

Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Jenis-Jenis Ikan Berbasis *Augmented Reality*

Miftahul Madani¹, Kartarina^{2*}, M. Najmul Fadli³, Pandu Dwi Setiawan⁴, Muhammad Haris Nasri⁵, Lalu Zazuli Azhar Mardedi⁶

^{1,3,5}Teknologi Informasi, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

^{2,4}Ilmu Komputer, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

⁶Sistem Informasi, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

^{*}e-mail *Corresponding Author*: kartarina@universitasbumigora.ac.id

Abstract

Augmented Reality is a virtual object capable of conveying information so that it can assist humans in carrying out their daily work. The teaching and learning process carried out in grade 3, especially for the material on theme 1, sub-theme 3, learning 3 regarding the types of fish and their characteristics, has limitations, and the teacher has difficulty if he has to present various kinds of fish directly. This study aims to apply an interactive learning media for the introduction of fish species based on Augmented Reality at SDN 1 Mataram. The methodology used is the ADDIE method which consists of 5 stages, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results achieved are interactive learning media applications for the introduction of types of fish using Augmented Reality which can be run on an Android smartphone. The conclusion of this study is that the application of interactive learning media applications for the introduction of fish species based on Augmented Reality for grade 3 students at SDN 1 Mataram can help students obtain a wider variety of fish and more complete information. The test results are using a Likert scale with a value of 33.46 which is in the Strongly Agree category.

Keywords: Learning Media; Fish Type; Augmented Reality; Androids

Abstrak

*Augmented Reality adalah objek virtual yang mampu menyampaikan informasi sehingga dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya sehari-hari. Proses belajar mengajar yang dilakukan pada kelas 3 khususnya untuk materi tema 1 subtema 3 pembelajaran 3 mengenai jenis-jenis ikan dan cirinya memiliki keterbatasan, serta pengajar mengalami kesulitan jika harus menghadirkan macam-macam ikan secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan media pembelajaran interaktif pengenalan jenis-jenis ikan berbasis *Augmented Reality* pada SDN 1 Mataram. Metodologi yang digunakan yaitu metode ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation*, dan *evaluation*. Hasil yang dicapai yaitu aplikasi media pembelajaran interaktif pengenalan jenis-jenis ikan menggunakan Augmented Reality yang dapat dijalankan pada smartphone android. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan aplikasi media pembelajaran interaktif pengenalan jenis-jenis ikan berbasis *Augmented Reality* untuk siswa kelas 3 SDN 1 Mataram dapat membantu siswa memperoleh ragam ikan yang lebih banyak dan informasi yang lebih lengkap. Hasil pengujian dengan menggunakan skala likert dengan nilai 33.46 yang berada pada kategori Sangat Setuju.*

Kata kunci: Media Pembelajaran; Jenis Ikan; Augmented Reality; Android

1. Pendahuluan

Secara geografis bumi memiliki luas lautan kurang lebih wilayah laut Indonesia mencapai 3.257.357 km², dengan batas wilayah laut/teritorial dari garis dasar kontinen sejauh 12 mil diukur dari garis dasar [1]. Dengan wilayah lautan yang begitu luas ini tentu juga membentuk keanekaragaman jenis flora dan fauna yang tidak kalah dengan flora dan fauna yang ada di darat, salah satu keanekaragaman fauna tersebut adalah Ikan. Ikan merupakan biota akuatik yang hidup di perairan baik sungai, danau, ataupun di lautan. Hewan ini

sudah lama menjadi salah satu sumber daya pangan yang dimanfaatkan oleh manusia karena mempunyai nilai ekonomis yang besar. Habitat ikan yang ada dibawah air, membuat ikan sulit untuk dilihat secara langsung, karena itu dibutuhkan sebuah teknologi untuk merepresentasikan jenis ikan beserta habitatnya. Teknologi *Augmented Reality* (AR) menjadi teknologi pilihan yang diharapkan dapat menangani masalah.

Teknologi *Augmented reality* merupakan sebuah teknologi sebagai peningkatan inovasi yang sedang trend dan cukup populer pada saat ini. Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* tidak hanya dalam pembelajaran saja tetapi pemanfaatan teknologi AR sudah diterapkan diberbagai bidang diantaranya pada *Shopping* [2], *Retail* [3], *Bisnis* [4], *Media Sosial* [5], *Gaming* [6], *Kesehatan* [7], *Sosial Masyarakat* [8], *Militer* [9], *Seni* [10], *Pariwisata* [11], *Siaran* [12], *industri* [13], dan lainnya. Teknologi *Augmented reality* adalah istilah umum yang diterapkan pada berbagai teknologi tampilan yang mampu melapisi atau menggabungkan informasi alfanumerik, simbolik, atau grafis dengan pandangan pengguna tentang dunia nyata [14]. Penggunaan teknologi augmented reality memberikan dampak yang begitu besar terhadap pembelajaran maupun pengenalan seseorang terkesan lebih nyata. Teknologi *Augmented reality* dapat menampilkan informasi tertentu kedalam media digital dan dapat menampilkan informasi kedunia nyata dengan bantuan kamera dan perangkat elektronik seperti laptop dan *smartphone*. prinsip kerja AR bersifat *realtime*, interaktif dan ojek yang ditampilkan berupa 2 dimensi maupun 3 dimensi. Kelebihan teknologi *Augmented reality* itu sendiri pengembangannya lebih mudah dan ekonomis. Teknologi augmented reality dibagi menjadi 2 jenis metode *marker-based tracking* (berdasarkan penanda) dan *markerless* (tanpa penanda).

Penggunaan teknologi *Augmented reality* khususnya pemanfaatan pembelajaran sudah banya di terapkan [15]. Pada saat ini sebagian besar media pembelajaran banyak diterapkan pada bidang pendidikan. SDN 1 Mataram saat ini menerapkan pembelajaran sebagai metode pembelajaran yang digunakan saat ini. Metode yang digunakan masih manual seperti buku cetak dan papan tulis, ini menjadi tantangan terbesar dalam dunia pendidikan untuk mengembangkan media pembelajaran yang berkarakter interaktif. Penggunaan media pembelajaran interaktif memiliki peran yang unik karena membantu pendidik memberikan materi kepada siswa, sehingga para siswa/peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan dengan lebih mudah.

Melihat keunggulan dari teknologi ini sangat bermanfaat untuk media pendidikan khususnya bagi siswa Sekolah Dasar (SD), untuk itu peneliti melakukan wawancara dan observasi di SDN 1 Mataram yang beralamat di Jalan Bougenvil No. 3 Mataram. Proses pembelajaran pada SDN 1 Mataram dilaksanakan berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2018 yang menggunakan buku tematik terpadu masih menggunakan media ajar berupa papan tulis dan gambar 2D. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pada November 2021 di SDN 1 Mataram, penulis mendapatkan bahwa proses belajar mengajar yang dilakukan pada kelas 3 mengenai jenis-jenis ikan dan cirinya memiliki keterbatasan dalam menghadirkan contoh jenis-jenis ikan pada buku paket yang memberikan informasi berupa penjelasan teks dan gambar, serta pengajar/guru mengalami kesulitan jika harus menghadirkan macam-macam ikan secara langsung. Sehingga peserta didik/ murid belum bisa mendapatkan gambaran ikan secara realtime atau dalam bentuk 3D.

Berdasarkan paparan permasalahan yang sudah dijelaskan, teknologi augmented reality dapat digunakan sebagai media interaktif yang dapat menampilkan 3D secara realtime. oleh karena itu pada penelitian ini menerapkan teknologi *Augmented reality* sebagai media pembelajaran pengenalan jenis-jenis ikan dengan harapan dapat membantu siswa kls 3 dan guru pada SDN 1 Mataram untuk pembelajaran untuk mengenal jenis-jenis ikan. Media pembelajaran yang dimaksud diharapkan siswa mempunyai rasa ketertarikan untuk terfokus pada pengenalan dan merangsang peran aktif pengguna dalam menemukan, mengkonstruksi pengetahuannya terhadap jenis-jenis ikan. Teknologi *Augmented reality* dalam penelitian ini nantinya dapat mempertunjukkan 3D jenis-jenis ikan kedalam dunia nyata sehingga pengguna dapat melihat dan ikut menyaksikan objek maya yang diproyeksikan kedalam 3 dimensi yang atraktif.

2. Tinjauan Pustaka

Riset-riset terdahulu yang relevan pertama [16] mengenai pengembangan pengenalan jenis-jenis ikan berbasis *Virtual reality* yang dijalankan pada sistem operasi android minimal minimal versi *sandwich*. *Tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *GoogleVR SDK for*

Unity dengan menggunakan metode UML yang menghasilkan media pembelajaran yang dapat berjalan dengan baik *smartphone*.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh [17] yang membahas tentang rancang bangun media pembelajaran pengenalan spesies ikan dengan teknologi *Augmented reality* dengan menguji pengaruh sudut kamera terhadap marker dan pengaruh cahaya dalam mendeteksi marker. Hasilnya menunjukkan bahwa pada kondisi intensitas cahaya 5 hingga 9 lux dengan orientasi sudut dari 10 sampai dengan 90 derajat marker gagal dideteksi hal ini dikarenakan intensitas cahaya yang ada diruangan tidak memenuhi sehingga kamera kesulitan dalam melakukan deteksi marker.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh [18] mengenai perancangan *Augmented reality* pengenalan hewan sebagai media pembelajaran untuk anak usia dini dengan menggunakan metode *Augmented reality* basis marker dan *Augmented reality* tanpa marker yang menampilkan objek 3D dengan menggunakan *tools unity*. Hasil penelitian ini dapat membantu proses pembelajaran pada pengenalan hewan dengan lebih cepat dan dapat membantu siswa dalam menghafal bagian hewan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [19] dengan judul penerapan teknologi *Augmented reality* untuk edukasi hewan purbakala dengan menggunakan metode *marker tracking* pada *snapchat* yang menampilkan bentuk hewan dalam bentuk 3D dan komponen komponen yang digunakan audio, gambar, 3D animasi, scripting, interaksi *behavior*, *image tracking*. Penelitian ini berhasil menampilkan objek 3 dimensi berupa hewan purba sebagai mediapengenalan hewan purba interaktif, menarik, inovatif, praktis, efektif

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [20] mengenai aplikasi pengenalan ikan hias predator air tawar menggunakan teknologi *Augmented reality* yang diterapkan pada *smartphone* android yang hanya menampilkan hewan dalam bentuk objek 3D. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi yang dapat memudahkan pengguna untuk mengenal hewan hias predator dalam bentuk 3D.

Adapun penelitian ini berbeda sebelumnya dengan judul penerapan teknologi *Augmented reality* untuk pembelajaran pengenalan jenis-jenis ikan dengan dengan menampilkan 12 jenis ikan dalam bentuk objek 3 Dimensi. Tools yang digunakan dalam membangun media pembelajaran ini yaitu *unity* dan *library vuforia*. *Unity* merupakan *tools* yang dapat membantu untuk membuat berbagai macam aplikasi salah satunya adalah aplikasi yang menggunakan teknologi *Augmented reality* dan digukung oleh *library vuforia* sebagai *library* untuk membuat *database* yang digunakan dalam membuat media pembelajaran.

3. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode pengembangan ADDIE dengan 5 tahapan yang terdiri dari Analisa, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evluasi [21].

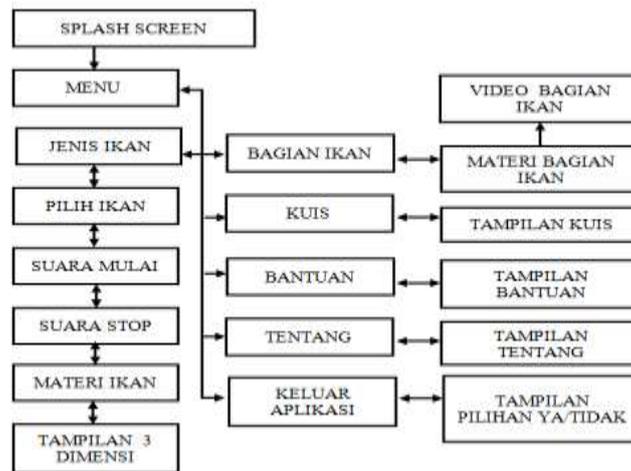
3.1. Analisa

Pada tahapan analisa, penulis menentukan menganalisa pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini yaitu ditujukan untuk siswa kelas 3 dan guru pada SDN 1 Mataram. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini antara lain (1) Untuk menerapkan media pembelajaran interaktif untuk mengenalkan materi jenis-jenis ikan dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality* pada SDN 1 Mataram, (2) Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dan guru pada proses belajar.

Pada Gambar 1, Struktur Navigas menjelaskan alur dari aplikasi yang akan dibuat. Diawali dari tampilan splash screen, kemudian ke menu utama selanjutnya dapat berpindah ke menu jenis ikan, bagian ikan, kuis, bantuan, tentang, dan keluar aplikasi. Selanjutnya pada menu jenis ikan akan mengarah ke pilihikan, suara mulai, suara stop, materi ikan, tampilan 3 dimensi. Pada bagian ikan akan mengarah ke materi bagian ikan dan video bagian ikan. Pada kuis akan mengarah ke tampilan kuis, lalu pada bantuan akan diarahkan ke tampilan bantuan. Berikutnya pada tentang akan diarahkan ke tampilan tentang aplikasi. Terakhir pada keluar aplikasi akan mengarah ke tampilan pilih ya atau tidak.

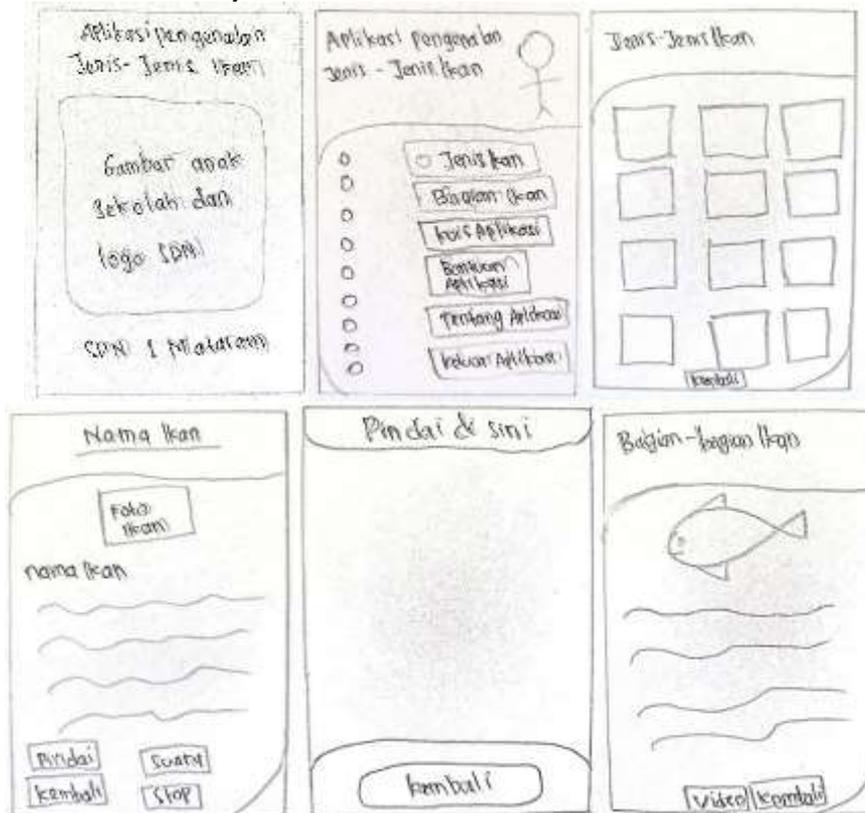
3.2. Desain

A. Struktur Navigasi



Gambar 1. Struktur Navigasi

B. Storyboard Media Pembelajaran



Gambar 2. Storyboard Media Pembelajaran

Pada Gambar 2 *Storyboard* Media Pembelajaran proses perancangan gambaran aplikasi sebelum di buat kedalam perancangan interface. Pada rancangan ini dibuat rancangan menggunakan tulisan tangan setiap halaman dan di jelaskan juga tujuan dari halaman ke halaman lainnya.

C. Desain *Interface*



Gambar 3. Hasil Desain *Interface*

Pada Gambar 3. Hasil Desain *Interface* Media Pembelajaran, pada tahapan ini sudah dilakukan perancangan interface dari *storyboard* yang sudah dirancang sebelumnya, Desain *interface* dirancang menggunakan aplikasi adobe illustrator dan di *export* kedalam bentuk gambar dengan format *.jpg.

3.3. Pengembangan

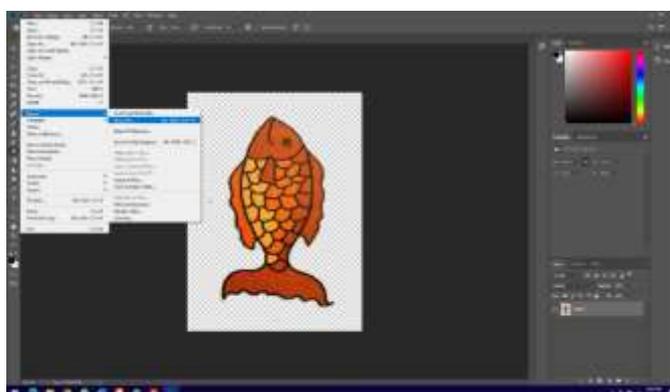
A. Pembuatan Objek 3 Dimensi



Gambar 4. Pembuatan 3 Dimensi Ikan

Pada Gambar 4. Pembuatan 3 Dimensi Ikan, tahapan ini merupakan tahapan pembuatan objek 3 dimensi jenis-jenis ikan yang akan digunakan sebagai objek pada media pembelajaran, Pembuatan objek 3 dimensi ini dibuat menggunakan aplikasi *Blender* dan di *export* kedalam format *.fbx.

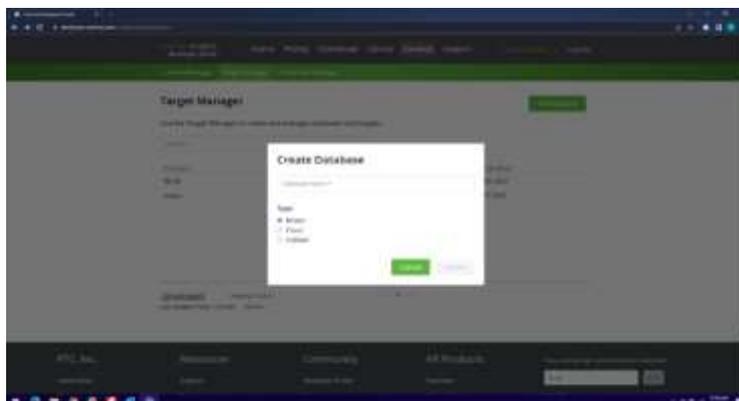
B. Pembuatan Marker



Gambar 5. Perancangan Marker

Pada Gambar 5. Perancangan Marker merupakan tahapan pembuatan marker yang akan digunakan sebagai penanda dalam pembuatan media pembelajaran, Perancangan marker ini menggunakan aplikasi adobe photoshop dengan bentuk gambar 2 dimensi dan di *export* kedalam format *.jpg.

C. Pembuatan *Database*



Gambar 6. Membuat *Database* Vuforia

Pada Gambar 6. Perancangan *Database* Vuforia merupakan tahapan pembuatan database melalui halaman *website developer.vuforia.com* kemudia di *export* ke dalam *package* yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi pada *unity*.

D. Aplikasi



Gambar 7. Pembuatan Aplikasi

Pada Gambar 7. Pembuatan Aplikasi merupakan tahapan perancangan aplikasi menggunakan aplikasi unity sebaga perangkat lunak utama dalam pembuatan aplikasi. Pada perancangan aplikasi, dibuat menggunakan scene pada setiap halaman.

3.4. Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan implementasi hasil pembuatan aplikasi yang diimplementasikan pada *smartphone* android. Pada Gambar 8. Hasil Implementasi Aplikasi merupakan hasil implemntasi yang dilakukan oleh penulis sebagai tahapan untuk menguji aplikasi sebelum dilakukan evaluasi.



Gambar 8. Hasil Implementasi Aplikasi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pengujian Alpha Test

Pengujian alpha test di lakukan dengan dua langkah yaitu pengujian aplikasi untuk mengetahui fungsional dan pengujian dari materi yang digunakan. Pada Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi Fungsional merupakan hasil pengujian fungsional yang dilakukan oleh penulis atau pembuat aplikasi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi Fungsional

No	Pengujian	Berfungsi	
		Ya	Tidak
1.	Splash screen akan berpindah ke layar menu utama dalam kurun waktu sekitar 4 detik.	√	
2.	Halaman menu utama terbuka.	√	
3.	Tombol menu jenis ikan	√	
4.	Tombol menu bagian ikan	√	
5.	Tombol menu kuis aplikasi	√	
6.	Tombol menu bantuan aplikasi	√	
7.	Tombol tentang aplikasi	√	
8.	Tombol menu keluar aplikasi	√	
9.	Tombol menu materi ikan	√	
10.	Tombol pindai 3D	√	
11.	Tombol suara	√	
12.	Tombol stop suara	√	
13.	Tombol video	√	
14.	Tombol play video	√	
15.	Tombol pause video	√	

No	Pengujian	Berfungsi	
		Ya	Tidak
16.	Tombol stop video	√	
17.	Tombol pilih ganda	√	
18.	Tampilan nilai skor	√	
19.	Tombol kembali	√	
20.	Tampilan keluar dari aplikasi (pilihan ya/tidak)	√	

Pada Tabel 2. Hasil Pengujian Materi Aplikasi merupakan hasil pengujian aplikasi yang difokuskan pada materi yang digunakan pada aplikasi. Pengujian ini dilakukan oleh pengajar atau guru yang mengajar di kls.

Tabel 2. Hasil Pengujian Materi Aplikasi

No	Pertanyaan	Penilaian	
		Ya	Tidak
1.	Apakah 12 jenis ikan yang ditampilkan pada aplikasi ini sudah sesuai dengan materi ajar?	√	
2.	Apakah model 3D dari ikan yang ditampilkan sudah sesuai?	√	
3.	Apakah nama-nama ikan yang ditampilkan sudah benar?	√	
4.	Apakah deskripsi materi yang disampaikan sudah benar?	√	
5.	Apakah bagian-bagian ikan yang dijelaskan sudah cukup jelas?	√	
6.	Apakah kuis yang dihadirkan sesuai dengan bahan ajar?	√	
7.	Apakah menu informasi yang ditampilkan mudah dipahami?	√	

4.2. Hasil Pengujian Beta Test

Pengujian Beta Test dilakukan oleh pengguna akhir dari aplikasi yaitu siswa siswi SDN 1 Mataram dengan total 26 siswa dengan menggunakan *skala likert* yaitu SS = Sangat Setuju, ST = Setuju, RG = Ragu – Ragu, TS = Tidak Setuju dan STS = Sangat Tidak Setuju.

Tabel 3. Hasil Pengujian Beta Test

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Apakah Aplikasi ini sangat mudah digunakan?	24	2	0	0	0
2.	Apakah menu pada aplikasi ini mudah dimengerti?	17	7	2	0	0
3.	Apakah Aplikasi ini menarik bagi Anda?	21	5	0	0	0
4.	Apakah aplikasi ini dapat dengan mudah diingat kembali cara penggunaannya?	17	8	1	0	0
5.	Apakah aplikasi ini tidak mempunyai kesalahan saat digunakan?	22	4	0	0	0
6.	Apakah aplikasi ini dapat memberikan kepuasan dalam pembelajaran?	23	3	0	0	0
7.	Apakah Anda merasa senang menggunakan aplikasi?	22	3	1	0	0
Total		146	32	4	0	0

Setelah seluruh data dijumlahkan, maka perlu memberikan bobot skala Likert pada masing-masing jawaban dengan rumus:

$$\text{Total Pilihan Responden} \times \text{Bobot skor Skala Likert}$$

Maka:

$$\text{Sangat setuju (SS)} : 146 \times 5 = 730$$

$$\text{Setuju (ST)} : 32 \times 4 = 128$$

$$\text{Ragu-ragu (RG)} : 4 \times 3 = 12$$

$$\text{Tidak setuju (TS)} : 0 \times 2 = 0$$

$$\text{Sangat tidak setuju (STS)} : 0 \times 1 = 0$$

$$\text{Total jawaban} : 870$$

Berikut adalah rumus untuk mengetahui skor tertinggi, terendah dan jarak:

$$\text{Skor Tertinggi} = \text{Skor Tertinggi Skala Likert} \times \text{Jumlah Pertanyaan}$$

$$\text{Skor Terendah} = \text{Skor Terendah Skala Likert} \times \text{Jumlah pertanyaan}$$

Jarak = Skor Tertinggi – Skor Terendah

Maka:

$$\text{Skor tertinggi} = 5 \times 7 = 35$$

$$\text{Skor terendah} = 1 \times 7 = 7$$

$$\text{Jarak} = 35 - 7 = 28$$

Rumus untuk menghitung interval yaitu:

$$\text{Interval} = \text{Jarak} / \text{Jumlah Kategori}$$

Maka:

$$\text{Interval} = 28/5 = 5.6$$

Berdasarkan perhitungan pada setiap interval yang di peroleh dari indicator skala *Likert* maka dari 26 orang responden dapat dikelompokkan dalam kategori seperti berikut.

Tabel 4. Interval Skor

No	Pencapaian Skor	Kategori
1.	>29.40-35	Sangat Setuju
2.	>23.80-29.40	Setuju
3.	>18.20-23.80	Ragu-ragu
4.	>12.60-18.20	Tidak setuju
5.	7-12.60	Sangat tidak setuju

Setelah menyelesaikan tahap di atas, selanjutnya tahap terakhir yaitu menghitung total perhitungan jumlah jawaban skala Likert dengan rumus: Total Jawaban dibagi Jumlah

$$\text{Total perhitungan jawaban skala likert} = 870/26 = 33,46$$

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3. Hasil Pengujian Beta Test didapatkan hasil pengujian dengan nilai 33.46 berada pada pencapaian skor >29.40-35 yaitu berada pada kategori Sangat Setuju.

5. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan media pembelajaran interaktif pengenalan jenis-jenis ikan berbasis *Augmented Reality* ini berhasil dijalankan pada sistem operasi android minimal versi jelly bean versi 4.0. Pengujian media pembelajaran ini menggunakan skala likert yang dilakukan pada siswa kls 3 SDN 1 Mataram dengan jumlah 26 siswa yang mendapatkan hasil 33,46 yang berada pada interval skor >29,40 – 35 yang berada pada kategori sangat setuju. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode ADDIE dimulai dengan tahapan analisis, desain, *development*, implementasi dan evaluasi. Hasil penelitian ini berupa aplikasi dengan ekstensi *.apk yang dapat di pasang pada *smartphone* yang menggunakan sistem operasi android jelly bean minimal versi 4.0. Rekomendasi penelitian pengembangan di masa mendatang diharapkan dapat menambahkan lebih banyak jenis-jenis ikan dan memberikan tambahan fitur fitur yang lebih interaktif sehingga dapat mempermudah dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bervariasi yang kepada guru dan siswa.

Daftar Referensi

- [1] H. Saksono, "Ekonomi Biru: Solusi Pembangunan Daerah Berciri Kepulauan Studi Kasus Kabupaten Kepulauan Anambas," *J. Bina Praja*, vol. 05, no. 01, pp. 01–12, 2013, doi: 10.21787/jbp.05.2013.01-12.
- [2] S. Vasilis, N. Nikos, and A. Kosmas, "An Augmented Reality Framework for Visualization of Internet of Things Data for Process Supervision in Factory Shop-Floor," *Procedia CIRP*, vol. 107, no. March, pp. 1162–1167, 2022, doi: 10.1016/j.procir.2022.05.125.
- [3] C. L. Chiu, H. C. Ho, T. Yu, Y. Liu, and Y. Mo, "Exploring information technology success of Augmented Reality Retail Applications in retail food chain," *J. Retail. Consum. Serv.*, vol. 61, no. March, p. 102561, 2021, doi: 10.1016/j.jretconser.2021.102561.
- [4] A. Sucipto, R. H. Kusumodestoni, A. K. Zyen, and M. Husen, "Penerapan Aplikasi Mobile Information Karimun Island Menggunakan Ionic Framework," *JTET (Jurnal Tek. Elektro Ter.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–30, 2018, [Online]. Available: [https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/view/1122%0Ahttp://files/153/Sucipto et al_2018_Penerapan Aplikasi Mobile Information Karimun Island Menggunakan Ionic](https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/view/1122%0Ahttp://files/153/Sucipto_et_al_2018_Penerapan_Aplikasi_Mobile_Information_Karimun_Island_Menggunakan_Ionic)

- Framework.pdf%0Ahttp://files/151/1122.html.
- [5] K. Rengganis and L. Kusdibyo, "Persepsi Penggunaan Fitur Augmented Reality pada Platform Online Shopping Berbasis Technology Acceptance Model," *Pros. 11th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 26–27, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/2157>.
- [6] F. Yasin *et al.*, "Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Game Edukasi Bagi," *J. SIMETRIS*, vol. 8, no. 1, pp. 91–98, 2017.
- [7] C. J. McCarthy and R. N. Uppot, "Advances in Virtual and Augmented Reality— Exploring the Role in Health-care Education," *J. Radiol. Nurs.*, vol. 38, no. 2, pp. 104–105, 2019, doi: 10.1016/j.jradnu.2019.01.008.
- [8] N. Norouzi, K. Kim, G. Bruder, J. N. Bailenson, P. Wisniewski, and G. F. Welch, "The advantages of virtual dogs over virtual people: Using augmented reality to provide social support in stressful situations," *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, vol. 165, p. 102838, 2022, doi: 10.1016/j.ijhcs.2022.102838.
- [9] S. Gurusubramani, M. Sureshanand, J. Jeganamarnath, D. Sathishkumar, and A. Sheela, "Augmented Reality in Military Applications," *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, vol. 9, no. 1S, pp. 51–54, 2019, doi: 10.35940/ijeat.a1010.1091s19.
- [10] Z. He, L. Wu, and X. (Robert) Li, "When art meets tech: The role of augmented reality in enhancing museum experiences and purchase intentions," *Tour. Manag.*, vol. 68, pp. 127–139, 2018, doi: 10.1016/j.tourman.2018.03.003.
- [11] T. L. Huang, "Restorative experiences and online tourists' willingness to pay a price premium in an augmented reality environment," *J. Retail. Consum. Serv.*, vol. 58, no. August 2020, p. 102256, 2021, doi: 10.1016/j.jretconser.2020.102256.
- [12] N. N. Stone *et al.*, "Remote surgical education using synthetic models combined with an augmented reality headset," *Surg. Open Sci.*, vol. 10, pp. 27–33, 2022, doi: 10.1016/j.sopen.2022.06.004.
- [13] D. Mourtzis, V. Samothrakis, V. Zogopoulos, and E. Vlachou, "Warehouse Design and Operation using Augmented Reality technology: A Papermaking Industry Case Study," *Procedia CIRP*, vol. 79, no. March, pp. 574–579, 2019, doi: 10.1016/j.procir.2019.02.097.
- [14] R. E. Izzaty, B. Astuti, and N. Cholimah, *Practical Augmented Reality*. 1967.
- [15] M. Y. Suyudi, F. Yanti, and J. Sutresna, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Organ Dalam Tubuh Manusia Berbasis Android," *JOAIIA J. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2021.
- [16] G. Thadeo, A. Kusuma, I. M. A. Wirawan, and I. K. R. Arthana, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN JENIS-JENIS IKAN BERBASIS VIRTUAL REALITY Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika | 295," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, pp. 294–304, 2017.
- [17] K. Teguh, Martono and A. Fauzi, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Pengenalan Spesies Ikan dengan," *Edu Komputika J.*, vol. 5, no. 1, pp. 44–50, 2018, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/edukom/article/view/23015>.
- [18] Muhammad Alfiansyah, "Perancangan Augmented Reality Pengenalan Hewan Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini.," *Repos. Univ. Esa Unggul*, vol. 6, p. 14, 2018, [Online]. Available: <https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Undergraduate-12193-jurnal.Image.Marked.pdf>.
- [19] Y. Sahria, P. Sudira, and I. Y. Pasa, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Edukasi Hewan Purbakala Dengan Metode Marker Tracking Pada Snapchat," *J. Ilm. Komput.*, vol. 19, no. 1, pp. 49–60, 2023.
- [20] J. Moedjahedy, A. Bokang, and A. Raranta, "Aplikasi Pengenalan Ikan Hias Predator Air Tawar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," *CogITo Smart J.*, vol. 3, no. 1, pp. 91–99, 2017, doi: 10.31154/cogito.v3i1.48.91-99.
- [21] F. Hidayat and M. Nizar, "Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, vol. 1, no. 1, pp. 28–38, 2021, doi: 10.15575/jipai.v1i1.11042.