

IMPLEMENTASI FINITE STATE MACHINE (FSM) DALAM PERANCANGAN GAME 2D “ PERJUANGAN PANGERAN ANTASARI ”

Ade Dwi Cahyanto, Agung Panji Sasmito, Ahmad Fahrudi Setiawan

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2018007@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Game merupakan media hiburan yang digemari semua kalangan, baik anak-anak maupun orang dewasa. Seiring perkembangan teknologi, game tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai sarana edukasi. Salah satu tokoh yang layak dikenalkan melalui media ini adalah Pangeran Antasari, pemimpin perlawanan rakyat Banjar terhadap Belanda pada tahun 1859–1905. Penelitian ini bertujuan merancang game edukasi 2D berjudul “Perjuangan Pangeran Antasari” untuk memperkenalkan jasa beliau serta menanamkan semangat “*Haram Manyarah Waja Sampai Kaputing*”. Game dikembangkan dengan metode Finite State Machine (FSM) untuk mengatur perilaku karakter dan musuh, seperti diam, berlari, menyerang, hingga mati, sehingga interaksi menjadi lebih realistis. Pendekatan ini membuat permainan lebih terstruktur, ringan dijalankan, serta menyajikan pengalaman interaktif yang edukatif. Hasil pengujian fungsional, metode dan perangkat didapatkan hasil 100% berjalan dengan semestinya. Kemudian untuk hasil pengujian kusioner terhadap pengguna menunjukkan rata-rata dari 5 aspek yang ditanyakan dalam game “Perjuangan Pangeran Antasari” bahwa 58,1% menyatakan game ini baik, 41,9% menyatakan game ini cukup, dan 0% menyatakan kurang. Dengan demikian, game ini dinyatakan layak sebagai media hiburan sekaligus edukasi sejarah.

Kata kunci : Game, FSM , Godot engine, Pangeraan Antasari

1. PENDAHULUAN

Semua orang senang bermain game, menjadikannya bentuk hiburan populer bagi individu dari segala usia. Termasuk orang dewasa dan anak-anak. Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, game semakin praktis untuk dimainkan. Contohnya sekarang orang tidak perlu membeli consol untuk memainkan game, game bias dimainkan di PC, laptop dan smartphone.[1] mendefinisikan game edukasi sebagai permainan yang bertujuan untuk mengajarkan konsep dan memotivasi siswa untuk memainkan game tersebut.

Pahlawan merupakan sebutan atau gelar yang diberikan kepada orang yang sangat berjasa serta memberikan kontribusi untuk suatu lembaga atau suatu Negara serta berjuang peperangan untuk kemerdekaan. Dengan menghargai dan meladani kisah para pahlawan, setiap orang wajib untuk menghormati kontribusi para pahlawan yang telah berjuang demi kemerdekaan . Hasil survei dari total 10 orang, ada 4 orang yang tidak mengenali Pangeran Antasari, dan ada 6 orang yang tidak mengetahui tentang sejarah Pangeran Antasari.

Penggunaan metode FSM dalam game sangat berguna untuk mengatur gerakan dan perilaku karakter serta musuh. Dengan menggunakan metode FSM, setiap karakter memiliki status yang jelas, seperti diam, berlari, menyerang, terkena serangan, atau mati, sehingga perubahan antar status bisa berjalan dengan rapi. Selain itu, metode FSM membantu musuh bertindak lebih teratur, misalnya berpatroli saat tidak melihat pemain, mengejar saat melihat, dan

menyerang jika sudah dekat. Cara ini juga membuat game lebih ringan karena hanya menjalankan satu status dalam satu waktu, sehingga tidak memberatkan sistem.[2]

Berdasarkan permasalahan ini, muncul ide untuk membuat game 2D dengan judul "Perjuangan Pangeran Antasari", yang mengimplementasikan metode Finite State Machine (FSM). Dalam pembuatan Game ini penulis mengambil tokoh Pangeran Antasari karena beliau merupakan salah satu pahlawan rakyat Kalimantan Selatan dalam mengusir penjajah. Pangeran Antasari adalah seorang pemimpin lokal yang, antara tahun 1859 dan 1905, memimpin rakyat Banjar dalam perjuangan mereka melawan Belanda. Pangeran Antasari bergabung dengan pejuang Banjar lainnya di medan perang selama Perang Banjar dalam upaya mempertahankan wilayah Banjar dari Belanda. Menarik untuk dicatat bahwa sumpah "Haram Manyarah Waja Sampai Kaputing" diucapkan oleh Pangeran Antasari. (Dilarang Menyerah kepada Belanda), yang berarti menyerah kepada Belanda dilarang dan perjuangan harus terus berlanjut sampai hasil yang diinginkan tanah Banjar kebebasan dari kolonialisme terwujud. Bagi Pangeran Antasari, janji ini dan janji pengikutnya merupakan komitmen yang harus ditaati. Pada tanggal 14 Maret 1862, Pangeran Antasari juga dinobatkan sebagai Sultan Banjar dengan gelar Panembahan Kahlifatul Mu'minin. Meskipun pada tahun tersebut Pangeran Antasari meninggal dunia, tapi perjuangannya tetap dilanjutkan oleh anaknya yang bernama Pangeran Seman sampai perang ini berakhir).[3]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Implementasi Metode Finite State Machine (FSM) dalam Game "Cipher Club" adalah game berbasis Android 2D dengan tema kriptologi yang menggabungkan simulasi kehidupan dan game role-playing. Kriptografi melindungi data dengan menyembunyikan pesan atau mengubahnya menjadi format yang memerlukan kunci enkripsi atau dekripsi untuk dibaca. Penerapan metode Finite State Machine pada musuh telah menghasilkan hasil yang signifikan, di mana musuh mampu melakukan tindakan sesuai yang diharapkan, berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan. Menurut data pengujian pengguna, mayoritas pengguna setuju dengan pernyataan dalam kuesioner yang disebutkan. Sebagai hasilnya, game yang dibuat bisa dianggap bagus.[4]

Studi "Penerapan Metode Finite State Machine dalam Game Petualangan Noir". Pengembangan permainan petualangan yang sulit untuk mengendalikan alur cerita dan bagaimana karakter berinteraksi dengan lingkungan mereka. Salah satu cara efisien untuk mengatasi kompleksitas ini adalah dengan menggunakan Mesin Keadaan Finit (FSM). Dua puluh responden berpartisipasi dalam penelitian ini, yang menemukan bahwa 38,5% sangat setuju, 13,5% sangat tidak setuju, 6% tidak setuju, 16% netral, dan 21% setuju bahwa tingkat kesulitan permainan meningkat seiring dengan kemajuan ke tahap berikutnya. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan FSM dalam "Noir" meningkatkan gameplay, khususnya dalam hal kualitas suara dan suasana permainan.[5]

Dalam penelitian dengan judul "Game Edukasi "Pengenalan Transportasi" 2d Berbasis Android". Transportasi memainkan bagian yang sangat signifikan dan penting dari kehidupan sehari-hari. Tanpa infrastruktur transportasi, akan sulit bagi orang dan barang dapat berpindah secara efisien dari satu tempat ke tempat lain. Berbagai inisiatif bisnis dan sosial akan terkena dampak negatif. sebagai akibatnya. Tujuan permainan ini adalah untuk memperbaiki kemampuan kognitif dan motorik anak-anak melalui pengalaman belajar yang interaktif. Dari hasil Pengujian fungsional menggunakan metode blackbox menghasilkan hasil yang sesuai dengan fungsinya pada tampilan menu dalam aplikasi. Selama pengujian user yang melibatkan 12 responden, ditemukan bahwa 82.6% Komentar positif tentang game ini diberikan oleh responden..[6]

Dalam penelitian dengan judul "The Tale of Hero", sebuah game Android 2D, dirancang menggunakan metode mesin keadaan terbatas. karena alur cerita yang menarik, lingkungan yang luas, dan karakter yang memperkaya alur utama. permainan peran, atau RPG, adalah genre permainan yang sangat populer. Bagi banyak orang, game role-playing aksi, atau ARPG, adalah genre yang paling populer. Karena permainan sinkron pada dasarnya adalah permainan peran, maka RPG pada dasarnya adalah permainan di

mana peserta mengambil peran karakter fiktif. Temuan pengujian metode kotak hitam menunjukkan bahwa setiap fitur dan menu berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Seperti yang disebutkan, aplikasi ini memiliki fungsionalitas khusus Android dan dapat berjalan di platform Android.[7]

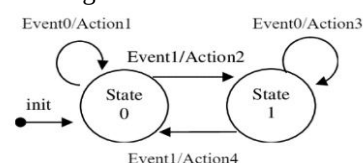
Pelestarian budaya lokal melalui media digital interaktif seperti game menjadi semakin penting di era modern, terutama untuk mengenalkan cerita rakyat kepada generasi muda agar mereka lebih tertarik mempelajari warisan budaya. Namun, pengembangan game yang menarik menuntut penerapan kecerdasan buatan (AI) secara efisien, khususnya untuk mengontrol tindakan karakter non-pemain (NPC). Untuk membangun mekanisme permainan yang dinamis dan efektif, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan game 2D untuk Android yang berjudul "Petualangan Raden Panji Inu Kertapati" dengan memanfaatkan teknik Line of Sight (LoS) dan Finite State Machine (FSM) untuk memberikan kecerdasan buatan pada NPC. Menurut hasil pengujian fungsional, tingkat keberhasilan 100% tercapai. Pengujian menggunakan pendekatan FSM dan LoS menghasilkan hasil 100%, sementara survei terhadap 15 pengguna mengungkapkan bahwa 84,44% pemain menganggap permainan berjalan dengan baik. Menurut mayoritas pemain, "Petualangan Raden Panji Inu Kertapati" berfungsi dengan lancar secara keseluruhan.[8]

2.2. Video Game

Video game adalah suatu permainan yang dapat dimainkan dengan berbagai macam perangkat elektronik, seperti konsol game, komputer pribadi hingga ponsel pintar yang biasa digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Saat ini game sangat diminati sebagai sarana relaksasi dan hiburan, khususnya untuk perangkat mobile atau yang dapat dibawa kemana-mana. Berbagai jenis game sudah dapat dengan mudah ditemukan dalam ponsel pintar. Game pada ponsel pintar bisa didapatkan dari sebuah layanan penyedia aplikasi.[9]

2.3. Metode Mesin Keadaan Finit (FSM)

Teknik desain sistem kontrol yang dikenal sebagai Finite State Machine (FSM) menggunakan tiga komponen—keadaan, peristiwa, dan tindakan—untuk mengkarakterisasi perilaku atau prinsip panduan suatu sistem. Model ini beroperasi berdasarkan mesin hipotetis dengan satu atau lebih keadaan. Mesin harus beralih antar negara bagian untuk menjalankan berbagai tugas karena hanya satu negara bagian yang dapat beroperasi pada satu waktu. [9]. Gambar 1 menunjukkan diagram FSM.



Gambar 1. Diagram FSM

Pada diagram Finite State Machine menunjukkan 2 keadaan dan 2 masukan yang menghasilkan 4 tindakan keluaran berbeda. Pada saat sistem dijalankan, sistem menuju ke keadaan 0, dimana pada keadaan ini, sistem melakukan tindakan 1, jika terjadi masukan kejadian 0, kemudian ketika terjadi peristiwa, melakukan tindakan 2, maka sistem berubah ke keadaan 1.[10]

2.4. Godot Engine

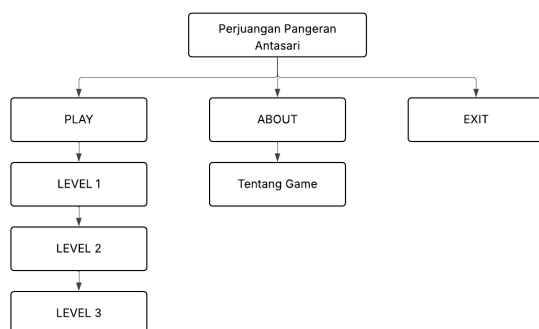
GDScript adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dengan sintaks yang mirip dengan Python yang digunakan oleh Godot Engine sumber terbuka dan gratis. Pengembangan game Godot sangat menekankan pada adegan dan node. Node audiostreamplayer dan sprite, misalnya, memainkan file audio sementara yang lain menampilkan tekstur atau gambar. Node adalah elemen desain game yang disediakan oleh Godot. Game atau komponen game kemudian dapat dibuat dengan menggabungkan node-node ini menjadi adegan, dan adegan dapat digabungkan dalam adegan. [11]

2.5. Sejarah Pahlawan

Kalimantan Selatan adalah tempat Pangeran Antasari dilahirkan. Provinsi Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah saat ini merupakan bagian dari Kalimantan Selatan pada tahun 1859. Perlawanan publik yang panjang dan abadi terhadap imperialisme Belanda di masa lalu terjadi secara eksklusif di Kalimantan Selatan, jika kita melihat seluruh sejarah Kalimantan (Borneo). Perang Banjar, yang berkecamuk antara tahun 1859 dan 1865 di wilayah Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan saat ini, menjadi latar belakang perjuangan yang berlarut-larut dan gigih ini. Dari Kuala Kapuas ke Cantung di Tanah Bumbu, dan dari Dusun Atas ke Tanah Laut, wilayah yang cukup luas terkena dampak pertempuran ini. Perjuangan ini adalah perang "nasional" antara rakyat Banjar dan imperialisme Belanda di Kalimantan Selatan, sebagaimana dibuktikan oleh perlawanan rakyat yang hampir bersamaan yang melanda seluruh wilayah yang dulunya merupakan bagian dari Kerajaan Banjarmasin.[12]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Struktur Menu



Gambar 2. Struktur menu

Pada game Perjuangan Pangeran Antasari menu utama, menu level, menu tentang, dan menu keluar adalah beberapa dari banyak pilihan menunya. Gambar 2 menunjukkan diagram struktur menu.

3.2. Storyboard

Storyboard dalam game “Perjuangan Pangeran Antasari” dari level satu sampai tiga seperti pada dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Storyboard

Gambar	Keterangan
	Pada level 1 pemain harus mengalahkan musuh yang ada di level ini yaitu para penjajah.
	Pada level 2 pemain harus melakukan yang sama seperti level sebelumnya akan tetapi musuhnya lebih kuat.
	pada level 3 pemain harus melakukan yang sama seperti sebelumnya akan tetapi musuh lebih kuat dan terdapat bos yang harus di kalahkan.

3.3. Gameplay

Pada perancangan gameplay game berfungsi untuk mengetahui alur game level 1 sampai 3

a. Tujuan

Tujuan utama dari game Perjuangan Pangeran Antasari adalah untuk mengalahkan boss pada map terakhir dengan cara mengalahkan boss pada map-map sebelumnya untuk mendapat petunjuk jalan ke map terakhir.

b. Start

Sebelum memulai permainan, pemain akan menuju ke menu utama. Menu putar, tentang, dan keluar adalah beberapa opsi yang diberikan kepada pemain.

c. Middle

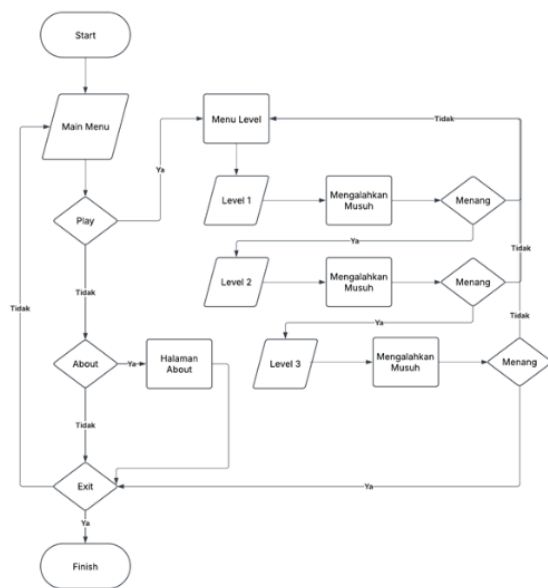
Pada bagian middle akan ditunjukkan proses permainan dari game Perjuangan Pangeran Antasari pada level ke level.

- Pemain akan melawan enemy yang tersebar pada setiap map, pada level 1 pemain harus mengalahkan prajurit jika berhasil mengalahkan prajurit maka pemain akan naik ke level 2, di mana mereka akan terlibat dalam pertempuran dengan tentara elit jika mereka sukses mengalahkan prajurit elit di level 2, maka pemain akan melanjutkan ke level 3, di level 3 pemain akan melawan prajurit dan pada level 3 terdapat bos terakhir.

- Serangan pemain yang mengenai *enemy* akan mengurangi jumlah nyawa *enemy* dan akan mati jika nyawa menjadi 0.
 - Serangan musuh yang mengenai pemain akan mengurangi jumlah nyawa dan pemain akan mati apabila nyawanya menjadi 0.
- d. *Ending*
Setelah pemain berhasil mengalahkan bos pada level 3 maka pemain berhasil menyelesaikan *game* dan pemain dapat mengulangi permainan.

3.4. Flowchart Game

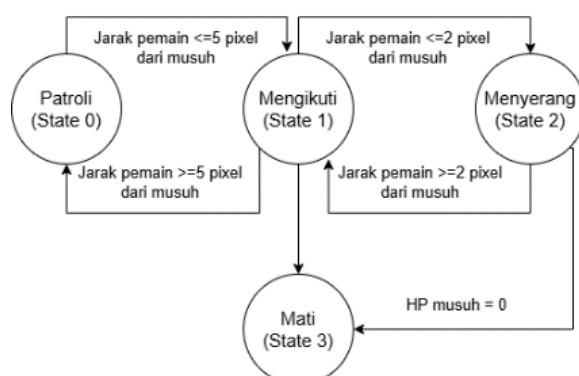
Menemukan alur proses dari awal hingga akhir permainan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, adalah tujuan pembuatan bagan alur permainan.



Gambar 3. Flowchart game

3.5. Penerapan *Finite State Machine* pada Game

Jika pemain bergerak ke jarak kurang dari lima piksel dari musuh, musuh akan menyerang; jika pemain bergerak ke jarak kurang dari dua piksel, musuh akan menyerang; dan jika pemain menjauh dari musuh ke jarak lebih dari lima piksel, musuh akan melanjutkan patroli. Ini adalah fitur alur FSM yang diterapkan pada karakter musuh, seperti yang digambarkan pada Gambar 4.

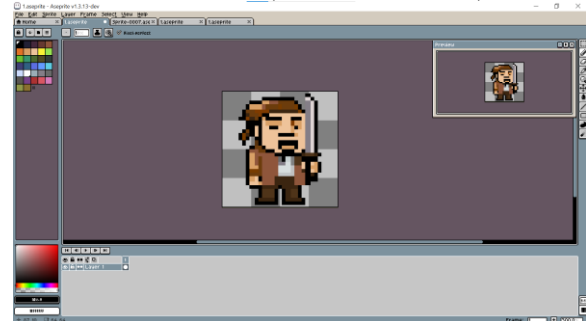


Gambar 4. Diagram FSM pada musuh

3.6. Desain karakter

Merupakan aset-aset yang digunakan dalam pengembangan *game* baik itu karakter, *button ui* maupun *tiles-tiles* yang digunakan.

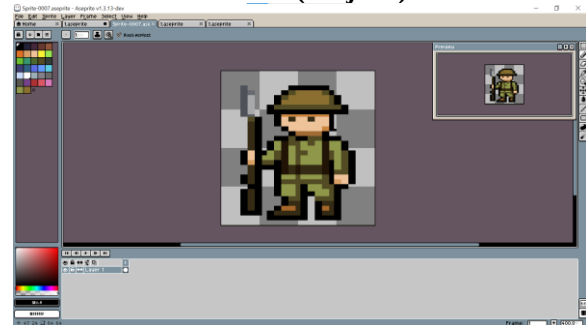
3.7. Karakter Utama (Pangeran Antasari)



Gambar 5. Karakter utama

Gambar 5 adalah karakter utama dari game Perjuangan Pangeran Antasari. Karakter ini dibuat menggunakan *software* aseprite dengan *style* pixelart.

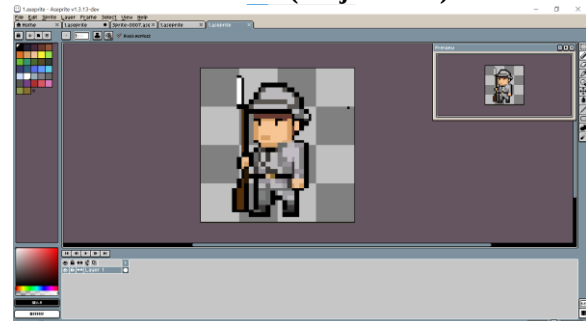
3.8. Karakter Musuh 1 (Prajurit)



Gambar 6. Karakter utama

Gambar 6 adalah karakter musuh yang muncul pada *map* Level 1 dalam *game*. Karakter ini merupakan prajurit biasa dan merupakan karakter *enemy* terlemah. Karakter ini dibuat menggunakan *software* aseprite dengan *style* pixelart.

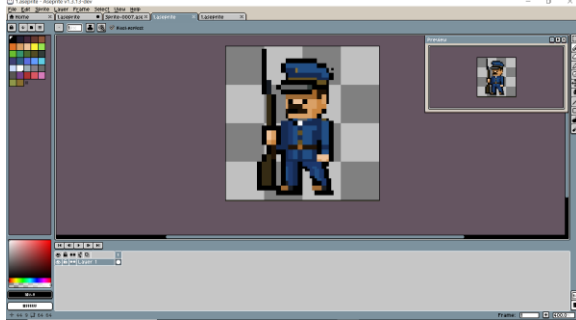
3.9. Karakter Musuh 2 (Prajurit Elit)



Gambar 7. Aset Karakter Musuh 2

Gambar 7 adalah karakter musuh yang muncul pada *map* level 2 dalam *game*. Karakter ini merupakan prajurit elit dan merupakan karakter *enemy* yang lebih kuat dari prajurit biasa. Karakter ini dibuat menggunakan *software* aseprite dengan *style* pixelart.

3.10. Karakter Musuh 3 (Boss Prajurit)



Gambar 8. Aset Karakter Musuh 3

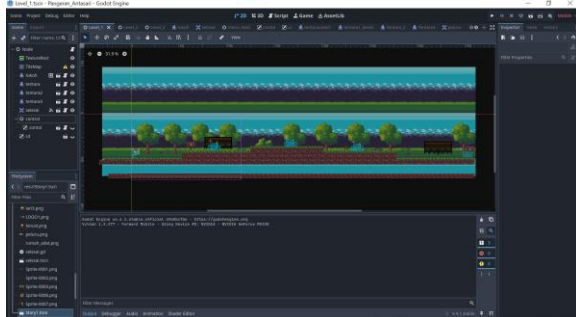
Gambar 8 adalah karakter bos yang muncul pada *map level 3* dalam *game*. Karakter ini merupakan bos dari semua prajurit dan merupakan karakter *enemy* terkuat. Karakter ini dibuat menggunakan *software* aseprite dengan *style pixelart*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang implementasi dari desain aset karakter dan map yang sudah dirancang ke dalam *game* “Perjuangan Pangeran Antasari”.

4.2. Map Level 1

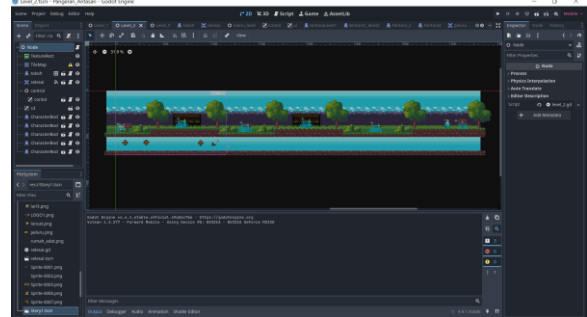


Gambar 9. Implementasi level 1

Gambar 9 adalah perancangan *map level 1* dimana terdapat 3 prajurit yang harus dikalahkan untuk melanjutkan ke *map* selanjutnya dan jika *player*

mati maka akan mengulang dari awal *map* dan musuh akan muncul kembali.

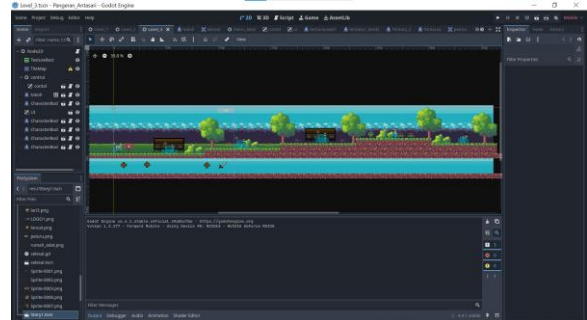
4.3. Map Level 2



Gambar 10. Implementasi level 2

Gambar 10 adalah perancangan *map level 2* dimana terdapat 4 prajurit dan 1 prajurit *elit* yang lebih kuat dari *map* sebelumnya dan harus dikalahkan untuk melanjutkan ke *map* selanjutnya. Jika *player* mati maka akan mengulang dari awal *map* dan musuh akan muncul kembali.

4.4. Map Level 3



Gambar 11 Implementasi Level 3.

Gambar 11 adalah perancangan *map level 3* dimana terdapat 3 prajurit, 1 prajurit *elit* dan 1 Boss Prajurit yang harus dikalahkan untuk menyelesaikan *game*. Jika *player* mati maka akan mengulang dari awal *map* dan musuh akan muncul kembali.

4.5. Pengujian Main menu

Tabel 2. Pengujian main menu

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Tombol "MULAI" pada Main Menu	Mengklik tombol " MULAI " pada Main Menu.	Game menampilkan <i>StoryProlog</i>	Sesuai
2.	Tombol "TENTANG" pada Main Menu	Mengklik tombol " TENTANG " pada Main Menu.	Game menampilkan menu tentang	Sesuai
3.	Tombol " KELUAR " pada Main Menu	Mengklik tombol " KELUAR" pada Main Menu	Keluar dari <i>game</i>	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 2, sebanyak 3 fitur yang telah diuji dan didapatkan hasil 100% sesuai yang

diharapkan dimana tombol mulai, tentang dan keluar berjalan dengan semestinya.

4.6. Pengujian Menu tentang

Tabel 3. Pengujian menu tentang

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Tampilan teks penjelasan	menu tentang menampilkan teks penjelasan	teks penjelasan ditampilkan	Sesuai
2.	Tombol " Kembali " pada Menu About	Mengklik tombol " Kembali " pada Menu About	Game kembali ke <i>main menu</i>	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 3, sebanyak 2 fitur yang telah diuji dan didapatkan hasil 100% sesuai yang

diharapkan dimana informasi tentang *game* bisa didapatkan dan tombol *back* berfungsi dengan baik.

4.7. Pengujian Menu pause

Tabel 4. Pengujian menu pause

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Tombol "Pause " pada Screen Game	Mengklik tombol "PAUSE" pada Screen Game	Game akan berhenti dan tampilan menu pause muncul	Sesuai
2.	Tombol "Resume" pada Menu Pause	Mengklik tombol "Resume" pada Menu Pause	Game akan berjalan kembali.	Sesuai
3.	Tombol "Restart" pada Menu Pause	Mengklik tombol "Restart" pada Menu Pause	Game akan mengulang ke posisi awal kembali.	Sesuai
4.	Tombol "Main Menu" pada Menu Pause	Mengklik tombol "Main Menu" pada Menu Pause	Game akan keluar ke menu utama.	Sesuai
5.	Tombol "Quit" pada Menu Pause	Mengklik tombol "Quit" pada Menu Pause	Game akan keluar	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 4, sebanyak 5 fitur yang telah diuji dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan dimana tombol *pause*, *resume*, *restart*, *mainmenu*, dan *quit* berjalan dengan semestinya.

4.8. Tombol control player

Tabel 5. Pengujian tombol control

No.	Tombol yang Diuji	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.		Jalan ke kiri.	Karakter bergerak ke kiri	Sesuai
2.		Jalan ke kanan.	Karakter bergerak ke kanan	Sesuai

No.	Tombol yang Diuji	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
3.		Player melompat.	Karakter Melompat	Sesuai
4.		Player menyerang.	Karakter Menyerang	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 5, sebanyak 4 fitur yang telah diuji dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan dimana semua kontrol *player* bisa dijalankan.

4.9. Pengujian Finite State Machine

Metode *Finite State Machine* digunakan untuk menerapkan kecerdasan buatan pada enemy dalam 4 state yaitu *patrol*, *chase*, *attack*, dan *death*.

Tabel 6. Pengujian FSM musuh

No.	Keadaan	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	<i>Enemy state patrol</i>	Cek pergerakan <i>enemy</i> pada radius patroli yang ditentukan.	<i>Enemy</i> patroli sesuai radius yang ditentukan.	Sesuai
2.	<i>Enemy state chase</i>	<i>Player</i> mendekat ke <i>enemy</i> sesuai radius <i>state chase</i>	Saat <i>player</i> mendekat ke <i>enemy</i> dalam radius <i>state chase</i> <i>enemy</i> masuk ke <i>state chase</i> .	Sesuai
3.	<i>Enemy state chase</i>	<i>Player</i> menjauh dari <i>enemy</i> keluar radius <i>state chase</i>	Saat <i>player</i> menjauh dari <i>enemy</i> keluar radius <i>state chase</i> <i>enemy</i> mengejar	Sesuai
4.	<i>Enemy state attack</i>	<i>Player</i> mendekat ke <i>enemy</i> sesuai radius <i>state attack</i>	Saat <i>player</i> terus mendekat ke <i>enemy</i> dalam radius <i>state attack</i> <i>enemy</i> masuk ke <i>state attack</i> .	Sesuai
5.	<i>Enemy state attack</i>	<i>Player</i> menjauh dari <i>enemy</i> keluar radius <i>state attack</i>	Saat <i>player</i> menjauh dari <i>enemy</i> keluar radius <i>state attack</i> <i>enemy</i> kembali ke <i>state chase</i> .	Sesuai
6.	<i>Enemy state death</i>	<i>Player</i> menyerang sampai darah <i>enemy</i> menjadi 0	<i>Enemy</i> akan memasuki <i>state death</i> dan dihapus dari map	Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 6, sebanyak 6 kondisi *state* yang telah diuji dan didapatkan hasil 100% sesuai yang diharapkan sehingga penerapan metode *Finite State Machine* pada *enemy* untuk memberikan kecerdasan buatan berhasil diimplementasikan.

4.10. Pengujian Perangkat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah game Perjuangan Pangeran Antassari ini sudah bisa berjalan lancar di berbagai perangkat android.

Tabel 7. Pengujian perangkat

No.	Nama Perangkat	Spesifikasi	Versi OS	Hasil
1.	Redmi Note 12	Snapdragon 685 RAM 6GB	10	Game dapat diinstal = Sesuai Resolusi game = Sesuai Kecepatan Loading = Sesuai
2.	Redmi Note 9	Helio G85 RAM 4GB	11	Game dapat diinstal = Sesuai Resolusi game = Sesuai Kecepatan Loading = Sesuai
3.	Poco X3.	Snapdragon 732G RAM 8GB	12	Game dapat diinstal = Sesuai Resolusi game = Sesuai Kecepatan Loading = Sesuai
4.	Google Pixel 6A	Google Tensor (5nm) RAM 6GB	14	Game dapat diinstal = Sesuai Resolusi game = Sesuai Kecepatan Loading = Sesuai
5	Asus Zenfone Max Pro M1	Snapdragon 636 RAM 4GB	9	Game dapat diinstal = Sesuai Resolusi game = Sesuai Kecepatan Loading = Sesuai

Dari pengujian pada Tabel 7, didapatkan hasil yang sesuai yang diharapkan dimana pada semua *device game* dapat diinstal dan dimainkan.

4.11. Pengujian User

Riset pengguna bertujuan untuk menentukan apakah permainan dapat dimainkan dengan sukses. dan *story* sudah tersampaikan dengan baik. pengujian ini dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir sebagai responden untuk memberikan penilaian terhadap aspek-aspek tertentu dari game.

Tabel 8. Pengujian user

No.	Pertanyaan	Penilaian		
		Kurang	Cukup	Baik
1.	Bagaimana penilaian Anda terhadap kualitas grafis atau visual dalam game ini?	0	12	9
2.	Bagaimana pendapat Anda tentang kenyamanan dan responsivitas kontrol dalam game ini	0	6	15
3.	Bagaimana penilaian Anda terhadap keseimbangan tingkat kesulitan dalam gameplay?	0	9	12
4.	Bagaimana penilaian Anda terhadap musik dan efek suara dalam mendukung suasana game?	0	11	10
5.	Bagaimana penilaian Anda terhadap keseruan game ini saat dimainkan?	0	6	15
Total		0	44	61
Presentase(%)			41,9	58,1

Berdasarkan Tabel 8 Dari 21 orang yang memainkan game “Perjuangan Pangeran Antasari” menunjukkan bahwa 58,1% menyatakan game ini baik, 41,9% menyatakan game ini cukup.

Berdasarkan Tabel 9 Dari 21 orang yang ditanyakan menunjukkan bahwa 59,53% mengetahui Pangeran Antasari dan 40,47% tidak mengetahui Pangeran Antasari.

Tabel 9. Pengujian Pemahaman

No.	Pertanyaan	Penilaian	
		Ya	Tidak
1.	Apakah anda mengenal Pangeran Antasari?	17	4
2.	Apakah anda mengetahui tentang sejarah dari Pangeran Antasari?	8	13
Total		25	17
Presentase(%)		59,53	40,47

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi dalam pembuatan game “Perjuangan Pangeran Antasari” di dapatkan kesimpulan yaitu Implementasi Finite State Machine pada tingkah laku karakter player dan enemy seperti berlari, melompat, diam dan menyerang berjalan dengan baik. Hasil pengujian fungsional, metode dan perangkat didapatkan hasil 100% berjalan dengan semestinya. Kemudian untuk hasil pengujian kusiner terhadap pengguna menunjukkan rata-rata dari 5 aspek yang ditanyakan

dalam game “Perjuangan Pangeran Antasari” bahwa 58,1% menyatakan *game* ini baik, 41,9% menyatakan *game* ini cukup, dan 0% menyatakan kurang. Hasil Pengujian pada tiap menu dan level pada *game* berjalan dengan semestinya. Terdapat beberapa saran sebagai acuan terhadap peneliti ataupun pengembang selanjutnya yaitu : *Game* dapat dimainkann secara online atau multiplayer. Memperbaiki asset agar lebih halus dan lebih realistic ketika dibuat animasi gerakan. Menambahkan instruksi cara bermain *game*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Senoaji, A. H., Haryanto, H., & Novianto, S. (2023). Implementasi behaviour Tree untuk mengatur perilaku NPC musuh pada *game* 2D platformer `Cyberun`. Techno.Creative, 1,
- [2] Wicaksono,B,A., Mahmudi, A., & Auliasari, K., (2023) PERANCANGAN GAME ALIEN WARFARE 2D MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE (FSM) BERBASIS ANDROID. Vol. 7 No. 5 (2023): JATI Vol. 7 No. 5
- [3] Basuki Rachmad (2007). PERJUANGAN PANGERAN ANTASARI MELAWAN BELANDA DI DALAM PERANG BANJAR 1859 – 1862.
- [4] Karmanto, J, L,A., Sasmito, A, P., & Zahro, H, Z (2023). IMPLEMENTASI METODE FINITE STATE MACHINE (FSM) PADA GAME "CIPHER CLUB" 2D BERBASIS ANDROID. Vol. 7 No. 4 (2023): JATI Vol. 7 No. 4
- [5] Setyaningrum, A, A., Sasmito, A, P., & Zahro, H, Z (2024). PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME ADVENTURE NOIR. Vol. 8 No. 2 (2024): JATI Vol. 8 No. 2
- [6] Pramesty, M, A, W., Wahyuni, F, S., & Setiawan, A, F (2023). GAME EDUKASI “PENGENALAN TRANSPORTASI” 2D BERBASIS ANDROID. Vol. 7 No. 4 (2023): JATI Vol. 7 No. 4
- [7] Pahlawan, R, M, R., Wahyuni, F, S., & Setiawan, A, F (2024). Perancangan Game 2D The Tale Of Hero Berbasis Android Menggunakan Metode Finite State Machine. Vol. 7 No. 5 (2023): JATI Vol. 7 No. 5
- [8] Alqutbhi, L, K., Sasmito, A, P., Rudhistiar, D (2025). IMPLEMENTASI FINITE STATE MACHINE (FSM) DAN LINE OF SIGHT (LoS) DALAM PERANCANGAN GAME 2D PETUALANGAN RADEN PANJI INU KERTAPATI. Vol. 9 No. 2 (2025): JATI Vol. 9 No. 2
- [9] Satrio, I., Wahyuni, F. S., & Rudhistiar, D. 2022. PENERAPAN A* PATHFINDING DAN FSM (FINITE STATE MACHINE) PADA GAME “LOST CIVILIZATION” BERBASIS ANDROID. Vol. 6 No. 2 (2022): JATI Vol. 6 No. 2
- [10] Rohmah, I, R., Wahyuni, F, S., & Prasetya, R, P. 2024. PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME 2D “ADVENTURE OF RUVY FOX” BERBASIS ANDROID. Vol. 8 No. 2 (2024): JATI Vol. 8 No. 2
- [11] Pratama, D, S., Vendyansyah, N., & Prasetya, R, P. 2024. PEMBUATAN GAME 2D “KEN AROK” MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE DAN PATHFINDING. Vol. 8 No. 5 (2024): JATI Vol. 8 No. 5
- [12] Saleh, M., I, & Sutjiatiningsih, S. 1993.Pangeran Antasari.