

Teknologi Pembelajaran Interaktif Ekosistem Hewan Laut Dengan Metode *Multiple Based Marker* Berbasis *Augmented Reality*

Siti Maisaroh¹, Syaipul Ramdhan², Alfiah Khoirunisa³, Linda Kustina⁴

^{1,4} Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global, Tangerang, Indonesia

² Program Bisnis Digital, Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global, Tangerang, Indonesia

³ Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global, Tangerang, Indonesia

Email: ¹maimustafa@global.ac.id, ²syaipulramdhan@global.ac.id, ³alfiah@global.ac.id, ⁴lindakustina1@gmail.com

Abstrak - Pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan mengembangkan potensi manusia. Sebagai tulang punggung kemajuan suatu negara, pendidikan harus menjadi sarana yang menginspirasi rasa ingin tahu siswa. Salah satu misi pendidikan adalah menciptakan suasana belajar yang memikat, di mana guru menggunakan media pembelajaran yang tidak hanya efisien namun juga efektif dalam menyampaikan materi. Dalam menghadirkan konsep baru pada pengajaran ilmu pengetahuan alam, khususnya ekosistem hewan laut, teknologi *Augmented Reality* (AR) menjadi pilihan yang menarik. Melalui pengembangan aplikasi AR dengan pendekatan *Marker Based Tracking*, pencipta aplikasi bertujuan memberikan pengalaman belajar yang inovatif kepada siswa di SD Penerus Bangsa. Aplikasi ini tidak hanya menampilkan model 3D ekosistem hewan laut, tetapi juga menyertakan materi dan kuis interaktif. Dengan menerapkan metode ini, proses belajar mengajar di SD Penerus Bangsa menjadi lebih menarik, tidak monoton, dan meningkatkan efektivitas guru dalam menyampaikan informasi kepada siswa. Aplikasi AR ini dirancang tidak hanya untuk mempermudah pembelajaran, tetapi juga untuk merangsang minat siswa sehingga mereka dapat lebih aktif dan antusias dalam proses pendidikan mereka.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Marker Based Tracking, Unity, Pembelajaran Interaktif, Hewan Laut.*

Abstract - Education plays a crucial role in improving the quality of life and unleashing human potential. As the backbone of a nation's progress, education should serve as a tool that inspires students' curiosity. One of the educational missions is to create a captivating learning environment where teachers utilize not only efficient but also effective instructional media. In introducing innovative concepts to the teaching of natural sciences, particularly the marine animal ecosystem, *Augmented Reality* (AR) technology emerges as an intriguing choice. Through the development of an AR application using the *Marker Based Tracking* approach, the creators aim to provide an innovative learning experience for students at SD Penerus Bangsa. This application not only showcases a 3D model of the marine animal ecosystem but also includes interactive materials and quizzes. By implementing this method, the teaching and learning

process at SD Penerus Bangsa will become more engaging, less monotonous, and enhance the teacher's effectiveness in delivering information to students. The AR application is designed not only to facilitate learning but also to stimulate students' interest, encouraging them to be more active and enthusiastic in their educational journey.

Keywords: *Augmented Reality, Marker Based Tracking, Unity, Interactive Learning, Sea Animals*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting bagi individu, masyarakat, dan negara dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Upaya untuk meningkatkan kualitas SDM Indonesia melalui sektor pendidikan menghadapi berbagai tantangan, termasuk ketidakmerataan pendidikan, tingginya angka putus sekolah, dan masalah mutu pendidikan [1]. Oleh karena itu, diperlukan perhatian yang lebih dari berbagai pihak terhadap perkembangan sektor pendidikan. Salah satu cara untuk mewujudkan peningkatan tersebut adalah dengan meningkatkan kualitas belajar melalui evaluasi dan pengembangan proses belajar [2]. Pembelajaran dikelas memiliki kaitan yang erat dengan interaksi antar siswa/i [3] dengan guru. Pembelajaran akan lebih mudah untuk diterima, dipahami, dan dicerna oleh siswa jika proses belajar mengajar dilakukan dengan interaksi yang baik.

Di era saat ini, pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi menjadi faktor yang menjanjikan dalam kesuksesan proses pembelajaran [4]. Saat ini, guru harus memahami kemajuan teknologi agar tidak tertinggal informasi dari peserta didik. Guru harus mampu berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik, terutama dalam pemanfaatan berbagai sumber belajar agar kegiatan belajar mengajar lebih efektif, efisien, dan tidak monoton [5]. Namun, kenyataannya pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam pembelajaran belum optimal. Ini terlihat dari sedikitnya sekolah yang telah menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi secara baik sebagai media pembelajaran, sebagian besar disebabkan oleh kurangnya penguasaan teknologi oleh guru [6]. Belajar dengan media TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) belum sepenuhnya dapat dilakukan oleh siswa/i dan guru dalam proses belajar.

Teknologi yang sedang mengalami perkembangan pesat saat ini salah satunya adalah *smartphone*. Kehadiran *smartphone* menjadi sangat bermanfaat karena kemampuannya untuk terhubung ke internet, memberikan akses ke dunia informasi yang luas. Hal ini mendorong peningkatan pemakai *smartphone* dari waktu ke waktu.

Namun, perkembangan teknologi, khususnya *smartphone*, perlu dihadapi dengan bijak. Manfaat-manfaat yang dapat diperoleh dari teknologi ini harus terus dieksplorasi untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Tingginya jumlah pemakai *smartphone* menciptakan tantangan dan peluang di bidang pendidikan. Tantangan tersebut melibatkan risiko penyalahgunaan teknologi untuk hal-hal yang bersifat negatif. Di sisi lain, *smartphone* dapat memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya sebagai media belajar.

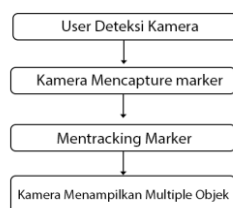
Potensi manfaat dari teknologi ini salah satunya adalah pemanfaatannya sebagai media belajar yang efektif, kreatif, dan edukatif. Oleh karena itu, aplikasi edukatif terus dikembangkan, termasuk di dalamnya teknologi *Augmented Reality* (AR) [7]. Menurut Mely Triastuti, seorang pengajar di SD Penerus Bangsa, siswa kurang tertarik dengan mata pelajaran IPA, terutama materi pengenalan ekosistem hewan laut, saat menggunakan metode konvensional seperti gambar dalam buku atau mainan. Oleh karena itu, pemanfaatan media digital, terutama *Augmented Reality*, dianggap sebagai solusi inovatif. Dengan AR, siswa dapat melakukan praktik dan mempelajari mata pelajaran IPA secara fleksibel dari sisi waktu, meningkatkan keinginan dalam belajar mereka secara signifikan.

II. METODE PENELITIAN

A. Marker Based Tracking AR

Marker based tracking [8], yang merupakan metode pelacakan menggunakan marker atau gambar, dipilih karena kecocokannya untuk diimplementasikan dalam konteks pembelajaran dan kecepatannya dalam proses munculnya objek 3D [9]. Pemilihan penggunaan marker dalam aplikasi ini dianggap efektif tidak hanya sebagai aspek pembelajaran tetapi juga karena kemampuannya dalam membaca dengan cepat pada saat objek 3D muncul.

Jenis marker yang digunakan memiliki tingkat keberhasilan yang dipengaruhi oleh sejumlah parameter, seperti jarak terhadap pixel dan jarak terhadap warna. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi lebih lanjut analisis metode marker based tracking berdasarkan parameter-parameter tersebut, dengan tujuan memahami dampaknya terhadap tingkat keberhasilan dalam memunculkan objek 3D pada aplikasi *Augmented Reality*.



Gambar 1. Alur sistem metode *marker based tracking*

B. Objek Penelitian

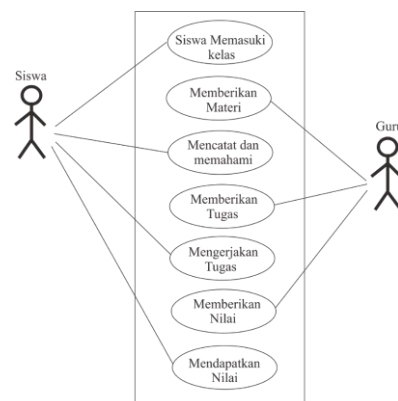
Penulis melakukan penelitian di SD Penerus Bangsa didirikan tahun 2009 dan bertempat di perumahan Griya Sangiang Mas Jl Anggrek 6-7 Periuk, Tangerang. Penelitian ini dilakukan untuk bisa melakukan observasi cara belajar siswa dan mengajar guru.

C. Analisis Sistem yang Berjalan

Analisis sistem atau analisis proses merupakan langkah yang memberikan pemahaman mendalam tentang sistem yang sedang beroperasi pada saat ini. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memberikan gambaran rinci tentang bagaimana sistem yang sedang berjalan beroperasi.

Pada saat ini, sistem yang tengah berjalan dalam konteks kegiatan pembelajaran masih mengandalkan media konvensional. Analisis ini akan membahas secara mendalam cara kerja dari sistem tersebut, menggambarkan proses belajar mengajar yang melibatkan penggunaan media-media konvensional. Tujuannya adalah untuk memahami secara rinci bagaimana interaksi antara guru dan siswa, serta bagaimana materi pelajaran disampaikan dan diterima dalam konteks media konvensional yang digunakan saat ini.

Dengan pemahaman yang lebih mendalam melalui analisis sistem ini, dapat ditemukan potensi perbaikan atau inovasi untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan daya tarik dalam proses belajar mengajar.



Gambar 2. Aktor serta peran dalam pembelajaran

D. Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Pada proses pengumpulan data melalui wawancara, penulis telah menyusun serangkaian pertanyaan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi yang akurat terkait dengan kurangnya minat siswa dalam mempelajari ekosistem hewan laut. Wawancara dilakukan dengan fokus pada pengalaman yang dialami oleh tenaga pengajar SD, serta upaya penulis untuk memahami berbagai hambatan yang mungkin muncul dalam metode pembelajaran sebelumnya.

Metode ini melibatkan wawancara dengan tenaga pengajar mata pelajaran IPA di SD Penerus Bangsa. Pertanyaan yang disiapkan dirancang untuk menggali pengalaman dan pandangan mereka terkait dengan kurangnya minat siswa dalam materi

ekosistem hewan laut. Dengan demikian, data yang diperoleh diharapkan memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa dan kendala dalam metode pembelajaran sebelumnya.

Wawancara ini menjadi langkah penting untuk mendapatkan wawasan langsung dari tenaga pengajar, yang dapat menjadi dasar untuk mengidentifikasi solusi dan inovasi yang mungkin diperlukan dalam meningkatkan minat belajar siswa terhadap materi pelajaran tersebut

2. Observasi

Observasi merupakan pendekatan dilakukan dengan mengamati langsung tempat penelitian. Dalam konteks ini, telah dilakukan pengamatan, analisis, dan evaluasi pada tempat penelitian pada saat proses belajar mengajar secara langsung. Melalui metode observasi ini, penulis dapat memperoleh pemahaman langsung tentang faktor-faktor yang menyebabkan kurangnya minat siswa dalam mata pelajaran IPA, terutama ketika membahas materi ekosistem hewan laut.

Observasi langsung selama proses pembelajaran memungkinkan penulis untuk melihat secara konkret dinamika interaksi antara tenaga pengajar, siswa, dan materi pembelajaran. Dengan demikian, metode ini menjadi sarana efektif untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mungkin memengaruhi tingkat minat siswa. Pengamatan ini juga memungkinkan penulis untuk mendapatkan insight tentang bagaimana materi pembelajaran disampaikan dan diterima oleh siswa, serta untuk menilai secara langsung respons siswa terhadap pembelajaran ekosistem hewan laut.

Hasil dari metode pengumpulan data observasi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang mendalam dan konkrit, yang dapat menjadi dasar untuk perbaikan atau penyesuaian metode pembelajaran yang sedang diterapkan.

3. Kuesioner

Metode berikutnya yang diterapkan adalah kuesioner, di mana peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan menyusun enam pertanyaan atau pernyataan tertulis yang harus dijawab oleh lima responden. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mendistribusikan kuesioner secara langsung di SD Penerus Bangsa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Usulan Prosedur yang Baru

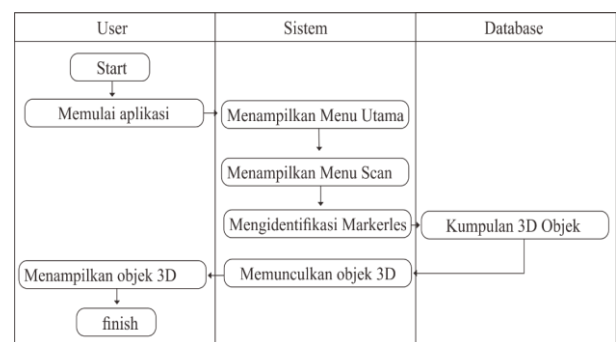
Metode pembelajaran yang telah diterapkan di SD Penerus Bangsa terdiri dari penjelasan materi secara satu arah atau presentasi, yang kurang memfasilitasi interaksi siswa selama proses belajar. Keterbatasan interaksi ini mengakibatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran menjadi kurang optimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan analisis bahwa metode pembelajaran yang sedang berlangsung perlu diperbarui dengan metode baru. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem pembelajaran, serta mengoptimalkan proses belajar ke depannya.

Solusi yang diusulkan adalah menggunakan platform yang mampu menciptakan interaksi baru dalam pembelajaran. Platform tersebut mengadopsi teknologi *Augmented Reality* (AR), dengan konsep aplikasi markerless. Dengan pendekatan ini, pengguna tidak memerlukan objek khusus untuk menampilkan ekosistem hewan laut. Pengguna dapat berinteraksi dengan susunan hewan laut, menyentuh hewan yang belum dipahami, dan mengakses animasi serta penjelasan tentang hewan tersebut.

B. Activity Diagram

Diagram Aktivitas, yang dikenal dengan istilah *Activity Diagram* [10], mengilustrasikan urutan atau langkah-langkah dari kegiatan dalam proses perangkat lunak. Penting untuk diketahui, dalam *activity diagram* yang digambarkan adalah aktivitas sistem itu sendiri, bukan tindakan yang dilakukan oleh aktor.

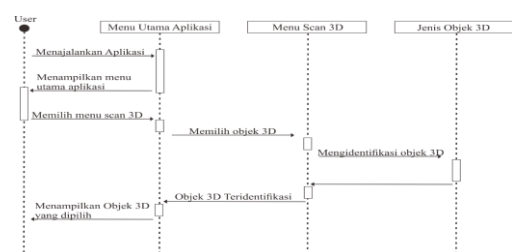


Gambar 3. Alur Activity Diagram sistem

Ilustrasi di atas menggambarkan diagram aktivitas pada aplikasi AR. Pengguna mengaktifkan aplikasi dan memilih opsi pemindaian serta melakukan pemindaian pada marker [11], proses akan dimulai dengan menjalankan, melacak, mencocokkan pola, dan akhirnya menampilkan objek 3D [12].

C. Sequence Diagram

Diagram urutan atau *Sequence Diagram* [13] adalah suatu representasi visual yang digunakan untuk memberikan penjelasan rinci mengenai interaksi antar objek dalam suatu sistem. Tak hanya itu, diagram urutan juga memperlihatkan pesan atau perintah yang dikirimkan, lengkap dengan waktu pelaksanaannya.



Gambar 4. Alur Sequence Diagram sistem

Pada gambaran yang di proyeksikan oleh *Sequence Diagram* rancangan sistem media digital yang digunakan berupa smartphone, apabila user memasuki aplikasi dan menekan tombol *scan* 3D otomatis sistem akan memunculkan objek 3D yang dipilih oleh user setelah objek marker terdeteksi

D. Perancangan Objek

Pembuatan model 3D untuk ekosistem hewan laut dilakukan melalui aplikasi Blender. Pengolahan awal tampilan dan tombol aplikasi dilakukan melalui penyuntingan menggunakan Photoshop, termasuk penggunaan gambar pendukung lainnya. Sementara itu, proses perancangan aplikasi AR dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi Unity [14].

E. Implementasi Hasil Aplikasi



Gambar 5. Menu Utama

Pada gambar 5. Adalah menu utama dari aplikasi ekosistem hewan laut. Terdapat 4 tombol pada menu utama ini diantaranya: 1. Tombol keluar, 2. Tombol kompetensi, materi & kuis, 3. Tombol scan dan 4. Tombol info profil.



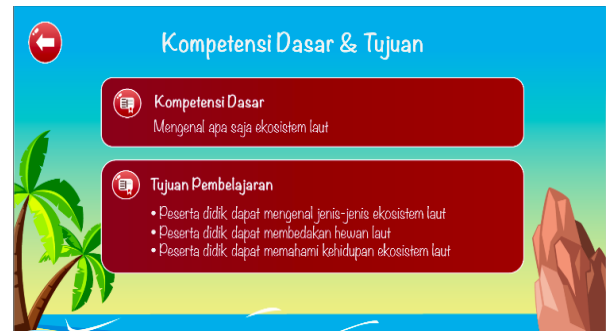
Gambar 6. Menu Profil

Pada gambar 6. merupakan tampilan menu profil menampilkan biodata pembuat dari aplikasi ini.



Gambar 7. Menu materi

Pada gambar 7. merupakan menu materi menampilkan isi dari kompetensi, materi dan kuis.



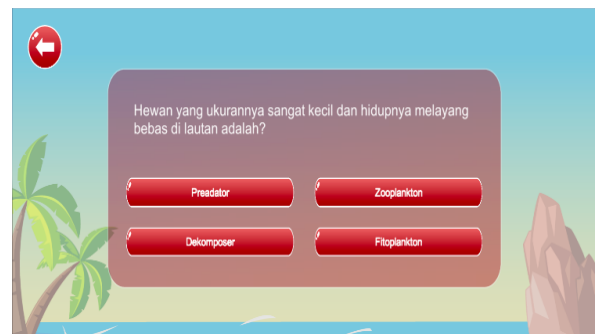
Gambar 8. Menu kompetensi

Pada gambar 8. merupakan menu kompetensi menampilkan isi dari kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran untuk peserta didik.



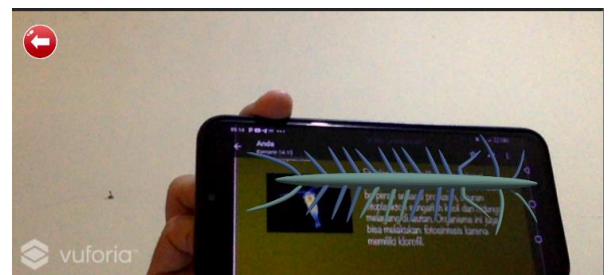
Gambar 9. Menu materi

Pada gambar 9. merupakan menu materi yang menampilkan pembahasan yang nantinya akan dijadikan kuis.



Gambar 10. Menu kuis

Pada gambar 10. dimana nantinya user diberi beberapa pertanyaan dan menjawabnya, setelah menjawab semua pertanyaan maka akan diberi nilai diakhir.



Gambar 11. Menu scan

Pada gambar 11. Merupakan menu scan dimana ketika user menscan marker maka akan muncul objek 3D ekosistem laut.

E. Hasil Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Fase Uji Penerimaan Pengguna atau *User Acceptance Test (UAT)* merupakan proses pengujian aplikasi yang melibatkan partisipasi dari pengguna, yang dalam konteks ini adalah keluarga terdiri dari delapan orang. Dalam pelaksanaan Uji Penerimaan Pengguna, penulis memanfaatkan metode kuesioner yang terdiri dari sepuluh pertanyaan. Berikut adalah hasil dari uji tersebut:

Tabel 1. Data kuesioner sebelum diolah

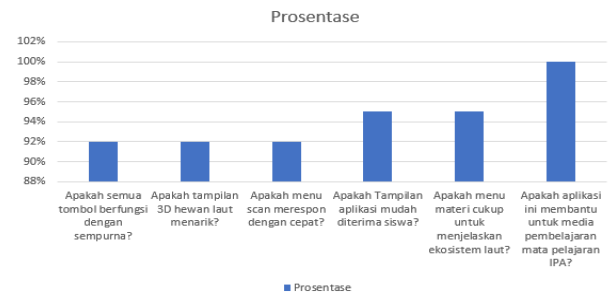
No	Pertanyaan	Nilai				
		A	B	C	D	E
1	Apakah semua tombol berfungsi dengan sempurna?	6	3	0	0	0
2	Apakah tampilan 3D hewan laut menarik?	6	3	0	0	0
3	Apakah menu scan merespon dengan cepat?	6	3	0	0	0
4	Apakah Tampilan aplikasi mudah diterima siswa?	7	2	0	0	0
5	Apakah menu materi cukup untuk menjelaskan ekosistem laut?	7	2	0	0	0
6	Apakah aplikasi ini membantu untuk media pembelajaran mata pelajaran IPA?	9	0	0	0	0

Tabel 2. Data kuesioner setelah diolah

No	Pertanyaan	Nilai					Jumlah	%
		Ax5	Bx4	Cx3	Dx2	Ex1		
1	Apakah semua tombol berfungsi dengan sempurna?	30	12	0	0	0	42	92%
2	Apakah tampilan 3D hewan laut menarik?	30	12	0	0	0	42	92%
3	Apakah menu scan merespon dengan cepat?	30	12	0	0	0	42	92%
4	Apakah Tampilan aplikasi mudah diterima siswa?	35	8	0	0	0	43	95%
5	Apakah menu materi cukup untuk menjelaskan ekosistem laut?	35	8	0	0	0	43	95%
6	Apakah aplikasi ini membantu untuk media pembelajaran mata pelajaran IPA?	45	0	0	0	0	45	100%

Dari hasil penelitian diperoleh:

1. Aplikasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Ekosistem Hewan Laut [15] menunjukkan antarmuka yang sangat baik, dan keunggulan aplikasi ini terletak pada keberadaan gambar-gambar yang menarik, menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik dan meningkatkan minat serta semangat siswa di dalam kelas.
2. Integrasi sistem ini berjalan dengan lancar pada semua perangkat Android versi 10 ke atas.
3. Aplikasi seluler ini didesain untuk beroperasi pada berbagai platform, termasuk iOS dan *Windows Phone*.



Gambar 12. Hasil *User Acceptance Test* berupa grafik

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Proses perancangan aplikasi interaktif untuk pembelajaran ekosistem hewan laut menggunakan teknologi Augmented Reality melibatkan beberapa perangkat lunak, seperti Blender, Adobe Illustrator, dan Unity. Langkah-langkahnya dimulai dengan pembuatan marker image target menggunakan Adobe Illustrator, pembuatan tombol dengan software yang sama, pembuatan model 3D dengan Blender, dan selanjutnya, semua elemen disatukan dalam Unity untuk merancang dan merender aplikasi.

Ketika aplikasi dibuka, pengguna dapat melihat tombol materi dan scan. Jika tombol materi dipilih, akan muncul kompetensi, materi, dan kuis. Pilihan kompetensi akan menampilkan tujuan pembelajaran, materi memberikan gambaran isi pembelajaran yang kemudian akan diuji dalam sesi kuis. Tombol scan digunakan untuk mengenali marker, yang kemudian akan menampilkan model 3D hewan laut.

Aplikasi ini sangat cocok sebagai media pembelajaran ilmu pengetahuan alam tentang ekosistem laut di sekolah dasar. Keunikan aplikasi ini terletak pada interaktifnya antara guru dan murid selama proses belajar mengajar, menciptakan pengalaman yang lebih menarik dan menghindari kebosanan yang mungkin muncul pada media pembelajaran sebelumnya.

Pengembangan *AR Android Based* ini merupakan salah satu alternatif yang baik untuk diimplementasikan sebagai media belajar IPA, memfasilitasi pemahaman tentang susunan ekosistem hewan laut. Siswa di sekolah dasar menunjukkan ketertarikan terhadap pengembangan AR sebagai media belajar IPA. Ini memberikan siswa fleksibilitas waktu dalam memahami dan mempelajari struktur serta fungsi ekosistem hewan laut.

B. Saran

Terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian ini kedepannya yaitu:

1. Penambahan Fitur pada 3D dengan menambahkan animasi pada penampilan Scan 3D.
2. Penambahan fitur cara kerja ekosistem hewan laut dengan membuat animasi 3D.
3. Penambahan Audio tentang materi untuk menjelaskan cara kerja ekosistem hewan laut dapat bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Curren, "Why character education?," *Impact*, vol. 2017, no. 24, pp. 1–44, 2017, doi: 10.1111/2048-416x.2017.12004.x.
- [2] R. Yunitasari and U. Hanifah, "Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Minat Belajar Siswa pada Masa COVID 19," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 2, no. 3, pp. 232–243, 2020, doi: 10.31004/edukatif.v2i3.142.
- [3] F. Pratama, F. Firman, and N. Neviyarni, "Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Ipa Di Sekolah Dasar," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 1, no. 3, pp. 280–286, 2019, doi: 10.31004/edukatif.v1i3.63.
- [4] M. Muhammad, "Teknologi Informasi Sebagai Media Inovasi Pendidikan," *Inov. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2021.
- [5] S. Hariyadi, "Evaluasi pemanfaatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pada kegiatan pembelajaran di kelas pada guru mula Sekolah Dasar di banyuwangi," *J. Ilmu Pendidik. Sekol. Dasar*, vol. 1, no. 2, pp. 194–199, 2012, [Online]. Available: <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/145/browse?value=guru+mula%2C+rencana+pelaksanaan+pembelajaran%2C+praktis+dan+aplikatif&type=subject%5Cnlibrary.unej.ac.id/client/search/asset/293>.
- [6] S. D. Norma, P. Ardhin, I. S. Muis, "Media Pembelajaran Interaktif Lectora Inspire sebagai Inovasi Pembelajaran," *War. LPM*, vol. 20, no. 1, pp. 9–16, 2017, doi: 10.23917/warta.v19i3.2842.
- [7] S. Agustinus, R. Syaipul, R. Deri, "Aplikasi Pembelajaran Mengenal Rumah Adat di Pulau Jawa Berbasis Android dengan Teknologi Augmented Reality," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.38101/sisfotek.v11i1.339.
- [8] A. Syahrin, M. E. Apriyani, and S. Prasetyaningsih, "Analisis Dan Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Augmented Reality Pembelajaran Buah-Buahan," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–17, 2016, doi: 10.34010/komputa.v5i1.2433.
- [9] M. Masri and E. Lasmi, "Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–47, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/1118>.
- [10] Sugiyono, "Manajemen Pengetahuan Sistem Informasi Pegawai Pt Guna Karya Indonesia (Gki) Bekasi," *CKI SPOT*, vol. 10, no. 2, pp. 35–46, 2017.
- [11] E. D. M. Nurrisma, M. Rizal, Syahril, "Perancangan Augmented Reality dengan Metode Marker Card Detection dalam Pengenalan Karakter Korea," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 1, pp. 34–41, 2021, doi: 10.30872/jim.v16i1.5152.
- [12] A. Eka, H. Wiwien, W. Edy, "Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender," *Din. Teknol. ...*, vol. 17, no. 2, pp. 107–117, 2012, [Online]. Available: <http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1658>.
- [13] I. K. Raharjana and A. Justitia, "Engineering Aplikasi Basis Data Pada Smartphone," *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 13, pp. 133–142, 2015.
- [14] A. Yuthsi, E. Y. Robby, A. N. Freddy, A. Fenty, C. Ahmad, "Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama," *Explor. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 11, no. 2, pp. 124–133, 2020, doi: 10.36448/jsit.v11i2.1591.
- [15] W. Muzammil, A. Zahra, and Y. Oktavia, "Peningkatan Kesadaran Masyarakat terhadap Biota Laut Dilindungi di Kepulauan Riau Melalui Media Buku Saku dan Video Public Awareness Enhancement of Protected Marine Life in Riau Islands through Pocket Book and Video," *J. Panrita Abdi*, vol. 5, no. 3, pp. 356–364, 2021.