterangan pada Sekilas Gempa Bumi	Halaman keterangan Sekilas Gempa Bumi tertutup	Berhasil
<i>Button Rerfersh</i>	Klik <i>Button Rerfersh</i>	Untuk <i>merefresh</i> halaman	Halaman <i>Terefresh</i>	Berhasil

17. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Mantel Bumi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol Mantel Bumi pada halaman menu lihat struktur, pada halaman menu ini terdapat 4 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.17.

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU

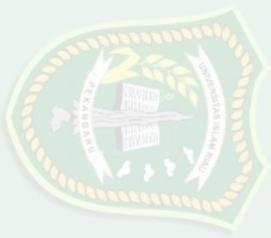


Tabel 4. 17 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Mantel Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button “!”</i>	Klik <i>Button</i> “!”	Untuk menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari Mantel bumi	Menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari Mantel bumi	Berhasil
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman Mantel bumi	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu Mantel bumi	Berhasil
<i>Button “X”</i>	Klik <i>Button</i> “X”	Menutup halaman keterangan pada Mantel Bumi	Halaman keterangan Mantel Bumi tertutup	Berhasil
<i>Button Rerfersh</i>	Klik <i>Button Rerfersh</i>	Untuk <i>merefresh</i> halaman	Halaman <i>Terefresh</i>	Berhasil

18. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Inti Luar Bumi

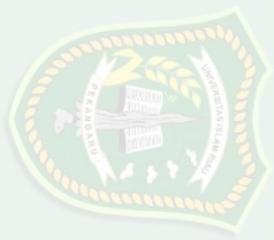
Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol Inti Luar pada halaman menu lihat struktur, pada halaman menu ini terdapat 4



button/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Inti Luar Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> “!”	Klik <i>Button</i> “!”	Untuk menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari Inti Luar bumi	Menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari Inti Luar bumi	Berhasil
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman Inti Luar bumi	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu Inti Luar bumi	Berhasil
<i>Button</i> “X”	Klik <i>Button</i> “X”	Menutup halaman keterangan pada Inti Luar Bumi	Halaman keterangan Inti Luar Bumi tertutup	Berhasil
<i>Button Rerfersh</i>	Klik <i>Button Rerfersh</i>	Untuk <i>merefresh</i> halaman	Halaman <i>Terefresh</i>	Berhasil



19. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Inti Dalam Bumi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol Inti Dalam bumi pada halaman menu lihat struktur, pada halaman menu ini terdapat 4 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Inti Dalam Bumi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> “!”	Klik <i>Button</i> “!”	Untuk menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari Inti Dalam bumi	Menampilkan <i>pop up</i> keterangan dari Inti Dalam bumi	Berhasil
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman Inti Dalam bumi	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu Inti Dalam bumi	Berhasil
<i>Button</i> “X”	Klik <i>Button</i> “X”	Menutup halaman keterangan pada Inti Dalam Bumi	Halaman keterangan Inti Dalam Bumi tertutup	Berhasil

<i>Button</i>	Klik <i>Button</i>	Untuk <i>merefresh</i>	Halaman	Berhasil
<i>Rerfersh</i>	<i>Rerfersh</i>	halaman	<i>Terefresh</i>	

20. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Hidrosfer

Menu ini tampil setelah *user* menekan *button* Hidrosfer pada halaman menu komponen utama bumi, Pada halaman menu ini terdapat 4 *button*/tombol.

Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4. 20 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Halaman Hidrosfer

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> Pengertian	Klik <i>Button</i> Pengertian	Untuk menampilkan ke halaman pengertian hidrosfer	Menampilkan ke halaman pengertian hidrosfer	Berhasil
<i>Button</i> Siklus Hidrologi	Klik <i>Button</i> Siklus Hidrologi	Untuk masuk kehalaman tentang Siklus Hidrologi	Menampilkan halaman tentang Siklus Hidrologi	Berhasil
<i>Button</i> “<” /kembali	Klik <i>Button</i> “<”	Masuk ke halaman	Menampilkan halaman	Berhasil



		sebelumnya dalam aplikasi	sebelumnya dalam aplikasi	
<i>Button Home</i>	Klik <i>Button Home</i>	Masuk ke halaman awal aplikasi	Menampilkan ke halaman awal aplikasi	Berhasil

21. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Pengertian

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu hidrosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Pengertian

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman pengertian	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu pengertian	Berhasil
<i>Button "X"</i>	Klik <i>Button</i>	Menutup halaman	Halaman	Berhasil



	“X”	keterangan pada pengertian.	keterangan pengertian tertutup	
--	-----	-----------------------------	--------------------------------	--

22. Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Siklus Hidrologi

Halaman menu ini muncul ketika *user* memilih *button*/tombol pada halaman menu hidrosfer, pada halaman menu ini terdapat 2 *button*/tombol. Berikut hasil pengujian setiap *button* dan fitur pada halaman menu dapat dilihat pada tabel 4.22.

Tabel 4. 22 Skenario Pengujian *Black box* Pada *Scene* Menu Siklus Hidrologi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button audio on/off</i>	Klik <i>audio on/off</i>	Untuk menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada menu halaman siklus hidrologi	Menghidupkan dan mematikan <i>audio text</i> keterangan pada halaman menu siklus hidrologi	Berhasil
<i>Button “X”</i>	Klik <i>Button “X”</i>	Menutup halaman keterangan pada pengertian.	Halaman keterangan pengertian tertutup	Berhasil

23. Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Profil

Menu ini tampil setelah *user* menekan *button* Profil pada halaman menu awal aplikasi. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Skenario Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Profil

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> "X"	Klik <i>Button</i> "X"	Menutup halaman profil	Halaman profil tertutup	Berhasil

24. Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Petunjuk

Menu ini tampil setelah *user* menekan *button* Petunjuk pada halaman menu awal aplikasi. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4. 24 Skenario Pengujian *Black box* Pada Scene Menu Petunjuk

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> "X"	Klik <i>Button</i> "X"	Menutup halaman petunjuk	Halaman petunjuk tertutup	Berhasil

25. Pengujian *Black box* Pada Scene Menu “<” atau Keluar

Menu ini tampil setelah *user* menekan *button* “<” pada halaman menu awal aplikasi. Berikut hasil pengujian *button* dan fitur yang ada pada menu dapat dilihat pada tabel 4.25.

Tabel 4. 25 Skenario Pengujian *Black box* Pada Scene Menu “<” atau Keluar

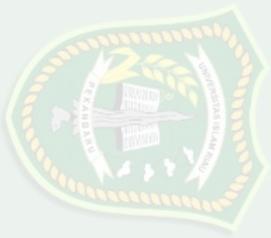
Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
<i>Button</i> “YA”	Klik <i>Button</i> “YA”	Untuk keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil
<i>Button</i> “TIDAK”	Klik <i>Button</i> “Tidak”	Untuk batal keluar dari aplikasi	Batal keluar dari aplikasi dan kembali ke halaman awal aplikasi	Berhasil

4.2.2 Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya dilakukan di dalam dan di luar ruangan dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lpisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dapat dilakukan *tracking* dan menampilkan model animasi pada sumber cahaya yang berbeda-beda.

1. Pengujian Aplikasi Di Luar Ruangan

Pengujian di luar ruangan dilakukan pada siang hari dan malam hari



diwaktu dan intensitas cahaya yang berbeda-beda.

a. Pengujian Aplikasi Diluar Ruangan Dengan Cahaya Matahari

Intensitas cahaya pada pengujian kali ini adalah 350 lux dan didapatkan hasil yang sangat baik dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.47.

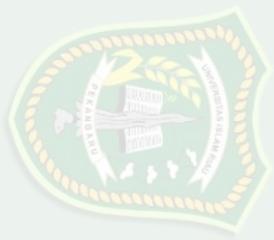


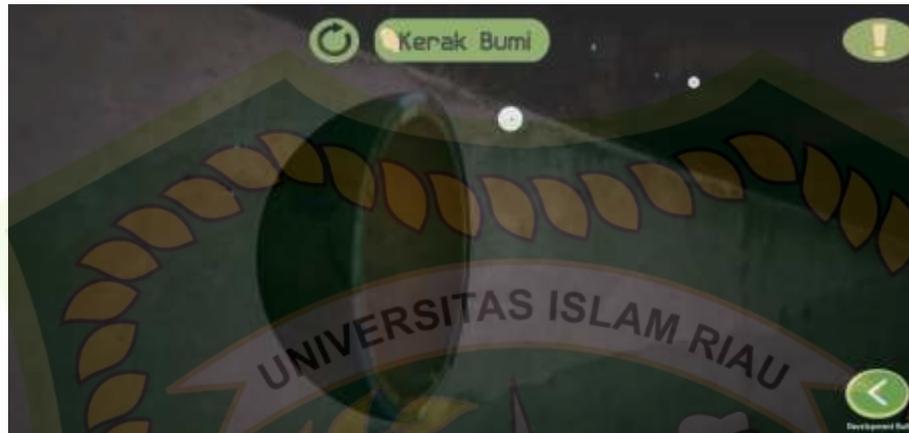
Gambar 4. 47 Pengujian Siang Hari Di Luar Ruangan dengan Cahaya Matahari

b. Pengujian Malam Hari Di Luar Ruangan Dengan Cahaya Lampu

Pengujian ini dilakukan diluar ruangan dengan adanya cahaya lampu dan intensitas cahaya yang digunakan adalah 35 lux dan hasil yang didapat baik, objek animasi 3 dimensi tampil dalam rentan waktu tunggu 1-3 detik. Hasil dapat dilihat pada gambar 4.48.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





Gambar 4. 48 Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan dengan Cahaya Lampu

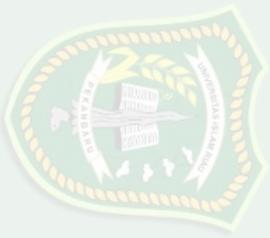
c. Pengujian Malam Hari Di Luar Ruangan Tanpa Cahaya Lampu

Pengujian ini dilakukan di luar ruangan tanpa adanya cahaya lampu dengan intensitas cahaya 0 lux. Dengan menggunakan intensitas cahaya 0 lux maka pengujian *tracking* dan animasi objek tidak muncul. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.49.



Gambar 4. 49 Pengujian Malam Hari Diluar Ruangan Tanapa Cahaya Lampu

UNIVERSITAS
ISLAM RIAU



2. Pengujian Aplikasi Di Dalam Ruangan

Dalam pengujian di dalam ruangan menggunakan cahaya lampu dan intensitas cahaya yang berbeda.

a. Pengujian Aplikasi Di Dalam Ruangan dengan Intensitas Cahaya Lampu

140 lux

Pengujian dilakukan menggunakan cahaya lampu dengan intensitas cahaya 140 lux dan hasil yang didapat sangat baik, objek animasi 3 dimensi tampil dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Hasil pengujian dapat dilihat gambar 4.50.

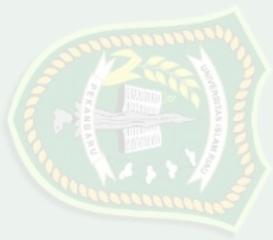


Gambar 4. 50 Pengujian Dalam Ruangan dengan Intesitas Cahaya Lampu

b. Pengujian Aplikasi Di Dalam Ruangan dengan Intensitas Cahaya Lampu

35 lux

Pengujian ini dilakukan dengan hanya menggunakan intensitas cahaya 35 lux dan memanfaatkan cahaya di ruangan dan dengan kondisi ruangan tertutup dan hasil yang didapat sangat baik, objek animasi 3 dimensi tampil dalam rentan waktu tunggu 1-5 detik. Hasil pengujian aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.51.



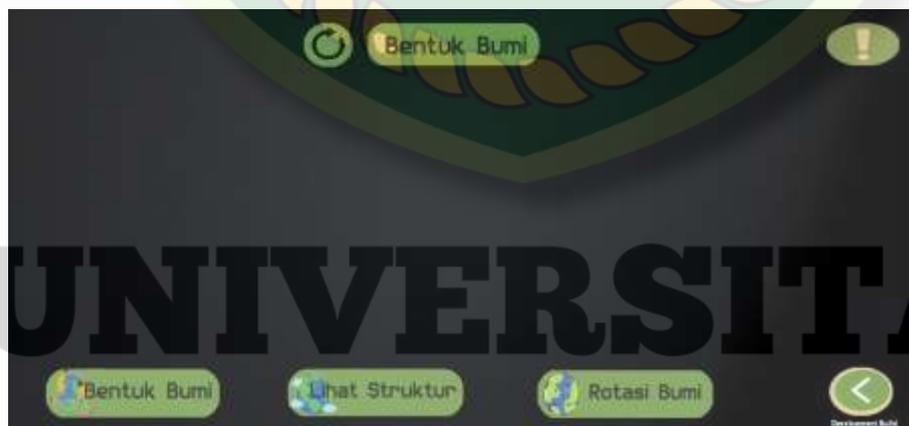


Gambar 4. 51 Pengujian Dalam Ruang dengan Intesitas Cahaya Lampu 35 Lux

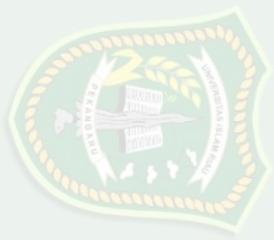
- c. Pengujian Aplikasi Di Dalam Ruang dengan Intensitas Cahaya Lampu 0 lux

Pengujian ini dilakukan tanpa adanya cahaya lampu dengan intensitas cahaya 0 lux dan hanya memanfaatkan cahaya lampu sebagai sumber cahayanya.

Hasil yang didapat tidak baik, objek animasi 3 dimensi tidak tampil dikarenakan cahaya yang didapat tidak baik untuk aplikasi menampilkan objek, Hasil dapat dilihat pada gambar 4.52.



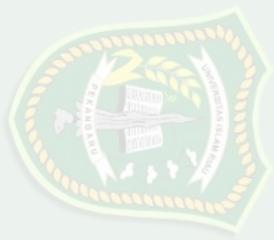
Gambar 4. 52 Pengujian Dalam Ruang dengan Intesitas Cahaya Lampu 0 Lux



Kesimpulan dari pengujian aplikasi media pembelajaran ini adalah dapat dilihat pada tabel 4.26.

Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya

Skenario Pengujian	Kasus Pengajuan	Kondisi	Intensitas Cahaya	Waktu Tunggu	Hasil Yang Didapat	Hasil Pengujian
Pencahaya-an	Luar Ruangan	Siang Hari	350 lux	1 Detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
		Malam Hari	35 lux	1-3 Detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
	Dalam Ruangan	Malam Hari	0 lux	-	Model animasi tidak tampil karena aplikasi tidak berhasil melakukan penandaan lokasi	Tidak Berhasil
		Cahaya Lampu	140 lux	1 Detik	Model animasi tampil karena	Berhasil



				aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	
	Cahaya Lampu Redup	35 lux	1-5 Detik	Model animasi tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
	Tanpa Cahaya Lampu	0 lux	-	Model animasi tidak tampil karena aplikasi tidak berhasil melakukan penandaan lokasi	Tidak Berhasil

Pada tabel 4.26 merupakan hasil pengujian intensitas cahaya dan dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu tidak dapat melakukan penandaan pada saat intensitas cahaya 0 lux. Maka dapat disimpulkan bahwa metode *markerless* ARCore SDK memerlukan cahaya yang baik.

4.2.3 Pengujian Jarak

Pengujian jarak dan area sudut pandang dilakukan untuk mengetahui jarak dan sudut pandang dari metode *markerless* ARCore SDK apakah dapat

menampilkan objek animasi 3 dimensi pada aplikasi Media Pembelajaran Struktur Lapisan Bumi.

1. Pengujian Jarak 10 cm

Pengujian ini dilakukan dengan jarak 10 cm. Pengujian menghasilkan hasil yang sangat baik dan objek berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.53.

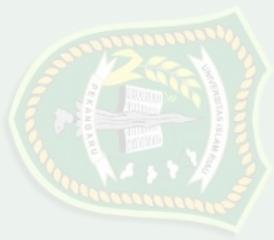


Gambar 4. 53 Pengujian Jarak 10 cm

2. Pengujian Jarak 50 cm

Pada pengujian ini dilakukan dengan jarak 50 cm, Pengujian menghasilkan hasil yang baik dan objek berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.54.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**





Gambar 4. 54 Pengujian Jarak 50 cm

3. Pengujian Jarak 100 cm

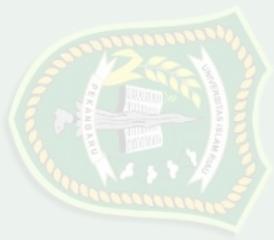
Pada pengujian ini dilakukan dengan jarak 100 cm, Pengujian menghasilkan hasil yang baik dan objek berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.55.



Gambar 4. 55 Pengujian Jarak 100 cm

4. Pengujian Jarak 150 cm

Pada pengujian ini dilakukan dengan jarak 150 cm, Pengujian menghasilkan hasil yang baik dan objek berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.56.





Gambar 4. 56 Pengujian Jarak 150 cm

5. Pengujian Jarak 200 cm

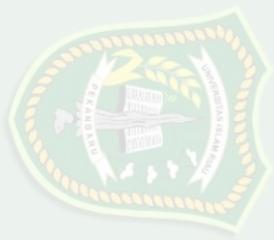
Pada pengujian ini dilakukan dengan jarak 200 cm, Pengujian menghasilkan hasil yang baik dan objek berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.57.



Gambar 4. 57 Pengujian Jarak 200 cm

6. Pengujian Jarak 300 cm

Pada pengujian ini dilakukan dengan jarak 300 cm, Pengujian menghasilkan hasil yang baik dan objek berhasil ditampilkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.58.





Gambar 4. 58 Pengujian Jarak 300 cm

Kesimpulan dari pengujian yang yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.27.

Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Pada Jarak

Skenario Pengujian	Tindakan Jarak	Hasil Yang di Dapat	Hasil Pengujian
Jarak	10 cm	Model 3D tampil	Berhasil
	50 cm	Model 3D tampil	Berhasil
	100 cm	Model 3D tampil	Berhasil
	150 cm	Model 3D tampil	Berhasil
	200 cm	Model 3D tampil	Berhasil
	300 cm	Model 3D tampil	Berhasil

Dari tabel pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa seberapa jauh atau dekatnya objek 3D dapat ditampilkan dengan metode *Markerless* dan tidak ada ditemukannya masalah dengan kondisi jarak tersebut.

4.2.4 Pengujian Jenis Objek *Tracking*

Pengujian jenis objek *tracking* dilakukan untuk mengetahui objek atau tempat terbaik yang dapat melakukan pendandaan lokasi oleh *library* ARCore SDK dengan teknik *markerless*. Rincian pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Objek *Tracking* Putih Polos

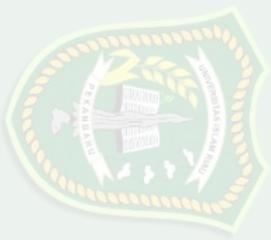
Pengujian ini dilakukan diatas kertas putih atau objek putih polos tanpa corak,tekstur yang bertujuan untuk mengetahui apakah metode *markerless* dapat menampilkan objek 3D. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.59.



Gambar 4. 59 Objek Kertas Putih Polos

2. Objek *Tracking* Bertekstur

Pengujian ini dilakukan pada latar yang bercorak atau bertekstur yang bertujuan untuk mengetahui apakah metode *markerless* dapat menampilkan objek 3D. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.60.





Gambar 4. 60 Objek Bertekstur

3. Objek *Tracking* Tidak Rata

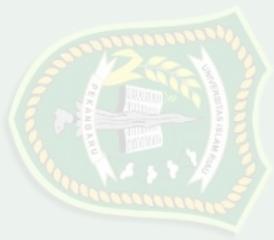
Pengujian ini dilakukan pada latar tidak rata yang bertujuan untuk mengetahui apakah metode *markerless* dapat menampilkan objek 3D. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.61.



Gambar 4. 61 Objek Tidak Rata

Dari beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.28.

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Pada Objek *Tracking*

Skenario Pengujian	Tindakan Jarak	Hasil Yang di Dapat	Hasil Pengujian
Uji Coba <i>Tracking</i> <i>Markerless</i>	Pada objek berlatar putih polos	Model 3D tampil	Berhasil
	Pada Objek Bertekstur	Model 3D tampil	Berhasil
	Pada Objek Tidak Rata	Model 3D tampil	Berhasil

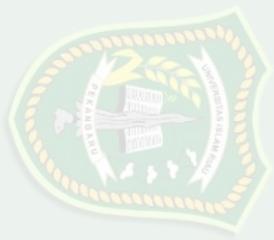
Kesimpulan pada tabel 4.28 yang telah dilakukan terhadap objek *tracking* adalah bahwa metode *markerless* dapat dilakukan dan digunakan pada semua bidang objek *tracking*. dapat dikatakan bahwa Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dapat digunakan diseluruh objek *tracking* seperti yang tertera pada tabel 4.28. dengan syarat terdapat cahaya yang mencukupi pada objek *tracking* tersebut.

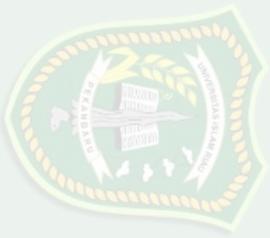
4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada 25 siswa yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan dari pengguna tentang Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu. Hasil implementasi dapat dilihat pada tabel 4.29.

Tabel 4. 29 Hasil Implementasi Sistem

No	Pertanyaan	Jumlah Presentase Responden			
		Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
1	Kesesuaian penggunaan warna dan <i>background</i> pada aplikasi	20	5	0	0
2	Kesesuaian tampilan aplikasi	11	14	0	0
3	Ketepatan fungsi tombol dengan tujuan menu yang diinginkan	15	9	1	0
4	Tampilan animasi objek model 3D	15	10	0	0
5	Kesesuaian keterangan penjelasan materi dengan model animasi 3D	19	6	0	0
6	Penyampaian informasi yang diberikan Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Lapisan Struktur Bumi	24	1	0	0
7	Manfaat Aplikasi Sebagai Media Pembelajaran Mengenal Lapisan Struktur Bumi	21	4	0	0





Total	125	49	1	0
--------------	------------	-----------	----------	----------

Secara umum hasil angket dapat dihitung dengan menggunakan rumus skala *likert* untuk memperoleh hasil persentase masing-masing tanggapan angket, per persen, sebagai berikut:

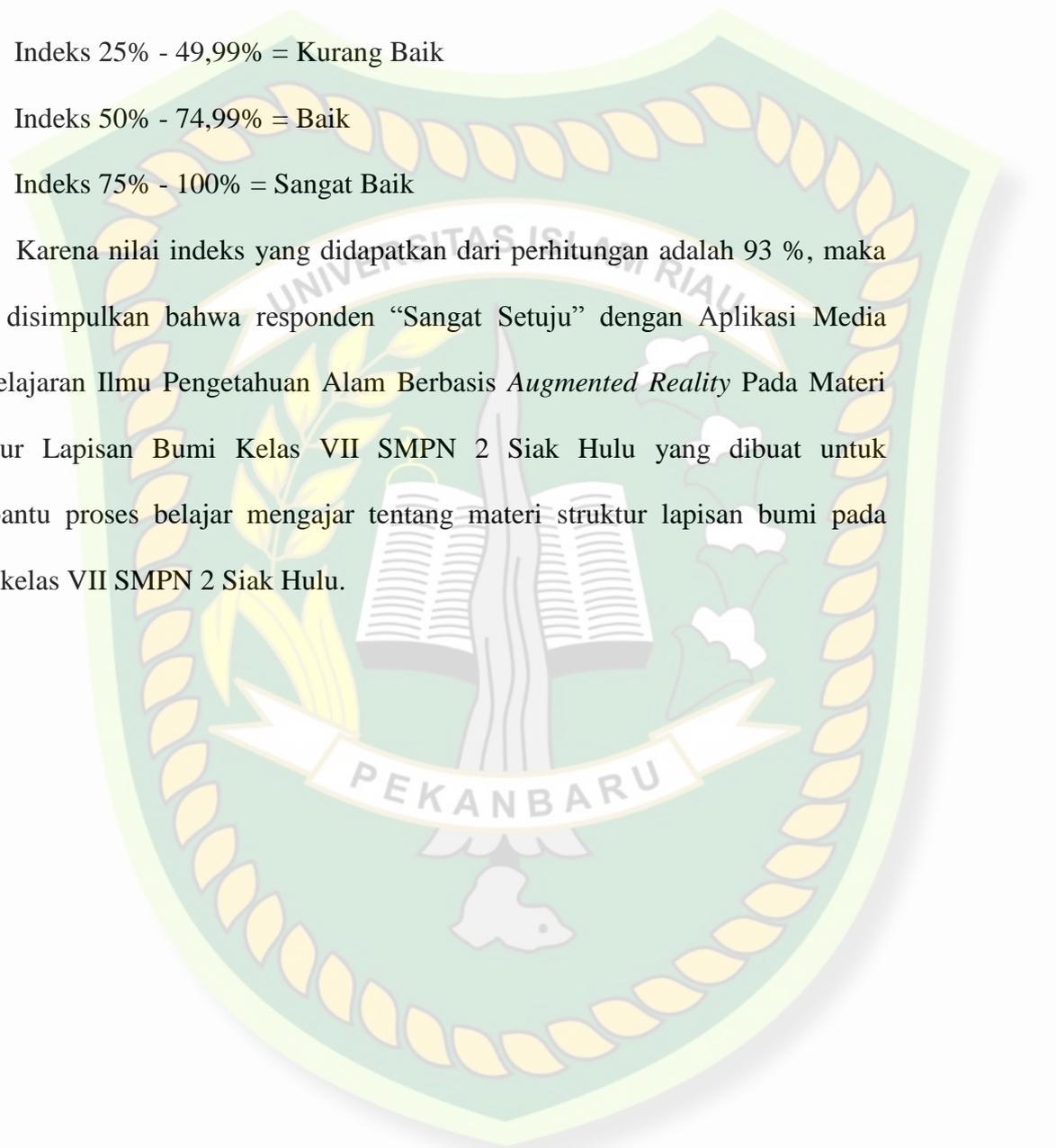
1. Bobot atau skor *likert*:
 - a. Sangat Baik : 4 Poin
 - b. Baik : 3 Poin
 - c. Kurang Baik : 2 Poin
 - d. Tidak Baik : 1 Poin
2. Total skor likert dapat dilihat dari perhitungan dibawah ini :
 - a. Sangat Baik = $125 \times 4 = 500$
 - b. Baik = $49 \times 3 = 147$
 - c. Kurang Baik = $1 \times 2 = 2$
 - d. Tidak Baik = $0 \times 1 = 0$

Total Skor = 649

3. Menghitung skor maksimum dan minimum :
 - a. Skor maksimum = $175 \times 4 = 700$
 - b. Skor minimum = $175 \times 1 = 175$
4. Menghitung Indeks skor *likert* :
 - a. Indeks (%) = $(\text{Total Skor} / \text{Total Maksimum}) \times 100$
 - b. Indeks (%) = $(649 / 700) \times 100 = 92,714 = 93\%$
5. Interval Penilaian skor likert:

- a. Indeks 0% - 24,99% = Tidak Baik
- b. Indeks 25% - 49,99% = Kurang Baik
- c. Indeks 50% - 74,99% = Baik
- d. Indeks 75% - 100% = Sangat Baik

Karena nilai indeks yang didapatkan dari perhitungan adalah 93 %, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” dengan Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu yang dibuat untuk membantu proses belajar mengajar tentang materi struktur lapisan bumi pada siswa kelas VII SMPN 2 Siak Hulu.



**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelitian dan pembuatan Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji dari aplikasi tersebut dan didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dibuat menggunakan aplikasi blender untuk pembuatan objek 3D dan aplikasi Unity menggunakan ARCore SDK *library* serta *display* 3D dengan teknik *markerless*.
2. Pada Pengujian Jarak 10cm, 50 cm, 100 cm, 150 cm, 200 cm dan 300 cm aplikasi masih dapat menampilkan animasi 3D, selain itu aplikasi dapat digunakan untuk menampilkan animasi 3D diluar maupun didalam ruangan dan dapat melakukan *tracking* lokasi dimana saja dengan syarat memiliki intensitas cahaya yang cukup diatas 0 lux intensitas cahaya.
3. Pengujian Aplikasi Media Pembelajaran Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dilakukan hasil pengujian user mendapatkan skor 93%, dengan kesimpulan responden “Sangat

Setuju”dengan Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN Siak Hulu yang dibuat untuk dapat membantu proses belajar mengajar tentang pengenalan lapisan struktur bumi kelas VII SMP N 2 Siak Hulu

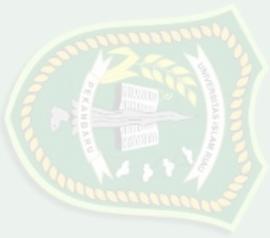
4. Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengenal struktur lapisan bumi.

6.2 Saran

Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu masih memerlukan pengembangan yang lebih baik maka untuk pengembangan selanjutnya bisa menambahkan beberapa pengembangan seperti :

1. Menambahkan animasi dinamis pada struktur lapisan bumi
2. Menambahkan objek 3D lebih banyak ke dalam aplikasi.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DAFTAR PUSTAKA

- Akhma, Putri, (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran PAI Materi Wudhu di SMPN 37 Bandar Lampung*, Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung.
- Aripin, I., & Suryaningsih, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android Pada Konsep Sistem Saraf. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 2.
- Handoko, M. D., Sulthoni, & Saida. (2021). Pengembangan Multimedia Tutorial Berfitur Peta Konsep Untuk Belajar Lapisan Bumi Siswa MTs. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2.
- Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi dan Informasi (JIITI)*, 2-3.
- Herlina, L., & Iskandar, R. B. (2020). *Modul Pembelajaran SMP Terbuka Ilmu Pengeyahuan Alam*. Jakarta: Direktorat Sekolah Menengah Pertama, Kemdikbud.
- Iqbal, M. A., & Rosnelly, R. (2020). PERANCANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer*, 2.
- Maulana, M. A., Astuti, I. F., & Septiarini, A. (2021). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pesawat Udara Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 2-3.
- Ndruru, S. (2022). Peningkatan Keterampilan Menyimak Kegiatan Wawancara Melalui Penerapan Metode Demonstrasi Siswa. *Jurnal Education and Development Vol.10 No.1*, 493.

Pramono, A., & Setiawan, M. D. (2019). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan. *Intensif*, 1.

Putra, S. I. (2019). Implementasi Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode Algoritma Fast Corner Detection Berbasis Android. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 2.

Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *Journal Of Computer Engineering, System and Science*, 4.

Saputri, F. E., Annisa, M., & Kusnandi, D. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Menggunakan *Augmented Reality* (AR) Berbasis Android Pada Siswa Kelas III SDN 015 Tarakan . *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 2-3.

Saputro, R. E., & Saputra, D. S. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan. *Jurnal Buana Informatika*, 2.

Sari, Mega Kumala. (2021). *Media Pembelajaran Tanaman Tansgenik Menggunakan Augmented Reality (AR)*, Skripsi , Univerisitas Islam Riau , Pekanbaru.

Setiawan, H., Mukhtar, H., & Soni. (2019). Aplikasi Pengenalan Situs Bersejarah di Kota Pekanbaru Dengan Augmented Reality Markerless Berbasis Android. *Jurnal Fasilkom*, 1.

Widodo, W., Rachmadiarti, F., & Hidayati, S. N. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**



DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK:
PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
UNIVERSITAS ISLAM RIAU



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NOMOR : 0972/KPTS/FT-UIR/2022
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Membaca** : Surat Ketua Program Studi Teknik Informatika Nomor : 120/TA-TI/FT/2022 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.
 2. Untuk itu perlu ditunjuk Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
 2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
 3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
 4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
 6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
 7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
 8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai Tim Pembimbing Penelitian & penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak. Teknik Program Studi Teknik Informatika.

No	Nama	Pangkat	Jabatan
1.	Sri Listia Rosa, S.T, M.Sc	Asisten Ahli	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

Nama : Muji Astuti
 NPM : 183510650
 Program Studi : Teknik Informatika
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
 Judul Skripsi : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Augmented Reality pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru
 Pada Tanggal : 8 Safar 1444 H
 05 September 2022 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim, ST., MT
 NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Informatika FT-UIR
3. Arsip

**Surat ini ditandatangani secara elektronik*

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
 PERPUSTAKAAN SOEMAN HS
 DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

F.A.3.10

Jalan Kahrudin Nasution No. 113 P. Marpoan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
 Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
SEMESTER GANJIL TA 2022/2023

NPM : 183510650
 Nama Mahasiswa : MUJI ASTUTI
 Dosen Pembimbing : 1. SRI LISTIA ROSA ST., M.Sc 2.
 Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
 Judul Tugas Akhir : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu
 Judul Tugas Akhir (Bahasa Inggris) : Natural Science-Based Learning Media Augmented Reality on the Material of the Structure of the Earth's Layers for Class VII SMPN 2 Siak Hulu
 Lembar Ke :

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Jumat, 2 September 2022	Bab 1 dan Bab 2	-Perbaiki Penamaan singkatan pada judul -Rapihkan Penulisan sesuai pedoman skripsi -Lanjut Bab 3 -Lanjutkan pembuatan aplikasi	
2	Selasa, 18 Oktober 2022	Bab 3 dan Daftar Pustaka	-Tambah daftar Pustaka -perbaiki desain tampilan	
3	Jumat, 4 November 2022	Hasil & Perbaikan Aplikasi	-Masukan Audio -Tambah Keterangan/penjelasan pada tampilan AR	
4	Senin, 14 November 2022	Hasil & Perbaikan Aplikasi	-Tampilan untuk Pilihan Bahasa	
5	Selasa, 15 November 2022	Penyerahan Revisi Aplikasi	ACC Sempro	

Pekanbaru,
 Wakil Dekan / Ketua Departemen / Ketua Prodi



MTGZNTTEWNJUW

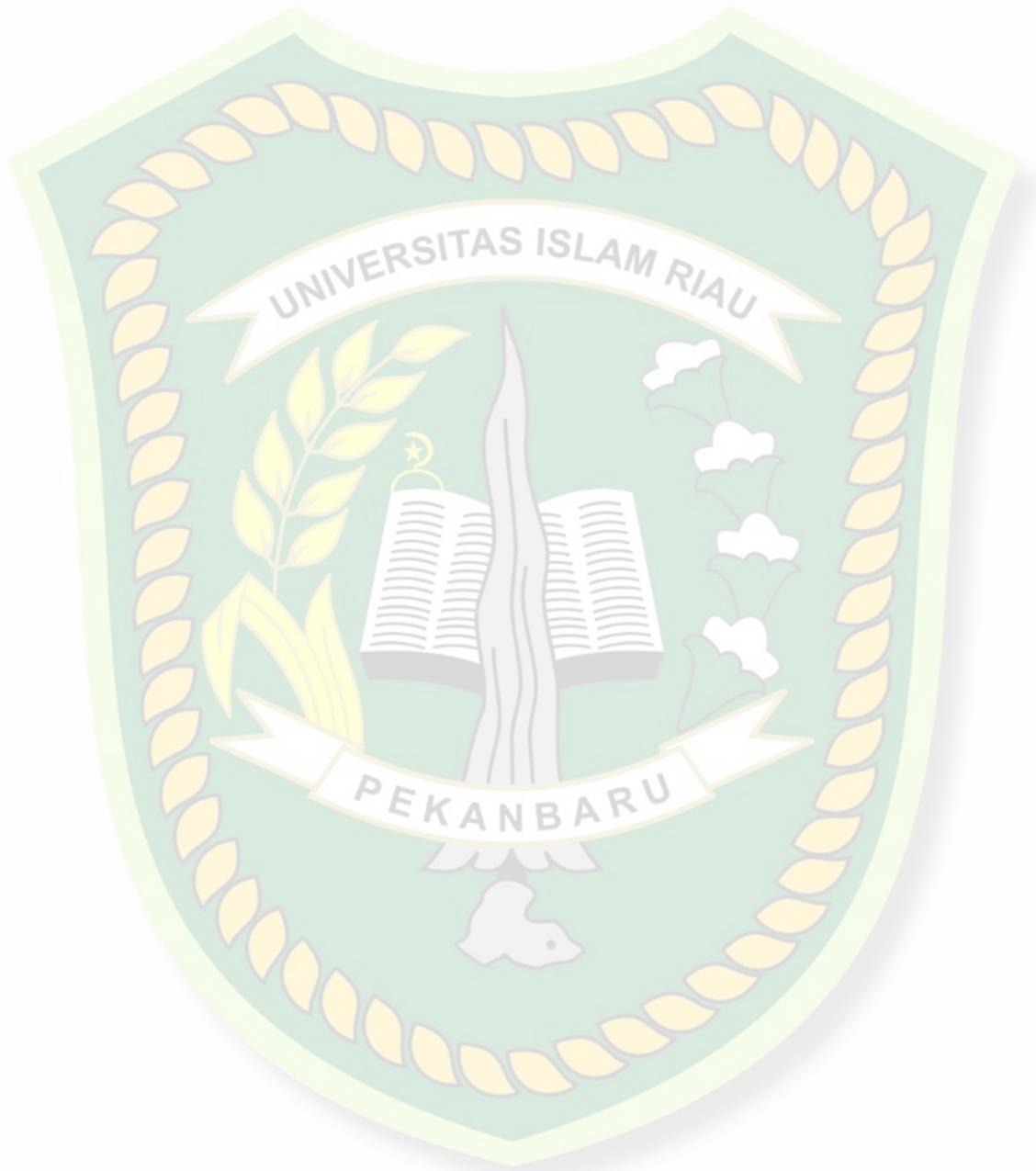


Catatan :

- Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
- Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing dan HARUS dicetak kembali setiap memasuki semester baru melalui SIKAD

Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I/ Kepala departemen/Ketua prodi
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani diserahkan kepada Ketua Program Studi dan kopiannya dilampirkan pada skripsi.
6. Jika jumlah pertemuan pada kartu bimbingan tidak cukup dalam satu halaman, kartu bimbingan ini dapat di download kembali melalui SIKAD



**UNIVERSITAS
ISLAM RIAU**

DOKUMEN INI ADALAH ARSIP MILIK :

PERPUSTAKAAN SOEMAN HS

UNIVERSITAS ISLAM RIAU



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

F.A.3.10

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284
 Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: www.uir.ac.id Email: info@uir.ac.id

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
SEMESTER GENAP TA 2022/2023

NPM : 183510650
 Nama Mahasiswa : MUJI ASTUTI
 Dosen Pembimbing : 1. SRI LISTIA ROSA ST., M.Sc 2.
 Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
 Judul Tugas Akhir : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 Siak Hulu
 Judul Tugas Akhir (Bahasa Inggris) : Natural Science-Based Learning Media Augmented Reality on the Material of the Structure of the Earth's Layers for Class VII SMPN 2 Siak Hulu
 Lembar Ke : 2

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
6.	Selasa, 24 Januari 2023	Bab IV dan V	Daftar Isi 10 tahun terakhir	
7.	Senin, 06 February 2023	Penyerahan Revisi	Tinjauan Pustaka 5 tahun terakhir	
8.	Rabu, 15 February 2023	-	ACC Sidang Komprehensif	

Pekanbaru, 17 Februari 2023
 Ketua Prodi Teknik Informatika



(Dr. Apri Siswanto, M.Kom.)

- Catatan :
1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
 2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing dan HARUS dicetak kembali setiap memasuki semester baru melalui SIKAD
 3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing
 4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I/ Kepala departemen/Ketua prodi
 5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani diserahkan kepada Ketua Program Studi dan kopiannya dilampirkan pada skripsi.
 6. Jika jumlah pertemuan pada kartu bimbingan tidak cukup dalam satu halaman, kartu bimbingan ini dapat di download kembali

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- | | |
|--------------------|--|
| Nama | : Muji Astuti |
| NPM | : 183510650 |
| Program Studi | : Teknik Informatika |
| Jenjang Pendidikan | : Strata Satu (S1) |
| Judul Skripsi | : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Augmented Reality Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 SIAK HULU |
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Sri Listia Rosa, S.T., M.Sc. | Sebagai Ketua Merangkap Penguji |
| 2. Panji Rachmat Setiawan, S.Kom., MMSI. | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
| 3. Ana Yulianti, S.T., M.Kom. | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 7 Sya'ban 1444 H
28 Februari 2023 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim, ST., MT
NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Informatika FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

**Surat ini ditandatangani secara elektronik*



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284

Telp. +62 761 674674 Website: www.eng.uir.ac.id Email: fakultas_teknik@uir.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 28 Februari 2023, Nomor: 0090/KPTS/FT-UIR/2023, maka pada hari Kamis, tanggal 02 Maret 2023, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2022/2023 berikut ini.

1. Nama : Muji Astuti
2. NPM : 183510650
3. Judul Skripsi : Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Augmented Reality Pada Materi Struktur Lapisan Bumi Kelas VII SMPN 2 SIAK HULU
4. Waktu Ujian : 08.00 WIB s.d. Selesai
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Ruang Sidang Fakultas Teknik UIR

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:

Lulus* / ~~Lulus dengan Perbaikan*~~ / Tidak Lulus*

** Coret yang tidak perlu.*

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 79.60 Nilai Huruf = A-

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Sri Listia Rosa, S.T., M.Sc.	Ketua	1.
2	Panji Rachmat Setiawan, S.Kom., MMSI.	Anggota	2.
3	Ana Yulianti, S.T., M.Kom.	Anggota	3.

Panitia Ujian
Ketua,

Sri Listia Rosa, S.T., M.Sc.
NIDN. 1015047503

Pekanbaru, 02 Maret 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T.
NIDN. 1016047901

Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PERPUSTAKAAN SOEMAN HUS

DOCUMENT INI



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرَّيُّوْتِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp +62 761 674674 Email: fakultas_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 093/A-UIR/5-T/2023

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : MUJI ASTUTI
NPM : 183510650
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi TA : MEDIA PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI STRUKTUR LAPISAN BUMI KELAS VII SMPN 2 SIAK HULU

Dinyatakan Bebas Plagiat, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi. Teknik Informatika

Dr. Apri Siswanto, M.Kom.

Pekanbaru, 9 February 2023 M
18 Rojab 1444 H

Operator Turnitin F. Teknik

Ahmad Pandi, S.Kom.

UNIVERSITAS ISLAM RIAU