

Penerapan Metode *Finite State Machine* pada *Game* Edukasi Sejarah “*Legacy of Sisingamangaraja XII*” Menggunakan RPG Maker MV

M. Fahrozy Prayogo^{1*}, Ari Usman², Sumi Khairani³

^{1,2,3}Fakultas Teknik dan Komputer, Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

E-mail: ^{1*}mfahrozy.p@outlook.com, ²ariusman09@gmail.com, ³sumibintisyaiyullah@gmail.com

(* : corresponding author)

Abstrak

"*Legacy of Sisingamangaraja XII*" adalah *game* edukasi yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman generasi muda terhadap perjuangan Sisingamangaraja XII, pahlawan nasional Indonesia yang melawan penjajahan Belanda di abad ke-19. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) untuk memastikan efektivitas *game*. Dikembangkan dengan RPG Maker MV dan metode *Finite State Machine* (FSM), *game* ini berhasil meningkatkan interaktivitas dengan mengatur perilaku dinamis *Non-Playable Character* (NPC), memungkinkan dialog, pemberian petunjuk, dan respons terhadap aksi pemain secara realistis. Hasil pengujian menunjukkan 81% responden merasa pengalaman bermain positif, 82% mengalami peningkatan pemahaman sejarah, dan 84% menilai *game* ini efektif sebagai media pembelajaran. FSM terbukti meningkatkan kedalaman interaksi dan realisme dalam *gameplay*, memberikan pengalaman belajar yang imersif dan menyenangkan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa "*Legacy of Sisingamangaraja XII*" efektif sebagai alat pembelajaran interaktif yang inovatif dan berpotensi diterapkan pada materi sejarah lainnya.

Kata kunci: *Game* Edukasi, Sisingamangaraja XII, Sejarah, *Finite State Machine*, RPG Maker MV

Abstract

"*Legacy of Sisingamangaraja XII*" is an educational game designed to enhance young people's understanding of the struggle of Sisingamangaraja XII, an Indonesian national hero who fought against Dutch colonialism in the 19th century. This research employed the ADDIE model (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) to ensure the game's effectiveness. Developed using RPG Maker MV and the *Finite State Machine* (FSM) method, the game successfully increased interactivity by regulating the dynamic behavior of *Non-Playable Characters* (NPCs), enabling dialogues, providing clues, and responding to player actions realistically. The results of the evaluation showed that 81% of respondents felt positive about their gaming experience, 82% experienced an increase in historical understanding, and 84% considered the game to be an effective learning medium. FSM proved to enhance the depth of interaction and realism in *gameplay*, providing an immersive and enjoyable learning experience. This research concludes that "*Legacy of Sisingamangaraja XII*" is an effective and innovative interactive learning tool with potential for application to other historical materials.

Keywords: Educational Game, Sisingamangaraja XII, historical, *Finite State Machine*, RPG Maker MV

1. PENDAHULUAN

Industri video *game* telah mengalami kemajuan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir, mendorong pergeseran fungsi *game* dari sekadar hiburan menjadi alat yang efektif dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa *game* dapat menjadi metode pembelajaran yang potensial untuk melengkapi dan memperkuat materi, serta mampu memotivasi dan menghibur, sehingga meningkatkan hasil pembelajaran [1]. Dalam konteks ini, video *game* kini mampu menyediakan pengalaman belajar yang imersif, mendalam, dan interaktif, memungkinkan pemain memahami berbagai konsep dan peristiwa dengan cara yang menarik dan realistis. Salah satu implementasi teknologi ini adalah media pembelajaran berbasis multimedia, seperti *game* edukasi, yang menggabungkan elemen hiburan dengan nilai-nilai pendidikan [2][3].

Meskipun memiliki potensi besar, pembelajaran sejarah sering kali terasa kurang menarik bagi siswa. Minat dan perhatian siswa terhadap materi sejarah cenderung rendah, terutama karena metode pembelajaran yang monoton dan kurang interaktif. Pembelajaran sering kali hanya mengandalkan buku teks, sehingga siswa menjadi pasif, yang pada akhirnya mengurangi

pemahaman dan partisipasi mereka dalam proses pembelajaran [3][4]. Situasi ini menuntut pendekatan baru yang mampu menghadirkan pembelajaran sejarah dengan cara yang lebih menarik, interaktif, dan relevan bagi generasi muda. Penerapan elemen *game* dan animasi dalam media pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, menjadikan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran yang lebih efektif [5][6].

Pembuatan *game* edukasi bergenre *Role Playing Game* (RPG) dapat menjadi solusi untuk meningkatkan minat siswa terhadap pembelajaran sejarah. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Agate Studio mengenai kondisi *gaming* di Indonesia, RPG merupakan genre yang paling populer di kalangan pemain [7]. RPG menawarkan pengalaman belajar yang menarik dengan alur cerita yang seru, grafis yang menarik, serta kemampuan untuk membangun dunia imersif. Hal ini memungkinkan pemain terlibat secara emosional dan intelektual, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman dan retensi informasi [8][9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi sejarah yang mengangkat kisah perjuangan Sisingamangaraja XII dengan menggunakan RPG Maker MV dan metode *Finite State Machine* (FSM). Sisingamangaraja XII dipilih karena beliau merupakan salah satu pahlawan nasional Indonesia yang memiliki peran besar dalam perjuangan melawan penjajahan Belanda di abad ke-19. Perjuangan beliau mencerminkan nilai-nilai kepahlawanan, keberanian, dan keteguhan dalam mempertahankan kedaulatan bangsa, yang relevan untuk disampaikan kepada generasi muda. Selain itu, tokoh ini sering kali kurang mendapatkan sorotan dalam materi pembelajaran sejarah konvensional, sehingga melalui *game* ini, diharapkan dapat memperkenalkan kisah perjuangan Sisingamangaraja XII secara lebih mendalam dan menarik. RPG Maker MV dipilih karena kemampuannya dalam membangun *event* yang mendukung metode FSM, sementara FSM digunakan untuk mengatur perilaku dinamis *Non-Playable Character* (NPC), sehingga interaktivitas permainan dapat ditingkatkan [10][11]. Selain itu, model pengembangan ADDIE diterapkan secara sistematis dalam pengembangan *game* ini. Model ini memungkinkan pengembangan *game* secara iteratif, memastikan setiap tahap memenuhi kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran.

Game edukasi ini ditargetkan untuk siswa SMP dan SMA untuk membantu mereka mempelajari sejarah nasional secara lebih menarik dan relevan. Media ini dirancang untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan daya ingat siswa melalui mekanisme pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan, sesuai dengan minat generasi muda terhadap teknologi.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas penggunaan FSM dalam meningkatkan interaktivitas pada *game* edukasi. Misalnya, [12] mengembangkan *game* sejarah Kerajaan Sriwijaya menggunakan RPG Maker MV, yang berhasil meningkatkan minat anak-anak dalam belajar sejarah. Pada [9], FSM diaplikasikan untuk mengelola *event* dalam *game* RPG *Stories of Cursed Dungeon*, yang memungkinkan interaksi lebih dinamis antara pemain dan karakter. Sementara itu, [13] mengungkapkan bahwa FSM mampu menciptakan narasi yang dinamis berdasarkan pilihan pengguna. Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini fokus pada sejarah perjuangan Sisingamangaraja XII dan mengintegrasikan pendekatan ADDIE untuk memastikan pengembangan yang lebih sistematis.

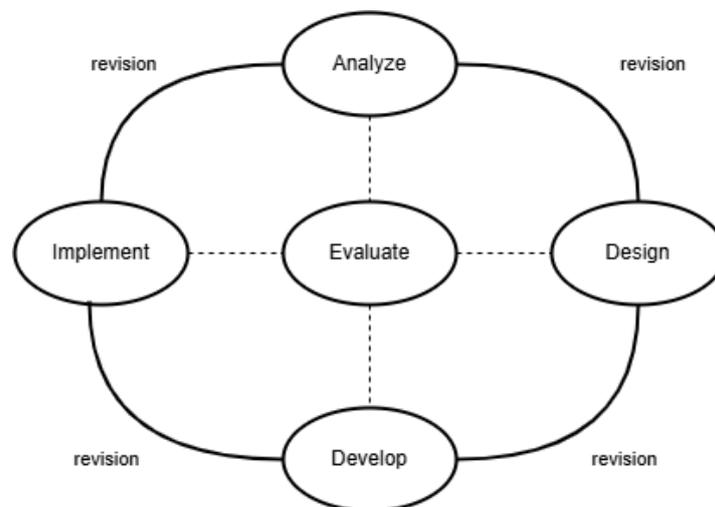
Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menciptakan *game* edukasi sejarah yang menarik, interaktif, dan efektif sebagai media pembelajaran bagi siswa SMP dan SMA. Selain memperkenalkan perjuangan Sisingamangaraja XII kepada generasi muda, *game* ini juga diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap sejarah dan berkontribusi pada pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang relevan dengan kebutuhan generasi digital saat ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan observasi dan kuesioner sebagai teknik pengumpulan data utama. Observasi dilakukan untuk mencatat kebutuhan pengguna dalam pengembangan *game*, termasuk preferensi siswa terhadap media pembelajaran interaktif dan reaksi awal mereka

terhadap *gameplay*. Selain itu, kuesioner skala *Likert* digunakan untuk mengevaluasi pengalaman bermain, pemahaman sejarah, dan efektivitas *game* sebagai media pembelajaran.

Teknik pengumpulan data ini mendukung penerapan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Tahap *Analyze* digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, seperti minat siswa terhadap pembelajaran sejarah berbasis *game*. *Design* mencakup perancangan peta, karakter, dan mekanisme *gameplay* berbasis FSM. *Develop* dan *Implement* digunakan untuk merealisasikan rancangan dan mengujinya pada pengguna, sementara *Evaluate* memastikan efektivitas *game* sebagai media pembelajaran. Model ADDIE dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengakomodasi perubahan selama proses pengembangan, serta memastikan setiap tahap dilakukan secara sistematis [14]. Menurut Asmayanti, ADDIE merupakan pendekatan dasar yang esensial untuk menciptakan sumber belajar yang efektif [15]. Gambar 1 menunjukkan tahapan proses model ADDIE dan penjelasan setiap langkahnya.



Gambar 1. Model ADDIE

2.1 Analisis (*Analyze*)

Analisis sangat diperlukan dalam pengembangan model desain atau metode pembelajaran, karakteristik peserta didik yang merupakan syarat-syarat dari analisis ini [16]. Penelitian dimulai dengan observasi untuk mengidentifikasi kebutuhan utama dalam pengembangan *game* edukasi yang dapat menarik perhatian generasi muda. Sebagai bagian dari analisis pengguna, peneliti mencatat karakteristik target audiens, seperti usia 15–20 tahun, tingkat pendidikan SMP dan SMA, serta preferensi mereka terhadap media pembelajaran interaktif, sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Karakteristik Pengguna

Kriteria	Karakteristik
Usia	15 – 20 Tahun
Pendidikan	SMP, SMA
Kemampuan	Pengetahuan dasar menggunakan komputer dan aplikasi <i>game</i>
Bahasa	Mengerti Bahasa Indonesia
Keterlibatan	Siap mengikuti narasi dan menyelesaikan seluruh tantangan dalam <i>game</i>
Preferensi	Menyukai <i>game</i> dengan elemen cerita yang kuat

2.2 Desain (*Design*)

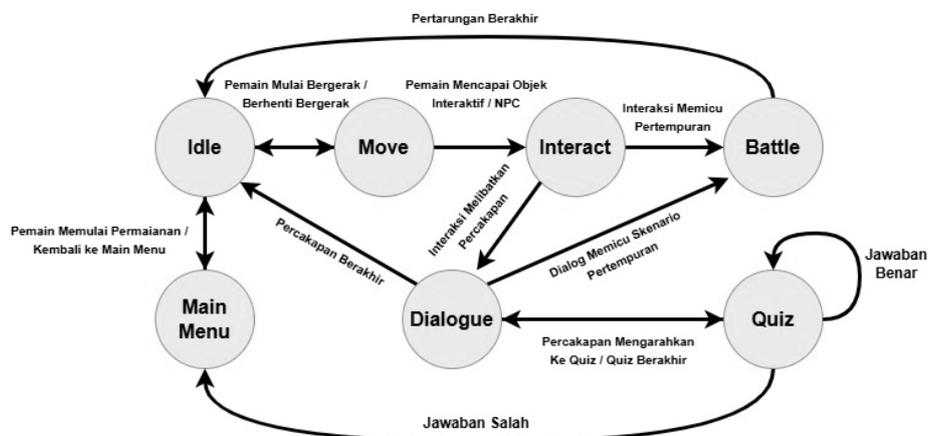
Beberapa elemen yang perlu dirancang mencakup desain antarmuka, desain peta, karakter, serta alur cerita. *Game* ini akan memiliki 4 peta, yaitu Peta Museum, Peta Rumah Sisingamangaraja XII, Peta Desa Bakkara, dan Peta Pulau Toba. Pemain akan memerankan Pengunjung Museum yang dikendalikan oleh *player*, sementara tokoh utama Sisingamangaraja

XII (Gambar 2) akan menjadi karakter utama saat berpetualang. Selain tokoh utama tersebut, terdapat beberapa karakter lain yang berperan sebagai pemandu atau pemberi misi.



Gambar 2. Tokoh utama Sisingamangaraja XII

Pada tahap ini juga dirancang mekanisme *gameplay* yang melibatkan penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) untuk mengontrol perilaku objek dan NPC. FSM dipilih karena kemampuannya mengatur *state* dan transisi secara dinamis, menciptakan interaktivitas yang mendalam dan logika permainan yang efisien. Dampak dari implementasi ini terlihat pada respons NPC yang lebih realistis dan terintegrasi dengan baik ke dalam *gameplay* RPG. Setiap *state* dalam *game* mencerminkan kondisi tertentu yang akan mempengaruhi bagaimana objek atau NPC bereaksi terhadap tindakan pemain. Proses perpindahan antar *state-state* ini dapat dilihat Gambar 3 berikut, yang menampilkan diagram FSM dari tahapan *gameplay*, mulai dari menu utama hingga interaksi, pertempuran, dan penyelesaian kuis.



Gambar 3. Diagram *Finite State Machine* *gameplay*

2.3 Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap *Develop*, fokus utamanya adalah membangun dan merealisasikan desain *game* yang telah dirancang sebelumnya menjadi aplikasi yang dapat dimainkan. Pada tahap ini, elemen-elemen *game* mulai dikembangkan secara teknis menggunakan RPG Maker MV. Proses pengembangan mencakup pembuatan map, karakter, alur cerita, tampilan menu utama, serta mekanisme interaktif yang mendukung *gameplay*.

2.4 Implementasi (*Implement*)

Fokus utama tahap implementasi adalah menerapkan hasil pengembangan *game* yang telah selesai menjadi bentuk yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. Tahap ini mencakup distribusi dan pengujian pengguna untuk memastikan bahwa *game* edukasi yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan harapan di berbagai perangkat dan situasi.

a. Distribusi *Game*

Setelah pengembangan selesai, *game* diekspor dalam format yang sesuai, yaitu aplikasi desktop (.exe) yang dapat dijalankan pada sistem operasi Windows. Proses *deployment* ini melibatkan pengujian kompatibilitas untuk memastikan bahwa *game* dapat berjalan dengan lancar di sejumlah versi sistem operasi Windows, termasuk Windows 10 dan Windows 11.

b. Uji Coba Pengguna

Uji coba pengguna bertujuan untuk memperoleh umpan balik tentang pengalaman bermain, kemudahan penggunaan, serta efektivitas *game* sebagai media pembelajaran sejarah. Uji coba dilakukan pada 30 responden yang memenuhi karakteristik target audiens, yaitu siswa SMP dan SMA berusia 15–20 tahun. Metode yang digunakan adalah *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengevaluasi kepuasan pengguna terhadap *gameplay*, antarmuka, dan konten edukasi. Data dikumpulkan melalui kuesioner skala *Likert* 4 tingkat (1: Sangat Tidak Setuju hingga 4: Sangat Setuju), seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Penilaian

Kriteria	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

Setelah menyelesaikan *game*, setiap responden diminta untuk memberikan penilaian mereka berdasarkan pengalaman bermain *game*. Data dari kuesioner ini kemudian dianalisis menggunakan rumus 1 yang digunakan untuk menghitung nilai rata-rata sebagai berikut [17]:

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\sum(\text{Nilai Kuesioner})}{n} \quad (1)$$

Di mana " \sum (Nilai Kuesioner)" adalah jumlah total nilai dari seluruh responden, dan "n" adalah jumlah responden. Selain itu, untuk mendapatkan hasil dalam bentuk persentase, digunakan rumus 2:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Nilai rata - rata}}{4} \times 100\% \quad (2)$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung persentase tingkat persetujuan pengguna terhadap berbagai aspek yang diujikan dalam *game*. Selanjutnya, hasil perhitungan akan dibandingkan menggunakan tabel interpretasi skor pada Tabel 3:

Tabel 3. Interpretasi Skor

Kriteria	Persentase
Sangat Tidak Setuju	0% - 24,99%
Tidak Setuju	25% - 49,99%
Setuju	50% - 74,99%
Sangat Setuju	75% - 100%

c. *Feedback*

Berdasarkan hasil uji coba pengguna, umpan balik yang diperoleh akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan *game*. Jika ditemukan *bug*, kesalahan teknis, atau aspek *gameplay* yang kurang optimal, pengembang akan kembali ke tahap pengembangan untuk melakukan perbaikan dan melakukan proses implementasi ulang jika diperlukan.

2.5 Evaluasi (*Evaluate*)

Pada tahap evaluasi, dilakukan penilaian komprehensif terhadap hasil implementasi *game* edukasi yang telah dikembangkan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memastikan bahwa

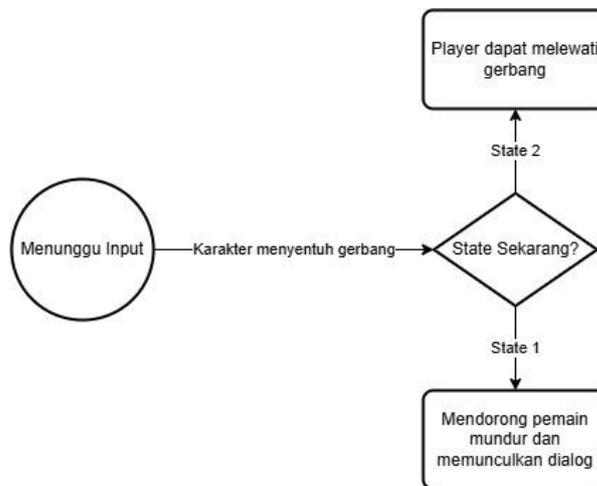
tujuan pembelajaran tercapai dan *game* yang dihasilkan berfungsi secara optimal sesuai dengan kebutuhan *player*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) dalam *game* “*Legacy of Sisingamangaraja XII*” terbagi ke dalam dua jenis implementasi, yaitu penerapan pada *event*, dan karakter. Berikut adalah penjelasan terkait dengan masing-masing implementasi tersebut.

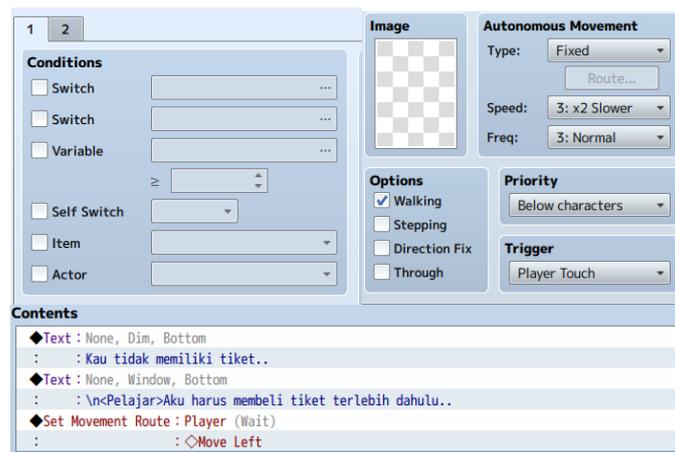
3.1 *Finite State Machine* pada *Event*

Dalam bahasa Indonesia, “*event*” dapat diterjemahkan sebagai peristiwa. Dalam konteks *game*, peristiwa-peristiwa yang terjadi, seperti munculnya karakter baru, pergerakan, atau perubahan apapun di dalam peta, juga disebut sebagai *event*. Sebagai contoh, penerapan FSM pada salah satu *event* pada *game* ini yang mengharuskan pemain untuk membeli tiket. Dalam skenario ini, terdapat dua keadaan atau *state*. *Flowchart* implementasi FSM pada *event* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. *Flowchart* implementasi FSM pada *event*

a. *State* Pertama

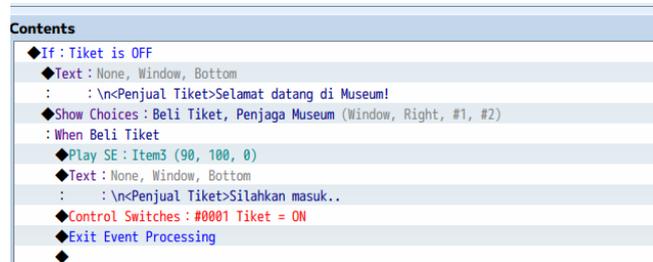


Gambar 5. *State* 1 dari implementasi FSM pada *event*

Pada *state* 1 yang ditunjukkan pada Gambar 6, jika pemain mencoba melewati gerbang museum tanpa tiket, pintu akan tetap tertutup, dan pemain akan didorong mundur sambil muncul dialog dari sistem yang memaksa pemain untuk membeli tiket terlebih dahulu.

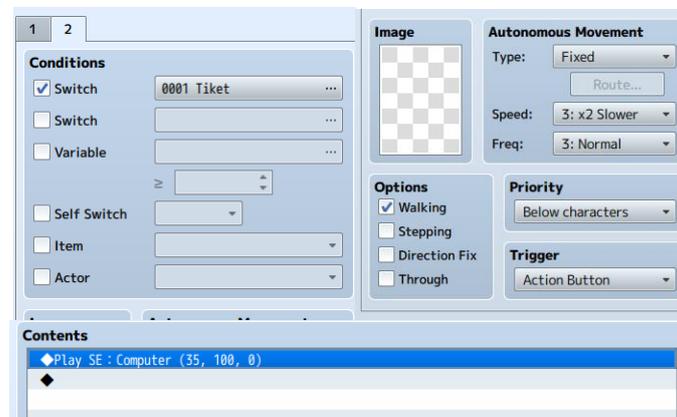
b. Transisi *State 1* ke *State 2*

Pada Gambar 7, ketika pemain berinteraksi dengan penjual tiket dan berhasil membeli tiket di loket, sistem dalam *game* akan mengaktifkan sebuah *switch* bernama "Tiket" menjadi "ON." Dengan *switch* ini, pemain akan beralih ke *state* kedua.



Gambar 6. Transisi *State 1* ke *State 2* dari implementasi FSM pada *event*

c. *State* Kedua



Gambar 7. *State 2* dari implementasi FSM pada *event*

Pada Gambar 8, terlihat *checklist* pada *switch* dinyalakan sebagai penanda keadaan Tiket = ON sedang berlangsung. Pada *state* ini, pemain diperbolehkan untuk melewati gerbang dan melanjutkan perjalanan di dalam museum.

3.2 *Finite State Machine* pada Karakter

Dalam *game* "Legacy of Sisingamangaraja XII", *Finite State Machine* (FSM) diterapkan pada karakter *Non-Playable Character* (NPC). Mekanisme ini memungkinkan karakter NPC untuk bergerak dan beraksi secara otomatis sesuai dengan aturan yang telah diprogram sebelumnya. Keberhasilan transisi antar *state* dalam FSM ini sangat bergantung pada penggunaan fitur *switch* di RPG Maker MV. *Switch* tersebut berfungsi sebagai pemicu utama untuk mengubah kondisi karakter dari satu *state* ke *state* lainnya, memastikan perilaku karakter berjalan sesuai dengan skenario yang telah dirancang. Contohnya, ketika *switch* diaktifkan, karakter yang semula diam (*state 1*) akan mulai berjalan (*state 2*), dan setelah mencapai tujuan, *switch* lain diaktifkan untuk membuat karakter menghilang (*state 3*).



Gambar 8. Diagram implementasi FSM pada Karakter

a. *State* Pertama

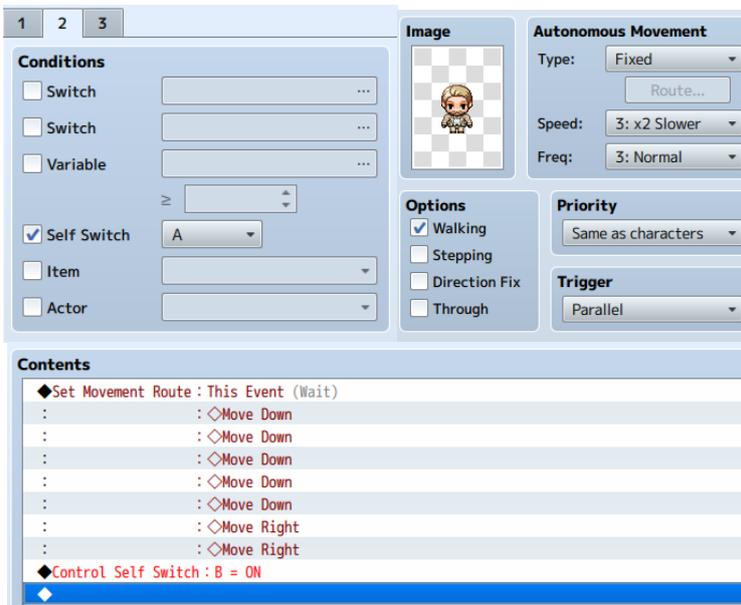
Pada *state* ini yang ditunjukkan pada Gambar 10, karakter berada dalam posisi statis tanpa melakukan pergerakan atau aktivitas apapun. Saat player berinteraksi dengan karakter, karakter akan mendapatkan instruksi atau *trigger* untuk beralih ke *state* berikutnya.



Gambar 9. *State* 1 implementasi FSM pada Karakter

b. *State* kedua

Ketika beralih ke *state* ini, karakter mulai melakukan pergerakan menuju lokasi atau titik tertentu dalam *game*. *State* 2 ditunjukkan oleh Gambar 11.

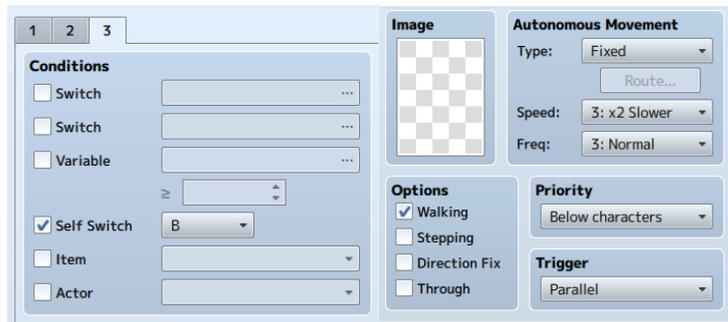


Gambar 10. *State* 2 implementasi FSM pada Karakter

c. *State* Ketiga

Pada Gambar 12, *state* ketiga karakter mencapai tujuan akhirnya dan kemudian menghilang dari layar permainan. Hal ini sering digunakan untuk merepresentasikan penyelesaian suatu tugas

atau peran karakter dalam skenario tertentu. *Trigger* untuk *state* ini juga menggunakan *switch* yang mengontrol visibilitas karakter dari *map*. Tabel 4 merupakan visualisasi dari penerapan konsep *Finite State Machine* (FSM) dalam *game* ini.



Gambar 11. *State* 3 implementasi FSM pada Karakter

Tabel 4. Penerapan FSM pada *game*

Objek/ Subjek	State	Trigger	Action
Non-Playable Character 1	1	Interaksi	Menampilkan dialog
Non-Playable Character 1	2	Event	Karakter pergi ke lokasi yang ditentukan
Non-Playable Character 1	3	Event	Karakter menghilang
Gerbang Museum	1	Menyentuh	Memaksa <i>player</i> untuk mundur
Gerbang Museum	2	Menyentuh, Memiliki item tiket	-
Kurator	1	Interaksi	Menampilkan dialog
Kurator	2	Memilih dialog "Setuju"	Memulai cerita Sisingamangaraja XII
Kurator	3	Memilih dialog "Menolak"	-
Loket Museum	1	Interaksi	Dialog, memberi item tiket
Loket Museum	2	Interaksi	-
Pasukan Belanda 1	1	Interaksi	Memicu Pertarungan
Pasukan Belanda 1	2	Pertarungan, menang	Karakter menghilang
Pasukan Belanda 1	3	Pertarungan, kalah	Gameover

3.3 Pengalaman Pengguna

Pengujian dilakukan menggunakan kuesioner skala *Likert* 4 tingkat, mulai dari "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju." Pertanyaan kuesioner dibagi menjadi tiga bagian utama, masing-masing terdiri dari tujuh pertanyaan yang difokuskan pada aspek pengalaman bermain *game*, pemahaman sejarah, dan efektivitas *game* sebagai media pembelajaran. Hasil penilaian menggunakan kuesioner dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kuesioner

No.	Pernyataan	STS	TS	S	SS	%
	Pengalaman Bermain					
1	Desain antarmuka <i>game</i> ini mudah dipahami dan digunakan.	2	2	8	18	85%
2	<i>Game</i> ini memiliki alur cerita yang menarik dan mudah diikuti.	1	3	16	10	79%
3	Tingkat kesulitan <i>game</i> ini sesuai dengan kemampuan saya sebagai pemain.	2	2	12	14	81%
4	Kontrol dan navigasi dalam <i>game</i> ini sangat mudah dipahami dan digunakan.	2	2	15	11	79%
5	Asset dalam <i>game</i> ini seperti karakter, objek, suara dan musik dalam <i>game</i> ini menambah keseruan bermain.	1	2	14	13	82%
6	Saya merasa <i>game</i> ini memberikan pengalaman belajar sejarah yang efektif.	3	1	14	12	79%
7	Secara keseluruhan, saya merasa pengalaman bermain <i>game</i> ini memuaskan.	-	4	12	14	83%
Pemahaman Sejarah						
8	<i>Game</i> ini membantu saya memahami peristiwa penting dalam sejarah Sisingamangaraja XII.	2	2	11	15	83%
9	Saya merasa lebih mengenal tokoh Sisingamangaraja XII dan perannya dalam sejarah Indonesia setelah bermain <i>game</i> ini.	1	2	7	20	88%

10	Informasi sejarah yang disajikan dalam <i>game</i> ini akurat dan mudah dipahami.	1	3	13	13	82%
11	Saya bisa mengingat dan menjelaskan kembali kejadian-kejadian penting dalam perjuangan Sisingamangaraja XII setelah bermain <i>game</i> ini.	2	1	17	10	79%
12	<i>Game</i> ini membantu saya memahami konteks sosial dan politik di masa hidup Sisingamangaraja XII.	1	4	13	12	80%
13	Saya merasa bahwa <i>game</i> ini adalah media yang efektif untuk belajar sejarah.	2	1	18	9	78%
No.	Pernyataan	STS	TS	S	SS	%
	Pemahaman Sejarah					
14	Secara keseluruhan, saya merasa bahwa pengetahuan saya tentang sejarah Sisingamangaraja XII meningkat setelah bermain <i>game</i> ini.	1	3	8	18	85%
	Efektifitas					
15	<i>Game</i> ini membantu saya lebih mudah memahami materi sejarah dibandingkan metode pembelajaran konvensional.	2	1	11	16	84%
16	Saya merasa lebih termotivasi untuk mempelajari sejarah setelah bermain <i>game</i> ini.	1	3	16	10	79%
17	Penggunaan <i>game</i> sebagai media pembelajaran membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan.	2	1	16	11	80%
18	Materi yang disampaikan dalam <i>game</i> ini mudah diikuti dan dipahami.	1	3	12	14	82%
19	Interaktivitas dalam <i>game</i> ini membantu saya lebih fokus dan terlibat dalam pembelajaran.	2	2	10	16	83%
20	<i>Game</i> ini membantu saya memahami konsep-konsep sejarah yang kompleks dengan cara yang lebih sederhana.	2	1	14	13	81%
21	Saya lebih suka belajar menggunakan <i>game</i> edukasi dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional.	1	3	14	12	80%

Berdasarkan hasil kuesioner, keberhasilan FSM dalam mengatur transisi antar *state* pada NPC terbukti meningkatkan interaktivitas dalam *gameplay*. Hal ini tercermin dari tingkat kepuasan pengguna, di mana rata-rata 81% responden menyatakan pengalaman bermain mereka positif, 82% merasa pemahaman mereka terhadap sejarah meningkat setelah bermain, dan 84% menilai *game* ini efektif sebagai media pembelajaran sejarah. Angka ini menunjukkan bahwa penggunaan FSM tidak hanya menciptakan pengalaman bermain yang menarik tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan pemain dalam proses pembelajaran sejarah melalui pendekatan yang interaktif.

Pertanyaan terakhir yang diajukan adalah mengenai kekurangan yang mereka rasakan selama bermain *game*. Hasil dari pertanyaan ini ditampilkan pada Gambar 13.



Gambar 12. Hasil Kuesioner Tentang Kekurangan *Game*

Sebanyak 100%, sepakat memilih opsi "Ukuran *File* Terlalu Besar" merupakan salah satu kekurangan utama dari *game* ini. Ini menandakan bahwa ukuran *file* yang besar menjadi hambatan bagi pengguna dalam mengunduh dan *menginstal game*, terutama bagi mereka yang memiliki keterbatasan ruang penyimpanan atau koneksi internet yang lambat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa penggunaan metode *Finite State Machine* (FSM) dalam pengembangan *game* edukasi "*Legacy of Sisingamangaraja XII*" mampu

meningkatkan interaktivitas dan kedalaman *gameplay*. FSM memberikan fleksibilitas dalam mengatur perilaku *Non-Playable Character* (NPC) secara dinamis, memungkinkan respons yang realistis terhadap aksi pemain, serta menciptakan pengalaman bermain yang imersif dan menarik. Implementasi FSM tidak hanya mendukung logika permainan yang efisien tetapi juga secara langsung berkontribusi pada tingkat keterlibatan dan kepuasan pengguna, sebagaimana tercermin dalam hasil uji coba.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *game* ini efektif sebagai media pembelajaran sejarah yang interaktif dan relevan untuk generasi muda. Namun, terdapat peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti optimalisasi ukuran *file* untuk meningkatkan aksesibilitas, perluasan cakupan pengujian pada beragam kelompok demografi, dan penambahan konten edukasi yang lebih kaya. Ke depan, pendekatan berbasis FSM juga dapat diterapkan pada *game* edukasi dengan topik sejarah lainnya untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih dinamis dan inovatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kuswoyo, E. Elviana, dan A. Latif, "Penerapan Game Based Learning Dalam Materi Pembelajaran K3 Dengan Game 'Discover Hazard in the Workplace,'" *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 236–246, 2024.
- [2] F. Hayati, et.al., "Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Gamification untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X SMA Sederajat," *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, vol. 5, no. 4, pp. 5099–5110, 2024.
- [3] E. L. Putri, et.al., "Perancangan Media Pembelajaran IPA Kelas VII Berbentuk Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 di SMPN 7 Bukittinggi," *Information Management for Educators and Professionals: Journal of Information Management*, vol. 7, no. 2, pp. 194-203, 2023.
- [4] S. Wahyu, "Penerapan Metode Game Development Life Cycle Pada Pengembangan Aplikasi Game Pembelajaran Budi Pekerti," *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 82–91, 2022.
- [5] H. Marpaung, A. Usman, dan A. Budiman, "Perancangan Aplikasi Augmented Reality untuk Meningkatkan Berbahasa Batak Toba pada Siswa Sekolah Dasar dengan Metode Pembelajaran Gamefication," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SNASTIKOM)*, vol. 2, no. 1, 2023, pp. 65–72.
- [6] F. A. Sirait, A. Usman, dan S. Sarudin, "Implementasi Media Belajar Berbasis Powtoon pada Sekolah SMP Negeri 1 Percut Sei Tuan," *Djtechno Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 41–49, 2024.
- [7] M. Nuraminudin, I. A. Astuti, dan S. A. Susanto, "Pengembangan Game Math Story Problems Menggunakan RPG Maker MZ untuk Anak 4-7 Tahun," *Edu Komputika Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 97–104, 2023.
- [8] N. A. Fikriah dan S. Fiangga, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Game Edukasi Menggunakan RPG Maker pada Materi Sistem Persamaan Linear," *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, 2023, pp. 234–250.
- [9] A. J. Chaniago dan F. Yanti, "Penerapan Metode Finite State Machine Dalam Game 'Stories of Cursed Dungeon' Menggunakan RPG Maker MV," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 1, no. 09, pp. 1557–1562, 2022.
- [10] E. P. Y. Perdana dan S. W. M. Edi, "Penerapan Metode Finite State Machine (FSM) pada Game Role Playing Game (RPG) Ink Journey," *Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 03, no.3, pp. 194–205, 2024.
- [11] L. O. M. Syabilillah, P. Darukusuma, dan A. Dinimahrawati, "Game Edukasi Budaya Dua Dimensi Pendidikan Tingkat Taman Kanak- Kanak Menggunakan Metode Finite State Machine," *eProceedings of Engineering*, vol. 10, no. 1, pp. 313–318, 2023.
- [12] T. Ramdhany, et al., "Pembuatan Game Edukasi Sejarah Kerajaan," *Jurnal Nuansa Informatika*, vol. 15, no.2, pp. 21–29, 2021.

- [13] D. Astuti, A. F. A. A. Kusuma, dan F. Syah, "Application of the Finite State Machine Method to Determine the End of the Story Based on User Choice in Multiple Role Playing Games," *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, vol. 3, no. 2, pp. 64–68, 2022.
- [14] S. Alfinggar dan A. Prasetya, "Pengembangan Game Edukasi Menggunakan RPG Maker MV pada Materi Tata Surya di MTS Darul Hikmah," *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*, vol. 5, no. 2, pp. 40–48, 2021.
- [15] A. Asmayanti, I. Cahyani, dan N. S. Idris, "Model ADDIE untuk Pengembangan Bahan Ajar Menulis Teks Eksplanasi Berbasis Pengalaman," *Seminar Internasional Riksa Bahasa*, 2020, pp. 259–267.
- [16] I. Magdalena, A. Maulida, dan N. W. Azizah, "Model Desain ADDIE pada Pembelajaran di SD Negeri Kedaung Wetan Baru 2," *Cendekia Pendidikan*, vol. 3, no. 2, pp. 10–20, 2024.
- [17] Mamikos, "Cara Menghitung Kuesioner Penelitian Kuantitatif yang Baik dan Benar." [Daring]. Tersedia pada: <https://mamikos.com/info/cara-menghitung-kuesioner-mhs/>, 2024