

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA APLIKASI PENGENALAN HEWAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID

Yuki Nelson^a, Yulvia Nora Marlim^b

^a Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Jend. Ahmad Yani No. 78-88, Pekanbaru, yuki.nelsoj@student.pelitaindonesia.ac.id

^b Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Jend. Ahmad Yani No. 78-88, Pekanbaru, yulvia.nora@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 22 Agustus 23

Revisi Akhir: 23 November 23

Diterbitkan Online: 18 Desember 23

KATA KUNCI

Augmented Reality, Pengenalan Hewan, Hewan Purba, Marker Based Tracking, Smartphone, Media Pembelajaran.

KORESPONDENSI

E-mail: yulvia.nora@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Perkembangan teknologi berkembang sangat pesat dan telah memasuki segala bidang. Salah satu contohnya dalam bidang pendidikan, di masa sekarang proses mengajar sudah banyak menggunakan laptop dan *smartphone* sebagai media pembelajaran. Pada umumnya media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran pengenalan hewan purba bagi anak usia dini menggunakan buku dan majalah, yang mana anak usia dini lebih cepat bosan dan kurang fokus. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat menggambarkan objek dalam bentuk 3D sehingga pengguna dapat merasakan objek dengan nyata. Metode *Augmented reality* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Marker*. *Marker* merupakan sebuah kunci fokus agar kamera augmented reality dapat menampilkan objek 3D. Berdasarkan permasalahan diatas penulis akan merancang *Augmented Reality* berbasis *marker based tracking*. Tujuan dari penelitian ini membangun aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan untuk anak usia dini berbasis android agar dapat mengenali hewan dengan lebih mudah dan menarik Perancangan *Augmented Reality* berbasis *Marker Based Tracking* menggunakan metode MDLC. Tahap pada metode ini dimulai dari *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Hasil dari penelitian ini adalah perancangan aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan berbasis android sebagai media pembelajaran. Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan lagi sehingga lebih memudahkan pengguna aplikasi ini.

1. PENDAHULUAN

Pada dasarnya, pendidikan anak usia dini merupakan bentuk penyelenggaraan pendidikan yang menitikberatkan pada peletakan dasar ke arah pertumbuhan dan perkembangan fisik (koordinasi motorik halus dan kasar), kecerdasan (daya pikir, daya cipta, kecerdasan emosi, kecerdasan spiritual), sosio emosional (sikap dan perilaku serta agama) bahasa dan komunikasi, sesuai dengan keunikan dan tahap-tahap perkembangan yang dilalui oleh anak usia dini (TANU, 2019). Media pembelajaran yang diterapkan di PAUD pada umumnya menggunakan buku, majalah anak-anak, gambar dan lain-lain. Contoh seperti pada saat anak-anak PAUD belajar membaca, menghitung, belajar mengenal sesuatu seperti gambar hewan, tumbuhan atau buah-buahan, mereka menggunakan buku bergambar, mainan atau alat peraga. Sehingga anak-anak dapat melihat dan mengetahui jenis objek tersebut (Muhammad Alfiansyah, 2018).

Pembelajaran seperti itu kerap kali membuat anak cepat merasa bosan apabila buku pelajaran yang digunakan selalu sama pada setiap proses belajar. Di era modern saat ini dimana

gadget seperti tablet dan *smartphone* sudah dikenali oleh anak-anak usia dini maupun usia taman kanak-kanak, yang menyebabkan anak-anak lebih suka bermain gadget daripada belajar dengan menggunakan buku. Dengan perkembangan teknologi yang berkembang pesat dan telah memasuki segala aspek kehidupan. Dalam dunia belajar mengajar contohnya di masa sekarang proses belajar mengajar banyak yang sudah menggunakan laptop dan *smartphone* untuk mengumpulkan informasi juga mencari informasi, sehingga tidak perlu repot menggunakan banyak buku lagi (Muhammad Alfiansyah, 2018).

Augmented Reality bisa menghadirkan yang tidak real ke dalam dunia nyata. Cara penggunaannya adalah dengan mengarahkan kamera *smartphone* akan muncul objek 3D hewan, dibantu dengan tombol virtual yang akan mempermudah user dalam menggunakan aplikasi ini. Untuk pembelajaran di PAUD penggunaan *Augmented Reality* cukup simple dan efektif karena hanya membutuhkan perangkat mobile saja dimana semua orang sekarang pasti mempunyai *smartphone*.

Oleh karena itu, peneliti membangun aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan berbasis android, aplikasi ini digunakan untuk mengenalkan hewan purba dinosaurus kepada anak usia dini. Aplikasi ini memiliki tampilan yang

menarik sehingga dapat meningkatkan minat belajar anak usia dini karena di dalam aplikasi ini terdapat gambar hewan purba yang berbentuk 3D.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Media Pembelajaran

Media Pembelajaran adalah suatu alat yang berfungsi sebagai perantara untuk memperjelas makna yang telah disampaikan sehingga dapat meningkatkan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna [1].

2.2. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia lain, dan memungkinkan sebuah objek di dunia maya muncul secara bersamaan dengan objek lain yang terdapat di dunia nyata [2].

2.3. Marker Based Tracking

Marker based tracking adalah metode augmented reality yang menggunakan marker dan mencocokkan pola dari marker tersebut untuk memunculkan suatu objek virtual ke lingkungan nyata [3].

2.4. Hewan Purba

Hewan purba adalah hewan yang hidup pada masa lampau dan sekarang telah punah. Biasanya hewan-hewan ini hanya dikenali dari sisa-sisa tulang belulang yang disebut fosil. Ada jenis hewan purbakala dianggap telah punah, tetapi ternyata ditemukan masih hidup, maka hewan ini disebut fosil hidup, seperti ikan coelacanth. Hewan Purba yang digunakan pada penelitian ini berasal dari jenis dinosaurus [4].

2.5. Blender

Blender adalah perangkat keras 3D yang bersifat gratis dan open source. Blender mendukung seluruh alur kerja 3D seperti modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing dan motion tracking. Blender bahkan mempunyai fungsi tambahan seperti pengeditan video dan pembuatan game. Blender sangat cocok digunakan oleh perseorangan maupun oleh studio kecil yang bermanfaat dalam proyek 3D [5].

2.6. Canva

Canva merupakan aplikasi desain yang menggunakan teknik drag and drop serta dapat mengakses beberapa fitur yang ada misalnya font, gambar, dan bentuk selama proses pembuatan. Canva secara umum dapat digunakan untuk kebutuhan grafis seperti pembuatan flyer, poster, kartu ucapan, sertifikat, presentasi, dan infografik dengan gambar dan template yang menarik [6].

2.7. Unity 3D

Unity 3D merupakan suatu engine yang digunakan untuk mengembangkan Game multi platform yang didesain untuk mudah digunakan. Unity cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS x dan windows dan dapat

menghasilkan Game untuk Mac, Windows, Wii, iPhone, iPad dan Android [7].

2.8. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah kode editor yang dikembangkan oleh Microsoft untuk Windows, Linux dan macOS. Ini termasuk dukungan untuk debugging, kontrol git yang tertanam dan GitHub, penyorotan sintaksis, penyelesaian kode cerdas, snippet, dan refactoring kode. Ini sangat dapat disesuaikan, memungkinkan pengguna untuk mengubah tema, pintasan keyboard, preferensi, dan menginstal ekstensi yang menambah fungsionalitas tambahan [8].

2.9. Vuforia

Vuforia adalah Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. Vuforia merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi Augmented Reality (AR) di mobile phones berbasis iOS dan Android [7].

2.10. Android

Android adalah sistem operasi open source, dan google merilis kodenya dibawah lisensi Apache. Kode open source dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk memodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembangan aplikasi [9].

2.11. Bahasa Pemrograman C#

C# adalah Bahasa Pemrograman yang digabungkan dari beberapa bahasa pemrograman yakni C, C++, dan Java. Sintaks yang digunakan adalah sintaks dari Java, serta sifat dari bahasa C# adalah bersifat Case Sensitive, besar kecil huruf berpengaruh [10].

3. METODOLOGI

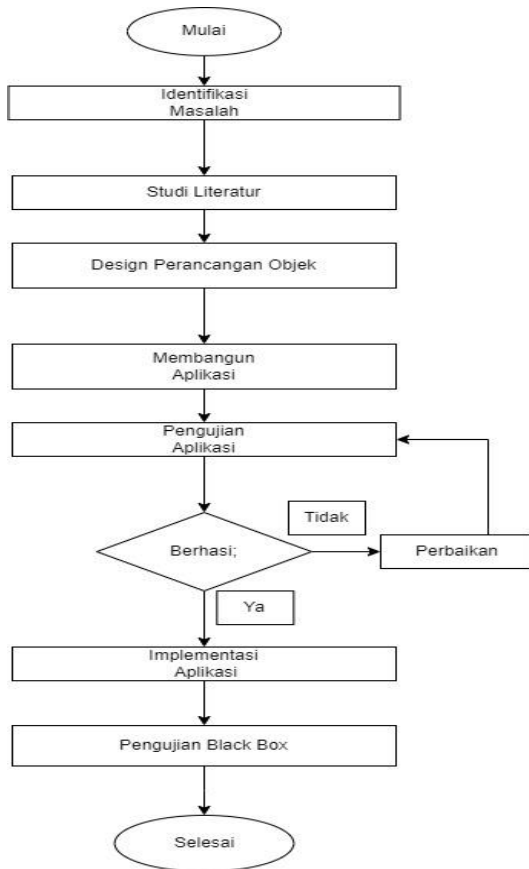
3.1. AUGMENTED REALITY (AR)

Augmented Reality (AR) adalah sebuah variasi dari lingkungan virtual atau lebih sering disebut dengan Virtual Reality (VR). Teknologi VR benar-benar membuat pengguna tenggelam dalam sebuah lingkungan sintetik. Ketika pengguna tenggelam dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat dunia nyata. Sebaliknya, teknologi AR pengguna dapat melihat dunia nyata, dengan objek-objek virtual yang ditambahkan ke dunia nyata (Azuma, 1997). Jadi, pengguna melihat objek-objek virtual dan objek-objek nyata berada pada suatu tempat yang sama (Bagus & Mahendra, 2016).

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan yang baru dengan menggabungkan interaksi antara lingkungan nyata dan virtual sehingga pengguna dapat merasakan bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Atau dalam artian yang lain, pengguna tidak merasakan perbedaan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata.

3.2. Langkah-Langkah Metodologi

Pada bagian ini akan dijelaskan langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang akan dilalui pada saat melaksanakan penelitian ini. Berikut ini adalah gambar alur tahapan metodologi :



Gambar 1 Kerangka Penelitian

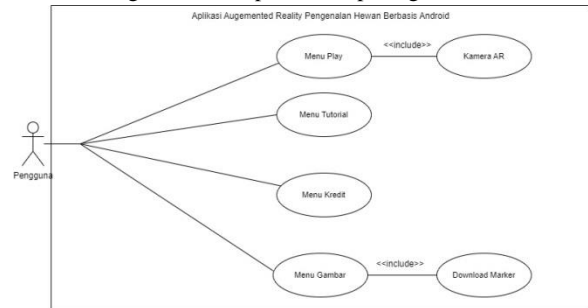
Berikut rincian dan penjelasan kerangka penelitian. Dimulai dari tahap identifikasi masalah pada tahap identifikasi peneliti melakukan observasi ke lapangan dengan cara mewawancarai para orang tua yang memiliki anak usia dini dan juga guru sekolah TK atau PAUD. Selanjutnya ditahap kedua menentukan topik penelitian, topik penelitian didapatkan berdasarkan indentifikasi masalah yang didapat dilapangan ketika mewawancarai orang tua dan guru. Selanjutnya tahap ketiga melakukan studi literatur dengan cara mencari dan mempelajari artikel-artikel, buku, majalah yang berkaitan dengan penilitan ini. Tahap keempat yaitu design perancangan objek dengan melakukan desain logo aplikasi, halaman utama dan hewan purba dengan menggunakan aplikasi blender dengan cara mendesain objek dan juga import gambar ke blender. kemudian pada tahap kelima yaitu membangun aplikasi AR pengenalan hewan berbasis android menggunakan aplikasi unity. Tahap selanjutnya setelah aplikasi selesai dibangun maka masuk kedalam tahap testing dimana peneliti akan melakkan uji coba terhadap aplikasi yang di bangun jika terdapat error maka akan kembali ke tahap pembangunan aplikasi, jika tidak lanjut ke tahap implementasi yaitu dimana aplikasi yang sudah jadi akan diterapkan untuk dioperasikan oleh user. Tahap terakhir adalah tahap pengujian sistem yaitu pengujian pada aplikasi ini, menggunakan pengujian black box.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan UML

4.1.1 Use Case Diagram

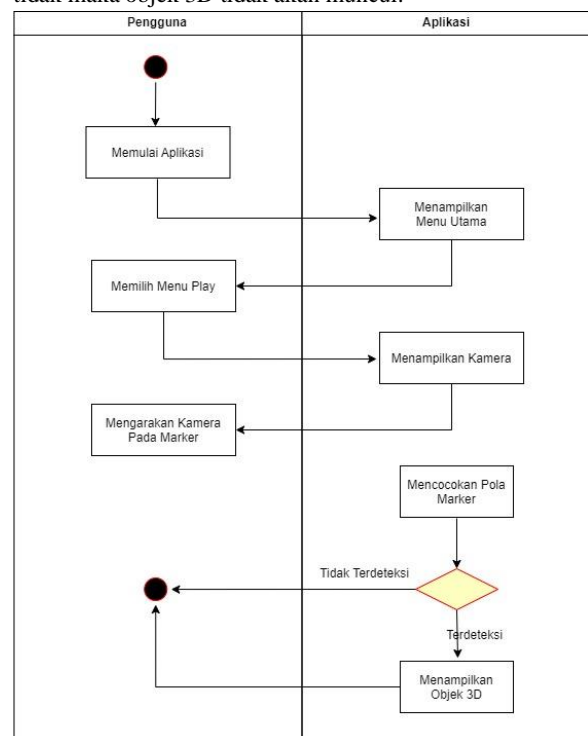
Diagram use case digambarkan dari sudut pandang pengguna sistem. diawali dengan pengguna membuka aplikasi dan masuk ke halaman utama. Kemudian pada halaman utama terdapat 5 tombol yaitu play, tutorial, kredit, gambar dan keluar Gambar use case diagram baru dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2 Use Case Diagram Baru

4.1.2 Activity Diagram

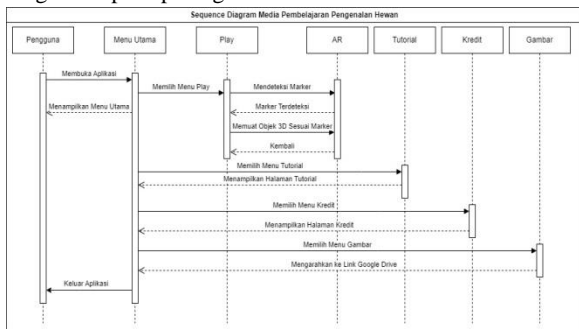
Activity Diagram menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas dimana fungsinya untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sistem. Gambar 3 merupakan activity diagram dari aplikasi yang akan dibangun dimana terdapat beberapa aktivitas pada activity diagram ini dimana pengguna augmented reality ini berinteraksi dengan augmented reality yang tampak pada gambar tersebut, seperti memulai aplikasi, menampilkan menu utama, memilih menu play, menampilkan kamera, pelacakan marker, mendeteksi marker. Jika marker terdeteksi maka akan menampilkan objek 3D jika tidak maka objek 3D tidak akan muncul.



Gambar 3 Activity Diagram

4.1.3 Sequence Diagram

Gambar 4 merupakan sequence diagram dari aplikasi yang akan di bangun dimana terdapat alur sequence aktor yang pada gambar tersebut adalah pengguna. Adapaun alur yang dilalui pada gambar tersebut seperti membuka aplikasi kemudian masuk ke menu pilihan yang dimana terdapat menu play, tutorial, kredit dan gambar. Jika memilih menu play maka kamera akan medeteksi marker terlebih dahulu kemudian disaat marker terdeteksi akan menampilkan objek 3D sesuai dengan marker. Selanjutnya jika memilih menu tutorial atau kredit maka aplikasi akan menampilkan halaman tutorial atau kredit. Dan apabila memilih menu gambar maka pengguna akan diarahkan ke dalam link google drive yang dimana berisi gambar marker yang dapat digunakan di dalam aplikasi. Berikut sequence diagram seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4 Sequence Diagram

4.2. Perancangan Objek 3D di Blender

Pada aplikasi ini, objek yang akan digunakan di dalamnya adalah berbagai hewan dinosaurus. Langkah-langkah perancangan dari objek 3D di Blender, dimulai dengan melakukan import objek 3D dari gambar dinosaurus yang ada dan kemudian peneliti akan mengatur ulang posisi ataupun bentuk dari objek 3D yang telah di import dan yang terakhir objek 3D tersebut akan di export kembali dengan format blend. Adapun objek-objek 3D yang telah dirancang sebagai berikut:

1. Tyrannosaurus

Tahapan desain objek 3D tyrannosaurus dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 Gambar Desain Tyrannosaurus

2. Spinosaurus

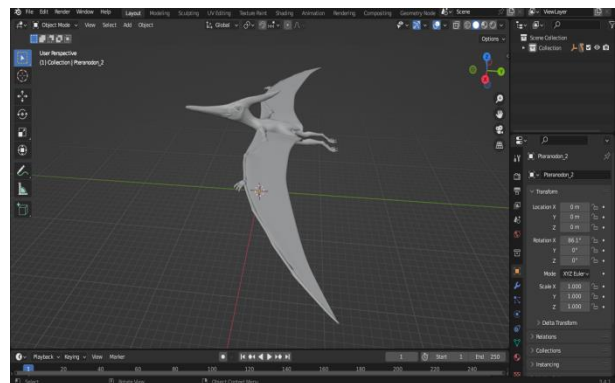
Tahapan desain objek 3D spinosaurus dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6 Gambar Desain Spinosaurus

3. Pteranodon

Tahapan desain dari objek 3D pteranodon dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7 Gambar Desain Pteranodon

4. Achelousaurus

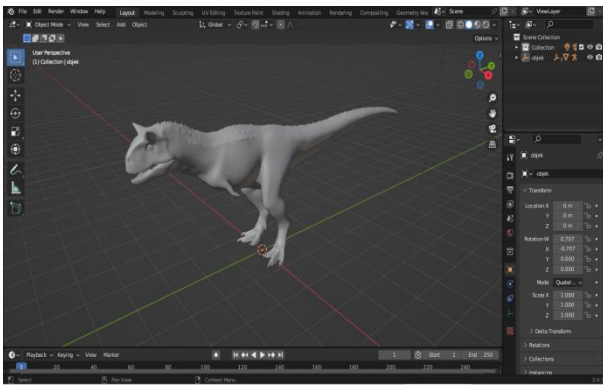
Tahapan desain dari objek 3D achelousaurus dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8 Gambar Desain Achelousaurus

5. Carnotaurus

Tahapan desain dari objek 3D carnotaurus dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9 Gambar Desain Carnotaurus

6. Barynyx

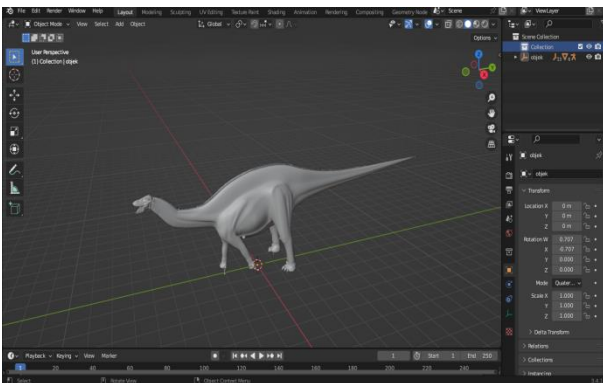
Tahapan desain dari objek 3D barynyx dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10 Gambar Desain Barynyx

7. Dicraeosaurus

Tahapan desain dari objek 3D dicraeosaurus dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 11 Gambar Desain Dicraeosaurus

8. Deinocheirus

Tahapan desain dari objek 3D deinocheirus dapat dilihat pada Gambar 12



Gambar 12 Gambar Desain Deinocheirus

9. Stegosaurus

Tahapan desain dari objek 3D stegosaurus dapat dilihat pada Gambar 13



Gambar 13 Gambar Desain Stegosaurus

10. Dilophosaurus

Tahapan desain dari objek 3D dilophosaurus dapat dilihat pada Gambar 14



Gambar 14 Gambar Desain Dilophosaurus

11. Triceratops

Tahapan desain dari objek 3D triceratops dapat dilihat pada Gambar 15



Gambar 15 Gambar Desain Triceratops

12. Parasaurolophus

Tahapan desain dari objek 3D parasaurolophus seperti pada Gambar 16



Gambar 16 Gambar Desain Parasaurolophus

13. Psittacosaurus

Tahapan desain dari objek 3D psittacosaurus dapat dilihat pada Gambar 17



Gambar 17 Gambar Desain Psittacosaurus

14. Therizinosaurus

Tahapan desain dari objek 3D therizinosaurus seperti pada Gambar 18



Gambar 18 Gambar Desain Therizinosaurus

15. Ankylosaurus

Tahapan desain dari objek 3D ankylosaurus dapat dilihat pada Gambar 19



Gambar 19 Gambar Desain Ankylosaurus

4.3. Tampilan Aplikasi

4.3.1 Halaman Menu Utama (Home)

Pada halaman ini terdapat 5 button yaitu button play untuk membuka halaman Augmented Reality, button tutorial untuk membuka halaman tutorial yang berisi tentang petunjuk penggunaan aplikasi, button kredit untuk membuka halaman kredit yang berisi informasi singkat dari peneliti, button gambar untuk membuka link google drive yang berisi tentang gambar marker yang digunakan di dalam aplikasi dan button keluar untuk keluar dari aplikasi tersebut. Berikut adalah tampilan halaman menu utama.



Gambar 20 Halaman utama

4.3.2 Halaman Menu Play

Pada halaman ini, pengguna dapat melihat tampilan objek 3D sistem pencernaan sesuai pola marker yang dideteksi oleh kamera AR. Akan terdapat deskripsi sesuai dengan objek 3D

yang ditampilkan dan tombol kembali untuk kembali ke halaman menu utama. Berikut tampilan halaman menu play.



Gambar 21 Halaman Play

4.3.3 Halaman Menu Tutorial

Pada halaman ini, pengguna dapat membuka halaman yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi AR yang telah dirancang. Berikut adalah tampilan halaman petunjuk.



Gambar 22 Halaman Tutorial

4.3.4 Halaman Menu Kredit

Pada halaman ini, pengguna dapat membuka halaman yang berisi informasi singkat tentang perancang dari aplikasi AR ini. Berikut adalah tampilan halaman petunjuk.



Gambar 23 Halaman Kredit

4.3.5 Halaman Menu Gambar

Pada halaman ini, pengguna akan diarahkan ke link google drive dimana yang di dalam terdapat gambar marker yang digunakan untuk menampilkan objek 3D dari aplikasi AR ini. Berikut adalah tampilan halaman gambar.



Gambar 24 Halaman Gambar

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Dengan memanfaatkan media pembelajaran menggunakan Augmented Reality, anak usia dini akan lebih tertarik sehingga dapat memudahkan anak usia dini dalam proses belajar untuk mengenali hewan.
- Dengan memanfaatkan aplikasi pendukung yang tepat seperti Unity, Blender dan Vuforia dalam membangun aplikasi sehingga aplikasi ini dapat dibangun dengan lancar.

Saran:

1. Aplikasi Augmented Reality yang telah dirancang diharapkan ini dapat dikembangkan dengan metode markerless sehingga dapat menampilkan objek secara langsung tanpa harus menggunakan marker.
2. Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan jenis-jenis hewan yang lain sehingga dapat menambah wawasan untuk pengguna aplikasi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada pihak Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. M. Rahmi, M. A. Budiman, and A. Widyaningrum, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Macromedia Flash 8 pada Pembelajaran Tematik Tema Pengalamanku," *Int. J. Elem. Educ.*, vol. 3, no. 2, p. 178, 2019, doi: 10.23887/ijee.v3i2.18524.
- [2] I. Ahmad, S. Samsugi, and Y. Irawan, "Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 1, p. 46, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i1.1521.
- [3] T. Abdulghani and B. P. Sati, "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 1, p. 43, 2020, doi: 10.35194/mji.v11i1.770.
- [4] Apriyani, M. E., & Gustianto, R. (2015), "Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode Single Marker", *JURNAL INFOTEL - Informatika*

- Telekomunikasi Elektronika*, 7(1), 47, <https://doi.org/10.20895/infotel.v7i1.29>
- [5] H. A. Aziz and C. Prihantoro, "Financial System of Nurul Falah Masjeed in the Society 5.0 Era Using The Website," *J. Komputer, Inf. dan Teknol. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 9–18, 2022, doi: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1.575>.
- [6] K. N. Isnaini, D. F. Sulistiyani, and Z. R. K. Putri, "Pelatihan Desain Menggunakan Aplikasi Canva," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 5, no. 1, p. 291, 2021, doi: 10.31764/jpmb.v5i1.6434.
- [7] A. D. Husnandhiya, A. N. Rachman, and C. M. S. R., "Aplikasi Media Pengenalan Binatang Dengan Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," vol. 4, no. 2, pp. 94–100, 2021.
- [8] Agustini and W. J. Kurniawan, "Sistem E-Learning Do'a dan Iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 154–159, 2019, [Online]. Available: <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JM ApTeKsi/index.php/JOM/article/view/526>.
- [9] M. R. Fachrizal and G. S. A. W., "Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Kerja Berbasis Android Di Unikom Bandung," *Ranc. Bangun Apl. Pencarian Kerja Berbas. Android*, vol. 7, no. 1, pp. 75–83, 2017, doi: <https://doi.org/10.34010/jamika.v7i1.483>.
- [10] A. Azis, T. Hariguna, and Riyanto, *Pemrograman Visual dengan C# dan Devexpress Buku 1*. Banyumas: Zahira Media Publisher, 2021.
- [11] Rida Alifah, Dyah Ayu Megawaty, and Muhammad Najib Dwi Satria, "Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Koleksi Kain Tapis (Study Kasus: Uptd Museum Negeri Provinsi Lampung)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–7, 2021, doi: <https://doi.org/10.33365/jtsi.v2i2.831>.
- [12] J. Khatib Sulaiman, J. Kody, D. Jollyta, A. Hajjah, T. Pratama, and I. Artikel Abstrak, "Analisis Penerapan Augmented Reality Sebagai Strategi Pemasaran: Uji Black Box dan Korelasi," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 11, no. 1, pp. 153–163, 2022, doi: <https://doi.org/10.33022/ijcs.v11i1.3037>.
- [13] Bagus, I., & Mahendra, M. (2016). Implementasi Augmented Reality (Ar) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk. *Jurnal Ilmiah ILMU KOMPUTER Universitas Udayana*, 9(1), 1–5.
- [14] 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>
- [15] TANU, I. K. (2019). Pentingnya Pendidikan Anak Usia Dini Agar Dapat Tumbuh Dan Berkembang Sebagai Generasi Bangsa Harapan Di Masa Depan. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2), 19. <https://doi.org/10.25078/aw.v2i2.960>