

MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN HEWAN IKAN AIR TAWAR UNTUK ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY

Narwastu Kurniawan, Berlina Wulandari, Safaruddin Hidayat Al-Ikhsan

Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar, RT.01/RW.10, Kedungbadak, Kec. Tanah Sereal, Kota Bogor, Jawa Barat 16162, Indonesia

Narwastu28@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam pendidikan, terutama untuk anak usia dini. Penggunaan media cetak seperti buku dan alat peraga tradisional sering kali tidak menarik bagi anak-anak di TK Utsmanil Hakim. Augmented Reality (AR) muncul sebagai solusi inovatif, menawarkan interaksi yang lebih menarik dengan menggabungkan benda virtual dengan dunia nyata. Penelitian ini bertujuan memperkenalkan aplikasi AR berbasis Android untuk pembelajaran jenis ikan air tawar pada anak usia dini. Metode penelitian meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, analisis sistem, serta pengembangan sistem dengan model linear sequential. Data primer dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan pengambilan gambar, model 3D, serta audio dari berbagai sumber online. Tahapan pengembangan sistem melibatkan analisis kebutuhan, perancangan, pengkodean, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi AR ini dapat meningkatkan minat belajar dan pemahaman anak-anak terhadap topik yang diajarkan. Aplikasi diuji dengan metode *black box* untuk memastikan fungsionalitasnya. Diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam proses pembelajaran di TK Utsmanil Hakim dan lembaga pendidikan lainnya, serta mempromosikan penggunaan teknologi dalam pendidikan anak usia dini.

Kata kunci : *Augmented Reality, Ikan air tawar, Pendidikan anak usia dini.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa dampak signifikan yang mengubah berbagai aspek dalam kehidupan sehari-hari manusia [1]. Salah satu bidang yang paling terpengaruh oleh perkembangan ini adalah metode pembelajaran dan pengajaran. Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan semakin vital, terutama dalam mendukung tumbuh kembang anak usia dini. Penggunaan media cetak seperti buku dan alat bantu mengajar bertujuan untuk memperkuat kemampuan anak dalam mengingat dan menghafal informasi, yang sebelumnya hanya diajarkan melalui cara tradisional [2].

Namun, tantangan besar dalam pendidikan anak usia dini adalah menyampaikan materi pendidikan agar mudah dipahami dan tetap menarik. Anak-anak memiliki karakteristik yang berbeda-beda, beberapa lebih responsif terhadap metode audio sementara yang lain lebih responsif terhadap metode visual. Di TK UTSMANIL HAKIM, metode manual seperti menggambar, mencetak gambar dan alat peraga masih digunakan, yang sering kali membuat anak-anak menjadi bosan dan kurang tertarik [3].

Salah satu teknologi yang telah mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia adalah *Augmented Reality*. *Augmented Reality* menggabungkan benda virtual dengan dunia nyata, membuat interaksi lebih menarik dan informatif. Menerapkan *Augmented Reality* pada topik seperti kehidupan ikan air tawar merupakan salah satu area yang menarik, karena memahami kehidupan ikan air tawar penting untuk pendidikan, pelestarian lingkungan, dan rekreasi. Biasanya, mempelajari ikan air tawar memerlukan observasi langsung, tetapi dengan *Augmented Reality*,

proses ini dapat dilakukan secara interaktif dan mendalam tanpa harus berada di habitat alami atau akuarium [4].

Aplikasi *Augmented Reality* dirancang untuk memberikan informasi yang lebih jelas, interaktif, dan dapat diakses secara real-time oleh pengguna. Peneliti memandang *Augmented Reality* sebagai pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena memungkinkan integrasi objek virtual dengan dunia nyata yang saling berinteraksi secara langsung dalam format tiga dimensi [5]. Dalam hal ini, metode yang digunakan adalah *marker-based*, salah satu pendekatan dalam *Augmented Reality* yang memungkinkan tampilan objek virtual 3D yang realistis dengan mendeteksi pola pada *marker* [6].

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di TK UTSMANIL HAKIM, solusi yang diusulkan adalah menerapkan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Dengan menggunakan *Augmented Reality*, anak-anak dapat mempelajari topik seperti kehidupan ikan air tawar dengan cara yang lebih interaktif dan mendalam.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Muhamad Dicky Juliansyach (2023) Dalam penelitian ini, penulis berhasil mengemban aplikasi pengenalan hewan untuk anak-anak dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*, yang menawarkan pengalaman belajar yang inovatif bagi anak-anak. Penerapan *Augmented Reality* dalam penelitian ini menggunakan metode *Marker Based Tracking*. Metode ini dipilih karena pengembangan

aplikasinya dilakukan dengan bahasa pemrograman C# dan menggunakan Vuforia sebagai *database* [3].

2.2. Android

Android adalah platform teknologi seluler berbasis Linux dengan ekosistem aplikasi yang luas dan mendukung berbagai perangkat seperti ponsel, tablet, dan netbook. Aplikasi Android dikembangkan menggunakan alat seperti Android Studio dalam bahasa Java, lalu diintegrasikan dengan API Android dan dijalankan pada VM. Dengan beragam kategori aplikasi yang tersedia di Google Play Store, Android memungkinkan pengguna menyesuaikan perangkat sesuai kebutuhan, menjadikannya platform dinamis yang memperkaya pengalaman pengguna [8].

2.3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat yang menghubungkan bahan dan perangkat (baik *hardware* maupun *software*). Media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai media untuk mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga berfungsi sebagai media yang digunakan dalam proses komunikasi. Media fisik seperti buku, kaset, video, film, slide, foto, grafik, televisi, dan komputer dianggap sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran adalah cara utama untuk menyampaikan Pelajaran [2].

2.4. Ikan Air Tawar

Ikan adalah hewan berdarah dingin yang memiliki bentuk tubuh, duri, insang, dan sirip yang berbeda dari makhluk lain. Ikan air tawar dapat ditemukan di berbagai habitat seperti selokan, kolam, rawa, danau, dan sungai. Mereka hidup nyaman pada suhu antara 28 hingga 32 derajat Celcius, dan sering mencari tempat tinggal baru pada suhu yang lebih tinggi, yang merupakan suhu ideal untuk reproduksi. Ikan air tawar dapat ditemukan di sungai, danau, selokan, parit, dan rawa. Di Kalimantan, tercatat ada 394 jenis ikan air tawar, dengan 38% di antaranya merupakan spesies endemik. Keanekaragaman spesies ikan mencerminkan adaptasi ekologi dan evolusi spesies terhadap lingkungan tertentu. Oleh karena itu, keanekaragaman spesies ikan dapat berbeda-beda di berbagai Lokasi [9].

2.5. Augmented Reality

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang memungkinkan penyatuan objek virtual, baik dalam bentuk dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D), ke dalam dunia nyata, sehingga objek tersebut dapat muncul atau diproyeksikan secara langsung dalam waktu nyata [10]. Berbeda dengan realitas virtual yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, *Augmented Reality* berfokus untuk memperkaya atau menambah elemen pada realitas yang ada. Teknologi ini memungkinkan integrasi informasi dari dunia maya ke dunia fisik menggunakan perangkat seperti smartphone, komputer, webcam, atau kaca mata khusus [11].

2.6. Marker Based Tracking

Marker Based Tracking adalah salah satu teknik yang paling sering digunakan dalam penerapan *Augmented Reality*. Teknik ini memanfaatkan pola yang ada pada marker untuk menampilkan objek virtual 3D dalam bentuk yang nyata. Marker tersebut berupa persegi dengan kombinasi warna hitam dan putih, di mana pola hitam berada di dalam kotak dengan latar belakang putih [6].

2.7. Unity 3D

Unity 3D adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Unity Technologies dan diluncurkan pada tahun 2005 untuk mendukung pengembang dan desainer dalam pembuatan berbagai aplikasi interaktif dan game dalam format 2D dan 3D. Dengan berbagai fitur yang disediakan, perangkat lunak ini memungkinkan pembuatan game, mulai dari yang sederhana dalam dua dimensi hingga game 3D kompleks dengan efek visual dan grafis yang realistis [7].

2.8. Vuforia

Vuforia adalah SDK yang dikembangkan oleh Qualcomm untuk memfasilitasi pengembangan aplikasi yang berfokus pada computer vision, terutama dalam bidang teknologi virtual reality (VR) dan *Augmented Reality*. SDK ini menawarkan berbagai fitur, termasuk pembuatan target, pengaturan posisi marker, serta penyediaan konfigurasi dasar yang dibutuhkan dalam aplikasi *Augmented Reality* [10].

2.9. C#

C#, atau yang dikenal juga dengan C Sharp, adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft pada awal 2000-an, dengan Anders Hejlsberg sebagai tokoh utama di balik pengembangannya. Sebagai bagian dari kerangka kerja .Net, C# dirancang agar mudah digunakan dan fleksibel, memungkinkan penggunaannya untuk membangun berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi konsol, desktop, web, dan mobile [12].

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, terdapat tiga pendekatan utama yang digunakan, yakni metode pengumpulan data, metode analisis sistem, dan metode pengembangan sistem.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data bertujuan untuk mendukung analisis aplikasi. Beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang dibutuhkan secara langsung untuk menjalankan aplikasi ini, seperti data gambar yang diambil dari internet, data model 3D, data audio, wawancara dan hasil observasi.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh oleh peneliti dari sumber yang telah tersedia sebelumnya, seperti literatur, dan disebut sebagai data sekunder. Pada tahap ini, peneliti mengkaji, mempelajari, dan memahami berbagai informasi terkait dengan AR, perangkat yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi, serta materi lain yang relevan dengan penelitian ini. Sumber informasi tersebut bisa berasal dari buku dan jurnal.

3.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini menerapkan model linear sequential. Model ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu analisis, perancangan, pengkodean, dan pengujian. Penjelasan mengenai setiap tahap dalam model linear sequential akan dijabarkan berikut ini.

a. Analisis Sistem

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang meliputi analisis sistem secara keseluruhan, serta penilaian terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional

b. Perancangan

Pada tahap ini, proses desain dilakukan menggunakan pemrograman berorientasi objek yang dijelaskan dengan UML, serta desain antarmuka pengguna untuk mengimplementasi hewan ikan air tawar dalam *Augmented Reality*.

c. Implementasi (code)

Pada tahap ini, implementasi dilakukan dengan menulis kode program untuk sistem operasi Android menggunakan bahasa pemrograman C#, Vuforia, dan Unity3D. Setelah pengkodean selesai, sistem yang dibuat akan diuji.

d. Pengujian (testing)

Pada tahap ini, dilakukan pengujian sistem menggunakan metode *black box* untuk menguji fungsionalitas setiap fitur yang telah diimplementasikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini meliputi *output* dari setiap tahapan pada *model linear sequential*.

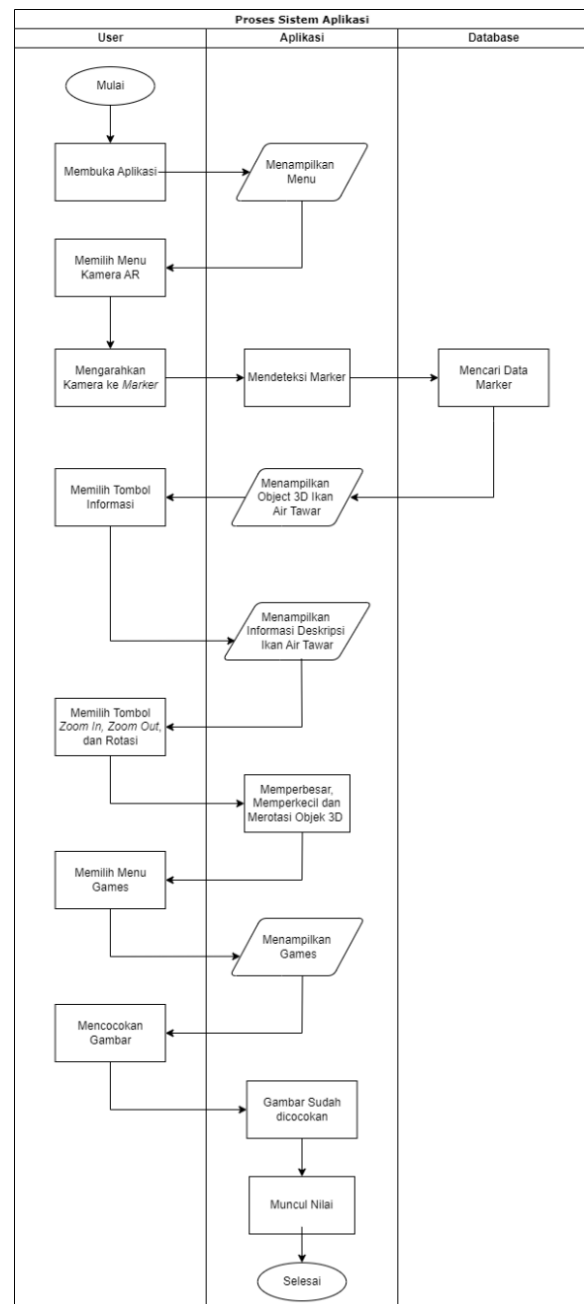
4.1. Analisis

Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi fungsi, tujuan, dan batasan dari layanan yang disediakan oleh aplikasi. Proses analisis kebutuhan sistem meliputi beberapa tahap, antara lain analisis sistem yang akan dibangun, analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan nonfungsional, analisis kebutuhan pengguna, dan analisis arsitektur aplikasi.

4.2. Analisis Sistem

Analisis sistem yang dirancang bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh tentang sistem yang akan dikembangkan, sehingga rancangan

tersebut mampu memenuhi fungsi-fungsi utama yang dibutuhkan. Proses analisis ini dilakukan dengan memvisualisasikan langkah-langkahnya melalui *flowchart*.



Gambar 1. Sistem yang dikembangkan

4.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis Kebutuhan Fungsional menggambarkan proses yang dilakukan oleh aplikasi untuk memenuhi kebutuhan belajar pengetahuan tentang hewan ikan air tawar. Berdasarkan kebutuhan belajar pengetahuan tentang hewan ikan air tawar, fitur utama dari aplikasi ini adalah :

a. Fungsi Memindai Marker

Digunakan untuk memindai marker, yang kemudian menghasilkan tampilan ikan air tawar dalam bentuk *Augmented Reality*. Pengguna dapat

- melihat representasi tiga dimensi dari ikan tersebut beserta nama dan informasi terkait ikan itu.
- Fungsi Games**
Digunakan untuk menempatkan gambar ke tempat semestinya yang sebelumnya sudah diacak.
 - Fungsi Pengaturan Suara**
Fungsi ini memungkinkan pengguna mengaktifkan dan menonaktifkan suara latar aplikasi.
 - Fungsi Panduan**
Digunakan untuk melihat cara penggunaan memindai *Augmented Reality* dan mengunduh *marker*.
 - Fungsi Tentang**
Digunakan untuk memberikan informasi aplikasi dan pembuat aplikasi.

4.4. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Dengan memperhatikan kebutuhan fungsional sistem yang telah dijelaskan sebelumnya, diharapkan bahwa kebutuhan non-fungsional akan mendukung dan membatasi fungsi sistem agar dapat beroperasi dengan optimal. Berikut adalah persyaratan non-fungsional:

- Efficiency**
Aplikasi Media Pembelajaran Hewan Ikan Air Tawar berbasis *Augmented Reality* memiliki Sistem yang harus responsif dengan waktu respon kurang dari 2 detik untuk setiap interaksi, Aplikasi harus berjalan dengan lancar tanpa lag pada perangkat yang direkomendasikan.
- Compability**
Aplikasi Media Pembelajaran Hewan Ikan Air Tawar berbasis *Augmented Reality* memiliki Sistem yang harus kompatibel dengan berbagai perangkat *Augmented Reality* yang umum digunakan, seperti tablet dan smartphone dengan sistem operasi Android, Sistem harus bisa berjalan pada berbagai ukuran layar tanpa mengurangi kualitas tampilan dan fungsi.
- Usability**
Aplikasi Media Pembelajaran Hewan Ikan Air Tawar berbasis *Augmented Reality* memiliki Sistem yang harus mudah digunakan oleh anak-anak usia dini dengan memerlukan bantuan orang dewasa, Sistem harus menyediakan panduan penggunaan yang sederhana dan mudah dimengerti.
- Reliability**
Aplikasi Media Pembelajaran Hewan Ikan Air Tawar berbasis *Augmented Reality* memiliki Sistem yang harus stabil dan jarang mengalami crash atau error, Sistem harus dapat dijalankan selama beberapa jam tanpa mengalami penurunan kinerja.

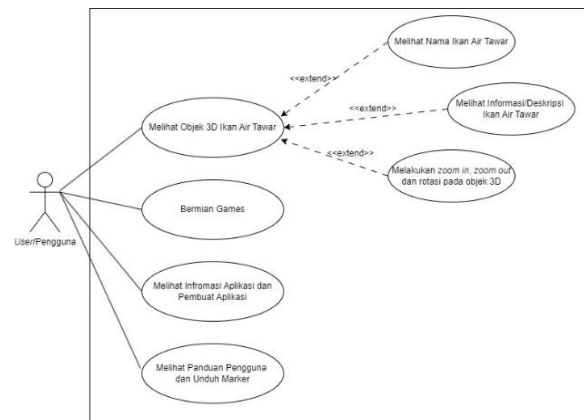
4.5. Perancangan Sistem

Perencanaan sistem merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem yang akan dibangun. Jika direncanakan dengan baik, sistem tersebut akan berfungsi secara optimal. Penelitian ini menerapkan

perancangan sistem berbasis OOD (*Object Oriented Design*). Pada tahap ini, perancangan bertujuan menghasilkan gambaran tentang sistem yang akan dibangun, yang terdiri dari dua tahap: Desain *Unified Modeling Language* (UML) dan Desain Antarmuka Pengguna Sistem.

4.6. Use Case Diagram

Dalam desain UML sistem dirancang dalam bentuk diagram yang terkait dengan *object-oriented design* (OOD).

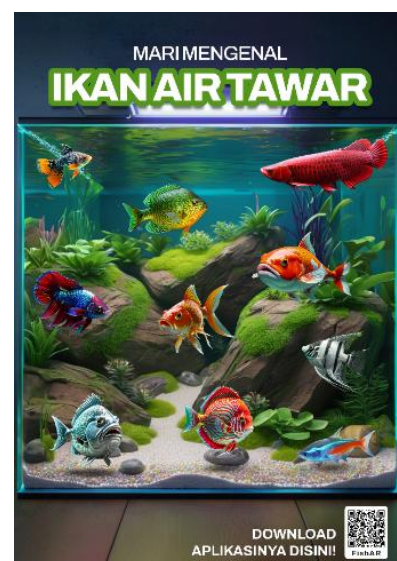


Gambar 2. Use case diagram

Diagram use case menggambarkan hubungan dan interaksi antara pengguna dengan sistem dalam aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Ikan Air Tawar yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

4.7. Rancangan Marker

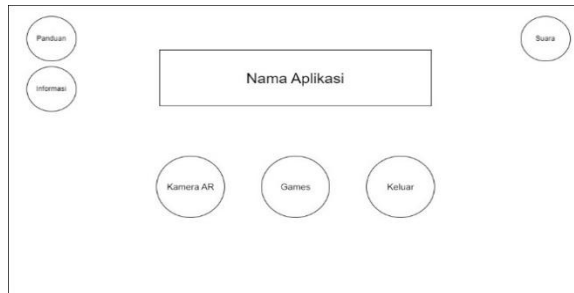
Dalam penelitian ini, ikan air tawar diidentifikasi menggunakan marker. Oleh karena itu, aplikasi yang menggunakan metode marker-based memerlukan marker yang mampu menampilkan objek tiga dimensi pada kamera *Augmented Reality*.



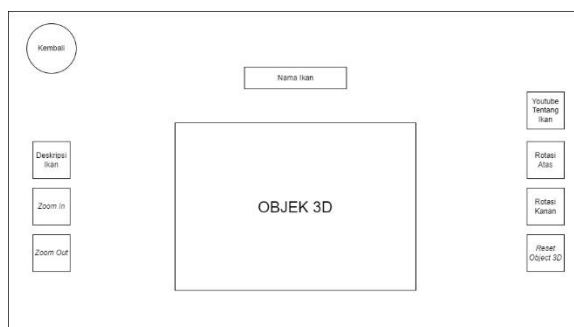
Gambar 3. Marker Ikan Air Tawar

4.8. Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka digunakan untuk membuat gambaran dasar dari aplikasi yang akan dibuat, rancangan antarmuka juga menunjukkan elemen multimedia mana yang digunakan di setiap scene.



Gambar 4. Antarmuka menu utama



Gambar 5. Antarmuka kamera ar

4.9. Implementasi Sistem

Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan Unity 3D dan mengintegrasikan API Vuforia sebagai fondasi untuk mengelola fungsi *Augmented Reality* (AR). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#, dan proses pengkodean dilakukan melalui editor teks Visual Studio Code 2019.

4.10. Halaman Menu Utama



Gambar 6. Halaman Menu Utama

Gambar 6 menunjukkan tampilan menu pada halaman utama, yang terdiri dari tombol kamera untuk mengakses scene kamera, tombol permainan untuk menuju ke scene permainan, tombol bantuan untuk membuka scene bantuan, tombol informasi untuk melihat scene informasi, tombol suara untuk mengatur volume, dan tombol keluar.

4.11. Halaman Kamera AR



Gambar 7. Halaman kamera ar

Gambar 7 Ketika kamera *Augmented Reality* memindai marker, objek tiga dimensi, nama hewan ikan air tawar, deskripsi hewan ikan air tawar muncul, serta dapat memperbesar, merotasi dan mereset objek tiga dimensi.

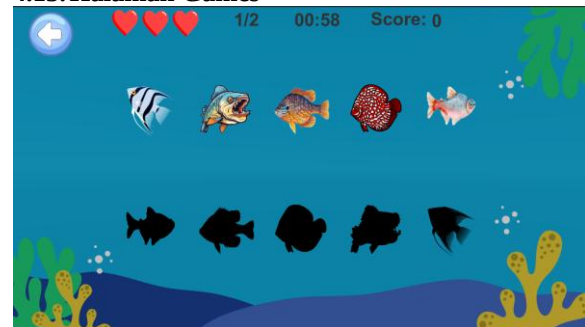
4.12. Halaman Panduan



Gambar 8. Halaman Panduan

Gambar 8 menampilkan menu panduan pengguna untuk menggunakan kamera *Augmented Reality* serta terdapat tombol untuk mengunduh marker yang mengarahkan ke situs *google drive*.

4.13. Halaman Games



Gambar 9. Halaman Games



Gambar 10. Games Diselesaikan

Gambar 9 dan 10 menunjukkan menu yang mencakup tombol untuk kembali ke halaman utama, informasi mengenai skor, durasi permainan, jumlah kesempatan dalam permainan, halaman permainan, serta fitur pencocokan gambar untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Setelah soal selesai, skor akhir akan ditampilkan, dan pengguna diberikan opsi untuk mengulang permainan atau kembali ke halaman utama.

4.14. Halaman Informasi



Gambar 11. Halaman Informasi

Gambar 11 menampilkan informasi yang berisikan informasi tentang aplikasi dan pembuat aplikasi.

4.15. Pengujian (Testing)

Aplikasi ini diuji dengan menggunakan cara *black box*. Cara ini menilai fungsi tanpa memperhatikan urutan pelaksanaan program, hanya dengan memeriksa apakah setiap fungsi beroperasi seperti yang diharapkan dan akan berfungsi setelah aplikasi diinstal. Elemen yang diuji dan hasil pengujian dapat ditemukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *black box*

Tindakan	Fungsionalitas Yang Diuji	Respon	Hasil
Menjalankan Aplikasi	Menjalankan kamera	Menampilkan gambar yang ditangkap kamera	<i>Succeed</i>
	Menjalankan tombol informasi	Menampilkan informasi aplikasi dan pembuat aplikasi	<i>Succeed</i>
	Menjalankan tombol panduan	Menampilkan panduan penggunaan aplikasi	<i>Succeed</i>
	Menjalankan tombol keluar	Keluar dari aplikasi	<i>Succeed</i>
	Menjalankan tombol suara	Suara aktif Suara tidak aktif	<i>Succeed</i>
Memanggil Objek 3D	Ada gambar <i>marker</i> dikamera	Menampilkan objek 3D dikamera	<i>Succeed</i>
	Tidak ada gambar <i>marker</i> dikamera	Tidak ada gambar <i>marker</i> dikamera	<i>Succeed</i>
	Menekan tombol <i>zoom in</i> atau <i>zoom out</i>	Memperbesar dan memperkecil objek 3D	<i>Succeed</i>
	Menekan tombol rotasi	Mengubah posisi objek 3D	<i>Succeed</i>
	Menekan tombol reset	Menampilkan objek 3D ke posisi semula	<i>Succeed</i>
Menyusun Game Mencocokkan Ikan	Menyusun Game Mencocokkan Ikan	Menampilkan gambar soal beserta kotak untuk mencocokkan gambar tersebut.	<i>Succeed</i>
	Mencocokkan gambar selesai	Menampilkan skor dari jawaban yang diberikan serta menyediakan tombol untuk memulai ulang permainan atau kembali ke halaman utama.	<i>Succeed</i>

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dengan menerapkan metode pengembangan linear sequential, telah dibuat sebuah aplikasi Android interaktif berbasis *Augmented Reality* yang berfungsi sebagai media pembelajaran untuk anak usia dini. Aplikasi ini menyajikan visualisasi 3D yang memudahkan anak-anak dan pengajar dalam mengenal berbagai jenis ikan air tawar, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif. Aplikasi ini juga meningkatkan daya tarik pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* yang

diuji dengan menggunakan metode *black box* untuk memastikan fungsionalitasnya. Oleh karena itu, aplikasi ini dapat menjadi alat yang menarik dalam mengajarkan anak-anak mengenai berbagai jenis ikan air tawar.

Rencana pengembangan lebih lanjut termasuk desain objek 3D yang lebih mendetail dan realistis, serta tampilan antarmuka pengguna (UI) yang lebih menarik. Selain itu, ada rencana untuk mengembangkan aplikasi dalam bentuk VR untuk menambah ketertarikan dan pengetahuan anak-anak mengenai pengenalan ikan air tawar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Shodik, N. R. Ade, dan I. Purnamasari, "Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Sebagai Pengenalan Kendaraan," 2022.
- [2] Rizal' Chris Pristiwanto, Resty Wulanningrum, dan Daniel Swanjaya, "Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Alat Transportasi Bagi Anak Usia Dini Berbasis Android," 2021.
- [3] M. Dicky Juliansyach, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android," SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan, vol. 2, no. 4, pp. 1155–1166, Mar. 2023, doi: 10.54443/sibatik.v2i4.753.
- [4] F. Irawan, S. Ramdhan, dan I. K. Sudaryana, "Media Edukatif Tentang Hewan Air Tawar Berbasis Augmented Reality Dengan Tehnik Suprrimposition," Infotech: Journal of Technology Information, vol. 9, no. 2, pp. 101–108, Nov. 2023, doi: 10.37365/jti.v9i2.166.
- [5] V. Arya Dhita dan R. Wahyuni Arifin, "Media Pembelajaran Pengenalan Huruf dan Angka dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Mobile Pada TK Islam Insan Permata," Bandung Conference Series: Mathematics, vol. 2, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.29313/bcsm.v2i1.1048.
- [6] S. Wahyuni dan R. Doni, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Metode Jenis-Jenis Gunung Di Sumatera Utara Menggunakan Metode Marker Based Tracking Berbasis," no. 2, 2024, [Online]. Available: <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JID>
- [7] I. Septian Rizki, F. Riana, dan S. A. Hidayat, "Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Prasejarah Untuk Anak Usia Dini Di TK ALFABETA," 2024.
- [8] Abid Taufiqur Rohman, Anggied Purwoko, Mega Purnama Sari "Penerapan Teknologi Markerless Augmented Reality dalam Inovasi Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Berbasis Mobile Android," 2024.
- [9] Leonardo Nyimpado, Hari Prayogo, dan Yulianti Indrayani, "Keanekaragaman Jenis Ikan Di Sungai Penampe Desa Kumpang Tengah Kecamatan Sebangki Kabupaten Landak," Jurnal Lingkungan Hutan Tropis, vol. 2, no. 1, pp. 319–328, 2023.
- [10] B. Purbo Wartoyo, M. Eng Ir Muhammad Agung, dan M. Arman Maulana Arifin, "MUDAH MEMBUAT AUGMENTED REALITY Penerbit: PT INTENSE Mojokerto Bintang Sembilan Jawa Timur-Indonesia," 2023.
- [11] M. Anshor Taufikurrahman, S. Adi Wibowo, dan H. Zulfia Zahro, "Aplikasi Pengenalan Buah-buahan Untuk Anak Usia Dini Dalam 3 Bahasa Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," 2020.
- [12] S. Kom. , M. Kom. , MM. Dr. Budi Raharjo, Pemrograman Bahasa C#. 2022