

# Pengenalan Hewan Langka menggunakan *Teknologi Augmented Reality* dan Qr Code berbasis *Marker based*

## *Rare Animal Recognition Application using Augmented Reality Technology and Marker based Qr Code*

<sup>1</sup>Fintas Yulianti, <sup>2</sup>Norhikmah,

Sistem Informatika, Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM  
Yogyakarta

Jln. Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

\*e-mail: [fintas1803yulianti@students.amikom.ac.id](mailto:fintas1803yulianti@students.amikom.ac.id).

(received: ?, revised: ?, accepted: ? diisi oleh editor)

### Abstrak

Indonesia memiliki keanekaragaman satwa yang kaya, namun kurangnya media untuk memperkenalkan satwa langka dari berbagai wilayah seperti Jawa, Sulawesi, Bali, NTT, dan Kalimantan telah menyebabkan kurangnya kesadaran akan keberadaan mereka, yang berujung pada ancaman kepunahan. Tujuan daripada penelitian berikut ialah dalam menghasilkan suatu aplikasi Android yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) untuk memperkenalkan spesies yang terancam punah. Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) digunakan pada analisis ini, yang terdiri atas 6 tahapan: konsep, desain, pengumpulan material, perakitan, pengujian, serta yang terakhir distribusi. Unity Engine digunakan sebagai dasar untuk aplikasi Android. Augmented Reality (AR) merupakan sarana pembelajaran yang efektif untuk pendidikan anak usia dini khususnya pada ranah pendidikan satwa langka. Selain mengenalkan hewan langka, aplikasi ini akan menyertakan kuis sebagai bagian dari permainan untuk menambah pengetahuan tentang hewan tersebut.

**Kata kunci:** Satwa langka, Augmented Reality (AR), Ancaman Kepunahan, Aplikasi.

### Abstract

Indonesia has a rich diversity of animals, but the lack of media to introduce endangered species from various regions such as Java, Sulawesi, Bali, NTT and Kalimantan has led to a lack of awareness of their existence, which has led to the threat of extinction. The purpose of this research is to produce an Android application that utilizes Augmented Reality (AR) technology to introduce endangered species. The MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method is used in this analysis, which consists of 6 stages: concept, design, collection of materials, assembly, testing, and finally distribution. The Unity Engine is used as the basis for Android applications. Augmented Reality (AR) is an effective learning tool for early childhood education, especially in the realm of endangered species education. In addition to introducing rare animals, the app will include quizzes as part of the game to increase knowledge about these animals.

**Keywords:** Rare animals, Augmented Reality (AR), Threats of Extinction, Applications.

## 1 Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang bersatu serta terdiri dari sejumlah pulau yang jumlahnya sangat banyak. Setiap pulau diberkahi dengan kekayaan sumber daya alam dan beragam hewan. Namun, Indonesia juga harus menghadapi isu satwa langka yang ada di seluruh wilayahnya. Hewan langka adalah mereka yang berada dalam bahaya kepunahan karena kelalaian manusia. Hal ini karena manusia tidak selalu memahami akibat dari perusakan ekosistem serta habitat hewan untuk manfaat pribadi dan guna memperluas jangkauan pemukiman manusia. Selain itu, ada banyak masalah yang muncul, seperti hewan langka yang diburu untuk diambil kulitnya atau untuk membuat perhiasan kelas atas[1].

Untuk mencegah kepunahan hewan langka, pemerintah dan masyarakat harus bekerja sama. Kolaborasi ini harus efektif untuk menghindari ancaman kepunahan. Untuk meningkatkan apresiasi dan keinginan masyarakat terhadap satwa langka, maka perlu disebarluaskan informasi melalui berbagai media seperti buku, media sosial, dan saluran lainnya. Membangun hubungan antara alam dan lingkungan manusia juga penting untuk menumbuhkan minat dan menjalin ikatan. Tanpa ini, kemungkinan punahnya hewan langka menjadi kenyataan yang nyata dan memprihatinkan.

Reka ulang teks yang mungkin adalah: Dengan mengatasi masalah ini, kami dapat menemukan solusi yang layak melalui penerapan teknologi yang memungkinkan akses mudah ke data dan menawarkan representasi tiga dimensi dari spesies yang terancam punah. *Augmented Reality* (AR) ialah teknologi yang mengkombinasikan *real world* dengan *virtual world* melalui memasukkan benda maya ke dalam kenyataan[2]. Melalui penggunaan *Augmented Reality* (AR), aplikasi yang ditunjuk dapat digunakan, dan Penanda Berdasarkan *Augmented Reality* dapat digunakan, tetapi hanya jika ada penanda yang sesuai[3].

Teknik Marker Base *Augmented Reality*(AR) menawarkan solusi potensial untuk penerapan aplikasi yang dimaksudkan untuk menampilkan hewan langka di Indonesia. Teknologi ini bermanfaat bagi pengguna dalam arti praktis, karena hanya memerlukan Target yang Ditetapkan Pengguna, khususnya Vuforia, untuk menghasilkan objek tiga dimensi berdasarkan gambar cetak yang terkait dengan objek target. Akibatnya, pengguna dapat belajar tentang hewan langka dengan mudah, baik dengan ditemani orang tua atau guru, atau sendiri.

Dengan memindai gambar, kertas, atau foto yang tersedia melibatkan 4 hewan harimau, beruang, serigala, penguin sebagai objek pengenalan hewan langka menggunakan Game *Augmented Reality* pada hewan langka tersebut. Dikarenakan 4 hewan tersebut tidak dapat kita jumpai secara langsung dan berinteraksi seperti memegang, memberi makan, dan berfoto dengan mereka secara langsung oleh karena itu pengenalan hewan langka menggunakan marker based sebagai marker *Augmented Reality* (AR). Dengan menggunakan kamera ponsel pintar, Target yang Ditetapkan Pengguna memungkinkan pengguna menunjuk objek sebagai dasar penanda, menghilangkan kekhawatiran mendapatkan penanda saat menggunakan aplikasi. Fasilitas ini memudahkan pengguna untuk mendapatkan info dan menikmati representasi visual hewan langka melalui *Augmented Reality* (AR). AR dapat diakses luas melalui berbagai model ponsel, termasuk Android dan iPhone, dan digunakan secara global berkat platform yang terbuka untuk pengembangan aplikasi[4].

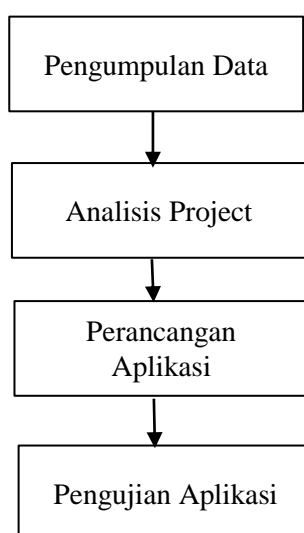
## 2 Tinjauan Literatur

Banyak investigasi telah berpusat pada *Augmented Reality* berbasis Android[5], dalam upaya untuk meningkatkan pengalaman pendidikan mengenalkan orang dengan hewan langka[6]. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan integrasi *Augmented Reality* dan permainan kuis, sehingga pemberian pengalaman belajar yang lebih menarik serta menyenangkan[7]. Pengenalan hewan dalam game *Augmented Reality* ini dijalankan melalui sistem berbasis penanda yang dapat melacak penanda melalui QR Code. Ini menghasilkan tampilan objek 3D yang relevan dengan hewan yang dipindai, yang kemudian diikuti dengan kuis pengenalan hewan[1].

Penanda berfungsi sebagai tanda dan target untuk kamera *augmented reality* (AR), serta lokasi untuk mewujudkan objek 3D[8]. Penanda ini digunakan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* yang mengandalkan metode pelacakan berbasis penanda. Desain marker diharuskan unik serta mudah diindera, serta dapat berbentuk kode QR yang disertai dengan visualisasi sederhana dari objek yang akan muncul[9]. Penanda nantinya disertakan pada database gambar yang ada di platform Vuforia SD[10]. Salah satu contoh penanda yang telah dirancang adalah yang memperkenalkan hewan langka proses desain melibatkan pengumpulan objek 3D yang nantinya dipergunakan dalam konten pada aplikasi. Objek-objek ini dapat dibuat menggunakan perangkat lunak seperti Blender[11], atau dapat bersumber dari situs internet yang menyediakan berbagai jenis aset 3D[12]. Tahap akhir dalam proses perancangan adalah mengumpulkan audio yang dibutuhkan untuk aplikasi. Audio adalah komponen penting dari aplikasi ini, terutama dalam kuis yang diberikan saat melacak melalui penanda berbasis gambar atau kode QR[13]. Kode QR, ialah kode dengan 2 dimensi yang dimutakhirkan Denso Wave Division yang bermula dari perusahaan Jepang Denso Corporation, diperkenalkan di tahun 1994. Tujuan pokoknya ialah dalam mentransfer informasi dengan cepat dan memperoleh tanggapan langsung, sehingga mudah dipindai[14].

### 3 Metode Penelitian

Dalam pengembangan aplikasi game Augmented Reality (AR) pengenalan hewan menggunakan marker base dan QR code[12], terdapat dua cara untuk mengumpulkan data, yaitu pengobservasian dan studi literatur. Observasi diadakan melalui penghimpunan data dari setiap artikel aplikasi permainan Augmented Reality (AR) yang berhubungan dengan pengembangan marker base. Sedangkan studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data untuk pengembangan dan perancangan game menggunakan Augmented Reality (AR) dengan marker base, dengan jurnal referensi yang dikumpulkan dari jurnal terindeks SINTA. Metode yang digunakan dalam pengembangan game *Augmented Reality* (AR) ialah metode pengembangan game berbasis AR dengan bantuan MDLC [15] dengan mempergunakan metode waterfall yang berisikan atas empat tahap, yakni pengumpulan data, analisis proyek, perancangan aplikasi, serta pengujian aplikasi[16].



**Gambar 1 Alur Pengembangan Aplikasi**

Berikut merupakan penjelasan Gambar 1 tentang Alur Pengembangan Aplikasi dalam penelitian ini:

1. Pengumpulan data  
Dalam tahapan penghimpunan data diadakan hasil sebuah penelitian yang menggunakan cara Observasi dari aplikasi yang sudah ada membandingkan dari segi logo aplikasi, nama penamaan aplikasi yaitu grafis yang muncul saat game berjalan, Menu apa saja yang disediakan, isi materi dari sebuah game yang dimainkan, informasi aplikasi dan apakah aplikasi saat di download itu berbayar atau gratis, pengumpulan data selanjutnya mengumpulkan data dari jurnal atau artikel yang berhubungan dengan perkembangan teknologi Augmented reality(AR) menggunakan marker base[16].
2. Analisa Project  
Selama fase analisis, fokusnya adalah pada identifikasi masalah pengguna dan pengembangan solusi untuk potensi masalah pada komponen sistem. Identifikasi kebutuhan merupakan komponen penting dalam penciptaan kebutuhan khusus di kemudian hari. Sesuai analisis Sommerville pada tahun 2011, analisis kebutuhan fungsional dalam penelitian ini membidik sejumlah fungsi penting yang diharuskan untuk ada dalam sistem. Ini juga menekankan bagaimana sistem diharuskan berinteraksi dengan input game, proses aplikasi, dan perilaku yang diperlukan dalam menghasilkan output dari aplikasi.
3. Perancangan Aplikasi  
Perancangan aplikasi sudah masuk dalam pengerjaan rancangan program yang menghasilkan output Storyboard, UML (Diagram Use Case, Diagram Activity), menentukan Objek mana yang akan digunakan, pembuatan marker base berupa Qr Code dan gambar hewan yang akan ditampilkan, pengumpulan data menggunakan Vuforia, mengerjakan aplikasi menggunakan Unity dalam pengembangan *game multi platform* yang dapat dipakai dalam komputer, Android, iPhone.

Editor dalam Unity disusun mempergunakan *user interface* yang *simple* [17].

#### 4. Pengujian Aplikasi

Pada upaya untuk memastikan bahwa aplikasi beroperasi sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan, penelitian berikut dapat mempergunakan metode pengujian yang menggunakan Black Box. Metode berikut memiliki fokus pada verifikasi hasil eksekusi aplikasi dengan memasukkan data uji sebagai input. Pengujian Black Box melibatkan pengujian tampilan aplikasi, serta pengujian fungsionalitas yang ada di dalamnya dan kesesuaian alur fungsi yang dibutuhkan oleh pengguna.

### 4 Hasil dan Pembahasan

Dalam hasil dan pembahasan penelitian ini terbagi dalam sejumlah point yakni: a) Pengumpulan data berupa (observasi, studi literatur), b) Analisis proyek, c) Perancangan aplikasi serta d) Pengujian aplikasi. Detail penjabaran dijabarkna yakni:

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### a. Observasi

Tahapan observasi dilakukan dengan sejumlah aspek yang kemudian 3 produk dinilai yakni MIF AR Hewan Tumbuhan, Animal AR 3D Safari dan Pengenalan hewan dan tumbuhan. Akan di tampilkan pada Tabel 1 observasi augmented reality aplikasi dengan melibatkan Asepek Logo, Grafis, menu, Isi Materi, App Info yang di jalankan, Aplikasi yang di maiikan berbayar atau gratis, dan memainkan aplikasi Landscape/ portrait.

**Tabel 1 Observasi Augmented reality Aplikasi**

Aspek	MIF AR Hewan Tumbuhan	Animal AR 3D Safari	Pengenalan hewan dan tumbuhan
Logo			
Grafis	10/10	9/10	5/10
Menu	-Petunjuk, menjelaskan tentang apa saja fungsi, dan cara kerja mode AR berlangsung. - Referensi, di kembangkan dari buku tematik terbadu kurikulum 2013 tema 1.	-Download Cards, untuk mendownload marker -Ar Mode untuk memainkan Game AR hewan, object AR belum dapat bergerak -Library untuk menampilkan objek	-Download Cards, untuk mendownload marker -Petunjuk Permainan, berisi alur cara memainkan game AR. - Pembuatan Aplikasi, berisi penjelasan

<b>Isi materi</b>	Sudah sesuai dengan deskripsi setiap hewan dan tumbuhan. Dan sesuai dengan anak usia dini karena terdapat gambar yang menarik dan disertai dengan suara.	Materi sudah sesuai dengan deskripsi Hewan yang ditampilkan, Nama dan audio suara sudah berjalan dengan Sesuai, akan tetapi saat marker Ar dimainkan objek 3D tidak dapat berjalan, objeknya keluar tetapi tidak bisa digerakkan, dengan ini game sudah sesuai dengan anak usia dini karena terdapat gambar dan suara yang menarik.	Materi yang diberikan belum sesuai dengan deskripsi hewan yang ditampilkan. tidak dapat menampilkan objek dengan Sesuai kamera yang di berikan gelap tidak dapat memainkan game AR dengan ini anak usia dini belum dapat mengexplore game dengan baik.
<b>App info</b>	-Android 4.4 and up -56 MB	-Android 4.4 and up -104 MB	-Android 4.1 and up -57 MB
	-Rilis 22 juli 2022 -10+ downloads -Rating 3/5	-Rilis 12 November 2019 -50.000+ downloads -Rating 3.3/5 (215 reviews)	-Rilis 7 September 2020 -50+ downloads -Rating 3/5
<b>Gratis/Berbayar</b>	Gratis	Gratis, Untuk pembelian per item 71.000, disediakan objek 3D yg gratis yang dapat dimainkan	Gratis
<b>Landscape/ portrait</b>	Landscape	Landscape	Landscape

Pada Tabel 1 Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi yang dibandingkan dari 3 game dengan mengangkat tema yang sama, dengan ini saya membandingkan dari segi Logo, Grafis, Menu, Isi Materi, App Informasi, Gratis Atau berbayar, Landscape atau Portrait, sebelum mengerjakan itu semua saya mencari data dari Google Playstore untuk mendownload aplikasi, waktu pengerjaan saya mengumpulkan data observasi selama 2 Hari, untuk observasi dilakukan secara mandiri dengan memainkan game satu satu.

#### b. Studi Literatur

Metode pengumpulan data diadakan melalui Studi Literatur data yang dipelajari Jurnal yaitu "Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality", "Pengembangan dan Testing Marker 3D Printed Model pada Aplikasi Augmented Reality Planet Tata Surya", "Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis Android" dengan didapatkan hasil keputusan Pembuatan Aplikasi Edukasi Hewan langka Berbasis AR menggunakan mengguanakan Implementasi Markerbase dan QRcode untuk menjalankan Ar disertakan objek 3D yang menarik, Dan terdapat kuis untuk meningkatkan kemampuan anak- anak mengenali, melestarikan hewan dengan benar, sumber kami dapatkan bukan hanya dari jurnal bacaan, buku, dan perkembangan media digital berhubungan dengan pembuatan aplikasi yang diusulkan.

#### 4.2 Analisis Project

Aplikasi yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality(AR) untuk memberikan pengalaman interaktif kepada pengguna dalam mengenal hewan-hewan langka. Melalui penggunaan kamera perangkat yang terhubung dengan aplikasi, pengguna dapat melihat hewan-hewan langka yang tampak hidup di lingkungan nyata mereka. Berikut adalah analisis sistem untuk game Augmented Reality(AR) pengenalan hewan langka:

##### a. Fitur Utama

**Pengenalan Hewan:** Sistem harus mampu mengenali hewan-hewan langka melalui pengolahan gambar, dan penggunaan teknik pengenalan objek atau pola hal ini melibatkan penggunaan. **Informasi Hewan:** Setelah hewan teridentifikasi, sistem harus menyediakan informasi yang relevan tentang hewan tersebut kepada pengguna. Ini bisa termasuk deskripsi, habitat, karakteristik khusus, status konservasi, dan fakta menarik lainnya. Informasi ini dapat diambil dari sumber terpercaya seperti basis data hewan langka atau lembaga konservasi yang ada dimedia pembelajaran.

**Antarmuka Pengguna:** Aplikasi harus memiliki antarmuka pengguna yang inovatif dan responsif. Antarmuka ini harus memungkinkan pengguna untuk mengaktifkan mode AR, mengarahkan kamera ke hewan, melihat informasi hewan, dan berinteraksi dengan elemen lain dalam permainan.

##### b. Infrastruktur dan teknologi

**Teknologi AR:** Aplikasi ini membutuhkan teknologi AR untuk menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata. Pemetaan lingkungan dan pelacakan posisi kamera sangat penting dalam menciptakan pengalaman AR yang realistis.

**Penyimpanan Data:** Sistem harus memiliki infrastruktur untuk menyimpan dan mengelola data hewan langka, termasuk gambar, informasi.

##### c. Arsitektur Sistem

**Aplikasi Mobile:** Game AR pengenalan hewan langka dapat dikembangkan sebagai aplikasi mobile untuk platform iOS dan Android. Ini memungkinkan akses mudah dan luas bagi pengguna dengan perangkat mobile.

#### 4.3 Perancangan Aplikasi

##### a. Concept

Menggabungkan penggunaan MarkerBase dan QR Code untuk memperkenalkan pengguna kepada hewan-hewan langka, melalui kombinasi dunia nyata dan elemen virtual. yang menghubungkan antara QR Code dapat dijalankan juga dengan marker base Gambar 2.



**Gambar 2 Marker Beruang**

Pada Gambar 2 Marker melayani tujuan ganda dalam aplikasi Augmented Reality - bertindak sebagai target pelacakan untuk Kamera AR dan menyediakan ruang yang ditunjuk untuk mewujudkan objek 3D. Penanda khusus ini beroperasi pada sistem pelacakan berbasis penanda. Desain penanda harus khas dan mudah dikenali.



**Gambar 3 Marker QR Code Beruang**

Marker yang dibuat berupa dari hasil Maker binatang hewan panda pada Gambar 3 dengan hasil setelah menghasilkan kode QR, representasi dasar dari objek yang akan disajikan dapat dimasukkan sebagai alat bantu visual tambahan. Penanda kemudian akan diintegrasikan ke dalam database Vuforia SD saat ini dan diterapkan ke gambar target.

b. Design

Setelah menyusun concept, langkah selanjutnya yakni design, dengan detail berikut:

1. Storyboard



Gambar 4 Storyboard Menu

Dalam Gambar 4 Menampilkan menu utama, terdapat judul game dengan 5 menu, yaitu Scan bermain, Audio, Petunjuk penggunaan, Pentuntuk pembuatan dan Keluar, Di Setiap menu dapat dijalankan setiap screen untuk menjalankan screen berpindah untuk terletak pada konekting tombol pada tampilan game.



Gambar 5. Storyboard Kamera Ar

Pada Gambar 5 Setelah memilih scan kamera dan menentukan marker yang akan digunakan dari gambaran di atas tracking dapat dijalankan apabila kamera AR bertemu dengan marker yang sudah disusun, dan munculnya objek 3D, object 3D dapat berputar 180 derajat dilanjutkan dengan kuis game yang dapat dimainkan di scene selanjutnya.



Gambar 6. Storyboard Kuis

Pada Gambar 6 tampilan kuis akan muncul beserta jawaban pilihan ganda yang jawabannya bisa kita pilih dengan mengklik, selanjutnya baik dari jawaban yang dikerjakan benar atau salah jawab akan melanjutkan untuk pertanyaan selanjutnya, dengantindakan soal yang dikerjakan semakin banyak kuis dikerjakan semakin dan benar semakin banyak skor yang didapat.

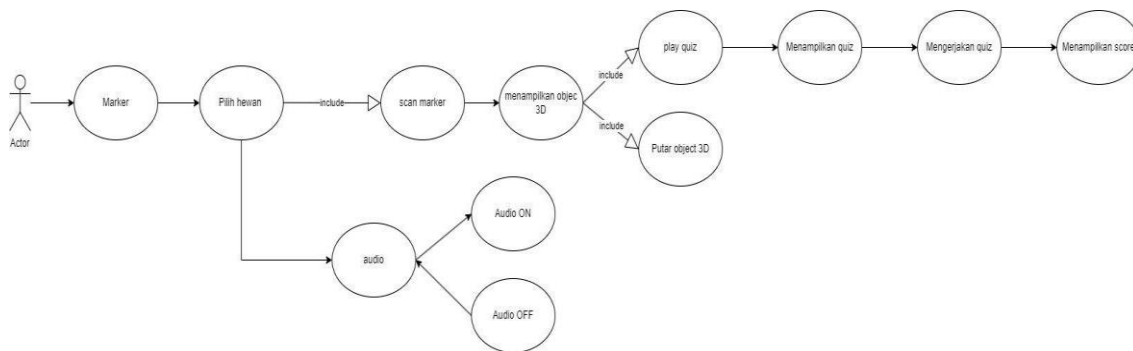


Gambar 7. Storyboard Skor

Dalam Gambar 7 menampilkan jumlah kuis yang dapat kamu kerjakan, dari soal 5 kuis yang diberikan akan menampilkan poin bintang, jika jawaban kamu benar semua bintang akan menyala dan jika jawaban kamu ada yang salah bintang akan mati, dan tidak hanya pada skor ada penjelasan terkait kuis dan scan gambar apa yang sudah diambil, baik itu penjelasan untuk deskripsi dan hasil kuis di kerjakan.

## 2. Use Case

Tujuan utama dari diagram use case adalah untuk mengilustrasikan interaksi antara elemen fungsional dalam sistem dan aktor yang sudah ada. Tujuan utama dari diagram use case adalah untuk mengilustrasikan interaksi antara elemen fungsional dalam sistem dan aktor yang sudah ada.



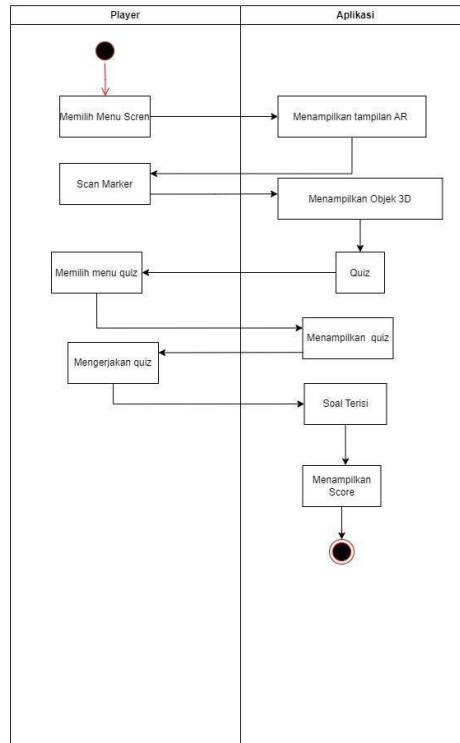
Gambar 8 Use Case Diagram

Pada Gambar 8 termasuk *use case* diagram game pembelajaran pengenalan hewan langka. Pada tampilan awal player akan melihat tampilan menu dari game pengenalan hewan langka, diantaranya: Marker, Scan, Audio, dan keluar. Saat player memilih menu marker, pemain diminta untuk memilih hewan apa yang akan dimainkan, pemain memilih menu scan untuk memulai permainan dengan menampilkan tracking camera AR dan object 3D dan pemain juga bisa mengerjakan kuis dan melihat hasil kuis yang dikerjakan.



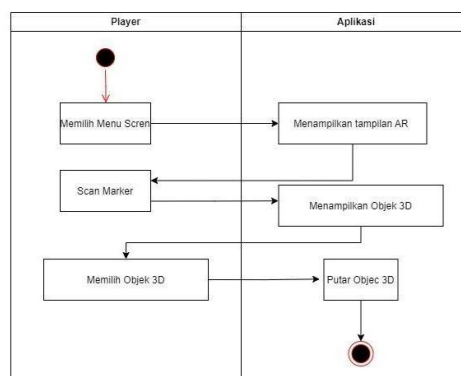
### 3. Activity Diagram

Termasuk representasi grafis daripada seluruh tahapan kerja. *Activity* diagram disusun berlandaskan *Use Case* dalam proses tiap akses menu yang terdapat dalam sistem.



**Gambar 9 Diagram Activity Kuis**

Dalam Gambar 9 menjabarkan alur kerja kuis ketika pengguna mengakses menu utama, memilih menu screen memulai mengakses kamera AR, dan selanjutnya pemain juga bisa menjalankan scan marker untuk menampilkan object 3D, dari pemain dapat mengakses tombol kuis untuk menampilkan kuis dan mengerjakan kuis, di akhir permainan pemain dapat melihat kinerja mengerjakan soal.

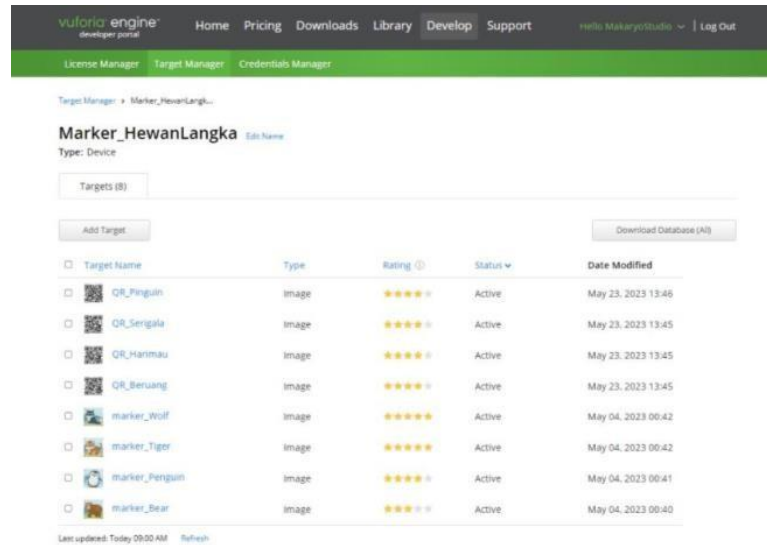


**Gambar 10 Diagram Activity Object 3D**

Dalam Gambar 10 ketika player ingin memainkan object 3D maka player harus mengklik tombol putar dan setelah itu sistem akan menampilkan pilihan object berputar 180 Derajat.

c. Material Collecting

Pemilihan model 3D yang digunakan sebagai pemeran object pada aplikasi “AR\_HewanLangka” dengan menggunakan Vuforia dapat dilihat pada Gambar 11.

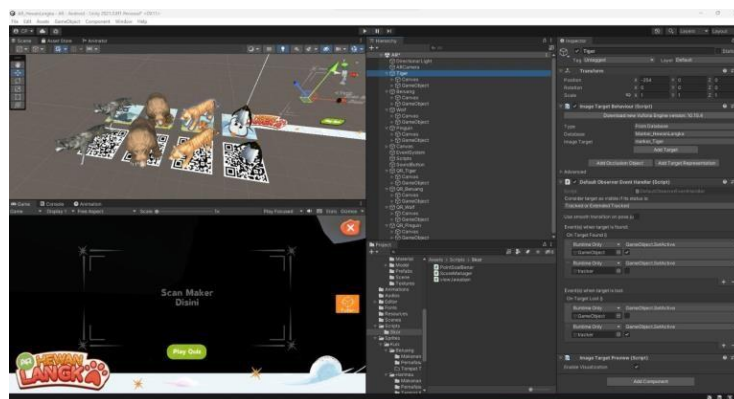


Gambar 11 Vuforia

Pemilihan marker Augmented Reality di tampilkan pada gambar 11 Vuforia menggunakan 2 teman baik dari QR code dan Marker gambar hewan langsung, dengan menggunakan vuforia kita dapat mengenali marker yang sesuai dengan object yang akan ditampilkan atau digunakan.

d. Assembly

Setelah tahap desain selesai, tahap pengembangan sistem melibatkan pembuatan objek 3D sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.



Gambar 12 Unity

Keberadaan penggunaan animasi pada Gambar 12 adalah tampilan screen dan animasi yang miliki fungsi dalam memunculkan satwa yang dipilih dalam menu marker yakni dengan menekan menu screen Jenis satwa yang dipilih akan muncul menjadi object 3D. Gambar 12 adalah tampilan pengerjaan dan menerapkan marker base dan maupun Qr Code. pengerjaan trekking marken diletakkan di halaman selanjutnya.

4.4 Pengujian Black Box Aplikasi  
a. Pengujian Halaman Utama

**Tabel 2 Pengujian Halaman Utama**

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian menu Tentang Aplikasi	Menyentuh tombol Tentang	Tampil halaman tentang yang berisi deskripsi game	Berhasil
Pengujian menu Tentang Pengembang	Menyentuh tombol Tentang	Tampil halaman tentang yang berisi deskripsi pengembang game	Berhasil
Pengujian menu Keluar	Menyentuh tombol Keluar	Keluar dari aplikasi setelah beberapa detik	Berhasil

Pada Tabel 2 pengujian Halaman Utama melibatkan pengujian tampilan fungsi tombol, dari tombol Tentang yang dapat dijalankan akan menampilkan Hasil Pengujian Berhasil sama dengan pengujian tombol keluar jika pengujian berhasil akan menampilkan tombol berhasil.

b. Pengujian Mulai Game AR

**Tabel 3 Pengujian Halaman Mulai Game AR**

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian interaksi objek 3D	Menyentuh tombol putar	Melakukan interaksi ke objek dengan arah putar 180	Berhasil
Menyentuh tombol kuis	Berpindah ke halaman kuis	muncul soal kuis yang di scan	Berhasil

Pada Tabel 3 Pengujian Halaman Mulai Game AR melibatkan interaksi pengujian objek 3D dan tombol untuk memainkan kuis dengan tracking kamera, jika hasil yang di perhatikan objek dapat berputar 180 derajat maka berhasil dijalankan, sama dengan tombol kuis yang dapat menjalankan trekking sesuai marker maka dapat mengerjakan kuis

c. Pengujian Halaman Kuis

**Tabel 4 Pengujian Halaman Kuis**

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian kuis soal 1	Hewan di atas makan apa ?	Pemain harus menjawab pertanyaan selanjutnya	Berhasil
Pengujian kuis soal 2	Hewan di atas hidup di mana ?	Pemain harus menjawab pertanyaan selanjutnya	Berhasil

Pengujian kuis soal 3	Cari persamaan dari Hewan di atas berdasarkan pernafasan ?	Jawaban benar ataupun salah, dan menuju soal selanjutnya	Berhasil
Pengujian kuis soal 4	yang bukan termasuk cara melindungi langka di atas ?	Jawaban benar ataupun salah, dan menuju soal selanjutnya	Berhasil
Pengujian kuis soal 5	Kapan Hewan di atas Mencari Makan ?	Pemain harus menjawab pertanyaan selanjutnya	Berhasil

Pada Tabel 4 Pengujian Halaman Kuis, pada tahap pengujian ini melibatkan 5 soal pilihan ganda yang dima dari 4 jawaban hanya terdapat satu yang benar, peserta sudah menjawab maka melanjutkan permainan, dengan menyelesaikan 5 soal untuk mengetahui skor akhir.

d. Pengujian Halaman Menang dan Kalah

**Tabel 5 Pengujian Halaman Menang Dan Kalah**

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian menjawab soal dengan benar	Menyentuh jawaban yang benar	Tampil halaman soal berikutnya atau menuju soal selanjutnya.	Berhasil
Pengujian menjawab soal dengan salah	Menyentuh jawaban yang salah	Tampil halaman soal berikutnya atau menuju soal selanjutnya.	Berhasil

Pada Tabel 5 Pengujian halaman menang dan kalah adalah akhir dari permainan dengan ini melibatkan skor yang telah di mainkan, pada tampilan menampilkan benar akan menampilkan nilai dan bintang yg nyala, dan salah bintang akan mati. Semua pengujian jika dilakukan dengan benar akan melibatkan hasil Berhasil.

Tahap terakhir yakni Distribution, dengan detail yakni:

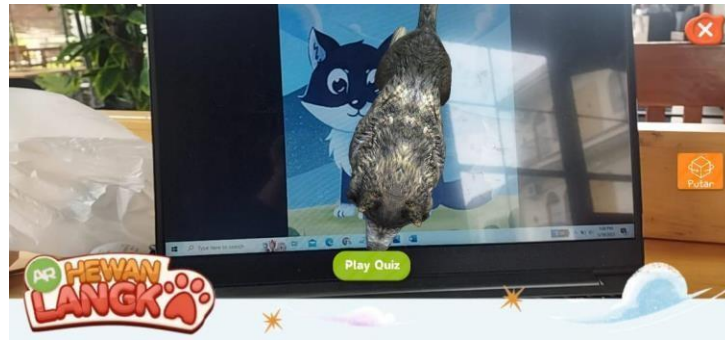
1) Halaman Menu Utama



**Gambar 13 Menu Utama**

Pada Gambar 13 Menu yang terdapat pada halaman adalah aspek penting dari aplikasi, karena berfungsi sebagai pusat pembelajaran. Dengan kamera diarahkan pada marker, pengguna dapat mengakses 3D object yang disesuaikan dengan marker tersebut. Setelah gambar 3D terwujud, pengguna dapat memanipulasinya dengan memilih tombol Ar rotate, memungkinkan rotasi penuh objek.

2) Halaman AR kamera



**Gambar 14 Halaman AR Kamera**

Pada Gambar 14 Halaman berikut termasuk bagian paling pokok pada aplikasi, dikarenakan inilah proses pembelajaran terjadi. Kamera yang mengarah pada marker, bakal menampilkan 3D object disesuaikan marker yang terindera. Sesudah objek 3D muncul, pengguna bisa menekan tombol putar Ar guna melihat Object berputar.

3) Halaman Kuis



**Gambar 15 Halaman Kuis**

Pada Gambar 15 Bagian kuis dirancang untuk menguji pengetahuan pengguna tentang menu Kamera AR. Sebelum mencoba pertanyaan di halaman kuis, pengguna perlu membiasakan diri dengan halaman KameraAR. Kuis terdiri dari pertanyaan pilihan ganda, dan setiap jawaban yang benar bernilai satu bintang. Kuis harus diselesaikan, terlepas dari apakah semua pertanyaan dijawab dengan benar atau tidak.

4) Halaman Sekor Kuis



**Gambar 16 Halaman Sekor Kuis**

Pada Gambar 16 Halaman kuis setelah diselesaikan akan muncul hasil score mengerjakan, setiap soal muncul soal mana saja yang bisa di jawab dan soal mana saja yang gagal terjawab dengan menampilkan bintang dan deskripsi singkat untuk game sudah di Scan.

## 5 Kesimpulan

Penggunaan model Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dalam metodologi pemutakhiran software, berhasil dikembangkan suatu aplikasi pembelajaran dasar guna upaya edukasi anak usia dini berbasis *augmented reality* via smartphone. Aplikasi ini memiliki sejumlah menu yang dapat diakses, antara lain menu AR kamera, kuis, panduan, tentang, serta unduh marker. Melalui aplikasi ini, materi pembelajaran yang diunggah mencakup pengenalan hewan langka. Penggunaan Marker Base, QR Code, dan kuis adalah sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi AR dan interaksi pengguna melalui Marker Base, QR Code, serta kuis untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Dalam game ini, pengguna dapat mempelajari dan mengenal hewan langka melalui penggunaan marker dan QR Code yang memunculkan objek AR hewan langka di lingkungan nyata. Dengan hasil pengujian blackbox yang meliputi pengujian fungsional aplikasi serta pengujian pendeteksian marker telah diaplikasikan serta menghasilkan hasil yang memuaskan. Semua fungsionalitas aplikasi jalannya sesuai harapan.

## References

- [1] S. D. Riskiono, T. Susanto, and K. Kristianto, "Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 5, no. 2, p. 199, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i2.18053.
- [2] I. A. Astuti and A. G. Mahardika, "Pengembangan dan Testing Marker 3D Printed Model pada Augmented Reality Planet Tata Surya," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 701–711, 2021.
- [3] R. S. Ernawati, E. W. Hidayat, and A. Rahmatulloh, "Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis Android," *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 512–523, 2017, doi: 10.28932/jutisi.v3i3.671.
- [4] Y. E. Windarto and M. Marfuah, "Perancangan User Interface Human Resource Cloud Management Software Berbasis Android," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 3, pp. 510–528, 2020, doi: 10.32520/stmsi.v9i3.893.
- [5] M. R. Zuliansyah, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Hewan Langka Di Lindungi Di Indonesia," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 1–15, 2021.
- [6] A. Pramono and M. D. Setiawan, "Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran pengenalan buah-buahan," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. Dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 54–68, 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i1.12573.
- [7] M. T. Sangari, V. Tulenan, and M. Rumbayan, "Implementation of Augmented Reality Technology Village," vol. 11, no. 2, pp. 109–120, 2022.
- [8] D. Raijada, K. Wac, E. Greisen, J. Rantanen, and N. Genina, "Integration of personalized drug delivery systems into digital health," *Adv. Drug Deliv. Rev.*, vol. 176, p. 113857, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.addr.2021.113857>.
- [9] I. P. O. Narwan, W. Widayani, I. A. Astuti, A. Nurmasani, I. Setiawanto, and R. H. P. Brotoatmodjo, "Rancang Bangun Interior Architectural Visualization Menggunakan Unreal Engine 4," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 741–753, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i3.1535.
- [10] A. H. Firmansyah, M. Rifa'i, and Y. Suprpto, "Rancangan Augmented Reality Glideslope Berbasis Android Dengan Unity Dan Blender Menggunakan Metode Mdlc Sebagai Media Pembelajaran," in *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*, 2022, vol. 6, no. 1.
- [11] D. W. Pradipta, B. Pudjoatmodjo, and A. Sularasa, "Perancangan 3d Aset Pada Aplikasi Augmented Reality Toko Mutiara Furniture," *eProceedings Appl. Sci.*, vol. 7, no. 6, p. 3541, 2021.
- [12] D. Sugiana and D. Muhtadi, "Augmented Reality Type QR Code: Pengembangan Perangkat Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0," in *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, 2019, pp. 135–140.
- [13] M. Munirah, "Development of learning syntax model in determining structure pattern end of language based mobile learning QR code," in *International Conference on Interdisciplinary Language, Literature and Education (ICILLE 2018)*, 2019, pp. 241–242. doi: 10.2991/icille-18.2019.50.

- [14] A. Adisel, “Manajemen Sistem Informasi Pembelajaran,” *J. Adm. Educ. Manag.*, vol. 2, no. 2, pp. 105–112, 2019.
- [15] J. R. Laih, C. A. Haryani, and A. E. Widjaja, “Penerapan Teknologi Qr Code Berbasis Web pada Sistem Manajemen Inventaris di Gudang PT XYZ,” *Technomedia J.*, vol. 7, no. 2 October, pp. 202–215, 2022.
- [16] S. Sendari and A. Firmansah, “Performance analysis of augmented reality based on vuforia using 3d marker detection,” in *2020 4th International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET)*, 2020, pp. 294–298.
- [17] R. S. Kurnia and R. F. A. Aziza, “Desain User Interface Personal Asisten Keuangan Digital,” *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 502–515, 2021.