

GAME EDUKASI 3D BERBASIS ANDROID DENGAN PENDEKATAN GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE (GDLC) DALAM Mendukung PEMBELAJARAN EKOSISTEM UNTUK SISWA KELAS 5 SEKOLAH DASAR NEGERI 1 PASIRHALANG SUKARAJA

Rivaldi Farhan, Iwan Rizal Setiawan, Fathia Frazna Az-Zahra

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Kota Sukabumi

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

nahrafidlavir7092@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi rendahnya tingkat literasi siswa kelas 5 SD di lokasi studi kasus, yang selama ini masih menggunakan metode pembelajaran konvensional dengan buku sebagai satu-satunya media utama dalam memahami materi. Berdasarkan survei yang dilakukan, ditemukan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki tingkat literasi yang cukup rendah, sehingga diperlukan media pembelajaran alternatif yang lebih interaktif dan menarik. Untuk itu, penulis mengembangkan *game* edukasi 3D khususnya tentang mengenalkan ekosistem darat dengan rantai makanan yang ada menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). Hasil uji coba terhadap 28 siswa sebagai responden dengan menunjukkan bahwa *game* yang dikembangkan mampu membantu dan meningkatkan kepuasan belajar, dengan 53,6% siswa merasa sangat puas dengan *game* secara keseluruhan, 57,1% puas dengan tampilan pada *game*, dan 57,1% menilai penyampaian materi sangat memuaskan. Selain itu 67,9% siswa menganggap *game* tersebut telah mengejar mereka banyak tentang ekosistem darat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi ini berhasil mencapai tujuan pembelajaran dan memberikan pengalaman menyenangkan.

Kata kunci : *Game* edukasi 3d, Media Pembelajaran, Ekosistem darat, *Game Development Life Cycle* (GDLC)

1. PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam pengembangan karakter dan kemampuan siswa. Di Indonesia, kurikulum merdeka diterapkan untuk mengembangkan kompetensi siswa secara holistik. Namun, pada pembelajaran ekosistem di kelas 5 SD, pendekatan berbasis teks dan gambar dinilai kurang efektif karena rendahnya literasi siswa.

Data dari SDN 1 Pasirhalang menunjukkan bahwa banyak siswa jarang membaca dan mudah merasa bosan ketika membaca, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih interaktif. *Game* edukasi menjadi solusi yang potensial, karena mampu menggabungkan elemen permainan dengan pembelajaran yang interaktif, membantu siswa memahami konsep ekosistem dan rantai makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi 3D tentang ekosistem darat dan menguji efektivitasnya dalam memberikan pilihan belajar dengan lebih menyenangkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ekosistem

Ekosistem adalah system alam yang melibatkan interaksi makhluk hidup (biotik) seperti tumbuhan, hewan dan mikroorganisme, dengan komponen tidak hidup (abiotik) seperti air, tanah, dan udara. Setiap komponen saling bergantung, membentuk jaringan kehidupan yang kompleks melalui rantai makanan dan

siklus energi. Ekosistem ditemukan di berbagai lingkungan seperti hutan, sungai, dan laut, serta berperan penting dalam menjaga keseimbangan alam [1].

2.2. Game

Game adalah hiburan interaktif yang dimainkan di berbagai *platform* dan menggabungkan visual, suara, serta alur cerita untuk menarik pemain. Selain hiburan, *game* juga digunakan sebagai alat edukasi dan pelatihan, membantu pemain belajar melalui pendekatan yang interaktif dan menyenangkan [2].

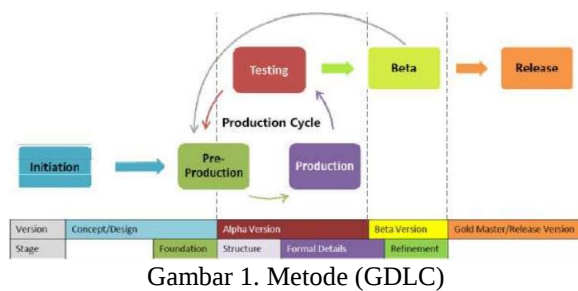
2.3. Game Edukasi

Game edukasi adalah permainan yang dibuat untuk menyampaikan materi pelajaran dengan cara yang menarik dan menyenangkan. Pemain terlibat dalam aktivitas yang memadukan unsur permainan dan tujuan pembelajaran, sehingga membantu pemahaman konsep, pengembangan keterampilan memecahkan masalah, serta pemikiran kritis secara alami [3].

2.4. Unity Engine

Unity merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan *game* dan aplikasi interaktif dalam format 2D dan 3D. Platform ini mendukung beragam perangkat, mulai dari PC, konsol, hingga ponsel [4].

2.5. Game Development Life Cycle (GDLC)



Gambar 1. Metode (GDLC)

GDLC adalah turunan dari SDL yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan industri *game*. Proses ini mencakup tahapan mulai dari *initiation*, *pra-production*, *production*, *testing*, dan rilis [5].

2.6. Flowchart

Flowchart adalah gambaran visual dari alur kerja yang membantu dalam analisis, perencanaan dan komunikasi dengan menggunakan simbol-simbol grafis untuk memperjelas langkah-langkah proses, sehingga meningkatkan efisiensi dan kejelasan [6].

2.7. Blender

Blender 3d adalah software yang mendukung untuk pembuatan animasi, film, design, dan *game*, didukung komunitas aktif untuk membantu pengguna meningkatkan kreativitas melalui Langkah-langkah praktis dari pemodelan hingga efek visual [7].

2.8. Android

Android merupakan alat teknologi seperti *smartphone* dan *tablet*. Android memungkinkan pengguna untuk menjalankan berbagai aplikasi, mengakses internet, dan mengelola berbagai fungsi perangkat seperti panggilan, pesan, kamera, serta multimedia [8].

2.9. Bahasa Pemrograman C#

C# adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh microsoft, populer dalam pengembangan aplikasi dekstop, web, *mobile*, dan *game*, terutama di *Unity*. bahasa ini mudah digunakan, efisien, dan memiliki sintaks yang mirip dengan C++ dan java, serta terintegrasi dengan *platform .NET* [9].

3. METODE PENELITIAN

Metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) adalah pendekatan terstruktur yang digunakan dalam pengembangan *game*, mulai dari tahap *initiation* hingga rilis produk. Proses ini terdiri dari beberapa tahap utama yaitu *initiation*, *pra-production*, *production*, *testing* dan rilis.

3.1. Initiation

Pada tahap ini, persiapan komponen penting dilakukan untuk memastikan arah dan kualitas *game*.

Kuisioner dikirim melalui google form untuk mendapatkan data yang valid dari calon pengguna.

3.2. Pra-production

Pada tahap ini konsep *game* dikembangkan, fokus utamanya adalah objek hewan yang terdapat pada rantai makanan ekosistem darat sebagai komponen untuk misi dalam permainan.

3.3. Production

Pada tahap ini pembuatan *game* mulai dilaksanakan sesuai dengan perancangan yang sudah ada, dengan menciptakan konten yang menarik, serta memastikan semua mekanisme dan fitur berjalan lancar. Skrip dibuat untuk mengimplementasikan logika *game*, dan visual, seperti model, serta tekstur ditambahkan agar *game* tampil menarik.

3.4. Testing

Pada tahap ini, pengujian *game* dilakukan untuk memastikan bahwa *game* sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat, dan sistem berfungsi dengan baik. Metode pengujian yang dilakukan adalah *black box testing*.

3.5. Rilis

Tahap ini adalah fase terakhir dalam pengembangan *game*, dimana *game* sudah siap untuk dirilis ke publik. Proses rilis melibatkan peluncuran produk serta perencanaan untuk pemeliharaan dan pengembangan *game* lebih lanjut setelah peluncuran [10].

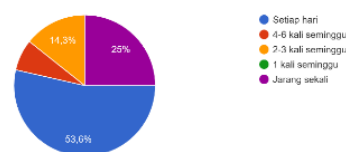
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Initiation

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap hasil kuisioner yang sudah dilakukan, dengan tujuan untuk memahami referensi *game* yang diminati oleh siswa, dan referensi materi yang sedang berjalan.

Seberapa sering kamu bermain game dalam seminggu?

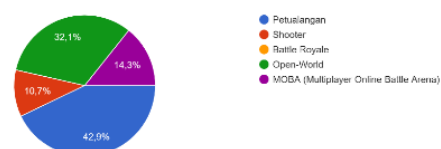
78 jawaban



Gambar 2. Kuisioner 1

Jenis game apa yang sering kamu mainkan?

78 jawaban



Gambar 3. Kuisioner 2

Tabel 1. Wawancara (Guru)

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang sedang berjalan?	Kurikulum Merdeka
2	Apakah materi ekosistem diajarkan pada kelas 5?	Ya, kelas 5 sudah mulai belajar materi ekosistem
3	Metode pembelajaran apa yang sedang digunakan?	Menggunakan buku sebagai bahan bacaan dan informasi tambahan dari guru selain itu terkadang menggunakan media power point
4	Apakah ada hambatan ketika melakukan pengajaran?	Kurang optimalnya memberikan gambaran lebih terkait materi ekosistem

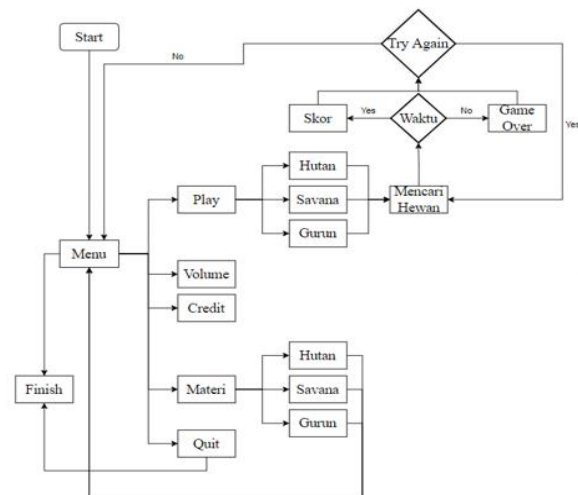
4.2. Pra-Production

Pada tahap pra-produksi ini, perancangan dan pengembangan *game* dilakukan, dengan beberapa fokus yaitu konsep sistem secara keseluruhan termasuk jenis *game*, alur *game*, *storyboard*, *flowchart* dan *gamePlay*. Berikut adalah ilustrasi dari konsep *game* :

Tabel 2. Konsep Game

No	Elemen	Keterangan
1	Judul Game	WildWise
2	Perangkat	Android
3	Target Pemain	Siswa Kelas 5 SD

Selain konsep *game*, terdapat juga ilustrasi alur dari sistem *game*.



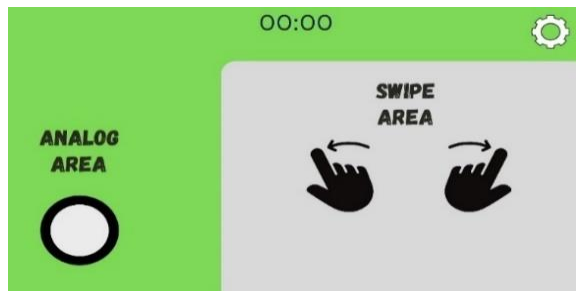
Gambar 4. Flowchart

Berikut terdapat *story board* sebagai bentuk gambaran sederhana tampilan-tampilan pada *game* :

Tabel 3. Story Board

Scene	Deskripsi Scene	Tombol Navigasi
	Menu utama adalah akses pertama pemain untuk memainkan <i>game</i> .	- Play memindahkan tampilan ke halaman pemilihan <i>map</i> - Volume memindahkan tampilan dengan pengaturan volume - Credit memindahkan tampilan ke info tentang <i>game</i> - Materi memindahkan pemain ke layar materi ekosistem - Exit untuk keluar dari permainan
	<i>Play Panel</i> untuk memilih <i>map</i>	- Hutan <i>map</i> terkait hutan Hujan Tropis - Savana <i>map</i> terkait savana - Gurun <i>map</i> terkait gurun
	<i>GamePlay</i> , saat pemain sudah dalam arena	- Konsol dibagian kiri - Swipe dibagian kanan
	<i>GamePause</i> , berfungsi untuk berhenti sejenak	- Resume untuk melanjutkan permainan - Map untuk melihat misi - Restart untuk mengulang <i>game</i> di <i>map</i> tersebut - Main menu kembali ke menu utama
	<i>Map</i> , ketika pemain menemukan objek hewan atau melihat di <i>pause game</i>	- Resume untuk di awal permainan - Go ketika sudah dilengkapi
	Skor, ketika berhasil melengkapi <i>map</i> dengan sisa waktu	- Restart untuk mengulangi <i>game</i> - Menu untuk kembali ke menu
	<i>Game Over</i> , ketika pemain telah kehabisan waktu	- Restart mengulang kembali permainan - Menu kembali ke menu utama
	<i>Volume</i> , pengaturan audio	- Slider untuk mengatur audio - Back untuk kembali
	<i>Credit</i> , melihat info tentang pembuat <i>game</i>	- Back untuk kembali
	<i>Materi</i> , tampilan yang terdapat penjelasan terkait <i>map</i> yang ada	- Next/Prev untuk menggeser materi - Back untuk kembali

Berikut adalah kontrol game agar player dapat menggerakkan atau memainkan game sesuai dengan keinginannya dengan joystick disebelah kiri dan pemain bisa menggunakan swipe di area sebelah kanan layar :



Gambar 5. Kontrol Game

Selain fitur yang ada diatas, terdapat juga challenge yaitu pemain harus mengidentifikasi hewan yang ada di ekosistem tersebut dengan batasan waktu tertentu.

4.3. Production

Pada tahap ini, pengembangan *game* dilakukan dengan pembuatan asset *game* seperti objek hewan menggunakan Blender3D, selain itu pengembangan *game* dilakukan menggunakan *Unity Engine* menggunakan bahasa C# untuk mengimplementasikan sistem dalam *game*. Setelah asset sudah bisa digunakan maka proses akan dilanjutkan dengan mengimplementasikan elemen-elemen yang ada untuk dijadikan sebuah *game* yang utuh.



Gambar 6. Gambar Hewan

Pengembangan perancangan yang sudah dibuat sebelumnya, lalu integrasikan ke *Unity* dengan mengimpor asset, menambahkan ke scene, dan mengatur logika melalui script c#. Berikut adalah implementasi pada menu dan *gamePlay* :



Gambar 6. Implementasi Menu

Tampilan menu utama pada aplikasi *game* edukasi ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana, menggunakan warna-warna cerah namun masih ramah dimata. Dalam menu ini terdapat beberapa pilihan utama, yaitu tombol "Play" untuk memilih arena dan memulai *game*, "Volume", "Credit", "Materi" terdapat beberapa penjelasan mengenai arena untuk mengedukasi pemain, "Exit" untuk meninggalkan permainan.



Gambar 7. Implementasi Play Panel

Play Panel adalah lanjutan dari tombol play yang berfungsi agar pemain dapat memilih arena yang ingin dimainkan.



Gambar 8. Implementasai Materi

Tampilan materi berfungsi sebagai media pembelajaran yang menjelaskan ekosistem di arena permainan. Materi ini menyajikan informasi tentang komponen ekosistem dan rantai makanan. Sehingga siswa atau pemain lebih mudah dalam memahami konsep sambil berinteraksi langsung dengan elemen *game*. Selain itu, materi ini dapat menjadi kisi-kisi pada setiap arena permainan yang ada.



Gambar 9. Implementasi Gameplay

Tampilan gameplay diatas menunjukkan arena hutan hujan dengan elemen visual khas seperti pepohonan tinggi, tanaman lebat, serta beberapa objek hewan yang ada yang menjadi bagian dari rantai makanan pada arena hutan hujan, menciptakan suasana ekosistem hutan interaktif dan realistis.



Gambar 10. Implementasi *Pause Game*

Tampilan pause game dirancang dengan latar belakang transparan agar pemain tetap terjaga pada permainan yang dihentikan sementara. Pada layar pause terdapat beberapa pilihan menu, seperti "Resume", "Map", "Restart", dan "Menu".



Gambar 11. Implementasi *Map*

Tampilan map menampilkan misi yaitu mencari objek yang ada sesuai dengan rantai makanan arena. Gambar objek yang terlihat pada map adalah objek yang sudah berhasil ditemukan oleh pemain, sehingga pemain dapat mengetahui berapa objek lagi yang perlu ditemukan untuk menyelesaikan misi.



Gambar 12. Implementasi *Skor*

Tampilan skor game dirancang dengan layout yang sederhana, menampilkan perolehan poin pemain di bagian tengah layar dengan font yang besar dan jelas.



Gambar 13. Implementasi *Game Over*

Tampilan game over akan muncul ketika pemain belum menemukan objek sebelum waktu habis. Pada tampilan game over, pemain akan melihat pesan "Game Over" dengan visual latar belakang yang cukup redup dan terdapat pilihan restart dan menu.

4.4. Testing

Pada tahap ini, test dibagi dua yaitu alpha dan beta. Tujuan test alpa untuk menguji fungsionalitas dasar, menemukan bug, dan memperbaiki mekanisme inti *game*. Pengujian ini dilakukan oleh pengembang. Sedangkan test beta dilakukan dengan fokus untuk mendapatkan umpan balik dari sekelompok pengguna eksternal tentang pengalaman bermain.

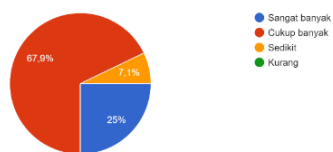
Tabel 4. *Test Alpha*

No	Scene	Input	Output yang diharapkan	Hasil
1	Menu	Menekan tombol <i>Play</i>	Menampilkan <i>Play panel</i>	Berhasil
		Menekan tombol <i>map</i> di <i>Play Panel</i>	Pindah ke dalam <i>game</i> sesuai <i>map</i> yang dipilih	Berhasil
		Menekan tombol <i>Volume</i>	Pindah ke <i>scene volume</i>	Berhasil
		Menekan tombol <i>Kredit</i>	Pindah ke <i>scene kredit</i>	Berhasil
		Menekan tombol <i>Materi</i>	Menampilkan <i>materi panel</i>	Berhasil
2	Kredit	Menekan tombol <i>kembali</i>	Pindah ke <i>Menu</i>	Berhasil
3	Materi	Menekan tombol <i>Swipe</i>	Layar materi berpindah	Berhasil
		Menekan tombol <i>kembali</i>	Kembali ke <i>menu</i>	Berhasil
4	<i>Player move</i>	Merubah arah <i>Konsol</i>	Menggerakkan <i>Player</i>	Berhasil
		<i>Swipe</i> di bagian kanan layar	Mengarahkan <i>camera</i> pada <i>Player</i>	Berhasil
5	Waktu dan Skor	Melengkapi misi dan menyisakan waktu	Waktu akan dikonversi menjadi skor	Berhasil
6	<i>Map</i>	Tidak melengkapi misi	Muncul <i>panel game over</i>	Berhasil
		Menambrak objek hewan	Muncul <i>popup map panel</i>	Berhasil

No	Scene	Input	Output yang diharapkan	Hasil
7	Pause Game	Menekan simbol Gerigi	Memunculkan <i>pause panel</i>	Berhasil
		Menekan tombol <i>Resume</i>	Kembali melanjutkan <i>game</i>	Berhasil
		Menekan tombol <i>Restart</i>	Mengulang <i>game</i> kembali	Berhasil
		Menekan tombol <i>Map</i>	Memunculkan <i>map</i>	Berhasil
		Menekan tombol <i>Menu</i>	Kembali ke menu	Berhasil

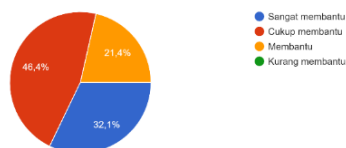
Hasil pengujian alpha menunjukkan bahwa semua fungsi pada aplikasi beroperasi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, serta tidak ditemukan adanya error atau bug yang mempengaruhi kinerja sistem. Hal ini menandakan aplikasi sudah siap untuk melangkah ke tahap pengujian berikutnya. Setelah melakukan *alpha testing* dilanjutkan dengan *beta testing* dengan hasil sebagai berikut :

Seberapa banyak anda belajar tentang ekosistem dari permainan ini?
28 jawaban



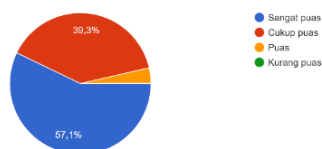
Gambar 14. Kuisioner Beta1

Bagaimana pengalaman anda dalam memainkan misi ekosistem yang ada? apakah misi tersebut membantu anda memahami materi pengenalan ekosistem yang ada?
28 jawaban



Gambar 15. Kuisioner Beta2

Seberapa puas anda dengan cara game ini menyampaikan materi edukasi melalui gameplay dan materi?
28 jawaban



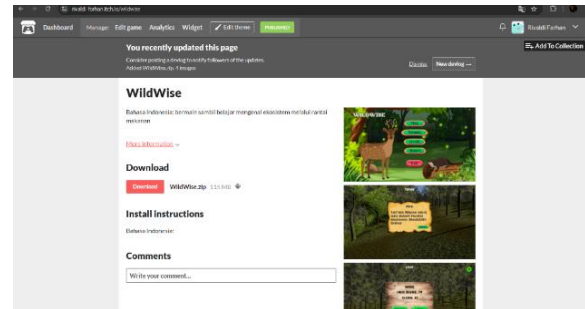
Gambar 16. Kuisioner Beta3

Hasil *beta testing* dengan melibatkan 28 siswa sebagai responden menunjukkan bahwa 67,9% merasa cukup belajar, sementara 25% lainnya merasa sangat banyak belajar tentang ekosistem melalui *game* ini. Selain itu, 46,4% responden merasa cukup terbantu untuk mengenal ekosistem dengan adanya misi dalam *game*, dan 32,1% merasa sangat terbantu dengan adanya misi tersebut. Dari segi penyampaian materi, 57,1% responden menyatakan sangat puas dengan cara materi disampaikan dalam *game*, sedangkan 37,3% merasa cukup puas dengan metode penyampaian yang digunakan.

4.5. Rilis

Setelah melakukan *testing* dan semua persyaratan telah terpenuhi sesuai perancangan yang dilakukan di awal, selanjutnya *game* akan dirilis di Ich.io agar dapat

digunakan oleh siswa kelas 5 SD yang ingin menggunakannya sebagai media belajar interaktif.



Gambar 17. Rilis

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa tujuan untuk membantu siswa agar tetap bisa mengikuti pembelajaran melalui media pembelajaran alternatif yang memberikan pengalaman belajar menyenangkan telah berhasil dicapai. Berdasarkan hasil pengujian alpha, aplikasi terbukti berfungsi stabil tanpa *bug* maupun *error*, serta memiliki kinerja yang optimal. Pengujian beta yang melibatkan 28 orang siswa menunjukkan bahwa 67,9% siswa merasa *game* ini memperkaya pemahaman mereka tentang ekosistem darat, 46,4% merasa misi dalam *game* sangat membantu untuk memahami konsep, dan 32,1% merasa sangat terbantu. Selain itu, 57,1% siswa sangat puas dengan penyampaian materi, dan 53,6% menyatakan sangat puas dengan *game* secara keseluruhan. Hasil ini membuktikan bahwa *game* edukasi 3D tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga berhasil mencapai tujuan pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Yuliamalia, "Tradisi Larung Saji Sebagai Upaya Menjaga Ekosistem Di Wisata Telaga Ngebel Ponorogo (Studi Literatur)," *Agastya J. Sej. Dan Pembelajarannya*, vol. 9, no. 2, p. 135, 2019, doi: 10.25273/ajsp.v9i2.3878.
- [2] S. F. Kartika, "Rancang Bangun *Game* 2D Hell Escape Berbasis Android Dengan Menerapkan Metode *Game Development Life Cycle* (Gdlc)," 2022.
- [3] W. Diharjo, "*Game* Edukasi Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Fisher Yates Shuffle Pada Genre *Puzzle Game*," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 23–35, 2020, doi: 10.31284/j.integer.2020.v5i2.1171.
- [4] R. M. M. Prasetyo, H. Syaputra, W. Cholil, and S. Sauda, "Rancang Dan Bangun *Game* Edukasi

- Anak-Anak Berbasis Android Dengan Unity Menggunakan Metode *Game Development Life Cycle*,” *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 103–111, 2021, doi: 10.47747/jurnalnik.v2i2.526.
- [5] S. Wahyu, “Penerapan Metode *Game Development Life Cycle* Pada Pengembangan Aplikasi *Game* Pembelajaran Budi Pekerti,” *Skanika*, vol. 5, no. 1, pp. 82–91, 2022, doi: 10.36080/skanika.v5i1.2904.
- [6] A. Nugroho, R. Rachmatullah, and T. H. T. Artadi, “Aplikasi Penyewaan Alat Outdoor Pada Camel Adventure Surakarta Berbasis Android,” *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 25, no. 2, p. 71, 2020, doi: 10.36309/goi.v25i2.106.
- [7] M. C. Wibowo, “Pemodelan Dengan Blender 3D,” *Penerbit Yayasan Prima Agus Tek.*, vol. 8, no. 1 SE-Judul Buku, 2022, [Online]. Available: <http://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanp/article/view/332>
- [8] R. Reno, “Pembuatan *Game* Balap Kelinci Dengan Unity Berbasis Android,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, p. 19, 2021, doi: 10.24014/rmsi.v7i1.10531.
- [9] G. A. Ruwaida and O. Setiasih, “Strategi Guru Pendidikan Anak Usia Dini dalam Menghadapi era Society 5.0,” *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 5, pp. 5406–5413, 2022, doi: 10.31004/obsesi.v6i5.3028.
- [10] M. Mustofa, J. L. Putra, and C. Kesuma, “Penerapan *Game Development Life Cycle* Untuk Video *Game* Dengan Model Role Playing *Game*,” *Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.31294/coscience.v1i1.158.