

# Implementasi dan Analisis Performa Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Anak-Anak Usia 5 Tahun Berbasis Augmented Reality

Daniel Nurman Chrisdyanto<sup>1</sup>, Agustinus Rudatyo-Himamunanto<sup>2\*</sup>, Yo'el Pieter Sumihar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Komputer, Universitas Kristen Immanuel, Yogyakarta, Indonesia  
E-mail: rudatyo@ukrimuniversity.ac.id

## Abstract

*Introducing animals to early childhood is a crucial aspect of their initial educational development. At the age of 5, children are in a significant phase of developing language, observational skills, and conceptual understanding. In the context of learning, Augmented Reality (AR) can provide a more interactive and immersive learning experience compared to traditional methods. This application was created using Vuforia and Unity Engine, with the C# programming language. The application can display 3D animal objects, play animal sounds, and provide information about the animals in Indonesian. The animals featured in this application are the Brazilian turtle and the dog. Based on the data, images included in the Vuforia database showed a detection success rate of 7 out of 9 images for the Brazilian turtle. Meanwhile, for the dog, 10 out of 12 images included in the Vuforia database were successfully detected. These figures are reflected by the number of stars in the Vuforia database.*

**Keywords:** Augmented Reality, Unity, Vuforia, Hewan, Anak-Anak Usia 5 Tahun

## 1. Pendahuluan

Sistem pengenalan dan pembelajaran yang ada sekarang ini masih menggunakan majalah, buku dan situs *website* [1]. Hal ini membuat pembelajaran topik-topik yang diajarkan masih sulit untuk dapat dipahami. Penerapan teknologi *augmented reality* sebagai media edukasi dapat memberikan pengaruh yang baik dan dapat meningkatkan kemudahan dalam pemahaman topik pembelajaran [2]. Pengenalan hewan kepada anak-anak usia dini merupakan salah satu aspek penting dalam perkembangan edukasi awal mereka. Pada usia 5 tahun, anak-anak berada pada fase penting dalam perkembangan bahasa, kemampuan observasi, dan pemahaman konseptual. Oleh karena itu, metode pembelajaran yang menarik dan efektif sangat dibutuhkan untuk memfasilitasi proses belajar mereka. Salah satu teknologi yang mulai banyak digunakan dalam bidang pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan suatu teknologi yang memadukan penggabungan dunia nyata (*reality*) dan dunia maya (*virtual*) yang mana teknologi ini juga dikenal sebagai *Virtual Reality* (VR) [3]. Dalam konteks pembelajaran, AR dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif dibandingkan metode tradisional. Teknologi ini memungkinkan anak-anak untuk berinteraksi dengan objek digital yang ditampilkan di dunia nyata, sehingga meningkatkan minat dan perhatian mereka terhadap materi yang dipelajari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menganalisis performa pembelajaran pengenalan hewan berbasis AR pada anak-anak usia 5 tahun. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif teknologi AR dalam meningkatkan pemahaman dan daya ingat anak-anak tentang berbagai jenis hewan, serta untuk mengidentifikasi potensi dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi ini di lingkungan pembelajaran anak-anak.

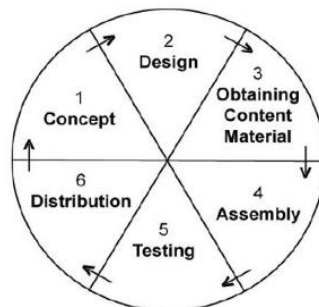
Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan bukti observasi mengenai manfaat penggunaan AR dalam pembelajaran anak-anak, serta memberikan rekomendasi praktis bagi para pendidik dan pengembang aplikasi edukasi untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi ini. Penelitian ini juga berusaha untuk memberikan kontribusi dalam bidang teknologi pendidikan perkembangan anak.

## 2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini fokus yang dilakukan adalah melakukan proses *Augmented Reality* menampilkan objek 3D secara kehidupan nyata kepada hewan kura-kura Brazil, hewan jangkrik, dan hewan bekicot. Berbeda dengan penelitian sebelumnya image target yang digunakan yaitu gambar 2D. Keberhasilan uji coba aplikasi dengan image target menggunakan gambar 2D bisa dibalang pasti berhasil. Karena input image targetnya terdaftar ke dalam database vuforia. Tetapi dengan penelitian yang akan dilakukan ini yaitu, image target bisa dilakukan dengan menggunakan gambar 2D dan bisa langsung mengarahkan kamer AR pada hewan yang dituju. Lalu kamera AR bekerja mendeteksi hewan tersebut apakah gambar hewan tersebut terdaftar dalam database vuforia atau tidak.

### 2.1. Metode MDLC (*Multimedia Development Live Cycle*)

Metode penelitian yang digunakan penulis yaitu menggunakan metode pengembangan sistem *Multimedia Development Live Cycle* (MDLC) yang dikembangkan oleh Luther. *Multimedia Development Live Cycle* (MDLC) dilakukan berdasarkan enam tahap yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian).



Gambar 1. Metode MDLC

Berikut ini adalah tahapan dari metode Multimedia Development Live Cycle (MDLC) :

1. *Concept* (Pengonsepan)  
 Pada tahap ini menentukan tujuan dan siapa pengguna program ini. Ide dasar proyek dirumuskan dan ditetapkan dalam bentuk konsep yang jelas.
2. *Design* (Perancangan)  
 Pada tahap ini desain yang akan dikembangkan dilakukan dengan menyusun prototipe user interface, navigasi, dan storyboard dari aplikasi yang akan dibuat.
3. *Material Collecting* (Pengumpulan Materi)  
 Tahap ini adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang akan kerjakan. Bahan yang akan di butuhkan seperti animasi 3D dalam bentuk file FBX (*Filmbox*), teks, audio, dan masih banyak lagi.
4. *Assembly* (Pembuatan)  
 Pada tahap ini adalah tahap pembuatan dari semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap desain, *flowchart*, dan *storyboard*.

5. *Testing* (Pengujian)

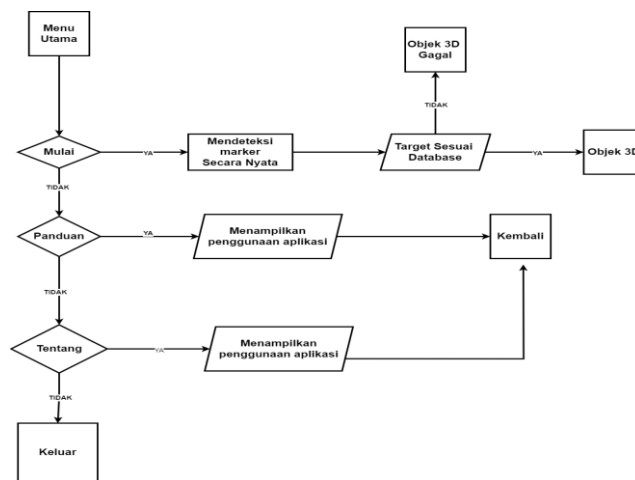
Pada tahap pengujian dilakukan pengujian meliputi fungsionalitas, kompatibilitas, kinerja, dan pengalaman pengguna.

6. *Distribution* (Pendistribusian)

Pada tahap ini, dokumentasi akhir dan dukungan pengguna juga disiapkan untuk memastikan bahwa pengguna dapat menggunakan produk dengan mudah.

**2.2. Flowchart**

*Flowchart* adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses dalam bentuk simbol-simbol grafis. *Flowchart* juga dibuat untuk mengikuti prosesnya dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan. Berikut ini *flowchart* yang menggambarkan alur kerja sebuah aplikasi pembelajaran pengenalan hewan berbasis *Augmented Reality* (AR).



Gambar 2. *Flowchart*

**3. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian ini menghasilkan pengembangan aplikasi untuk pengenalan hewan pada anak-anak usia 5 tahun berbasis *Augmented Reality* pada hewan di lingkungan rumah mereka. Aplikasi ini dikembangkan dengan unity dan vuforia dengan menggunakan bahasa pemrograman C#. Hasil dari tahapan penelitian yang telah dilakukan diantaranya :

**3.1. Tahap Konsep (Concept)**

Pada tahap konsep ini menentukan tujuan dibuatnya aplikasi dan target pengguna aplikasi.

- a) Identifikasi Target  
 Rencana target penggunaan aplikasi ini adalah untuk anak-anak usia 5 tahun, karena untuk meningkatkan pemahaman dan daya ingat anak-anak tentang berbagai jenis hewan.
- b) Tujuan Aplikasi  
 Tujuan aplikasi ini yaitu sebagai alat bantu belajar anak-anak usia 5 tahun dalam proses belajar mereka dengan lebih *modern*.

**3.2. Tahap Desain (Design)**

Pada tahap pembuatan ini bahan yang sudah terkumpul berdasarkan perancangan yang sudah disusun pada tahap *design* yang berdasarkan *storyboard*. Pada tahap pembuatan ini menampilkan hasil dari pembuatan aplikasi pengenalan hewan. Berikut penjelasan tentang aplikasi :

- a) Menu Utama  
 Tampilan halaman menu utama pada aplikasi ini, menyediakan 5 tombol dimana setiap tombol memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing.



Gambar 3. Metu Utama

- b) Halaman Kamera AR  
 Halaman mulai merupakan tampilan yang berfungsi untuk menampilkan objek 3D dari marker yang telah dibuat pada database *vuforia*. Marker yang dibuat pada database *vuforia* adalah gambar 2D dari hewan kura-kura berazil dan hewan anjing. Aplikasi dapat menampilkan objek 3D hewan dan menampilkan suara hewan dan informasi hewan dengan Bahasa Indonesia.



Gambar 4. Halaman Kamera AR

- c) Halaman Panduan  
 Pada tampilan halaman panduan berisi tentang penjelasan bagaimana cara menggunakan aplikasi ini dengan benar. Supaya aplikasi ini dapat berhasil di jalankan dan bisa bermanfaat untuk pengenalan hewan pada anak-anak usia 5 tahun di lingkungan rumah mereka.



Gambar 5. Halaman Kamera AR

- d) Halaman Tentang  
 Tampilan halaman tentang ini berisi penjelasan mengenai *Augmented Reality* serta manfaat visualisasi 3D dan elemen interaktif. Tidak hanya penjelasan tentang *Augmented Reality* tetapi aplikasi ini juga menjelaskan data pribadi dari pembuat aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Hewan.



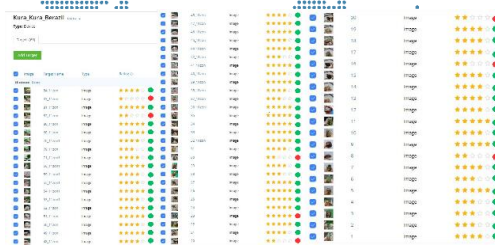
Gambar 6. Halaman Kamera AR

### 3.3. Tahap Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

- a) *Database Vuforia*  
 Database *Vuforia* adalah tempat penyimpanan informasi yang digunakan oleh aplikasi *Vuforia* untuk mengenali dan melacak objek di dunia nyata. Database ini



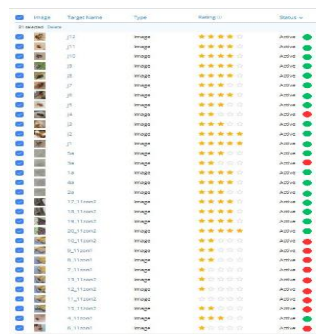
berisi data mengenai gambar target (*image target*) yang dapat dikenali oleh aplikasi AR. Berikut ini database pada hewan kura-kura berazil, jangkrik, dan siput ini dapat dilihat pada Gambar 7.



ID	Nama	Tipe	Rating	Status
1	...	image	...	...
2	...	image	...	...
3	...	image	...	...
4	...	image	...	...
5	...	image	...	...
6	...	image	...	...
7	...	image	...	...
8	...	image	...	...
9	...	image	...	...
10	...	image	...	...
11	...	image	...	...
12	...	image	...	...
13	...	image	...	...
14	...	image	...	...
15	...	image	...	...
16	...	image	...	...
17	...	image	...	...
18	...	image	...	...
19	...	image	...	...
20	...	image	...	...

Gambar 7. Database Kura-Kura

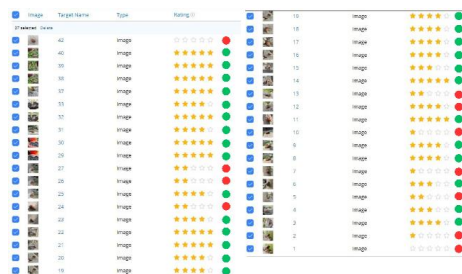
Pada Gambar 7 adalah image target kura-kura Berazil yang di daftarkan pada database *vuforia*, lalu image target tersebut diberi penilaian oleh *vuforia*. Dari 65 gambar 2D yang daftarkan kedalam database *vuforia* terdapat 7 gambar yang memiliki bintang sedikit dapat dilihat dari penanda lingkaran merah. Gambar yang memiliki bintang sedikit akan kesulitan terdeteksi oleh augmented reality karena memiliki fitur visual yang tidak memadai, terutama di bawah kondisi pencahayaan yang bervariasi.



ID	Nama	Tipe	Rating	Status
1	...	image	...	...
2	...	image	...	...
3	...	image	...	...
4	...	image	...	...
5	...	image	...	...
6	...	image	...	...
7	...	image	...	...
8	...	image	...	...
9	...	image	...	...
10	...	image	...	...
11	...	image	...	...
12	...	image	...	...
13	...	image	...	...
14	...	image	...	...
15	...	image	...	...
16	...	image	...	...
17	...	image	...	...
18	...	image	...	...
19	...	image	...	...
20	...	image	...	...
21	...	image	...	...
22	...	image	...	...
23	...	image	...	...
24	...	image	...	...
25	...	image	...	...
26	...	image	...	...
27	...	image	...	...
28	...	image	...	...
29	...	image	...	...
30	...	image	...	...
31	...	image	...	...

Gambar 8. Database Jangkrik

Gambar 8 merupakan gambar jangkrik 2D yang di daftarkan pada database *vuforia* sebanyak 31 gambar dari 31 gambar terdapat 11 gambar yang memiliki *rating* bintang yang sangat sedikit dapat dilihat dari penanda lingkaran merah. Gambar yang memiliki bintang sedikit akan kesulitan terdeteksi oleh *augmented reality* karena memiliki fitur visual yang tidak memadai, terutama di bawah kondisi pencahayaan yang bervariasi.



ID	Nama	Tipe	Rating	Status
1	...	image	...	...
2	...	image	...	...
3	...	image	...	...
4	...	image	...	...
5	...	image	...	...
6	...	image	...	...
7	...	image	...	...
8	...	image	...	...
9	...	image	...	...
10	...	image	...	...
11	...	image	...	...
12	...	image	...	...
13	...	image	...	...
14	...	image	...	...
15	...	image	...	...
16	...	image	...	...
17	...	image	...	...
18	...	image	...	...
19	...	image	...	...
20	...	image	...	...
21	...	image	...	...
22	...	image	...	...
23	...	image	...	...
24	...	image	...	...
25	...	image	...	...
26	...	image	...	...
27	...	image	...	...
28	...	image	...	...
29	...	image	...	...
30	...	image	...	...
31	...	image	...	...

Gambar 9. Database Bekicot

Pada database bekicot gambar di atas merupakan hasil penilaian yang dilakukan oleh database *vuforia*. Dari 39 gambar yang sudah didaftarkan terdapat 10 gambar yang memiliki penilaian sedikit dapat dilihat dari penanda lingkaran merah hal ini dapat

menyebabkan kegagalan terdeteksi oleh AR.

b) *Image Target*

Penilaian *image target* dalam *Vuforia* adalah proses evaluasi dan analisis gambar yang akan digunakan sebagai target dalam aplikasi *augmented reality* (AR). *Vuforia* adalah platform AR yang populer, dan penilaian *image target* sangat penting untuk memastikan pengalaman AR yang optimal. Berikut ini adalah beberapa penilaian *image target* dari ketiga hewan tersebut :



**Gambar 10.** *Image Target* Kura-Kura

Pada Gambar 10 rating *image target* kura-kura Brazil sangat bagus karena *marker* mengarah pada bagian tubuh kura-kura Brazil. Sehingga bisa di pastikan pada saat menjalankan kamera AR lalu mengarah secara nyata pada hewan kura-kura Brazil tanpa harus menggunakan alat bantu gambar 2D objek 3D pasti berhasil keluar karena *image target* terdeteksi pada tubuh hewan. Hal ini dapat memudahkan pengguna untuk tidak kesulitan dalam mencari latar belakang yang sama sesuai gambar 2D yang sudah di daftarkan.



**Gambar 11.** *Image Target* Jangkrik

Pada hewan jangkrik *marker* cenderung mengarah ke latar belakang hewan meski sama memiliki penilaian bintang 5. Tetapi *marker* tersebut tidak mengarah pada tubuh hewan jangkrik namun *marker* tersebut cenderung mengarah pada latar belakang dari hewan tersebut tentu ini akan berpengaruh pada keberhasilan objek 3D. Jika nanti terdapat latar belakang yang berbeda akan berpengaruh pada keberhasilan. Karena saat kamera AR diarahkan pada hewan secara nyata maka sulit terdeteksi karena latar belakang pada hewan nyata berbeda dengan latar belakang pada gambar 2D.



**Gambar 12.** *Image Target* Bekicot

Pada *marker* bekicot juga mengarah pada latar belakang hewan bukan pada tubuh hewan sehingga meskipun memiliki bintang yang baik. Tetapi nanti akan sangat berpengaruh pada keberhasilan karena latar belakang yang berbeda akan sulit terdeteksi. Tetapi jika latar belakang yang sama akan mudah terdeteksi.



### 3.4. Tahap Pengujian (*Testing*)

Tahap pengujian ini meliputi fungsionalitas, kinerja, dan pengalaman pengguna untuk sistem pengenalan hewan pada anak-anak usia 5 tahun. Pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai parameter penilaian untuk menentukan efektivitas dan efisiensi sistem. Hasil pengujian dikategorikan berdasarkan Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Pengujian Hewan Kura-Kura








No.	Hasil Augmented Reality	Status	No.	Hasil Augmented Reality	Status
1		Terdeteksi	16		Terdeteksi
2		Terdeteksi	17		Terdeteksi
3		Terdeteksi	18		Terdeteksi
4		Terdeteksi	19		Terdeteksi
5		Terdeteksi	20		Terdeteksi
6		Terdeteksi	21		Terdeteksi
7		Terdeteksi	22		Terdeteksi
8		Terdeteksi	23		Terdeteksi
9		Terdeteksi	24		Terdeteksi
10		Terdeteksi	25		Terdeteksi
11		Terdeteksi	26		Terdeteksi
12		Terdeteksi	27		Terdeteksi
13		Terdeteksi	28		Tidak Terdeteksi
14		Terdeteksi	29		Tidak Terdeteksi
15		Terdeteksi	30		Tidak Terdeteksi

**Tabel 2.** Pengujian Hewan Bekicot



No.	Hasil Augmented Reality	Status	No.	Hasil Augmented Reality	Status
1.		Terdeteksi	16.		Tidak Terdeteksi

No.	Hasil Augmented Reality	Status	No.	Hasil Augmented Reality	Status
2.		Terdeteksi	17.		Tidak Terdeteksi
3.		Terdeteksi	18.		Terdeteksi
4.		Terdeteksi	19.		Terdeteksi
5.		Terdeteksi	20.		Terdeteksi
6.		Terdeteksi	21.		Terdeteksi
7.		Terdeteksi	22.		Terdeteksi
8.		Terdeteksi	23.		Terdeteksi
9.		Terdeteksi	24.		Tidak Terdeteksi
10.		Terdeteksi	25.		Terdeteksi
11.		Terdeteksi	26.		Terdeteksi
12.		Terdeteksi	27.		Tidak Terdeteksi
13.		Tidak Terdeteksi	28.		Terdeteksi
14.		Tidak Terdeteksi	29.		Terdeteksi
15.		Tidak Terdeteksi	30.		Terdeteksi

**Tabel 3.** Pengujian Hewan Jangkrik

No.	Hasil Augmented Reality	Status	No.	Hasil Augmented Reality	Status
1.		Terdeteksi	16.		Tidak Terdeteksi
2.		Terdeteksi	17.		Tidak Terdeteksi
3.		Terdeteksi	18.		Tidak Terdeteksi
4.		Terdeteksi	19.		Terdeteksi



No.	Hasil Augmented Reality	Status	No.	Hasil Augmented Reality	Status
5.		Terdeteksi	20.		Terdeteksi
6.		Terdeteksi	21.		Terdeteksi
7.		Terdeteksi	22.		Tidak Terdeteksi
8.		Terdeteksi	23.		Tidak Terdeteksi
9.		Terdeteksi	24.		Tidak Terdeteksi
10.		Terdeteksi	25.		Tidak Terdeteksi
11.		Terdeteksi	26.		Tidak Terdeteksi
12.		Terdeteksi	27.		Terdeteksi
13.		Terdeteksi	28.		Terdeteksi
14.		Terdeteksi	29.		Terdeteksi
15.		Terdeteksi	30.		Terdeteksi

Hasil pengujian augmented reality untuk ketiga hewan kura-kura Brazil, hewan bekicot, dan hewan jangkrik semua pengujian memiliki beberapa hasil yang terdeteksi maupun tidak terdeteksi. Pengujian pertama dimulai dari hewan kura-kura Brazil yaitu memiliki tingkat persentase mencapai 90%, presentase tersebut di hitung dari jumlah percobaan yang di uji dengan *augmented reality* sebanyak 30 kali, dimana 3 hasil pengujian tersebut belum sesuai dengan yang di harapkan. Lalu untuk hasil penelitian deteksi *augmented reality* untuk deteksi hewan bekicot secara nyata ini berjalan cukup berhasil, dimana sistem dapat berjalan dengan presentase 76%, presentase tersebut di hitung dari jumlah percobaan yang di uji dengan *augmented reality* sebanyak 30 kali, dimana 7 hasil pengujian tersebut belum sesuai dengan yang di harapkan. Hasil penelitian yang terkahir yaitu deteksi *augmented reality* untuk hewan jangkrik secara nyata ini berjalan cukup berhasil, dimana sistem dapat berjalan dengan presentase 73%, presentase tersebut di hitung dari jumlah percobaan yang di uji dengan *augmented reality* sebanyak 30 kali, dimana 8 hasil pengujian tersebut belum sesuai dengan yang di harapkan.

### 3.5. Pengujian Sistem

Dari penelitian ini menunjukkan secara keseluruhan bahwa 90 data hewan menunjukkan 72 data dapat terdeteksi sedangkan 18 data lainnya tidak sesuai yang diharapkan. Pernyataan ini menunjukkan bahwa persentase aplikasi yang terdeteksi sebesar 80% dan 20% tidak terdeteksi. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pengujian sehingga objek tidak terdeteksi yaitu, seperti faktor cahaya yang terlalu terang atau gelap kamera AR dapat sulit terdeteksi. Faktor latar

belakang hewan juga mempengaruhi karena *marker* yang tidak mengarah pada tubuh hewan menjadi sulitnya terdeteksi oleh *augmented reality*.

### 3.6. Hasil Responden Pengguna

Penelitian ini sudah dilakukan pengujian terhadap 30 responden yang merupakan anak-anak usia 4-5 tahun. Dari hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sebanyak 27 anak dapat mengoperasikan aplikasi AR Hewan dan 3 anak lainnya masih memiliki kendala terhadap penggunaan aplikasi AR Hewan. Pernyataan ini didapatkan dengan menyebarkan kuisioner terhadap para responden yang merupakan anak-anak. Setelah melakukan penelitian dengan pertanyaan yang membahas tentang pengoperasian aplikasi dan edukasi sesuai dengan objek yang terdapat diaplikasi AR Hewan menunjukkan bahwa 90% responden dapat menggunakan aplikasi AR Hewan serta edukasi sesuai dengan objek dan 10% memiliki kendala untuk mengoperasikan aplikasi AR Hewan.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa peneliti ini menghasilkan produk berupa aplikasi AR Hewan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa secara keseluruhan aplikasi AR Hewan dapat dioperasikan dengan persentase 80%. Sedangkan secara parsial hewan kura-kura Brazil memiliki persentase 90% keberhasilan, hewan bekicot memiliki persentase 76% keberhasilan dan hewan jangkrik memiliki persentase 73% keberhasilan. Untuk pengenalan hewan pada anak-anak usia 5 tahun untuk pengenalan hewan disekitar lingkungan mereka secara nyata mengarah pada hewan. Tetapi perlu di ingat bahwa sistem ini bisa bekerja dengan gambar 2D maupun objek nyata pada hewan langsung. Dan untuk penelitian selanjutnya diharapkan mencari hewan dengan mendeteksi marker pada tubuh hewan, bukan pada latar belakang dari hewan seperti yang sudah di jelaskan.

## Daftar Pustaka

- [1] Sokani, R., Aminudin, D., & Ratnawati, D.(2023). "Pengembangan Augmented Reality Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya untuk SISWA Sekolah Dasar". Jurnal Teknologi, 17-27.
- [2] K. Nistrina, "Penerapan Augmented Reality dalam Media Pembelajaran," J. Sist. Informasi, J-SIKA, vol. 03, no. 01, pp. 1–6, 2021.
- [3] P. Haryani and J. Triyono, "Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat," Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput., vol.8, no. 2, p. 807, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1614.
- [4] M. Agil, S. Lina, dan M. Sitio, "Implementasi Metode Markerless Augmented Reality Untuk Edukasi Nama Buah-Buahan Berbasis Android," vol. 14, no. 2, pp. 105–115, 2022.
- [5] Dianrizkita, Y. H., & Halim Agung. (2018). "Analisa Perbandingan Metode Marker Based Dan Markless Augmented Reality Pada Bangun Ruang". Jurnal Simantec, 121-128.