

**APLIKASI PENGENALAN HEWAN *AMFIBI* BERDASARKAN
KELOMPOKNYA MENGGUNAKAN *AUGMENTED
REALITY (AR)***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau Pekanbaru



OLEH :

LAMSIHAR TAMPUBOLON
133510255

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Lamsihar Tampubolon
NPM : 133510255
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Aplikasi Berbasis Web Berbasis Berdasarakan Kelompoknya
: Aplikasi Berbasis Web Berdasarakan Kelompoknya
: Sistem Informasi Augmented (SIA)

Format sistematis dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai positif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria-kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk dipertahankan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 27 Mei 2019

Dosen Pembimbing

ABDUL SYUKRI R., S.Kom., M.Kom

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dr. H. ABU KUDUS ZAINI, MT, MS., TR
NPK : 88 03 02 098

AUSE LABEL LAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom



LEMBAR PENGESAHAN
TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Famsihar Tampubolon
NPM : 133510255
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Analisis Penerapan Sistem Aplikasi Berbasiskan Kelompoknya Menggunakan Augmented Reality (AR)

Skripsi ini setelah diperiksa dan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertanggungjawabkan di hadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 27 Mei 2019** dan disetujui untuk diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 27 Mei 2019

Tim Penguji

1. Ana Yuliana, ST., M.Kom. Sebagai Tim Penguji I
2. Dr. Arbi Fauzi Rusution, M.IT. Sebagai Tim Penguji II

Dosen Pembimbing

ABDUL SYUKUR, S.Kom., M.Kom

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika

H. H. ABD. KUDUS ZAINI, MT, MS., TR
NPK : 88 03 02 098

AUSE LABELLAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lamsihar Tampubolon

Tempat/Tgl Lahir : Pekanbaru, 16 Januari 1995

Alamat : Jl. Karya I

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada :

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Informatika

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan : Strata-I (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul **"Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan Augmented Reality (AR)**.

Apabila dikemudian hari ada yang menasa dirugikan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 02 Juni 2019

Yang membuat pernyataan,



Lamsihar Tampubolon

KATA PENGANTAR

Puji Syukur, marilah kita panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya kepada kita semua sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik.

Dalam penelitian yang berjudul “Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan Augmented Reality (AR)” ini disusun dan ditulis dalam rangka melaksanakan kurikulum Program Studi Teknik Informatika dalam penyelesaian tugas akhir bidang Teknik Informatika.

Penulis menyadari bahwa penyusunan dalam tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi meningkatkan kemampuan penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menambahkan wawasan bagi kita semua, Amin.

Pekanbaru, 25 Juni 2019

Penulis

APLIKASI PENGENALAN HEWAN AMFIBI BERDASARKAN KELOMPOKNYA MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY (AR)

ABSTRAK

Lamsihar Tampubolon
Universitas Islam Riau
Teknik Informatika
Email: lamsihar.sihar970@gmail.com

Hewan amfibi adalah hewan yang hidup di dua alam sebagian besar, hewan berdarah dingin atau yang biasa disebut poikiloterm. *Anak – anak* merupakan para pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini, sebagai media dalam pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan teknologi *augmented reality* sebagai media pembelajaran dalam mengenal bentuk *hewan amfibi* untuk *anak - anak* dapat membantu minat *anak – anak* untuk dapat mengenal berbagai hewan yang ada, disertai dengan gambar untuk memberikan informasi dari masing - masing jenis hewan dan contoh dari suara yang dihasilkan dari hewan tersebut. Aplikasi ini menggunakan Library kudan SDK yang mampu menampilkan animasi 3D bentuk *hewan amfibi* berdasarkan kelompoknya dengan menggunakan teknik *markerless tracking* dalam bentuk *augmented reality*. Hasil dari implementasi teknologi *augmented reality* yaitu aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya dapat dijalankan pada *smartphone* dengan sistem operasi android. Setelah dilakukan pengujian dengan *black box*, fungsi-fungsi tombol pada aplikasi dapat berjalan dengan baik dan menampilkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Aplikasi dapat menampilkan animasi 3D bentuk hewan amfibi berdasarkan kelompoknya dengan cepat pada siang hari dan malam hari, di dalam maupun di luar ruangan. dengan syarat intensitas cahaya diatas 40 lux pada jarak minimal 30 cm dan maksimal jarak 2 m dengan sudut diatas 45° hingga 90°. Setelah dilakukan penelitian terhadap aplikasi 83,6% koresponden menyatakan kriteria sangat baik, aplikasi ini dapat dijadikan sebagai media untuk mempelajari bentuk *hewan amfibi* yang ada disekitar.

Kata Kunci: *Hewan Amfibi, Anak - Anak, Augmented Reality, Markerless, Library Kudan SDK.*

**APPLICATION OF AMFIBI ANIMAL RECOGNITION BASED ON THE
GROUP USING AUGMENTED
REALITY (AR)**

ABSTRACT

Lamsihar Tampubolon
Riau Islamic University
Technical Information
Email: lamsihar.sihar970@gmail.com

Amphibians are animals that live in the largest natural, cold-blooded animals or commonly called poikilotherm. Children are users who will use this application, as a medium for learning. The purpose of this study is to utilize augmented reality technology as a learning medium in recognizing amphibian animals for children - children can help children get to know the various animals that exist, support with images to provide information from each type of animal and examples of sounds that produced from these animals. This application uses the Library and SDK which can display 3D animal form animations with groups that use markerless tracking techniques in the form of augmented reality. The results of the application of augmented reality technology, namely the introduction of amphibian animals based on groups can be run on smartphones with the Android operating system. After testing with a black box, the key functions in the application can run well and display the results that match the expected goals. Applications can display 3D animations of amphibian animals based on their groups quickly during the day and night, both indoors and outdoors. with the condition that the light intensity is above 40 lux at a minimum distance of 30 cm and a maximum distance of 2 m with an upper angle of 45o to 90o. After conducting research on the application 83.6% of the correspondents stated that the criteria were very good, this application could be used as a medium to find available amphibian animals.

Keywords: Amphibious Animals, Children, Augmented Reality, Markerless, Kudan SDK Library.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Hal i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Studi Kepustakaan.....	5
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Penjelasan <i>Hewan Amfibi</i>	9
2.2.2 <i>Augmented Reality</i>	13
2.2.3. Aplikasi Unity 3D	16
2.2.4 Monodevelope.....	16
2.2.5 Kudan SDK (Software development Kit).....	16
2.2.6 Aplikasi Blender 3D.....	17
2.2.7 <i>Android</i>	17

2.2.8 Android SDK (Software Development Kit).....	19
2.2.9 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	20
2.2.10 Perbedaan <i>Game</i> dengan <i>Augmented Reality</i>	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan	24
3.2 Perancangan Sistem	25
3.2.1 Spesifikasi Kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	26
3.2.2 Desain Tampilan.....	28
3.2.3 Desain Logika Program	30
3.2.4 Cara Kerja Aplikasi	34
3.2.5 Modeling Animasi 3D dengan Software Blender 2.78.....	34
3.2.6 Tahap Pembuatan <i>Augmented Reality</i>	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	48
4.1.1 Tampilan Awal Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Augmented Reality	48
4.1.2 Tampilan Panel Button Kelompok	49
4.1.3 Tampilan Halaman Button Petunjuk	59
4.1.4 Button Kmbali	60
4.2 Pembahasan	60
4.2.1 Skenarion Pengujian Black Box	60
4.2.2 Pengujuain Intensitas Cahaya	64
4.2.3 Pengujian Jarak Dam Sudut.....	68
4.3 Pembahasan Implementasi.....	70
4.3.1 Implementasi Sistem.....	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Katak Sawah	11
Gambar 2.2 Kodok Bangkok	11
Gambar 2.3 Katak Pemanjat	11
Gambar 2.4 Cacing	12
Gambar 2.5 Belut	12
Gambar 2.6 Salamender	13
Gambar 2.7 Lembar kerja Blender Versi 2.7820.....	17
Gambar 2.8 Android SDK Manager	19
Gambar 3.1 Desain Halaman Utama Aplikasi	28
Gambar 3.2 Desain Tampilan Panel Halaman Button Gerakan.....	29
Gambar 3.3 Desain Tampilan Halaman Kelompok Anura, Apoda, Arodela	30
Gambar 3.4 Desain Tampilan Halaman Petunjuk.....	30
Gambar 3.5 Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan <i>Augmented Reality</i>	32
Gambar 3.6 Cara Kerja Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan <i>Augmented Reality</i>	33
Gambar 3.7 Cara Kerja Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi	

Berdasarkan Kelompoknya	34
Gambar 3.8 Halaman Awal Aplikasi Blender 2.78	35
Gambar 3.9 Lembar kerja Blender.....	36
Gambar 3.10 <i>Modeling</i> Badan Katak Pemanjat.....	37
Gambar 3.11 Pembuatan Model Kaki.....	37
Gambar 3.12 Model Telah Diberi Tekstur dan Warna	38
Gambar 3.13 Pemberian tulang (<i>Rigging</i>)	39
Gambar 3.14 Model telah dapat digerakan.....	39
Gambar 3.15 Membuat Projek Baru Pada <i>Software</i> Unity	40
Gambar 3.16 <i>Import Library</i> Kudan Unity ke folder <i>Asset</i> di Unity.....	41
Gambar 3.17 <i>Import Library</i> Kudan SDK Telah Berhasil	41
Gambar 3.18 Membuka folder Angel Bundle.....	42
Gambar 3.19 Mendapatkan Api <i>Key Editor</i>	42
Gambar 3.20 Informasi <i>API Key Editor</i>	43
Gambar 3.21 Input <i>API Key Editor</i>	43
Gambar 3.22 Halaman mendapatkan Bundle ID	44
Gambar 3.23 Membuka Halaman <i>Player Settings</i>	44
Gambar 3.24 Mengisi <i>Form Bundle Identifier</i>	44
Gambar 3.25 Model Katak Pemanjat Berhasil di Import	45
Gambar 3.26 Membuka Folder <i>Angelscane</i>	45
Gambar 3.27 Menghapus Model <i>Capsul</i> pada Folder <i>Markerless</i>	46
Gambar 3.28 Model Katak Berhasil di impor.....	46
Gambar 3.29 Memilih menu <i>Build Setting</i>	47
Gambar 3.30 Gambar Pilihan Menu <i>Build</i> Untuk Berbagai <i>Operating System</i> ..	47
Gambar 3.31 Model Animasi Sedang di <i>Building</i>	47

Gambar 4.1 Tampilan Halaman Menu Awal Aplikasi	48
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Menu Aplikasi	49
Gambar 4.3 Tampilan Panel Button Kelompok.....	49
Gambar 4.4 Halaman Awal Menampilkan Karakter 3D.....	50
Gambar 4.5 Button Kelompok.....	51
Gambar 4.6 Button Anura.....	51
Gambar 4.7 Tampilan Objek 3D Katak Sawah	52
Gambar 4.8 Tampilan Objek 3D Kodok Bangkok	52
Gambar 4.9 Tampilan Objek 3D Katak Pemanjat	53
Gambar 4.10 Button Apoda	53
Gambar 4.11 Tampilan Objek 3D Belut	53
Gambar 4.12 Tampilan Objek 3D Cacing	54
Gambar 4.13 Tampilan Objek 3D Ular.....	54
Gambar 4.14 Button <i>Arodela</i>	55
Gambar 4.15 Tampilan Objek 3D Salamander.....	55
Gambar 4.16 Tampilan Objek 3D Penyu.....	56
Gambar 4.17 Tampilan Objek 3D Kura – kura.....	56
Gambar 4.18 Tampilan Objek 3D Berang - berang.....	57
Gambar 4.20 Button Sound.....	57
Gambar 4.21 Button Menu	58
Gambar 4.22 Button Tampilkan	58
Gambar 4.23 Button Close.....	58
Gambar 4.24 Tampilan Halaman Button Petunjuk.....	59
Gambar 2.25 Button Kembali	59
Gambar 4.26 Hasil Pengujian Luar Ruangan.....	60

Gambar 4.27 Hasil Pengujian Di Luar Ruangan Malam Hari dengan Intensitas Cahaya sebesar 40 lux.....	65
Gambar 4.28 Hasil Pengujian Dalam Ruangan Dengan Intensitas Cahaya 0 lux.....	66
Gambar 4.29 Hasil Pengujian Jarak 30 cm dengan Sudut 45°	68
Gambar 4.30 Hasil Pengujian Jarak 1 M dengan Sudut 45°	69
Gambar 4.30 Hasil Pengujian Jarak 2 M dengan Sudut 45°	69

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Penelitian terkait	8
Tabel 2.2 Aliran Sistem (<i>Flowchart</i>)	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop Asus A455LD	26
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Penguji.....	26
Tabel 4.1 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Aplikasi.....	62
Tabel 4.2 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Aplikasi.....	62
Tabel 4.3 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Aplikasi.....	63
Tabel 4.4 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Aplikasi.....	64
Tabel 4.5 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Pada Aplikasi.....	68
Tabel 4.6 Pengujian Jarak dan Sudut	71
Tabel 4.7 Kesimpulan Implementasi Sistem	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin hari semakin berkembang pesat dalam berbagai aspek kehidupan termasuk juga pada perkembangan teknologi AR saat ini telah memberikan banyak kontribusi ke dalam berbagai bidang meliputi periklanan dan pemasaran, arsitektur dan konstruksi, hiburan, medis, militer, dan perjalanan wisata. Secara umum, *Augmented Reality* (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Menurut Ronald Azuma (1997) bahwa, “*Augmented Reality* adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara real time, dan merupakan animasi 3D”. Salah satu implementasi AR di bidang media informasi yaitu pemanfaatan AR dalam pengenalan hewan pada anak - anak.

Memperkenalkan anak terhadap bentuk - bentuk hewan yang ada di sekitarnya maupun yang belum pernah ia jumpai sangatlah penting bagi pengalamannya apalagi hewan amfibi yang jarang ditemui. Anak tidak hanya lebih pandai di usianya tetapi hal itu sudah pasti akan membuatnya menjalani kehidupannya kelak lebih mudah, dengan pengetahuan yang banyak.

Memperkenalkan anak kepada bentuk - bentuk hewan baik yang ada di sekitarnya maupun hewan-hewan aneh yang mungkin menarik perhatiannya merupakan proses yang sudah pasti akan lewati. Jangan sampai orang tua tidak dapat memberikan penjelasan sederhana dan mengena kepada anak karena itu adalah proses tumbuh kembang yang akan dilewati setiap anak.

Dalam proses anak belajar mengenal bentuk hewan amfibi berdasarkan kelompoknya, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Hal-hal ini adalah karakter dan sifat anak yang harus di imbangi dengan metode yang diberikan. Memperkenalkan bentuk terdengar mudah, tapi untuk anak, bisa jadi proses pembelajaran ini membuat bingung jika tidak disertai dengan bentuk hewannya langsung. Untuk itu, beberapa karakter ini sangat perlu diperhatikan demi kelancaran dan keefektifan proses anak belajar mengenal hewan. Selama ini orang tua memperkenalkan bentuk hewan amfibi dengan tampilan 2 (dua dimensi) seperti menunjukkan poster-poster hewan. Untuk itu pada penelitian ini akan menggabungkan benda maya 2 (dua) dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata ke 3 (tiga) dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dalam penelitian ini mengambil judul: “Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan *Augmented Reality* (AR)”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasar uraian pada latar belakang dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang terjadi ada beberapa faktor sebagai berikut :

1. Memperkenalkan bentuk hewan tidak mudah untuk anak, karena proses pembelajaran ini membuat anak bingung jika tidak disertai dengan bentuk hewannya secara langsung.
2. Tidak mudah bagi orang tua dalam memberikan penjelasan sederhana kepada anak mengenai karakter bentuk dari hewan-hewan amfibi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang dihadapi yakni “Bagaimana membangun aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *Augmented Reality* (AR)”.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian yang dilakukan, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

1. Bentuk hewan yang dijadikan animasi hanya hewan amfibi berdasarkan kelompok anura, kelompok apoda, dan kelompok arodela.
2. Aplikasi ini dibuat untuk perangkat smartphone khususnya berbasis android.
3. Batasan usia anak - anak sekitar 6 – 12 tahun.
4. Penelitian dilakukan menggunakan *library* yang menyediakan dukungan terhadap *Augmented Reality*, dalam hal ini adalah *library* Kudan SDK.
5. Penelitian dilakukan menggunakan teknik *markerless* yang telah didukung oleh *library* Kudan SDK.
6. Karakter model 3 dimensi (3D) bentuk hewan berjumlah 10 hewan.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan pelaksanaan penelitian ini yaitu untuk membuat aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya dengan teknik *markerless* yang didukung oleh *library* Kudan SDK.

1. Membangun sebuah aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan teknologi *augmented reality*(AR) untuk mendapatkan informasi mengenai hewan amfibi berdasarkan

kelompoknya, selain melalui internet, majalah, dan buku, yang memungkinkan si anak dapat mengakses aplikasi ini kapanpun dan dimanapun.

2. Membangun sebuah aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya dapat membantu anak – anak untuk mengetahui berbagai bentuk hewan – hewan amfibi yang ada disekitarnya. Sehingga anak-anak dapat mempelajari setiap bentuk hewan amfibi dan dapat menjadi tambahan pengetahuan bagi anak-anak.
3. Mendorong minat anak - anak untuk dapat mempelajari bentuk hewan - hewan amfibi yang ada disekitarnya berdasarkan kelompoknya.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Membantu memperkenalkan bentuk-bentuk hewan amfibi kepada anak berdasarkan kelompoknya.
2. Mempermudah orang tua dalam memberikan penjelasan sederhana kepada anak mengenai karakter bentuk dari hewan-hewan amfibi yang ada berdasarkan kelompoknya.
3. Aplikasi yang dibuat bisa menjadi *education* bagi anak-anak untuk mengetahui bentuk-bentuk hewan amfibi berdasarkan kelompoknya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Keputusan

Sejumlah penelitian telah dilakukan sebelumnya dengan teknik *markerless*. Penelitian pertama yang menjadi rujukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Adam Arif Budiman (2017) tentang “Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Gigi Berlubang”. Penelitian ini menyajikan hasil penelitian perancangan aplikasi mobile berbasis *Augmented Reality* sebagai media edukasi gigi berlubang. Penyakit gigi berlubang merupakan masalah yang terjadi di masyarakat. Hampir 100 persen orang dewasa dan 60 persen anak-anak pernah mengalami penyakit gigi berlubang. Hal ini terjadi karena masyarakat kurang memahami masalah gigi berlubang, baik pencegahan maupun pengobatan. Dengan adanya aplikasi edukasi dengan *Augmented Reality*, diharapkan masyarakat akan memahami tentang masalah gigi berlubang.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian tersebut terletak pada objek penelitian dan *tools* untuk membangun *Augmented Reality*. Pada penelitian sebelumnya menggunakan teknik *marker* sebagai tempat untuk objek 3D sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik *markerless* untuk menampilkan hewan animasi 3D.

Penelitian yang kedua dilakukan oleh Prita Haryani, dkk (2017) tentang “*Augmented Reality* (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat”. Saat ini, teknologi terbaru yang digunakan

dalam penyampaian informasi adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Pada teknologi AR, pengguna dapat memvisualisasikan objek dalam bentuk 3 dimensi. AR memiliki kelebihan bersifat interaktif dan real time sehingga AR banyak diimplementasikan di berbagai bidang. Di dunia pendidikan, AR digunakan sebagai media untuk memperkenalkan benda-benda bersejarah yang merupakan warisan budaya. Benda-benda bersejarah sebagai warisan budaya termasuk ke dalam katagori cagar budaya. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mereview penggunaan teknologi AR dalam memperkenalkan benda cagar budaya kepada masyarakat. Berdasarkan hasil review terhadap beberapa jurnal yang relevan dengan penelitian AR, diperoleh informasi bahwa teknologi AR dapat digunakan sebagai media untuk memperkenalkan benda cagar budaya kepada masyarakat. Dalam pembuatan aplikasi AR, metode yang digunakan bisa menggunakan metode *Marker Based Tracking* dan *Markless AR*. Sedangkan model pengembangan yang digunakan adalah model waterfall yang terdiri dari lima fase yaitu analysis, design, implementation, testing dan maintenance.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian tersebut terletak pada objek penelitian, sebelumnya menggunakan teknik *marker* sebagai tempat untuk objek 3D, dan menggunakan *library Vuforia SDK*. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik *markerless* menggunakan *library Kudan SDK* untuk menampilkan animasi hewan 3D.

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Setia Wardani, 2017 tentang “Pemanfaatan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Untuk Pengenalan Aksara Jawa

Pada Anak”, pendidikan merupakan pondasi untuk mencerdaskan generasi penerus dituntut mengikuti perkembangan Teknologi Informasi (TI), namun pada kenyataannya masih banyak guru yang belum mengubah dan berinovasi dengan memanfaatkan TI kedalam metode pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan, banyak anak menganggap aksara Jawa sulit dipelajari lafal maupun bentuknya, hal ini dikarenakan guru mengalami kesulitan untuk menjelaskan tentang pengenalan aksara Jawa khususnya tiga dimensi dikarenakan materi aksara Jawa membutuhkan kemampuan visualisasi yang relatif tinggi. Teknologi Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam lingkungan nyata. Tujuan penelitian ini adalah membuat katalog pembelajaran dengan memanfaatkan Teknologi AR untuk Aksara Jawa. Metode penelitian yang digunakan adalah Microsoft Solution Framework (MSF) dengan metode pengembangan sistem waterfall dan metode Object Oriented Development (OOD) untuk metode pendekatannya. Tahapan pada penelitian ini antara lain identifikasi masalah, perencanaan awal, desain dan perancangan, uji coba dan implementasi. Kesimpulan penelitian ini adalah AR dapat menampilkan suatu objek Aksara Jawa ke dalam bentuk tiga dimensi sederhana yang dapat dilihat secara menyeluruh dan dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran dan pembuatan marker yang dibentuk dalam katalog lebih menarik daripada hanya marker hitam putih. Aplikasi *Augmented Reality* (AR) dibuat dengan menggunakan bantuan Vuforia SDK untuk membuat

markernya dan unity yang digunakan sebagai engine atau sistem pembuat aplikasinya. objek tiga dimensi yang tertampil dapat ditampilkan informasi detailnya.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan penelitian yang akan dilakukan terletak pada objek penelitian, pada penelitian sebelumnya menggunakan teknik *marker* sebagai tempat untuk objek 3D. Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan teknik *markerless* untuk menampilkan animasi 3D.

Rangkuman dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian terkait

No	Peneliti / Tahun	Judul	Tools/Teknik/ Interaksi
1.	Adam Arif Budiman, 2017	Aplikasi Mobile <i>Augmented Reality</i> Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Gigi Berlubang	<i>Unity 3D / Library Vuforia SDK dan Marker</i>
2.	Prita Haryani., dkk, 2017	<i>Augmented Reality (Ar)</i> Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat	<i>Marker Based Tracking dan Markless AR</i>
3.	Setia Wardani, 2015	Pemanfaatan Teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> Untuk Pengenalan Aksara Jawa Pada Anak	<i>Unity 3D / Library Vuforia SDK</i>

Berdasarkan *literature review* penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pembuatan *Augmented Reality* pengenalan bentuk hewan amfibi berdsarkan kelompoknya menggunakan teknik *markerless* dan Kudan SDK sebagai *library* pendukung belum pernah dilakukan, teknik *marekerless* yang dimaksud yaitu *marker* yang digunakan untuk menampilkan animasi tidak didaftarkan terlebih dahulu pada saat pembuatan aplikasi, melainkan saat aplikasi

di jalankan maka aplikasi akan mencari titik objek yang berada di area kamera, kemudian setelah titik objek tersebut di setujui oleh pengguna untuk dijadikan sebagai *marker*, maka saat itu juga objek yang berada di area kamera didaftarkan sebagai *marker* kedalam aplikasi, selanjutnya animasi bentuk hewan ditampilkan pada area tersebut.

2.2 Dasar Teori

Dasar teori berisi penamparan teori berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, hal ini bertujuan untuk menjabarkan kandungan dari judul penelitian sehingga pembaca dapat memahami isi penelitian.

2.2.1 Hewan Amfibi

Menurut Djoko T Iskandar, Boeadi, dan Achmad Ariefiandy Husen, amfibi merupakan kelompok hewan pertama yang berpindah dari air untuk hidup didarat. Kebanyakan amfibi menghabiskan awal kehidupannya di dalam air. Akhirnya kakinya tumbuh, insangnya hilang dan dapat hidup di darat dan di air.

Bagian dalam amfibi merupakan vertebrata dengan kulit yang tipis yang dapat digunakan untuk bernafas. Amfibi dewasa memiliki paru – paru dan kaki. Kodok dan katak kehilangan ekornya; sedangkan kadal air (*newt*) dan salamander tidak.

Siklus kadal air (*newt*) larva, yang disebut kecebong, menetas didalam air. Larva ini bernafas dengan insang. Setelah sekitar delapan minggu, kecebong mengembangkan kaki, dan insangnya lelap. Proses ini disebut metafosis hewan yang hidup di dua alam, baik di darat maupun di air. Sebagian besar hewan amfibi mengalami metamorfosis. Bentuknya selalu berubah pada setiap fase hidupnya,

mulai dari telur hingga dewasa. Hewan ini mempunyai ciri yang dapat kita kenali dengan melihat kulitnya yang selalu terlihat basah dan berlendir. Hal ini karena kulit hewan amfibi sangat mudah menyerap air.

Hewan yang hidup di dua alam sebagian besar adalah hewan berdarah dingin atau yang biasa disebut poikiloterm. Suhu tubuhnya selalu mengikuti lingkungan tempat hewan itu berada. Jika berada di dalam air maka suhu akan lebih rendah dari saat berada di daratan. Hal inilah yang membuat hewan amfibi mudah beradaptasi, bahkan di lingkungan dengan suhu ekstrem.

Jantung pada hewan amfibi memiliki tiga ruangan dengan dua ruangan berupa serambi dan satu ruangan bilik. Darah dipompa ke seluruh tubuh melalui peredaran darah yang tertutup. Hewan amfibi saat masih kecil bernapas menggunakan insang dan saat dewasa bernapas menggunakan paru-paru dan kulit.

Download dan Instal aplikasi pengenalan hewan amfibi :

Kunjungi website ini untuk mendapatkan aplikasi pengenalan hewan amfibi,

<https://drive.google.com?id=1gNwmpcO3JYmBoX6RU3COpmuLMApF>

Hewan amfibi dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu :

1. Anura

Anura adalah sekelompok hewan yang saat muda memiliki ekor dan saat sudah dewasa ekornya perlahan hilang hingga akhirnya habis. Hewan yang masuk kategori ini adalah jenis katak-katakan. Katak memiliki kulit yang selalu lembap dan saat kecil hidup di air namun saat dewasa bisa hidup di air atau pun di daratan. Kodok yang mirip dengan katak juga termasuk ke dalam kelompok Anura meski memiliki golongan sendiri dalam sistematika

penamaan ilmiahnya. Contoh hewan dari kelompok Anura adalah Katak sawah, kodok bangkong, katak pemanjat, katak bertanduk, katak beracun dari hutan amazon, dan masih banyak lagi.



Gambar 2.1 Katak Sawah



Gambar 2.2 Kodok Bangkong



Gambar 2.3 Katak Pemanjat

2. Apoda

Salah satu jenis hewan Apoda adalah Cecilia. Hewan amfibi yang tidak memiliki ekor maupun kaki. Bentuknya mirip dengan cacing, belut, dan ular.

Tekstur kulit pada cecilia sangat lembut dan berwarna gelap, namun beberapa jenis dari cecilia ditemukan dengan warna kulit sangat cerah seperti merah dan kuning. Pada kulit cecilia terdapat sisik-sisik kecil seperti ular yang menutupi tubuhnya yang beruas-ruas. Kulit dari hewan ini dapat menghasilkan racun yang dapat membantunya dalam bertahan hidup dari pemangsanya. Cecilia memiliki pembuahan internal, berbeda dengan jenis katak yang pembuahannya berada di luar tubuh. Cecilia jantan memiliki organ mirip penis yang disebut Phalloseum. Organ ini akan masuk ke tubuh betina melalui kloaka hingga 3 jam lamanya. Hewan ini banyak sekali ditemukan pada area lembap seperti parit atau pinggir sungai.



Gambar 2.4 Cacing



Gambar 2.5 Belut

3. Arodela

Hewan amfibi jenis ini adalah salamander. Hewan salamander berbentuk menyerupai kadal yang biasanya hidup di darat. Tapi salamander dapat hidup dan bernapas di dalam air. Tubuh salamander memanjang dengan ekor yang cukup panjang tapi kaki yang pendek. Hewan ini memiliki 550 jenis dan tersebar di seluruh dunia, namun sayang di Indonesia tidak memiliki hewan salamander ini. Hanya jenis katak dan cecilia yang ada. Meskipun jenis ini amfibi namun beberapa jenis dari salamander ada yang sejak kecil hingga dewasa dominan hidup di air, bahkan tidak pernah ke darat sama sekali. Salamander memiliki keunikan dalam hal regenerasi. Bagian tubuh yang putus pada salamander bisa perlahan-lahan tumbuh lagi menjadi organ yang baru, kemampuan sama seperti yang dimiliki oleh kadal dan cicak.



Gambar 2.6 Salamander

2.2.2 Augmented Reality

Menurut penjelasan Haller, Billinghamurst, dan Thomas (2007), riset Augmented Reality bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara real-time terhadap digital content yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. Augmented Reality memperbolehkan

pengguna melihat objek maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata. Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus. User ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya kedalam dunia nyata. Terdapat beberapa metode yang digunakan pada *Augmented Reality* di antaranya *marker based tracking* dan *markerless*.

Marker based tracking adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer atau *smartphone* melalui media *webcam* atau kamera pada *smartphone*, *marker* biasanya berupa ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

Markerless merupakan sebuah metode yang pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. tetapi elemen digital dapat dideteksi dengan posisi perangkat, arah dan lokasi.

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia Total Immersion dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

1. *Face Tracking*

Face Tracking atau pengenalan wajah merupakan salah satu metode dalam *Augmented reality*, algoritma pada komputer yang terus dikembangkan oleh ilmuwan menjadikan komputer saat ini telah dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, yang kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain-lain.

2. *3D Object Tracking*

Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

3. *Motion Tracking*

Komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

4. *GPS Based Tracking*

Teknik *GPS Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi *smartphone* (iPhone dan Android), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam *smartphone*, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara *realtime*, bahkan ada beberapa aplikasi menampikannya dalam bentuk 3D.

Pada dasarnya prinsip kerja *marker* dan *markerless* tidak jauh berbeda, sistem tetap memerlukan berbagai persyaratan agar dapat menampilkan animasi *Augmented Reality* secara *realtime* contohnya seperti perlunya cahaya untuk melakukan *tracking objek*.

2.2.3 Aplikasi Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah *game engine* yang berbasis *cross-platform*. Unity dapat digunakan untuk membuat sebuah *game* yang bisa digunakan pada perangkat komputer, *smartphone* android, iPhone, PS3, dan bahkan X-BOX.

Unity adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat *game*, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity bisa digunakan untuk pembuatan games *offline* dan *games online*. Untuk *games Online* diperlukan sebuah *plugin*, yaitu *Unity Web Player*, sama halnya dengan *Flash Player* pada Browser.

2.2.4 Monodevelope

Monodevelop adalah *integrated development environment (IDE)* yang di rancang untuk bahasa *C#* dan bahasa *Net Framework* lainnya. Monodevelop dibuat agar pengembang dapat membuat aplikasi *desktop* dan web di Linux, Windows dan Mac OSX

2.2.5 Kudan SDK (Software development Kit)

Menurut Tomo OHNO Kudan merupakan teknologi penglihatan komputer Kudan memungkinkan kualitas tinggi AR, VR, dan MR pada perangkat keras yang ada. Ini menurunkan hambatan masuk dan penyebaran untuk kedua produsen dan pengembang. kamera mono (objek 3D dan pengenalan ruang dengan kamera tunggal) adalah bagian teknologi yang hilang dalam AR / VR /

MR. Kamera SLO Kudan bekerja pada semua perangkat, tidak terbatas pada perangkat / arsitektur / OS, dan tidak memerlukan inisialisasi. Ini memiliki nol drift dan jitter yang sangat rendah. Kekuatan adalah keseluruhan algoritma yang dikembangkan in-house (paten yang tertunda), dan dapat ditanamkan ke dalam chip juga. Kinerja secara signifikan lebih cepat daripada Orb-SLAM, pemrosesan x20 lebih cepat, rasio frame uncapped, kinerja sepenuhnya dapat dikonfigurasi.

2.2.6 Aplikasi Blender 3D

Blender 3D adalah perangkat lunak untuk membuat grafis 3 dimensi (3D) yang bersifat gratis dan *open source*. Lembar kerja blender dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.7 Lembar kerja Blender Versi 2.78

Blender tersedia untuk berbagai sistem operasi, seperti: Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, IRIX, Solaris, NetBSD, FreeBSD, OpenBSD. Perangkat lunak ini berlisensi GPL dan kemudian kode sumbernya tersedia dan dapat diambil siapa saja. Di Blender juga tersedia *Game Engine*, mesin untuk membuat *game* menggunakan *logic bricks* dan ada juga *Cycles render*.

2.2.7 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Pengembangan Android sudah dimulai sejak tahun 2007 dan hingga saat ini telah melalui beberapa revisi yang ditawarkan oleh platform Android. Adapun versi-versi API (*Application Programming Interface*) yang pernah dirilis oleh Android adalah sebagai berikut:

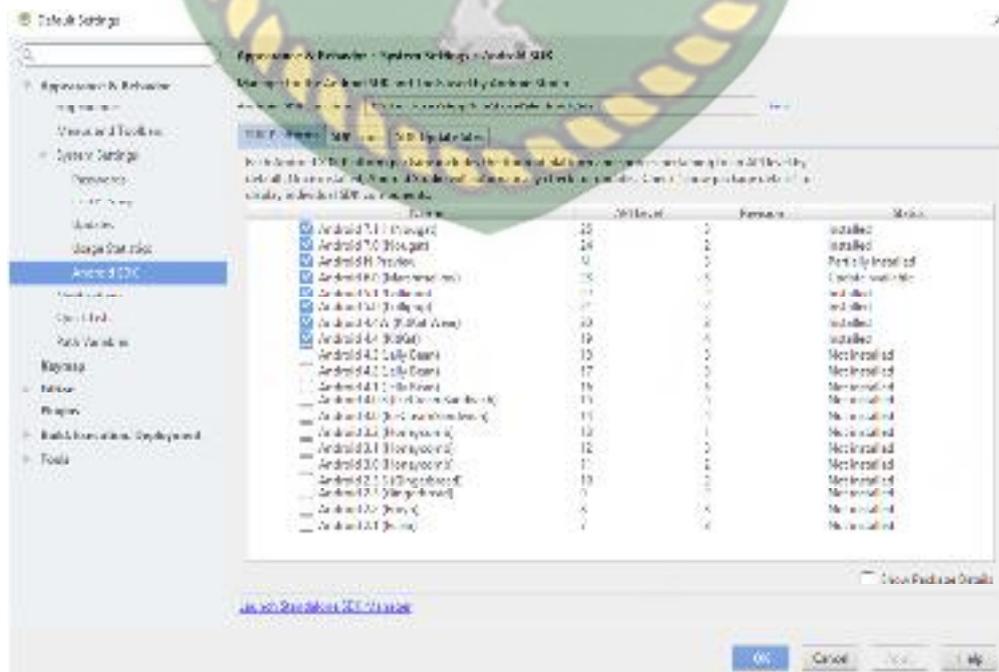
1. Android versi 1.1 (Bender)
2. Android versi 1.5 (Cupcake)
3. Android versi 1.6 (Donut)
4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)
5. Android versi 2.2 (Froyo)
6. Android versi 2.3(Gingerbread)
7. Android versi 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)
8. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)
9. Android Versi 4.1 – 4.3 (Jelly Bean)
10. Android Versi 4.4 (Kitkat)
11. Android Versi 5.0 – 5.1 Lollipop
12. Android Versi 6.0 Marshmallow
13. Android Versi 7.0 Nougat

Tingkat API sangat penting bagi pengembang aplikasi, Setiap versi *platform* menyimpan pengenalan level API secara internal. Android terdiri dari satu set *core libraries* yang menyediakan sebagian besar fungsi didalam *core libraries* dari bahasa pemrograman Java. Salah satu elemen kunci dari Android adalah *Dalvik Virtual Machine* (DVM). Mesin *Virtual Dalvik* dieksekusi dalam *Dalvik*

executable (.dex), Android bergantung pada Linux Versi 2.6 untuk inti sistem pelayanan seperti keamanan, manajemen memori, proses manajemen, susunan jaringan, dan driver model. APK adalah paket aplikasi Android (*Android Package*). APK digunakan untuk menyimpan sebuah aplikasi atau program yang akan dijalankan pada perangkat Android.

2.2.8 Android SDK (Software Development Kit)

Android SDK adalah *tool API (Application programming Interface)* yang diperlukan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android. Android berjalan di dalam *Dalvik Virtual Machine (DVM)* bukan di *Java Virtual Machine (JVM)*. Android SDK sebagai alat bantu dan API untuk memulai mengembangkan Aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. *Source* SDK Android dapat diunduh langsung pada situs resmi pengembang *SDK Android*, Gambar versi SDK android dapat dilihat pada gambar 2.9.

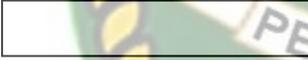


Gambar 2.8 Android SDK Manager

2.2.9 Diagram Alir (*Flowchart*)

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma (Al-bahra Bin Ladjamudin, 2005). Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.2 Aliran Sistem (*Flowchart*)

Simbol	Keterangan
	Proses yang tidak termasuk terdefinisi termasuk aktivitas fisik.
	Pengambilan Keputusan.
	Untuk menyatakan sambungan dari suatu proses ke proses lainnya.
	Terminasi yang mewakili simbol tertentu untuk digunakan pada aliran pada halaman yang sama.

(Sumber: Al-bahra Bin Ladjamudin, 2005)

Tujuan membuat *flowchart* :

- Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah
- Secara sederhana, terurai, rapi dan jelas
- Menggunakan simbol-simbol standar

Dalam penulisan *flowchart* dikenal dua model, yaitu sistem *flowchart* dan program *flowchart* :

- 1) Sistem *Flowchart*, bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa *file* di dalam media tertentu. Melalui *flowchart* ini terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data. Selain itu juga menggambarkan *file* yang dipakai sebagai *input* dan *output*. Tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecahkan masalah. Hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.
- 2) Program *Flowchart*, bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. Dua jenis metode penggambaran program *flowchart*:
 1. *Conceptual Flowchart*, menggambarkan alur pemecahan masalah secara global
 2. *Detail Flowchart*, menggambarkan alur pemecahan masalah secara rinci.

Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok :

Flow direction symbols

- a. Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain.
- b. Disebut juga connecting lin.

2. *Processing symbols*

Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.

3. *Input/Output symbols*

Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

2.2.10 Perbedaan *Game* dengan *Augmented Reality*

Game atau dalam bahasa Indonesia disebut permainan kegiatan kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *play* dan budaya. Kemuculan *game* pertama kali pada tahun 1962 yang diprakarsai oleh Steven Rusel dalam proyeknya yang bernama *Computer Games* dengan produk andalanya yaitu *Start Wars*.

Pada umumnya tujuan dari sebuah *game* atau permainan adalah untuk mencapai kepuasan, kepuasan yang dimaksud seperti mendapatkan penghargaan atau *reward* karena telah menyelesaikan misi pada *game* tersebut.

Augmented Reality atau realitas bertambah, Azuma (2013) mendefinisikan *Augmented Reality (AR)* sebagai teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam lingkungan nyata. Sehingga objek atau model yang ada di dunia maya seperti berada di dunia nyata. *Augmented reality* lebih tepatnya digunakan sebagai sarana menyampaikan informasi baik dalam dunia pendidikan ataupun dalam dunia bisnis. *Augmented reality* dalam dunia bisnis dapat meningkatkan kualitas dari pemasaran sebuah produk, contohnya seperti perusahaan yang bergerak dibidang properti, dengan *augmented reality* produk yang ditawarkan dapat lebih menarik calon pembeli, pembeli dapat melihat contoh model atau bentuk keseluruhan dari produk yang ditawarkan oleh penjual melalui aplikasi *augmented reality*.

Perbedaan antara *game* dan aplikasi *augmented reality* adalah pada setiap *game* selalu memiliki *reward* atau penghargaan jika telah menyelesaikan misi pada *game* tersebut, penghargaan yang dimaksud seperti mendapatkan poin, atau naik level, sehingga pengguna memiliki keterikatan emosi pada saat memainkan

game tersebut. Sedangkan aplikasi *augmented reality* tidak memiliki *reward* dan tidak memiliki misi yang harus diselesaikan oleh pengguna, melainkan pengguna hanya mendapatkan informasi dari aplikasi tersebut. Baik informasi berupa

Augmented reality memiliki cara yang unik dalam menyampaikan informasi kepada penggunanya, yaitu dengan menampilkan latar belakang atau *background* yang natural sehingga *augmented reality* mampu atau tepat jika digunakan sebagai sarana edukasi dan pemasaran terhadap masyarakat, dengan teknologi *augmented reality* pengguna dapat merasakan sebuah kemajuan dunia maya sehingga mereka seolah-olah dapat merasakan bahwa objek yang ditampilkan adalah nyata berada di hadapan pengguna aplikasi tersebut, *augmented reality* berbeda dengan game karena *augmented reality* tidak memiliki sebuah mekanisme game atau alur logika yang terstruktur, sedangkan game memiliki beberapa keterkaitan seperti level, tingkat ataupun pencapaian yang tergantung pada mekanisme game tersebut.

Markeless merupakan salah satu metode yang sangat sederhana dalam pengaplikasiannya, di mana pengguna tidak membutuhkan marker yang dicetak sehingga pengguna aplikasi memiliki kebebasan dalam mengoperasikan aplikasi berteknologi *augmented reality*, metode markeless bukan berarti tanpa marker, marker tetap dibutuhkan oleh sistem untuk menampilkan objek pada aplikasi tersebut, tetapi marker yang dimaksud adalah seluruh area yang berada pada wilayah kamera sebuah gadget yang digunakan untuk menjalankan aplikasi, area tersebut di daftarkan oleh sistem pada saat kamera tersebut mengarah pada objek nyata.

Sedangkan marker merupakan metode yang mewajibkan pengguna untuk membuat atau mencetak sebuah gambar sebagai sarana untuk menampilkan objek 3 dimensi pada area gambar tersebut.

Dari sisi ekonomis markerless memiliki keunggulan dalam meminimalisir adanya penggunaan kertas sebagai marker untuk menampilkan objek, namun dari sisi bisnis maka metode marker dapat menjadi ladang untuk meraup keuntungan dari penjualan marker yang terpisah dari aplikasi itu sendiri.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan

Amfibi merupakan hewan bertulang belakang (vertebrata) yang hidup di dua alam, yakni di air dan di daratan dan kebanyakan amfibi menghabiskan awal kehidupannya di dalam air. Hewan amfibi dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu anura, apoda dan arodela. Dalam proses anak belajar mengenal bentuk hewan amfibi berdasarkan kelompoknya, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu karakter dan sifat anak yang harus diimbangi dengan metode yang diberikan. Memperkenalkan bentuk terdengar mudah, tapi untuk anak, bisa jadi proses pembelajaran ini membuat bingung jika tidak disertai dengan bentuk hewannya langsung. Untuk itu, beberapa karakter ini sangat perlu diperhatikan demi kelancaran dan keefektifan proses anak belajar mengenal hewan. Biasanya orang tua memperkenalkan bentuk hewan amfibi dengan tampilan 2 (dua dimensi) seperti menunjukkan poster-poster hewan.

Pembangunan Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan *Augmented Reality* (AR) dirasa perlu, dengan adanya aplikasi tersebut mempermudah orang tua dalam memberikan penjelasan sederhana dan mengena kepada anak mengenai karakter bentuk dari hewan-hewan amfibi yang ada berdasarkan kelompoknya dan aplikasi yang dibuat bisa menjadi *education* bagi anak-anak untuk mengetahui bentuk-bentuk hewan amfibi berdasarkan kelompoknya.

3.2 Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun digambarkan secara detail melalui *flowchart*, dengan bantuan *flowchart* aliran data pada sistem akan tergambar secara jelas dan mudah untuk dipahami. Adapun aplikasi ini dapat menampilkan beberapa model animasi 3D hewan amfibi berdasarkan kelompoknya. Kelompok hewan yang dimaksud adalah anura, apoda dan arodela.

Aplikasi ini dibangun menggunakan teknik *markerless*, sehingga tidak memerlukan *marker* yang dicetak sejak awal pembuatan aplikasi, adapun *markerless* yang dimaksud adalah penandaan *marker* sebagai lokasi animasi 3D dilakukan pada saat aplikasi dijalankan, setelah pengguna memilih jenis animasi hewan maka aplikasi akan membuka halaman yang dipilih kemudian mengaktifkan kamera untuk melakukan *tracking markerless* terhadap lokasi yang akan ditampilkan, selanjutnya dengan menekan tombol tampilkan untuk menyetujui lokasi tersebut sebagai tempat untuk menampilkan animasi 3D yang telah dipilih.

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* ini memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* ini dapat menampilkan model animasi 3D hewan amfibi

2. Aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* ini tidak menggunakan *marker* yang dicetak untuk menampilkan model animasi 3D.

3.2.1 Spesifikasi Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Penelitian ini membutuhkan alat-alat penelitian sebagai pendukung proses pembuatan sistem dimana alat tersebut berupa *hardware* dan *software*.

a. *Hardware* (Perangkat Keras)

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan adalah Laptop Asus A455LD dengan spesifikasi dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop Asus A455LD

Type / Model	Asus A455LD
Processor	Intel Core i3-4030U 1,9 GHz (A455LD)
RAM	DDR3 2 GB (A455LD)
Ruang Penyimpanan	500 GB (A455LD)
Ukuran Layar	14 inch LED Slim Glossy HD
Kamera	HD WebCam
Audio	ASUS Sonic Master
Grafis	NVIDIA GeForce 820M
Konektivitas	Bluetooth V4.0, WiFi, Ethernet

Selain perangkat untuk merancang sistem penelitian ini juga memerlukan perangkat untuk menguji sistem, perangkat yang digunakan untuk pengujian sistem dalam penelitian ini adalah *smartphone* android Xiaomi Redmi 4A, yang spesifikasinya dapat dilihat pada table 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Penguji

DISPLAY	Type	IPS LCD capacitive touchscreen, 16M colors
	Size	5.0 inches
	Resolution	720 x 1280 pixels
	Multitouch	Yes
PLATFORM	OS	Android 6.0.1 (Marshmallow), MiUi 8.0
	Chipset	Qualcomm MSM8917 Snapdragon 425

	CPU	Quad-core 1.4 GHz Cortex-A53
	GPU	Adreno 308
BODY	Dimensions	139.5 x 70.4 x 8.5 mm
	Weight	131.5 gram
	SIM	Dual SIM, Nano – SIM
	Sensor	Accelerometer , Proximity , AmbientLight , Gyroscope, Compass
MEMORY	Card slot	MiroSD : Up to 128 GB (Hybrid)
	Internal	RAM : 2 GB, Memori Internal : 16 GB
CAMERA	Primary	12 MP, f/2.2, autofocus, LED flash, depan 5 MP, f/2.2
	Features	, Autofocus , LED Flash
	Video	1080p@30fps (Full HD)

b. *Software* (Perangkat Lunak)

Perangkat lunak atau *software* pendukung dalam pembangunan aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Aplikasi Unity 3D versi 5.6
3. Aplikasi Blender Versi 2.78
4. *Library* Kudan SDK
5. Adobe Photoshop CS4
6. MonoDevelop
7. Aplikasi Light Meter

Perancangan dan pembangunan aplikasi *Augmented Reality* tidak terbatas pada beberapa *software* diatas, melainkan juga dapat menggunakan *software-software* lainnya seperti ARTolkit, Vuforia SDK. Perancangan model animasi juga dapat menggunakan *software* lainnya seperti 3D Max atau *software* sejenis lainnya.

3.2.2 Desain Tampilan

Desain Tampilan dari aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* ini berupa desain tampilan halaman utama aplikasi, desain tampilan halaman petunjuk penggunaan, desain tampilan halaman kelompok hewan amfibi, tampilan kelompok anura, tampilan kelompok apoda, dan tampilan kelompok arodela, tampilan halaman animasi 3D yang ditampilkan secara *realtime*, desain tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1.

1. Desain Tampilan Halaman Utama Aplikasi

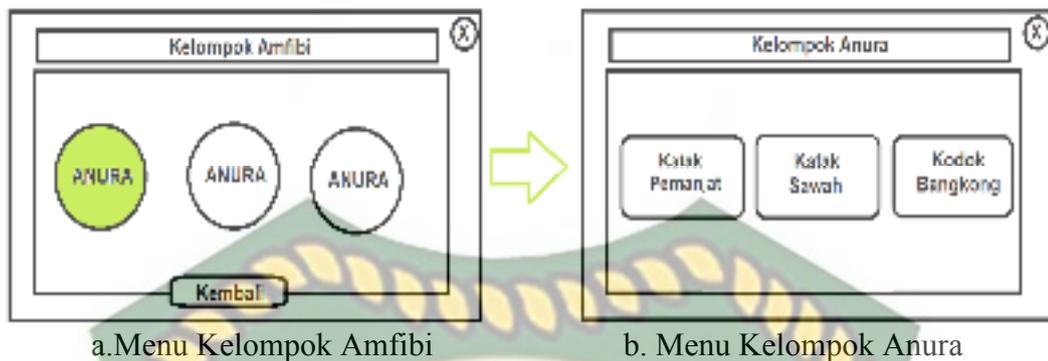


Gambar 3.1 Desain Halaman Utama Aplikasi

Pada halaman utama aplikasi akan ditampilkan berupa gambar hewan amfibi, Button Kelompok Amfibi untuk memilih kelompok hewan amfibi yang akan ditampilkan, Button Pengaturan untuk membuka panel pengaturan dan Button Keluar yang dapat digunakan untuk keluar dari aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality*.

2. Tampilan Panel Halaman Button Kelompok Amfibi

Halaman menu kelompok amfibi ditampilkan setelah pengguna menekan button kelompok amfibi, adapun rancangan tampilan dapat dilihat pada gambar 3.2.



a. Menu Kelompok Amfibi

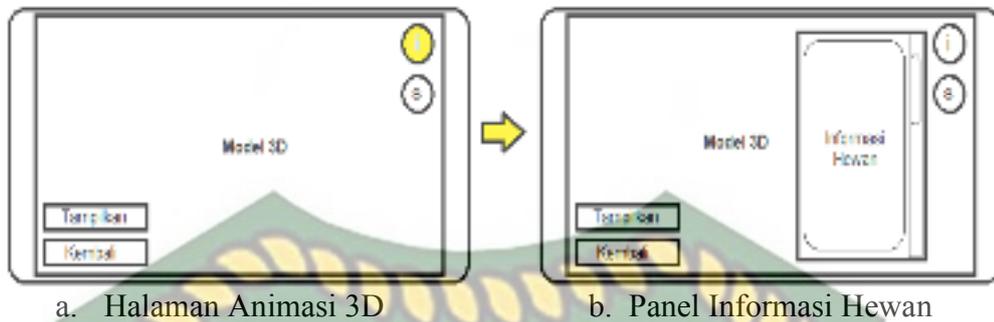
b. Menu Kelompok Anura

Gambar 3.2 Desain Tampilan Panel Halaman Button Gerakan

Pada panel halaman Button Kelompok Amfibi akan ditampilkan button pilihan-pilihan kelompok hewan amfibi yaitu button Anura digunakan untuk menampilkan sekelompok hewan yang saat muda memiliki ekor dan saat sudah dewasa ekornya perlahan hilang hingga akhirnya habis, button Apoda digunakan untuk menampilkan hewan amfibi yang tidak memiliki ekor maupun kaki, button Arodela digunakan untuk menampilkan hewan yang menyerupai kadal dan biasanya hidup di darat dalam bentuk model animasi 3D secara *realtime* dan button keluar dengan huruf X yang digunakan untuk keluar dari panel halaman kelompok amfibi.

3. Desain Tampilan Halaman Kelompok Anura, Apoda, Arodela

Pada halaman kelompok amfibi aplikasi akan menampilkan kelompok dari hewan anura, apoda dan arodela yang telah dipilih sebelumnya, desain halaman dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain Tampilan Halaman Kelompok Anura, Apoda, Arodela

4. Tampilan Halaman Petunjuk

Pada halaman petunjuk akan ditampilkan petunjuk penggunaan aplikasi, pada halaman ini dilengkapi dengan button kembali dengan lambang X untuk kembali ke halaman awal. Rancangan halaman petunjuk dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Desain Tampilan Halaman Petunjuk

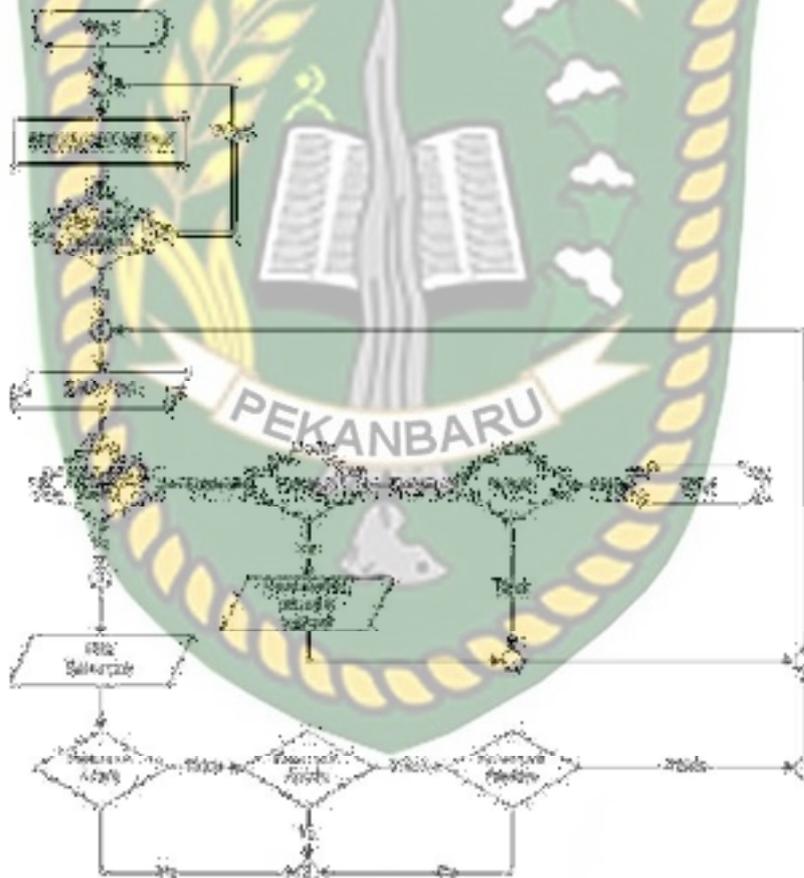
3.2.3 Desain Logika Program

Perancangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan *flowchart* yang digunakan untuk menunjukkan alur kerja atau apa saja yang akan dikerjakan oleh sistem secara keseluruhan. Secara umum alur sistem aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* ini adalah sebagai berikut :

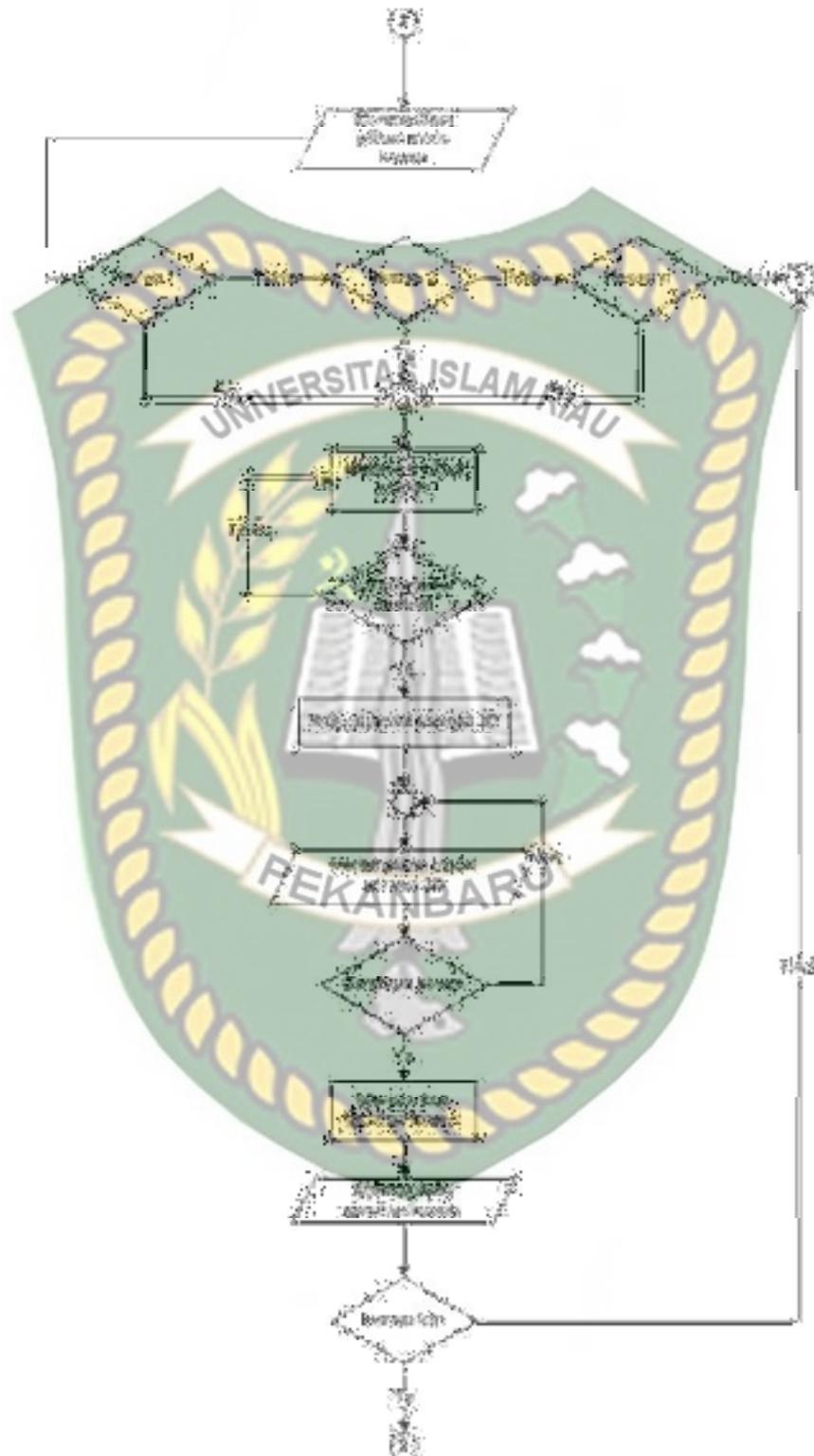
1. Pengguna menjalankan aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* yang telah terinstal pada *smartphone* android.
2. Setelah aplikasi dijalankan maka aplikasi akan menampilkan halaman utama yang terdapat beberapa button yaitu button Kelompok Amfibi, Petunjuk dan Keluar
3. Jika pengguna memilih Button Kelompok Amfibi maka sistem akan menampilkan pilihan menu button lainnya dalam panel halaman seperti Button Anura, Button Apoda, Button Arodela.
4. Apabila pengguna memilih salah satu button gerakan di dalam Panel Kelompok Amfibi maka sistem akan menampilkan kamera dan sistem akan menandai lokasi pada area kamera sebagai titik *marker*.
5. Setelah titik *marker* di pilih oleh pengguna dengan menekan button tampilkan, maka sistem kemudian akan menampilkan model animasi 3D hewan amfibi.
6. Setelah model animasi 3D tampil, maka pengguna dapat memilih gerakan yang diinginkan sesuai dari jenis gerakan yang di pilih sebelumnya dengan menekan button menu, maka sistem akan menampilkan 3 atau 4 pilihan menu yaitu menu 1, menu 2, menu 3 dan menu 4 yang masing-masing menu mewakili hewan amfibi yang di pilih sebelumnya.
7. Setelah pengguna memilih salah satu menu 1,2,3 atau 4 maka sistem akan menggerakkan model animasi 3D.

8. Button informasi akan menampilkan informasi singkat tentang hewan amfibi yang dipilih.
9. Button keluar digunakan untuk keluar dari aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality*

Keterangan alur sistem aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan *Augmented Reality* tersebut dapat dilihat pada gambar 3.5 dan gambar 3.6.



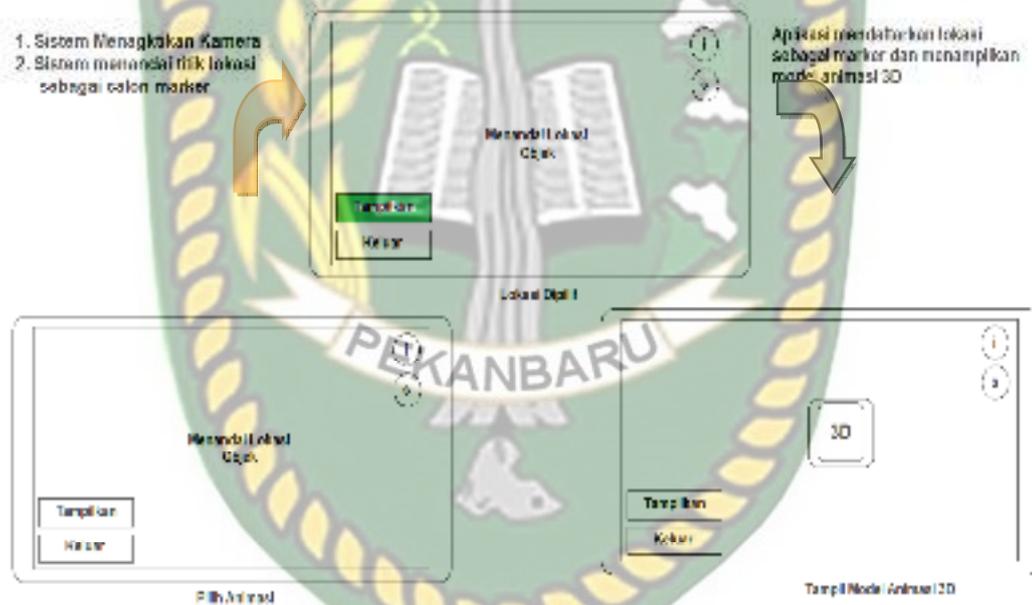
Gambar 3.5 Flowchart Bagian 1 Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan *Augmented Reality*



Gambar 3.6 Flowchart Bagian 2 Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan *Augmented Reality*

3.2.4 Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan *augmented reality* ini menggunakan teknik *markerless*, dimana teknik *markerless* yang dimaksud adalah *marker* yang digunakan untuk menampilkan animasi 3D tidak didaftarkan sejak pembuatan aplikasi tersebut, melainkan aplikasi tersebut akan mencari dan menandai lokasi pada area kamera sebagai *marker* dan lokasi tersebut didaftarkan sebagai *marker* untuk menampilkan model animasi 3D. Gambaran cara kerja aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Cara Kerja Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya

3.2.5 Modeling Animasi 3D dengan *Software* Blender 2.78

Proses modeling animasi 3D kelompok hewan amfibi menggunakan *software* Blander Versi 2.78, berikut langkah-langkah pembuatan model animasi kelompok hewan amfibi :

1. Download dan Instal aplikasi Blender

Kunjungi website resmi pengembang blender dengan alamat <http://www.blender.org/download>.

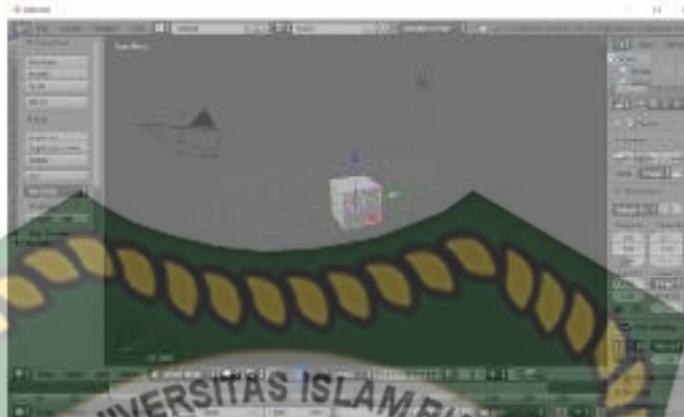
2. Memulai Blender

Jalankan aplikasi Blender yang telah berhasil terinstal, maka akan tampil halaman awal dari Blender beserta beberapa pilihan menu link terkait tutorial penggunaan aplikasi Blender. Tampilan awal aplikasi blender dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Halaman Awal Aplikasi Blender 2.78

Pada gambar 3.8 halaman lembar kerja masih tertutup popup persembahan dari aplikasi blender maka klik sembarang pada area aplikasi, kemudian akan tampil lembar kerja dimana animator dapat melakukan atau membuat model animasi sesuai kebutuhannya, gambar lembar kerja dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Lembar kerja Blender

Pada gambar 3.9 dapat dilihat bahwa aplikasi blender telah menyediakan sebuah model atau *mesh* berbentuk kubus (*cube*) yang dapat dirubah bentuknya sesuai keinginan animator.

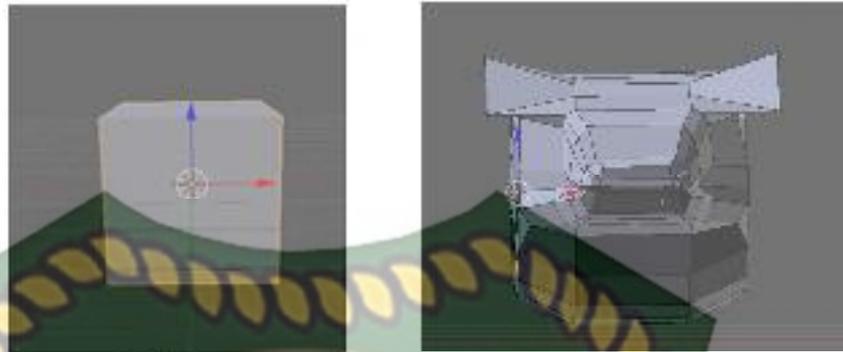
3. Proses Pembuatan Animasi

Proses pembuatan animasi kelompok hewan amfibi pada penelitian ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *modeling* dan bagian gerakan (*motion*). Berikut contoh tahapan *modeling* animasi katak pemanjat.

a. *Modeling* Karakter

1. *Modeling Body* (Badan)

Pembuatan animasi badan katak diawali dengan pembentukan model animasi dari yang berbentuk kubus menjadi persegi panjang dan mengkerucutkan salah satu sisi, gambaran *modeling* badan dapat dilihat pada gambar 3.10.



Model Dasar

Badan Katak

Gambar 3.10 Modeling Badan Katak Pemanjat

2. Modeling Kaki Depan dan Kaki Belakang

Pembuatan model kaki memerlukan *mesh* atau model baru, hal tersebut juga dilakukan pada pembuatan model kaki depan dan kaki belakang. Gambaran pembentukan modeling kaki dapat dilihat pada gambar 3.11 dan gambar 3.12.

Pembuatan Model Kaki
Belakang

Pembuatan Model Kaki Depan

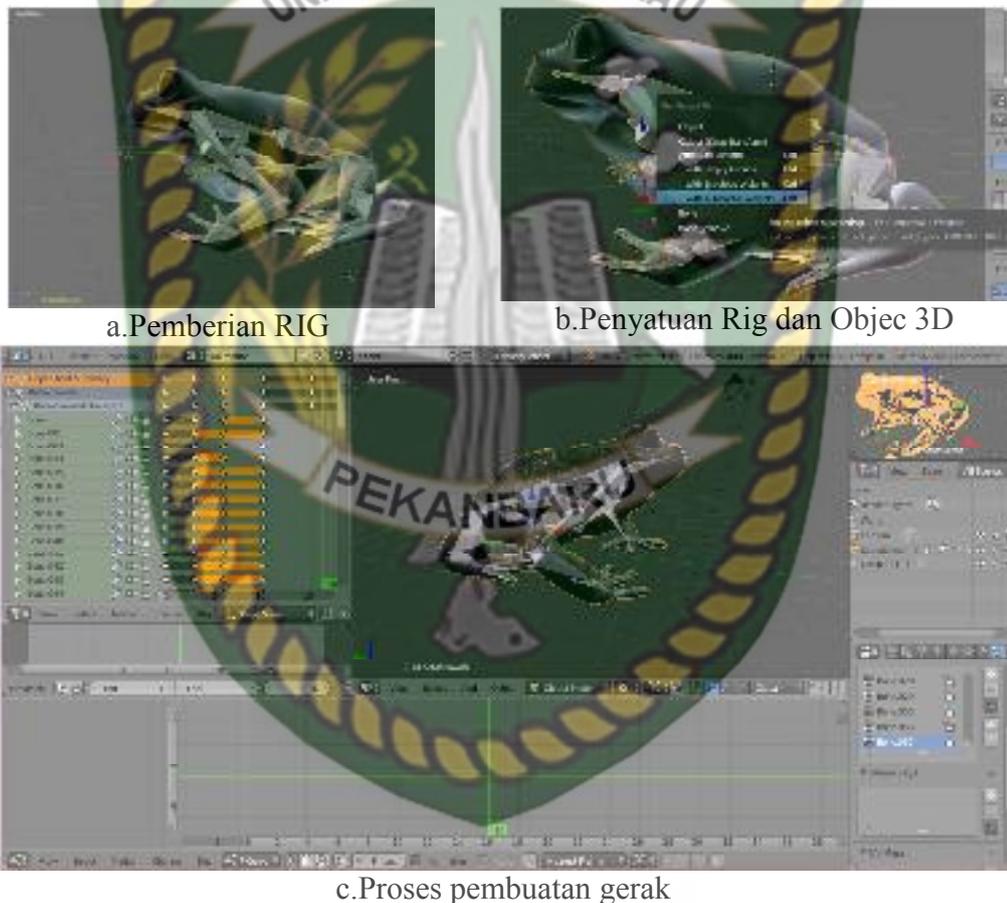
Gambar 3.11 Pembuatan Model Kaki

Pemberian Tekstur dan Warna

Gambar 3.12 Model Telah Diberi Tekstur dan Warna

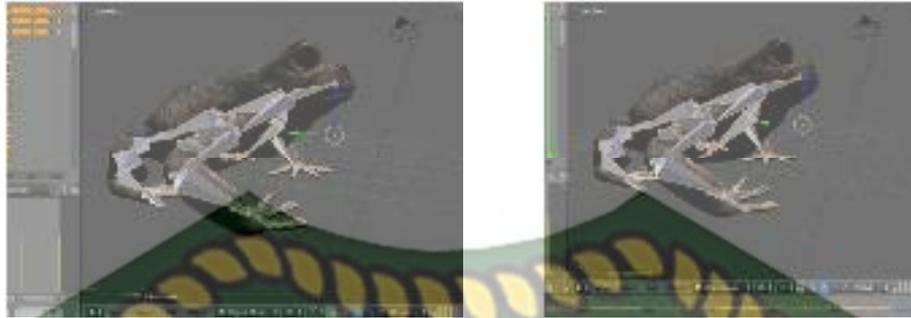
b. Gerakan (*motion*)

Setelah model animasi selesai selanjutnya masuk pada tahap pergerakan animasi, namun sebelum animasi tersebut dapat digerakan animator harus melakukan *rigging* atau pemberian *mesh* tulang pada model animasi yang telah dibuat, tahapan *rigging* dapat dilihat pada gambar 3.13.



c. Proses pembuatan gerak
Gambar 3.13 Pemberian tulang (*Rigging*)

Setelah *Rigging* berhasil dilakukan dengan baik maka model animasi sudah dapat digerakan sesuai keinginan animator. Gambar 3.14 adalah model animasi yang telah berhasil dilakukan *rigging*.

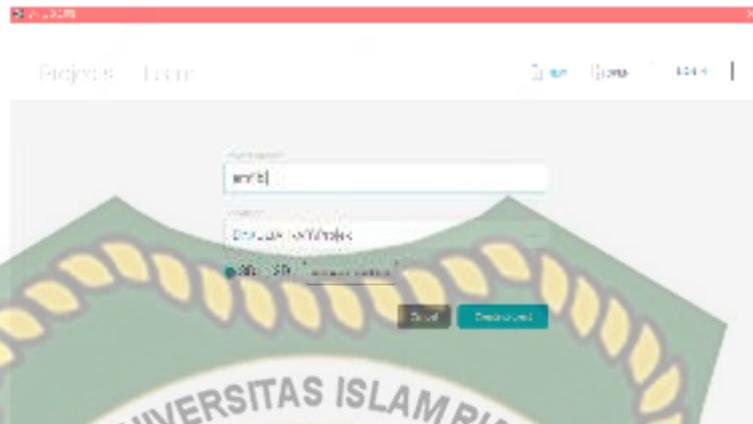


Gambar 3.14 Model telah dapat digerakan

3.2.6 Tahap Pembuatan Augmented Reality

Pembuatan Aplikasi *Augmented Reality* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* Unity 5.6 yang digabungkan dengan *Library* Kudan SDK, berikut tahapan-tahapannya.

1. Download *software* Unity di <https://store.Unity.com/> dan lakukan instalasi sesuai petunjuk instalasi yang diberikan oleh pengembang *software* Unity.
2. Download *Library* Kudan SDK di www.kudan.eu, dan mendaftarkan sebagai member di <https://www.kudan.eu/register/> untuk mendapatkan *API Key Editor* yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality*.
3. Jalankan aplikasi Unity yang telah terinstal, lakukan pendaftaran akun di <https://id.Unity.com> untuk dapat membuat *project* baru, setelah terdaftar lakukan *sign* pada aplikasi Unity dan klik *icon New* di sudut aplikasi Unity kemudian isi *form* yang tersedia pada aplikasi, selanjutnya klik tombol *create project*. Gambar pembuatan *new project* di Unity dapat dilihat pada gambar 3.15.



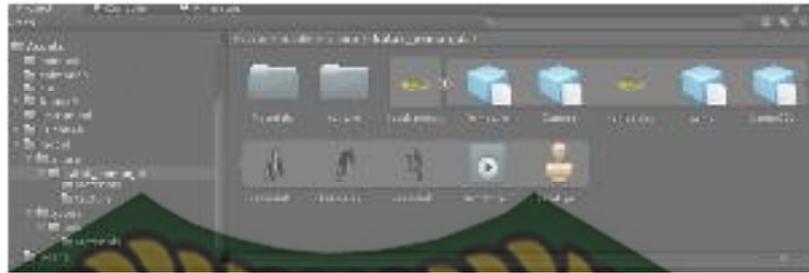
Gambar 3.15 Membuat Projek Baru Pada *Software* Unity

4. Setelah *New Scene* dari Unity telah tampil maka selanjutnya adalah mengimpor Kudan SDK yang telah di download sebelumnya, *drag Library* kudan ke bagian folder *Asset* seperti yang terlihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 *Import Library* Kudan Unity ke folder *Asset* di Unity

Pada saat *Library* Kudan SDK di impor maka akan tampil dialog pilihan tentang *plugin* apa saja yang akan di impor ke *software* Unity. Jika impor berhasil dilakukan maka akan tampil *Library* kudan pada folder *Asset*, lihat gambar 3.17.



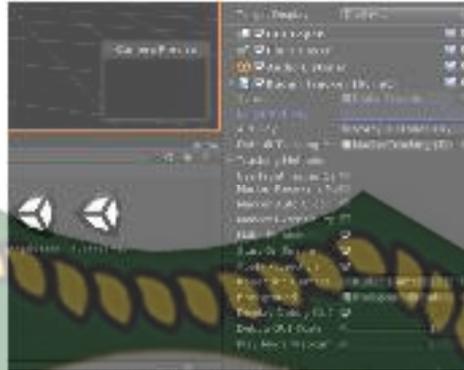
Gambar 3.17 *Import Library* Kudan SDK Telah Berhasil

5. Tahap selanjutnya langkah untuk mendapatkan *API Key Editor* di Kudan SDK, pertama bukalah folder *Library* Kudan, pilih *Sample* klik *icon* Angel scane, maka akan tampil folder Angel scane pada halaman Unity, seperti yang terlihat pada gambar 3.18.



Gambar 3.18 Membuka folder Angel Bundle

Selanjutnya klik folder Kudan *Camera* didalam folder Angel Bundle, gulir ke bawah dan temukan menu *API Editor*, pada *form* tersebut *API Key Editor* akan diletakan, untuk mendapatkan *API Key Editor* animator harus mendaftar terlebih dahulu di website Kudan SDK dengan cara klik Tombol *Get Editor API Key* seperti yang terlihat didalam lingkaran biru pada gambar 3.19.



Gambar 3.19 Mendapatkan *API Key Editor*

Setelah tombol tersebut diklik maka aplikasi akan membuka *browser* internet secara *otomatis* dan ditujukan pada *link* berikut ini <https://www.kudan.eu/keys/>, halaman ini berisi informasi *Key Editor*. Gambar *API Key Editor* Dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Informasi *API Key Editor*

Copy API Key Editor ke dalam *form Editor Api Key* seperti yang terlihat pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 Input *API Key Editor*

- Setelah *API Key Editor* isi maka tahap selanjutnya adalah menyesuaikan *App/Bundle ID*, nama *App/Bundle ID* Harus Sesuai dengan *form Bundle*

Identifier jika namanya berbeda maka aplikasi tidak dapat di *build*, untuk mendapatkan nama *App/Bundle ID* animator dapat mengunjungi *link* berikut <https://kudan.readme.io/docs/development-license-key>, *copy* kan nama *Bundle ID* ke dalam *form Bundle Identifier* didalam halaman *Player Setting*. Gambar tahap ini dapat dilihat pada gambar 3.22, gambar 3.23, dan gambar 3.24.

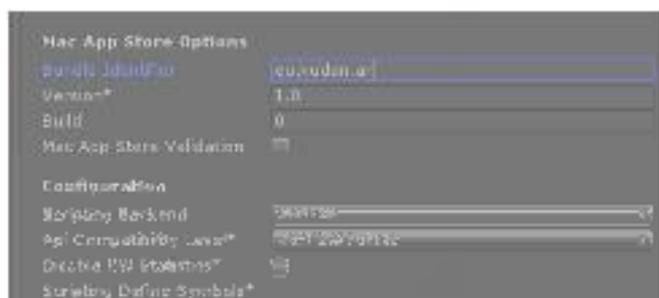


Gambar 3.22 Halaman mendapatkan Bundle ID



Gambar 3.23 Membuka Halaman *Player Settings*

Setelah Halaman *Player Settings* terbuka, maka klik menu *Other Settings* dan isi *form Bundle Identifier* dengan *Bundle ID* yang telah didapatkan sebelumnya, gambar *form Bundle Identifier* dapat dilihat pada gambar Gambar 3.24.



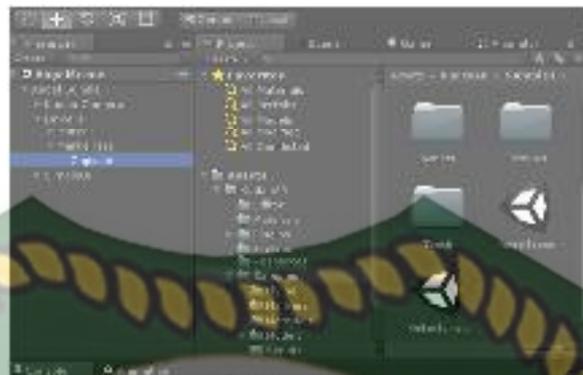
Gambar 3.24 Mengisi *Form Bundle Identifier*

7. Setelah setting dilakukan dengan benar maka tahap selanjutnya adalah mengimport model animasi yang akan dijadikan *augmented Reality* kedalam folder *Asset*, impor dapat dilakukan dengan menge-*drag* model yang telah di ekspor sebelumnya menjadi file berformat *namafile.fbx* kedalam model *Asset*. Gambar model yang telah berhasil di impor dapat dilihat pada gambar Gambar 3.25.



Gambar 3.25 Model Katak Pemanjat Berhasil di Import

8. Tahap selanjutnya adalah menempatkan model animasi ke dalam folder *Markerless* didalam folder *Drivers* yang folder utamanya adalah folder *Angle Scane*, klik folder *Sample* didalam folder Kudan AR, pilih *Angle Scane* kemudian klik *Open*, setelah folder *Angle Scane* terbuka maka pilih folder *Markerless* didalam folder *Drivers*, didalam folder *markerless* sudah terdapat model Capsul yaitu model asli dari *markerless*, hapus model tersebut lalu *drag* model animasi yang telah di impor tadi kedalam folder *markerless*. Gambaran tahap ini dapat dilihat pada gambar 3.29, Gambar 3.26.



Gambar 3.26 Membuka Folder *Angelscane*



Gambar 3.27 Menghapus Model *Capsul* pada Folder *Markerless*

Setelah Model *Capsul* dihapus maka *drag* model animasi kedalam folder *markerless* sebagai ganti model *capsul* yang telah dihapus, dan atur skala model sesuai kebutuhan. Gambar model katak yang telah berhasil di pindahkan dapat dilihat pada gambar 3.28.



Gambar 3.28 Model Katak Berhasil di impor

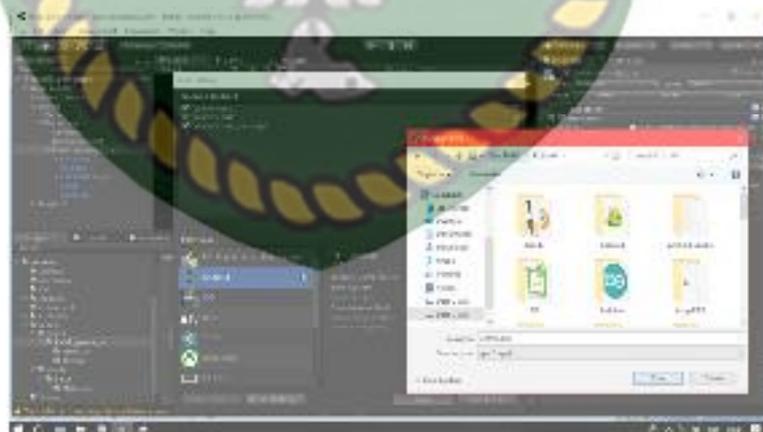
9. Tahap Selanjutnya adalah tahap *build Setting*, setelah model selesai di impor dan dilakukan *setting* sesuai keinginan animator maka model siap

untuk untuk di *build*. Pilih menu file dan klik *build Setting* maka *software* Unity akan menampilkan dialog pilihan terhadap *operating system* (OS) apa aplikasi *Augmented Reality* tersebut akan di jalankan, jika dijalankan pada os Android maka pilih *icon* android dan klik *Build*, tahapan *build* ini dapat dilihat pada gambar 3.29, gambar 3.30 dan gambar 3.31.



Gambar 3.29 Memilih menu *Build Setting*

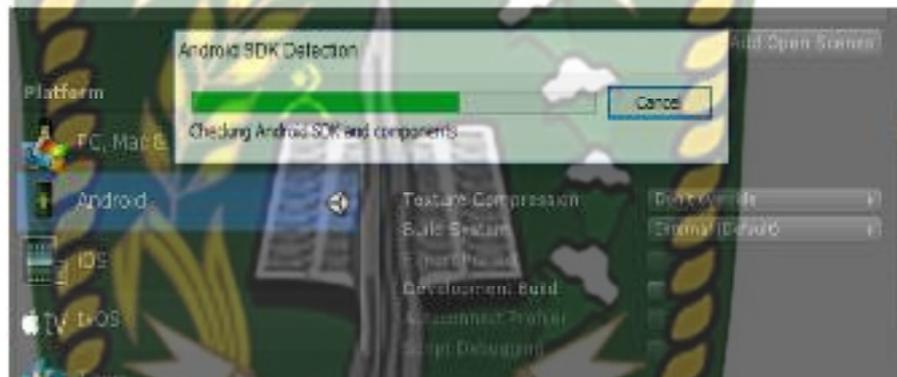
Setelah dipilih maka akan muncul dialog seperti gambar Gambar 3.30



Gambar 3.30 Gambar Pilihan Menu *Build* Untuk Berbagai *Operating System*

Pilih OS Android jika aplikasi *augmented reality* yang akan di *build* dijalankan pada *sistem operasi* Android, animator juga dapat memberikan

icon untuk aplikasi *augmented reality* tersebut dengan menekan tombol *player settings*, pilih menu *icon* kemudian pilih gambar *icon* yang akan dijadikan *icon* aplikasi tersebut, setelah pengaturan selesai dilakukan maka tekan menu *Build* dan sistem akan meminta nama dari aplikasi yang akan diproses dan memilih tempat aplikasi tersebut akan diletakkan setelah selesai melakukan *building*, proses *building* dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3.31 Model Animasi Sedang di *Building*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan sub bab yang akan membahas *interface* dari keseluruhan aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya dengan *augmented reality*.

4.1.1 Tampilan Awal Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi *Augmented Reality*



Gambar 4.1 Tampilan Halaman Menu Awal Aplikasi

Gambar 4.1 merupakan tampilan halaman awal dari aplikasi saat aplikasi dijalankan, tampilan logo aplikasi tersebut akan hilang setelah 3 detik, Setelah logo tersebut hilang maka pengguna akan dihadapkan dengan halaman menu awal aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya yang dapat dilihat pada gambar

4.1



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Menu Aplikasi

Gambar 4.2 adalah tampilan menu dari aplikasi setelah aplikasi dijalankan, pada halaman tersebut terdapat beberapa button yaitu button kelompok untuk masuk ke panel pemilihan kelompok hewan amfibi, button petunjuk untuk menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi, dan button *close* digunakan untuk keluar atau menghentikan aplikasi.

4.1.2 Tampilan Panel Button *Kelompok*



Gambar 4.3 Tampilan Panel Button Kelompok

Gambar 4.3 adalah tampilan menu penerjemahan bahasa setelah pengguna menekan button *kelompok*, pada panel tersebut terdapat 4 jenis menu button, menu button terdiri dari button *anura*, button *apoda*, button *arodela*, button *kembali*, button

X, setiap button tersebut memiliki fungsi yang berbeda, tampilan halaman awal dari button yang dipilih dapat dilihat pada gambar 4.4.



a. sebelum

b. sesudah

Gambar 4.4 Halaman Awal Memampilkan Karakter 3D

Gambar (a) adalah gambar sebelum pengguna menekan button *anura*, maka akan tampil button *menu*, button *tampil*, button *kembali*, button *info* dan button *sound* (b) adalah gambar sesudah pengguna menekan button *menu*, pada halaman menu terdapat beberapa button hewan yang memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Button *Kelompok*



Gambar 4.5 Button *Kelompok*

Button *kelompok* digunakan untuk memilih kelompok objek 3 dimensi yang akan ditampilkan.

2. Button *anura*,



Gambar 4.6 Button *Anura*

Pada button *anura* terdapat pilihan-pilihan hewan, hewan tersebut digunakan untuk menampilkan objek 3D sesuai hewan yang di pilih oleh pengguna. Button *anura* memiliki 3 buah objek 3D yang dapat dilihat pada gambar berikut :

a. Katak Sawah



Gambar 4.7 Tampilan Objek 3D Katak Sawah

Pada saat pengguna memilih katak sawah maka akan menampilkan objek 3D katak sawah yang dapat dilihat pada gambar 4.7

b. Kodok Bangkok



Gambar 4.8 Tampilan Objek 3D Kodok Bangkok

Pada saat pengguna memilih kodok bangkok maka akan menampilkan objek 3D katak bangkok yang dapat dilihat pada gambar 4.8

c. Katak Pemanjat



Gambar 4.9 Tampilan Objek 3D Katak Pemanjat

Pada saat pengguna memilih katak pemanjat maka akan menampilkan objek 3D katak pemanjat yang dapat dilihat pada gambar 4.9

3. Button Apoda



Gambar 4.10 Button Apoda

Pada button apoda terdapat pilihan-pilihan hewan, apoda tersebut digunakan untuk menampilkan objek 3D sesuai hewan yang di pilih oleh pengguna. Button apoda memiliki 2 buah objek 3D yang dapat dilihat pada gambar berikut :

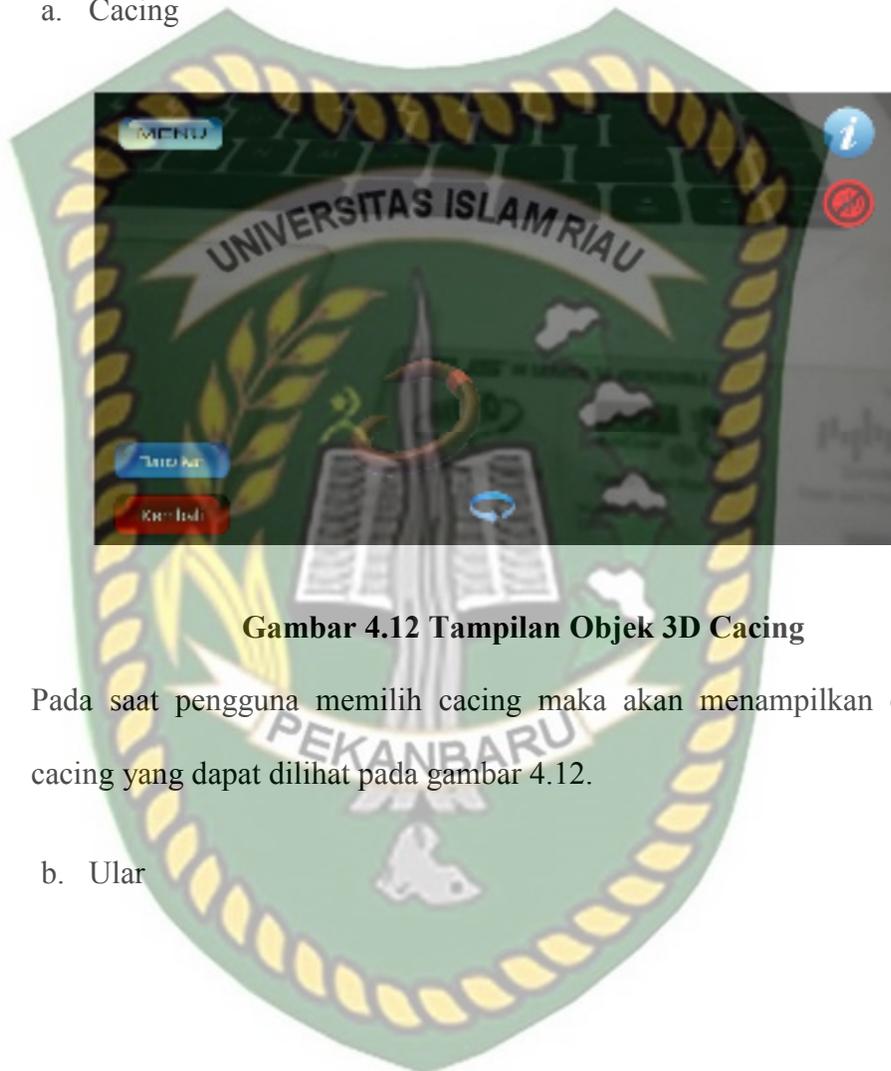
a. Belut



Gambar 4.11 Tampilan Objek 3D Belut

Pada saat pengguna memilih belut maka akan menampilkan objek 3D belut yang dapat dilihat pada gambar 4.11

a. Cacing



Gambar 4.12 Tampilan Objek 3D Cacing

Pada saat pengguna memilih cacing maka akan menampilkan objek 3D cacing yang dapat dilihat pada gambar 4.12.

b. Ular



Gambar 4.13 Tampilan Objek 3D Ular

Pada saat pengguna memilih ular maka akan menampilkan objek 3D ular yang dapat dilihat pada gambar 4.13.

4. Button arodela



Gambar 4.14 Button Arodela

Pada button arodela terdapat pilihan-pilihan hewan, hewan tersebut digunakan untuk menampilkan objek 3D sesuai hewan yang di pilih oleh pengguna. Button arodela memiliki 3 buah objek 3D yang dapat dilihat pada gambar berikut :

a. Salamander



Gambar 4.15 Tampilan Objek 3D Salamander

Pada saat pengguna memilih salamander maka akan menampilkan objek 3D salamander yang dapat dilihat pada gambar 4.15.

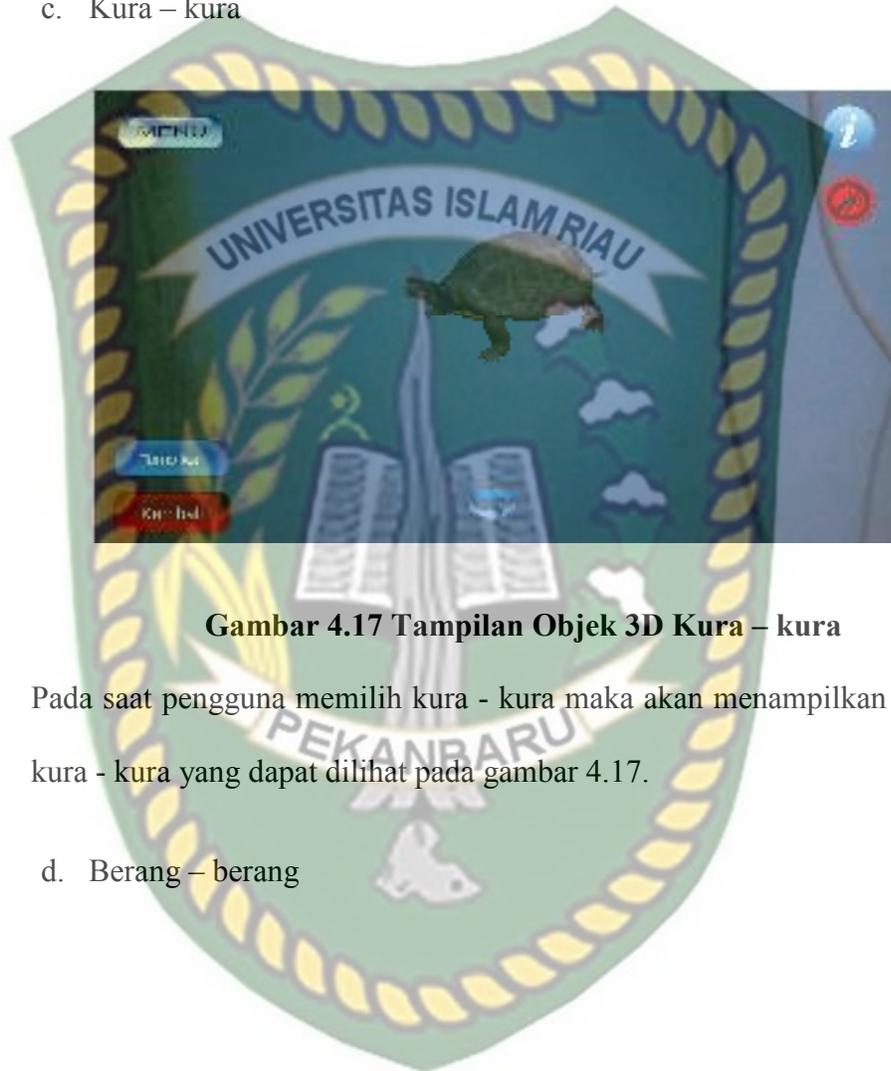
b. Penyu



Gambar 4.16 Tampilan Objek 3D Penyu

Pada saat pengguna memilih penyus maka akan menampilkan objek 3D penyus yang dapat dilihat pada gambar 4.16.

c. Kura – kura



Gambar 4.17 Tampilan Objek 3D Kura – kura

Pada saat pengguna memilih kura - kura maka akan menampilkan objek 3D kura - kura yang dapat dilihat pada gambar 4.17.

d. Berang – berang



Gambar 4.18 Tampilan Objek 3D Berang – Berang

Pada saat pengguna memilih berang - berang maka akan menampilkan objek 3D berang - berang yang dapat dilihat pada gambar 4.18.

5. Button *info*



Gambar 4.19 Button *Info*

Button *info* digunakan untuk mengetahui info objek 3 dimensi yang akan ditampilkan.

6. Button *Sound*



Gambar 4.20 Button *Sound*

Button *sound* digunakan untuk mengeluarkan suara pada objek 3 dimensi yang akan ditampilkan.

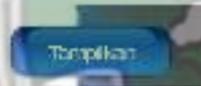
7. Button *Menu*



Gambar 4.21 Button Menu

Button *menu* digunakan untuk memilih objek 3 dimensi yang akan ditampilkan.

8. Button *Tampilkan*



Gambar 4.22 Button Tampilkan

Button *tampilkan* digunakan untuk menampilkan objek 3 dimensi yang akan ditampilkan.

9. Button *Close*

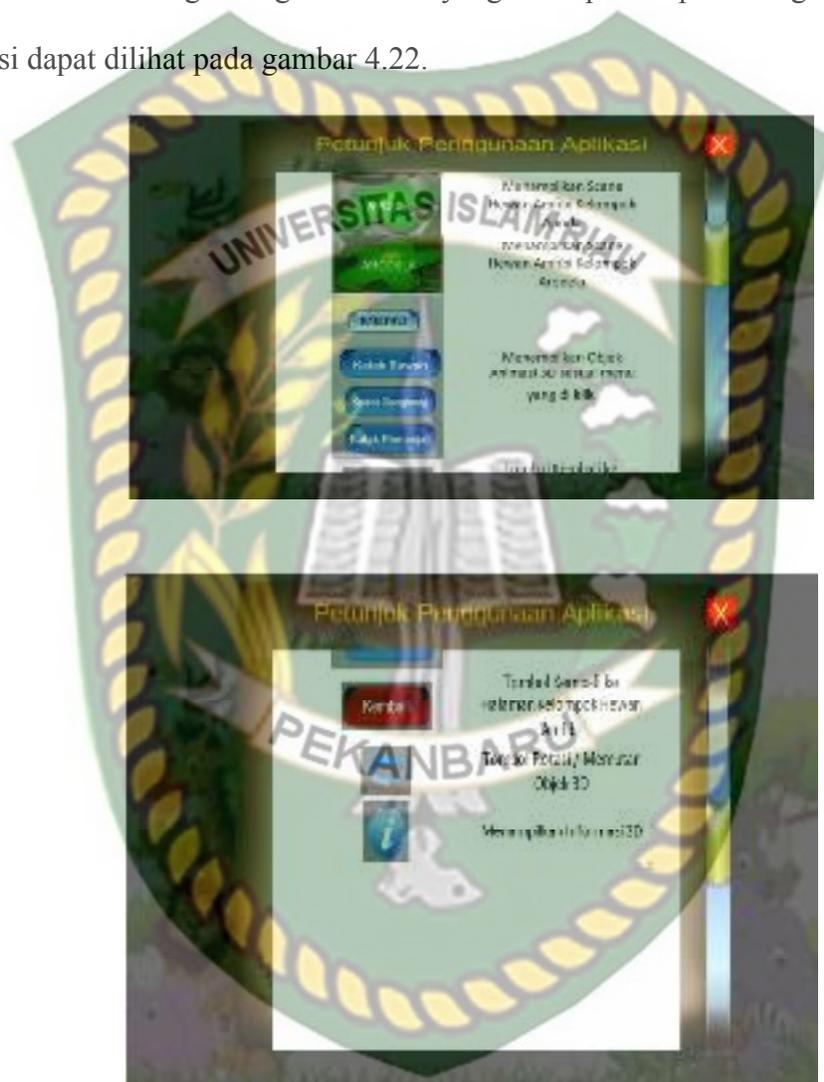


Gambar 4.23 Button Close

Button *close* digunakan untuk menutup aplikasi yang sedang berjalan dan kembali ke tampilan awal menu.

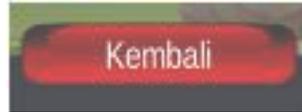
4.1.3 Tampilan Halaman Button Petunjuk

Pada halaman petunjuk berisi konten petunjuk penggunaan aplikasi dan penjelasan dari fungsi-fungsi tombol yang ada pada aplikasi. gambar petunjuk aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4.24 Tampilan Halaman Button Petunjuk

4.1.4 Button *Kembali*



Gambar 2.25 Button Kembali

Button *Kembali* berfungsi untuk keluar dari aplikasi dan kembali ke halaman menu awal.

4.2 Pembahasan

Pada sub bab ini akan membahas hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat, dengan tujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi yang telah dikembangkan. Beberapa pengujian yang telah dilakukan meliputi pengujian intensitas cahaya, pengujian sudut pandang, pengujian jarak, pengujian lokasi pendeteksian *markerless*, pengujian bentuk hewan, dan pengujian kata interaktif.

4.2.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* pada aplikasi mesin penerjemah *augmented reality* dilakukan untuk menguji setiap fungsi tombol atau button yang ada pada aplikasi, sehingga di ketahui apakah button-button tersebut sudah sesuai atau belum sesuai dengan hasil *output* yang di harapkan. Pengujian *black box* pada aplikasi dapat dilihat sebagai berikut :

a. Pengujian *Black Box Testing* Pada *Scene* Menu Awal

Scene menu adalah tempat untuk meletakkan menu-menu utama pada aplikasi, dan *scenene* menu merupakan *Scene* pada halaman awal aplikasi pengenalan

hewan amfibi berdasarkan kelompoknya. Hasil pengujian pada *Scene* menu dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Aplikasi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Button Kelompok	Klik button Kelompok	Untuk menampilkan halaman Kelompok hewan	Menampilkan halaman Kelompok hewan	Berhasil
Button Petunjuk	Klik button Petunjuk	Untuk membuka panel petunjuk	Menampilkan Petunjuk	Berhasil
Button Kembali	Klik button Kembali	Untuk keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil

b. Pengujian *Black Box Testing* Pada Scane Kelompok

Scane kelompok adalah Scane yang terbuka setelah pengguna menekan button kelompok pada menu utama, Scane kelompok berfungsi untuk tempat menampilkan button anura, button apoda, button arodela dan kembali button yang dipilih akan menampilkan objek 3D sesuai button yang dipilih oleh pengguna. Hasil pengujian button yang ada pada menu scane kelompok dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Aplikasi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Button Anura	Klik button Anura	Untuk Menampilkan hewan	Menampilkan halaman Kelompok hewan	Berhasil
Button Apoda	Klik button Apoda	Untuk Menampilkan hewan	Menampilkan halaman Kelompok hewan	Berhasil

Button Arodela	Klik button Arodela	Untuk Menampilkan hewan	Menampilkan halaman Kelompok hewan	Berhasil
Button Kembali	Klik button Kembali	Untuk menampilkan kembali ke halaman awal menu	Menutup scane dan kembali ke halaman awal menu	Berhasil

c. Pengujian *Black Box Testing* Pada Scane Petunjuk

Scane Petunjuk adalah scane yang terbuka setelah pengguna menekan button petunjuk akan muncul petunjuk penggunaan aplikasi. Hasil pengujian button yang ada pada menu scane petunjuk dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Aplikasi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Button Petunjuk	Klik button Petunjuk	Untuk menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Menampilkan halaman Petunjuk Penggunaan Aplikasi	Berhasil

d. Pengujian *Black Box Testing* Pada Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi

Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan Augmented (AR)

Aplikasi Pengenalan Hewan Amfibi Berdasarkan Kelompoknya Menggunakan Augmented Reality (AR) adalah aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna.

Aplikasi ini akan menjelaskan berbagai macam bentuk hewan amfibi. Hasil pengujian aplikasi pengenalan hewan amifibi berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR) dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Skenario Pengujian *Black Box* Pada Aplikasi

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Button Kelompok	Klik button Kelompok	Untuk menampilkan halaman Kelompok hewan	Menampilkan halaman Kelompok hewan	Berhasil
Button Petunjuk	Klik button Petunjuk	Untuk membuka panel petunjuk	Menampilkan Petunjuk	Berhasil
Button Quit	Klik button Quit	Untuk keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil
Button Anura	Klik button Anura	Untuk Menampilkan Halaman Menu Hewan	Menampilkan Halaman Menu Hewan	Berhasil
Button Anura	Klik button Anura	Untuk Menampilkan Halaman Menu Hewan	Menampilkan Halaman Menu Hewan	Berhasil
Button Apoda	Klik button Apoda	Untuk Menampilkan Halaman Menu Hewan	Menampilkan Halaman Menu Hewan	Berhasil
Button Arodela	Klik button Arodela	Untuk Menampilkan Halaman Menu Hewan	Menampilkan Halaman Menu Hewan	Berhasil
Button Katak Sawah	Klik button Katak Sawah	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Button Kodok Bangkok	Klik buton Kodok Bangkok	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Katak Pemanjat	Klik buton Katak Pemanjat	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Belut	Klik buton Belut	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Ular	Klik buton	Untuk	Menampilkan	Berhasil

	Ular	Menampilkan Hewan	Hewan	
Cacing	Klik buton Cacing	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Penyu	Klik buton Penyu	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Berang-berang	Klik buton Berang-berang	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Kura-kura	Klik buton Kura-kura	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Salamender	Klik buton Salamender	Untuk Menampilkan Hewan	Menampilkan Hewan	Berhasil
Button Tampilkan	Klik button Tampilkan	Untuk Menampilkan Objek Hewan	Menampilkan Objek Hewan	Berhasil
Button Sound	Klik button Sound	Untuk Menampilkan Suara	Menampilkan suara	Berhasil
Button Info	Klik button Info	Untuk Mengetahui Bentuk Hewan	Menampilkan info	Berhasil
Button Kembali	Klik button Kembali	Untuk Menampilkan kembali ke halaman awal menu	Menutup scane dan kembali ke halaman awal menu	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 mesin penerjemah *augmented reality* dapat melakukan *tracking* dan menampilkan model animasi pada sumber cahaya yang berbeda-beda.

1. Pengujian Aplikasi Di Luar Ruangan

Pada pengujian aplikasi di luar ruangan dilakukan saat siang hari dan saat malam hari dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda.

a. Pengujian Siang Hari di luar Ruangan

Pengujian pertama dilakukan di luar ruangan dengan intensitas cahaya terukur yaitu 255 lux didapatkan hasil yang baik dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Gambar hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Hasil Pengujian Luar Ruangan

b. Pengujian Malam Hari Di Luar Ruangan

Pengujian kedua dilakukan malam hari di luar ruangan dan memanfaatkan lampu flash dari handphone sebagai sumber cahaya sehingga terdeteksi intensitas cahaya sebesar 40 lux, maka didapatkan hasil yang baik dalam rentan waktu tunggu 1 detik. Gambar hasil pengujian ketika langit mendung dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 Hasil Pengujian Di Luar Ruangan Malam Hari dengan Intensitas Cahaya sebesar 40 lux

2. Pengujian di dalam Ruangan
 - a. Pengujian Dalam Ruangan Dengan Intensitas Cahaya 0 lux

Pengujian keempat dilakukan dalam ruangan tertutup tanpa sumber cahaya sehingga terdeteksi intensitas cahaya 0 lux. Setelah dilakukan pengujian pada aplikasi didapatkan hasil bahwa model animasi tidak tampil, karena aplikasi tidak dapat melakukan *tracking* markerles tanpa ada cahaya.



Gambar 4.28 Hasil Pengujian Dalam Ruangan Dengan Intensitas Cahaya 0 lux

Simpulan dari pengujian terhadap intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel

4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intensitas Cahaya

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Intensitas Cahaya	Waktu Tunggu	Hasil yang didapat	Hasil pengujian
Pencahayaan	Luar Ruangan Siang Hari	255 lux	1 Detik	Karakter 3D tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
	Luar Ruangan Malam Hari	40 lux	1 Detik	Karakter 3D Tampil karena aplikasi berhasil melakukan penandaan lokasi	Berhasil
	Dalam Ruangan	0 lux	0 Detik	Karakter 3D Tidak Tampil karena aplikasi Tidak dapat melakukan penandaan lokasi	Tidak Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian intensitas cahaya pada tabel 4.2, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengenalan hewan amfibi tidak dapat melakukan penandaan lokasi atau *tracking markerless* jika intensitas cahaya bernilai 0 lux, dengan kata lain metode *markerless* yang ada pada kudan sdk memerlukan cahaya walau hanya sedikit untuk melakukan *tracking* terhadap lokasi.

4.2.4 Pengujian Jarak dan Sudut

Pengujian jarak dan sudut dilakukan untuk mengetahui sampai jarak berapa dan pada sudut berapa model animasi 3D dapat tampil dengan metode *markerless*,

pada pengujian ini dilakukan dengan cahaya terang. Pengujian dilakukan dengan jarak 30 cm hingga 2 m dengan sudut 45° .

1. Pengujian jarak 30 cm dengan sudut 45°

Pengujian pertama dilakukan dengan jarak 30 cm dengan sudut 45° yang dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4.29 Hasil Pengujian Jarak 30 cm dengan Sudut 45°

2. Pengujian jarak 1 M dengan sudut 45°

Pengujian pertama dilakukan dengan jarak 1M dengan sudut 45° yang dapat dilihat pada gambar 4.28.



Gambar 4.30 Hasil Pengujian Jarak 1 M dengan Sudut 45°

3. Pengujian jarak 2M dengan sudut 45°

Pengujian pertama dilakukan dengan jarak 2M dengan sudut 45° yang dapat dilihat pada gambar 4.29.



Gambar 4.31 Hasil Pengujian Jarak 2 M dengan Sudut 45°

Hasil pengujian jarak dan sudut pandang terhadap lokasi dapat dilihat pada

tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Jarak dan Sudut

Skenario Uji	Tindakan Pengujian		Hasil yang Didapat	Hasil Pengujian
	Jarak	Sudut		
Jarak dan Sudut	30 cm	45°	Objek 3D Tampil	Berhasil
	1 m	90°	Objek 3D Tampil	Berhasil
	2 m	45°	Objek 3D Tampil	Berhasil

Melihat hasil pengujian pada tabel 4.4 dapat diambil kesimpulan bahwa dengan jarak 1 m hingga jarak 3 m dengan sudut 45° aplikasi pengenalan hewan amfibi masih dapat menampilkan objek 3D dengan baik.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang dilakukan adalah dengan membuat kuisisioner 5 pertanyaan 20 koresponden yang terdiri dari 5 orangtua dan anak - anak. Kepada koresponden diajukan pertanyaan yang terkait dengan kinerja dari sistem. Adapun kelima pertanyaan tersebut adalah :

1. Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi sistem ini?
2. Apakah tampilan input dan outputnya mudah di mengerti?
3. Apakah aplikasi sistem ini mudah digunakan?
4. Apakah aplikasi sistem ini dapat mempermudah anak – anak dalam mengenali bentuk hewan amfibi.

5. Apakah aplikasi sistem yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?

Dari pertanyaan-pertanyaan diatas, maka hasil jawaban dari koresponden terhadap kinerja dari sistem berdasarkan pertanyaan yang diajukan adalah sebagai berikut :

Grafik Implementasi Kuisisioner



Gambar 4.32 Grafik Hasil Kuisisioner

Keterangan :

1. Pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi sistem ini memiliki nilai baik : 15 koresponden, cukup baik : 5 koresponden, dan tidak : 0 koresponden.

2. Tampilan input dan outputnya mudah di mengerti memiliki nilai baik : 16 koresponden, cukup baik: 4 koresponden, dan tidak : 0 koresponden.
3. Aplikasi sistem ini mudah digunakan memiliki nilai baik : 15 koresponden, cukup baik : 5 koresponden, dan tidak : 0 koresponden.
4. Aplikasi sistem ini dapat mempermudah anak - anak dalam mengenali bentuk hewan amfibi memiliki nilai baik: 16 koresponden, cukup baik : 4 koresponden, dan tidak : 0 koresponden.
5. Aplikasi sistem yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat memiliki nilai baik : 18 koresponden, cukup baik : 2 koresponden, dan tidak : 0 koresponden.

4.3.2 Kesimpulan Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil kuisisioner tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki presentase sebagai berikut :

No	Pertanyaan	Baik	Cukup Baik	Tidak
1.	Pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi sistem ini	15	5	0
2.	Tampilan input dan outputnya mudah di mengerti	16	4	0
3.	Aplikasi sistem ini mudah digunakan	15	5	0
4.	Apakah aplikasi sistem ini dapat mempermudah anak – anak dalam mengenali bentuk hewan amfibi.	16	4	0

5.	Aplikasi sistem yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat	18	2	0
Total		80	20	0

Maka secara keseluruhan penilaian kualitas aspek sistem ini dapat dihitung menggunakan rumus tabulasi. Berdasarkan rumus ini, masing-masing kondisi diperoleh presentase sebagai berikut :

1. $P(\text{baik}) = (80/100) * 100 = 80\%$
2. $P(\text{Cukup Baik}) = (20/100) * 75 = 20\%$
3. $P(\text{Tidak}) = (0/100) * 50 = 0\%$

Maka jumlah presentase yang didapat yaitu 80 %, sehingga penggunaan sistem ini dapat diinterpretasikan bagus.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

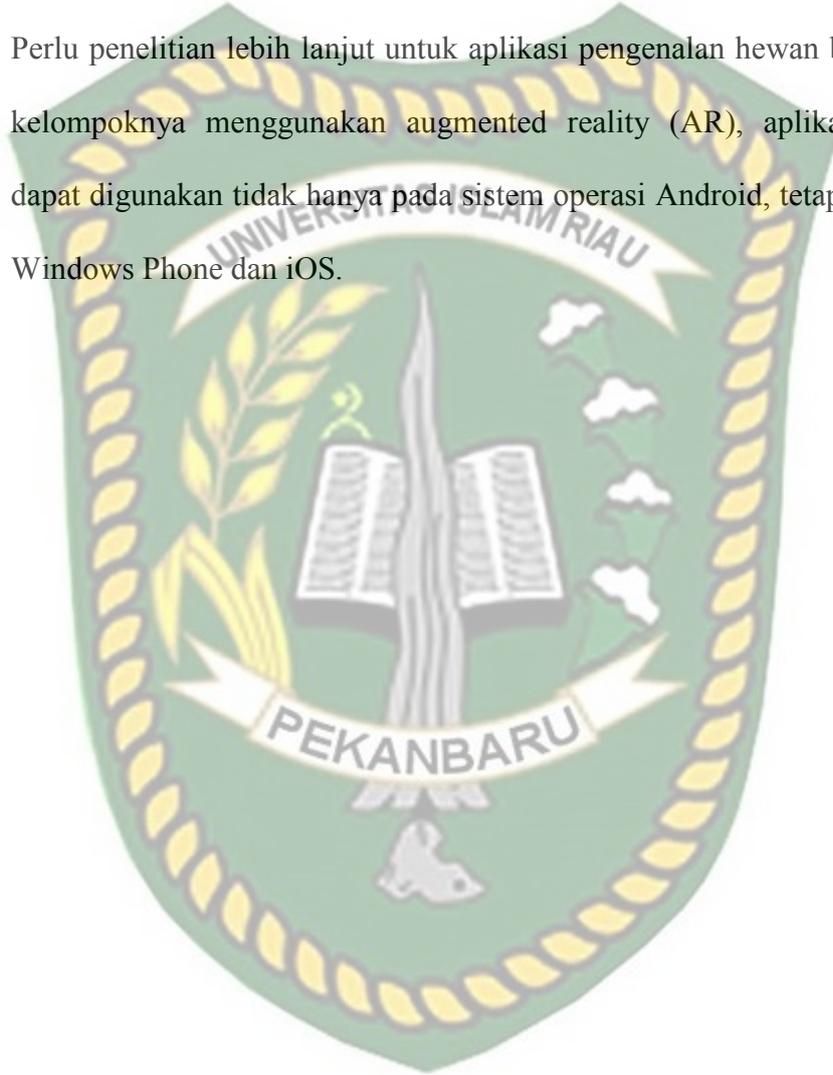
5.1 Kesimpulan

Penelitian dan pembuatan aplikasi pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR), telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji kemampuan dari aplikasi tersebut dan didapatkan hasil berikut ini :

1. Aplikasi pengenalan hewan berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR), dapat digunakan sebagai acuan dalam belajar pengenalan hewan amfibi berdasarkan kelompoknya.
2. Aplikasi pengenalan hewan berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR), tidak dapat melakukan tracking jika tidak ada cahaya.
3. Aplikasi pengenalan hewan berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR), dapat digunakan diluar maupun di dalam ruangan, dengan dengan intensitas cahaya diatas 1 lux.
4. Pada jarak 30 cm hingga 2 meter dengan pengambilan sudut diatas 45^0 Hingga 90^0 aplikasi masih dapat menampilkan karakter 3 dimensi dengan baik.
5. Berdasarkan pengujian fungsi tombol, aplikasi pengenalan hewan berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR), berjalan dengan baik sehingga semua tombol dapat digunakan dan menampilkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

5.2 Saran

1. Melakukan perbaikan terhadap gerakan *hewan* animasi 3D agar animasi gerakan yang dihasilkan bisa lebih baik lagi.
2. Melakukan penambahan model 3D hewan amfibi.
3. Perlu penelitian lebih lanjut untuk aplikasi pengenalan hewan berdasarkan kelompoknya menggunakan augmented reality (AR), aplikasi tersebut dapat digunakan tidak hanya pada sistem operasi Android, tetapi juga pada Windows Phone dan iOS.



DAFTAR PUSTAKA

1. Budiman, Adam, Arif. 2017. *Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Gigi Berlubang*. Universitas Darma Persada. Jakarta.
2. Billingham, Haller, dan Thomas (2007), *Pengertian Augmented Reality(AR)*, IT Jurnal.
3. Flavell, L. (n.d.). (2007) *Modeling, Animation*,.
4. Haryani, Prita, Triyono, Joko dkk. 2017. *Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat*. IST AKPRIND. Yogyakarta
5. Hakim, L. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 59–72.
6. Husen, A. A. (2014). *Warta Her*.
7. Its, S., Ribosomal, D. N. A., Analisis, M., Biologi, J., Mipa, F., & Semarang, U. N. (2016). *Jurnal MIPA*. 39(1), 11–18.
8. Kadir, Abdul., 2014, *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*, Andi Yogyakarta
9. Ladjamudin, Al-Bahra. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
10. Murtiwyati, & Lauren, G. (2013). JURNAL ILMIAH KOMPUTASI Komputer & Sistem Informasi 1-10. *Jurnal Ilmiah*, 12, 2,3.
11. Tomo Ohno., 2017, *Pengertian Kudan Computer Vision*
12. Wardani, S. (2015). *Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (Ar)*. 8.