

## Implementasi *Augmented Reality* untuk Pengenalan Hewan Berbasis Android bagi Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)

Arfita Asryani Tobo, Darsono Nababan, Risald

Teknologi Informasi, Universitas Timor

Email: arfitatobo2@gmail.com, darsono.nababan@unimor.ac.id, risaldsyarifuddin@gmail.com

### Abstrak

Saat ini untuk mempelajari berbagai jenis hewan pada pendidikan anak usia dini hanya dapat dipelajari dalam bentuk buku-buku atau *flash card*. Sehingga media-media tersebut masih belum memiliki ketertarikan sendiri ataupun menarik minat dari anak-anak untuk mengenali berbagai jenis hewan. Berdasarkan jenis makanan hewan di bagi kedalam tiga kategori yaitu herbivora, karnivora, dan omnivora. Pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan berbasis Android dengan tujuan menghasilkan *augmented reality* yang dapat menarik minat belajar bagi pendidikan anak usia dini. Aplikasi AR Hewan ini menggunakan teknologi *marker based augmented reality* yang memanfaatkan *marker* sebagai penanda yang akan dideteksi oleh kamera *smartphone* untuk menampilkan objek hewan 3D secara virtual. Berdasarkan pada hasil pengujian, aplikasi AR Hewan dapat mendeteksi *marker* dengan jarak 10 cm sampai 50 cm, pada sudut kemiringan 30<sup>0</sup> sampai 90<sup>0</sup> dan objek 3D masih dapat terdeteksi dalam keadaan *marker* terhalang benda lain hingga 70%.

**Kata kunci:** *Android, Augmented Reality, Pengenalan Hewan*

### Abstract

*Currently studying various types of animals in early childhood education can only be studied in the form of books or flash cards. So that these media still do not have their own interest or even attract interest from children to recognize various types of animals. Based on the type of food animals, are divided into three categories namely herbivores, carnivores and omnivores. In this study, an Android-based animal recognition augmented reality application was built with the aim of producing augmented reality that can attract interest in learning for early childhood education. This AR Animal application uses marker based augmented reality technology that utilizes markers as markers that will be detected by smartphone cameras to display 3D animal objects virtually. Based on the test results, the AR Animal application can detect markers with a distance of 10 cm to 50 cm, at an angle of 30° to 90° and 3D objects can still be detected when the marker is blocked by other objects up to 70%.*

**Keywords:** *Android, Augmented Reality, Animal Recognition*

## 1 PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti ini, pemanfaatan teknologi informasi tidak dapat diabaikan, karena cenderung mempengaruhi cara berpikir maupun berperilaku. Seiring berjalannya waktu *augmented reality*

berkembang dengan pesat sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi ini diberbagai bidang salah satunya dalam bidang pendidikan seperti Penerapan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Pada Manusia Dalam Mata

Pelajaran Biologi (Mauludin *et al.*, 2017). Teknologi AR dapat diterapkan dalam dunia pendidikan, karena dapat memberikan informasi yang praktis, mudah dipahami dan dapat menggambarkan ilustrasi dari informasi yang disajikan. Hal seperti ini, didukung karena penggunaan teknologi pada bidang pendidikan di Indonesia belum memadai yang disebabkan beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah pengadaan fasilitas dalam proses belajar dan mengajar yang sampai dengan saat ini belum diterapkan dengan menggunakan teknologi *augmented reality* terkhususnya dalam hal mengenal objek-objek yang harus dipelajari oleh anak-anak (Mubaraq *et al.*, 2018). Hingga saat ini, media-media pembelajaran yang ditawarkan ternyata selalu mengikuti arus perkembangan teknologi yang ada, berawal dari teknologi cetak, audio dan visual, komputer hingga teknologi gabungan diantaranya teknologi cetak dengan komputer yang dapat memberikan inovasi baru dalam pembelajaran dengan mengutamakan konsep pembelajaran yang menarik, dinamis dan inovatif (Munawaroh & Ratama, 2019). *Augmented Reality (AR)* merupakan teknologi yang memadukan benda bersifat maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata yang bersifat tiga dimensi kemudian benda maya tersebut tampil dalam suatu realitas berupa informasi (Vallino & Brown, 1998). Dengan adanya perkembangan teknologi *Augmented Reality* berupa penggabungan antara dunia nyata dengan benda maya dalam waktu yang sama, penerapan teknologi tersebut dapat diaplikasikan dan diimplementasikan dalam *Smartphone* berbasis Android dengan menggunakan kamera sehingga aplikasi yang dirancang memberikan manfaat berupa interaksi dalam memudahkan anak-anak mengenal objek hewan.

Jenis makanan hewan ada tiga yaitu herbivora, karnivora, dan omnivora. Semakin banyak media pembelajaran yang mengangkat tema pengenalan hewan untuk anak-anak usia dini, seperti buku-buku ensiklopedia, poster hewan, *flashcard* hewan, dan lain sebagainya. Namun banyak media-media tersebut masih belum memiliki ketertarikan tersendiri

ataupun menarik minat dari anak-anak untuk mengenali berbagai jenis hewan. Ketika ingin tahu semakin tinggi, maka anak-anak membutuhkan sesuatu yang lebih menarik dari pada sekedar buku bergambar karena setiap anak tidak dapat merasakan atau melihat bentuk maupun keaslian dari gambar tersebut. Untuk itu diterapkan teknologi berbasis *Augmented Reality* yang diharapkan dapat memberikan kemudahan untuk menunjang sistem belajar dan mengajar supaya lebih baik secara kualitas terhadap Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dalam mengenal, mengetahui, dan memahami berbagai jenis hewan.

## 2 KAJIAN PUSTAKA

Sebagai bahan acuan penelitian ini, dicantumkan beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan acuan:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Budi Anandita Nugraha yang berjudul “Penerapan *Augmented Reality* Pada Pengenalan Hewan Nokturnal”. Aplikasi pengenalan hewan nokturnal yang dibuat dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dapat membantu menstimulasi cara berpikir anak-anak secara konseptual dan merasakan suasana belajar secara interaktif dan atraktif serta lebih menyenangkan (Nugraha *et al.*, 2019).
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Sri Rahayu yang berjudul “Aplikasi Pengenalan Hewan Untuk Anak Berbasis Android Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*”. Aplikasi pengenalan hewan ini dibangun menyajikan objek animasi 3D hewan ketika gambar target berhasil terdeteksi oleh kamera, sehingga anak-anak dengan mudah memproyeksikan pemodelan animasi hewan 3D (Rahayu *et al.*, 2021).

### 2.1 *Augmented Reality*

*Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, sehingga

memungkinkan penggunaanya untuk mengalami dunia dalam waktu nyata dengan penambahan efek dari dunia virtual. Dengan kamera kita dapat mendeteksi gambar mati menjadi bergerak misalnya pada tulisan bisa terlihat hidup dengan adanya dukungan efek visual dan penambahan audio pada objek yang ada di hadapan kamera. Melalui perangkat-perangkat *input* tertentu dapat diintegrasikan secara efektif (Azuma, 1997).

## 2.2 Blender

*Blender* adalah *software* untuk membuat kreasi model 3D, selain itu untuk pemodelan 3D *Blender* juga digunakan untuk membuat tekstur untuk model 3, *lightning* (pencahayaan) pada model 3 dimensi dan visualisasi, *Blender* mempunyai fitur untuk membuat simulasi pergerakan manusia berupa simulasi 3 dimensi. *Blender* digunakan untuk membuat objek atau konten multimedia khususnya 3 dimensi, ada kelemahan dan beberapa kelebihan yang dimiliki *Blender* dibandingkan *software* sejenis. *Blender* merupakan *software* gratis yang bisa dengan mudah kita modifikasi *source code*nya secara bebas untuk penggunaan pribadi atau komersial, selama tidak melanggar GNU *General Public License* yang digunakan oleh *Blender* (Muhammad Alfiansyah, 2018).

## 2.3 Vuforia SDK (Software Development Kit)

*Vuforia* adalah pengembangan perangkat lunak *Augmented Reality* (SDK) untuk perangkat seluler yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. *Vuforia* SDK dapat digabungkan dengan *Unity* khususnya ekstensi *Vuforia AR* untuk *Unity*. *Vuforia* didukung oleh *Qualcomm* untuk membantu pengembang membuat dan mengembangkan aplikasi *augmented reality* di *smartphone* dengan sistem operasi Android dan iOS. *ARVuforia* menyediakan mode interaktif yang menggunakan kamera ponsel sebagai perangkat input, seperti mata elektronik yang mendeteksi sebuah *marker* atau penanda tertentu, sehingga kombinasi pada

layar *smartphone* dapat ditampilkan perpaduan antara dunia yang digambar oleh aplikasi dan dunia nyata. Dengan demikian, *Vuforia* merupakan SDK yang menggunakan teknologi *computer vision based AR* untuk mengenali dan melacak gambar planar (*target image*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara *real time*. Jenis aplikasi AR lainnya adalah AR berbasis GPS (Simanjuntak, 2016).

## 2.4 Unity 3D

*Unity* merupakan *game developing software*. Aplikasi ini menggunakan *game engine unity 3D* karena *unity 3D* mendukung Bahasa pemrograman C#. *Unity 3D* juga lebih fokus pada konten dari pada kode, di mana fokusnya adalah bagaimana meletakkan asset dalam ruang 3D atau 2D. *Game developer* ini sangat mudah digunakan, dengan antar muka grafis yang memungkinkan kita dengan mudah melakukan perubahan dan menghasilkan skrip untuk membuat *game 3D*. Selain bisa untuk membuat *game PC*, *unity* juga bisa digunakan untuk membuat konsol *game* seperti *Nintendo Wii*, *PS3*, *Xbox 360*, juga *iOs*, dan *Android*. *Unity* kurang lebih mirip dengan mesin *game blender* sedangkan *unity* lebih ringan dan lebih terintegrasi dalam suasana grafik (Maleh et al, 2021).

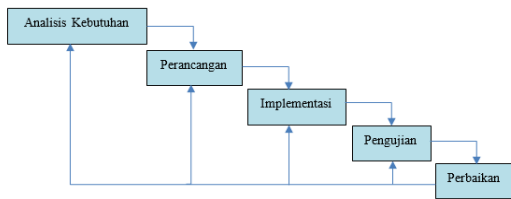
## 3 METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, menggunakan tipe penelitian terapan yang berfungsi untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah-masalah dalam bidang tertentu seperti penggunaan teknologi *augmented reality* yang masih terbatas pada saat ini.

### 3.1 Tahapan Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* memiliki langkah-langkah utama dari model *waterfall* yang mencerminkan kegiatan pengembangan dasar. Terdapat 5 (lima) langkah dalam pendekatan *waterfall*, yaitu analisis dan definisi kebutuhan, perancangan sistem dan perangkat lunak, implementasi dan

pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, serta operasi dan pemeliharaan.



Gambar 1. Flowchart Model Waterfall

Berikut adalah tahapan pengembangan sistem yang digunakan dengan menerapkan metode *waterfall*.

#### 1. Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Merancang persyaratan minimum perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi. Pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan agar dapat dipahami perangkat keras dan perangkat lunak apa yang dibutuhkan oleh *user*.

#### 2. Perancangan (*Design*)

Perancangan dilakukan proses multi-langkah yang berfokus pada desain dan pembuatan program aplikasi AR Hewan termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan proses pengkodean. Langkah ini mengubah persyaratan perangkat lunak dari langkah analisis kebutuhan menjadi representasi desain sehingga dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.

#### 3. Implementasi Sistem (*Implementation*)

Implementasi dilakukan dengan mengkonversi bahasa manusia ke dalam sebuah bahasa pemrograman berdasarkan desain yang sudah dirancang dan dianalisa pada tahap sebelumnya, dengan menggunakan bahasa pemrograman C# (*C sharp*) hingga menghasilkan sebuah aplikasi *augmented reality* berbasis Android. Selanjutnya menerapkan aplikasi yang telah dibangun dengan menggunakan data untuk mengetahui apakah aplikasi

berjalan optimal sesuai dengan yang diharapkan.

#### 4. Pengujian (*Verification*)

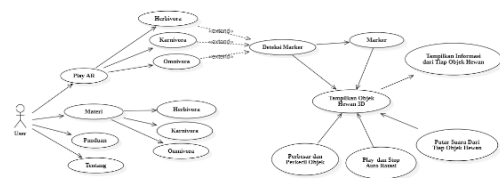
Pengujian sistem untuk memastikan persyaratan perangkat lunak dan perangkat keras pada aplikasi *augmented reality* berbasis Android telah terpenuhi. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kelemahan atau kesalahan dari sistem yang dibangun sehingga dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah aplikasi yang cocok digunakan pada *smartphone* yang menjalankan sistem operasi Android.

#### 5. Perbaikan (*Maintenance*)

Pada tahap terakhir dalam metode *waterfall*, setelah selesai diuji coba maka perangkat lunak akan dilakukan perbaikan dan perawatan jika terdapat masalah fungsionalitas pada sistem, karena kemungkinan untuk terjadi suatu kesalahan pada perangkat lunak sehingga membutuhkan proses perbaikan dari waktu ke waktu.

### 3.2 Use Case Diagram

*Use case* menggambarkan skenario atau alur dari interaksi antara pengguna dan sistem yang dirancang. Diagram *use case* mendeskripsikan relasi antara aktor dengan aktivitas yang dilakukan pada aplikasi AR Hewan.



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada Gambar 2 menjelaskan rancangan sistem *use case* dimana terdapat *user* sebagai pengguna aplikasi. Adapun *user* dapat menggunakan dan mengoperasikan aplikasi, membuka menu *home*, melihat menu *play AR* yang dibagi ke dalam tiga kategori herbivora, karnivora, dan omnivora lalu mendeteksi *marker* yang

diarahkan ke hadapan kamera selanjutnya sistem akan menampilkan 3D hewan beserta deskripsi lengkap dari objek hewan tersebut. Selain itu *user* dapat melihat menu materi, panduan dan tentang dari aplikasi AR Hewan.

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

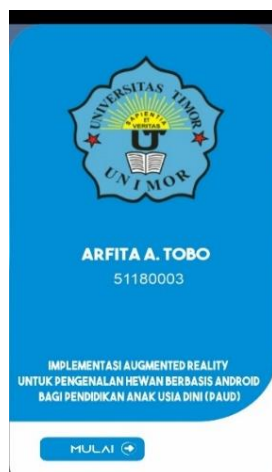
### 4.1 Implementasi

Aplikasi implementasi pengenalan hewan *augmented reality* yang dirancang adalah sebuah aplikasi yang di bangun untuk membantu pengguna (anak-anak) mengetahui tentang berbagai jenis hewan yang ada dengan memanfaatkan *smartphone* Android sebagai media pengenalan hewan.

Aplikasi AR Hewan di bangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dengan menggunakan editor *Unity 3D*, serta dapat berjalan di *smartphone* Android dengan minimal versi Android 8 (*Oreo*). Agar dapat dioperasikan dengan mudah, anak-anak dapat menggunakan layar sentuh untuk memilih menu-menu yang disertakan dalam aplikasi AR Hewan. Aplikasi AR Hewan di rancang dengan *user interface* yang menarik dan mudah dipahami, sehingga pengguna tidak kebingungan saat menggunakannya.

#### 1. Menu Awal

Pada menu awal aplikasi ini terdapat satu *button* mulai yang berfungsi untuk mengarahkan kita ke menu utama dari aplikasi AR Hewan.



Gambar 3. Tampilan Menu Awal

#### 2. Menu Utama

Halaman menu utama memiliki lima menu, yaitu menu *Play AR*, Materi, Panduan, Tentang dan *Exit*. *User* dapat menekan salah satu tombol untuk mengakses fungsi dari tombol tersebut dan halaman yang ada pada aplikasi AR Hewan.



Gambar 4. Tampilan Halaman Menu Utama

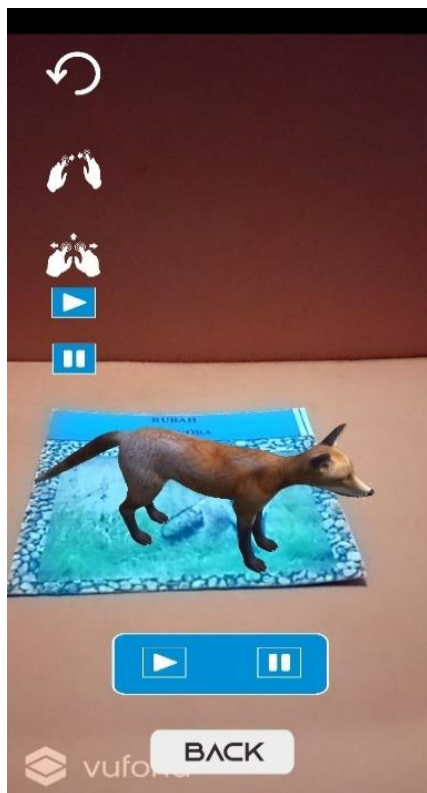
#### 3. Menu *PlayAR*

Halaman *PlayAR* kamera akan terbuka ketika *user* menekan tombol *Play AR* pada menu utama dan akan masuk ke halaman tombol kategori berdasarkan jenis makanan hewan yaitu herbivora, karnivora dan omnivora. Apabila *user* ingin mendeteksi objek hewan karnivora, *user* dapat menekan tombol karnivora.



Gambar 5. Tampilan Halaman *Play AR*

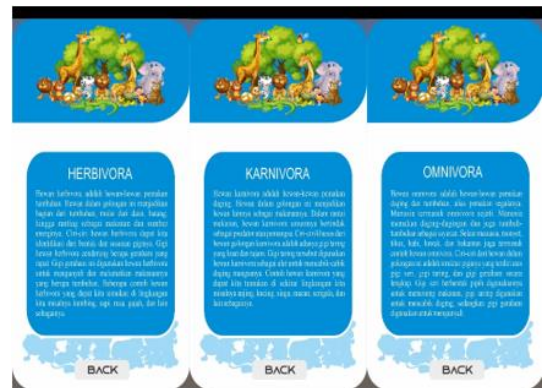
Ketika *user* menekan *button* karnivora maka kamera pada *smartphone* dengan sendirinya akan aktif, kemudian *user* akan memosisikan kamera ke *marker* yang telah disediakan dan kamera akan melakukan proses pendeteksian terhadap *marker*, bila berhasil maka sistem akan langsung menampilkan gambar objek 3D hewan sesuai dengan *marker* yang ditelah diidentifikasi. Jika objek berhasil ditampilkan maka akan muncul *button* audio putar suara hewan, *button* rotasi, *button zoom in* dan *zoom out*, serta *button play* penjelasan deskripsi hewan.



Gambar 6. Tampilan Halaman AR Kamera

4. Menu Materi

Tampilan halaman materi berisi materi tentang penggolongan hewan berdasarkan jenis makanannya. *User* dapat belajar membedakan tiap jenis hewan berdasarkan makanan dan ciri-cirinya.



Gambar 7. Tampilan Halaman Menu Materi

5. Menu Panduan

Tampilan halaman panduan akan menampilkan langkah-langkah dan fungsi tombol yang digunakan dalam aplikasi. Halaman panduan dapat mempermudah *user* untuk mengoperasikan aplikasi AR Hewan.



Gambar 8. Tampilan Halaman Manu Panduan

6. Menu Tentang

Pada halaman ini, menampilkan halaman tentang yang berisikan informasi tentang pembuatan aplikasi dan *user* dapat mengetahui tujuan serta profil dari pembuat aplikasi AR Hewan.



Gambar 9. Tampilan Halaman Menu Tentang

7. Menu Exit

Pada halaman ini, menampilkan menu *exit* dari aplikasi. Di dalam menu ini *user* dapat memilih tombol “YA” maka akan keluar dari aplikasi, sebaliknya jika tekan tombol “TIDAK” maka akan kembali ke menu utama.



Gambar 10. Tampilan Halaman Menu Exit

4.2 Pengujian Sistem

Pada tahap ini merupakan pengujian hasil yang dilakukan dari aplikasi AR Hewan. Tujuan yang dilakukan pada tahap ini adalah untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan sistem yang dibangun, dan beroperasi dengan baik atau tidak. Pengujian sistem ini terbagi dalam tiga bagian pengujian yaitu pengujian *black box*, pengujian *marker*, pengujian usabilitas dengan metode kuesioner.

Pengujian *black box* dilakukan dan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Black Box Scene AR Kamera*

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Button Back	Klik button back	Untuk kembali ke halaman scene Play AR	Kembali ke halaman scene Play AR	Berhasil
Button Zoom In	Klik button zoom in	Untuk memperbesar objek 3D hewan yang diperbesar	Menampilkan objek 3D hewan yang diperbesar	Berhasil
Button Zoom Out	Klik button zoom out	Untuk memperkecil objek 3D hewan yang diperkecil	Menampilkan objek 3D hewan yang diperkecil	Berhasil
Button Rotasi	Klik button rotasi	Untuk memutar atau merotasi objek 3D hewan	Memutar atau merotasi objek 3D hewan	Berhasil
Button Putar Suara	Klik button Putar Suara	Untuk mendengarkan penjelasan dan suara dari tiap objek hewan	Mendengar penjelasan dan suara dari tiap objek hewan	Berhasil
Button Stop Putar Suara	Klik button stop putar suara	Untuk memberhentikan pemutar penjelasan dan suara hewan	Memberhentikan pemutar penjelasan dan suara hewan	Berhasil

Pengujian *marker* berdasarkan jarak, sudut dan ukuran ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Marker Ukuran 3x3*

Data Masukan	Jarak	Sudut	Pengamatan	Hasil Pengujian
Marker	5cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	10cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	20cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	30cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	40cm	30°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		60°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		90°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
Marker	50cm	30°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		60°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak

Data Masukan	Jarak	Sudut	Pengamatan	Hasil Pengujian
Marker	60cm	90°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		30°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		60°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		90°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak

Tabel 3. Pengujian Marker Ukuran 9x9

Data Masukan	Jarak	Sudut	Pengamatan	Hasil Pengujian
Marker	5cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	10cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	20cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	30cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	40cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	50cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	60cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya

Tabel 4. Pengujian Marker Ukuran 15x15

Data Masukan	Jarak	Sudut	Pengamatan	Hasil Pengujian
Marker	5cm	30°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		60°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
		90°	Tidak Muncul Objek 3D	Tidak
Marker	10cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	20cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	30cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	40cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	50cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
Marker	60cm	30°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		60°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya
		90°	Muncul Objek 3D Hewan	Ya

Berdasarkan pada hasil pengujian *marker* jarak, sudut, dan ukuran, objek 3D masih bisa terdeteksi pada jarak 5 cm sampai 30 cm pada ukuran *marker* 3x3, pada jarak 5 cm sampai 60 cm dapat terdeteksi pada ukuran *marker* 9x9, dan pada ukuran *marker* 15x15 minimal jarak 10 cm sampai 60 cm dengan sudut 30°, 60°, dan 90°. Pada pengujian ini di ambil lima *marker* secara acak dari 18 *marker* yang tersedia untuk dilakukan *testing*.

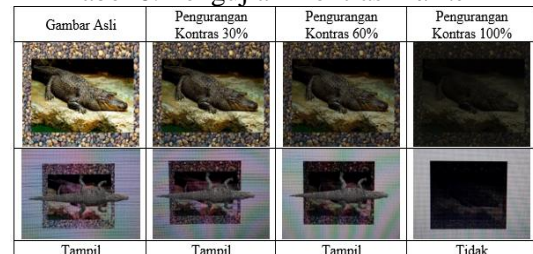
Tabel 5. Pengujian Area Marker Terhalang

Area marker yang terhalang (%)	Sample marker yang diuji				
	1	2	3	4	5
0-10%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
10-20%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
20-30%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
30-40%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
50-60%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
60-70%	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
70-80%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
80-90%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
90-100%	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Berdasarkan pengujian *marker* yang terhalang, objek 3D masih bisa terdeteksi walaupun sebagian dari *marker* terhalang oleh objek lain, area yang terhalang maksimal sebesar 70%.

Pengujian ini bertujuan untuk menguji ketika kontras terhadap *marker* berkurang, akan dilakukan pengujian *scanmarker* ketika kontras *marker* dikurangi sebesar 30%, 60%, hingga 100%, dalam hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah objek 3D masih dapat terdeteksi ketika kontras *marker* dikurangi.

Tabel 6. Pengujian Kontras Marker



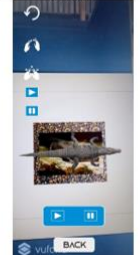


Berdasarkan pengujian kontras *marker* ketika kontras *marker* dikurangi 30% hingga 60%, *marker* masih dapat dideteksi dan objek 3D masih dapat tampil di atas *marker*. Namun ketika kontras *marker* berkurang hingga 100%, maka *marker* tidak dapat dikenali oleh kamera dan model 3D tidak akan tampil.

Pengujian resolusi dilakukan untuk mengetahui setiap perangkat *smartphone* yang memiliki resolusi kamera yang berbeda. Pada Tabel 7 menampilkan hasil pengujian resolusi kamera dari resolusi kamera 11mp sampai resolusi kamera 50mp di dapatkan hasil bahwa kamera dengan resolusi kualitas yang bagus berhasil mendeteksi *marker* dan menampilkan objek



3D tanpa membutuhkan waktu yang lama.

Tabel 7. Pengujian Resolusi Kamera

Proses	Hasil Screenshoot		
	Galaxy A03 Core Android 11 12 MP	Redmi 9 Android 11 13 MP	Samsung A13 Android 12 50 MP
Halaman AR Kamera			

Pada pengujian ini akan dilakukan pengujian terhadap *smartphone* android dengan versi android yang berbeda sehingga dapat diketahui apakah aplikasi AR Hewan ini dapat berjalan dengan baik pada berbagai *smartphone* atau tidak.

Tabel 8. Pengujian Pada *Smartphone*

Mobile Android	Versi Android	Kamera (MP)	Keterangan
Samsung J1 Ace	4.4.4	5 mp	Tidak
Xiaomi Redmi 3 Pro	5.1	5 mp	Tidak
Samsung Galaxy S5	4.4.2	16 mp	Tidak
Redmi Not 4	6.0	13 mp	Tidak
Samsung J2 Pro	7.1	8 mp	Tidak
Galaxy A03 Core	11	12 mp	Tidak
Redmi 9	11	13 mp	Berhasil
Oppo A7	8.1	13 mp	Berhasil
Samsung A10	9.0	13 mp	Berhasil
Samsung A12	12	48 mp	Berhasil
Samsung A13	12	50 mp	Berhasil

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi AR Hewan ini hanya dapat di instal pada *smartphone* android minimal versi android 8 (Oreo) ke atas, sedangkan pada *smartphone* android di bawah versi android 8 maka aplikasi ini tidak dapat di instal atau dijalankan

## 5 SIMPULAN

Aplikasi AR Hewan dapat mendeteksi *marker* pada jarak antara 10 cm hingga 50 cm, dengan sudut kemiringan 30° sampai 90°, dengan keadaan area *marker* yang ditandai terhalang hingga 70%. Aplikasi AR Hewan juga telah menyelesaikan tujuan dari penelitian ini untuk membuat teknologi

*augmented reality* untuk pengenalan hewan serta berhasil merender objek hewan 3D dengan deskripsi lengkap menggunakan *smartphone* Android.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272.  
<https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Atmajaya, D. (2017). *Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif*. 9, 227-232.
- Fransiska, E. D., Akhriza, T. M., Informasi, S., Informatika, T., & Informatika, M. (2017). *Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Informatif Dan Interaktif Untuk Pengenalan Hewan*. September, 636-645.
- Ghozali, M. F., Setiawan, H. S., & Tama, B. J. (2021). *Perancangan Aplikasi Edukasi Pengenalan Fauna*. 02(04), 628-635.
- Irfansyah, J. (2017). *Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android*. 01, 9-17.
- Maleh, I. M. D., Pransisko, J., Shinta, N. E., Ardent, R., & Ramadani, A. (2021). *Aplikasi Mobile Pengenalan Hewan Menggunakan Augmented Reality*. July.
- Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhandi, H. (2017). *Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi*. 3(2), 117-123.
- Mubaraq, M. R., Kurniawan, H., Saleh, A., Teknik, J., Universitas, I., Utama, P., Jurusan, D., Informatika, T., Potensi, U., Utama, U. P., & Reality, A. (2018). *Implementasi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Buah-buahan Berbasis Android*. 89-98.
- Muhammad Alfiansyah. (2018). *Perancangan Augmented Reality Pengenalan Hewan Sebagai Media Pembelajaran Untuk*

- Anak Usia Dini. *Repository Universitas Esa Unggul*, 6, 14.  
<https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Undergraduate-12193-jurnal.Image.Marked.pdf>
- Munawaroh, N. R. (2019). *Penerapan Teknologi Augmented reality Pada Matakuliah Pengantar Teknologi Informasi Di Universitas Pamulang Berbasis Android*. 5(2).
- Nugraha, B. A., El Akbar, R. R., & Gunawan, R. (2019). *Penerapan Augmented Reality pada Pengenalan Hewan Nokturnal*. 3(2), 19–30.
- Rahayu, S., Pratama, A., & Setya, P. (2021). *Aplikasi Pengenalan Hewan untuk Anak Berbasis Android Menggunakan Teknologi Augmented Reality*. 106–112.
- Simanjuntak, R. R. P. (2016). *Implementasi Augmented Reality (Ar) Untuk Pembelajaran Jenis Virus Dan Bakteri Penyebab Penyakit Pada Manusia Berbasis Android*.
- Suharyanto, E., & Kom, M. (2021). *Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pengenalan Hewan Endemik*. IV(11), 33–37.
- Vallino, J. R., & Brown, C. M. (1998). *Interactive Augmented Reality.pdf. Department of Computer Science*.