



Penerapan Augmented Reality dengan Markerless Pada Aplikasi Pengenalan Jenis Hewan Herbivora, Karnivora, dan Omnivora

Suharni*, Eel Susilowati, Masimbangan S Harlina, Muhammad Hanif

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Gunadarma, Depok
Jl. Margonda Raya No.100, Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia

Email: ^{1,*}suharniharnig10@gmail.com, ²eel@staff.gunadarma.ac.id, ³harlina@staff.gunadarma.ac.id,
⁴hanifpamur@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: suharniharnig10@gmail.com

Submitted: 23/12/2022; Accepted: 28/01/2023; Published: 29/01/2023

Abstrak—Pengenalan mengenai jenis hewan herbivora, karnivora, dan omnivora perlu diberikan kepada anak usia dini 4 sampai 6 tahun bahkan kepada murid-murid Sekolah Dasar. Penyampaian materi menggunakan buku yang hanya berupa tulisan tidak cukup untuk merangsang pikiran, perasaan dan perhatian mereka sehingga anak merasa bosan. Beberapa penelitian yang telah mengimplementasikan aplikasi pengenalan hewan pada anak masih memiliki keterbatasan yaitu belum adanya fitur animasi, suara, dan screenshot share. Tujuan dari penerapan Augmented Reality (AR) dengan metode markerless pada aplikasi pengenalan jenis hewan herbivora, karnivora, dan omnivora adalah untuk dapat menampilkan objek tersebut dengan tiga dimensi yang disertai fitur animasi, suara serta berbagi informasi tentang hewan tersebut ke sosial media. Tujuan tersebut diharapkan dapat meningkatkan keinginan anak untuk lebih mengenal berbagai jenis hewan, dan aplikasi yang dibuat dapat menjadi media belajar yang menyenangkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah waterfall, dan Software aplikasi yang digunakan adalah Unity. Pengujian aplikasi dilakukan dengan teknik blackbox untuk menguji fungsi tombol dan fitur yang ditampilkan yang ada dalam aplikasi tersebut. Hasil uji coba aplikasi menunjukkan bahwa semua fungsi tombol yang dicoba ditekan akan menampilkan scene yang sesuai dengan yang diharapkan dan hasilnya 100% valid. Dari hasil uji coba aplikasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil dibuat sesuai dengan tujuan yang diinginkan yaitu dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk anak-anak.

Kata Kunci: Augmented Reality; Markerless; Waterfall; Aplikasi; Hewan; Unity; Android.

Abstract—An introduction to the types of herbivores, carnivores, and omnivores needs to be given to children aged 4 to 6 years, and elementary school students. Submission of material using books is not enough to stimulate the mind, feelings and attention, hence the children feel bored. Several studies that have implemented still have limitations, such as there are no animation features, sound and screenshot share. The purpose of the application of Augmented Reality (AR) with the markerless method in the application of the introduction of herbivores, carnivores, and omnivores is to be able to display the object in three dimensions accompanied by animation features, sound and share information about the animal to social media. This goal is expected to increase children's desire to know more about various types of animals, and applications made can be fun learning media. The method used in this research is waterfall, and the application software is Unity. Application testing is using the blackbox technique to test the functions of the buttons and features displayed in the application. The results of the application trials show that all the button functions that are tried to be pressed will display the scene as expected and the results are 100% valid. From the results of the application trials, it shows that the application has been successfully created in accordance with the desired goal, which can be used as a learning medium for children.

Keywords: Augmented Reality; Markerless; Waterfall; Applications; Animals; Unity; Android

1. PENDAHULUAN

Di Era Globalisasi saat ini teknologi semakin berkembang pesat. Media pembelajaran yang selalu mengikuti perkembangan teknologi yang ada salah satu contohnya adalah Augmented Reality (AR). Teknologi AR telah diterapkan di berbagai bidang, terutama pada bidang entertainment, pendidikan, engineering dan berbagai industri lainnya. Selain itu, Augmented Reality dapat digunakan pada berbagai perangkat, diantaranya smartphone dan tablets. Belajar menggunakan media elektronik dengan perangkat lunak aplikasi berbentuk multimedia yang dibuat semenarik mungkin mungkin menjadi sarana hiburan agar pengguna (user) mendapatkan sesuatu sehingga adanya kepuasan batin.

Belajar mengenal berbagai hewan dari jenis hewan herbivora, karnivora, dan omnivora perlu diberikan kepada anak usia dini 4 sampai 6 tahun bahkan pengenalan materi tentang jenis hewan tersebut termasuk ke dalam materi Ilmu Pengetahuan Alam yang diberikan kepada murid-murid tingkat Sekolah Dasar. Klasifikasi hewan berdasarkan jenis makanan terbagi menjadi 3 golongan yaitu Herbivora, Karnivora, dan Omnivora [1]. Hewan yang tergolong jenis hewan Herbivora adalah hewan yang hanya makan tumbuh – tumbuhan yang umumnya memiliki gigi geraham untuk mengunyah tanaman hijau menjadi lembut dan gigi seri yang berfungsi untuk memotong tanaman hijau sebelum dikunyah, contoh Gajah, Badak, Jerapah. Hewan Karnivora adalah hewan yang memakan daging yang memiliki taring dan cakar. Taring berfungsi untuk merobek daging dari mangsa mereka. Sedangkan fungsi cakar untuk mencengkeram mangsa. Contoh hewan karnivora adalah Harimau, Serigala, Anjing. Selanjutnya, hewan Omnivora adalah hewan yang memakan segala macam tumbuhan dan daging, contohnya ayam. Selain memakan biji-bijian juga memakan cacing.

Dalam penyampaian materi baik secara formal di sekolah maupun non formal masih menggunakan media buku dengan kertas yang ada tulisan dan gambar. Cara tersebut tidak cukup untuk merangsang pikiran, perasaan

dan perhatian mereka sehingga anak merasa bosan. Dengan demikian diperlukan sebuah media yang berbasis teknologi untuk penyampaian materi kepada anak-anak tersebut. Teknologi Augmented Reality mampu merealisasikan nyata sebuah objek dalam bentuk objek tiga dimensi (3D) dengan animasi dan suara, sehingga dapat memberikan metode pembelajaran yang menarik dan tidak monoton. dan mampu memahami jenis hewan herbivora, karnivora, dan omnivora.

Pengenalan hewan berdasarkan jenis hewan herbivora, karnivora, dan omnivora dengan teknologi Augmented Reality kepada anak dapat merangsang otak untuk bervisualisasi dan berimajinasi. [2] Berikut ini adalah hasil pengamatan pada anak-anak usia dini mengenai pembelajaran pengenalan hewan menggunakan media buku dengan hasil informasi sebagai berikut: (a). kurangnya minat anak-anak usia dini terhadap pembelajaran pengenalan hewan; (b). kurang jelasnya pengenalan hewan secara langsung sehingga anak – anak kurang jelas untuk mengetahui bentuk fisik dari masing – masing hewan.

Beberapa penelitian telah mengimplementasikan teknologi AR terkait dengan aplikasi pengenalan hewan, namun dalam penelitiannya masih terdapat keterbatasan yaitu [3] Augmented Reality pada pengenalan jenis hewan herbivora berbentuk 3D menggunakan metode single marker. Pada aplikasi tersebut kekurangannya tidak terdapat fitur animasi pada masing-masing Hewan. Penelitian selanjutnya, [4] Penerapan Augmented Reality pada hewan burung berdasarkan klasifikasi jenis makanan menggunakan markerbased tracking. Kekurangannya bahwa jarak dan pencahayaan marker berpengaruh terhadap pendeteksian objek oleh sistem. Penelitian berikutnya, [5] Pengenalan hewan beserta klasifikasinya kepada anak sekolah dasar menggunakan teknologi augmented reality. Keterbatasan dari penelitian tersebut terdapat pada marker yang terkendala dengan kontras cahaya serta jarak dan sudut kemiringan yang mana hanya bisa optimal di jarak 30, 60, dan 90centimeter dengan sudut kemiringan 30-90, 45-90, 63-90 derajat, serta tidak terdapat fitur animasi pada objek hewan 3D dan tidak ada fitur suara dari masing-masing hewan. Penelitian berikutnya,[6] Penggunaan teknologi AR dengan animasi Pop Up untuk pengenalan hewan beserta klasifikasinya kepada anak sekolah dasar. kekurangannya tidak terdapat fitur animasi dan tekstur pada objek hewan 3d dan fitur suara dari masing-masing hewan tersebut. Selain itu, dari beberapa penelitian tersebut. belum ada peneliti yang mengimplementasikan aplikasi pengenalan jenis hewan untuk disebarkan ke sosial media.

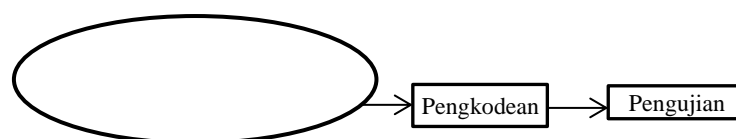
Teknik AR yang berkembang saat ini adalah Augmented Reality dengan metode markerless. Dengan metode tersebut pengguna aplikasi tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital yang dilacak [7]. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan teknologi AR dengan metode markerless (tanpa marker) pada aplikasi pengenalan jenis hewan herbivora, karnivora, dan omnivore agar dapat menampilkan objek tersebut dengan bentuk tiga dimensi yang disertai fitur animasi, suara, dan tanpa marker yang diharapkan dapat meningkatkan keinginan anak untuk lebih mengenal berbagai jenis hewan, dan dapat menjadi media belajar yang menyenangkan bagi anak-anak dan tidak merasa bosan. Selain itu, dapat berbagi informasi tentang pengenalan jenis hewan tersebut ke sosial media agar materi pembelajaran tersebut dapat dijangkau secara luas oleh semua anak-anak.

Langkah-langkah untuk melakukan penelitian ini menggunakan metode Waterfall, dan Software aplikasi yang digunakan adalah Unity. Metode waterfall banyak digunakan para pengembang sistem karena sangat membantu dalam mendefinisikan secara rinci kebutuhan sistem yang sesuai dengan keinginan klien. Penelitian yang telah menerapkan metode waterfall yaitu pada pembuatan aplikasi bantuan sosial berbasis android, dimana dalam merancang sistem informasi menggunakan metode waterfall [8].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Secara garis besar dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall yang merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial [9]. Pada metode waterfall dimana klien dan pengembang dapat saling berkomunikasi dalam memenuhi kebutuhan sistem yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengkodean, dan pengujian, seperti pada gambar 1, [10].



Gambar 1. Tahapan metode Waterfall [10]

2.2 Tahap Analisis

Pada tahap ini menganalisis kebutuhan fitur-fitur dan informasi, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak serta Tools models untuk merancang sistem sebelum aplikasi dibuat. Spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan adalah Sistem Operasi Windows 7 32 bit, Unity 5.3.5f1 (32-bit) untuk membuat tampilan UI (User Interface), Objek 3D, Animations. Adobe Illustrator CC 2015 dan Adobe Photoshop untuk membuat objek-objek yang ada didalam

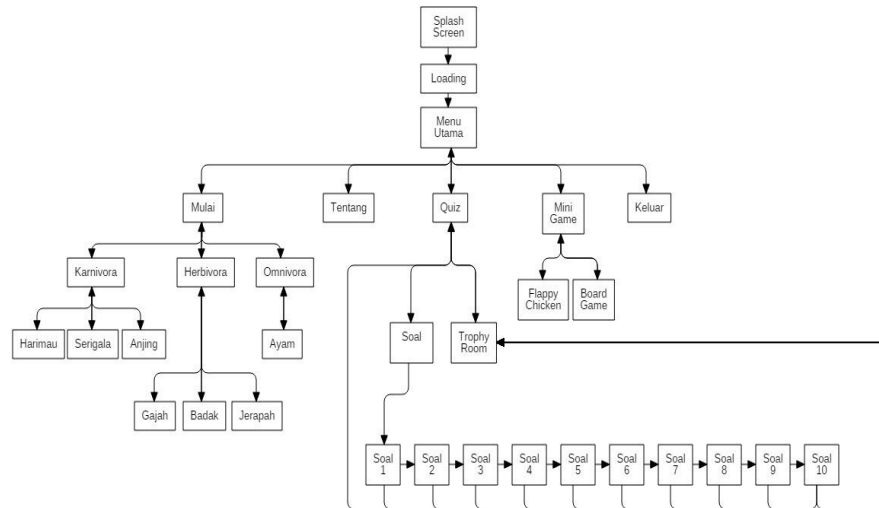
aplikasi tersebut serta Blender 3D animation pembuatan objek 3D dan animasi. Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan adalah Laptop dengan Processor Intel Core i5-3337U 1.80 GHz, RAM 4.00 GB, System type 32-bit, VGA 2GB, dan 1 buah smartphone.

2.3 Tahap Disain

Alat yang digunakan untuk membuat rancangan aplikasi adalah Struktur Navigasi, UML (Unified Modelling Language) yaitu use case diagram, dan rancangan storyboard.

1. Rancangan Struktur Navigasi

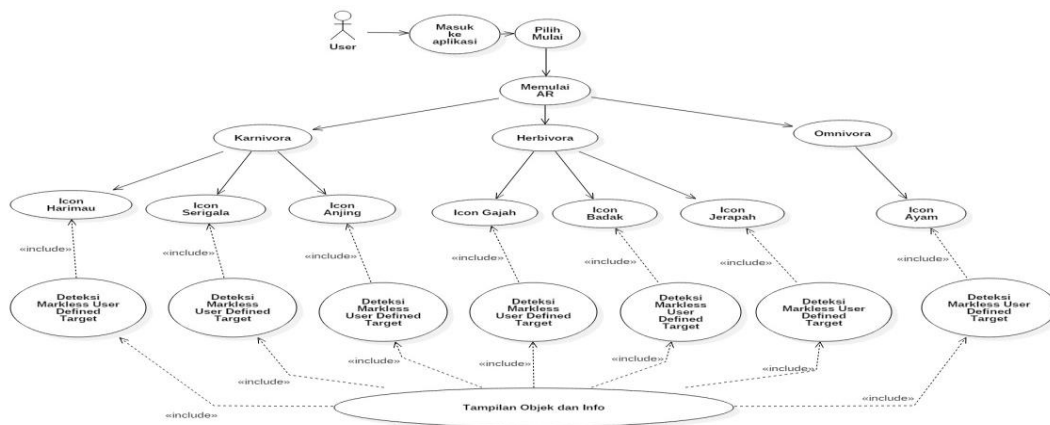
Perancangan struktur navigasi bertujuan untuk menjelaskan secara singkat mengenai alur berjalannya aplikasi multimedia [11]. Proses pembuatan aplikasi Animal Fun AR dapat dilakukan secara terurut. Pada aplikasi ini penulis menggunakan struktur navigasi hirarki.



Gambar 2. Rancangan Struktur Navigasi Hirarki

2. Rancangan Use Case Diagram

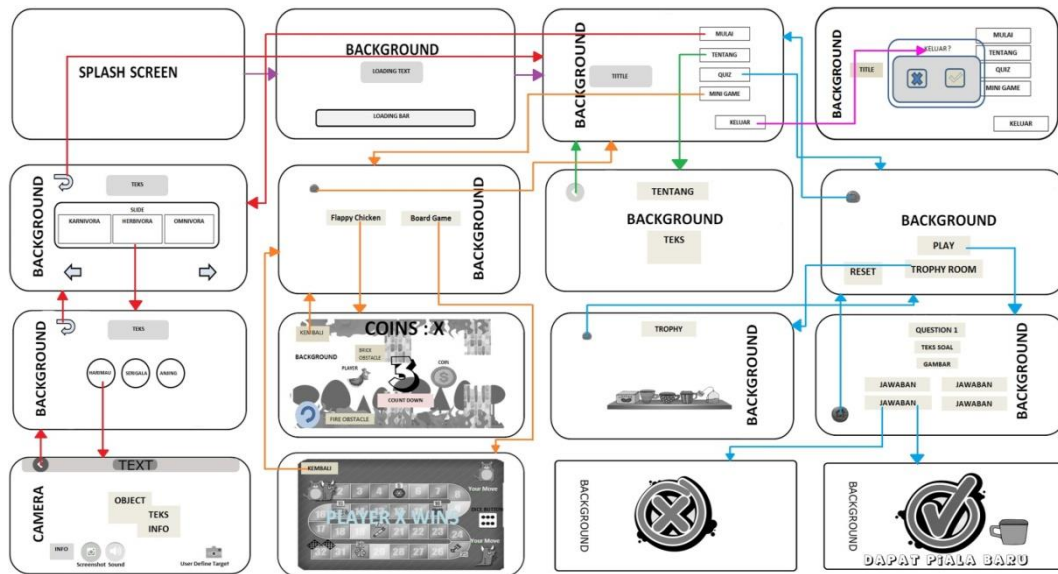
UML adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya [12]. UML merupakan notasi grafis dengan model-model tunggal untuk pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek [13]. Diagram pada UML yang menunjukkan interaksi user dengan aplikasi adalah Use case diagram [14]. Rancangan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

3. Rancangan Storyboard

Pada tahap ini dibuat rancangan storyboard yang berisi konsep dan data cerita yang merupakan garis besar gagasan atau ide dan aksinya [15]. Rancangan cerita pada aplikasi terdiri dari tampilan halaman Splash Screen, loading, Menu Utama, Menu Mulai, Menu Hewan, Menu Tentang, Menu Quiz, Menu Soal, Tampilan jawaban benar, Tampilan jawaban salah, Menu AR, Menu Trophy Room, Menu Mini Game, Game Flappy Chicken, Board Game, Pop Up Exit.



Gambar 4. Rancangan Storyboard

2.4 Tahap Pengkodean

Tahap ini merupakan tahap pembuatan aplikasi Animal Fun AR berbasis android dimulai dari tahap pembuatan objek yang meliputi pembuatan background, button, objek gambar sprites mini game Flappy chicken, boardgame, sprites Quiz, dan pembuatan objek 3d animasi hewan herbivora, karnivora, omnivora serta pembuatan aplikasi menggunakan Unity.

Pembuatan Background untuk setiap halaman tampilan pada aplikasi Animal Fun AR yang mana background tersebut diambil dari www.vecteezy.com lalu diedit kembali menggunakan software Adobe Illustrator CC dan Adobe Photoshop. Background yang dibuat terdiri dari Background Splash Screen, Menu Utama, Tentang.

Pembuatan button pada aplikasi Animal Fun AR yang mana bentuk button tersebut diambil dari www.vecteezy.com lalu diedit kembali menggunakan software Adobe Illustrator CC.

Pembuatan objek gambar pada fitur quiz dan mini game. Gambar yang dibutuhkan diambil melalui web [vecteezy.com](http://www.vecteezy.com). setelah gambar yang diperlukan telah di unduh langkah berikutnya ialah melakukan pengeditan sprites image menggunakan software Adobe Illustrator CC. Objek gambar yang dibuat terdiri dari Objek Gambar Quiz, Flappy Chicken, Mini Game Flappy Chicken, Gambar Boardgame.

Pembuatan Objek Hewan 3D menggunakan software blender 2.79b, dan pembuatan objek dibagi menjadi tiga tahapan diantaranya tahap modeling, tahap rigging dan tahap animate. Pada tahap modeling yang dilakukan adalah membuat objek baru, membuka file gambar hewan yang ingin dijadikan mode 3D, menghapus objek kotak (cube), membuat objek baru dengan bentuk silinder, Seleksi Sisi Objek Cylinder, Menyesuaikan dan Menghubungkan Objek Cylinder, finishing pada objek dengan melakukan smoothing pada objek gambar. Proses selanjutnya ialah proses rigging atau proses penambahan tulang (bone) pada objek tiga dimensi, menyusun kerangka tulang, proses invers kinematics yaitu memulihkan gerakan suatu objek.

Pembuatan animasi yang merupakan proses menggerakkan objek tiga dimensi (3D) yaitu mengatur durasi waktu dengan membuat gerakan pada objek sampai menghasilkan sebuah animasi gerakan.

2.5 Tahap Pengujian

Pengujian aplikasi menggunakan teknik blackbox testing yaitu dengan menjalankan semua fungsi dan fitur yang ada pada aplikasi [16]. Metode blackbox merupakan pengujian berdasarkan model yang telah dirancang pada testcase [17]. Pada aplikasi Animal Fun AR dilihat apakah hasil dari fungsi-fungsi tersebut sesuai dengan yang diharapkan dan fitur yang ditampilkan valid. Fungsi-fungsi yang diujikan adalah Fungsi tombol (button) Mulai, tombol Karnivora, tombol Herbivora, tombol Omnivora, Tombol Icon Hewan karnivora, herbivora, dan omnivora, tombol Objek 3D, tombol icon suara hewan, tombol Info, tombol screenshot share, tombol Tentang, tombol Quiz, tombol Soal, tombol Trophy room, tombol Mini Game, tombol Flappy Chicken, tombol Boardgame, dan tombol Keluar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembuatan Aplikasi

Hasil pembuatan aplikasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya akan memberikan

gambaran dari setiap scene yang ada pada aplikasi.

1) Scene Splash Screen

Saat aplikasi dijalankan, halaman yang pertama kali tampil pada awal aplikasi ini adalah Splash Screen, seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Splash Screen

2) Scene Loading

Scene Loading akan tampil setelah tampilan splash screen seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Loading

3) Scene Menu Utama

Pada Scene menu utama terdapat 5 button diantaranya button mulai, tentang, quiz, mini game, dan keluar, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menu Utama

4) Scene Mulai

Pada Scene Mulai terdapat 6 button diantaranya button karnivora, herbivora, omnivora, slide kanan, slide kiri, dan kembali, seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Mulai

5) Scene Karnivora

Pada Scene karnivora terdapat 4 button yaitu button icon harimau, serigala, dan anjing, dan button kembali, seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Karnivora

6) Scene AR

Pada Scene AR terdapat button animasi walk dan look, button info, button suara, button screenshot share, button kamera untuk memunculkan objek, dan button kembali, seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan AR

7) Scene Tentang

Pada Scene tentang terdapat teks tentang aplikasi tersebut dan 1 button yaitu button kembali, seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Tentang

8) Scene Quiz

Pada Scene quiz terdapat 4 button berupa button play, trophy room, reset, dan kembali, seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Quiz

9) Scene Soal

Pada Scene soal terdapat 4 button berupa jawaban dan 1 button kembali, seperti pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Soal

10) Scene Trophy Room

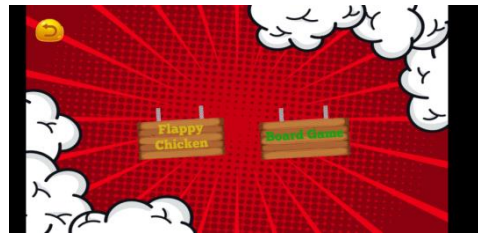
Pada Scene trophy room terdapat piala berupa gelas dan 1 button kembali, tampak pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Trophy Room

11) Scene Mini Game

Pada Scene menu utama terdapat 3 button diantaranya button flappy chicken, button boardgame, dan button kembali, ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Mini Game

12) Scene Flappy Chicken

Pada Scene Flappy Chicken, terdapat 2 button yaitu button restart dan kembali, seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Flappy Chicken

12) Scene Boardgame

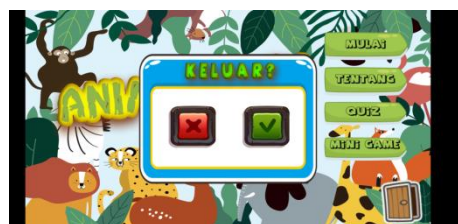
Pada Scene Boardgame terdapat 2 button diantaranya button dadu dan kembali, tampak pada gambar 17.



Gambar 17. Tampilan Boardgame

13) Scene Keluar Aplikasi

Pada Scene Keluar terdapat simbol silang untuk membatalkan keluar dari aplikasi, dan simbol checklist untuk setuju keluar dari aplikasi, seperti pada gambar 18.



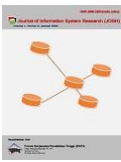
Gambar 18. Tampilan Keluar Aplikasi

3.2 Hasil Uji Coba Aplikasi

Hasil Uji coba yang dijalankan pada semua fungsi tombol dan fitur yang ditampilkan yang ada pada aplikasi menggunakan metode blackbox ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Metode Blackbox

Data Masukkan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Tampilan
Menekan Tombol Mulai	Berpindah ke scene Mulai yang terdiri dari 3 button, karnivora, herbivora, dan omnivora.	Valid
Menekan Tombol Karnivora	Masuk ke scene Karnivora yang terdiri 3 button icon Hewan Karnivora yaitu Harimau, Serigala, Anjing.	Valid
Menekan Tombol Herbivora	Masuk ke scene Herbivora yang terdiri 3 button icon Hewan Herbivora (Gajah, Badak, Jerapah)	Valid



Data Masukkan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Tampilan
Menekan Tombol Omnivora	Masuk ke scene Omnivora yang terdapat button icon Hewan Omnivora (Ayam)	Valid
Menekan Tombol Icon hewan karnivora, herbivora, atau omnivora	Akan berpindah ke scene AR yang terdapat tombol Objek 3D, animasi, suara masing- masing hewan, informasi, dan tombol screenshot share.	Valid
Menekan Tombol Objek 3D	Akan menampilkan objek hewan 3D secara Augemented Reality	Valid
Menekan Tombol icon suara	Mengeluarkan suara hewan yang sesuai jenis hewan karnivora, herbivora dan omnivora	Valid
Menekan Tombol Info	Menampilkan informasi hewan secara Augemented Reality	Valid
Menekan Tombol screenshot share	Akan melakukan sebuah tangkapan layar dan langsung bisa di share ke social media	Valid
Menekan Tombol Tentang	Berpindah ke scene Tentang	Valid
Menekan Tombol Quiz	Berpindah ke scene Quiz yang terdapat 3 tombol yaitu soal, trophy room, dan reset	Valid
Menekan Tombol Soal	Akan berpindah ke scene soal	Valid
Menekan Tombol Trophy room	Akan berpindah ke scene trophy	Valid
Menekan Tombol Mini Game	Akan berpindah ke scene mini game yang terdapat 2 button flappy chicken dan boardgame	Valid
Menekan Tombol Flappy Chicken	Akan ke scene permainan flappy chicken	Valid
Menekan Tombol Boardgame	Akan berpindah ke scene permainan Boardgame	Valid
Menekan Tombol Keluar (Gambar Pintu)	Muncul notifikasi silang dan ceklis secara pop up jika ditekan ceklis, akan keluar dari aplikasi, jika silang maka notif pop up akan menghilang.	Valid

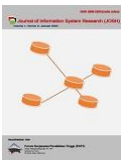
Hasil uji coba pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semua tomo yang ditekan dan hasil yang diharapkan telah sesuai dan berfungsi sebagaimana seharusnya, dan hasilnya menunjukkan valid.

4. KESIMPULAN

Aplikasi Animal Fun berbasis android ini telah berhasil dibuat untuk memberikan Informasi pengenalan jenis hewan karnivora, herbivora, dan omnivora dalam menerapkan Augmented Reality dengan markerless. Aplikasi ini dapat dijadikan alternatif media pembelajaran mengenai pengenalan berbagai hewan yang tergolong hewan karnivora, herbivora, dan omnivora yang dikemas dalam aplikasi yang menarik. Pada aplikasi tersebut terdapat audio dan animasi seperti animasi berlari, berjalan, dan menyerang serta suara dari hewan-hewan tersebut sehingga gambar yang ditampilkan sangat menarik dan meningkatkan minat anak untuk mau mengenal hewan-hewan tersebut. AR dengan metode markless tidak berpengaruh dengan kontras cahaya sehingga aplikasi ini dapat dijalankan diberbagai situasi secara realtime. Pada aplikasi ini juga terdapat latihan soal seputar pengetahuan jenis hewan karnivora, herbivora, dan omnivora. jika pengguna aplikasi menjawab pertanyaan dengan benar maka akan muncul tampilan piala- piala berupa gelas. Aplikasi juga telah diuji menggunakan metode blackbox dimana semua fungsi tombol (button) yang ada pada aplikasi menampilkan fitur yang sesuai dengan skenario yang dibuat, dan hasilnya 100% valid. Dari hasil uji coba aplikasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil dibuat sesuai dengan tujuan yang diinginkan yaitu dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk anak-anak. Namun, aplikasi ini masih terdapat keterbatasan yaitu belum bisa mensinkronisasikan antara suara hewan dan animasi dari gerakan hewan. Selain itu perlu ditambahkan petunjuk atau panduan penggunaan aplikasi agar memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya.

REFERENCES

- [1]. N. Widyaningsih, "Klasifikasi Hewan Berdasarkan Jenis Makanan," Yogyakarta: UPY Press, 2020.
- [2]. D. H. Junianto, "Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Hewan di Paud Cianjur," Dipl. Thesis, U. Komputer Indonesia, 2015.
- [3]. F. Anugrah, "Augmented Reality Pengenalan Jenis Hewan Herbivora 3d Menggunakan Metode Single Marker," Pol.Tek. Batam, Prosid. Vol 1, No 1, 2015.
- [4]. M. Novitasari, and B. Arifitama, "Penerapan Augmented Reality Hewan Burung Berdasarkan Klasifikasi Jenis Makanan menggunakan Marker Based Tracking," F.I. Komp., U. Pendidikan Veteran, Jakarta, Prosid. Vol 1, No.1, 2020.
- [5]. M. K. Mufida, and M. Harun, "Pengenalan Hewan Beserta Klasifikasinya Kepada Anak Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality," J. DECA., Vol. 1, No.1, 2018, E-ISSN 2614-6916.5.
- [6]. T. Hidayat, and D. Setiyadi. "Animasi Pop Up Pengenalan Hewan Beserta Klasifikasinya Kepada Anak Sekolah Dasar



- Menggunakan Tehnologi Augmented Reality,” STMIK ISTB, J. Inov. Informatika, Vol. II, no.1, 2017.
- [7]. I. G. G. R. Wiradarma, I. G. M. Darmawiguna, and I. M. G. Sunarya, “Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Balinese Story I Gede Basur,” JANAPATI., Vol. 6, no.1, 2017.
- [8]. D. S. Purnia, A. Rifai, and S. Rahmatullah, “Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Bantuan Sosial Berbasis Android,”. Sem. Nas. Sain. Tek., F. T., U. Muhammadiyah, Jakarta, 2019, p - ISSN : 2407 – 1846, e - ISSN : 2460 – 8416.
- [9]. R.S. Pressman, “Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Dua),” Yogyakarta: Andi, 2002.
- [10]. A. S. Rosa, and M. Shalahuddin, “Rekayasa Perangkat Lunak dan Terstruktur Dan Berorientasi Objek,”. Bandung: Informatika, 2018.
- [11]. P. Setiawati, “Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Penyedia Lowongan Pekerjaan yang Direkomendasi Berdasarkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)” J. Ilkom., Vol. 3, No. 2, 2018.
- [12]. D. M. Kroenke, and D. J. Auer, “Database Processing: Fundamentals Design, and Implementation,” N. J: Pearson, 2016, ISBN: 978129292107646.
- [13]. Irmayani and Susyatih, “ Sistem Informasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa Berorientasi Objek,” J. Khatulistiswa Informatika, vol. v, No.1, 2017.
- [14]. Y. Sugiarti, “Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language,” Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [15]. J. Hart, “The Art of the Storyboard: A Filmmaker’s Introduction,” USA: Elsevier, Inc., 2008.
- [16]. Nidhra, Srinivas and J. Dondeti. “Black box and White boxTesting Techniques- A Literature Review,” I.J.E.S.A., vol.2, no.2, 2012.
- [17]. A. Aziz, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Keamanan Data Multimedia Message Service (MMS) Berbasis Android Menggunakan Teknik Equivalence Partitions,” J. Tek. Sis. Info.dan Apl., vol.4, no.1, 2021.