

OPTIMALISASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY UNTUK EDUKASI JENIS KUCING PELIHARAAN

Chaulina Alfianti Oktavia^{1*)}, Rusmadeta Okta Nugraha²

¹Departemen Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Malang, Indonesia

²Departemen Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Malang, Indonesia

^{*)}E-mail: chaulina@stiki.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi Augmented Reality (AR) yang dirancang menggunakan Unity 3D, dengan fokus pada metode Marker Based Tracking untuk dioperasikan pada sistem operasi Android. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengguna dalam mengenal berbagai jenis kucing peliharaan melalui fitur-fitur inovatif yang meliputi pengenalan jenis kucing, kuis interaktif, opsi unduh marker, informasi tentang pengembang, dan panduan penggunaan yang lengkap. Saat menggunakan fitur pengenalan, pengguna dapat memilih jenis kucing tertentu dan aplikasi akan menampilkan deskripsi lengkap yang mencakup sejarah, ciri khas, serta suara dari kucing tersebut, semuanya disajikan dalam bentuk visualisasi 3D berbasis AR yang menarik dan interaktif. Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan kuis untuk menguji pengetahuan pengguna tentang jenis kucing, yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka. Dari evaluasi yang dilakukan terhadap 33 responden, hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman mereka tentang jenis kucing, dengan 57,6% responden merasa sangat paham, 36,4% merasa paham, dan 6,1% cukup paham setelah menggunakan aplikasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi AR ini efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pengguna tentang keragaman jenis kucing peliharaan. Implementasi teknologi AR dalam edukasi jenis kucing ini menawarkan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi pengguna, sehingga dapat menjadi referensi berharga untuk pengembangan aplikasi edukatif serupa di masa depan.

Kata kunci: Augmented Reality, Marker, Kucing

Abstract

This study developed an Augmented Reality (AR) application created using Unity 3D. The application employs a Marker Based Tracking method and operates on the Android operating system. Its key features include the identification of cat breeds, interactive quizzes, a marker download option, developer information, and user guidelines. When activating the breed identification feature, users can select a cat breed to display a comprehensive description, encompassing its history, distinctive traits, and sound, through AR-based 3D visualization. Feedback from 33 respondents indicated that 57.6% felt very knowledgeable about cat breeds, 36.4% felt knowledgeable, and 6.1% felt somewhat knowledgeable after using the app. Thus, this AR application has proven to be effective in enhancing users' understanding of pet cat breeds. Expanding further, the application's interactive quiz feature is designed to reinforce the learning experience, making it engaging and educational. Users are prompted with questions regarding the characteristics and facts of various cat breeds, encouraging them to apply knowledge gained from the app. The marker download feature facilitates easy access to AR content, allowing users to print markers at their convenience for a more interactive experience. Additionally, the application offers detailed instructions and developer information, ensuring users can navigate and utilize the app effectively. The positive feedback and substantial increase in knowledge about cat breeds among the respondents underscore the app's success in providing an innovative educational tool. This study highlights the potential of AR technology in educational applications, offering an immersive learning experience that traditional methods may not achieve.

Keywords: Augmented Reality, Marker, Cat

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang cepat telah menyebabkan banyak perubahan signifikan belakangan ini. Emarketer, sebuah Lembaga Riset Digital Marketing, memperkirakan bahwa pada tahun 2018, jumlah pengguna

smartphone aktif di Indonesia telah melebihi 100 juta, menjadikan Indonesia sebagai negara dengan jumlah pengguna smartphone aktif terbesar keempat di dunia[1]. Kemajuan dalam teknologi informasi ini menyediakan berbagai manfaat, salah satunya adalah sebagai sarana edukasi mengenai hewan peliharaan. Hewan peliharaan,

termasuk kucing yang banyak ditemukan di Indonesia, dikenal dapat memberikan manfaat psikologis, seperti mengurangi stress[2].

Kucing, sebagai mamalia karnivora dari keluarga Felidae, memiliki nama ilmiah *Felis Catus* atau *Felis Silvestris catus*. Hewan ini memiliki habitat utama di daratan, seringkali hidup berdampingan dengan manusia sebagai hewan peliharaan, selain itu juga terdapat kucing liar. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan jumlah pemelihara kucing tertinggi di Asia[3]. Meskipun banyak orang memelihara kucing, tidak semua pemilik mengenal jenis kucing yang mereka pelihara. Di era teknologi saat ini, banyak orang memanfaatkan smartphone untuk mencari informasi tentang jenis-jenis kucing melalui internet[4]. Namun, metode ini seringkali tidak efektif karena beberapa situs komunitas kucing kurang menyediakan informasi tentang jenis-jenis kucing yang kurang populer di Indonesia. Akibatnya, pengetahuan pemelihara sebatas pada jenis kucing yang populer seperti Kucing Kampung, Persia, Anggora, Maine Coon, dan Persia Himalaya. Peneliti mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android yang diberi nama "Pengenalan Jenis Kucing" menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). AR merupakan teknologi yang menggabungkan informasi digital ke dalam dunia nyata, yang dapat membuat pengguna lebih mudah memahami jenis kucing melalui visualisasi objek yang tampak nyata[5]. Teknologi AR bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, atraktif, dan menyenangkan. Meskipun memiliki kelebihan seperti interaktivitas tinggi, efektivitas penggunaan, dan aplikasi yang luas, teknologi ini juga memiliki kekurangan seperti sensitivitas terhadap perubahan sudut pandang dan konsumsi memori yang relatif besar[6].

Konsep aplikasi ini berfokus pada proses mengenal berbagai jenis kucing peliharaan. Penggunaan aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memperoleh deskripsi tentang jenis kucing tertentu, termasuk sejarah penemuan dan karakteristik khususnya, melalui fungsi Scan Marker yang didasarkan pada pola marker tertentu. Metode yang digunakan dalam proses ini adalah Marker Based Tracking, sebuah teknik yang memanfaatkan marker, seperti barcode buku, untuk menampilkan objek 3D yang telah dirancang sebelumnya[7]. Fitur ini tidak hanya menampilkan visualisasi 3D dari jenis kucing yang dipilih tetapi juga menyediakan karakteristik spesifik dan suara penjelasan yang terkait dengan jenis kucing tersebut setelah di-scan[8].

Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan game kuis yang dirancang untuk memperdalam pemahaman pengguna tentang berbagai jenis kucing. Aplikasi ini hanya dapat diinstal dan dijalankan pada smartphone yang beroperasi dengan sistem operasi Android, yang merupakan sistem operasi berbasis Linux yang mencakup sistem operasi itu sendiri, middleware, dan aplikasi-aplikasi tertentu[9].

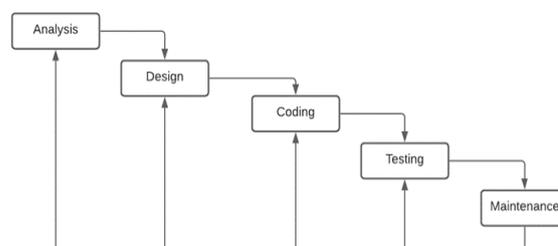
Pengenalan terhadap jenis kucing peliharaan melalui aplikasi ini tidak hanya ditujukan untuk anak-anak tetapi juga diarahkan kepada khalayak luas, termasuk orang dewasa dan remaja, dengan tujuan untuk memperluas pengetahuan tentang keanekaragaman jenis kucing serta memperkaya interaksi manusia dengan hewan peliharaan[10].

2. Metode

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1 Identifikasi Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

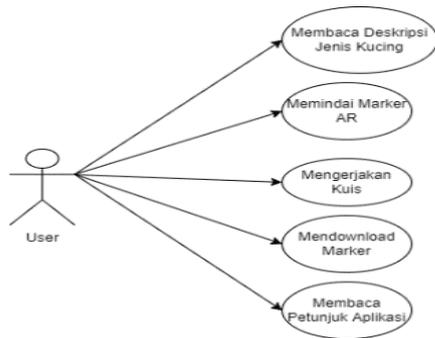
Pada tahap awal, penelitian ini berfokus pada pengembangan rancangan aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Jenis Kucing Peliharaan[11]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi pengenalan jenis kucing dengan menggunakan teknologi Augmented Reality, yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam memahami berbagai jenis kucing, khususnya yang jarang dikenal. Proses pengembangan aplikasi ini dilakukan secara bertahap, sesuai dengan langkah-langkah yang terstruktur, yang detailnya dapat dilihat pada ilustrasi pada Gambar 1



Gambar 1. Prosedur Penelitian

2.2. Perancangan Use Case Diagram

Pada Rancangan Aplikasi Augmented Reality guna pengenalan jenis kucing peliharaan terdapat pengguna atau user. Pengguna dapat Membaca deskripsi jenis kucing yang dipilih, Pengguna dapat memindai Marker AR sehingga dapat melihat gambar object jenis kucing beserta button yang memunculkan ciri ciri beserta suaranya, Pengguna dapat mengerjakan kuis serta download marker. Jika ada kesulitan pengguna dapat melihat di petunjuk aplikasi. Use case diagram dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan representasi visual dari interaksi pengguna (user) dengan sistem dan menggambarkan berbagai skenario penggunaan sistem tersebut. Dalam konteks Rancangan Aplikasi Augmented Reality untuk pengenalan jenis kucing peliharaan, use case diagram akan menggambarkan fungsi-fungsi utama yang dapat diakses oleh pengguna dan bagaimana interaksi antara pengguna dengan sistem tersebut[12]. Dalam diagram ini, "Pengguna" atau "User" akan ditempatkan sebagai aktor eksternal yang berinteraksi dengan sistem. Berikut adalah beberapa use case utama yang akan digambarkan dalam diagram berdasarkan uraian fungsi aplikasi:

1. Membaca Deskripsi Jenis Kucing: Use case ini menunjukkan kemampuan pengguna untuk memilih dan membaca deskripsi tentang jenis kucing yang dipilih, termasuk sejarah, karakteristik, dan informasi lain yang relevan.
2. Memindai Marker AR: Ini menggambarkan proses pengguna dalam memindai marker Augmented Reality untuk melihat gambar objek kucing dalam bentuk 3D di dunia nyata, lengkap dengan tombol yang menampilkan ciri-ciri dan suara dari jenis kucing tersebut.
3. Mengerjakan Kuis: Use case ini menunjukkan fungsi dimana pengguna dapat mengikuti kuis interaktif untuk menguji pengetahuan mereka tentang jenis-jenis kucing, berdasarkan informasi yang telah disajikan oleh aplikasi.
4. Download Marker: Ini menggambarkan kemampuan pengguna untuk mengunduh marker AR yang dibutuhkan untuk fungsi pemindaian dalam aplikasi.
5. Lihat Petunjuk Aplikasi: Use case ini memungkinkan pengguna untuk mengakses petunjuk tentang cara menggunakan aplikasi, termasuk cara memindai marker dan tips umum penggunaan.

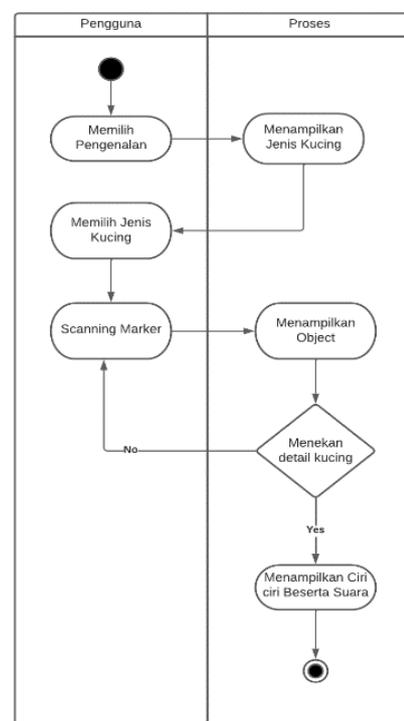
Setiap use case akan dihubungkan ke aktor "Pengguna" melalui garis yang menunjukkan interaksi. Use case diagram ini akan membantu dalam visualisasi dan perencanaan fungsionalitas aplikasi, memastikan bahwa semua kebutuhan pengguna dipertimbangkan dan

dirancang dengan efektif dalam sistem[13]. Diagram ini juga berfungsi sebagai alat komunikasi yang efisien antara pengembang, stakeholder, dan pengguna potensial aplikasi[14].

2.3 Perancangan Activity Diagram

Berikut ini merupakan pemodelan Activity diagram yang akan dibuat :

- a. Activity Diagram Memindai Marker AR
Activity diagram memindai marker AR dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Activity Diagram Memindai Marker AR

Activity diagram dalam konteks memindai marker Augmented Reality (AR) menggambarkan alur proses atau langkah-langkah yang dilakukan pengguna dalam sistem untuk memindai marker AR dan menampilkan informasi atau objek 3D yang terkait. Diagram ini menunjukkan alur kerja secara keseluruhan dari aktivitas tersebut, mulai dari awal hingga akhir, dan membantu dalam memvisualisasikan operasi sistem yang kompleks[15]. Berikut ini adalah penjelasan tentang bagaimana activity diagram untuk proses memindai marker AR bisa dirancang:

1. Mulai: Proses dimulai ketika pengguna memutuskan untuk menggunakan fitur pemindaian marker AR dalam aplikasi.
2. Membuka Fungsi Pemindaian AR: Pengguna membuka fungsi atau fitur pemindaian AR dalam aplikasi. Ini merupakan langkah awal interaksi dengan fitur AR.
3. Mengarahkan Kamera: Pengguna diinstruksikan untuk mengarahkan kamera perangkat mereka ke marker AR. Ini mungkin memerlukan pengguna untuk menyesuaikan posisi atau jarak mereka dari marker untuk optimalisasi pengenalan.
4. Pemindaian Marker: Sistem memproses pemindaian marker. Pada tahap ini, aplikasi akan menggunakan kamera untuk mengidentifikasi marker yang diarahkan oleh pengguna.
5. Verifikasi Marker: Sistem memverifikasi apakah marker yang dipindai sesuai dengan database marker yang tersedia. Jika ya, proses berlanjut; jika tidak, pengguna mungkin diminta untuk mencoba lagi atau memeriksa marker yang mereka gunakan.
6. Menampilkan Objek 3D: Setelah marker berhasil diverifikasi, sistem akan menampilkan objek 3D yang terkait dengan marker tersebut. Objek ini bisa muncul di layar perangkat pengguna, mengintegrasikan dengan lingkungan sekitar mereka melalui tampilan kamera.
7. Interaksi dengan Objek 3D: Pengguna dapat berinteraksi dengan objek 3D yang ditampilkan, seperti memutar untuk melihat dari berbagai sudut atau mengakses informasi tambahan tentang objek tersebut melalui antarmuka pengguna.
8. Selesai: Aktivitas berakhir ketika pengguna selesai menjelajahi objek 3D atau menutup fungsi pemindaian AR.

Activity diagram untuk memindai marker AR ini memperjelas setiap langkah yang terlibat dalam proses tersebut, memastikan bahwa pengguna dapat mengikuti alur dengan mudah dan sistem dapat mendukung kebutuhan pengguna secara efektif [13]. Diagram ini juga membantu pengembang memahami dan mengimplementasikan alur kerja secara teknis dalam aplikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil perancangan aplikasi Augmented Reality guna pengenalan jenis kucing peliharaan Terdapat fitur – fitur yang dapat dilihat pada gambar berikut :

1. Tampilan Menu Utama

Tampilan dari Menu utama terdapat menu mulai pengenalan, download marker, kuis, keluar, petunjuk, setting, dan tentang seperti pada Gambar 4



Gambar 4. Menu Utama

Dalam menu pengenalan, pengguna dapat memilih jenis kucing tertentu untuk mendapatkan informasi mendetail tentangnya, seperti sejarah asal-usul, ciri-ciri fisik, sifat, dan informasi menarik lainnya.

2. Tampilan Menu Jenis Kucing

Gambar 5 adalah tampilan dari Menu Jenis kucing. terdapat 6 jenis kucing



Gambar 5. Tampilan Menu Jenis Kucing

3. Tampilan Deskripsi Jenis Kucing

Gambar 6 adalah tampilan dari Menu Deskripsi Jenis Kucing yang deskripsinya bersumber dari buku kucingpedia [4] yang dipilih oleh pengguna :



Gambar 6 Tampilan Menu Deskripsi

4. Tampilan Scan AR

Gambar 7 adalah tampilan dari Menu Scan AR Jenis Kucing Beserta fiturnya :



Gambar 7 Tampilan Object AR

Setelah fitur scan diaktifkan, pengguna akan diberikan instruksi tentang cara menggunakan kamera perangkat mereka untuk memindai marker AR. Marker ini bisa berupa gambar atau barcode khusus yang terkait dengan jenis kucing tertentu. Setelah marker berhasil dipindai, aplikasi akan menampilkan model 3D dari jenis kucing yang terkait langsung di layar perangkat, terintegrasi dengan lingkungan sekitar pengguna. Pengguna dapat melihat model kucing dari berbagai sudut dengan memindahkan perangkat mereka atau bergerak di sekitar marker. Gambar 8 adalah tampilan fitur AR



Gambar 8 Tampilan Fitur AR

Selain visualisasi 3D, pengguna juga dapat mengakses informasi detail tentang jenis kucing yang sedang dilihat, termasuk sejarah, ciri khas, dan informasi lainnya. Fitur interaktif, seperti memutar model 3D atau mengakses suara khas dari kucing, dapat meningkatkan pengalaman belajar pengguna. Pengguna dapat kembali ke menu utama atau beralih antar jenis kucing dengan mudah, memungkinkan mereka untuk menjelajahi dan belajar tentang berbagai jenis kucing peliharaan dengan cara yang menarik dan edukatif.

5. Kuis

Berikut ini tampilan dari Menu Kuis beserta skornya :



Gambar 9 Tampilan Kuis

Dalam bagian ini, pengguna akan dihadapkan pada serangkaian pertanyaan pilihan ganda atau tebak gambar yang terkait dengan jenis kucing yang telah diperkenalkan[14]. Kuis ini dirancang untuk menguji pengetahuan pengguna dan memberikan umpan balik langsung atas jawaban yang diberikan, membantu pengguna memperdalam pemahaman mereka tentang materi.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian black box merupakan metode pengujian fungsionalitas suatu aplikasi tanpa perlu memahami kode program yang ada di dalamnya. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, dengan fokus pada input dan output sistem. Contoh tabel pengujian yang dapat digunakan untuk menguji aplikasi Augmented Reality pengenalan jenis kucing dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Pengujian Augmented Reality Jenis Kucing

Pengujian	Fitur yang diuji	Input yang diberikan	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Membaca Deskripsi Jenis	Memilih jenis kucing dari daftar	Menampilkan deskripsi lengkap, termasuk ciri fisik	Berhasil
2	Memindai Marker AR	Mengarahkan kamera ke marker AR	Menampilkan model 3D kucing dan informasi terkait	Berhasil
3	Mengerjakan Kuis	Menjawab pertanyaan kuis	Menampilkan hasil kuis dan umpan balik	Berhasil
4	Download Marker	Memilih opsi download marker	Marker berhasil didownload	Berhasil
5	Petunjuk Aplikasi	Membuka menu petunjuk	Menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi	Berhasil

Pengujian black box yang telah dilakukan pada aplikasi Augmented Reality untuk pengenalan jenis kucing telah menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Setiap fitur utama, mulai dari pembacaan deskripsi jenis kucing, pemindaian marker AR, interaksi kuis, proses download marker, hingga akses ke petunjuk aplikasi, berfungsi dengan lancar dan menghasilkan output yang sesuai dengan ekspektasi. Fitur membaca deskripsi jenis kucing berhasil menyediakan informasi yang kaya dan mendetail tentang berbagai jenis kucing, termasuk sejarah, ciri fisik, dan karakteristik unik setiap jenis kucing. Pemindaian marker AR dengan kamera perangkat menampilkan model 3D kucing dengan akurat, memberikan pengalaman imersif yang meningkatkan proses belajar pengguna. Kuis

interaktif yang tersedia efektif dalam menguji pengetahuan pengguna tentang kucing, sementara feedback yang diberikan membantu mereka memahami area mana yang perlu diperdalam lagi pengetahuannya. Proses download marker berjalan dengan mulus, memudahkan pengguna dalam mendapatkan akses ke konten AR. Petunjuk aplikasi yang disediakan juga cukup jelas dan informatif, memandu pengguna melalui setiap aspek penggunaan aplikasi dengan cara yang mudah dipahami. Pengujian kemiringan dalam proses scan Augmented Reality (AR) dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Pengujian kemiringan dalam proses scan Augmented Reality (AR)

Pengujian	Sudut kemiringan (Derajat)	Jarak Scan (cm)	Keberhasilan pengenalan marker	Catatan
1	0	30	Ya	Berhasil
2	15	30	Ya	Berhasil
3	30	30	Ya	Detail Objek mulai kurang jelas
4	45	30	Ya	Sudut mungkin terlalu tajam
5	60	30	Tidak	Marker tidak dikenali

Hasil pengujian kemiringan memastikan bahwa aplikasi AR dapat beroperasi secara optimal dalam berbagai kondisi penggunaan, mengidentifikasi batas kemiringan dan jarak maksimum di mana pengguna dapat secara efektif berinteraksi dengan konten AR.

Pengujian Responden Mengukur Kemiringan dan Jarak Augmented Reality Pengujian Responden Mengukur Kemiringan dan Jarak Augmented Reality dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Pengujian Responden Mengukur Kemiringan dan Jarak Augmented Reality Pengujian Responden Mengukur Kemiringan dan Jarak Augmented Reality

Standar	Jarak	Jumlah	Prosentase (%)
Kemiringan	23	10	50
	25	8	40
	24	2	10
Ketinggian	45	19	95
	60	1	5

Dari 20 responden, 50% berhasil menggunakan aplikasi dengan efektif pada jarak 23 cm antara perangkat dan marker. Keberhasilan pada jarak ini mengindikasikan bahwa aplikasi

memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali marker pada jarak yang relatif dekat, yang merupakan kondisi umum saat pengguna memindai objek dengan perangkat handheld seperti smartphone atau tablet. 19 dari 20 responden berhasil mengenali marker dan melihat objek 3D dengan jelas dari kemiringan 45 derajat. Keberhasilan yang tinggi pada sudut kemiringan ini menunjukkan bahwa aplikasi telah dioptimalkan dengan baik untuk beroperasi dalam berbagai posisi penggunaan, memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam memindai marker tanpa perlu menyesuaikan posisi mereka secara ketat. Hasil ini menandakan desain aplikasi yang user-friendly, mempertimbangkan ergonomi penggunaan dalam kondisi nyata

4. Kesimpulan

Pengujian black box, analisis jarak dan kemiringan, serta feedback dari responden terhadap aplikasi Augmented Reality (AR) untuk pengenalan jenis kucing peliharaan, secara keseluruhan menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil memenuhi sejumlah besar tujuan yang ditetapkan, dengan fungsionalitas inti seperti pembacaan deskripsi, pemindaian AR, kuis, dan download marker, beroperasi sesuai ekspektasi. Namun, pengujian mengungkapkan bahwa meskipun aplikasi menampilkan kinerja yang kuat dalam pengenalan marker pada sudut kemiringan tertentu (terutama 45 derajat), terdapat potensi untuk peningkatan dalam sensitivitas dan akurasi pada jarak pemindaian yang bervariasi, mengingat hanya sekitar 50% responden yang menemukan penggunaan aplikasi efektif pada jarak 23 cm. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk fokus pada optimalisasi teknologi pemindaian AR untuk meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas penggunaan aplikasi pada berbagai jarak dan kondisi pencahayaan, serta mungkin memperluas basis data jenis kucing untuk mencakup jenis yang kurang dikenal, meningkatkan edukasi pengguna.

Referensi

Referensi dituliskan dengan huruf Times New Roman 9, berdasarkan format IEEE. Referensi minimal 15 yang berasal dari terbitan 5 tahun terakhir. Semua referensi harus disitasi pada Naskah.

- [1]. S. D. Riskiono, T. Susanto, dan K. Kristianto, "Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala", Krea-TIF, vol. 8, no. 1, hlm. 8–18, Mei 2020.
- [2]. Sokani, R., Aminudin, D. ., & Ratnawati, D. Pengembangan Augmented Reality Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya untuk Siswa Sekolah Dasar. Jurnal Teknologi, 16(1), 17–27. Mei 2023
- [3]. I. M. P. P. Wijaya, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan Library Vuforia", simika, vol. 5, no. 2, p. 173-181, Aug. 2022..
- [4]. ZAKIRIN, Akhmad; SAPUTRO, Setyo Wahyu; ARIANNOR, Wahyudi. Model Aplikasi Edukasi Mengenal Hewan Berbantuan Augmented Reality. Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 731-740, dec. 2022

- [5]. Anastasya Griselda, "Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Belajar Mengenal Hewan Ternak Berbasis Android Menggunakan Unity Pada Tk Dharma Kartika". *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, Vol.4 No.2, p.79-83. Dec 2019
- [6]. Muhammad Rifki, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Hewan Langka Di Lindungi Di Indonesia". *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, Vol.2 No.1, p 1-15. Maret 2021
- [7]. SURATMAN, Harith Noviansyah; ISMAIL, Taufiq. Aplikasi Mobile Pengenalan Hewan Bagi Siswa SD dengan Augmented Reality. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 131-141, oct. 2021.
- [8]. Yeka Hendriyani, Reza Aurora, "Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Hewan Pada Kebun Binatang Bukit tinggi Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Markerless". *Voteteknika*, vol.11, no.1, Maret 2023
- [9]. Dimas Wahyu Wibowo, Odhitya Desta Triswidrananta, and Adn Maulidya Handah Putri, "Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan untuk Media Pembelajaran dengan Metode Multiple Marker", *JSI*, vol. 16, no. 1, pp. 43-51, Nov. 2021.
- [10]. Sampurna Dadi Riskiono, Try Susanto, Kristianto Kristianto, "Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality". *Journal of Computer Engineering and System Science*, Vol. 5, No.2, pp
- [11]. Shabrina Ziha Fidela, Rr. Hajar Puji Sejati, "Penerapan Augmented Reality pada Pengenalan Hewan Purbakala berdasarkan Jenis Makanan berbasis Android". *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, Vol. 7, No. 2, Dec.2023
- [12]. M. J. Bonanza, A. Fathurriza, I. P. G. A. Sudiatmika, and R. L. . Rahardian, "Game Edukasi Metamorfosis Hewan Dengan Augmented Reality Berbasis Android", *Sutasoma*, vol. 1, no. 1, pp. 57-64, Dec. 2022.
- [13]. Aziz Muhfidz Hidayat, Bambang Irawan, Ahmad Faqih, "Penggunaan Game Edukasi Berbasis Android Tentang Pengenalan Hewan Langka Menggunakan Teknologi Augmented Reality" *JATI : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*. Agustus 2023
- [14]. Engkus Wiguna, Iksal Rachman, Sulistyono, "Aplikasi Pengenalan Nama-Nama Dan Jenis Hewan Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android". *Jurnal ProTekInfo*. Vol. 7, September 2020
- [15]. Nafiul Asngari, "Implementasi Marker Based Tracking Untuk Pengenalan Hewan Liar Berbasis AR", *Prosiding SENAMIKA*, Vol. 1, No. 1, Januari 2020.