

# Implementasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pengenalan Hewan Dilindungi Berbasis Android Menggunakan Metode *Image Tracking Vuforia*

**Nadya Humaira, Samirah Rahayu**

Teknik Komputer, Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No.25, Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132

nadyakhumaira67@gmail.com

---

---

## Abstrak

Perkembangan dibidang teknologi informasi sangat pesat hingga saat ini telah merambah pada konsep ponsel cerdas atau smartphone. Salah satu gagasan untuk mengoptimalkan kegunaan smartphone khususnya bagi anak usia dini adalah penerapan teknologi *Augmented Reality*, yaitu teknologi yang menggabungkan objek dunia maya dengan dunia nyata secara realtime. Hal ini memberi ide penulis untuk membuat sebuah media pengenalan interaktif menggunakan teknologi AR yang dapat memberikan lebih banyak perspektif bagi user, keunggulan yang ditawarkan teknologi ini yaitu tanpa adanya buku melainkan dengan menggunakan bola dunia. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Augmented Reality* di Android menggunakan library AR *Vuforia* yang diterapkan untuk membantu pengenalan hewan kepada anak usia dini. Metode yang digunakan pada aplikasi ini yaitu metode *image tracking Vuforia*, dimana *image tracking* menjadi kunci utama dari teknologi ini, karena cara penggunaan aplikasi ini yaitu user mengarahkan kamera ke marker yang terdapat pada bola dunia kemudian objek 3D hewan yang dilindungi akan muncul. Hasil akhir dari aplikasi ini adalah sebuah aplikasi mobile android yang fleksibel dan mempunyai daya tarik baru dalam bidang media pengenalan, dirancang dengan konsep yang lebih colorful dan interaktif yang akan memberikan suasana belajar baru bagi anak usia dini dengan minimal versi android 5.1 lollipop dan jarak terbaik kamera pada marker antara 30-60 CM dengan sudut terbaik yaitu 45°.

**Kata kunci:** *Augmented Reality*, *Android*, *Vuforia*, Hewan Dilindungi

---

---

## I. PENDAHULUAN

*Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah terobosan dari inovasi bidang multimedia yang sedang berkembang. Teknologi AR mampu menggabungkan objek dunia maya dengan dunia nyata secara *realtime* juga memiliki kelebihan dari sisi interaktif karena menggunakan *marker* untuk menampilkan objek 3 dimensi (3D) tertentu yang di arahkan pada kamera *smartphone* [1].

Pemanfaatan teknologi informasi dalam proses penyampaian informasi mengalami perkembangan pesat. Saat ini, teknologi terbaru yang digunakan dalam penyampaian informasi adalah teknologi AR. Dari beberapa penelitian sebelumnya diantaranya penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Qori, Untiarasani, Hanny Haryanto, Erna Zuni Astuti, 2015) dengan judul “Pembangunan

Perangkat Lunak Interaktif Berbasis *Markerless Augmented Reality* Untuk Pengenalan Hewan Pada Taman Kanak-Kanak” dimana penelitian tersebut memadukan teknologi *Augmented Reality* dengan merancang buku bergambar (*magicbook*) yang digunakan sebagai dasar untuk memunculkan objek 3D dan suara pada masing-masing hewan [2]. Perbedaan penulis dalam penelitian ini adalah penggunaan bola dunia untuk memunculkan objek 3D dan suara pada masing-masing hewan yang dilindungi. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh (Christian O. Karundeng, Dringhuzen J. Mamahit2, Brave A. Sugiarso, 2018) dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Satwa Langka di Indonesia Menggunakan *Augmented Reality*” dimana dalam penelitian yang dilakukannya memanfaatkan masing-masing 1 hewan dari 5 pulau dengan metode *Markerless Augmented Reality* [3].

Perbedaan penulis dalam penelitian ini terletak pada penggunaan metode pendeteksian *marker* dan objek 3D yang ditampilkan, dimana penulis menggunakan metode *Image Tracking Vuforia* dan menampilkan objek 3D hewan Nasional Provinsi yang dilindungi di Indonesia.

Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Augmented Reality* di Android menggunakan *library AR Vuforia* yang diterapkan untuk membantu pengenalan hewan yang dilindungi kepada anak usia dini. Aplikasi ini dapat memberikan nilai lebih dibandingkan dengan sesuatu yang hanya dicetak dan dikumpulkan menjadi satu buku saja, juga menjadi sebuah strategi untuk menarik perhatian anak usia dini dengan menggunakan bola dunia yang menghasilkan media pengenalan lebih menarik, efektif dan interaktif karena dapat melihat peta Indonesia pada bola dunia dan mengetahui hewan nasional provinsi apa saja yang dilindungi yang terdapat pada aplikasi yang dibuat.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Objek Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan subjek anak-anak usia 2-5 tahun dan guru Taman Kanak-Kanak (TK) untuk mendapatkan data agar sesuai dengan kebutuhan anak-anak usia dini.

### B. Pengumpulan Data

Langkah ini dilakukan dengan pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pada tahap pengumpulan data ini terdapat beberapa hal yang harus dilakukan untuk membangun sebuah sistem, diantaranya adalah observasi, wawancara dan studi pustaka.

### C. Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode menggunakan metode SDLC (*Software Development Life Cycle*) yaitu dengan model *waterfall*. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dengan analisis, desain, pengkodean dan pengujian [4].

Tahap-tahap pada model *waterfall* antara lain:

#### 1) *Requirement analysis and definition*

Pada tahap analisis dan perancangan ini adalah tahap yang menspesifikasikan bagaimana sistem dapat memenuhi kebutuhan informasi. Untuk dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Sistem

yang dibuat merupakan aplikasi untuk mendeteksi *marker* dan menampilkan objek tiga dimensi yang telah dibuat dengan menggunakan software tiga dimensi (Blender 3D). Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui alur proses dari sistem yang berjalan nantinya

#### 2) *System and software design*

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak, representasi antarmuka dan prosedur pengkodean. Pada tahap desain, kegiatan yang dilakukan adalah merancang seperti apa sistem akan dibuat dan bagaimana proses kerja dari sistem. Pada tahap ini dibuat sebuah rancangan desain interface dari aplikasi yang akan dibuat dan perancangan UML (Unified Modeling Language) dengan empat model diagram (Use Case Diagram, Sequence Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram).

#### 3) *Implementation and unit testing*

Menerjemahkan data yang telah dirancang/algorithm ke dalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan, dengan kata lain menerjemahkan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Pembangunan program merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem.

#### 4) *Integration and system testing*

Setiap unit sistem yang telah memenuhi spesifikasi akan diintegrasikan dengan unit lain dan diuji coba sebagai satu sistem utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi kebutuhan.

#### 5) *Operation and maintenance*

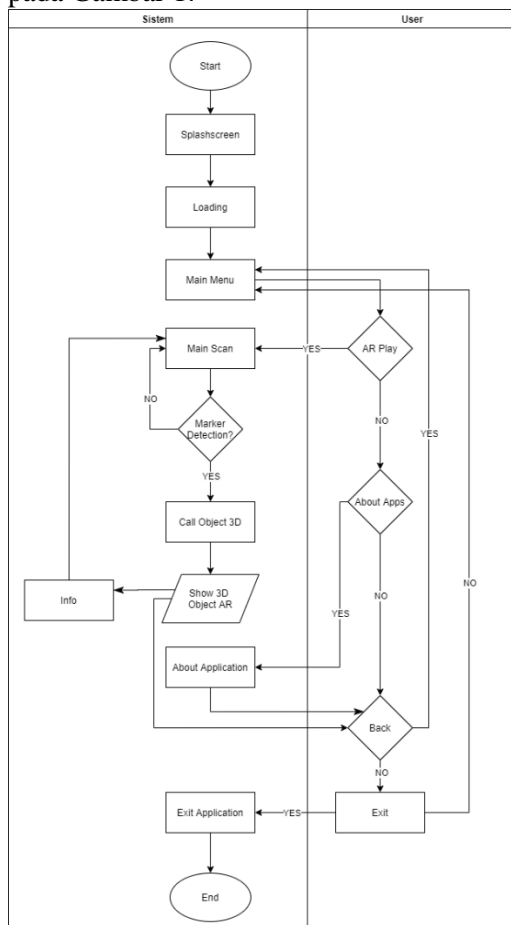
Pada tahap ini pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Pengujian dilakukan dengan black box testing, yaitu pengujian atau testing dengan cara melihat alur kinerja dan output program yang dihasilkan. Pengujian ini untuk mengetahui fungsi-fungsi yang diharapkan seperti output dihasilkan secara benar dari input, dan mengujinya apakah akan menjalankan fungsi-fungsi tersebut secara tepat. Uji coba dilakukan dengan mencoba fungsi menu apakah sudah sesuai harapan yaitu menampilkan informasi yang ada pada menu, pengujian aplikasi apakah dapat menampilkan model 3D, suara dan gerakan sesuai yang diharapkan. Pengujian aplikasi juga akan dilakukan pada beberapa smartphone dengan spesifikasi yang berbeda untuk mengetahui kekurangan aplikasi saat diterapkan pada smartphone. Pengujian tracking

marker dilakukan dengan cara pengujian oklusi (pendeteksian *marker* terhalang sesuatu) dan jarak kamera dengan *marker*.

#### D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk memberikan gambaran umum tentang sistem aplikasi yang akan dibuat sehingga dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan. Rancangan ini mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan dirancang secara rinci.

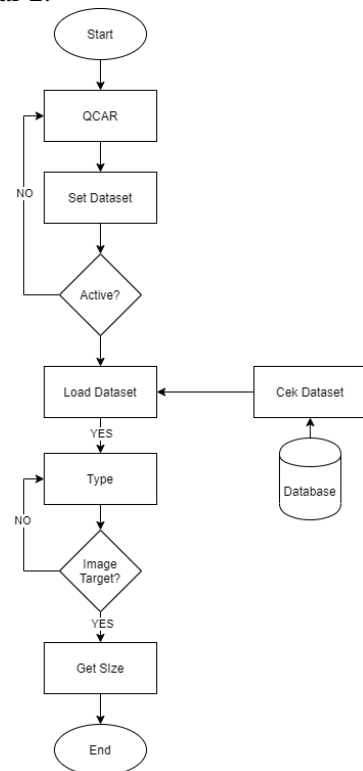
- 1) Alur kerja aplikasi Augmented Reality yang akan dibangun secara umum ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1 Flowchart Aplikasi AR**

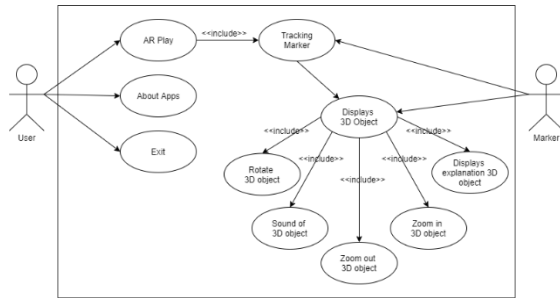
Proses pendeteksian *marker* dimulai dengan user menunjukkan *marker* pada kamera. Kemudian kamera akan mendeteksi *marker* tersebut. Pendeteksian *marker* bergantung pada beberapa hal, yaitu intensitas cahaya, jarak *marker* dengan kamera, oklusi (pendeteksian *marker* terhalang sesuatu), dan resolusi kamera. Jika *marker* tidak terdeteksi, maka user harus mengatur *marker* dan menunjukkan kembali pada kamera. Jika *marker* telah terdeteksi, maka aplikasi akan

menampilkan objek 3D yang sesuai dengan *marker*. Aplikasi AR ini memerlukan *marker*/penanda untuk menampilkan objek 3D yang telah dibuat. Tahap pertama dalam inialisasi *marker* adalah mengupload *marker* pada *developer vuforia*. *Marker* yang akan diupload harus diatur ukurannya sesuai dengan ketentuan dari *vuforia*. *File marker* harus bertipe jpg atau .png. Setelah *marker* berhasil diupload, proses selanjutnya adalah mendownload dataset dari *marker* tersebut. Dataset ini nantinya akan di *import* ke dalam *unity*, untuk dipasangkan dengan objek 3D yang telah dibuat sebelumnya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2 Flowchart Marker**

- 2) *Use case diagram* merupakan model untuk mendeskripsikan hubungan- hubungan yang terjadi antar aktor dengan aktivitas yang terdapat pada sistem. Pada sistem ini terdapat aktor dan pengguna sistem, yaitu *user* dan *marker* bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Use Case Diagram

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Spesifikasi Perangkat yang Digunakan

Berikut adalah spesifikasi perangkat pada tabel 1 yang digunakan dalam pembangunan aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi ini:

Table 1 Spesifikasi Perangkat

Hardware	Software
Processor Intel® Core™ i5 CPU M480 @2.67GHz (4 CPUs) 2.7GHz	Sistem operasi Windows 10 Home 64-bit
RAM 8 GB	Unity 2018.4.25f1
Hardware	Software
SSD 512 GB	Vuforia 8.0
Web Camera 720p	JDK 11.0.8
	Blender 2.83.5
	Adobe Photoshop CC 2019
	Android NDK r16b
	Android SDK 25.2.3

#### B. Spesifikasi Smartphone

Berikut adalah spesifikasi *smartphone* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi ini:

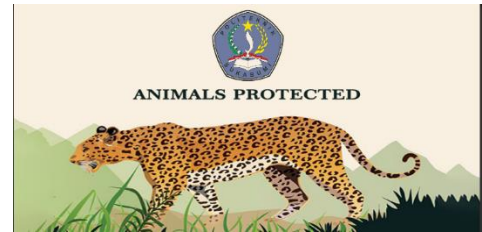
- 1) Minumun *Android* versi 5.1 Lollipop
- 2) Resolusi Layar 720 x 1280 *pixels*

#### C. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan tampilan dari aplikasi yang telah dibuat. Dalam implementasi aplikasi ini, dibutuhkan *scene-scene* untuk menangani tiap-tiap proses dan mempermudah dalam pembuatan aplikasi ini. Setiap *scene* memiliki fungsi sendiri dan *scene-scene* ini semuanya saling terkait. Berikut adalah antarmuka aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi yang telah dibuat:

- 1) Tampilan Pembuka :

Antarmuka pembuka ini berisi *splash screen* aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi. Pada *splash screen* ini terdapat gambar hewan Nasional Provinsi Jawa Barat dan nama aplikasi yaitu *Animals Protected*. *Splash screen* ini akan tampil beberapa detik sebelum *loading*. Berikut gambar 4 adalah tampilan dari *splash screen* aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi.



Gambar 4 Tampilan Pembuka

- 2) Tampilan *Loading* :

Antarmuka *loading* ini berisi *loading* aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi. Pada *loading* ini terdapat gambar peta. *Loading* ini akan tampil setelah tampilan pembuka dan akan tampil beberapa detik sebelum *menu* utama. Berikut gambar 5 adalah tampilan dari *loading* aplikasi AR pengenalan hewan yang dilindungi.



Gambar 5 Tampilan Loading

- 3) Tampilan *Menu* Utama :

Setelah *splash screen*, aplikasi akan menampilkan *menu* utama. Pada *menu* utama terdapat 3 tombol yang menuju pada 3 *scene* berbeda, yaitu tombol start, info dan exit. Desain tampilan *menu* utama ini dibuat sederhana namun tetap menarik untuk *user*. Berikut gambar 6 adalah tampilan dari *menu* utama aplikasi AR pembelajaran pengenalan *hardware* komputer.



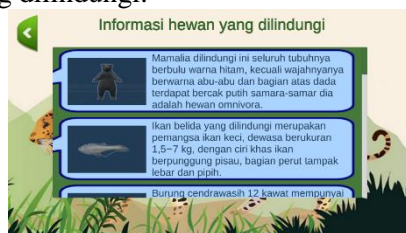
Gambar 6 Tampilan Menu Utama

- 4) Tampilan *Menu AR Play* :  
Tampilan yang selanjutnya adalah tampilan *AR Play* yaitu deteksi *marker*. Tampilan deteksi *marker* ini akan terbuka ketika *user* menekan tombol *AR Play* pada *menu* utama. Ketika tampilan deteksi *marker* terbuka otomatis kamera akan aktif. *Scene* deteksi *marker* ini digunakan untuk mendeteksi sebuah *marker* yang ditunjukkan oleh *user*. Berikut gambar 7 adalah tampilan deteksi *marker* ketika kamera telah aktif.



Gambar 7 Tampilan Menu AR Play

- 5) Tampilan *Menu Informasi Hewan yang Dilindungi*  
Tampilan ini termasuk dalam deteksi *marker*. Pada tampilan deteksi *marker*, di pojok kanan atas terdapat *icon* info. Ketika *icon* tersebut ditekan maka akan muncul dua *icon* baru, yaitu *icon back* dan info. *Icon back* digunakan untuk kembali ke *menu* utama, sedangkan *icon* info digunakan untuk menampilkan informasi tentang hewan-hewan yang dilindungi. Berikut pada gambar 8 adalah tampilan dari informasi hewan-hewan yang dilindungi.



Gambar 8 Tampilan Informasi Hewan-Hewan yang Dilindungi.

- 6) Tampilan *Menu About Apps* :  
*Menu about apps* terdapat pada *menu* utama. *Menu info* ini berisi penjelasan tentang aplikasi hewan lindung yang dibuat oleh penulis. Berikut gambar 9 adalah tampilan info aplikasi.



Gambar 9 Tampilan Menu About Apps

- 7) tampilan *Menu Exit* :  
*Menu exit* juga terdapat pada *menu* utama. *Menu* ini digunakan *user* untuk keluar dari aplikasi hewan lindung. Berikut gambar 10 tampilan *menu exit* dari Aplikasi hewan lindung.



Gambar 10 Tampilan Menu Exit

#### D. Pengujian Aplikasi

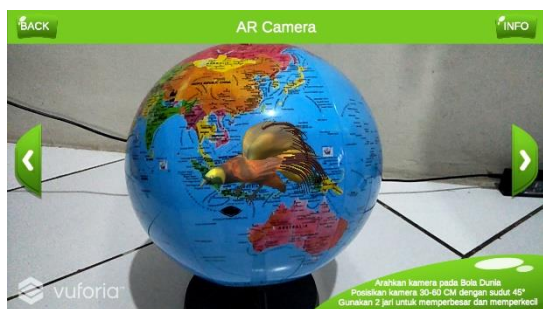
Pengujian harus dilakukan agar aplikasi yang dikembangkan berjalan dengan semestinya dan untuk meminimalisasi terjadinya kesalahan selama proses pembuatan. Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini menggunakan metode black-box dengan memakai perangkat pengujian berupa sebuah *Smartphone* Oppo A57 Android Version. Metode Pengujian *Blackbox* tidak secara langsung memeriksa sintaks dan struktur logis internal dari suatu perangkat lunak seperti pada Pengujian *Whitebox*, tetapi untuk mengetahui fungsifungsi yang diharapkan seperti output dihasilkan secara benar dari *input*, dan *database* diakses serta diupdate secara benar dan mengujinya apakah akan menjalankan fungsi-fungsi tersebut secara tepat berikut table 2.

Table 2 Pengujian Sistem

Hasil Uji (Data Benar)			
Skenario	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik <i>button AR Play</i> pindah ke <i>scene scan marker</i>	Membuka <i>scene</i> untuk pendeteksi <i>marker</i>	Dapat Membuka <i>scene</i> untuk pendeteksi- <i>an marker</i>	Diterima

Klik <i>button About Apps</i> pindah ke <i>scene scan Abouts Apps</i>	Membuka <i>scene</i> untuk menampilkan penjelasan tentang aplikasi	Dapat Membuka <i>scene</i> untuk menampilkan penjelasan tentang aplikasi	Diterima
Klik <i>button exit</i> pindah ke <i>scene scan Pop up</i>	Membuka <i>scene</i> untuk <i>pop up</i>	Dapat Membuka <i>scene</i> untuk <i>pop up</i>	Diterima
Klik <i>button NO</i> pada <i>pop up</i> , kembali ke <i>scene menu</i> utama	Menutup <i>pop up</i> dan kembali ke <i>scene menu</i> utama	Dapat Menutup <i>pop up</i> dan kembali ke <i>scene menu</i> utama	Diterima
Klik <i>button YES</i> pada <i>pop up</i> , kembali ke <i>scene menu</i> utama	Menutup <i>pop up</i> dan menutup aplikasi	Dapat Menutup <i>pop up</i> dan menutup aplikasi	Diterima

Sebelum proses compile pastikan device android sudah dapat dideteksi adb dan siap untuk debugging. Klik *Build And Run*, tunggu proses selesai, dan android akan menjalankan aplikasi ini. Arahkan kamera ke *marker* dan objek 3D hewan yang dilindungi akan muncul dan suara penjelasan pun akan dimainkan berikut gambar 11.



Gambar 11 Tampilan Objek 3D pada AR

Selain diuji coba pada perangkat Samsung Oppo A57, aplikasi juga diujicobakan pada perangkat android lain dengan spesifikasi yang berbeda, yaitu Samsung J2 Pro, Xiaomi Redmi Note 7 Pro dan Samsung A30s. Berikut table 3 hasil pengujian aplikasi.

Tabel 3 Pengujian Pada Perangkat Android




Merk	Hasil Uji Coba	
	Status	Keterangan
Samsung J2 Pro	Berhasil	Sangat lancar
Xiaomi Redmi Note 7 Pro	Berhasil	Sangat lancar
Samsung A30s	Berhasil	Sangat lancar

### E. Pengujian Keefektifan

#### 1. Uji Coba Jarak :

Uji coba jarak dilakukan untuk mengetahui jarak terjauh, terdekat hingga jarak terbaik dari kamera berikut table 4.


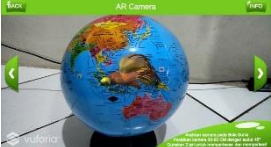
Tabel 4 Uji Coba Jarak

No	Uji Coba	Hasil
1.	Jarak terjauh <i>marker</i> dari kamera	1 M 
2.	Jarak terdekat <i>marker</i> dari kamera	30 CM 
3.	Jarak terbaik untuk mendapatkan hasil maksimal	30-60 M 

#### 2. Uji Coba Sudut :

Uji coba yang dilakukan di jarak nyaman dengan kamera ialah  $45^\circ$ . Uji coba dengan sudut dimana *marker* dapat terdeteksi atau tidak. Berikut adalah table 5.

Tabel 5 Uji Coba Sudut

No	Uji Coba	Hasil
1	<i>Marker</i> tidak terdeteksi	$0^\circ$ 
2	<i>Marker</i> terdeteksi	$90^\circ$ 



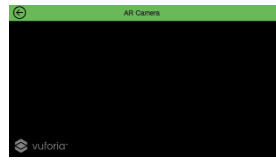
3	Sudut untuk mendapatkan hasil terbaik	<p style="text-align: center;">45°</p> 
---	---------------------------------------	--

#### F. Pengujian Deteksi Marker

Pengujian deteksi *marker* ini dilakukan untuk mengetahui hal-hal yang mempengaruhi pada proses pendeteksian *marker*. Pengujian deteksi *marker* ini meliputi pengujian intensitas cahaya.

Pengujian intensitas cahaya dilakukan dalam dua waktu, yaitu siang dan malam. Untuk pengujian malam hari dilakukan dengan tiga keadaan yaitu menggunakan lampu, tanpa lampu, dan menggunakan lampu dan penghalang. Berikut table 6.

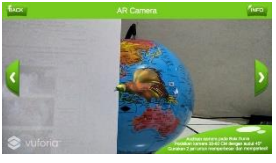


Tabel 6 Pengujian Intensitas Cahaya

Kondisi	Hasil Pengujian	
	Gambar	Keterangan
Siang		Objek 3D dapat ditampilkan dengan baik.
Malam menggunakan lampu		Objek 3D dapat ditampilkan dengan baik.
Malam tanpa lampu		Tidak dapat menampilkan objek 3D, karena tidak ada cahaya.

#### G. Pengujian Oklusi

Pengujian oklusi yaitu pengujian *marker* yang terhalang sesuatu. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui apakah *marker* tetap dapat terdeteksi dengan kondisi tidak normal. Pengujian oklusi ini dilakukan dengan cara menutup *marker* 20% bagian, 35% bagian, dan 50% bagian. Bisa dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Pengujian Oklusi

Kondisi	Hasil Pengujian	
	Gambar	Keterangan
Tertutup 35%		<i>Marker</i> terdeteksi dan objek 3D dapat ditampilkan.
Tertutup 50%		<i>Marker</i> masih terdeteksi dan objek 3D dapat ditampilkan.
Tertutup 100%		Tidak dapat menampilkan objek 3D, karena <i>marker</i> terhalang

## IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu pengimplementasian media pengenalan hewan yang dilindungi dengan menerapkan *augmented reality* dan metode *image tracking* vuforia untuk mendeteksi *marker* yang merupakan gambar dari hewan objek 3D pada kamera perangkat *android* menggunakan unity dan vuforia sdk. Dan proses penerapan teknologi *augmented reality* pada perangkat *android* dimulai dengan proses pengambilan gambar *marker* menggunakan kamera. Gambar yang digunakan sebagai *marker* harus memiliki *feature* dan berwarna RGB atau *grayscale*. Kemudian sistem akan mendeteksi *marker* tersebut dan mencocokkan dengan *database*. Jika *marker* sesuai, maka sistem akan menampilkan objek 3D dari *marker* tersebut. Pendeteksian *marker* berjalan cukup baik namun perlu diperhatikan jarak, sudut dan fokus kamera, jarak terbaik untuk mendapatkan hasil maksimal adalah 30-60 CM dengan sudut 45°, *marker* tidak boleh tertutup lebih dari 60%, ketika intensitas cahaya rendah atau terlalu tinggi proses pendeteksian *marker* semakin melambat.

Saran untuk penelitian yang selanjutnya adalah pengembangan aplikasi hewan lindung yang lebih sempurna agar dapat menggantikan buku dalam proses pengenalan. Pengembangan dapat dilakukan pada beberapa bagian sebagai berikut:

1. Penambahan hewan yang dilindungi.

2. Penambahan animasi pada aplikasi.
3. Penambahan platform agar bisa berjalan pada platform IOS.
4. Penambahan titik *marker* di setiap provinsi yang ada di Indonesia pada bola dunia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini, peneliti mendapatkan banyak masukan dari beberapa lembaga pendidikan anak usia dini di antaranya Lembaga Pendidikan TK Al-Fitroh Paledang, TK Al-Masthuriyah. Sehingga dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih atas masukan dan dukungannya dalam mengimplementasikan hasil penelitian ini.

### REFERENSI

- [1] Andriyadi, Anggi. 2011, Augmented Reality with ARToolKit: Reality Leaves a lot to Imagine. Bandar Lampung: Augmented Reality Team
- [2] Dedy Atmajaya, (2017). Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif. Ilkom Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 2 Agustus 2017.
- [3] Muhammad, Untiarasani, Hanny, Erna, 2015. Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia. Yogyakarta: Stmik Amikom.
- [4] Rosa, A.S. dan Shalahuddin, M., (2016). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Penerbit Informatika.