

Design And Design Of An Educational 3D Adventure Game For Organic And Non Organic Waste

[Rancang Bangun Game Adventure 3D Edukasi Sampah Organik dan Non Organik]

Ika Nur Aieni¹⁾, Cindy Taurusta ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: cindytaurusta@umsida.ac.id

Abstract. *This research aims to design and develop an Educational 3D Adventure Game as an informative tool for organic and non-organic waste. The development method employed is MDLC (Multimedia Development Life Cycle), encompassing Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, and Distribution stages. The game was successfully created for the Android platform using Unity3D. The testing results, involving 22 respondents from Gedang Rowo Village, demonstrate a positive response with an approval rate of 90%. Media experts' evaluation reached 68%, while content experts provided a 100% approval rate. These findings indicate that "TrashHero" has effectively become an engaging and interactive information medium regarding organic and non-organic waste. Utilizing the Likert scale, the conclusion drawn from the testing affirms that "TrashHero" has achieved a remarkably high level of success. Therefore, this game is considered an effective educational tool for conveying information about waste while providing an interactive experience for users.*

Keywords - 3D Adventure Game, Education, Organic and Non-Organic Waste, MDLC, Testing, Interactive.

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Game Adventure 3D Edukasi sebagai sarana informasi mengenai sampah organik dan non-organik. Metode pengembangan yang digunakan adalah MDLC (Multimedia Development Life Cycle) dengan langkah-langkah Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Game ini berhasil dikembangkan untuk platform Android menggunakan Unity3D. Hasil pengujian melibatkan 22 responden di Desa Gedang Rowo menunjukkan respon positif, dengan nilai persetujuan sebesar 90%. Evaluasi dari ahli media mencapai 68%, sementara ahli materi memberikan persentase 100%. Hasil ini menandakan bahwa game "TrashHero" berhasil menjadi media informasi yang menarik dan interaktif tentang sampah organik dan non-organik. Dengan menggunakan skala Likert, kesimpulan dari pengujian menyatakan bahwa game "TrashHero" mencapai tingkat pencapaian yang sangat baik. Oleh karena itu, game ini dianggap efektif sebagai alat edukasi dalam menyampaikan informasi mengenai sampah, sekaligus memberikan pengalaman interaktif kepada penggunaannya.*

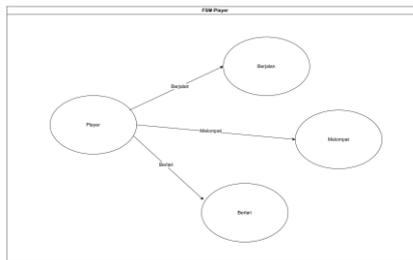
Kata Kunci - Game Adventure 3d, Edukasi Sampah Organik dan Non-Organik, MDLC, Pengujian, Interaktif

I. PENDAHULUAN

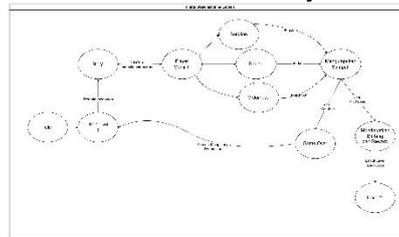
Sampah merupakan salah satu tantangan yang mendesak untuk diatasi di era modern. Pertumbuhan populasi yang meningkat, gaya hidup yang berkembang, dan intensifikasi konsumsi mengakibatkan peningkatan jumlah sampah signifikan [1]. Peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan paling banyak dari sampah rumah tangga yakni sampah organik dan non-organik [2]. Sampah rumah tangga merupakan benda - benda yang tidak berguna, tidak terpakai lagi yang dihasilkan dari aktifitas rumah tangga [3].

Pemerintah sudah berupaya dalam mengatasi permasalahan sampah ini melalui dengan berbagai program dan cara untuk mengatasi masalah sampah, Namun belum mencapai titik kesempurnaan [4]. Melihat kondisi peningkatan sampah yang dihasilkan rumah tangga, penanganan tersebut tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah saja. Masyarakat perlu juga menjadi peran tanggung jawab penanganan sampah yang dihasilkan masyarakat itu sendiri. Oleh karena itu, pemahaman pengetahuan sampah kepada masyarakat sangat penting dalam mengatasi masalah ini [5]. Dalam upaya pemanfaatan teknologi dengan unsur ilmu pengetahuan dapat menjadi media penyampaian pengetahuan serta pemahaman yang menarik dan interaktif. Salah satu bentuk pemanfaatan yang relevan untuk tujuan tersebut yakni melalui pengembangan game [6]. Dalam perkembangan game, kategori jenis game mengalami kemajuan. Salah satunya, Game adventure (petualangan) yang merupakan kategori jenis game yang paling banyak diminati [7].

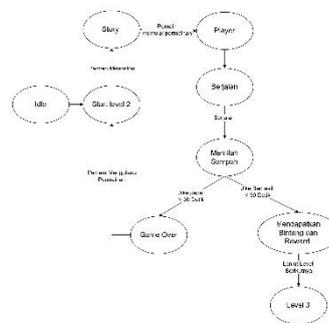
Berdasarkan tersebut, peneliti tertarik merancang dan mengembangkan game adventure 3D edukasi tentang sampah organik dan non-organik. Dimana gameplay yang dirancang memiliki alur cerita yang menarik dengan menghadirkan tiga tingkat level permainan yakni mengumpulkan, memilah, dan mengelola sampah organik dan non-



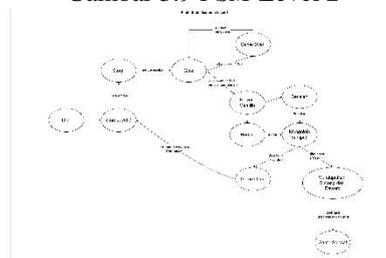
Gambar 3.7 FSM Player



Gambar 3.8 FSM Level 1



Gambar 3.9 FSM Level 2



Gambar 3.10 FSM Level 3

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Tampilan Game

1. Tampilan Menu Utama

Berikut tampilan menu utama pada game “Trash Hero” pada tampilan ini menampilkan menu mulai dengan tombol play untuk masuk ke dalam permainan, tombol info untuk mengetahui tentang game, tombol setting untuk on/off musik dan suara tombol. Berikut tampilannya



Gambar 17. Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Mulai Level 1

Berikut tampilan mulai permainan, dengan klik tombol level 1 yakni mengumpulkan sampah maka akan menampilkan intro permasalahan sebagai misi permainan berupa animasi. Permasalahan level 1 yakni seorang anak kecil bernama Basura tidak sengaja menemukan sampah yang berserakan di sepanjang jalan ketika pulang dari sekolah dan sungai yang bertumpukan sampah. Kemudian Basura melihat petugas sampah (Pak Pawan) dan timnya yang sedang membersihkan sampah-sampah disekitaran. Pak Pawan menceritakan bahwa sungai ini tidak diambil segera maka dapat mengakibatkan banjir. Kemudian Basura semangat berinisiatif mengumpulkan sampah untuk menyelamatkan lingkungannya. Berikut tampilannya



Gambar 18. Tampilan Level 1



Gambar 19. Tampilan Animasi Level 1

3. Tampilan Permainan Level 1

Berikut tampilan permainan level 1, pada permainan ini user berusaha mengumpulkan sampah dengan score yang sudah ditentukan. Selain itu, user dapat 2 tantangan yakni “user harus menghindari batu, jika user terkena batu maka score berkurang dan” dan “user harus mengumpulkan sampah dengan batas waktu”. Berikut tampilannya:



Gambar 20. Tampilan Tutorial Permainan



Gambar 21. Tampilan Permainan Level 1

Dengan tantangan tersebut jika user menang maka akan mendapat reward yakni lingkungan menjadi bersih dan nyaman.

4. Tampilan Mulai Level 2

Berikut tampilan mulai permainan level 2, dengan klik tombol level 2 yakni memilah sampah maka akan menampilkan intro permasalahan sebagai misi permainan berupa animasi. Permasalahan level 2 yakni Basura mengalami kebingungan saat membuang sampah dengan dua jenis tong, kemudian pak pawan menjelaskan dua jenis tong yakni tong hijau dan tong kuning untuk jenis sampah. Kemudian pak pawan menyuruh basura sampah yang tadi di kumpulkan, di pilah sesuai tong sampah. Berikut tampilannya;



Gambar 22. Tampilan Level 2



Gambar 23. Tampilan Animasi Level 2

5. Tampilan Permainan Level 2

Berikut tampilan permainan level 2, pada permainan ini user berusaha memilah sampah dengan score yang sudah ditentukan. User memilah sampah dengan klik tombol yang ada dua pilihan hijau (Organik) dan Kuning (Anorganik). Selain itu, user memiliki tantangan yakni user harus mengumpulkan sampah dengan batas waktu. Berikut tampilannya



Gambar 24. Tampilan Tutorial Level 2



Gambar 25. Tampilan Permainan Level 2

User akan kalah jika waktu telah habis, akan tetapi jika user bisa menyelesaikan sebelum waktu habis maka menang mendapatkan bintang dan reward yakni sebuah pengetahuan dimana sampah organik selain dibuang, dapat dijadikan sebuah kompos yang tentunya dengan pengelolaan yang benar dapat menjadi bermanfaat bagi lingkungan dan kehidupan.

6. Tampilan Mulai Level 3

Berikut tampilan mulai permainan level 3, dengan klik tombol level 3 yakni mengelola sampah maka akan menampilkan intro permasalahan sebagai misi permainan berupa animasi. Dalam level 3 yakni Pak Pawan menjelaskan bahwa sampah dapat menjadi media lingkungan. Basura pun menjadi ingin penasaran. Kemudian Pak Pawan menjelaskan sampah organik dapat dijadikan kompos dan memberikan cara mengompos sampah organik yang baik dan benar. Kemudian pak pawan menyuruh basura mengompos sampah organik. Berikut tampilannya;



Gambar 26. Tampilan Level 3



Gambar 27. Tampilan Animasi Level 3

7. Tampilan Permainan Level 3

Berikut tampilan permainan level 3, pada permainan ini user mengelola sampah organik menjadi kompos. Sebelum memulai permainan, user harus mendapatkan alat kompos dengan menjawab kuis dengan benar. Jika benar user dapat bermain permainan. Berikut tampilannya



Gambar 28. Tampilan Kuis

User mengelola sampah organik menjadi kompos dengan klik tombol kompos, setelah tombol kompos diklik ada waktu mundur untuk menampilkan pop up “kompos berhasil”, setelah itu user dapat mencari dan mengelola sampah organik sampai dengan score yang sudah ditentukan. Selain itu, user memiliki tantangan yakni user harus mengelola sampah organik dengan batas waktu. Berikut tampilannya;



Gambar 30. Tampilan Permainan Level 3



Gambar 31. Tampilan Kompos Berhasil

User akan kalah jika waktu telah habis, akan tetapi jika user bisa menyelesaikan sebelum waktu habis maka menang mendapatkan bintang dan reward yakni sebuah pengetahuan dimana sampah Anorganik selain dibuang, bisa di daur ulang yang tentunya dengan pengelolaan yang benar dapat menjadi bermanfaat bagi lingkungan dan kehidupan.

8. Tampilan Kalah dan Menang

Pada tampilan ini, ketika user berhasil menyelesaikan permainan dengan baik, user akan mendapat reward dan dapat melanjutkan permainan ke level berikutnya. Sebaliknya, jika user gagal dalam menyelesaikan permainan, akan menampilkan sebuah motivasi untuk mencoba lagi dan dapat memilih tombol ulang permainan untuk mencoba lagi, memberikan kesempatan untuk mencoba lagi. Berikut tampilannya;



Gambar 32. Tampilan Menang Permainan



Gambar 33. Tampilan Kalah Permainan

9. Tampilan Info Tentang Game

Pada tampilan info ini berisi tentang dan tujuan game “Trash Hero”. Berikut tampilannya;



Gambar 34. Tampilan Info

B. Hasil Pengujian

1. Alpha Testing

Pada pengujian black-box ini bertujuan untuk mendeteksi kesalahan atau masalah yang mungkin ada dalam aplikasi. Pengujian ini dapat membantu memperbaiki bug atau ketidaksesuaian yang ditemukan sebelum aplikasi diperkenalkan kepada pengguna akhir. Berikut adalah hasil dari pengujian Black box.

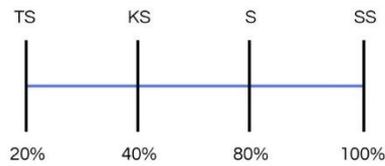
Tabel 7 Hasil Pengujian Black-Box

Pengujian	Output	Target yang dicapai	Hasil pengujian
Menu Utama			
Aplikasi setelah diinstal	menampilkan direct halaman menu utama	Berhasil	Berhasil
Manu Play			
Pilih level	user hanya dapat mengklik level yang terbuka, setelah level diklik	Berhasil	Berhasil
Playgame	menampilkan video animasi menampilkan area permainan 3D character berjalan kanan, kiri, maju, mundur, lari dan loncat	Berhasil	Berhasil
Character Controller	menggunakan controller	Berhasil	Berhasil
Timer	menghitung mundur	Berhasil	Berhasil
Jumlah sampah	angka jumlah sampah bertambah	Berhasil	Berhasil
Hasil	menampilkan hasil permainan lose/win	Berhasil	Berhasil
Reward	menampilkan video animasi	Berhasil	Berhasil
Interaksi Tombol			
Tombol	melakukan interaksi dari aplikasi tersebut dan tombol berjalan normal	Berhasil	Berhasil

2. Beta Testing

Setelah berhasil mengembangkan aplikasi game petualangan 3D edukasi tentang sampah organik dan anorganik, langkah selanjutnya adalah memperkenalkan aplikasi ini kepada pengguna. Proses pengujian

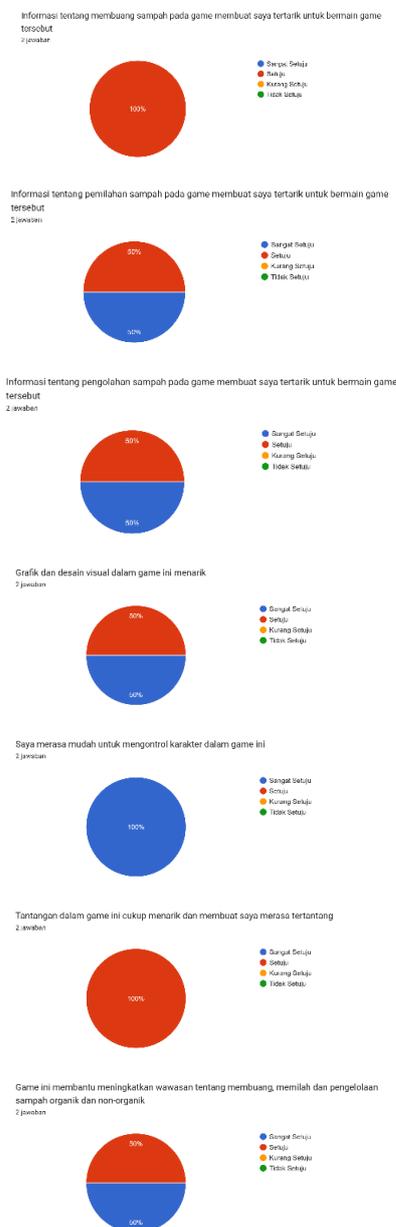
melibatkan 24 responden dengan tujuan mendapatkan penilaian langsung terhadap kualitas aplikasi yang telah dibuat. Dari jumlah tersebut, 22 responden terdiri masyarakat Ds.Gedang Rowo sebagai pengguna, 1 ahli materi lingkungan, dan 1 ahli di bidang multimedia. Pemilihan responden dilakukan secara acak, dan pengujian dilakukan menggunakan smartphone Android dengan menyebarkan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait aplikasi yang telah dikembangkan. Skala Likert digunakan dalam pengujian, dan berikut adalah tabel kategori angket persentase skala Likert beserta hasil dari pengujian tersebut:

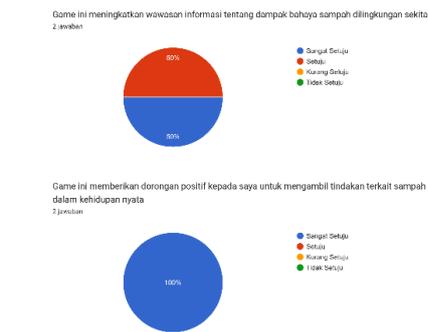


Gambar 35. Kategori angket persentase Skala Likert

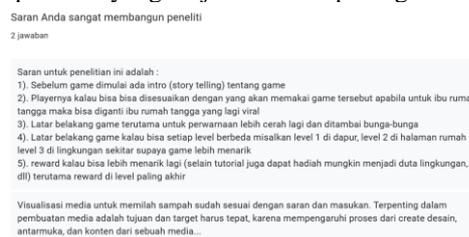
a) Hasil pengujian pada Ahli Media

Pada pengujian penulis melibatkan ahli multimedia dan game diantaranya Ika Ratna Indra Astutik, S.Kom., MT., dan Dr. Rahmania Sri Untari, S.Pd., M.Pd., selaku dosen ahli bidang multimedia dan game di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, berikut hasil pengujian.





Setelah menganalisis jawaban dari ahli materi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi game "Trash Hero" berhasil memenuhi skor 68%, menempatkannya pada kategori "Setuju". Dari hasil tersebut menunjukkan ahli materi "Setuju" game "Trash Hero" yakni game adventure 3D edukasi sampah organik dan non-organik menarik dan interaktif. Beberapa saran yang diajukan untuk peningkatan pada game sebagai berikut:



Tabel 8. Hasil pengujian pada Ahli Materi

No	Pertanyaan	TS	KS	S	SS
Aspek Kesesuaian Informasi					
1	Apakah Anda setuju bahwa informasi yang disajikan dalam game mencakup prosedur tentang pemilahan yang benar untuk sampah organik dan anorganik?				√
2	Apakah Anda setuju bahwa informasi yang disajikan dalam game mencakup prosedur tentang pembuangan yang benar untuk sampah organik dan anorganik?				√
3	Apakah Anda setuju bahwa informasi yang disajikan dalam game mencakup prosedur tentang pengelolaan yang benar untuk sampah organik dan anorganik?				√
4	Apakah Anda setuju bahwa informasi yang disajikan dalam game jelas dan mudah dipahami?				√
Aspek Edukasi					
5	Apakah anda setuju Game ini dapat memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai				√

	sampah organik dan anorganik bagi lingkungan?	
6	Sejauh mana Anda setuju Game ini dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang dampak sampah organik dan anorganik di lingkungan	√
7	Sejauh mana Anda setuju Game ini dapat memberikan dorongan positif untuk mengambil tindakan terkait sampah dalam kehidupan nyata	√
8	Apakah anda setuju Game ini dapat memberikan solusi alat kreatif dan inovasi untuk penyampaian masyarakat tentang sampah organik dan anorganik?	√

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah skor Sangat baik} &= 8 \times 4 = 32 \\
 \text{Jumlah skor Baik} &= 0 \times 3 = 0 \\
 \text{Jumlah skor Kurang} &= 0 \times 2 = 0 \\
 \text{Jumlah skor Tidak Baik} &= 0 \times 1 = 0 \\
 \text{Total Skor} &= 32 \\
 \text{Nilai persentase} &= \frac{\text{Total Skor}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{32}{32} \times 100\% \\
 &= 100\% \text{ (Sangat Setuju)}
 \end{aligned}$$

Setelah menganalisis jawaban dari ahli materi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi game "Trash Hero" berhasil memenuhi skor 100%, menempatkannya pada kategori "Sangat Setuju". Dari hasil tersebut menunjukkan ahli materi "Sangat Setuju" game "Trash Hero" yakni game adventure 3D edukasi sampah organik dan non-organik menarik dan interaktif sebagai sarana media informasi. Beberapa saran yang diajukan untuk peningkatan adalah sebagai berikut:

Saran Ahli Materi	
Billi Moch Sunindya	1. Mungkin untuk kedepan resolusi tampilan bisa ditingkatkan

Tabel 9. Hasil pengujian pada Masyarakat

No	Pertanyaan	TS	KS	S	SS
Apek Menarik					
1	Informasi tentang membuang sampah pada game membuat saya tertarik untuk bermain game tersebut		2	12	11
2	Informasi tentang pemilahan sampah pada game membuat saya tertarik untuk bermain game tersebut			4	15

3	Informasi tentang pengolahan sampah pada game membuat saya tertarik untuk bermain game tersebut	1	10	11	
4	Grafik dan desain visual dalam game ini menarik		11	11	
Aspek Interaktif					
5	Saya merasa mudah untuk mengontrol karakter dalam game ini	1	1	10	10
6	Tantangan dalam game ini cukup menarik dan membuat saya merasa tertantang	1		12	14
Aspek Edukatif					
7	Game ini membantu meningkatkan wawasan tentang perbedaan dan pengelolaan sampah organik dan non-organik	2		5	16
8	Game ini meningkatkan wawasan informasi tentang dampak bahaya sampah dilingkungan sekitar	1	1	2	17
9	Game ini memberikan dorongan positif kepada saya untuk mengambil tindakan terkait sampah dalam kehidupan nyata			3	18

Jumlah skor Sangat baik = $124 \times 4 = 496$

Jumlah skor Baik = $68 \times 3 = 204$

Jumlah skor Kurang = $5 \times 2 = 10$

Jumlah skor Tidak Baik = $5 \times 1 = 5$

Total Skor = 715

$$\text{Nilai persentase} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

$$= \frac{715}{792} \times 100\%$$

$$= 90\% \text{ (Sangat Setuju)}$$

Berdasarkan analisis jawaban dari para masyarakat, dapat disimpulkan bahwa aplikasi game "Trash Hero" berhasil mencapai skor 90%, menempatkannya pada kategori rata-rata "Setuju" yang menunjukkan masyarakat sangat setuju bahwa game tersebut dapat sebagai media informasi yang menarik dan interaktif bagi masyarakat.

VII. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menciptakan Game Adventure 3D Edukasi yang fokus pada sampah organik dan non-organik, dikembangkan untuk platform Android dengan menggunakan Unity3D. Proses pengembangan perangkat lunak mengikuti Metode MDLC yang terdiri dari enam langkah, yakni Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Hasil pengujian dengan melibatkan 22 responden di masyarakat Desa Gedang Rowo menunjukkan respon yang sangat positif. Dengan menggunakan skala Likert, diperoleh nilai persetujuan sebesar 90% menunjukkan bahwa masyarakat secara umum sangat setuju bahwa game "TrashHero" dapat berperan sebagai media informasi yang menarik dan interaktif mengenai sampah organik dan non-organik.

Sementara itu, evaluasi dari ahli media menghasilkan persentase sebesar 68%, sedangkan ahli materi memberikan persentase 100%. maka dapat diperoleh rata-rata nilai persentase kedua ahli menunjukkan kesetujuan bahwa game "TrashHero" game 3D adventure yang memiliki informasi yang menarik dan interaktif.

Dari hasil pengujian dengan skala likert, dapat disimpulkan bahwa game “TrashHero” mencapai tingkat pencapaian yang sangat baik sebagai game adventure 3d edukasi tentang sampah organik dan non-organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan penuh dalam penelitian ini, Tak lupa juga terima kasih kepada pihak kampus telah memberikan sarana dan fasilitas. Semua kontribusi dan dukungan untuk peneliti sangat berarti bagi kesuksesan penelitian ini. Terima kasih atas segala doa dan support yang telah diberikan.

REFERENSI

- [1] L. M. Ivakdalam and R. A. F. Far, “Community Perception on Waste Management (Case Study: Bumi Maluku Lestari Waste Bank, Ambon City),” *Agrikan J. Agribisnis Perikan.*, vol. 14, no. 1, pp. 161–171, 2021, doi: 10.29239/j.agrikan.14.1.161-171.
- [2] N. Ayu and G. Gayatri, “Desain Game Edukasi Memilah Sampah Berbasis Android,” 2023.
- [3] A. Rosmala, D. Mirantika, and W. Rabbani, “Takakura Sebagai Solusi Penanganan Sampah Organik Rumah Tangga,” *Abdimas Galuh*, vol. 2, no. 2, p. 165, 2020, doi: 10.25157/ag.v2i2.4088.
- [4] I. Kamil, “Peran Komunikasi Pemerintahan dalam Penanganan Lingkungan Kumuh,” *Mediat. J. Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 129–139, 2018, doi: 10.29313/mediator.v11i1.3322.
- [5] I. Fadillah, L. A. and F. El Kamil, “Perubahan Pola Pikir Masyarakat tentang Sampah melalui Sosialisasi Pengolahan Sampah Organik dan Non Organik di Dusun Pondok, Kecamatan Gedangsari, Kab. Gunungkidul,” *Pros. Konf. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, pp. 239–242, 2019.
- [6] Najuah, Sidiq, R. Simamora, and R. Sabrina, *Game Edukasi: Strategi dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21*. 2022. [Online]. Available: <http://digilib.unimed.ac.id/51618/>
- [7] Anna, R. Annisa, and R. Parwandar, “Perancangan Game Petualangan Sebagai Sarana Pembelajaran Edukasi Berbasis Android,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 52–57, 2020, doi: 10.31598/sintechjournal.v3i1.532.
- [8] R. I. Borman and Y. Purwanto, “Impelementasi Multimedia Development Life Cycle pada Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Bahaya Sampah pada Anak,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 119, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i2.25997.
- [9] W. J. Mekel, S. R. A. Sompie, and B. A. Sugiarmo, “Rancang Bangun Game 3D Pertahanan Kerajaan Bowontehu,” *Tek. Inform.*, vol. 14, no. 4, pp. 455–464, 2019.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.