

RANCANG BANGUN GAME LOST IN THE ZOMBIE APOCALYPSE MENGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE BERBASIS DEKSTOP

Maldi Ramadhan, Renaldi Primaswara Prasetya, Hani Zulfia Zahro'

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

maldir35@gmail.com

ABSTRAK

Game adalah salah satu bentuk hiburan yang sangat populer dan diminati oleh banyak orang. Dalam perkembangan teknologi yang pesat, para pemain mengharapkan musuh atau lawan dalam *game* menjadi lebih cerdas dan memiliki karakteristik yang unik agar lebih menarik. Ini memungkinkan pengembang *game* untuk meningkatkan kemampuan musuh melalui penggunaan kecerdasan buatan yang semakin maju. Dengan demikian, pemain dapat merasakan pengalaman bermain *game* yang lebih menantang dan seru. Genre *adventure* dan *shooter zombie* memiliki daya tarik yang unik bagi para pemain *game* karena menawarkan tantangan dan keseruan yang tinggi. Dengan menggabungkan kedua genre ini menggunakan metode *Finite State Machine*, *game Lost in the Zombie Apocalypse* dibuat dengan menggunakan *tools* dari perangkat lunak *Unity3D* dengan menerapkan metode *Finite State Machine* pada musuh dalam *game*. Hal ini membuat musuh dalam *game* berinteraksi secara mandiri tanpa dikendalikan oleh pemain. Hasil pengujian metode *Finite State Machine* menunjukkan pergerakan dan respon musuh dalam *game* berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian fungsional pada fitur yang diterapkan dalam *game* berhasil berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Hasil pengujian *user* yang dilakukan terhadap 11 responden, *user* menyatakan bahwa sebanyak 60% *game* adalah baik.

Kata kunci : *Finite State Machine, Game, Shooter, Unity3D.*

1. PENDAHULUAN

Permainan atau *game* merupakan salah satu bentuk media hiburan yang populer dan diminati oleh banyak orang. Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat, musuh atau lawan dalam *game* pun diharapkan menjadi lebih pintar dan memiliki karakteristik yang lebih unik agar lebih menarik bagi para pemainnya. Hal ini memungkinkan pengembang *game* untuk memodifikasi kemampuan musuh melalui penggunaan kecerdasan buatan yang semakin canggih. Dengan begitu, para pemain dapat mengalami pengalaman bermain *game* yang lebih menantang dan seru [1]

Finite State Machine (FSM) adalah metode atau suatu perancangan sistem yang menggambarkan tingkah laku dengan menggunakan 3 hal yaitu kejadian, keadaan, aksi dalam *game* [2], *Finite State Machine* dapat digunakan untuk memberikan variasi respon yang dinamis pada musuh dan tingkat kedinamisan respon dari NPC itu sendiri sangat bergantung pada bagaimana pola perancangan lingkungan pada *game* [3]. Metode FSM (*Finite State Machine*) dipilih oleh penulis karena kemampuannya untuk mengatur perilaku karakter dalam *game* secara sistematis dan terstruktur. Dengan menggunakan FSM, penulis dapat membuat karakter yang dapat bergerak, menyerang, dan bereaksi terhadap lingkungannya dengan lebih efektif dan efisien.

Genre *adventure* dan *shooter zombie* memiliki daya tarik tersendiri bagi para gamer karena menantang dan seru untuk dimainkan. Dengan menggabungkan kedua genre ini dengan metode FSM, maka dapat dihasilkan *game* yang lebih menarik, menantang, dan memiliki nilai edukatif yang tinggi

karena mengasah kemampuan berpikir dan strategi pemain. Selain itu, *game* yang dikembangkan dalam penelitian ini juga berbasis *dekstop*, yang artinya dapat diakses oleh lebih banyak orang karena banyak yang menggunakan perangkat *dekstop*. Hal ini akan memperluas pasar potensial bagi *game* tersebut dan dapat meningkatkan popularitas *game* tersebut.

Berdasarkan pembuatan *game* ini terdapat beberapa batasan dalam pembuatan yaitu pada penelitian ini mengimplementasikan algoritma *Finite State Machine* dengan bahasa pemrograman C# pada *software Unity*, *game* dibuat dalam bentuk 3D, tingkatan level yang dibuat untuk menyelesaikan *game* adalah sebanyak 3 misi, dan target pengguna dari *game* ini adalah remaja hingga orang dewasa (14 tahun keatas sampai 40 tahun).

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *game Lost in the Zombie Apocalypse* yang menarik dan menantang di genre *adventure* dan *shooter zombie* dengan menggunakan metode FSM. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat berguna bagi industri *game* dan juga bagi para pemain *game* yang mencari pengalaman bermain yang baru dan menarik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Miftakhul di tahun 2018 pada penelitiannya memiliki tujuan dapat merancang *game The Guardian* berbasis *dekstop*, menerapkan metode *Finite State Machine* pada *enemy* untuk berinteraksi pada *player* agar dapat bergerak dengan aksi *enemy* tanpa melibatkan pemain dengan gerakan yang sudah di buat secara otomatis. Adapun persamaan dari penelitian ini

adalah menggunakan metode *Finite State Machine*. Adapun perbedaan dari penelitian ini adalah jenis *game* yang bergenre *shooter* [4].

Herlambang di tahun 2019 pada penelitiannya memiliki tujuan merancang dan mengembangkan *game Dreadman* dengan *Unity3D* serta mengimplementasikan *Finite State Machine* (FSM) sebagai metode untuk menentukan reaksi NPC dalam *Game Dreadman*. Adapun persamaan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *Finite State Machine* untuk pembuatan *game*. Adapun perbedaan dari penelitian ini adalah rancangan *game* yang dibuat memiliki tipe 3D.[5]

Fachri di tahun 2017 pada penelitiannya memiliki tujuan membangun bagaimana merancang *Game* jenis *Shooter* dan *Adventure* menggunakan *Unity 5.4* serta mengimplementasikan metode FSM pada *game*. Adapun perbedaan dari penelitian ini adalah pembuatan berbasis dekstop [6]

Selanjutnya Daniel di tahun 2021 pada penelitiannya memiliki tujuan membuat *game Escape from Cov-Madness* dengan *Unity3D* menggunakan metode *Finite State Machine* dan metode *Game-Based Learning*. Adapun persamaan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *Finite State Machine*. Adapun perbedaan dari penelitian ini adalah konsep *game* yang dibawakan [7]

2.2. Game

Game adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengisi waktu luang. Setelah disibukkan dengan berbagai aktivitas yang begitu melelahkan, hiburan adalah suatu hal yang dapat menghilangkan lelah tersebut dan mampu memberikan kesenangan. Seiring berkembangnya teknologi, *game* tidak hanya dijadikan sebagai hiburan saja, namun dapat dijadikan sebagai edukasi untuk media pembelajaran. *Game* juga sudah mulai menjadi lahan bisnis dan kompetisi pada cabang olahraga yang dimainkan oleh para profesional. Pada saat ini telah banyak *game* yang dibuat dengan berbagai macam jenis mulai dari *game* aksi, pertarungan, simulasi, strategi, olahraga, musik, edukasi, hingga petualangan [8]

Genre yang diterapkan dalam *game Lost in the Zombie Apocalypse* adalah genre *shooter* dan *adventure*. Genre *shooter* adalah jenis genre yang identik dengan sudut pandang orang pertama. Genre *adventure* adalah genre yang mewajibkan player untuk menjelajahi arena dan memecahkan teka-teki untuk memenangkan *game*. Berikut adapun beberapa genre *game* yang telah diuraikan :

1. Game Strategi (Strategy Games)

Game Strategi adalah jenis *game* yang menuntut pemain agar berpikir untuk mengatur strategi agar dapat memenangkan *game* jenis ini. contoh dari *game* jenis ini adalah *game catur*.

2. Role-Playing Games (RPG)

Game RPG adalah jenis *game* dimana kekuatan karakter utama atau pemain akan meningkat

berdasarkan *experience* dan jalan cerita (*storyline*) yang kuat.

3. Game Petualangan (Adventure Games)

Game petualangan lebih menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain dalam menganalisa tempat secara visual, memecahkan teka-teki.

4. Game Puzzle (Puzzle Games)

Game puzzle merupakan jenis *game* yang bertujuan untuk memecahkan sebuah *puzzle*, terkadang tanpa menyatukan dengan jalan cerita atau tujuan yang lebih besar.

5. Game Aksi (Action Games)

Games action merupakan *game* yang membutuhkan keterampilan seperti pengolahan informasi sensorik dan tindakan secara cepat. Hal ini memaksa pemain untuk membuat keputusan dan melakukan tanggapan pada kecepatan yang jauh lebih besar [9]

2.3. FSM (Finite State Machine)

FSM atau *Finite State Machine* merupakan model matematis yang digunakan untuk menganalisis dan mendesain sistem kontrol pada sistem elektronik atau perangkat lunak. FSM dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti dalam desain rangkaian elektronik, pengembangan *game*, dan pengembangan aplikasi perangkat lunak. Dalam sebuah FSM, terdapat sejumlah keadaan atau state yang mungkin dihadapi oleh sistem tersebut. Keadaan-keadaan tersebut dihubungkan oleh peristiwa atau input tertentu yang membuat sistem berubah dari satu state ke state lainnya. Keuntungan dari penggunaan FSM adalah sistem kontrol yang dihasilkan lebih stabil dan mudah untuk dipahami, sehingga memudahkan dalam pemeliharaan dan pengembangan sistem tersebut [10]

2.4. Unity

Unity adalah sebuah platform pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat berbagai jenis *game* dan aplikasi 2D maupun 3D. *Unity* dapat digunakan untuk mengembangkan *game* dan aplikasi untuk berbagai platform, seperti *Windows*, *Mac*, *Linux*, *Android*, *iOS*, dan bahkan konsol *game*. *Unity* menyediakan berbagai fitur dan alat yang memudahkan pengembangan *game*, seperti grafis yang berkualitas tinggi, sistem fisika, dukungan untuk *scripting*, dan dukungan untuk berbagai jenis input, seperti *keyboard*, *mouse*, dan layar sentuh.

Unity juga mendukung berbagai bahasa pemrograman, seperti *C#*, *JavaScript*, dan *Boo*, sehingga memudahkan para pengembang *game* dalam mengembangkan *game* dengan berbagai tingkat kesulitan. Selain itu, *Unity* juga menyediakan sumber daya online, seperti dokumentasi dan forum pengguna, yang dapat membantu para pengembang *game* dalam memperoleh informasi dan solusi atas masalah yang muncul saat pengembangan *game*. Dengan fitur-fitur dan dukungan yang lengkap, *Unity* menjadi platform pengembangan *game* yang populer dan banyak

digunakan oleh pengembang *game* di seluruh dunia.[11]

2.5. Bahasa Pemrograman C#

Bahasa C# adalah salah satu bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam pengembangan *game*. C# menyediakan berbagai fitur pemrograman berorientasi objek yang memungkinkan pengembang *game* untuk membuat kode yang mudah dipelajari, dipahami, dan dipelihara. Selain itu, C# juga dapat diintegrasikan dengan *engine game* seperti *Unity*, *Unreal Engine*, dan *Game Maker Studio*, yang memudahkan pengembangan *game* dalam berbagai genre dan platform.

Penggunaan C# dalam pembuatan *game* memungkinkan pengembang *game* untuk membuat *game* dengan efisien dan cepat. Bahasa ini menyediakan dukungan yang kuat untuk pengolahan grafis dan multimedia, serta memiliki sistem kontrol dan manajemen memori yang baik. Selain itu, C# juga dapat digunakan untuk mengembangkan *game* dengan dukungan untuk *multiplayer* online, *game mobile*, dan *game PC*. Dengan fitur-fitur yang kuat dan dukungan yang luas, C# menjadi salah satu bahasa pemrograman yang ideal untuk pengembangan *game* modern.[12]

3. METODE PENELITIAN

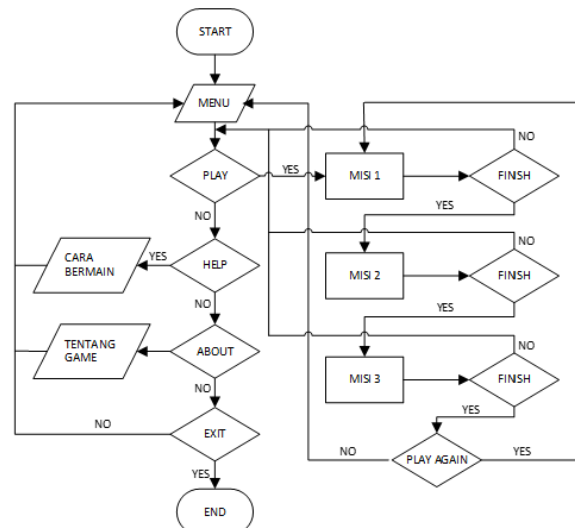
3.1. Deskripsi Game

Game Lost in the Zombie Apocalypse adalah berupa bergenre *adventure* dan *shooter* dimana tampilannya dilihat dari pemain. Dimana setiap objek *zombie* muncul secara otomatis kemudian pemain akan berusaha melakukan penembakan pada objek *zombie*, sehingga jika objek *zombie* tertembak akan membuat objek *zombie* menghilang dari *game* atau mati. *Game* dimulai dengan pengenalan karakter utama, seorang remaja bernama Katz. Katz adalah salah satu dari beberapa orang yang selamat dari serangan virus *zombie* yang menghancurkan dunia. Dia sekarang harus berjuang untuk bertahan hidup dan berusaha untuk mencari adiknya bernama Kina yang hilang. Terdapat 3 *zombie* yang tersebar di *game* ini yaitu Rina, Gerda, dan Zhon dengan tiap *zombie* memiliki tipe serangan yang berbeda. Untuk Rina menyerang menggunakan kedua tangannya, untuk Gerda menyerang dengan cara mencakar, dan untuk Zhon menyerang dengan cara menendang. Pada permainan dimulai dengan 3 misi yang disediakan untuk membuat pemain berpetualang dalam menyelesaikan permainan

3.2. Alur Game (Flowchart)

Perancangan Alur *Game* berfungsi untuk mengetahui alur proses awal program dijalankan sampai pada akhir program. Pada proses pertama dari *flowchart* alur *game* tersebut adalah berada pada *main menu* yang berisikan *play*, *help*, *about* dan *exit*. Pemain kemudian akan diarahkan pada sebuah prolog yang berisi tentang cerita dalam *game*, kemudian pemain akan diposisikan pada suatu area untuk menjalankan

misi pertama, jika misi tersebut sudah terselesaikan maka akan lanjut ke misi kedua. Sedangkan jika belum berhasil maka hanya akan berada pada misi yang sedang dijalankan. Proses akan sampai berlanjut hingga misi ketiga dan kemudian *game* akan berakhir. Pada main menu jika pemain memilih *help* maka akan menampilkan petunjuk cara bermain, jika pemain memilih *about* maka akan menampilkan informasi *game*, jika pemain memilih *exit* maka pemain akan dikembalikan menuju keluar dari *game*. Alur dari *game Lost in the Zombie Apocalypse* ditunjukkan dengan *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart game

3.3. Penerapan Metode FSM pada Game

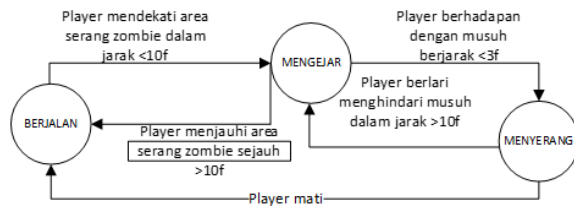
Rancangan alur diagram FSM pada pergerakan musuh Rina, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram FSM pergerakan musuh Rina

Pada Gambar 2 pada saat pemain memasuki area serang yang telah ditentukan maka musuh akan berlari mengejar mendekati pemain. Pergerakan musuh dalam menyerang karakter utama hanya terjadi ketika musuh berhadapan langsung dengan karakter utama dengan jarak yang sangat dekat. Selama pemain mampu menghindari ataupun mengalahkan musuh maka pemain akan berhasil lolos dari musuh ini.

Rancangan alur diagram FSM pada pergerakan musuh Gerda dan Zhon, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



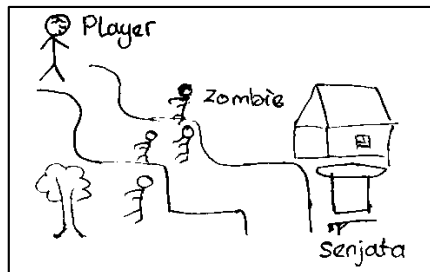
Gambar 3 Diagram FSM pergerakan musuh Gerda dan Zhon

Pada Gambar 3 pada saat pemain memasuki area serang yang telah ditentukan maka musuh akan menyerang pemain. Pergerakan musuh dalam menyerang karakter utama terbilang unik karena menggunakan *non playable character* (NPC), jadi selama pemain berada didalam area serang musuh yang sudah ditentukan maka musuh akan terus mengejar karakter utama hingga mengenainya. Tetapi musuh tidak bisa menyerang pemain diluar area serang yang sudah ditentukan. Jadi musuh hanya akan menyerang player jika memasuki area serang musuh tersebut.

3.4. Perancangan Story Board

Game dimulai dengan pengenalan karakter utama, seorang remaja bernama Katz. Katz adalah salah satu dari beberapa orang yang selamat dari serangan virus *zombie* yang menghancurkan dunia. Dia sekarang harus berjuang untuk bertahan hidup dan berusaha untuk mencari adiknya yang hilang.

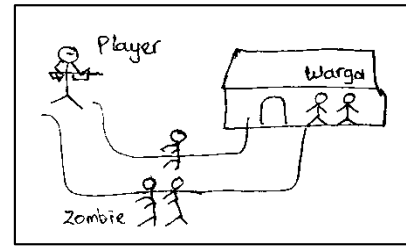
1. Misi Pertama: Menemukan senjata untuk membunuh *zombie*



Gambar 4 Story board misi pertama

Pada Gambar 4 pemain memulai perjalanannya tanpa membawa apapun bahkan senjata. Dia harus melompat, menghindar, dan melawan kerumunan *zombie* yang datang padanya dengan pukulan. Serangan yang diberikan oleh *zombie* dapat mengurangi darah dari pemain. Karena serangan yang diakibatkan oleh *zombie* sangat besar, maka pemain diharuskan untuk menemukan senjata untuk melindungi dirinya dari serangan para *zombie*.

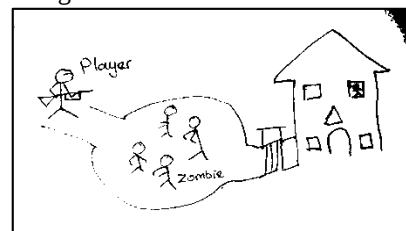
2. Misi kedua: Menemukan warga yang masih hidup untuk mendapatkan petunjuk keberadaan adiknya.



Gambar 5 Story board misi kedua

Pada Gambar 5 setelah pemain mendapatkan senjata. Pemain berusaha untuk mencari keberadaan para warga yang masih hidup untuk mendapatkan petunjuk keberadaan dari adiknya. Pemain mencari disetiap rumah persembunyian untuk dapat menemukan para warga yang bersembunyi dari kelompok *zombie*.

3. Misi ketiga: Menemukan keberadaan adiknya



Gambar 6 Story board misi ketiga

Pada Gambar 6 setelah menemui para warga yang masih hidup, ternyata pemain berhasil mendapatkan informasi keberadaan dari adiknya. Namun, adiknya ternyata terjebak di dalam sebuah rumah besar. Rumah besar tersebut dikelilingi oleh kerumunan *zombie*. Pemain diharuskan untuk membunuh semua *zombie* yang ada agar bisa menyelamatkan adiknya.

3.5. Gameplay

1. Tujuan *Game*

Tujuan dari *game Lost in the Zombie Apocalypse* adalah berpetualang dalam pemukiman dengan menghindari dan mengalahkan para *zombie* yang tersebar di berbagai area untuk pemain dapat melakukan misi menemukan NPC warga dan adiknya.

2. Awal *Game*

Awal *game* dimulai dengan pemain yang berada di tempat antah berantah tanpa membawa barang apapun. Disini pemain bisa menggerakkan bebas karakter utama seperti berjalan, berlari dan memukul. Pada awal permainan, pemain memiliki darah berjumlah 100 dan darah tidak bisa ditingkatkan.

3. Misi *Game*

Misi pertama

Pemain memiliki misi pertama yaitu untuk menemukan senjata di tempat yang tidak diketahui sebagai alat pertahanan diri agar bisa mengalahkan para *zombie* yang mengejar karakter utama. Darah pemain yang berjumlah 100 bisa berkurang karena serangan dari *zombie*.

Setiap serangan dari *zombie* membuat darah pemain berkurang 10. Ketika darah pemain menjadi 0 karena serangan dari *zombie*, maka *game* akan berakhir.

Misi kedua

Setelah pemain berhasil menemukan senjata, pemain dapat bergerak dengan mengalahkan beberapa *zombie* atau menghindari *zombie* untuk menemukan NPC warga.

Misi ketiga

Setelah kedua misi selesai, misi selanjutnya adalah menemukan NPC adik dengan melewati serbuan *zombie*. Ketika pemain mengalahkan para *zombie* dan menemukan NPC adik, maka *game* berhasil diselesaikan.

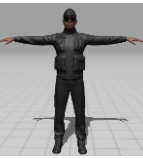
4. Ending Game

Ketika semua misi berhasil diselesaikan, maka *game* telah diselesaikan oleh pemain dan pemain dapat mengulangi *game* tersebut jika ingin bermain kembali.

3.6. Perancangan Karakter Game

Berikut adalah perancangan karakter apa saja yang terdapat dalam *game Lost in the Zombie Apocalypse* yang dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Perancangan karakter *game*

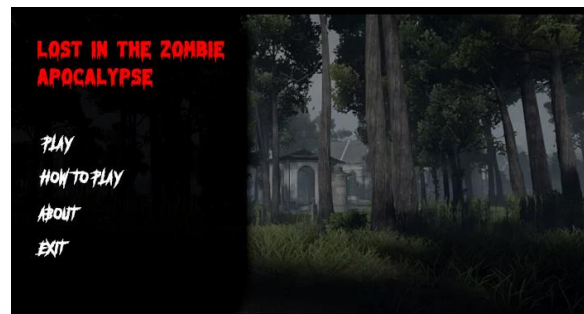
No	Nama	Karakter	Penjelasan
1.	Katz		Karakter utama pada <i>game</i> ini yang bernama Katz dapat digerakkan oleh pemain.
2.	Erdi		NPC yang ada dalam <i>game</i> ini yang terjebak diantara musuh. jika karakter utama menyelamatkan NPC maka akan mendapatkan nyawa dan peluru tambahan.
3.	Rina		Musuh ini diam di setiap tempat. Ketika musuh ini mengetahui ada karakter utama yang mendekat, maka musuh akan mengejar karakter utama.
4.	Gerda		Musuh ini hanya berjalan secara lambat dalam setiap tempat. Jika karakter utama mendekati musuh berjarak 10f maka musuh akan mengejar dan menyerang pemain.
5.	Zhon		Musuh ini memiliki persamaan dengan musuh gerda, namun terdapat perbedaan yaitu pada <i>damage</i> yang diberikan jika

No	Nama	Karakter	Penjelasan
			menyerang karakter utama.
6	Kina		NPC yang menghilang merupakan adik dari karakter utama, karakter utama berusaha untuk mencari adiknya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama pada *game Lost in the Zombie Apocalypse* ini memiliki 4 menu utama yaitu, *Play*, *how to play*, *about*, dan *exit*. Tombol menu *Play* digunakan untuk memulai permainan, tombol *how to play* digunakan untuk menampilkan kontrol yang digunakan dalam bermain, tombol *About* digunakan untuk menampilkan deskripsi singkat tentang *game "Lost in the Zombie Apocalypse"* dan tombol *Exit* digunakan untuk keluar dari *Game* seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan menu utama

4.2. Tampilan Game

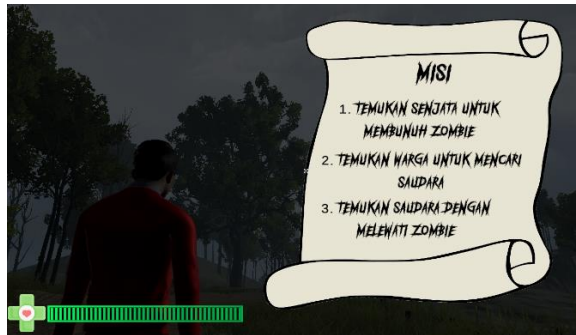
Pada Gambar 8 terdapat tampilan awal dimulainya permainan. Simbol darah dan bar hijau yang terdapat pada karakter tersebut menggambarkan darah yang dimiliki oleh pemain. Seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Tampilan game

4.3. Tampilan Misi

Pada Gambar 9 terdapat tampilan ketika pemain membuka menu misi, maka akan menampilkan 3 buah misi yang harus dilakukan oleh pemain untuk menyelesaikan *game* tersebut. Untuk membuka menu misi, pemain harus menekan tombol M pada *keyboard*.



Gambar 9 Tampilan misi pada game

4.4. Tampilan Menembak Zombie

Pada Gambar 10 terdapat tampilan pemain berhasil mendapatkan senjata dan sudah bisa menembak zombie yang mengejar. Saat pemain membidik dengan mengklik kanan mouse, maka secara otomatis camera akan berpindah menjadi lebih fokus terhadap objek yang dibidik. Damage yang diberikan senjata kepada zombie adalah 20.



Gambar 10 Tampilan menembak zombie

4.5. Tampilan Serbuan Zombie

Pada Gambar 11 pemain melanjutkan perjalanannya untuk menemukan NPC adik dengan melewati serbuan zombie. Tampilan ketika pemain memasuki kerumunan zombie dan berusaha menembak semua zombie.



Gambar 11 Tampilan diserbu zombie

4.6. Pengujian Metode FSM

Pengujian metode adalah pengujian untuk mengetahui apakah metode yang telah diterapkan pada musuh sudah berjalan dengan sesuai. Hasil pengujian FSM pada zombie dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Pengujian FSM pada Rina

Keadaan	Kejadian	Harapan Kejadian	Hasil
Diam	Mengejar	Pemain mendekati area serang zombie dalam jarak <10f, zombie mengejar pemain	Sesuai
Mengejar	Menyerang	Pemain berhadapan dengan zombie dalam jarak <3f, zombie menyerang pemain	Sesuai
Mengejar	Diam	Pemain menjauhi area serang zombie di luar dari jarak >10f, zombie berhenti mengejar dan diam.	Sesuai
Menyerang	Mengejar	Pemain menjauhi area serang zombie di luar dari jarak >10f, zombie berhenti menyerang dan mengejar	Sesuai
Menyerang	Diam	Pemain berada dalam jarak <3f dengan zombie, darah pemain berkurang dan mati, zombie berhenti menyerang dan diam.	Sesuai

Tabel 2 Pengujian FSM pada Gerda dan Zhon

Keadaan	Kejadian	Harapan Kejadian	Hasil
Berjalan	Mengejar	Pemain mendekati area serang zombie dalam jarak <10f, zombie akan mengejar pemain	Sesuai
Mengejar	Menyerang	Pemain berhadapan dengan zombie dalam jarak <3f, zombie menyerang pemain	Sesuai
Mengejar	Berjalan	Pemain menjauhi area serang zombie di luar dari jarak >10f, zombie berhenti mengejar dan berjalan.	Sesuai
Menyerang	Mengejar	Pemain menjauhi area serang	Sesuai

Keadaan	Kejadian	Harapan Kejadian	Hasil
		zombie di luar dari jarak >10f, zombie berhenti menyerang dan mengejar	
Menyerang	Berjalan	Pemain berada dalam jarak <3f dengan zombie, darah pemain berkurang dan mati, zombie berhenti menyerang dan berjalan.	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian metode FSM yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pergerakan dan respon musuh terhadap pemain dalam *game* berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

4.7. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional adalah pengujian setiap fungsi atau fitur yang diterapkan pada *game Lost in the Zombie Apocalypse*. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian Fungsional

No	Item Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Utama	Menampilkan main menu	Sesuai
2	Tombol Play	Memulai game	Sesuai
3	Tombol How to Play	Menampilkan control untuk memainkan game	Sesuai
4	Tombol About	Menampilkan deskripsi singkat game	Sesuai
5	Tombol Exit	Keluar dari game	Sesuai
6	Tombol W pada keyboard	Karakter pemain berjalan ke depan	Sesuai
7	Tombol A pada keyboard	Karakter pemain berjalan ke kiri	Sesuai
8	Tombol S pada keyboard	Karakter pemain berjalan ke belakang	Sesuai
9	Tombol D pada keyboard	Karakter pemain berjalan ke kanan	Sesuai
10	Tombol Shift pada keyboard	Karakter pemain berlari	Sesuai
11	Tombol Space pada keyboard	Karakter pemain melompat	Sesuai
12	Tombol klik kiri pada keyboard	Karakter pemain memukul (tanpa senjata) atau menembak (bersenjata)	Sesuai
13	Tombol klik kanan pada keyboard	Karakter pemain membidik	Sesuai

No	Item Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
14	Tombol F pada keyboard	Karakter pemain mengambil senjata	Sesuai
15	Tombol M pada keyboard	Menampilkan misi dalam game	Sesuai
16	Pemain diserang oleh zombie	Health point karakter pemain berkurang	Sesuai
17	Zombie diserang oleh pemain	Health point zombie berkurang	Sesuai
18	Pemain dan zombie memiliki health point = 0	Pemain dan zombie mati	Sesuai
19	Tombol Esc pada keyboard	Menampilkan pause menu	Sesuai
20	Tombol Resume	Melanjutkan game	Sesuai
21	Tombol Restart	Memulai ulang game	Sesuai
22	Animasi pemain	Animasi bekerja sesuai gerakan	Sesuai
23	Animasi zombie	Animasi bekerja sesuai gerakan	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan menunjukkan bahwa fitur yang diterapkan dalam *game* berhasil berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

4.8. Pengujian User

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian user game akan dilakukan dengan menggunakan penyebaran kuisioner google form. Hasil dari pertanyaan terhadap responden dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian User

No	Pertanyaan	Baik	Cukup	Kurang
1.	Tampilan menu pada game menarik	5	4	2
2.	Kontrol pada player berjalan lancar	7	4	0
3.	Animasi pada karakter pemain	8	3	0
4.	Animasi pada karakter musuh	8	3	0
5.	Sound effect dalam game	6	5	0
6.	Gameplay yang menarik	7	4	0
7.	Game mudah untuk diselesaikan	7	4	0
8.	Tampilan pada About	5	4	2

No	Pertanyaan	Baik	Cukup	Kurang
9.	Tampilan pada How to Play	6	4	1
10.	Misi dalam game	7	4	0
Total		66	39	5

Jumlah pertanyaan : 10

Jumlah responden : 11

Faktor Pembagi : $10 \times 11 = 110$

a. Responden memilih baik $(66/110 \times 100) = 60\%$

b. Responden memilih cukup = $(39/110 \times 100) = 35,5\%$

c. Responden memilih kurang = $(5/110 \times 100) = 4,5\%$
Berdasarkan hasil pengujian *user* yang telah dilakukan terhadap *game* yang telah dibuat mendapatkan hasil 60% responden memilih baik, 35,5% cukup dan 4,5% tidak setuju.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan yang dapat disampaikan setelah melakukan perancangan dan implementasi *game* “Lost in the Zombie Apocalypse” yang menggunakan metode Finite State Machine antara lain Hasil pengujian pada metode FSM menunjukkan bahwa pergerakan dan respon musuh dalam *game* berjalan sesuai dengan yang direncanakan, Pengujian fungsional pada fitur yang diterapkan dalam *game* berhasil berjalan sesuai dengan yang direncanakan, Hasil pengujian *user* yang dilakukan terhadap 11 responden, *user* menyatakan bahwa sebanyak 60% *game* adalah baik. Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan *game* yang lebih baik yaitu menambahkan jenis serangan dari musuh agar *game* terlihat lebih variatif, menambahkan fitur *save game* agar pemain bisa melanjutkan *game* yang disimpan ketika *game* dikeluarkan, menambahkan perbedaan *environment* tiap misi yang ada, *game* dapat dikembangkan menjadi *game* berbasis *android*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Mardiyani, 2018. “PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE DALAM PERANCANGAN PERILAKU MUSUH PADA GAME 2D HORROR GIRL’S NIGHTMARE”. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* Vol.2 No.1, (pp. 522-527).
- [2] Rahadian, M.F., Suyatno, A. dan Maharani. S., 2016. “PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME ‘THE RELATIONSHIP”, *Jurnal Informatika Mulawarman*. Vol.11 No.1, (pp. 14-22).
- [3] M. B. Nendya, S. Gandang Gunanto, dan D. R. G. Santosa., 2015. “Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine,” *Journal of Animation and Games Studies*, Vol.1 No.2, (pp. 185-201).
- [4] Huda, M., 2018. “PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME ADVENTURE THE GUARDIAN,”. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* Vol.2 No.2, (pp. 176-183).
- [5] Herlambang, M., 2019. “PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME DREADMAN,”. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* Vol.3 No.2, (pp. 83-89).
- [6] Utama, F.K., 2017. “SHOOTER GAME UNDERWATER MUTATION MENGGUNAKAN METODE FSM (FINITE STATE MACHINE)”,. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* Vol.1 No.2, (pp. 625-630).
- [7] Wijaya, D.K., Auliasari, K., dan Zahro, H.Z., 2021. “KOMBINASI METODE METODE FINITE STATE MACHINE DAN GAME-BASED LEARNING PADA GAME ‘ESCAPE FROM COV-MADNESS”,. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* Vol.5 No.1, (pp. 86-93).
- [8] Mustofa., Putra, J.L., dan Kesuma, C., 2021. “Penerapan Game Development Life Cycle Untuk Video Game Dengan Model Role Playing Game,”. *Computer Science (CO-SCIENCE)* Vol.1 No.1, (pp. 27-34).
- [9] Yudistira, V.T., 2017. “FPS GAME HUNT FOR LIFE MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* Vol.1 No.1, (pp.718-724).
- [10] Hakim, A.R., Andrea, R., Antoni, D., 2016. “MEMBANGUN EDUGAME ‘BABY ZOO PUZZLE’ BERBASIS ANDROID DENGAN GAME AGENT IMPLEMENTASI FINITE STATE MACHINE,” *SEBATIK STMIK WICIDA*. (pp. 9-15).
- [11] Tjahyadi, M. P., Sinsuw, A., Tulenan, V., dan Sentinuwo, S., 2014. “Prototipe Game Musik Bambu Menggunakan Engine Unity 3D,” *E-journal Teknik Informatika*, vol. 4, no. 2. (pp. 1-6).
- [12] Heriyanto, Edi., Nurnawati, E.K., dan Andayati, D., 2018. “SKRIPSI IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN PADA GAME MENGGUNAKAN METODE PATHFINDING DENGAN GAME ENGINE UNITY3D” *Jurnal SCRIPT* Vol.5 No.2, (pp. 56-62).