

PENGEMBANGAN GAME ENDLESS RUNNER “ECO-RUNNER” DENGAN METODE SISTEM PROCEDURAL GENERATION

**I Komang Risky Hendrawan¹, I Putu Andika Subagya Putra², I Wayan Numertayasa³
ITP Markandeya Bali**

E-mail: riskyhendr1611@gmail.com¹, subagyaputra@gmail.com²,
numertayasawayan@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game Eco Runner dengan menerapkan sistem procedural generation sebagai media yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya kontribusi pengembangan game lokal di Indonesia serta masih rendahnya kepedulian terhadap pengelolaan sampah. Eco runner dirancang sebagai game endless runner yang mengusung tema lingkungan, dimana pemain berperan menghindari obstacle dan mengumpulkan sampah selama permainan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (Research dan Development) dengan model MDLC (Multimedia Development Life Cycle), yang terdiri dari enam tahapan, yaitu : konsep, perencanaan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian dan distribusi. Sistem procedural generation digunakan untuk menghasilkan jalur permainan yang bervariasi secara otomatis, sehingga meningkatkan replayability dan tantangan dalam bermain. Game ini dikembangkan menggunakan Unity Engine dengan karakter utama berbentuk tempat sampah yang dapat berlari dan berinteraksi dengan objek lingkungan. Hasil dari pengembangan menunjukkan bahwa game ini dapat berjalan dengan baik dan memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan sekaligus edikatif. Game ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam pengembangan game lokal sekaligus sarana edukasi lingkungan yang efektif bagi masyarakat, khususnya anak-anak.

Kata Kunci: Eco Runner, Procedural Generation, Endless Runner, Game Lingkungan, MDLC.

Abstract

This study aims to develop the Eco Runner game by implementing a procedural generation system as a medium to raise public awareness about environmental cleanliness. The background of this research is based on the low contribution of local game development in Indonesia and the lack of public concern regarding waste management. Eco Runner is designed as an endless runner game with an environmental theme, where players avoid obstacles and collect trash throughout the gameplay. The research method used is Research and Development (R&D) with the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model, which consists of six stages: concept, planning, material collection, creation, testing, and distribution. The procedural generation system is used to automatically generate varied gameplay paths, thereby enhancing replayability and gameplay challenge. This game was developed using Unity Engine, featuring a main character in the form of a trash bin that can run and interact with environmental objects. The results of the development show that the game functions properly and provides an enjoyable as well as educational gameplay experience. This game is expected to make a meaningful contribution to local game development while also serving as an effective medium for environmental education, especially for children.

Keywords: Eco Runner, Procedural Generation, Endless Runner, Environmental Game, MDLC.

1. PENDAHULUAN

Permainan video telah berkembang, baik di Indonesia maupun diluar. Pasar global diproyeksikan mencapai USD 200 miliar pada tahun 2023, dengan Indonesia berada di

peringkat ke-16 berdasarkan ukuran pasar. Meskipun pasar di Indonesia sangat besar, kontribusi pengembang local masih kecil, hanya sekitar 1%, yang mengindikasikan adanya tantangan dalam pengembangan keterampilan industri game lokal [1]. Disisi lain, Indonesia juga menghadapi permasalahan serius dalam pengelolaan sampah, khususnya sampah plastik. Setiap tahun, 85.000 ton sampah plastik dihasilkan, dan hanya 60-70% yang terkelola dengan baik di tempat pembuangan akhir (TPA). Hal ini berdampak serius pada lingkungan karena kurangnya infastruktur pengelolaan dan edukasi publik, menyebabkan pencemaran laut dan darat oleh sampah plastik yang sulit terurai [2].

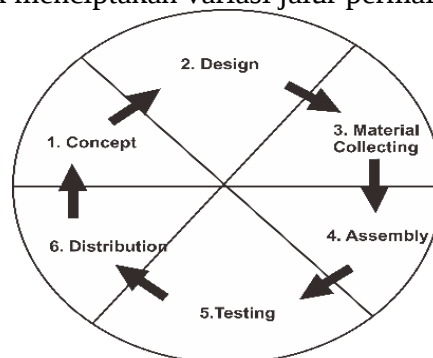
Melihat dua kondisi tersebut pesatnya perkembangan game dan urgensi permasalahan lingkungan muncul peluang untuk menggabungkan keduanya melalui pendekatan edukasi berbasis media digital. Dalam hal ini, game interaktif dapat menjadi sarana yang efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan. Game memungkinkan pemain memahami peran mereka dalam menangani masalah sampah secara interaktif. Sebagai contoh, game dengan tema lingkungan dapat meningkatkan keterlibatan publik dalam kegiatan pengurangan sampah [3]. Berdasarkan hal tersebut, game “Eco Runner” dikembangkan sebagai media interaktif yang menggabungkan hiburan dan edukasi. Game ini menggunakan metode procedural generation.

Procedural Generation adalah metode algoritmik yang digunakan untuk menghasilkan konten secara otomatis, seperti level, peta, atau elemen game, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada desain manual. Sistem ini telah diterapkan secara luas dalam game roguelike dan platformer untuk menciptakan pengalaman bermain yang bervariasi dan menambah elemen kejutan serta replayability [4]. Genre endless runner dipilih karena popularitas dan kesederhanaan gameplay-nya, yang memungkinkan pemain dengan mudah memahami konsep permainan dan tetap merasa tertantang. Dalam Eco Runner, pemain berperan sebagai karakter yang berlari tanpa henti melalui jalur yang penuh rintangan, seperti sampah plastik dan limbah berbahaya, serta player mengumpulkan elemen-elemen.

Pengembangan Eco Runner tidak hanya bertujuan memberikan hiburan, tetapi juga menyampaikan pesan edukatif dan mendorong perilaku ramah lingkungan di kehidupan nyata. Melalui pendekatan ini, diharapkan game ini dapat menjadi bagian dari solusi dalam membangun kesadaran masyarakat terhadap lingkungan, sekaligus menciptakan pengalaman bermain yang menyenangkan.

2. METODE

Penelitian ini mengembangkan game dengan pendekatan sistem pengembangan MDLC (Multimedia Development Life Cycle). MDLC dipilih karena dirancang khusus untuk pengembangan produk multimedia, seperti game, secara terstruktur. Rancangan penelitian ini berfokus pada pengembangan game Eco runner dengan pendekatan procedural generation untuk menciptakan variasi jalur permainan.



Gambar 1. Metode Penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Procedural Generation

Hasil pengujian menunjukkan bahwa implementasi sistem procedural generation dalam game Eco Runner berjalan sesuai harapan. Jalur permainan yang terbentuk secara acak setiap kali pemain memulai ulang permainan menunjukkan keberhasilan sistem dalam menghasilkan variasi konten. Hal ini meningkatkan replayability, menjaga keterlibatan pemain, serta mencegah kebosanan dalam jangka panjang.

Temuan ini didukung oleh pernyataan [5] yang menyatakan bahwa game yang menyajikan konten dinamis dan menantang dapat meningkatkan keterlibatan emosional dan kognitif pemain. Dalam game ini, variasi level juga berfungsi untuk memperkuat pesan edukatif yang disampaikan, yakni kesadaran terhadap kebersihan lingkungan.

Evaluasi Umpan balik Pengguna

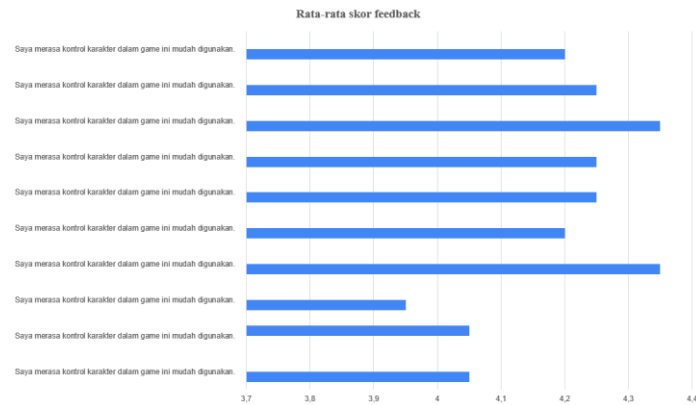
Uji coba game dilakukan terhadap 20 pengguna yang memberikan respons terhadap 10 butir pertanyaan dalam kuesioner berbasis skala Likert (1–5). Pertanyaan mencakup aspek kontrol, tingkat kesulitan, tampilan visual, dan kepuasan bermain. Nilai rata-rata berkisar antara 3,95 hingga 4,35, dengan interpretasi dominan berada pada kategori "Setuju" hingga "Sangat Setuju". Ini menunjukkan bahwa pengguna merasa puas dengan performa dan pengalaman bermain.

Tabel 1. Feedback

No.	Pertanyaan	Rata-rata
1	Saya merasa kontrol karakter dalam game ini mudah digunakan.	4.05
2	Tingkat kesulitan dalam game ini terasa seimbang	4.05
3	Saya merasa puas dengan pengalaman bermain game ini secara keseluruhan.	3.95
4	Tampilan visual (grafik) game ini menarik dan menyenangkan dilihat.	4.35
5	Suara latar dan efek audio dalam game mendukung suasana permainan.	4.20
6	Saya merasa terlibat dan tertarik saat bermain game ini.	4.25
7	Saya dengan mudah memahami tujuan dan cara bermain game ini.	4.25
8	Game ini meningkatkan kesadaran saya tentang pentingnya menjaga lingkungan.	4.35
9	Saya ingin memainkan game ini lagi di lain waktu.	4.25
10	Selama bermain, game berjalan lancar tanpa hambatan teknis.	4.20

Analisis Data Kuesioner

Data dianalisis menggunakan metode kuantitatif sederhana, yaitu perhitungan nilai rata-rata setiap butir pertanyaan. Sebagai contoh, pertanyaan terkait kontrol permainan memiliki rata-rata skor 4,05 yang mengindikasikan kenyamanan pemain dalam mengendalikan karakter. Nilai tertinggi, yakni 4,35, muncul pada aspek visual dan keseruan permainan. Grafik visual turut disajikan untuk menggambarkan distribusi rata-rata skor dari setiap aspek.



Gambar 2. Hasil feedback

Kendala Pengembangan

Selama proses pengembangan, beberapa kendala teknis dan non-teknis ditemukan, antara lain:

- Keterbatasan waktu dalam merancang dan menguji berbagai variasi tile untuk procedural generation.
- Kesulitan debugging dalam proses transisi antar-tile agar tidak terjadi overlapping.
- Optimasi performa pada perangkat dengan spesifikasi rendah.
- Umpan balik terbatas karena jumlah responden hanya 20 orang, sesuai dengan prinsip heuristic evaluation dari [7], yang menyatakan bahwa evaluasi dengan 5–20 pengguna sudah cukup untuk menemukan mayoritas masalah usability.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan game Eco Runner, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem procedural generation berhasil menciptakan variasi konten secara dinamis dan meningkatkan replayability permainan. Jalur permainan yang berubah-ubah setiap kali dimainkan mampu menjaga keterlibatan pemain dan mencegah kebosanan. Selain itu, unsur edukatif mengenai pengelolaan sampah plastik yang diintegrasikan ke dalam gameplay memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif.

Uji coba kepada 20 responden menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi terhadap aspek kontrol, visual, tingkat kesulitan, dan pesan edukatif dari game ini. Hal ini ditunjukkan dari hasil rata-rata kuesioner skala Likert yang mayoritas berada pada kategori “Setuju” dan “Sangat Setuju”.

Pengembangan game ini juga mengalami beberapa tantangan, khususnya dalam implementasi procedural generation yang tetap harus memastikan jalur tetap playable, serta penyusunan antarmuka pengguna yang intuitif untuk pemain anak-anak. Namun secara keseluruhan, game ini berhasil dikembangkan sesuai tujuan awal, yaitu sebagai media hiburan yang juga berfungsi sebagai sarana penyadaran terhadap isu lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Loeis, M. Hubeis, A. I. Suroso, and S. Dirdjosuparto, “A strategy for reducing skills gap for the game development sector of the Indonesian creative industries,” *Decis. Sci. Lett.*, vol. 12, no. 1, pp. 97–106, 2023, doi: 10.5267/j.dsl.2022.10.003.
- Y. A. Hidayat, S. Kiranamahsa, and M. A. Zamal, “A study of plastic waste management effectiveness in Indonesia industries,” *AIMS Energy*, vol. 7, no. 3, pp. 350–370, 2019, doi: 10.3934/ENERGY.2019.3.350.
- E. A. Wikurendra, N. S. Abdeljawad, and I. Nagy, “A Review of Municipal Waste Management with Zero Waste Concept: Strategies, Potential and Challenge in Indonesia,” *Int. J. Environ. Sci. Dev.*, vol. 14, no. 2, pp. 147–154, 2023, doi: 10.18178/ijesd.2023.14.2.1427.

- I. Setiawan, A. R. Sekarini, R. Waluyo, and F. N. Afiana, "Manajemen Risiko Sistem Informasi Menggunakan ISO 31000 dan Standar Pengendalian ISO/EIC 27001 di Tripio Purwokerto," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 389–396, May 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1093.
- Gentile, D. A., Buckley, K. E., & Anderson, C. A. (2007). *Violent Video Game Effects on Children and Adolescents: Theory, Research, and Public Policy*. Oxford University Press.
- Anderson, C. A., & Bushman, B. J. (2001). Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal, and prosocial behavior: A meta-analytic review of the scientific literature. *Psychological Science*, 12(5), 353–359.
- Nielsen, J. (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Nielsen Norman Group. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>