

DESAIN DOUBLE MARKER AUGMENTED REALITY INTERAKTIF PENGENALAN KLASIFIKASI JENIS MAKANAN HEWAN

Yazki Muzakki¹, Arrahmah Aprilia², Muhamad Ridwan³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta; Jl. Srengseng Sawah Raya No.17, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta; Telp (021) 7864753

Keywords: *Augmented Reality*, Media Pembelajaran, *Double Marker*

Correspondent Email:

21240134@polimedia.ac.id

Abstrak. Penggunaan metode pembelajaran tradisional seperti buku teks yang bersifat pasif masih sering dijumpai di lingkungan sekolah, sehingga menyebabkan keterbatasan dalam penyampaian materi secara visual dan interaktif. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan media pembelajaran interaktif menggunakan *Augmented Reality* (AR) dengan sistem *double marker* yang memungkinkan siswa melihat representasi hewan dan jenis makanan dalam bentuk tiga dimensi, dilengkapi fitur rotasi dan efek suara 3D. Pemilihan topik ini didasarkan pada potensi AR dalam meningkatkan motivasi dan ketertarikan belajar siswa, sesuai dengan pendekatan teori *incentive salience* merupakan proses kognitif dalam memberikan daya tarik dan motivasi terhadap rangsangan yang dianggap sebagai hadiah, dalam hal ini berupa informasi. Dalam pengembangan aplikasi ini, digunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). MDLC yang meliputi enam tahapan: konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Hasil pengujian *black box* terhadap media pembelajaran ini menunjukkan bahwa seluruh fitur yang dirancang pada perangkat Android berfungsi dengan baik dan telah divalidasi. Media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam meningkatkan rasa ingin tahu serta motivasi siswa terhadap materi klasifikasi hewan, melalui penyajian yang menarik dan interaktif.

Abstract. The use of traditional learning methods such as textbooks that are passive is still often found in the school environment, causing limitations in delivering material visually and interactively. The purpose of this research is to develop interactive learning media using *Augmented Reality* (AR) with a *double marker* system that allows students to see representations of animals and food types in three-dimensional form, equipped with rotation features and 3D sound effects. The selection of this topic is based on the potential of AR in increasing student motivation and interest in learning, in accordance with the *incentive salience* theory approach, which is a cognitive process in providing attraction and motivation to stimuli that are considered as rewards, in this case in the form of information. In developing this application, the *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) method was used. MDLC includes six stages: concept, design, material collection, creation, testing, and distribution. The results of *black box* testing of this learning media show that all features designed on Android devices function properly and have been validated. This *Augmented Reality*-based interactive learning media is expected to be an effective tool in increasing students' curiosity and motivation towards animal classification material, through an interesting and interactive presentation.

1. PENDAHULUAN

Dokumen Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran telah lama digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Teknologi, khususnya komputer, memudahkan pengajar dalam menyampaikan materi secara lebih interaktif, yang memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami dan mengakses informasi.[1]

Namun, fenomena yang terjadi di banyak sekolah menunjukkan bahwa banyak pengajar masih menggunakan metode pembelajaran tradisional, seperti buku teks yang sifatnya statis. Model pembelajaran ini seringkali tidak mampu menyajikan gambaran yang realistis tentang hewan dan jenis makanannya, yang membatasi pemahaman siswa. Sebagai alternatif, pengembangan teknologi pembelajaran digital, seperti media pembelajaran menggunakan *augmented reality* dapat menawarkan pendekatan yang lebih efisien.[2]

Media pembelajaran menggunakan *augmented reality* memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan efektif, dengan memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan hewan dalam bentuk objek 3D yang dapat dieksplorasi secara langsung. Proses belajar mengajar membutuhkan model pembelajaran yang efisien untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa. Memanfaatkan teknologi pendidikan, seperti media pembelajaran berbasis AR, merupakan salah satu pendekatan untuk mencapai hal tersebut karena dapat diakses di mana saja dan kapan saja dengan memberikan fleksibilitas dalam penggunaannya.[3] Dalam pengajaran materi tentang golongan makanan hewan (karnivora, herbivora, omnivora), *augmented reality* memproyeksikan objek 3D hewan sesuai dengan jenis makanannya ke dunia nyata, agar siswa dapat menggabungkan teori dengan visual praktis dalam lingkungan belajar yang lebih menarik dan aktif.

Teori *incentive salience* menjelaskan adanya proses kognitif yang memberikan daya tarik dan motivasi terhadap rangsangan yang dianggap sebagai hadiah, dalam hal ini berupa informasi. Dalam konteks pembelajaran, konsep ini menjelaskan bagaimana suatu materi dapat menjadi magnet motivasional yang mendorong keinginan siswa untuk mencari tahu materi yang sedang diajarkan secara aktif.[4]

Ketika materi disajikan secara menarik dan interaktif, salah satu contohnya adalah penggunaan teknologi *Augmented Reality double marker* yang menampilkan objek hewan beserta jenis makanannya. Visualisasi ini tidak hanya menyampaikan informasi mengenai klasifikasi hewan dan makanannya, tetapi juga berfungsi sebagai rangsangan visual yang memperkaya pengalaman belajar. Melalui penggunaan *double marker*, diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa untuk belajar melalui daya tarik kognitif dan sensorik. Motivasi yang muncul dalam *konteks incentive salience* bukan sekadar dorongan kognitif yang disadari, tetapi juga mencakup dorongan bawah sadar yang kuat, yang secara signifikan dapat memperdalam keterlibatan siswa dalam mengeksplorasi pengetahuan dan mendorong kemajuan belajar secara lebih optimal.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk memperkenalkan klasifikasi hewan kepada siswa. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan satu marker saja, yang membatasi interaktivitas. Selain itu, elemen pendukung seperti fitur rotasi objek dan suara hewan belum banyak dihadirkan, sehingga pengalaman belajar menjadi kurang optimal.

Mengingat keterbatasan ini, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun media pembelajaran yang menunjukkan hewan dan jenis makanannya dengan menggunakan *augmented reality double marker*, dilengkapi dengan tombol rotasi untuk menampilkan objek hewan dari berbagai sudut pandang, serta suara 3D dari hewan tersebut. Diharapkan, pengembangan ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mengklasifikasikan hewan secara lebih menarik dan interaktif. Inovasi ini juga merangsang keinginan siswa untuk berpartisipasi lebih aktif dalam proses pendidikan. Selain itu, guru dapat menggunakan teknologi ini untuk menciptakan suasana kelas yang lebih hidup dan menyenangkan, yang pada akhirnya akan membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap jenis pengelompokan makanan hewan secara lebih menyeluruh.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Jenis Golongan Hewan

Pengenalan Penting untuk mengajarkan anak-anak tentang berbagai klasifikasi hewan, termasuk herbivora, karnivora, omnivora. Sebenarnya pelajaran IPA di Tingkat sekolah dasar juga sudah mencakup materi ini. Ada tiga kategori utama dalam mengklasifikasikan hewan berdasarkan makanannya: 1.) Hewan yang diklasifikasikan sebagai herbivora hanya memakan tumbuhan, dan mereka biasanya memiliki gigi geraham untuk mengunyah tumbuhan. Gajah, kelinci, sapi, kambing, kuda, dan jerapah adalah beberapa contohnya. 2.) Karnivora adalah makhluk pemakan daging yang memiliki cakar untuk mencengkeram mangsanya dan taring untuk mengoyak daging. Makhluk karnivora termasuk harimau, serigala, singa, elang, dan buaya. 3.) Omnivora, seperti ayam, babi, monyet, beruang, dan tikus, adalah makhluk yang memakan berbagai jenis makanan, termasuk tumbuhan dan daging.[5]

2.2 Media Pembelajaran Interaktif

untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan melibatkan siswa secara aktif, media pembelajaran multimedia interaktif memadukan teks, gambar, suara, video dan animasi. Media ini menggabungkan sejumlah komponen untuk mengkomunikasikan informasi dengan lebih baik. Anak-anak dapat berinteraksi langsung dengan objek di dunia nyata melalui teknologi *augmented reality*, yang meningkatkan keterlibatan belajar mereka.[6]

Media pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan proses belajar siswa. Dengan demikian, media pembelajaran tidak hanya memberikan pengaruh positif bagi guru yang menggunakannya, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa.[7]

2.3 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen virtual, baik yang berbentuk dua dimensi maupun tiga dimensi, ke dalam lingkungan nyata dengan cara menampilkannya secara langsung. Teknologi *Augmented reality* dapat meningkatkan motivasi dan efektivitas pembelajaran dengan menciptakan pengalaman yang menyenangkan, mendorong partisipasi

aktif. Penggunaan berbagai elemen visual, suara, dan interaksi fisik membuat proses belajar lebih menarik, memperkuat pemahaman siswa, dan membuat pembelajaran lebih efektif.[8]

2.4 Marker

Metode *marker based tracking* dan *markerless* adalah dua metode utama yang digunakan dalam teknologi *augmented reality*. Metode *marker based tracking* menggunakan penanda yang memiliki pola berbeda yang dapat diidentifikasi oleh kamera. Objek tiga dimensi akan muncul setelah polanya diidentifikasi. Pendekatan *markerless*, di sisi lain, menampilkan objek tiga dimensi berdasarkan permukaan di lingkungan sekitar dan tidak memerlukan penanda atau pola tambahan.[9] Karena pendekatan metode *marker based tracking* dianggap lebih tepat untuk digunakan dalam media pembelajaran interaktif, peneliti memilih untuk menggunakan dalam penelitian ini.

Dengan menggunakan kombinasi visi komputer dan teknologi pemrosesan gambar, pendekatan *augmented reality* menggunakan penanda secara langsung mengekstrak objek tiga dimensi dari sebuah gambar. Pertama, penanda harus dimasukkan ke dalam *database*. Dalam hal ini, peneliti membuat *database* penanda menggunakan Vuforia. Dalam teknologi *augmented reality*, penanda adalah gambar unik dengan pola tertentu yang membantu sistem dalam mengidentifikasi dan secara langsung mengikuti posisi dan orientasi kamera.[10]

2.5 Unity 3D

Sebuah alat pemrograman Bernama Unity digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi. Unity banyak digunakan untuk aplikasi VR/AR, game dan bahkan media pembelajaran interaktif.[11] Perangkat lunak ini dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif dalam bentuk 2D dan 3D yang dapat dijalankan di berbagai platform, seperti Windows, MacOS, iOS, Android, dan lainnya.

2.6 Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah sebuah *Software Development Kit* berdasarkan *augmented reality* yang menggunakan layer perangkat

seluler sebagai "jendela" untuk mengamati lingkungan virtual yang menyatu dengan dunia nyata. Aplikasi ini menunjukkan pratinjau kamera langsung dari lingkungan luar pada layar *smartphone*. Seakan-akan berada di lingkungan dunia nyata, berbagai item 3D akan muncul secara langsung di layer. Sistem manajemen target dan perpustakaan QCAR adalah bagian utama dari SDK Vuforia.[1]

2.7 Rotasi

Rotasi merupakan salah satu fungsi kelas *transform*, yang digunakan untuk memutar objek tiga dimensi. Fungsi ini bersifat *void*, artinya hanya menjalankan aksi tanpa mengembalikan nilai[12]. Rotasi menerima dua parameter utama, yaitu *axis* yang berupa nilai *Vector3* dan *angle* yang berupa nilai *float*. Ketika kedua parameter tersebut diisi, objek akan diputar sesuai dengan arah sumbu yang ditentukan oleh *axis* dan sudut rotasi dalam derajat yang ditetapkan melalui *angle*. [13]

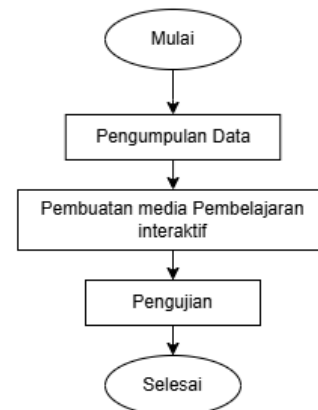
Dalam pengembangan aplikasi menggunakan Unity 3D, objek 3D yang sudah dibuat dapat diberi warna, tekstur, dan animasi yang diimpor dari aplikasi lain seperti Blender. Rotasi objek 3D di Unity dapat diatur melalui script yang mengontrol posisi, rotasi, dan skala objek tersebut, sehingga memungkinkan pembuatan animasi rotasi secara dinamis.

2.8 Unified Modelling Language (UML)

Dalam pengembangan perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan didokumentasikan dengan menggunakan kerangka kerja pemodelan atau standar yang disebut *Unified Modelling Language*. UML berfungsi sebagai bahasa pemodelan yang umum digunakan dalam proses perancangan sistem. Dalam UML, tersedia berbagai jenis diagram yang berperan sebagai alat bantu dalam menggambarkan dan merancang struktur serta perilaku sistem.[14]

3. METODE PENELITIAN

Dalam proses penelitian ini digunakan tiga tahapan yaitu:



Gambar 1. Alur Penelitian

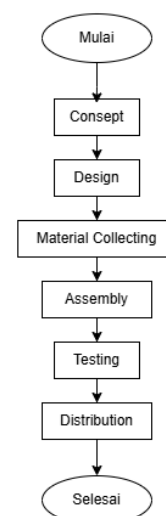
Berikut alur penelitian yang terlihat pada diagram di atas dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Ada dua Teknik yang digunakan dalam proses pengumpulan data, yaitu wawancara dan observasi, yaitu kunjungan langsung ke lokasi penelitian, yaitu SDN Satria Jaya 03, untuk mengamati proses pembelajaran serta mencermati masalah yang terjadi di lapangan. Sementara itu, wawancara dilakukan kepada wali kelas.

2. Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif

Pada tahap ini, peneliti mulai merancang dan mengembangkan media pembelajaran interaktif. Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang memiliki enam tahap utama, digunakan dalam proses pengembangan.



Gambar 2. Alur Pengembangan

Gambar di atas menggambarkan alur proses dalam pengembangan multimedia berdasarkan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Berdasarkan gambar di atas dapat dijelaskan Langkah-langkah pengembangan sebagai berikut:

1. Konsep (*Concept*)

Dalam tahap konsep, fokus utama adalah menetapkan tujuan utama dari media pembelajaran interaktif menggunakan *augmented reality* yang dibuat untuk melibatkan pengguna untuk meningkatkan keinginan tahu dan motivasi belajar.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap desain merupakan kelanjutan dari proses konseptual, di mana dirancang kerangka awal aplikasi melalui *wireframe* untuk memetakan menu, navigasi, dan elemen visual, serta menggambarkan alur interaksi pengguna sebelum tahap pengembangan.

3. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Di tahap ini, berbagai materi seperti gambar, animasi, audio, teks, objek 3D dan konten pembelajaran lainnya dikumpulkan. Seluruh elemen tersebut akan disesuaikan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna media pembelajaran.

4. Pembuatan (*Assembly*)

Tahap pembuatan merupakan proses pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan AR untuk anak sekolah dasar. Dalam proses ini, digunakan beberapa perangkat lunak seperti unity untuk pengembangan aplikasi, Bahasa pemrograman C# untuk mengintegrasikan perpindahan *scene-to-scene* dan tombol dalam media pembelajaran interaktif dan adobe illustrator sebagai alat bantu dalam merancang *storyboard* dan desain lainnya.

5. Pengujian (*Testing*)

Hasil pengembangan media pembelajaran interaktif akan melalui tahap pengujian untuk memastikan fungsionalitasnya sesuai dengan desain yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box*, yang merupakan bagian dari proses pengembangan perangkat lunak dan berfungsi untuk memastikan kualitas dan

performa aplikasi sebelum dirilis secara luas kepada pengguna akhir.

6. Distribusi (*Distribution*)

Proses distribusi merupakan tahap akhir yang mencakup penyebaran media pembelajaran interaktif kepada pengguna melalui berbagai saluran, sehingga mereka dapat mengunduh dan mengoperasikan aplikasi tersebut.

3. Tahap Pengujian

Dalam tahap pengujian media pembelajaran menggunakan metode *Black Box* digunakan untuk menilai fungsi serta interaksi antar komponen aplikasi tanpa memeriksa struktur kode di dalamnya. Pengujian difokuskan pada keluaran yang dihasilkan berdasarkan masukan yang diberikan, seperti fungsi navigasi, tampilan objek AR, dan fitur *double marker* serta rotasi. Validator dalam pengujian ini adalah guru, yang bertugas menilai apakah semua fitur berjalan sesuai dengan rancangan dan mendukung tujuan pembelajaran. Selain itu, guru juga memberikan umpan balik terkait kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, dan efektivitas media dalam menyampaikan materi. Penilaian ini penting untuk memastikan media pembelajaran bekerja optimal dan layak digunakan dalam proses belajar mengajar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Pengenalan Hasil dari pengumpulan data yang sudah peneliti kumpulkan dari observasi dan wawancara kepada wali kelas sekolah dasar tempat penelitian yaitu:

1. Observasi

Dari observasi di kelas, terlihat bahwa Penggunaan buku teks dan penjelasan lisan kurang mampu mempertahankan perhatian mereka. Siswa tampak lebih aktif saat terlibat dalam aktivitas belajar yang menyenangkan dan memungkinkan interaksi langsung.

2. Wawancara

Guru menyampaikan kesulitan dalam menjelaskan materi tentang golongan makanan hewan secara lisan, terutama karena keterbatasan media yang tersedia. Mereka berharap penggunaan teknologi media pembelajaran menggunakan AR dapat membantu menyampaikan materi lebih menarik dan mudah.

4.2 Perancangan Media Pembelajaran Interaktif

4.1.1 Konsep (*Concept*)

Tahap konsep adalah tahap pertama dalam proses pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *augmented reality* dengan menerapkan metode MDLC. Pada tahap ini, dirancang ide dasar aplikasi dengan visualisasi materi dalam bentuk 2D dan 3D. Salah satu inovasi yang dikembangkan adalah fitur *double marker*, yaitu penggunaan *double marker* visual secara bersamaan untuk menampilkan objek hewan dan jenis makanannya, guna mendorong semangat belajar dan keingintahuan siswa dengan menghadirkan interaksi yang lebih menarik. Ketika kedua marker dikenali, sistem menampilkan hubungan antar objek secara langsung, menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Selain itu, ditambahkan fitur rotasi objek 3D yang memungkinkan pengguna melihat model hewan dari berbagai sudut, sehingga mendukung pemahaman visual secara menyeluruh, proses ini melibatkan sejumlah perangkat lunak, seperti *Blender* untuk model 3D, *Adobe Illustrator* untuk gambar 2D, *Vuforia* dalam membuat marker, dan *Unity* sebagai *platform* integrasi seluruh komponen AR.

Dalam proses perancangannya, digunakan *use case diagram*, *activity diagram*. *Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem yang dibangun.

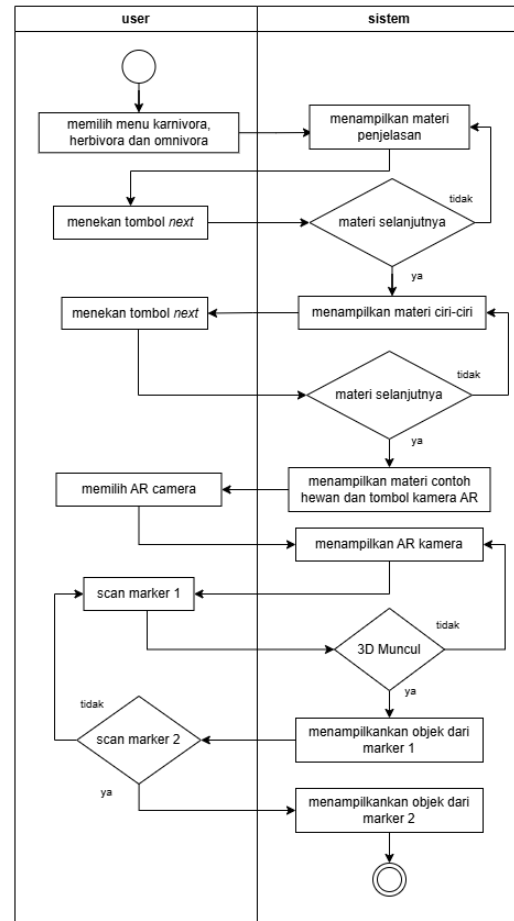


Gambar 3. *Use case*

Sedangkan, *activity diagram* digunakan untuk memvisualisasikan aktivitas atau fungsi dalam

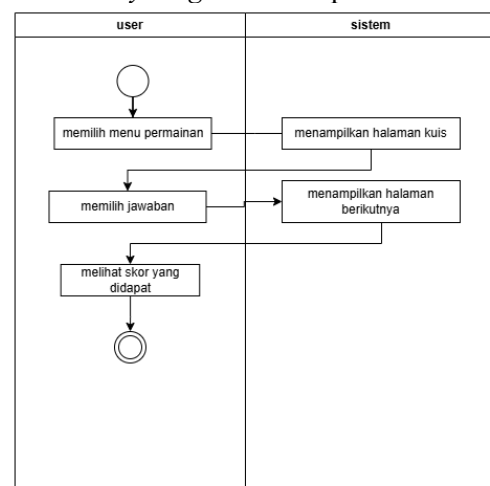
sebuah sistem informasi. Di bawah ini ditampilkan *activity diagram* alur kerja atau proses dari fungsi menu yang terdapat dalam sistem yang dibuat.

1. *Activity diagram* menu materi yang juga menampilkan fitur *Augmented Reality*.



Gambar 4. *Activity Diagram* Menu Materi dan *Augmented Reality*

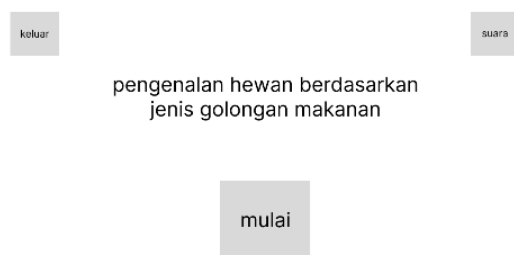
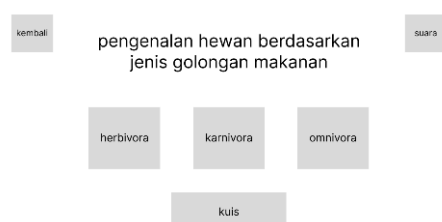
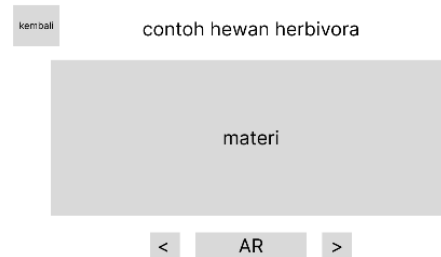
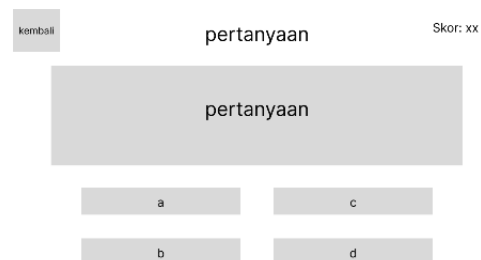
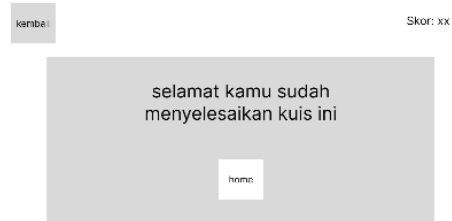
2. *Activity diagram* menu permainan kuis



Gambar 5. *Activity Diagram* Menu Permainan

4.1.2 Desain (Design)

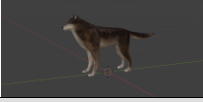
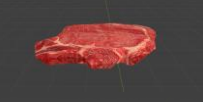
Tahap desain merupakan lanjutan dari proses konseptual dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). Pada tahap ini, dilakukan perancangan awal antarmuka aplikasi melalui *wireframe* untuk menentukan struktur menu, navigasi, serta penempatan elemen visual. *Wireframe* membantu memvisualisasikan alur interaksi pengguna sebelum masuk ke tahap pengembangan.

Gambar 6. *Wireframe* Tampilan AwalGambar 7. *Wireframe* Tampilan UtamaGambar 8. *Wireframe* Menu Materi PenjelasanGambar 9. *Wireframe* Menu Materi Ciri-ciriGambar 10. *Wireframe* Menu Materi Contoh HewanGambar 11. *Wireframe* Kamera ARGambar 12. *Wireframe* Menu PermainanGambar 13. *Wireframe* hasil permainan

4.1.3 Pengumpulan bahan (Material Collecting)

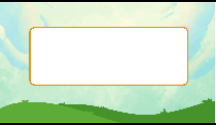
Pada tahap ini, penulis menggunakan figma untuk mendesain antarmuka dan *wireframe*, memilih audio dari internet, dan menggunakan situs *web* untuk mengubah format audio dari MP3 ke WAV. Selain itu, pengumpulan materi yang akan digunakan dalam pengembangan media ini, serta beberapa

gambar yang berhubungan dengan klasifikasi jenis makanan hewan, diedit dengan *Adobe Illustrator*.

Tabel 1. Gambar 3D Hewan & Tumbuhan	
Objek	Gambar Objek
3D Sapi	
3D Serigala	
3D Anjing	
3D Daging	
3D Tumbuhan	

Tabel 2. Tombol	
Objek	Gambar Objek
Tombol	        

Tabel 3. Gambar Media Pembelajaran	
Objek	Gambar Objek
Background tombol menu	
Background tombol kamera AR	
Background tampilan awal & homepage	
Background halaman kuis	

Background halaman materi	
Daging & rumput	 
Hewan-hewan	

Tabel 4. Image target	
Objek	Gambar Objek
Marker karnivora	 
Marker omnivora	 
Marker herbivora	 

4.1.4 Pembuatan (Assembly)

Rancangan yang telah disusun dengan mengintegrasikan berbagai objek yang telah dibuat dan dikumpulkan agar media pembelajaran dapat berfungsi dengan baik.

1. Halaman awal media pembelajaran
Pada tampilan ini tersedia tombol untuk memulai, mengaktifkan atau mematikan suara, serta keluar dari aplikasi.



Gambar 14. Tampilan Awal

2. Halaman menu

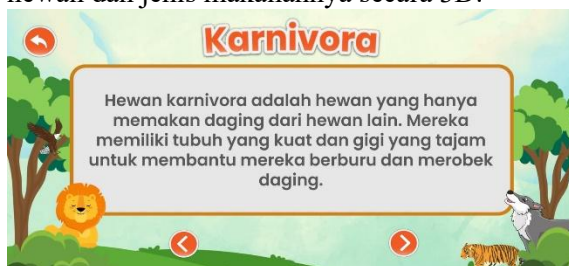
Menampilkan sejumlah menu materi yang disusun oleh peneliti dan menu permainan.



Gambar 15. Tampilan Utama

3. Halaman menu materi

Halaman ini menyajikan materi yang mencakup definisi, ciri-ciri serta contoh hewan yang dibahas. Menu ini memiliki fitur untuk menampilkan contoh hewan sesuai dengan jenis pengelompokan yang dipilih dengan tombol contoh hewan untuk menampilkan contoh hewan dan jenis makanannya secara 3D.



Gambar 15. Tampilan Materi Penjelasan



Gambar 16. Tampilan Materi Ciri-Ciri



Gambar 17. Tampilan Materi Contoh Hewan

4. Halaman kamera AR

Pada halaman ini ditampilkan kamera yang digunakan untuk memindai dua *marker*, yaitu

marker hewan dan marker jenis makanan. Sistem akan memverifikasi apakah jenis makanan yang dipindai sesuai dengan jenis hewan yang terdeteksi. Objek hanya akan muncul jika kedua marker (hewan dan makanan) sesuai. Jika salah satu marker tidak sesuai, maka objek tidak akan ditampilkan. Objek hewan yang ditampilkan tidak hanya memiliki animasi, tetapi memiliki fitur untuk rotasi yang bertujuan untuk melihat jenis dan bentuk dari berbagai sudut.



Gambar 18. Tampilan AR Karnivora



Gambar 19. Tampilan AR Omnivora



Gambar 20. Tampilan AR Herbivora

5. Halaman menu permainan

Menampilkan menu tampilan untuk bermain kuis tentang materi pengelompokan jenis makanan hewan dengan contoh soal pilihan ganda, dimana setiap soal benar mendapatkan skor untuk melihat tingkat pemahaman materi.



Gambar 21. Tampilan Menu Permainan



Gambar 22. Tampilan Pertanyaan permainan



Gambar 23. Tampilan Hasil Permainan

4.1.5 Pengujian (Testing)

Pada tahap ini, peneliti akan menguji setiap fungsionalitas dalam program yang dirancang, apakah berfungsi dengan baik atau tidak, dengan menggunakan *black box* untuk pengujian media ini.

Tabel 4. Pengujian *Black Box*

No.	Fitur yang diuji	Hasil Uji
1	Tombol play	Berhasil
2	Tombol on/off sound	Berhasil
3	Menu karnivora	Berhasil
4	Tombol next/prev materi karnivora, herbivora dan omnivora	Berhasil
5	Tombol AR camera karnivora, herbivora dan omnivora	Berhasil
6	Menampilkan objek AR hewan	Berhasil
7	Tampilan objek AR marker hewan meningkatkan rasa ingin tahu tentang marker makanannya	Berhasil
8	Tombol suara hewan karnivora, herbivora dan omnivora	Berhasil

9	Tombol rotasi otomatis pada objek hewan	Berhasil
10	Menggeser objek untuk rotasi manual	Berhasil
11	Tombol Kembali ke menu materi karnivora, herbivora dan omnivora	Berhasil
12	Tombol Kembali ke halaman utama	Berhasil
13	Menu permainan	Berhasil
14	Tombol Kembali ke menu utama	Berhasil
15	Tombol mulai permainan	Berhasil
16	Menjawab soal pilihan ganda	Berhasil
17	Menampilkan skor jawaban	Berhasil
18	Tombol home Kembali ke menu utama	Berhasil
19	Tombol Kembali ke tampilan awal	Berhasil
20	Tombol keluar aplikasi.	Berhasil

4.1.6 Distribusi (*Distribution*)

Di tahap ini, kegiatan dilakukan guna menyajikan dan menyerahkan produk media pembelajaran kepada pengguna. Penyampaian produk dilakukan baik dengan membagikan file aplikasi media pembelajaran secara langsung maupun melalui akses yang dapat dijangkau secara online, sehingga pengguna dapat dengan mudah memanfaatkan layanan tersebut.

5. KESIMPULAN

Peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis augmented reality yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi serta rasa ingin tahu siswa sekolah dasar dalam mempelajari klasifikasi jenis makanan hewan, seperti karnivora, herbivora, dan omnivora. *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) digunakan dalam pengembangan media ini, dilengkapi dengan *dual marker*, objek 3D, rotasi untuk melihat bentuk hewan dari berbagai sudut, dan suara hewan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik.

Media ini diuji menggunakan metode *black box* pada 20 fitur utama dengan validator, yakni guru sekolah dasar tempat penelitian, dan menghasilkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan benar sesuai dengan konsep UML yang sudah dibuat. Observasi menunjukkan peningkatan antusiasme dan keterlibatan siswa saat menggunakan media AR dibanding metode tradisional. Guru juga merasakan manfaat

dalam penyampaian materi yang lebih visual dan interaktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Darwis, V. H. Saputra, and S. Ahdan, "Peran Sistem Pembelajaran Dalam Jaringan (SPADA) Sebagai Solusi Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 di SMK YPI Tanjung Bintang," *Pros. Semin. Nas. Darmajaya*, vol. 1, no. 0, pp. 36–45, 2020.
- [2] A. S. Nugroho and S. Sukirman, "Pengembangan Media Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Melatih Kemampuan Critical Thinking," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 331, 2023, doi: 10.35314/isi.v8i2.3495.
- [3] G. N. A. D. Putra and I. N. T. A. Putra, "Perancangan Aplikasi Pengenalan Tata Surya Berbasis Augmented Reality Marker Based," *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.)*, 2025.
- [4] L. FitzGibbon, J. K. L. Lau, and K. Murayama, "The seductive lure of curiosity: information as a motivationally salient reward," *Curr. Opin. Behav. Sci.*, vol. 35, pp. 21–27, 2020, doi: 10.1016/j.cobeha.2020.05.014.
- [5] N. Widyaningsih and M. D. Komalasari, *Klasifikasi hewan berdasarkan jenis makanan*. Yogyakarta: UPY Press, 2020.
- [6] D. Surpriatna, *Media Pembelajaran Interaktif Multimedia*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2017.
- [7] N. Jalinus and A. R. Riyanda, "Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Produktivitas Siswa," *Pros. Semin. Nas. FKIP UNILA*, 2019.
- [8] M. Hamidah, "Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *J. Pendidik. dan Teknol.*, 2019.
- [9] I. M. Efendy Warmanto, A. Lahinta, and M. S. Tuloli, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking," *Diffus. J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 13–23, 2021.
- [10] S. Siltanen, S. (2012). Theory and applications of marker-based augmented reality. Espoo 2012. VTT Science Series 3. Retrieved from <http://www.vtt.fi/publications/index.jsptanen>, *Theory and applications of marker-based augmented reality*. 2012. [Online]. Available: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>
- [11] A. Harahap, A. Sucipto, and J. Jupriyadi, "Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android," *J. Ilm. Infrastruktur Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, 2020, doi: 10.33365/jiiti.v1i1.266.
- [12] M. F. A. Muri, H. S. Utomo, and R. Sayyidati, "Search Engine Get Application Programming Interface," *J. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 88–97, 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.175.
- [13] Unity, "Transform.Rotate," <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/Transform.Rotate.html> (diakses Mei. 1, 2025).
- [14] S. Maulana and T. Suryana, "Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Sebagai Simulasi Produk Ubin Kepada Konsumen Toko Bahan Bangunan Berbasis Android," *JUPITER J. Penelit. Mhs. Tek. Dan Ilmu Komputer.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–27, 2023.