

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Berikut beberapa penelitian terkait dengan pengembangan *game* 2d Platformer dengan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*, penelitian tersebut antara lain :

Tabel 1 Penelitian Terkait

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
1	Mohamad Saefudin, Sudjiran, Soegijanto (2023)	Judul : Penerapan Perangkat Lunak Unity dalam Pengembangan Aplikasi <i>Game</i> Dua Dimensi Berbasis Android. Metode : Game Development Life Cycle (GDLC). Software : Unity, Adobe Photoshop CC. Hasil : Game 2D bernama Go Jump berhasil dikembangkan, diuji dengan simulasi dan langsung di ponsel.
2	Frans Anderson Simatupang, Dwi Amalia Purnamasari (2024)	Judul : Optimasi Level of Detail dan Occlusion Culling dalam <i>Game</i> Aaron Lost in the Jungle Metode : Kuantitatif eksperimental. Software : Unity. Hasil : LOD meningkatkan FPS hingga 107%, Occlusion Culling meningkatkan performa sebesar 19%.
3	Agus Suheri, Hadian Zainal Muttaqin, Sri	Judul : Mobile Game RPG Wished Forest Padjadjaran

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
	Widaningsih (2024)	Metode : Game Development Life Cycle (GDLC). Software : Godot Engine. Hasil : Game RPG edukatif berhasil mengenalkan sejarah Kerajaan Pakuan Padjadjaran.
4	Manci Wang (2024)	Judul : Integrating 2D and 3D in Game Development: Design and Technology Collaboration. Metode : Studi kasus dan analisis tren. Software : - Hasil : 2.5D menggabungkan kekuatan visual 2D dan kedalaman 3D, meningkatkan pengalaman bermain.
5	Ferdi, Sasa Ani Arnomo (2022)	Judul : Perancangan Game Platformer Pemburu Koin Menggunakan Godot Engine Metode : Deskriptif. Software : Godot Engine. Hasil : Game Coin Hunter berhasil dirancang sebagai platformer menggunakan Godot, bersifat open-source.
6	Robert Kristianus Gea, Immanuel H.G Manurung, Alexander F.K Sibero, Rianto	Judul : Perancangan Aplikasi Game 2D Kill Ghost Menggunakan Unity. Metode : Blackbox testing & survei pengguna.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
	Sitanggang (2023)	Software : Unity. Hasil : Gameplay dan fitur dinilai cukup menarik berdasarkan hasil uji pengguna.
7	Mirza Muhamad Alghivary, Aries Suharso, Sofi Defiyanti (2025)	Judul : Pengembangan Game First Person Shooter Berbasis Web Menggunakan Unity dengan Metode GDLC. Metode : Game Development Life Cycle (GDLC). Software : Unity, Microsoft Visual Studio. Hasil : Game FPS web-based dikembangkan dengan fitur lengkap dan diuji dengan metode blackbox.
8	Kamdan et al. (2024)	Judul : Rancang & Kembangkan Game FPS dengan Unity Berbasis Windows. Metode : Kualitatif, Perbandingan, dan MDLC (Multimedia Development Life Cycle). Software : Unity 3D (v2019.3), Blender, Fuse Mixamo, Windows 10 Pro (64-bit). Hasil : Game FPS zombie berhasil dirancang dengan grafik dan fitur yang ditingkatkan. Berdasarkan wawancara dengan 5 pemain, game dinilai menarik dan imersif, namun perlu peningkatan grafis dan fitur.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
9	Raden Muhammad Randi Bagus Anggara (2024)	Judul : Perancangan Karakter dan Asset Visual pada Genre Game Platformer dengan Gaya Visual Pixel Art. Metode : Kualitatif deskriptif, metode perancangan: Brainstorming, Konsep, Desain, Revisi, Eksekusi, Finalisasi. Software : Aseprite, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Premiere Pro, Unity. Hasil : Berhasil merancang karakter dan aset visual bertema Pixel Art untuk game platformer. Desain mencakup karakter, UI, environment, dan animasi sesuai gaya retro 8-bit dan 16-bit.
10	Muhammad Adam & Iedam Fardian Anshori (2023)	Judul : Perancangan Game Puzzle Platformer Ploop Menggunakan Model Game Development Life Cycle. Metode : Game Development Life Cycle (GDLC) Software : Unity, Visual Studio Code, Adobe Photoshop, itch.io. Hasil : Game “Ploop” berhasil dikembangkan dengan gameplay menarik. Berdasarkan pengujian alpha & beta, game dinilai mudah dimainkan, menyenangkan, dan melatih logika pemain.
11	Sugih Ahmad Fauzan, Singgih Rama Pradana, Muhammad Hikal,	Judul : Implementasi Game Development Life Cycle Model Pengembangan Arnold Hendrick’s Dalam Pembuatan Game Puzzle-RPG Enigma’s Dungeon.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
	Muhammad Bahrul Ashfiya, Yogiek Indra Kurniawan, Bangun Wijayanto (2022)	Metode : GDLC Arnold Hendrick, Pengujian BlackBox, Pengujian Kompatibilitas, Uji Penerimaan Pengguna (UAT). Software : Unity. Hasil : Game Enigma's Dungeon berhasil dikembangkan menggunakan GDLC Arnold Hendrick. Terdiri dari 5 area dengan mekanisme teka-teki berbeda. Pengujian Black Box valid, kompatibel di Windows 7/8/10, dan UAT menunjukkan hasil "Sangat Baik".
12	Jesse Vuorela (2024)	Judul : Differences Between C# and GDScript in Godot Game Engine Metode : Analisis Komparatif (Sintaks, Performa, Kemampuan), Pengujian Performa (Sorting Array) Software : GodotEngine (.NETv4.3), C#, GDScript, Visual Studio 2022, .NET SDK Hasil : GDScript lebih mudah bagi pemula dan akses fitur inti Godot lebih baik. C# umumnya lebih cepat, lebih serbaguna, dan lebih cocok untuk proyek yang besar dan kompleks. Jika pengembang sudah menguasai C#, itu bisa menjadi pilihan yang lebih baik. Tes performa menunjukkan koleksi C# lebih cepat untuk sorting/randomisasi array, tetapi konversi ke tipe varian Godot memengaruhi performa C# secara signifikan.
13	BimaYuliaji Nugraha (2025)	Judul : Rancang Bangun Game Role-Playing Game "Petualangan Hanoman Kobaran Api Perang" Berbasis Platform PC.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		Metode : Model Waterfall, Studi Literatur, Pengujian Beta Tertutup, Desain Sistem (Flowchart, UseCase, Activity Diagram, Storyboard). Software : RPG Maker MV, Windows10 (OS min.) Hasil : Berhasil merancang dan membangun game RPG "Petualangan Hanoman: Kobaran Api Perang" menggunakan metode Waterfall dan RPGMaker MV. Game ini berfungsi sebagai hiburan dan edukasi budaya. Pengujian beta dengan 10 penguji menunjukkan tingkat kepuasan rata-rata 4,08 dari 5.
14	Renna Yanwastika Ariyana, Erma Susanti, Muhammad Rizqy Ath-Thaariq, RikiApriadi (2022)	Judul : Penerapan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) pada Pengembangan Game Motif Batik Khas Yogyakarta Metode : GDLC, Pengujian Alfa, Pengujian Beta (Beta Rilis). Software : - Hasil : Berhasil menerapkan metode GDLC untuk mengembangkan game puzzle pengenalan motif batik khas Yogyakarta untuk anak-anak (6-10 tahun). Game berisi sejarah dan ragam batik. Pengujian Alfa memvalidasi fitur. Hasil pengujian Beta menunjukkan game diterima oleh pengguna target. Bertujuan meningkatkan apresiasi budaya batik.
15	Sathiya Narayanan.S, Poovarasan.A,	Judul : 3d Puzzle Game Using Godot Engine.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
	Prasanna.M,P. Abinaya (2020)	Metode : Pengembangan Game (Nodes, Signals, Scripting), Implementasi Fisika (Kinematika, Statika, Collision), Perbandingan singkat dengan engine lain. Software : Godot Engine, GDScript, Blender. Hasil : Berhasil mengembangkan game puzzle 3D dengan fisika menggunakan Godot Engine dan GDScript. Game bekerja sesuai tujuan, memproses input pemain secara real time. Godot dipilih karena open-source, ringan, dan efisien, memungkinkan game berjalan di sebagian besar mesin.
16	Leonardo, Jeanny Pragantha, DariusAndana Haris (2020)	Judul : “Serenade Tower” Hack and Slash Game. Metode : Metode Desain Game (High Concept, Gameplay,dll.), Finite State Machine (FSM) untuk AI musuh, Pengujian BlackBox, Pengujian Alfa (oleh dosen), Pengujian Beta (kuesioner, 30 responden). Software : Unity, C#. Hasil : Mengembangkan game hack and slash 2D berpiksel ”Serenade Tower” untuk PC menggunakan Unity dan C#. Pengujian menunjukkan game memiliki UI yang rapi dan gameplay seimbang. Kontrol mudah dipahami, leveling karakter tidak sulit, dan FSM musuh bekerja dengan baik.
17	Jenna Immonen (2024)	Judul : Primary Tools and Techniques in Game Development.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		Metode : Studi Literatur/ Tinjauan Pustaka. Software : Unity, Unreal Engine, Godot, Visual Studio, Blender, Photoshop, FMOD, Audacity, Git, dll. Bahasa yang di bahas : C++, C#, GDScript. Hasil : Mengidentifikasi alat (engine, editor, grafis, audio, kontrol versi) dan teknik (desain game, pemrograman, animasi, suara) utama dalam pengembangan game modern. Pilihan alat sangat memengaruhi proses pengembangan. Integrasi AI terus berkembang. Penting bagi developer untuk terus mengikuti perkembangan alat.
18	Henna Ahvenniemi (2024)	Judul : Developing an Easy-to-Use Usability Playtesting Guide. Metode : Kombinasi Playtesting. Software : Pengujian Usabilitas (Heuristik), Tinjauan Pustaka, Wawancara Ahli, Pengembangan model/panduan Usability Playtesting. Hasil : Pengembangan model/panduan Usability-Playtesting & OBS (disebutkan), Sistem Pelacakan Bug (konsep), Engine Game dengan Alat Profiling (konsep), Playtest Cloud (disebutkan narasumber) & Mengembangkan panduan "Usability-Playtesting" yang cocok untuk studio kecil dengan sumber daya terbatas, menggabungkan pelaporan bug dan saran usability/peningkatan. Wawancara mengungkapkan tantangan (waktu, komunikasi, anggaran) di studio kecil dan standar pengujian yang tidak konsisten tanpa QA khusus.

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
19	Aleksi Parkkila (2024)	Judul : Game Heuristicsin Literature Compared to Practices Used in Game Companies. Metode : Tinjauan Pustaka, Wawancara Semi Terstruktur (8 profesional industri game), Analisis Data Kualitatif. Software : Metode evaluasi yang dibahas: Heuristik, GEQ, PHET. Disebutkan: Playtest Cloud. Hasil : Menemukan perbedaan signifikan antara pandangan akademisi (memuji heuristik) dan praktik industri (kesadaran/penggunaan terbatas, skeptisisme). Developer sering menganggap heuristik kompleks, restriktif, dan kurang efektif dibanding playtesting. Banyak perusahaan sangat bergantung pada playtesting, prototyping, dan metode lain. Kurangnya keahlian dan sumber daya menjadi penghalang.
20	Harley Leo Liman, Jeanny Pragantha, Darius Andana Haris (2022)	Judul : Pembuatan Game Hack and Slash dengan Deck Building 2D "Need More Gold". Metode : Metode Desain Game (High Concept, Brainstorming, dll), Pengujian Black Box, Pengujian Alfa (oleh dosen), Pengujian Beta (kuesioner, 30 responden). Software : Unity, C#, Krita. Hasil : Berhasil mengembangkan game 2D hack and slash deck-building "Need More Gold" untuk PC menggunakan Unity dan C#, dengan elemen

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		strategi real-time. Pengujian alfa menghasilkan perbaikan UI. Pengujian beta menunjukkan tingkat kesulitan normal bagi pemain berpengalaman, namun sulit bagi pemula.
21	Muhammad Fauzhan Nasrila, Yuli Maharetta Arianti, Nani Mintarsih (2023)	Judul : IMPLEMENTASI RPG MAKER MV PADA GAME RPG TOWER OF ETERNITY Metode Penelitian : Menggunakan metode SDLC, Melakukan Pengujian Fungsional untuk memastikan semua tombol, event, dan fitur dalam game berjalan sesuai rancangan. Melakukan Pengujian Perangkat pada 5 perangkat berbeda (1 PC, 3 model Laptop Asus, 1 HP Xiaomi Poco M3) untuk mengevaluasi performa. Software : RPG Maker MV (versi 1.6.2) sebagai engine utama. Perangkat uji: PC (spek tidak rinci), Laptop Asus N551ZU, Asus Vivobook X513EAN, Asus VivoBook X411QA, Xiaomi Poco M3. Hasil : Hasil pengujian fungsional menunjukkan sebagian besar fitur berjalan baik. Hasil pengujian perangkat menunjukkan game berjalan sangat baik pada spesifikasi tinggi (direkomendasikan AMD FX 7600P, 8GB RAM, Radeon R9 M280x), berjalan baik pada spesifikasi menengah, namun mungkin mengalami lag pada spesifikasi rendah atau mobile.
22	Kelvin Ferdinand, Kevin Jonathan JM, Darius Andana Haris (2024)	Judul : Innovative Approach of 2D Platformer Mobile Game Development “Super Journey”. Metode Penelitian :

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		Menggunakan Metodologi Agile yang bersifat iteratif (Konseptualisasi, Desain, Implementasi, Pengujian & Evaluasi berulang). Melakukan survei pengguna (kuesioner online via Google Forms) kepada 20 partisipan dengan latar belakang gaming beragam menggunakan skala Likert 1-5 untuk mengukur kepuasan. Software : Unity Hasil : Game platformer 2D mobile "Super Journey" berhasil dikembangkan dengan 3 level, kontrol tombol virtual simpel, gaya seni piksel, dan tingkat kesulitan yang meningkat. Metodologi Agile dinilai efektif karena memungkinkan adaptasi cepat berdasarkan feedback. Hasil survei menunjukkan kepuasan pengguna secara keseluruhan tinggi (rata-rata 4.15 dari 5). Aspek yang paling disukai adalah Desain Level (4.25/5) dan Mekanik Game (4.2/5). Area yang disarankan untuk perbaikan meliputi penyeimbangan tingkat kesulitan (beberapa merasa terlalu mudah/sulit), penambahan variasi musuh dan rintangan, serta penambahan fitur atau level baru.
23	Kharis Furqonnil Hakim, Donaya Pasha, Qadhli Jafar Adrian (2022)	Judul : RANCANG BANGUN GAME PLATFORM 2D PETUALANGAN SI GAJAH BERBASIS ANDROID. Metode Penelitian : Menggunakan GDLC (Game Development Life Cycle) sebagai kerangka kerja pengembangan. Melakukan Pengujian Black Box untuk memvalidasi fungsionalitas inti (menu, kontrol, gameplay, skor, nyawa) berdasarkan 15 skenario. Melakukan Pengujian Beta menggunakan kuesioner skala Likert 1-5 yang disebar ke 30

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		responden acak untuk mengukur penerimaan pengguna (aspek: grafis, audio, gameplay, kontrol, kesulitan, minat). Software : Unity Hub, Unity Engine (versi 2020.3.3f1). Visual Studio Code (untuk scripting C#). Pixel Art Studio (untuk membuat aset visual 2D). Audacity (untuk mengedit aset audio). Target platform: Android. Hasil : Hasil pengujian Black Box menunjukkan semua 15 skenario pengujian berhasil sesuai harapan. Hasil pengujian Beta menunjukkan skor rata-rata 4.02 (kategori "Setuju"), mengindikasikan game diterima dengan baik oleh pengguna. Aspek grafis (4.08) dan audio (4.07) mendapat skor tertinggi. Disimpulkan bahwa game layak dan sesuai dengan tujuan awal.
24	Alireza Pourshabanan, Amir Hossein Pourshabanan (2021)	Judul : Analyzing Desirable Capacities of Borzounameh for the Adaptation of Hack and Slash Computer Game. Metode Penelitian : Menggunakan pendekatan deskriptif-analitis. Melakukan analisis konten kualitatif terhadap teks epik Persia klasik "Borzounameh" untuk mengidentifikasi elemen-elemen naratif dan tematik yang potensial untuk adaptasi game. Software : - Hasil : Menyimpulkan bahwa epik Borzounameh memiliki kapasitas dan potensi yang kuat untuk diadaptasi menjadi sebuah game komputer bergenre hack-and-slash. Kapasitas yang teridentifikasi meliputi:

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		1) Cerita yang menarik dengan narasi yang hidup; 2) Kehadiran tokoh pahlawan (Borzou) dan antagonis yang jelas; 3) Keragaman karakter pendukung yang menarik (manusia, makhluk mitologi); 4) Banyaknya adegan konflik dan pertempuran (perang, duel); 5) Kekayaan unsur visual dan tema yang dapat diadaptasi (dengan pertimbangan norma etika); 6) Adanya elemen fantasi, mitos, sihir, dan kekuatan super yang melekat pada cerita. Adaptasi semacam ini dianggap dapat menjadi media untuk mempromosikan warisan budaya Persia.
25	Mai Huynh Thi Nguyen (2021)	Judul : Fundamentals of 2D Game Art Metode Penelitian : Melakukan Tinjauan Literatur mengenai prinsip-prinsip dasar seni game 2D, estetika visual, alur kerja (workflow), dan teknik rendering. Melakukan Pengembangan Proyek Praktis sebagai studi kasus: membuat aset visual (karakter, musuh, lingkungan) untuk sebuah game puzzle hipotetis bernama "Square Maze". Software : Adobe Photoshop (digunakan secara ekstensif dalam proyek praktis). Disebutkan software alternatif populer: Aseprite, Pyxel Edit, Krita, GIMP, Procreate. Hasil : Menghasilkan panduan komprehensif mengenai dasar-dasar pembuatan aset seni (art asset) untuk game 2D, ditujukan bagi seniman pemula atau tim indie. Membahas berbagai aspek penting: estetika visual (gaya realisme, kartun, pixel art, dll.), alur kerja standar (konsep, moodboard, sketsa, line art,

No.	Nama (Tahun)	Keterangan
		rendering/pewarnaan), dan teknik rendering dasar (shading, lighting). Proyek praktis mendemonstrasikan secara rinci langkah-langkah pembuatan aset mulai dari moodboard hingga rendering akhir untuk karakter, musuh, dan tile lingkungan. Menekankan pentingnya elemen fundamental seperti siluet yang jelas, penggunaan nilai (value) untuk kedalaman, dan pemilihan skema warna yang harmonis dalam desain aset game 2D.
26	Tony Wibowo, Ericson Hermanto	Judul : Development Of Global Warming Themed Video Games: Implementation Of Game Development Life Cycle (GDLC) Framework. Metode Penelitian : GDLC (Game Development Life Cycle). Software : - Hasil : Berhasil mengembangkan sebuah serious <i>game</i> (<i>game</i> edukasi) bergenre simulasi 2D dengan tema pemanasan global. Tujuan utama <i>game</i> adalah untuk meningkatkan kesadaran lingkungan pada generasi muda mengenai isu deforestasi dan pemanasan global. Gameplay inti berpusat pada aktivitas menanam pohon untuk mencapai target tertentu dalam simulasi. Output utama dari penelitian ini adalah Dokumen Desain Game (GDD) yang detail dan sebuah prototipe awal dari <i>game</i> tersebut, yang mendemonstrasikan penerapan kerangka GDLC dalam proyek serious <i>game</i>.

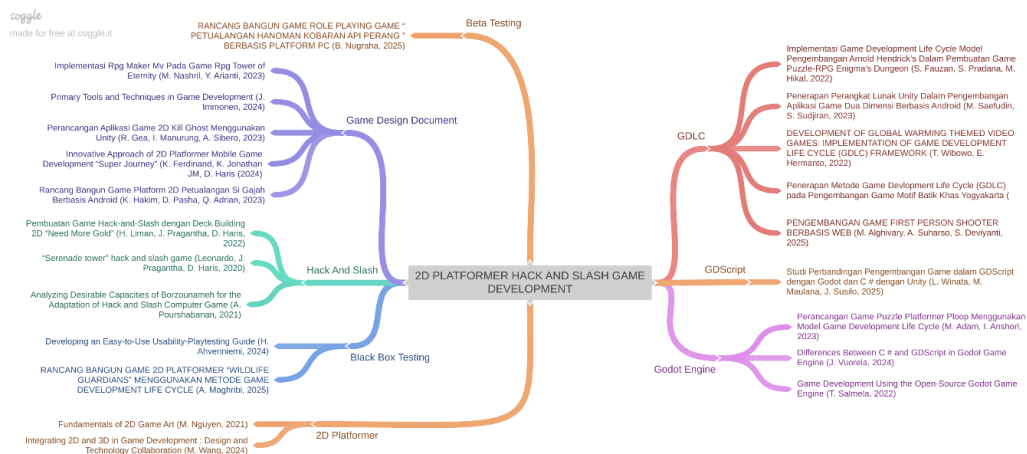
Berdasarkan tinjauan terhadap beberapa penelitian terdahulu, ditemukan bahwa belum ada studi yang secara menyeluruh menerapkan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dari tahap dokumentasi (GDD) hingga rilis, disertai dengan pengujian *usability* berbasis metode terstruktur dengan skala genap.

Penelitian Mobile RPG “Wished Forest Padjadjaran” (Agus Suheri dkk., 2024) memang menerapkan GDLC dan menggunakan Godot, namun berbeda dari sisi genre dan kompleksitas *gameplay*, karena berfokus pada RPG, bukan *platformer hack-and-slash*.

Sementara itu, Innovative Approach of 2D Platformer Mobile Game Development “Super Journey” (Kelvin Ferdinand dkk., 2024) memiliki genre serupa, yaitu *2D platformer*, dan telah melakukan beta testing, namun menggunakan metode Agile dan belum mendokumentasikan GDLC secara penuh.

Penelitian lain seperti Perancangan Aplikasi Game 2d Kill Ghost Menggunakan Unity (Robert Kristianus Gea, 2023) dan Game Pemburu Koin (Ferdinand & Sasa, 2022) hanya fokus pada aspek teknis (black-box testing), atau bahkan belum menyentuh aspek pengujian *usability* sama sekali.

Dengan demikian, penelitian ini mengisi celah dengan menghadirkan studi penerapan GDLC secara lengkap, menggunakan Godot Engine, serta menyertakan pengujian *usability* menggunakan metode *Single Ease Question* (SEQ).



Gambar 1 Mind Map Penelitian

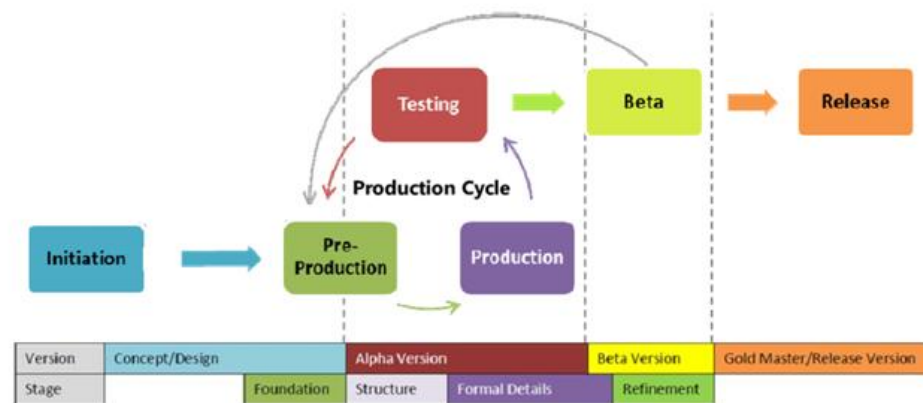
B. Landasan Teori

1. Game

Game adalah suatu bentuk aktivitas interaktif berbasis sistem, di mana pemain berpartisipasi dalam serangkaian tantangan dengan aturan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Suharyadi dkk (2020), game merupakan sistem di mana pemain terlibat dalam konflik buatan, yang diatur oleh aturan, dan menghasilkan hasil yang dapat diukur. Game tidak hanya berfungsi sebagai sarana hiburan, tetapi juga sebagai medium untuk melatih keterampilan kognitif, motorik, emosional, dan sosial[25].

2. Game Development Life Cycle (GDLC)

Game Development Life Cycle adalah salah satu metode pengembangan *game* yang menggunakan pendekatan interaktif dan memiliki 6 langkah pengembangan, dimulai dari tahap *initiation*/perancangan konsep, *pre-production*, *production*, *alpha testing*, *beta testing*, dan langkah terakhir yaitu *release*. Dari 6 langkah tersebut dibagi lagi menjadi 3 proses utama, meliputi : pertama, proses inisialisasi (konsep dan design), kedua, proses produksi (pra-produksi, produksi, dan pengujian, baik pengujian alpha maupun beta) dan yang ketiga yaitu *release*.



Gambar 2 Game Development Life Cycle

Sumber : Penerapan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) pada Pengembangan Game Motif Batik Khas Yogyakarta (R. Ariyana, Erma Susanti, 2022)[26].

3. Game 2d Platformer

Game 2D Platformer adalah salah satu sub genre *game* aksi yang dimana pemain bertugas mengendalikan karakter seperti berlari, melompat pada platform yang dirancang, juga menghindari berbagai rintangan maupun melawan musuh dengan tujuan tertentu[17].

Dalam ranah dua dimensi, lingkungan permainan divisualisasikan pada bidang datar dengan koordinat X dan Y sebagai acuannya, sehingga pergerakan karakter hanya dimungkinkan ke arah horizontal dan vertikal[27]. Fondasi utama dari genre ini terletak pada penerapan gravitasi virtual, kendali gerakan karakter yang presisi, serta rancangan level yang menantang refleks dan akurasi waktu pemain. [17]

4. Hack And Slash

Hack and slash merupakan istilah untuk gaya permainan yang berfokus pada serangan berulang terhadap musuh tanpa banyak mempertimbangkan risiko[24].

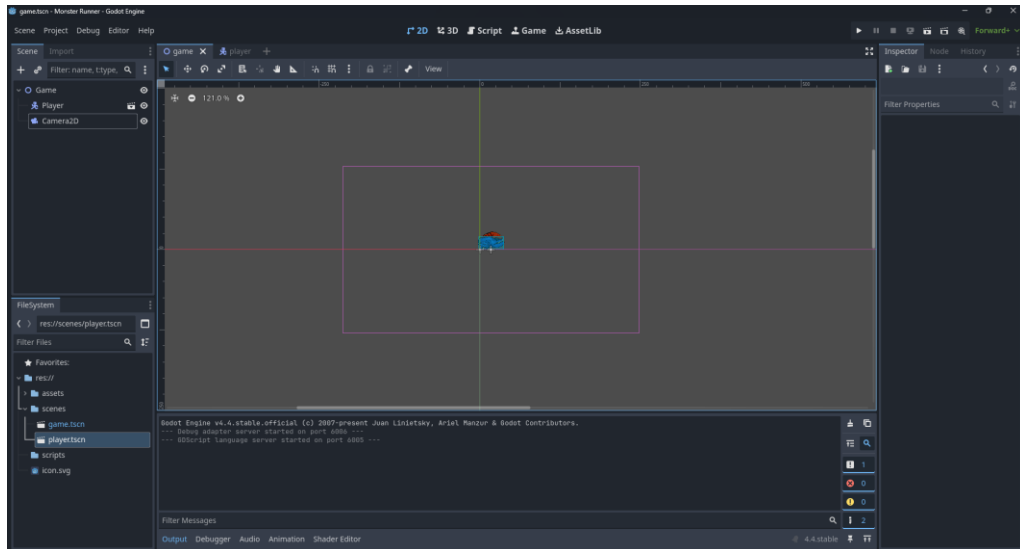
Keunikan dari genre ini terletak pada kesederhanaan kontrolnya, di mana pemain tidak dibebani dengan kombinasi tombol yang kompleks[28]. Umumnya, hanya diperlukan sekitar 4 hingga 6 tombol untuk melakukan berbagai aksi, seperti serangan cepat, serangan beruntun (*combo*), serangan *charge*, *heavy attack*, hingga serangan spesial. Selain mengandalkan sistem *combo*, game hack-and-slash juga cenderung menghadirkan tempo permainan yang cepat (*fast paced*)[3]. Karena desain permainannya yang sederhana dan langsung berorientasi pada aksi, pemain dapat fokus mengalahkan musuh tanpa perlu banyak berpikir tentang strategi atau pemecahan *puzzle*. Oleh karena itu, durasi permainan dalam genre ini biasanya tidak terlalu panjang [29].

5. Game Engine

Game engine adalah sebuah perangkat lunak khusus yang menyediakan sekumpulan alat dan *framework* untuk memfasilitasi pengembangan game secara efisien. Menurut Salmela T (2022), game engine merupakan platform rekayasa perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung pembuatan dan pengelolaan elemen-elemen penting dalam *game*, seperti grafis, fisika, suara, kecerdasan buatan, dan manajemen sumber daya[8]. Dengan adanya *game engine*, pengembang tidak perlu membangun seluruh sistem dari awal, melainkan dapat langsung fokus pada aspek kreatif dan mekanika permainan.

6. Godot Engine

Godot Engine adalah sebuah perangkat lunak pengembangan *game* yang bersifat open-source dan gratis, dirancang untuk memfasilitasi pembuatan *game* 2D maupun 3D secara efisien. Menurut dokumentasi resminya, Godot menawarkan arsitektur berbasis scene dan node yang fleksibel, serta menggunakan bahasa pemrograman internal, GDScript, yang ringan dan mudah dipelajari. Berlisensi MIT, Godot dikembangkan oleh komunitas global dan bernaung di bawah Software Freedom Conservancy, sebuah organisasi nirlaba yang mendukung proyek perangkat lunak bebas. Godot tidak hanya berfungsi sebagai alat teknis, tetapi juga sebagai simbol kemandirian kreatif dalam industri game, memungkinkan pengembang dari berbagai latar belakang untuk membangun dunia virtual tanpa batasan lisensi komersial [9].



Gambar 3 User Interface Godot Engine

7. GDScript

GDScript adalah bahasa pemrograman yang khusus dikembangkan dan digunakan pada Godot Game Engine. Bahasa ini begitu mirip dengan bahasa pemrograman Python. Beberapa kelebihan dari GDScript ialah : dukungan penuh dari Godot Engine sehingga sintaksis lebih mudah, mudah dipelajari khususnya bagi pemula dan begitu memungkinkan pengembangan kode dengan cepat[30].

8. Game Design Document

Game Design Document (GDD) merupakan dokumen utama yang merangkum seluruh aspek perancangan sebuah *game*, mulai dari konsep dasar, mekanisme permainan, dunia dan karakter, alur cerita, antarmuka pengguna, hingga kebutuhan teknis yang diperlukan selama proses produksi[16].

Secara umum, GDD mencakup elemen-elemen seperti tujuan permainan, sistem aturan, kontrol permainan, gaya visual, pengalaman pengguna, hingga desain level. Dokumen ini bersifat dinamis, artinya dapat mengalami pembaruan berulang mengikuti perubahan ide dan kebutuhan yang muncul dalam proses pengembangan.

9. Storyboard

Menurut J. Hart (2007) yang dikutip oleh Nadya M (2023) *Storyboard* merupakan representatif naratif dalam bentuk grafis (gambar) untuk menggambarkan urutan adegan dalam produksi film dan televisi[20]. Dalam pengembangan game, *storyboard* berperan untuk menggambarkan alur cerita, transisi antar level, serta adegan sinematik secara lebih konkret sebelum tahap produksi dimulai. *Storyboard* menjadi sarana penting dalam perencanaan,

membantu tim kreatif memahami ritme, atmosfer, dan struktur visual dari pengalaman yang ingin dibangun untuk pemain.

10. Black Box Testing

Black-box testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang menilai kinerja dan keluaran suatu sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program yang mendasarinya[31]. Blackbox Testing dilakukan dengan menjalankan setiap modul yang ada dan pada perangkat komputer yang berbeda untuk mengetahui bahwa game dapat berjalan dengan baik[29].

11. Godot Profiler

Dikutip dari godotengine.org, Godot Profiler adalah fitur bawaan dalam Godot Engine yang digunakan untuk menganalisis kinerja permainan secara real-time. Profiler ini membantu pengembang untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah performa dengan memantau berbagai metrik teknis selama eksekusi game. Fitur utama dari Godot Profiler meliputi pengukuran waktu *frame*, waktu idle, waktu fisika, dan waktu render, yang memungkinkan pengembang untuk melihat seberapa efisien game berjalan dan di mana potensi bottleneck terjadi. Antarmuka Profiler menampilkan grafik dan daftar fungsi yang menunjukkan berapa lama setiap bagian kode dieksekusi, sehingga memudahkan dalam menemukan area yang membutuhkan optimasi. Penggunaan Profiler ini sangat penting dalam tahap pengujian untuk memastikan game berjalan lancar dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

12. Beta Testing

Beta Testing merupakan metode evaluasi game yang melibatkan pemain asli untuk memainkan versi pengembangan dari game tersebut, dengan tujuan memahami pengalaman pengguna secara lebih mendalam [32]. Pada fase ini, pengguna secara langsung terlibat dalam proses pengujian dengan menggunakan kuesioner, guna menilai apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan mereka. Beta merupakan tahap uji coba eksternal yang melibatkan partisipasi dari pihak luar pengembang [33]. Beta Testing dinyatakan selesai ketika tahap ini berakhir atau seluruh penguji/responden telah menyampaikan umpan balik mereka. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, produk dapat mengalami penyempurnaan lebih lanjut, atau langsung dirilis apabila hasil pengujian dianggap memuaskan.

13. Single Ease Question

Single Ease Question (SEQ) adalah sebuah metode pengukuran subjektif yang digunakan dalam evaluasi pengalaman pengguna (user experience) untuk menilai tingkat kemudahan pengguna dalam menyelesaikan suatu tugas tertentu dalam antarmuka sistem, aplikasi, atau situs web. SEQ biasanya disajikan dalam bentuk pertanyaan tunggal setelah pengguna menyelesaikan satu tugas, dengan

skala penilaian numerik, mulai dari 1 (sangat sulit) hingga 7 (sangat mudah), atau menggunakan skala Likert lainnya yang sesuai[20]. SEQ dikembangkan untuk memberikan umpan balik langsung, spesifik, dan tugas-per-tugas, yang membantu peneliti atau pengembang sistem dalam mengidentifikasi aspek mana dari desain antarmuka yang memerlukan perbaikan. Berbeda dengan instrumen evaluasi yang lebih umum seperti System Usability Scale (SUS) yang mengevaluasi sistem secara keseluruhan, SEQ lebih fokus dan granular, sehingga sangat berguna dalam konteks usability testing berbasis tugas.