

Penerapan Augmented Reality Pengenalan Biota Laut yang Dilindungi sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Markerless berbasis Android

M. Zainul Satriawan, Dian Syafitri

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Correspondence : *e-mail*: zainulsatriawan@gmail.com

Abstrak

Keanekaragaman biota laut Indonesia memiliki nilai ekologis yang tinggi, namun masih kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat, terutama anak-anak, terhadap pentingnya pelestarian biota laut yang dilindungi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) markerless yang dapat digunakan di perangkat Android untuk mengenalkan berbagai jenis biota laut dilindungi. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode pengembangan multimedia Luther-Sutopo yang mencakup enam tahapan: konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Hasil akhir berupa aplikasi edukasi yang menampilkan objek 3D dari biota laut seperti lumba-lumba, paus, dan berbagai jenis penyu, disertai teks, audio, dan visualisasi interaktif. Pengujian alpha menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rencana, sedangkan pengujian beta dengan 30 responden menunjukkan tingkat kepuasan rata-rata sebesar 100%. Dengan demikian, aplikasi ini terbukti efektif dan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman serta kepedulian siswa terhadap biota laut yang dilindungi.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Biota Laut, *Markerless*, Media Pembelajaran, *Android*

Abstract

Indonesia's diverse marine biota holds high ecological value, yet public awareness and knowledge, especially among children, regarding the importance of preserving protected marine biota remains lacking. This research aims to develop an interactive, markerless Augmented Reality (AR)-based learning medium for Android devices to introduce various types of protected marine biota. The application was developed using the Luther-Sutopo multimedia development method, which includes six stages: concept, design, material collection, production, testing, and distribution. The final result is an educational application that displays 3D objects of marine biota such as dolphins, whales, and various types of turtles, accompanied by interactive text, audio, and visualizations. Alpha testing demonstrated that all features functioned as planned, while beta testing with 30 respondents showed an average satisfaction rate of 100%. Thus, this application has proven effective and suitable for use as a learning medium to increase students' understanding and awareness of protected marine biota.

Keywords: *Augmented Reality*, *Marine Biota*, *Markerless*, *Learning Media*, *Android*.

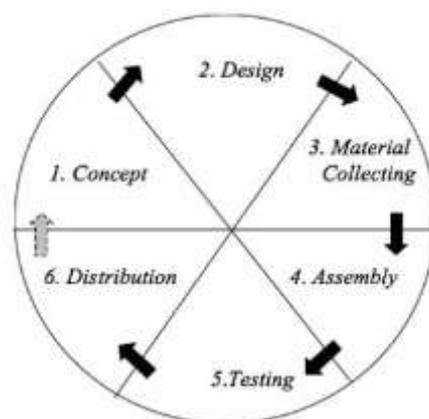
1. Pendahuluan

Keanekaragaman hayati laut Indonesia sangat kaya karena banyaknya kepulauannya, Laut Indonesia menampung banyak jenis biota laut dan memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di seluruh dunia [1]. Pendidikan masyarakat dan kesadaran akan pentingnya menjaga biota laut yang dilindungi masih sangat sulit [2]. Kurangnya akses ke media pembelajaran yang menarik dan informatif membuat pengetahuan tentang biota laut yang dilindungi sulit dipahami, terutama bagi anak-anak dan pelajar [3]. Padahal, edukasi sejak dini sangat penting untuk menanamkan rasa peduli terhadap kelestarian lingkungan laut [4]. Pada sekolah dasar yang ada di lembar yaitu SDN 2 Lembar, didalam proses belajar mengajar masih menggunakan metode ceramah dan menggunakan buku paket, maka dari itu penulis memiliki ide untuk membuat sebuah inovasi didalam belajar dengan membangun sebuah aplikasi augmented reality yang memperkenalkan tentang biota-biota yang ada didalam laut. Kemajuan teknologi

informasi memberikan peluang untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik [5]. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR), yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara langsung dengan konten digital yang disajikan dalam bentuk tiga dimensi. Teknologi ini tidak hanya menarik perhatian, tetapi juga mampu menyampaikan informasi dengan cara yang lebih interaktif dan mudah dipahami [6]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Augmented Reality sebagai media pembelajaran pengenalan biota laut yang dilindungi. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi edukasi yang efektif, meningkatkan pemahaman, dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga keberlangsungan hidup biota laut bagi generasi mendatang.

2. Metode Penelitian

Metode Life Cycle of Multimedia Development versi LutherSutopo dalam Binanto digunakan untuk pengembangan perangkat lunak yang akan digunakan dalam penelitian ini. Metode ini terdiri dari enam tahap: pengonsepan, desain, pengumpulan data, pembuatan aplikasi, pengujian, dan pendistribusian [7].



Gambar 1 Alur MDLC

2.1 Konsep (*Concept*)

Ini adalah langkah pertama untuk menentukan tujuan program, demografi pengguna, dan jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dll.) serta tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dll.) [8].

2.2 Perancangan (*Design*)

Spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, serta gaya dan kebutuhan material untuk proyek dibuat pada tahap ini. Spesifikasi yang akan dibuat berdasarkan pada perancangan materi yang akan dimasukkan dalam aplikasi. Pada tahap ini penulis merancang struktur navigasi, merancang cara pengguna mendapatkan aplikasi, dan desain *interface* aplikasi [9].

2.3 Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Pengumpulan materi, juga dikenal sebagai pengumpulan materi, adalah proses sistematis untuk mengumpulkan berbagai jenis sumber daya atau data, baik primer maupun sekunder, yang diperlukan untuk proses penelitian, pengembangan media, atau produksi [10].

2.4 Pembuatan (*Assembly*)

Setelah seluruh komponen dikumpulkan dan diuji kelayakannya, proses menyatukan berbagai komponen atau bagian-bagian menjadi satu kesatuan produk atau sistem yang utuh dan berfungsi disebut assembling [11].

2.5 Pengujian (*Testing*)

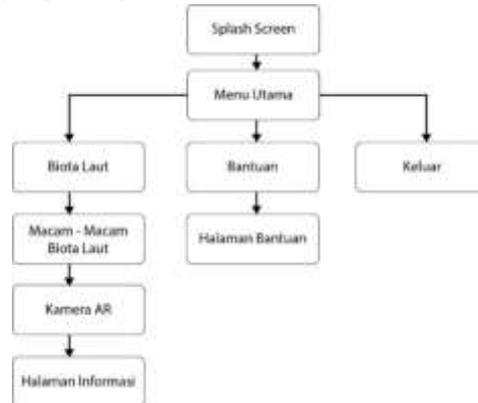
Pengujian, juga dikenal sebagai pengujian, adalah proses yang dilakukan untuk mengevaluasi dan memastikan apakah suatu produk, sistem, atau media telah memenuhi persyaratan fungsionalitas, performa, dan kualitas yang telah ditentukan [12].

2.6 Distribusi (*Distribution*)

Dalam pengembangan produk atau media pembelajaran, distribusi mencakup seluruh proses untuk memastikan hasil akhir (seperti aplikasi, media interaktif, atau materi pembelajaran) sampai ke target pengguna [13].

a. Struktur Navigasi

Struktur navigasi dibuat untuk menggambarkan hubungan antara menu yang akan dibuat dalam aplikasi. Struktur navigasi hirarki bercabang digunakan oleh penulis untuk penelitian ini[14]. Gambar berikut menunjukkan gambar yang lebih jelas.



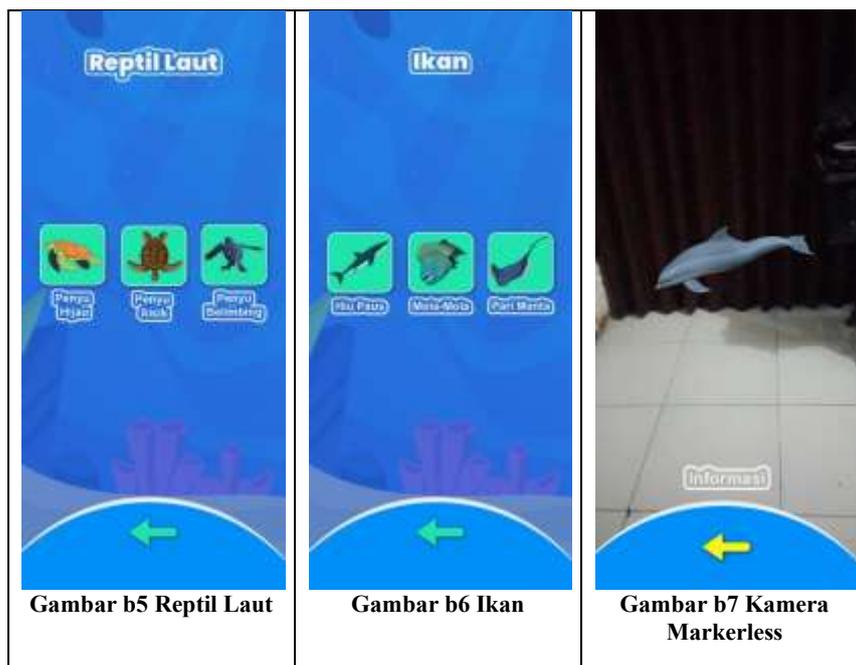
Gambar 2 Struktur Navigasi

b. Desain Antar Muka (Interface)

Desain interface dari aplikasi ini dibuat sesederhana mungkin sehingga pengguna aplikasi mudah untuk menggunakannya, dengan menyesuaikan desain interface dengan ukuran resolusi layar dari smartphone android.

Tabel 1. Desain Aplikasi

<p>Gambar b1 Halaman Loading</p>	<p>Gambar b2 Menu Utama</p>	<p>Gambar b3 Biota Laut</p>	<p>Gambar b4 Mamalia Laut</p>



Gambar b5 Reptil Laut

Gambar b6 Ikan

Gambar b7 Kamera
Markerless

2.7 Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Setelah tahap konsep maka selanjutnya adalah tahap pengumpulan bahan atau material. Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain Informasi tentang biota laut, materi diambil dari buku-buku dan internet, dan lain-lain yang diperlukan pada tahap berikutnya yaitu tahap pembuatan (*assembly*). Tahap pertama yaitu pembuatan aplikasi, dimulai dari desain storyboard aplikasi setelah itu membuat desain interface aplikasi menggunakan adobe illustrator, Langkah selanjutnya membuat aplikasi menggunakan unity 2022. Tahap kedua memasukkan backsound yang sudah disiapkan sebelumnya ke dalam unity setelah itu mengatur backsound sesuai dengan rancangan sebelumnya dan yang terakhir setelah semuanya sudah selesai maka langkah selanjutnya membuild aplikasi ke dalam format APK supaya bisa di install di handphone yang menggunakan operating system (OS).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pembuatan (*Assembly*)

Pada tahap pembuatan aplikasi ini penulis menggunakan software Unity 2022, sesuai dengan rancangan sebelumnya bahwa didalam aplikasi ini terdapat beberapa halaman/scene yaitu scene halaman loading, scene menu utama, scene biota laut, scene bantuan, scene mamalia laut, scene reptil laut, scene ikan dan scene kamera markerless. Hasil dari perakitan atau pembuatan aplikasi ini yaitu media pembelajaran tentang biota laut.

3.2 Hasil Perakitan

Hasil yang didapatkan pada tahap perakitan (*Assembly*) ini berupa sebuah aplikasi media pembelajaran tentang pengenalan biota laut berbasis android menggunakan markerless . Berikut ini hasil tampilan aplikasi :Gambar b1 yaitu halaman loading yang dimana ketika aplikasi dibuka maka akan pertama kali muncul. Gambar b2 adalah menu utam yang dimana terdapat beberapa tombol untuk kehalaman yaitu tombol biota laut, tombol bantuan dan tombol keluar. Gambar b3 terdapat halaman biota laut dan didalamnya terdapat beberapa tombol yaitu tombol mamalia laut, tombol reptil laut, tombol ikan, dan tombol kembali. Gambar b4 adalah terdapat halaman mamalia laut yaitu tombol lumba, tombol paus, tombol dugong, dan tombol kembali. Gambar b5 adalah terdapat halaman reptil laut yang dimana terdapat tombol penyu hijau, tombol penyu sisik, tombol penyu belimbing, dan tombol kembali. Gambar b6 yaitu halaman ikan yang dimana terdapat tombol hiu paus, tombol mola-mola, tombol pari manta, tombol kembali. Gambar b7 terdapat kamera markerless untuk melihat objek 3D dari biota-biota laut yang dilindungi.

3.3 Testing

Pengujian dilakukan oleh pembuat aplikasi sendiri dan bertujuan untuk mengetahui seberapa sesuai hasil aplikasi dengan ide yang ada dan mencari kesalahan.

3.3.1 Alpha Test

Pada tahap ini, program yang dibuat oleh pembuat program itu sendiri diuji untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik. Jika terjadi kesalahan atau error, mereka akan diperbaiki sampai semuanya selesai[15].

3.3.2 Beta Test

Beta test adalah tahap pengujian produk atau perangkat lunak setelah uji alpha, di mana produk dianggap cukup stabil untuk digunakan oleh sekelompok pengguna yang tidak termasuk dalam tim pengembang[16].

Tujuan dari beta test ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif aplikasi ini digunakan, responden yang dimaksud adalah siswa-siswi, dan jumlah responden yang ditetapkan oleh penulis adalah 30 orang.

Tabel 2 Kuisisioner

No	Pertanyaan	Hasil Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1	Apakah aplikasi ini mudah digunakan.?	23	7	0	0	0
2	Apakah semua tombol pada aplikasi ini sudah berfungsi.?	30	0	0	0	0
3	Apakah aplikasi ini menarik digunakan sebagai alat bantu untuk mengetahui informasi tentang biota laut yang dilindungi.?	24	6	0	0	0
4	Apakah aplikasi ini mampu memberikan pemahaman setelah digunakan.?	25	5	0	0	0
5	Apakah dengan aplikasi ini, siswa-siswi sudah merasa dibantu.?	26	4	0	0	0

Apakah aplikasi ini mudah digunakan.?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Setuju	7	23.3	23.3	23.3
	Sangat Setuju	23	76.7	76.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Apakah semua tombol pada aplikasi ini sudah berfungsi.?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Setuju	30	100.0	100.0	100.0
	Total				

Apakah aplikasi ini menarik digunakan sebagai alat bantu untuk mengetahui informasi tentang biota laut yang dilindungi.?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Setuju	6	20.0	20.0	20.0
	Sangat Setuju	24	80.0	80.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Apakah aplikasi ini mampu memberikan pemahaman setelah digunakan.?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Setuju	5	16.7	16.7	16.7
	Sangat Setuju	25	83.3	83.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Apakah dengan aplikasi ini, siswa-siswi sudah merasa dibantu.?

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Setuju	4	13.3	13.3	13.3
	Sangat Setuju	26	86.7	86.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabel 3 Interval

No	Persentase	Kategori
1	0% - 19,99%	Sangat Tidak Setuju
2	20% - 39,99%	Tidak Setuju
3	40% - 59,99%	Kurang Setuju
4	60% - 79,99%	Setuju
5	80% - 100%	Sangat Setuju

Tabel 4 Index Interpretasi Skor

Aspek	Index	Kategori
1	76,7	Setuju
2	100	Sangat Setuju
3	80	Sangat Setuju
4	83,3	Sangat Setuju
5	86,7	Sangat Setuju

Dari tabel 5 yang menunjukan hasil akhir pengujian sistem dapat diambil rata-rata hasil penghitungan index:
 $(76,7+100+80+83,3+86,7) / 5 = 85,34\%$

Jadi rata-rata nilai index dari responden sebesar 85,34% sehingga hasil dari penilaian kuisisioner yang dilakukan termasuk dalam kategori Sangat Setuju.

3.4 Pendistribusian (Distribution)

Pada tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pendistribusian dilakukan dengan cara melakukan unggahan aplikasi ke google drive. Berikut ini link tempat mendownload aplikasi tersebut dibawah.

<https://drive.google.com/file/d/1kdlnfrslhDLYC0qLPikMmEhnH1k9uTN/view?usp=sharing>

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) tanpa marker, yang ditujukan untuk memperkenalkan biota laut yang dilindungi kepada siswa sekolah dasar. Aplikasi ini dibangun menggunakan metode pengembangan multimedia Luther-Sutopo dan terdiri dari berbagai fitur interaktif, termasuk tampilan 3D, teks informatif, dan audio edukatif yang mampu menarik perhatian pengguna dan mempermudah pemahaman materi. Hasil pengujian alpha menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan. Pengujian beta yang melibatkan 30 responden juga membuktikan efektivitas aplikasi, di mana rata-rata tingkat kepuasan responden mencapai 85,34%, termasuk dalam kategori Sangat Setuju. Dengan demikian, aplikasi ini dinilai efektif dan layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap pentingnya menjaga kelestarian biota laut. Lebih lanjut, penggunaan teknologi AR terbukti memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan kontekstual dibandingkan metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi teknologi dalam dunia pendidikan, khususnya melalui pemanfaatan AR markerless berbasis Android, dapat memberikan kontribusi positif dalam membentuk kesadaran dan kepedulian lingkungan sejak usia dini.

Daftar Pustaka

- [1] L. Zhao, T. Li, B. Cong, B. Wang, K. Liu, and S. Liu, "Marine Biodiversity Conservation Planning in the Indo-Pacific Convergence Zone Based on Ecological Spatial Analysis," *Biology (Basel)*, vol. 14, no. 6, Jun. 2025, doi: 10.3390/biology14060700.
- [2] W. Muzammil *et al.*, "Pengenalan Biota Laut Dilindungi melalui e-Book 'Dugong & Friends' dalam Meningkatkan Kesadaran Masyarakat terhadap Kelestarian Sumber Daya Perikanan," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Maritim*, vol. 5, no. 1, pp. 11–19, Aug. 2022, doi: 10.31629/pkmmar.v5i1.4624.
- [3] E. Aulia Vebianawati, D. Anggorowati, P. Booklet Senyawa Bioaktif Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi, Y. Jurusan Biologi, and J. Biologi, "PENGEMBANGAN BOOKLET SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK N-HEKSANA DAGING MIMI MINTUNA (*Carcinoscorpius rotundicauda*) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL Booklet Development N-Hexane Bioactive Compound Extract Horseshoe Crab Meat (*Carcinoscorpius rotundicauda*) as a Learning Media Based on Local Wisdom Dwi Anggorowati Rahayu," 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- [4] J. W. Turnbull, E. L. Johnston, and G. F. Clark, "Evaluating the social and ecological effectiveness of partially protected marine areas," *Conservation Biology*, vol. 35, no. 3, pp. 921–932, Jun. 2021, doi: 10.1111/cobi.13677.
- [5] E. Melati, A. Dara Fayola, I. Putu Agus Dharma Hita, A. Muh Akbar Saputra, and A. Ninasari, "Pemanfaatan Animasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar," *Journal on Education*, vol. 06, no. 01, pp. 732–741.
- [6] P. Wardini, P. Wijaya, ; Donald, M. Ratu, and ; Santje Iroth, "Implementation of AI-Based Digital Platform Through Canva Application in Indonesian Language Subject for Students of SMP Negeri 15 Manado," *Abdurrauf Science and Society*, vol. 1, no. 3, pp. 207–217, 2025, doi: 10.70742/asoc.v1i3.216.
- [7] A. U. Siahaan, W. A. Marennanta, A. Dzikri, and F. Neta, "Developing Interactive Learning Multimedia Based on Simulation Model," *Pedagogy : Journal of English Language Teaching*, vol. 9, no. 1, p. 15, Jun. 2021, doi: 10.32332/joelt.v9i1.2687.
- [8] C. Novo, C. Zanchetta, E. Goldmann, and C. V. de Carvalho, "The Use of Gamification and Web-Based Apps for Sustainability Education," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 16, no. 8, Apr. 2024, doi: 10.3390/su16083197.
- [9] L. F. Al-Qora'n, A. Jawarneh, and J. T. Nganji, "Toward Creating Software Architects Using Mobile Project-Based Learning Model (Mobile-PBL) for Teaching Software Architecture," *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 7, no. 3, Mar. 2023, doi: 10.3390/mti7030031.
- [10] H. Taherdoost, "Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects Hamed Taherdoost. Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects," 2021. [Online]. Available: <https://hal.science/hal-03741847v1>
- [11] A. Jankovic, G. Chaudhary, and F. Goia, "Designing the design of experiments (DOE) – An investigation on the influence of different factorial designs on the characterization of complex systems," *Energy Build*, vol. 250, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.enbuild.2021.111298.

-
- [12] Joseph Nnaemeka Chukwunweike, Andrew Nii Anang, Adewale Abayomi Adeniran, and Jude Dike, "Enhancing manufacturing efficiency and quality through automation and deep learning: addressing redundancy, defects, vibration analysis, and material strength optimization," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 23, no. 3, pp. 1272–1295, Sep. 2024, doi: 10.30574/wjarr.2024.23.3.2800.
- [13] F. Daryanes, D. Darmadi, K. Fikri, I. Sayuti, M. A. Rusandi, and D. D. B. Situmorang, "The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability," *Heliyon*, vol. 9, no. 4, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15082.
- [14] D. Aplikasi *et al.*, "Desain Aplikasi Multimedia Untuk Pembelajaran Tematik Pada Sekolah Dasar Menggunakan Struktur Hierarki," 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/Fasilkom>
- [15] T. Menora, C. H. Primasari, Y. P. Wibisono, T. A. P. Sidhi, D. B. Setyohadi, and M. Cininta, "Implementasi Pengujian Alpha dan Beta Testing pada Aplikasi Gamelan Virtual Reality," 2023.
- [16] N. Cahyono and R. B. Candrahutomo, "Pengujian Animasi Motion Graphic Save The Planet Dengan Metode Alpha Dan Beta Testing," 2023.