

Augmented Reality* sebagai Alat Pengenalan Hewan untuk Media Pembelajaran dengan Metode *Multiple Marker

Dimas Wahyu Wibowo¹, Odhitya Desta Triswidrananta², Adn Maulidya Handah Putri³

Program Studi Teknik Informatika,
Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang,
Malang, Indonesia

e-mail: ¹dimas.w@polinema.ac.id, ²odhitya.desta@polinema.ac.id, ³putriadn@gmail.com

Diajukan: 28 Juni 2021; Direvisi: 1 Oktober 2021; Diterima: 7 Oktober 2021

Abstrak

Saat ini pembelajaran pengenalan hewan berdasarkan makanannya dilakukan dengan metode presentasi, kelompok belajar dan tes pada materi yang telah dibawakan. Perkembangan dibidang teknologi informasi ini telah menyebar dengan sangat cepat. Media pembelajaran dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung bagi anak dan lingkungan, serta membangkitkan dan mengarahkan minat anak sehingga siswa dapat belajar sendiri, tergantung pada kemampuan dan minatnya. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan suatu alternatif dan inovasi dalam membantu pemahaman materi tentang pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya apakah tergolong karnivora, herbivora maupun omnivora dengan membuat media pembelajaran pengenalan jenis hewan berdasarkan apa yang dimakan oleh hewan tersebut dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality (AR)* dan *multiple marker*. Hasil pengujian kuisisioner didapatkan hasil dari 12 responden, total persentase likert yang dihasilkan adalah 95,83% dan hasil test siswa sebelum menggunakan aplikasi (*pre-test*) dan sesudah menggunakan aplikasi (*post-test*) meningkat sebanyak 16.11%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *Animal Learning AR* yang dibangun dapat membantu proses pembelajaran dan dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: *Augmented Reality, Multiple Marker, Media Pembelajaran.*

Abstract

Currently, learning to recognize animals based on their food is carried out using presentation methods, study groups and tests on the material that has been presented. The development in the field of information technology has spread very quickly. Learning media can lead to learning motivation, more direct interaction between children and the environment, as well as arouse and direct children's interests so that students can learn on their own, depending on their abilities and interests. Based on this, an alternative and innovation is needed to help understanding material about animal recognition based on the type of food whether it is classified as carnivore, herbivore or omnivore by making learning media for recognizing animal types based on what the animal eats by utilizing *Augmented Reality (AR)* and *multiple technology markers*. The results of the questionnaire test were obtained from 12 respondents, the total Likert percentage produced was 95.83% and the test results of students before using the application (*pre-test*) and after using the application (*post-test*) increased by 16.11 This shows that the *Animal Learning AR* application that was built can help the learning process and can be said to be feasible to be used as a learning medium.

Keywords: *Augmented Reality, Multiple Marker, Learning Media.*

1. Pendahuluan

Pengenalan hewan menurut jenis makanannya, seperti karnivora, herbivora, dan omnivora merupakan salah satu materi tentang ilmu pengetahuan alam [1]. Saat ini pembelajaran pengenalan hewan berdasarkan makanannya dilakukan dengan metode presentasi, kelompok belajar dan tes pada materi yang telah dibawakan. Dengan dilakukannya penyampaian materi menggunakan metode tersebut, dapat meningkatkan pemahaman siswa pada saat kegiatan belajar mengajar di sekolah, namun jika untuk memahaminya sendiri dengan membaca buku di luar kegiatan sekolah akan mengurangi minat siswa dalam memahami dan mempelajarinya [2].

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah meningkatkan taraf hidup dan mendorong aktivitas manusia di berbagai aspek dalam kehidupan. [1]. Perkembangan dibidang teknologi informasi ini telah menyebar dengan sangat cepat [3]. Dengan pesatnya perkembangan bidang teknologi, muncul sebuah teknologi media informasi yang disebut VR (Virtual Reality). *Virtual reality* (VR) adalah gambar 3D yang dibuat oleh komputer dengan bantuan perangkat tertentu yang dirasakan pengguna secara langsung terlibat secara fisik dalam lingkungan tersebut. [4]. Dengan menggunakan *Virtual Reality* (VR) Pengguna dapat melihat sekeliling dengan menggerakkan kepala atau bergerak menggunakan kontrol tangan dan sensor gerak [5].

Dengan berkembangnya teknologi *virtual reality* (VR), muncul teknologi baru yang dapat bersaing dengan *virtual reality* (VR). [6] Teknologi ini disebut *augmented reality* (AR). *Augmented reality* (AR) adalah teknologi interaktif yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya. Tujuan pengembangan teknologi *augmented reality* (AR) adalah untuk membangun sistem *augmented reality* (AR) ke dalam dunia nyata dengan menambahkan pemahaman dan informasi dari dunia nyata, serta menggabungkan beberapa teknologi dengan menambahkan data kontekstual untuk memahaminya. [7]. Keuntungan utama dari *augmented reality* (AR) dibandingkan dengan *virtual reality* (VR) adalah sederhana dan murah untuk dikembangkan, tidak seperti *virtual reality* (VR), yang dikembangkan dan diimplementasikan menggunakan alat khusus dan masih digunakan sampai sekarang. secara terbatas oleh kelompok tertentu. *Augmented reality* (AR) juga dapat diwujudkan dalam berbagai media, antara lain smartphone, baik Android maupun iOS, buku dan majalah. [8].

Suara pasif seorang anak dapat diatasi dengan penggunaan media pendidikan yang tepat dan bervariasi. Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar merupakan bagian yang tidak terpisahkan dan penting dalam dunia pendidikan. Media pembelajaran adalah suatu metode yang digunakan untuk merangsang dan mempelajari pikiran, perasaan, minat, dan minat siswa dengan cara menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima. [9].

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan suatu alternatif dan inovasi dalam membantu pemahaman materi tentang pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya apakah tergolong karnivora, herbivora maupun omnivora dengan membuat media pembelajaran pengenalan jenis hewan berdasarkan apa yang dimakan oleh hewan tersebut dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *multiple marker*. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut bentuk hewan serta jenis makanan hewan dapat dibentuk secara virtual dan animasi 3D. Sehingga pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi materi pembelajaran, mengembangkan teknologi, dan membuat media pembelajaran pengenalan hewan sesuai jenis makanannya. *Augmented Reality* (AR) dengan metode *multiple marker*.

2. Metode Penelitian

2.1. Analisis Kebutuhan Target Pengguna

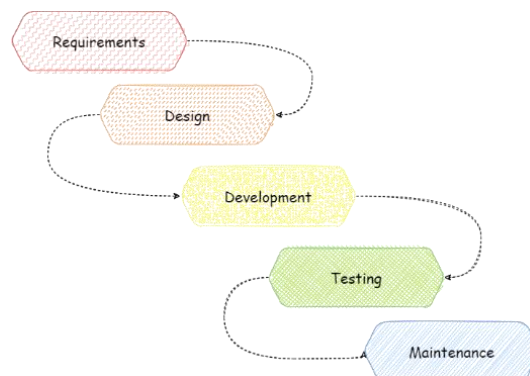
Target Pengguna dari pengembangan aplikasi media pembelajaran ini adalah Murid *Play Group* (PG) dan TK A di Tapas Al-Amanah Klampok berumur 3 - 4 tahun. Salah satu permasalahan penerapan pendidikan pada Tapas Al-Amanah Klampok merupakan fokus pada pendidikan baca- tulis- hitung (calistung) yang bernuansa akademik. Dalam mengembangkan bahan ajar untuk proses pembelajaran peneliti melakukan komunikasi dengan pengajar dan kepala sekolah di Tapas Al-Amanah Klampok, untuk menciptakan sebuah informasi yang baik dan sesuai dengan kaidah pembelajaran pada murid di Tapas Al-Amanah Klampok.

2.2. Deskripsi Sistem

Pengembangan aplikasi ini dibuat untuk membantu proses pembelajaran anak TK A di Tapas Al-Amanah Klampok. Sesuai dengan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya bahwa pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan menggunakan metode *Multiple marker* dapat membuat media pembelajaran yang bisa berinteraksi dengan objek virtual 3D dengan menggunakan *marker*. Pada aplikasi ini penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dengan metode *multiple marker* dilakukan untuk membuat objek 3D ditampilkan secara bersamaan dengan beberapa *marker* yang bertujuan untuk menampilkan beberapa objek hewan, ketika objek makanan di dekatkan dan tidak sesuai maka objek hewan akan tetap pada posisi diam, namun ketika objek makanan didekatkan dan sesuai dengan jenis makanannya maka hewan akan menampilkan animasi yang dapat berjalan menuju makanannya dan dapat dilihat apakah hewan tersebut tergolong hewan karnivora, herbivora atau omnivora.

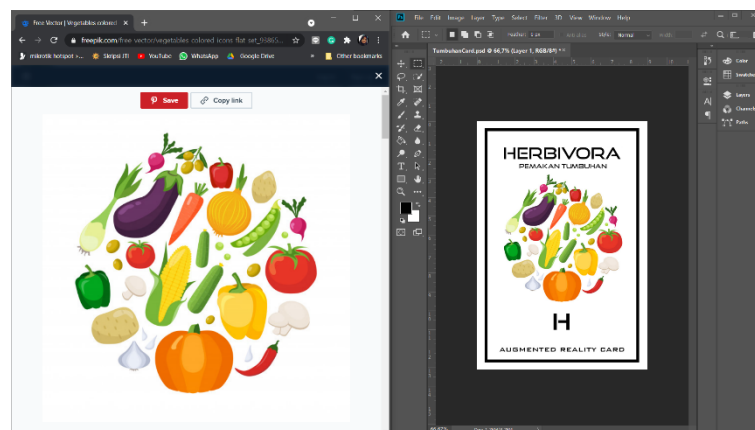
2.3. Metode Pengembangan

Penerapan metode pengembangan dalam penelitian yaitu metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Requirements*, *Design*, *Development*, *Testing* dan *Maintenance*.



Gambar 1. Metode SDLC *Waterfall*

Pada pembuatan aplikasi ini dibutuhkan beberapa *marker* dan aplikasi perangkat lunak diantaranya *Unity 3D*, *Vuforia SDK*.



Gambar 2. Contoh Pembuatan *Marker*

Pada Gambar 2 merupakan contoh pembuatan *marker* yang dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Adobe Photoshop CC 2019*. *Marker* dibuat menyerupai kartu dalam bentuk 2D berupa tulisan nama hewan dan gambar animasi hewan berwarna yang di *download* dari *website* *freepik.com*.

Editor ini ditulis setelah menghabiskan ribuan jam mencoba menjadi nomor 1 di peringkat teratas editor *game*. Grafik dalam *Unity* digambarkan sebagai grafik tingkat tinggi *OpenGL* dan *directX*. *Unity* mendukung semua jenis *file*, terutama format umum seperti semua format dalam *art applications* [10].

Vuforia adalah *software development kit* (SDK) yang membantu membuat aplikasi *augmented reality* (AR) dengan lebih mudah. *Vuforia* menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengidentifikasi dan melacak objek 3D sederhana, seperti penanda atau kotak gambar target, secara *real time*. *Vuforia* adalah SDK yang disediakan oleh *Qualcomm* untuk membantu pengembang membuat aplikasi *Augmented Reality* (AR) di *smartphone iOS* dan *Android*. SDK *Vuforia* telah berhasil digunakan oleh beberapa aplikasi seluler di kedua *platform* [11].

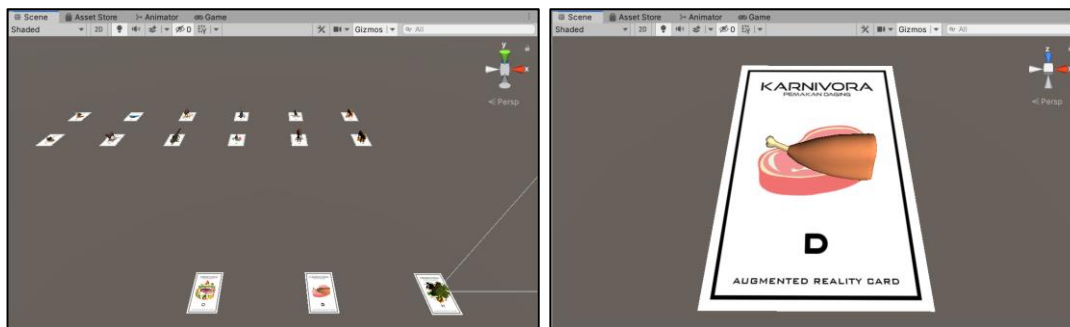
Multiple marker merupakan sebuah metode pengembangan dari *single marker*. Pada *single marker* AR kamera dapat melacak objek yang ditangkap hanya satu *marker*. Sedangkan *multiple marker* AR kamera dapat melacak objek yang ditangkap lebih dari satu objek. Pada saat implementasi, pengenalan sudut dengan berbagai bentuk penanda dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode pendekatan yang dapat dilakukan, seperti pelabelan komponen dan deteksi sudut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *multiple marker* dimana kamera akan mendeteksi beberapa *marker* dan mengeluarkan objek 3D dari setiap *marker*.

Augmented Reality sebagai Alat Pengenalan Hewan untuk Media Pembelajaran dengan Metode Multiple Marker (Dimas Wahyu Wibowo)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Target Image

Pada rancangan data, data yang perlu digunakan adalah data yang berupa gambar *marker* yang nantinya akan dijadikan *target image* untuk menampilkan objek 3D. *Marker* hewan: Ayam, Bebek, Beruang, Buaya, Harimau, Ikan Hiu, Kambing, Kelinci, Kupu-kupu, Rusa, Sapi, dan Serigala. *Marker* makanan: Karnivora, Herbivora, dan Omnivora. *Marker* yang telah dibuat di unggah atau *upload* pada *database vuforia* agar dapat dikenali oleh kamera dari *Smartphone Android*.

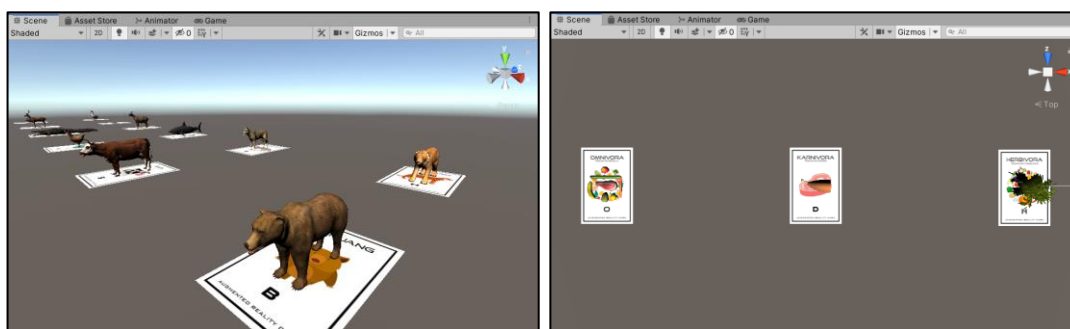


Gambar 3. Implementasi Target Image

Pada Gambar 3 merupakan implementasi *target image* yang dibuat berdasarkan *marker* yang telah dirancang sebelumnya.

3.2 Implementasi Objek 3D

Objek 3D yang ditampilkan pada Aplikasi *Animal Learning Augmented Reality* menggunakan metode *multiple marker* sebagai pengenalan hewan di dapatkan dari <https://assetstore.unity.com/>.



Gambar 4. Objek 3D

Pada Gambar 4 merupakan objek 3D yang ditampilkan ketika *marker* telah mendeteksi objek. Objek 3D hewan yang digunakan : Ayam, Bebek, Beruang, Buaya, Harimau, Ikan Hiu, Kambing, Kelinci, Kupu-kupu, Rusa, Sapi, dan Serigala. *Asset* Objek 3D makanan yang digunakan : Karnivora (daging), Herbivora (rumput), dan Omnivora (daging dan tumbuhan).

Tabel 1. Interaksi Marker Makanan dan Marker Hewan

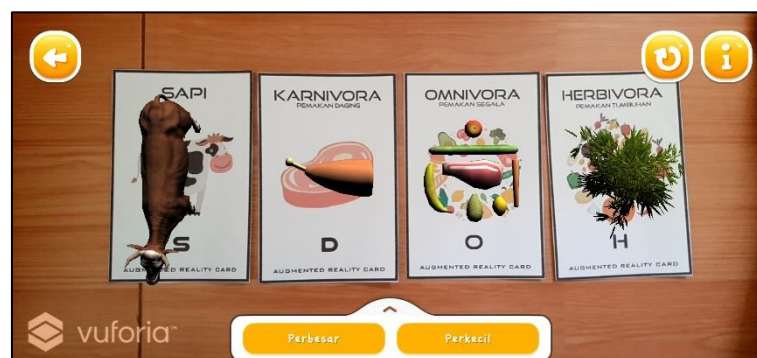
Marker Makanan	Marker Hewan	Aksi
Herbivora		Diam
Karnivora	Buaya	Berjalan
Omnivora		Diam
Herbivora		Diam
Karnivora	Harimau	Berjalan
Omnivora		Diam
Herbivora		Diam
Karnivora	Serigala	Berjalan
Omnivora		Diam
Herbivora		Diam
Karnivora	Ikan Hiu	Berjalan

Omnivora		Diam
Herbivora		Berjalan
Karnivora	Sapi	Diam
Omnivora		Diam
Herbivora		Berjalan
Karnivora	Kambing	Diam
Omnivora		Diam
Herbivora		Berjalan
Karnivora	Kelinci	Diam
Omnivora		Diam
Herbivora		Berjalan
Karnivora	Kupu-kupu	Diam
Omnivora		Diam
Herbivora		Diam
Karnivora	Ayam	Diam
Omnivora		Berjalan
Herbivora		Diam
Karnivora	Bebek	Diam
Omnivora		Berjalan
Herbivora		Diam
Karnivora	Beruang	Diam
Omnivora		Berjalan
Herbivora		Diam
Karnivora	Rusa	Diam
Omnivora		Berjalan

Pada Tabel 1 merupakan tabel *marker* makanan dan *marker* hewan dimana jika *marker* makanan didekatkan ke *marker* hewan akan membuat aksi atau animasi dari objek 3D hewan bergerak menuju *marker* makanan apabila sesuai dengan jenis makanannya jika tidak makan objek 3D hewan akan tetap diam saja.

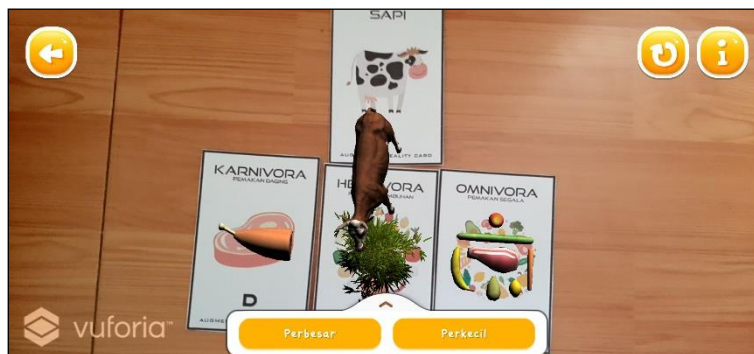
3.3 Implementasi *Multiple marker*

Implementasi *multiple marker* ini dibuat berdasarkan objek yang akan ditampilkan di *smartphone*. Implementasi metode *multiple marker* bertujuan untuk menampilkan objek 3D secara bersamaan dengan beberapa *marker* yang bertujuan untuk menampilkan beberapa objek hewan.



Gambar 5. Penerapan *Augmented Reality* (AR) dan *Multiple marker*

Pada Gambar 5 merupakan tampilan dari objek 3D yang menggunakan *Augmented Reality* (AR) dan *multiple marker*.

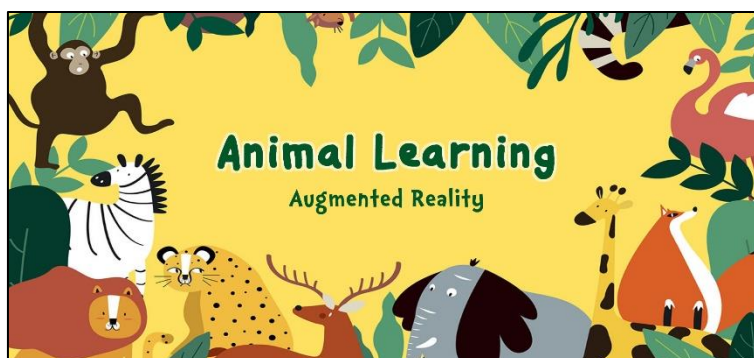


Gambar 6. Animasi Objek 3D Berdasarkan Jenis Makanannya

Pada Gambar 6 merupakan tampilan animasi dari objek 3D ketika hewan memakan makanannya berdasarkan jenis makanannya dan dapat dilihat pada Gambar 6 adalah objek 3D dari sapi yang memakan rumput pada target *image* herbivora, yang dimana sapi merupakan hewan herbivora.

3.4 Implementasi Sistem

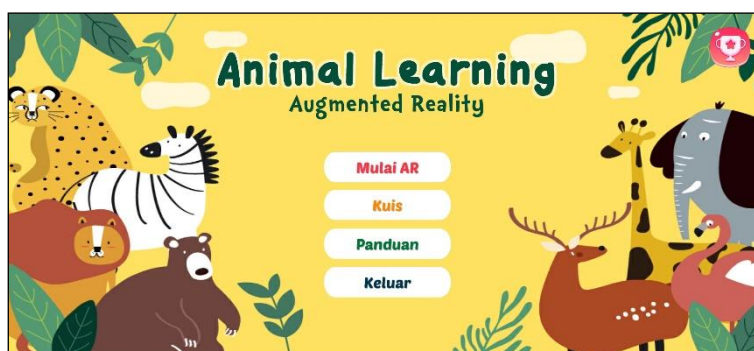
3.4.1 Halaman *Splash Screen*



Gambar 7. Halaman *Splash Screen*

Pada Gambar 7 Halaman layar mulai adalah halaman pertama yang dilihat saat membuka aplikasi. Halaman *Splash Screen* menampilkan nama aplikasi media pembelajaran ini yaitu *Animal Learning Augmented Reality*.

3.4.2 Halaman Menu Utama



Gambar 8. Halaman Menu Utama

Pada Gambar 8 merupakan halaman menu utama yang memiliki 4 menu dan 2 tombol tambahan lainnya. Menu mulai AR untuk membuka halaman AR *game* dan *scan marker* yang bertujuan untuk mengetahui jenis makanan dan materi atau informasi tentang hewan, menu kuis untuk membuka halaman

kuis yang berisi tentang soal soal yang dapat dikerjakan oleh pengguna, menu panduan digunakan untuk memberikan informasi cara penggunaan pada aplikasi, menu keluar untuk keluar aplikasi. Tombol peringkat digunakan untuk melihat peringkat dari nilai kuis yang telah dikerjakan dan juga tombol info untuk menampilkan informasi terkait dengan aplikasi AR.

3.5 Pengujian Sistem




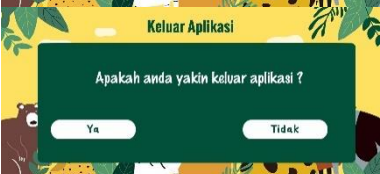
Metode pengujian mengadopsi tiga pengujian aplikasi: uji *black box*, uji angket, dan *pre* dan *post* tes. Berdasarkan hasil uji angket, total persentase *Likert* yang dihasilkan dari 12 responden adalah 95,83% yang menunjukkan bahwa aplikasi *Animal Learning* (AR) yang dibangun dapat membantu proses pembelajaran dan dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran.

3.6 Hasil Pengujian Sistem

3.6.1 Hasil Pengujian *Black Box Testing*

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, Berikut ini merupakan hasil dari proses pengujian yang telah dilakukan :

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black Box Testing*

No	Komponen	Uraian	Hasil	Status
1.	Mulai AR	Untuk mengetahui makanan hewan berdasarkan jenis makanannya		Sukses
2.	Kuis	Untuk mengetahui apakah materi yang disampaikan telah sesuai		Sukses
3.	Panduan	Untuk memberikan informasi cara penggunaan aplikasi		Sukses
4.	Keluar	Untuk memberikan konfirmasi keluar aplikasi		Sukses

3.6.2 Hasil Pengujian Kuisisioner

Kuisisioner terdiri dari 10 pertanyaan berupa *e-kuisisioner* yang diberikan kepada 12 guru & wali murid sebagai responden yang menjawab kuisisioner, dimana setiap pertanyaan diberi 2 pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak” untuk memberikan pendapat apakah aplikasi ini dapat membantu proses pembelajaran dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Tabel 3. Pengujian Kuisisioner

No.	Pertanyaan	Tanggapan		Persentase Likert
		Ya	Tidak	
Aspek Tampilan Aplikasi				
1.	Apakah tampilan aplikasi <i>Animal Learning</i> AR menarik dan mudah dipahami ?	12	0	100%
2.	Apakah warna tulisan dan gambar latar belakang sudah sesuai ?	8	4	66,66%
Aspek Kegunaan dan Manfaat Aplikasi				

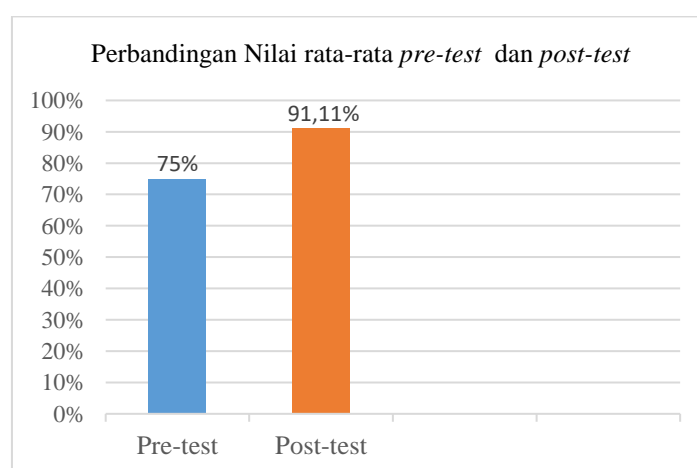
3.	Apakah animasi hewan pada aplikasi sudah sesuai dan menarik ?	12	0	100%
4.	Apakah objek hewan yang ditampilkan menarik dan membantu dalam mempelajari pengenalan hewan dengan jenis makanannya ?	12	0	100%
5.	Apakah informasi dan materi yang telah disampaikan sudah lengkap ?	11	1	91,66%
6.	Apakah soal kuis sudah sesuai dengan materi yang diberikan pada menu <i>Animal Learning AR</i> ?	12	0	100%
Aspek Ketertarikan Menggunakan Aplikasi				
7.	Apakah aplikasi <i>Animal Learning AR</i> dapat menarik minat murid/anak dalam mempelajari hewan ?	12	0	100%
8.	Apakah menurut anda aplikasi <i>Animal Learning AR</i> mudah digunakan ?	12	0	100%
9.	Apakah anda terbantu dengan adanya aplikasi <i>Animal Learning AR</i> ini ?	12	0	100%
10.	Apakah menurut anda aplikasi ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran ?	12	0	100%
Total Persentase				95,83%

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode pencarian interval nilai persentase *Likert* sesuai dengan hasil *survey* yang diperoleh. Berdasarkan uji *survey* Tabel 3, Hasil Persentase *Ridge Cart* total dari 12 responden adalah 95,83%, menunjukkan bahwa aplikasi AR pembelajaran hewan yang dibangun dapat digunakan sebagai alat bantu media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran.

3.6.3 Hasil Pengujian *Pre-test* dan *Post-test*

Pengujian *pre-test* dilakukan sebelum diberikannya perlakuan terhadap aplikasi berupa pertanyaan yang berjumlah 10 soal yang dibantu oleh guru untuk membantu mengarahkan dalam menyelesaikan persoalan dalam *pre-test* tanpa menggunakan aplikasi yang dilakukan secara langsung pada Tapas Amanah Klampok. *Post-test* diberikan setelah diberikannya perlakuan terhadap aplikasi berupa pertanyaan yang berjumlah 10 soal menggunakan menu kuis yang ada didalam aplikasi yang dibantu oleh guru pengajar untuk mengarahkan siswa dalam pelaksanaan *post-test* yang dilakukan secara langsung pada Tapas Amanah Klampok.

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, total nilai benar siswa untuk *pre-test* adalah 1350, dan *post-test* memiliki nilai benar total 1640. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil tes siswa. Selisih nilai sebelum menggunakan aplikasi (*pre-test*) dan setelah menggunakan aplikasi (*post-inspection*) adalah 290.



Gambar 9. Perbandingan Hasil Rata-Rata *Pre Test* dan *Post Test*

Terlihat bahwa rata-rata hasil tes siswa pada Gambar 9 sebelum dan sesudah (*pre-test*) dan setelah penggunaan (*post-test*) meningkat sebesar 16,11%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *animal learning*

(AR) yang dibangun di atas peningkatan tersebut dapat membantu proses pembelajaran dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pembahasan di atas, 1) dikembangkan dengan augmented reality (materi dalam *Augmented Reality* (AR) dan format video dan audio 2) dilakukan dengan menggunakan metode *multiple marker* untuk mengaktifkan aplikasi pengenalan hewan untuk memindai marker secara bersamaan. Penanda yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam basis data Vuforia, dan kemudian sebuah algoritme dibuat agar penanda dapat berinteraksi.

Sebagai penulis, beberapa usulan telah dibuat untuk lebih mengembangkan *augmented reality* sebagai alat pengenalan hewan dalam media pembelajaran menggunakan metode *multi-marker*. Artinya, 1) aplikasi ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan materi lain seperti: 2) Sebagai pengenalan daur hidup makhluk hidup dan perhitungan matematis, aplikasi dapat dikembangkan dengan menambahkan variasi model tipe kuis seperti permainan *puzzle* dan susunan kata. 3) Anda dapat menambahkan spidol hewan dan objek hewan. Ada lebih banyak variasi untuk membantu siswa menemukan lebih banyak hewan yang diklasifikasikan sebagai karnivora, herbivora, dan omnivora.

Daftar Pustaka

- [1] K. Anam and M. Choifin, "Implementasi Model Four-D (4D) Untuk Pembelajaran Aplikasi Multiplatform Penggolongan Hewan Berdasarkan Makanannya," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, pp. 111–116, 2017, doi: 10.5281/zenodo.1116495.
- [2] H. D. Pramono, "Penerapan Teknologi *Augmented Reality* pada Game Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya Berbasis Mobile," *J. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 1, p. 13, 2018.
- [3] A. Septiani Rosana, "Kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Industri Media di Indonesia," *Gema Eksos*, vol. 5, no. 2, pp. 144–156, 2010.
- [4] A. T. Tsani, "Analisis Pembuatan Simulasi 3D *Virtual Reality* Sebagai Media Terapi Achropobia," no. 1167050035, 2019, doi: 10.31227/osf.io/pb2ua.
- [5] G. A. Putra, R. Kridalukmana, and K. T. Martono, "Pembuatan Simulasi 3D *Virtual Reality* Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Terapi Acrophobia," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.14710/jtsiskom.5.1.2017.29-36.
- [6] T. Mulyadi, M. R. H, and A. Amiruddin, "PENERAPAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI SARANA EDUKASI PERKENALAN ALAT MUSIK DENGAN METODE SINGLE MARKER Abstraksi," *Joism J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–4, 2020.
- [7] E. M. Husni, "Perancangan *Augmented Reality* Volcano untuk Alat Peraga Museum," *Teknomatika*, vol. 5, pp. 1–11, 2013.
- [8] I. Bagus and M. Mahendra, "Implementasi *Augmented Reality* (Ar) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk," *J. Ilm. ILMU Komput. Univ. Udayana*, vol. 9, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [9] T. Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *J. Komun. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, p. 103, 2018, doi: 10.32585/jkp.v2i2.113.
- [10] N. Nuriana, "Pengenalan Hewan Menggunakan *Augmented Reality*," *J. TIKA*, pp. 28–33, 2016.
- [11] R. Indriani, B. Sugiarto, and A. Purwanto, "Pembuatan *Augmented Reality* Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, pp. 73–78, 2016.