

PERANCANGAN GAME LOST FOREST 3D MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE BERBASIS DESKTOP

Dhiyauddin Abdurrohman, Yosep Agus Pranoto, Renaldi Primaswara Prasetya

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918126@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Game petualangan telah menjadi genre yang sangat populer dalam industri game saat ini, dengan banyak pengembang yang mencari cara baru untuk meningkatkan pengalaman pemain. Dalam penelitian ini, perancangan game petualangan 3D menggunakan metode FSM bertujuan untuk mengimplementasikan metode kedalaman karakter NPC sehingga karakter NPC dapat berinteraksi dengan player. Untuk mencapai tujuan tersebut, kami melakukan penelitian literatur dan analisis terhadap teknik-teknik pengembangan game terkini. Kami menggunakan Unreal Engine sebagai mesin pengembangan game dan mengimplementasikan desain lingkungan dunia terbuka berbasis 3D dengan berbagai fitur seperti tata letak, tekstur, dan efek visual yang menarik. Pada pengujian user yang digunakan, sebagian besar responden sekitar 10 user dengan presentase penilaian didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa 10% menyatakan Sangat Setuju, 46% menyatakan Setuju, 42% menyatakan Cukup, 2% menyatakan Tidak Setuju, dan 0 % menyatakan Sangat Tidak Setuju. Berdasarkan hasil pengujian user, dapat disimpulkan bahwa game yang dirancang sudah baik.

Kata kunci : *Game, Kecerdasan Buatan, Finite State Machine, Lost Forest 3D.*

1. PENDAHULUAN

Game merupakan hiburan elektronik dalam bentuk multimedia, game sudah menjadi sarana hiburan yang umum, ada yang bermain untuk menghilangkan rasa bosan, dan ada juga yang hanya bermain untuk mengisi waktu luang. Beberapa orang berpikir bahwa game yang menarik adalah game yang dapat membuat orang terbawa suasana kedalam game, jadi ketika orang memainkan game, mereka serasa didalam dunia game. Salah satu game yang paling populer saat ini adalah game bergenre petualangan. [1]

Game petualangan adalah salah satu genre paling populer di seluruh dunia. Game petualangan menawarkan pengalaman petualangan yang menarik dan seru di mana pengguna berperan sebagai protagonis dari cerita game tersebut. Game petualangan merupakan bentuk hiburan digital dengan berbagai jenis dan tema yang memungkinkan pengguna untuk memilih game sesuai dengan preferensi mereka.

Penerapan FSM (finite state machine) dalam permainan ini memiliki manfaat dalam mengatur perilaku dan respons beragam dari NPC (Non Playable Character) terhadap interaksi pemain. Ini terjadi karena FSM digunakan untuk merancang dan mengatur perilaku serta respons NPC saat ada perubahan kondisi dalam permainan. [2]

Dalam kutipan tersebut, penulis berencana untuk mengembangkan sebuah permainan petualangan yang disebut "Desain Game Hutan Hilang 3D dengan Pendekatan Mesin Keadaan Hingga Berbasis Desktop" menggunakan perangkat lunak Unreal Engine. Seperti yang terlihat dari judulnya, permainan ini akan memanfaatkan konsep Mesin Keadaan Hingga (Finite State Machine), dimana game yang berlatar belakang

disebuah hutan ini menuntut player agar bisa keluar dari hutan tersebut dengan melewati lawan yang berupa monster yang ada di dalam hutan sehingga player dapat keluar dari hutan dengan selamat.

Keunggulan dari game ini dibandingkan game yang sudah ada adalah dari engine game yang digunakan, disini game dibuat dengan Unreal Engine yang terbilang engine baru dalam pembuatan game yang berfokus pada pengoptimalan grafis dan kualitas tampilan visual yang lebih realistis dibandingkan dengan engine Unity 3D yang pada kualitas grafisnya masih dibawah Unreal Engine.

Unity 3D adalah sebuah mesin permainan yang berfokus pada pengembangan game multiplatform dengan antarmuka yang sederhana. Unity 3D menghasilkan grafis berkualitas tinggi yang kompatibel dengan OpenGL dan DirectX. Salah satu keunggulannya adalah kemampuannya dalam mendukung berbagai format file, terutama yang umum digunakan dalam aplikasi seni. [3]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Firdaus pada tahun 2019 dengan judul "Penerapan Metode Finite State Machine dalam Permainan Petualangan "Trapped Miners," tujuannya adalah untuk mengatasi beberapa kekurangan yang ada dalam permainan Mario Cat yang mungkin dapat ditingkatkan dalam permainan Trapped Miners. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa kecerdasan buatan yang menggunakan metode Finite State Machine dalam permainan petualangan "Trapped Miners" memungkinkan karakter NPC (Non Playable Character) untuk mendeteksi keberadaan pemain dan

menentukan tindakan serangan musuh tanpa memerlukan intervensi dari pemain. Hasil pengujian ini mencapai tingkat keberhasilan sebesar 100%. [4]

Menurut Lakara (2018) dalam risetnya berjudul "Pengenalan Huruf Hijaiyah melalui Game dengan Pendekatan Finite State Machine," tujuannya adalah untuk mengajarkan pengenalan huruf Hijaiyah dengan menggunakan metode yang berbeda. Dalam penelitian ini, pengenalan huruf Hijaiyah tidak hanya dilakukan dengan cara konvensional, tetapi juga melalui unsur permainan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecerdasan buatan berbasis Finite State Machine (FSM) dalam permainan ini memungkinkan karakter Non Playable Character (NPC) untuk mendeteksi keberadaan pemain dan menentukan tindakan serangan musuh tanpa melibatkan pemain dalam pengambilan keputusan. Pengujian kecerdasan buatan mencapai tingkat keberhasilan 100% dan berjalan sesuai dengan harapan. [5]

Menurut Rumakey (2020) dalam risetnya yang berjudul "Pembuatan Game 2D 'Escape Plan' dengan Pendekatan Mesin Keadaan Terbatas (Finite State Machine)" dengan tujuan untuk membuat karakter musuh yang dapat meniru perilaku manusia melalui penambahan kecerdasan buatan. Dengan bantuan kecerdasan buatan ini, karakter pemain dan musuh dapat berinteraksi secara lebih realistis. Salah satu metodenya adalah menggunakan FSM (Finite State Machine) yang dapat mendeteksi keberadaan karakter. Hasil pengujian yang dilakukan menyimpulkan bahwa karakter dalam game dapat dengan sukses mendeteksi musuh dan mengambil tindakan berdasarkan metode FSM yang diterapkan, mencapai tingkat keberhasilan sebesar 100%. [6]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pradana pada tahun 2019 dengan judul "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game 'Adventure In Dark Territory'," tujuannya adalah menciptakan game yang menarik dengan menggabungkan kecerdasan buatan melalui algoritma FSM (Finite State Machine) pada karakter musuh dalam permainan tersebut. Hasil pengujian permainan ini terhadap beberapa laptop menunjukkan bahwa permainan dapat dimainkan dengan lancar jika laptop memiliki spesifikasi RAM lebih tinggi dari 2GB. Hasil dari pengujian user menunjukkan tingkat kepuasan yang berbeda, dengan 7% responden merasa kurang puas, 60% merasa cukup puas, dan 33% merasa puas. Oleh karena itu, hasil pengujian terhadap 10 orang responden mengindikasikan bahwa permainan ini cenderung dinilai sebagai permainan yang cukup memuaskan, dengan persentase kepuasan sebesar 60%. [7]

Dalam studi yang berjudul "Penerapan Metode Finite State Machine Dan Fuzzy Pada Game 'Black Warrior'" yang dilakukan oleh Setiawan pada tahun 2021, disimpulkan bahwa metode fuzzy mampu menggambarkan respons bos musuh dalam berbagai situasi seperti patroli, kesiapan, dan serangan. Respons ini ditentukan oleh kombinasi faktor jarak antara pemain dan musuh, serta kecepatan pemain. Hasil

pengujian menunjukkan bahwa baik pengujian fungsional maupun pengujian kecerdasan buatan dalam game ini berjalan dengan baik secara keseluruhan. Selain itu, mayoritas pengguna memberikan penilaian positif terhadap game yang telah dikembangkan. [8]

2.2. Definisi Game

Permainan, yang merupakan kata yang berasal dari Bahasa Inggris "game," memiliki berbagai aturan unik yang mengatur cara memulai permainan tersebut. Ini menghasilkan variasi yang kaya dalam dunia game. Karena salah satu peran utama permainan adalah meredakan stres dan kejenuhan, hampir semua orang, termasuk anak-anak, remaja, dan orang dewasa, merasa senang bermain game. Satu-satunya perbedaan mungkin hanya terletak pada jenis permainan yang mereka pilih untuk dimainkan. [9]

Game adalah sebuah aktivitas yang melibatkan bermain dengan aturan yang ditetapkan, dimana ada pemenang dan kalahnya, biasanya dalam suasana yang tidak serius atau untuk tujuan penyegaran. Ini juga bisa dianggap sebagai sebuah cara untuk mempelajari interaksi antara sejumlah pemain atau individu yang mengungkapkan strategi yang masuk akal. Selain itu, game juga merujuk pada permainan komputer yang dibuat menggunakan teknik dan metode animasi. Jika seseorang tertarik untuk menggali lebih dalam dalam penggunaan animasi, maka penting untuk memahami bagaimana game dibuat. Dengan kata lain, jika ingin menciptakan sebuah game, maka pemahaman akan teknik dan metode animasi menjadi hal yang sangat penting, karena keduanya memiliki hubungan yang erat. [10]

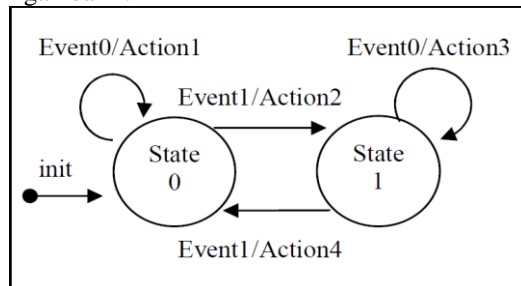
2.3. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) merupakan cabang ilmu yang relatif baru. Pada dekade 1950-an, para ilmuwan dan peneliti mulai mempertimbangkan cara untuk mengaktifkan mesin agar dapat melakukan tugas seperti yang biasa dilakukan oleh manusia. Alan Turing, seorang matematikawan asal Inggris, pertama kali mengusulkan pengujian yang akan menentukan apakah sebuah mesin bisa dianggap cerdas. Hasil dari pengujian ini dikenal sebagai Tes Turing, di mana mesin mencoba menyamar sebagai manusia dalam sebuah permainan dengan kemampuan untuk merespons serangkaian pertanyaan yang diajukan. [11]

2.4. Finite State Machine

Metodologi perancangan sistem kontrol yang dikenal sebagai Finite State Machine (FSM) memaparkan perilaku atau prinsip kerja suatu sistem dengan tiga elemen utama: State (Keadaan), Event (peristiwa), dan Action (aksi). Saat suatu sistem berjalan dalam periode waktu tertentu, ia akan berada dalam keadaan tertentu yang sedang aktif. Sistem ini mampu berpindah atau beralih ke keadaan yang

berbeda ketika menerima input atau peristiwa tertentu, baik dari sumber eksternal maupun komponen internalnya sendiri. Transisi antar keadaan ini juga melibatkan fungsi sistem yang menanggapi input tersebut. Aksi yang diambil bisa berupa prosedur sederhana atau mungkin melibatkan serangkaian proses yang cukup kompleks. Sebuah contoh diagram Finite State Machine yang sederhana dapat dilihat dalam gambar 1.



Gambar 1. Diagram FSM

Diagram tersebut menggambarkan Finite State Machine yang terdiri dari dua state, dua input, dan empat tindakan yang berbeda. Seperti yang terlihat dalam gambar, saat sistem diaktifkan, akan beralih ke State0. Pada titik ini, jika Event0 terjadi, sistem akan menghasilkan Action1, sementara jika Event1 terjadi, Action2 akan dilakukan. Selanjutnya, sistem akan berpindah ke State1. Demikian pula, sebaliknya (Kusuma, 2019). [12]

2.5. Unreal Engine

Unreal Engine adalah sebuah game engine yang sangat populer dan sering digunakan dalam pengembangan game modern. Unreal Engine dikembangkan oleh Epic Games dan pertama kali dirilis pada tahun 1998 untuk digunakan dalam game first-person shooter. Unreal Engine dirancang untuk memberikan fitur-fitur yang komprehensif dan mudah digunakan bagi para pengembang game, termasuk fitur rendering real-time, animasi, fisika, audio, dan scripting. Selain itu, Unreal Engine menyediakan kemampuan untuk membuat game multi-platform, artinya game yang dibuat dengan Unreal Engine dapat dijalankan di berbagai platform, seperti PC, konsol, dan perangkat mobile. [13]

2.6. Blender 3D

Blender 3D adalah perangkat lunak sumber terbuka dan gratis yang digunakan untuk membuat animasi, grafis 3D, dan game. Blender 3D dirilis pertama kali pada tahun 1995 oleh Ton Roosendaal, seorang pengembang perangkat lunak asal Belanda. Blender 3D dilengkapi dengan berbagai fitur yang lengkap dan canggih, seperti modeler 3D, animator, penyunting video, penyunting gambar, simulasi fisika, dan game engine. Dengan fitur-fitur ini, Blender 3D dapat digunakan untuk membuat animasi, grafis 3D, dan game yang kompleks dan realistis. [14]

3. METODE PENELITIAN

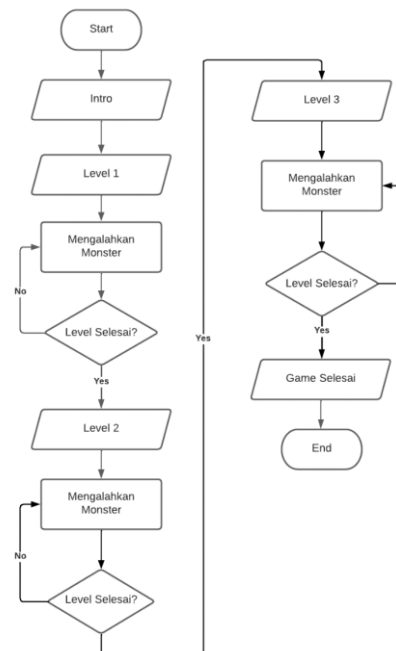
3.1. Analisis User

Analisis pengguna digunakan untuk mengetahui spesifikasi pengguna untuk dapat memainkan game “Lost Forest 3D”, diantaranya:

1. Target pengguna dari game ini adalah minimal berumur 15 tahun ke atas, karena didalam game terdapat adegan pertarungan.
2. Untuk pengguna yang berusia dibawah ketentuan harus dalam pengawasan orang yang lebih dewasa.
3. Pengguna memiliki perangkat desktop atau komputer dan dapat mengoperasikannya

3.2. Flowchart Permainan

Pada gambar 2 merupakan flowchart permainan dimulai dari tampilan intro sebagai pembuka yang dilanjutkan dengan player memasuki level 1. Kemudian player akan bertarung untuk mengalahkan monster. Setelah berhasil mengalahkan monster maka player akan lanjut ke level berikutnya . Pada level 2 player juga harus mengalahkan monster yang ada pada level 2. Setelah berhasil mengalahkan monster di level 2 maka player akan lanjut ke level berikutnya yaitu level 3. Pada level 3, merupakan level terakhir yang dimana player harus mengalahkan monster bos untuk memenangkan permainan dan mengahiri game. Apabila player telah mengalahkan monster bos terakhir, maka melanjutkan ke ending game yang diawali dengan outro dan game pun selesai.

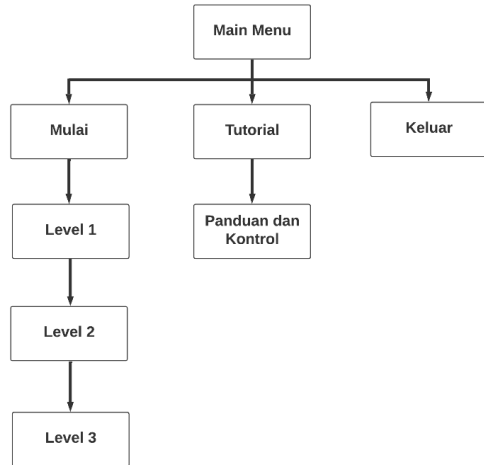


Gambar 2. Flowchart Permainan

3.3. Struktur Menu

Pada Gambar 3, Main menu berperan sebagai halaman awal ketika game pertama kali dijalankan. Di dalamnya terdapat opsi untuk memulai permainan

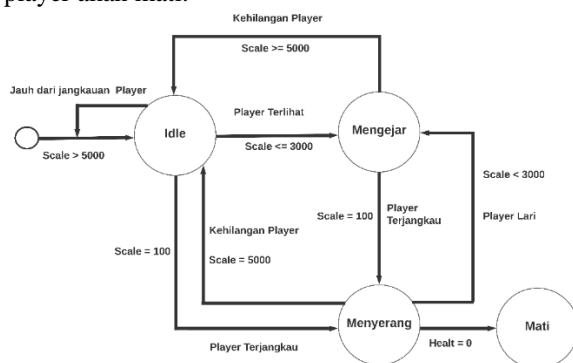
dengan tiga tingkatan kesulitan yang harus diselesaikan, terdapat juga menu tutorial yang memberikan panduan kepada pemain tentang cara mengoperasikan karakter dan kontrol dalam permainan, serta menu keluar untuk keluar dari permainan.



Gambar 3. Struktur Menu

3.4. Diagram Finite State Machine

Pada gambar 4 berikut merupakan Diagram FSM pada karakter musuh. Diagram Finite State Machine digunakan untuk seluruh Non Player Character pada semua level. Non Player Character secara default berada pada titik lokasi yang sudah ditentukan (Idle). Saat Non Player Character melihat player, maka Non Player Character akan mengejar player kita, apabila player terjangkau oleh Non Player Character maka, Non Player Character akan melakukan serangan kepada player. Apabila player dapat menghindari kejaran Non Player Character dan tidak berada dalam jangkauan maka Non Player Character kembali keposisi idle. Dan apabila Non Player Character berhasil menyerang player hingga Health = 0, maka player akan mati.



Gambar 4. Diagram FSM

3.5. Desain Karakter

Pada tabel 1 menampilkan desain karakter yang digunakan didalam game Lost Forest 3D. Dalam game ini terdapat 4 karakter yaitu 1 karakter utama dan 3 karakter musuh. Untuk pembuatan karakter menggunakan software Blender 3D.

Tabel 1. Desain Karakter

Gambar	Keterangan
	Blaze Merupakan karakter utama dari game ini. Dia adalah seorang petualang dengan ciri memakai topi baju berwarna abu-abu dan membawa tas ransel.
	Groow Merupakan monster zombie yang akan ditemui player pada level 1. Dengan ciri tubuh berwarna putih pucat dan memiliki paruh.
	Groot Merupakan monster batu yang akan ditemui player pada level 2. Dengan ciri tubuh kekar dengan warna abu-abu gelap dan memiliki tangan berupa batu.
	Garroo Merupakan boss monster yang akan ditemui player pada level 3. Dengan ciri tubuh kekar dengan warna coklat gelap dan memiliki tubuh berupa kayu

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Main Menu

Pada main menu terdapat 3 button yaitu button strat, button tutorial, dan button quit.



Gambar 4. Main Menu

4.2. Tampilan Menu Tutorial

Pada menu tutorial berisi informasi tentang panduan kontrol didalam game berupa kombinasi dari keyboard dan mouse.



Gambar 5. Menu Tutorial

4.3. Tampilan Prolog

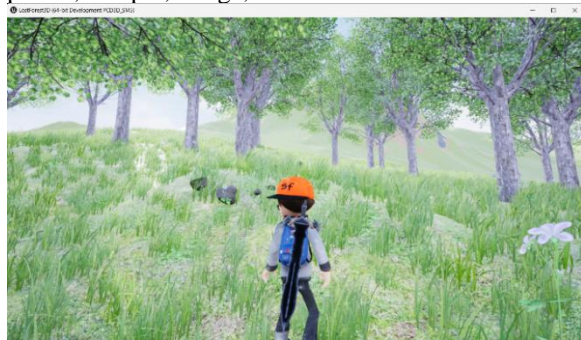
Pada tampilan prolog ini menampilkan sebuah cerita dimana sebelum game dimulai dengan tujuan agar player mengerti alur cerita dari game yang dimainkan, umumnya prolog dipakai sebagai pembukaan sebelum masuk kedalam inti game.



Gambar 6. Prolog

4.4. Tampilan Map

Merupakan tampilan dari map didalam game berupa hutan yang sangat lebat dan luas yang didalamnya terdapat object dan tekstur seperti bukit, pohon, rumput, bunga, dan batu.



Gambar 7. Map

4.5. Tampilan Level 1

Pada level 1 ini player akan bertemu dengan musuh yaitu monster zombie yang bernama grow. Saat bertemu musuh player harus berhati-hati karena musuh dapat mengejar dan menyerang, player harus dapat menghindari kejaran dan serangannya.

Kemudian player harus menyerang balik untuk mengalahkan monster tersebut. Dengan senjata berupa pedang ditanggannya player dapat mengalahkannya.



Gambar 8. Level 1

4.6. Tampilan Level 2

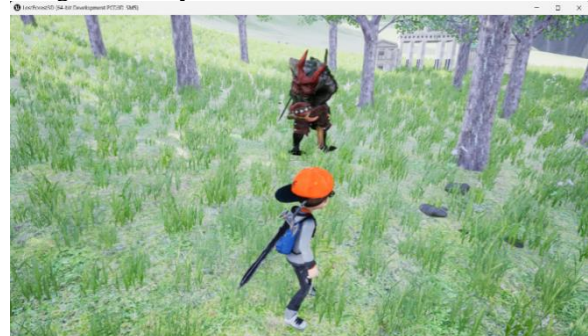
Pada level 2 ini player akan bertemu dengan musuh yaitu monster batu yang bernama Groot. Saat bertemu musuh player harus berhati-hati karena musuh dapat mengejar dan menyerang, player harus dapat menghindari kejaran dan serangannya. Kemudian player harus menyerang balik untuk mengalahkan monster tersebut. Dengan senjata berupa pedang ditanggannya player dapat mengalahkannya.



Gambar 9. Level 2

4.7. Tampilan Level 3

Pada level 3 merupakan level terakhir, disini player akan bertemu dengan musuh yaitu boss monster yang bernama Garroo. Saat bertemu musuh player harus berhati-hati karena musuh dapat mengejar dan menyerang, player harus dapat menghindari kejaran dan serangannya. Kemudian player harus menyerang balik untuk mengalahkan monster tersebut. Dengan senjata berupa pedang ditanggannya player dapat mengalahkannya.



Gambar 10. Level 3

4.8. Mini Map

Merupakan tampilan dari mini map. Mini map pada game ini berfungsi sebagai alat yang sangat berguna untuk membantu pemain dalam menjelajahi lingkungan permainan dan terletak di sudut kiri atas layar.



Gambar 11. Mini Map

4.9. Tampilan Pintu Gerbang

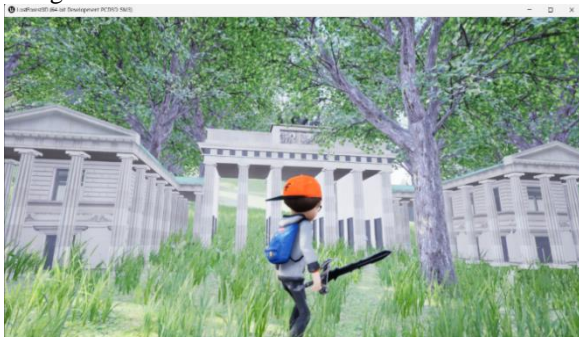
Merupakan tampilan dari gerbang penghubung dengan dua pilar tiang dan besi hitam sebagai pintunya untuk menuju ke level berikutnya.



Gambar 12. Pintu Gerbang

4.10. Tampilan Bangunan Kuno

Merupakan tampilan dari bangunan kuno yang merupakan tujuan terakhir player dari game ini. Untuk dapat keluar dari hutan dan menyelesaikan permainan player harus menuju ke bangunan tersebut setelah mengalahkan boss monster.



Gambar 13. Bangunan Kuno

4.11. Tampilan Epilog

Merupakan tampilan dari Epilog (penutup) game setelah permainan selesai. Dibagian atas terdapat button end. Button end digunakan untuk mengakhiri

permainan dan kembali lagi menuju tampilan main menu.



Gambar 14. Epilog

4.12. Pengujian Main Menu

Dari pengujian pada tabel 2 di bawah, menunjukkan bahwa tombol pada *main menu* yang terdiri dari menu mulai, *tutorial* dan keluar memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan hasil pengujian diatas, tingkat keberhasilan adalah 100%.

Tabel 2. Pengujian Main Menu

No	Tujuan	Hasil System	Hasil Pengujian
1.	Memilih menu pilihan start	Tampilan Gameplay	Sesuai
2.	Memilih menu pilihan tutorial	Tampilan menu tutorial	Sesuai
3.	Memilih menu pilihan keluar	Keluar dari permainan	Sesuai

4.13. Pengujian FSM

Dari pengujian pada tabel 3 menunjukkan bahwa sistem FSM pada karakter musuh memberikan hasil sesuai yang diharapkan dengan presentase keberhasilan 80%.

Tabel 3. Pengujian FSM

No	Event	Hasil System	Hasil Pengujian
1.	Musuh kondisi idle	Musuh diam ditempat dengan animasi idle	Sesuai
2.	Musuh melihat karakter player	Saat karakter player berada didepan musuh, maka musuh akan bereaksi	Sesuai
3.	Musuh mengejar	Musuh akan mengejar player saat berada dalam jangkauan	Sesuai
4.	Musuh menyerang	Musuh akan menyerang player saat berada dalam jangkauan	Sesuai

No	Event	Hasil System	Hasil Pengujian
5.	Musuh mati	Musuh groow akan mati jika health point musuh mencapai 0	Tidak Sesuai

4.14. Pengujian Control Player

Dari pengujian tabel 4 menunjukkan bahwa *control* pada *mouse* dan *keyboard* memberikan hasil sesuai yang diharapkan dengan presentase keberhasilan 100%.

Tabel 4. Pengujian Control Player

No	Tombol	Fungsi	Hasil
1.	Tekan W	Player berjalan ke depan	Sesuai
2.	Tekan A	Player berjalan ke kiri	Sesuai
3.	Tekan S	Player berjalan ke belakang	Sesuai
4.	Tekan D	Player berjalan ke kanan	Sesuai
5.	Tekan R	Player mengeluarkan senjata	Sesuai
6.	Tekan Caps Lock	Player berlari	Sesuai
7.	Tekan Shift	Player berlari cepat	Sesuai
8.	Tekan Space	Player melompat	Sesuai
9.	Gerak Mouse	Menggerakkan kamera karakter	Sesuai
10.	Klik Kiri Mouse	Player Menyerang	Sesuai
11.	Klik Kanan Mouse	Player Menahan Serangan	Sesuai

4.15. Pengujian Device

Pengujian device dilakukan untuk mengetahui *spesifikasi minimum device* yang dapat menjalankan game *Lost Forest 3D*. Untuk minimum requirement device untuk menjalankan game ini adalah yang pertama untuk operating system windows 10/11 64-bit, kemudian processor Intel Core i3-7020U atau setara dengan AMD A4-9125, untuk GPU minimal Nvidia GeForce GTX 1050 atau setara dengan AMD Radeon RX 550, untuk RAM minimal 4 GB, dan untuk resolusi layar yang direkomendasikan adalah 800x600 pixel.

Tabel 5. Pengujian Device

No	OS	CPU	GPU	RAM	Hasil Uji
1.	Windows 11 64-bit	Intel Core i7-9750H	GTX 1650	16 GB	Berjalan Lancar
2.	Windows 11 64-bit	Intel Core i7-8750H	GTX 1050	12 GB	Berjalan Lancar

No	OS	CPU	GPU	RAM	Hasil Uji
3.	Windows 11 64-bit	Intel Core i7-6200	Intel HD 520	8 GB	Berjalan Tidak lancar
4.	Windows 10 64-bit	AMD A4-9125	AMD Radeon R5	12 GB	Berjalan Tidak lancar
5.	Windows 10 64-bit	AMD A12	AMD Radeon	12 GB	Berjalan Tidak lancar
6.	Windows 11 64-bit	AMD A9-4920	AMD Radeon R5	8 GB	Berjalan Tidak lancar
7.	Windows 11 64-bit	Intel Core i3-1115G4	Intel UHD Graphics	8 GB	Berjalan Tidak lancar
8.	Windows 11 64-bit	AMD Ryzen 3-3200U	AMD Radeon RX Vega 3	8 GB	Berjalan Tidak lancar
9.	Windows 10 64-bit	AMD A4-9125	AMD Radeon R3	4 GB	Berjalan Tidak lancar
10.	Windows 10 64-bit	Intel Core i5-8250U	Intel UHD Graphics	8 GB	Berjalan Tidak lancar

4.16. Pengujian User

Pada pengujian user, game *Lost Forest 3D* diujikan kepada user dengan minimum usia 15 tahun keatas dan dimainkan oleh 10 user dengan menggunakan salah satu perangkat desktop pada tabel 5. Didapatkan hasil pesentase yang menunjukkan bahwa 10% menyatakan Sangat Setuju, 46% menyatakan Setuju, 42% menyatakan Cukup, 2% menyatakan Tidak Setuju, dan 0% menyatakan Sangat Tidak Setuju. Berdasarkan hasil pengujian user, dapat disimpulkan bahwa game yang dirancang sudah baik. Hasil pengujian user dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian User

No	Pertanyaan	Jawaban Responden				
		SS	S	C	TS	STS
1.	Bagaimana pendapat Anda tentang desain karakter dalam	2	7	1	0	0

No	Pertanyaan	Jawaban Responden				
		SS	S	C	TS	STS
	permainan, apakah sudah menarik?					
2.	Apakah tampilan didalam game sudah terlihat menarik ?	1	5	4	0	0
3.	Apakah Anda menemukan fitur-fitur yang kurang dalam permainan?	0	2	8	0	0
4.	Apakah kualitas suara dan efek suara pada permainan sesuai dengan suasana dalam menghidupkan pengalaman bermain ?	1	6	3	0	0
5.	Apakah penggunaan Layout Control pada permainan mudah untuk dioperasikan ?	1	3	5	1	0
Total		5	23	21	1	0

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil perancangan dan implementasi dalam game Lost Forest 3D. Pertama, implementasi pengujian main menu pada tabel 2 berhasil mencapai tingkat keberhasilan 100%. Kedua, pengujian kecerdasan buatan dengan metode FSM pada beberapa level dan musuh tertentu mencapai tingkat keberhasilan 80%. Ketiga, pengujian kontrol pemain pada tabel 4 mencapai tingkat keberhasilan 100%. Keempat, hasil pengujian perangkat desktop pada tabel 5 menunjukkan spesifikasi minimum yang diperlukan untuk menjalankan game ini secara optimal. Terakhir, hasil pengujian user dari 10 pengguna menunjukkan bahwa 10% menyatakan Sangat Setuju, 46% menyatakan Setuju, 42% menyatakan Cukup, 2% menyatakan Tidak Setuju, dan 0 % menyatakan Sangat Tidak Setuju. Saran yang didapat pada perancangan game Lost Forest 3D ini belum sempurna dan diperlukan pengembangan selanjutnya. Pengembangan selanjutnya diharapkan dapat menambah tantangan dan teka-teki, ini dapat berupa teka-teki logika, teka-teki fisik sehingga menambah variasi dalam game.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. S. Hormansyah, A. R. T. H. Ririd, and D. T. Pribadi, "Implementasi Fsm (Finite State Machine) Pada Game Perjuangan Pangeran Diponegoro," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 4, p. 290, 2018, doi: 10.33795/jip.v4i4.222.

[2] M. Herlambang, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Dreadman," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 3, no. 2, pp.*

83–89, 2019, doi: 10.36040/jati.v3i2.870.

[3] S. Id, W. Count, and C. E. R. Count, "APLIKASI GAME TENTANG," 2018.

[4] M. Firdaus, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Adventure 'Trapped Miners,'" *J. Mhs. Tek. Inform., vol. 3, no. 1, pp. 158–164, 2019.*

[5] F. T. Industri, "Game Petualangan Si Mangge Dengan Menggunakan Metode Finite," vol. 2, no. 1, pp. 51–59, 2018.

[6] A. Muhamad Rumakey, J. Dedi Irawan, and A. Wahid, "Pembuatan Game 2D 'Escape Plan' Dengan Metode Finite State Machine," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 4, no. 2, pp. 65–72, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2712.*

[7] A. Wicaksana and T. Rachman, "No Title No Title No Title," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>*

[8] D. ARI, S. Adi Wibowo, and Y. Agus Pranoto, "Penerapan Metode Finite State Machine Dan Fuzzy Pada Game 'Black Warrior,'" *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 5, no. 2, pp. 708–719, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3730.*

[9] M. Ridoi, "Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2: Tutorial sederhana Construct 2," p. 124, 2018.

[10] J. Petrus, "Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Puzzle Pengenal Tokoh Sejarah Berbasis Android Dengan Metode Linear Congruential Generator (LCG)," pp. 1–9, 2014.

[11] E. Wijaya, "Analisis Penggunaan Algoritma Breadth," *J. TME*, vol. II, no. 2, pp. 18–26, 2013.

[12] L. H. Wicaksono *et al.*, "Perancangan Perilaku Pemburu Pada Game Anex Dengan Metode Finite State Machine," vol. 10, no. 1, pp. 703–706, 2023.

[13] M. Hendriyani, A. D. Saputra, and F. Herlambang, "Pengaruh Unreal Engine Dalam Perkembangan Dunia Game," *Jeis J. Elektro Dan Inform. Swadharma*, vol. 2, no. 2, pp. 55–69, 2022, doi: 10.56486/jeis.vol2no2.226.

[14] R. R. Punusingon, A. S. M. Lumenta, and Y. D. Y. Rindengan, "Animasi Sosialisasi Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik," *J. Tek. Inform., vol. 12, no. 1, p. 8, 2017.*