



Penerapan *Finite State Machine* dalam Perancangan Perilaku Musuh pada *Game 2D Platformer* bertema Sejarah

Muhamad Faris Al Kautsar¹, Hanny Haryanto^{2*}, Erna Zuni Astuti³, Edy Mulyanto⁴, Umi Rosyidah⁵, Acun Kardianawati⁶

^{1,2,3,4,5}Teknik Informatika/Universitas Dian Nuswantoro

¹Email: 1111201710471@mhs.dinus.ac.id

²Email: hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id

³Email: erna.zuni.astuti@dsn.dinus.ac.id

⁴Email: edy.mulyanto@dsn.dinus.ac.id

⁵Email: umi.rosyidah@dsn.dinus.ac.id

⁶Sistem Informasi/ Universitas Dian Nuswantoro

Email: acun.kardianawati@dsn.dinus.ac.id

*) *Corresponding Author*

ABSTRACT

Understanding of history decreases with each generation, especially among the younger generation. This happens because the delivery media used is considered less attractive. Games are considered to be an interesting educational medium to increase understanding of history in Indonesia. This research takes the theme of the history of the Islamic Mataram Kingdom. To make an educational game that is interesting and not boring, there are several things you need to pay attention to, such as the behavior of Non-Playable Characters (NPC). Dynamic enemy NPC behavior can provide players with an interactive gaming experience, making the game feel more interesting and not boring. In this research, the game created is an Action Platformer type with a method approach using Finite State Machine (FSM) to shape behavior in NPCs. The parameters used as input are the enemy's health points and the distance between the enemy and the player. The test results in this research show that the enemy's behavior patterns change according to the conditions received by the enemy NPC. These results show that the behavior of enemy NPCs in the Islamic Mataram Kingdom game "Glory of Matawis" has dynamic and interactive behavior with variations in behavioral patterns that can change according to conditions.

Keywords: Action Platformer; FSM; NPC; Game

ABSTRAK

Pemahaman tentang sejarah mengalami penurunan pada setiap generasi terutama pada kalangan generasi muda. Hal ini terjadi dikarenakan media penyampaian yang digunakan dianggap kurang menarik. Game dinilai dapat menjadi media edukasi yang menarik untuk meningkatkan pemahaman sejarah di Indonesia. Pada penelitian ini mengambil tema sejarah Kerajaan Mataram Islam. Untuk membuat game edukasi yang menarik dan tidak membosankan ada beberapa hal yang perlu untuk diperhatikan seperti perilaku pada Non-Playable Character (NPC). Perilaku NPC musuh yang dinamis dapat memberikan pengalaman bermain yang interaktif pada pemain sehingga membuat game terasa lebih menarik dan tidak membosankan. Pada penelitian ini, game yang dibuat berjenis Action Platformer dengan pendekatan metode menggunakan Finite State Machine (FSM) untuk pembentukan perilaku pada NPC. Parameter yang digunakan sebagai

inputan berupa health point musuh dan jarak antara musuh dengan pemain. Hasil pengujian dalam penelitian ini menunjukkan pola perilaku musuh yang berubah-ubah menyesuaikan kondisi yang diterima oleh NPC musuh. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa perilaku NPC musuh dalam game Kerajaan Mataram Islam “Glory of Matawis” memiliki perilaku yang dinamis dan interaktif dengan adanya variasi pola perilaku yang dapat berubah sesuai kondisi.

Keywords: *Action Platformer; FSM; NPC; Game.*

A. PENDAHULUAN

Sejarah menjadi faktor utama dalam membantu proses pembentukan karakter sebuah bangsa. Melalui pendidikan sejarah dapat diperoleh pengetahuan akan peristiwa yang telah terjadi di masa lampau serta dampak yang ditimbulkan dari peristiwa tersebut dan pengaruhnya hingga masa kini. Pendidikan sejarah berkaitan erat dengan nilai-nilai kebangsaan dan kebudayaan yang menjadi dasar pondasi kehidupan bangsa. Karakter bangsa Indonesia saat ini merupakan hasil dari nilai-nilai kebangsaan dan kebudayaan yang dibawa dan dipertahankan dari peristiwa-peristiwa bersejarah yang telah terjadi di masa lampau (Hasan, 2019). Seperti sejarah Kerajaan Mataram Islam yang memiliki peranan besar terhadap penyebaran agama islam di Nusantara khususnya yang ada di wilayah Pulau Jawa. Kerajaan Mataram Islam yang dipimpin oleh Sultan Agung terkenal dengan keberaniannya menentang keras keberadaan VOC (Susilo, 2020).

Namun seiring dengan perkembangan teknologi, peristiwa bersejarah seperti Kerajaan Mataram Islam banyak dilupakan oleh masyarakat khususnya generasi muda saat ini. Media penyampaian sejarah yang digunakan dinilai kuno dan membosankan oleh sebagian generasi muda saat ini. Generasi muda saat ini lebih senang terhadap hiburan yang ada pada gadget. Tercatat total penggunaannya mencapai 61% dari total keseluruhan pengguna gadget yang ada di Indonesia (Fransisca, 2021). Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan media penyampaian yang dapat disesuaikan dengan perkembangan teknologi yang sudah ada. Pada penelitian kali ini media yang digunakan sebagai media penyampaian sejarah adalah media game untuk mengangkat materi pembelajaran sejarah Kerajaan Mataram Islam.

Membuat game edukasi yang menyenangkan memerlukan usaha lebih dalam pembuatannya, game yang dibuat harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan membuat pemain tidak mudah merasa jenuh. Ini menjadi masalah utama yang banyak terjadi pada kebanyakan game yang mengangkat konten edukasi. Mekanik musuh yang memiliki pola perilaku repetitif dan monoton cenderung memberikan pengalaman bermain yang membosankan (Putera & Murti, 2018). Untuk itu dibutuhkan adanya sistem AI yang memiliki mekanisme yang dinamis.

Penelitian terkait penerapan sistem AI pada perilaku NPC pernah dilakukan oleh (Hidayat, Rachman, & Azim, 2019) lewat penerapan FSM pada AI musuh yang menghasilkan musuh dengan kemampuan action animation prediction pada game battle augmented reality. Penelitian lain dilakukan oleh (Solihin, Hidayat, & Aldya, 2019) pada game action 2D platformer menggunakan metode FSM menghasilkan perilaku AI pada musuh yang dinamis dengan menggunakan parameter jarak. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh (Kusumah, Fajri, & Barake, 2018) pada game FPS dimana hasil dari penerapan AI tersebut membuat NPC musuh mampu mengejar pemain ketika memasuki lingkup jangkauan yang telah ditetapkan pada NPC musuh. Penerapan FSM pada sistem AI musuh juga pernah dilakukan pada game action platformer yang mengangkat tema game edukasi sejarah Pangeran Diponegoro, hasil dari penerapan tersebut membuat musuh mampu bergerak menyesuaikan kondisi dan aksi yang diberikan pemain kepada musuh (Hormansyah, Ririd, & Pribadi, 2018). Selain pada NPC musuh penerapan AI juga dapat membantu pemain dalam belajar dan bermain. Hal ini dibuktikan lewat penelitian yang dilakukan oleh (Lailiyah, 2019) dimana dalam penelitian tersebut sistem AI diterapkan pada NPC pendamping yang berfungsi membantu pemain dalam menentukan jawaban benar atau salah pada game edukasi anak bahasa daerah. Hasilnya game menjadi terasa lebih interaktif dan membantu meningkatkan minat anak untuk belajar dan bermain. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan sistem AI pada NPC mampu

membuat game menjadi lebih interaktif dan menarik untuk dimainkan sehingga mampu meningkatkan minat dalam bermain yang mana hal ini diperlukan pada sebuah game edukasi.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Finite State Machine (FSM) untuk mengatur pola perilaku NPC musuh yang dibuat nantinya. Metode ini dipilih dikarenakan sifatnya cukup sederhana, tetapi mudah dalam penerapannya dan dapat memberikan respon yang fleksibel di berbagai macam perubahan kondisi. Dalam penerapannya pada penelitian yang dilakukan, metode Finite State Machine (FSM) digunakan untuk merancang pola perilaku NonPlayer Character (NPC) pada musuh (Yulsilviana & Ekawati, 2019).

B. METODE

1. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang digunakan dibagi ke dalam dua metode pengumpulan data, yaitu:

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan lewat pencarian referensi dari berbagai sumber yang ada terkait dengan penelitian yang dibuat, referensi tersebut antara lain:

- 1) Materi terkait game development dan sejarah Kerajaan Mataram Islam yang ada pada buku, jurnal, dan media literasi lain di internet.
- 2) Jurnal dengan konsep penelitian serupa dengan konten penelitian berupa penerapan metode Finite State Machine khususnya dalam bidang Game A.I. yang sifatnya masih relevan.

b. Eksperimental

Metode ini dilakukan dengan melakukan uji coba penelitian secara langsung untuk memperoleh data lewat eksperimen yang dibuat. Proses pengambilan data dilakukan pada tahapan pemilihan parameter oleh pemain yang nantinya dari pemilihan tersebut akan menentukan state pada A.I. sehingga dapat dilakukan pengklasifikasian terhadap perubahan pola perilaku yang terjadi pada NPC musuh.

2. Teknik Analisa Data

Analisis data diperlukan untuk memperoleh hasil pola perilaku dari NPC musuh yang sesuai dengan harapan. Pada penelitian kali ini pola perilaku NPC musuh disesuaikan dengan peranan yang diambil untuk setiap karakternya. Karakter tersebut meliputi Sword Infantry, Gun Infantry, dan Informan. Sementara untuk perilaku yang karakter gunakan antara lain: Patroli, Mengejar, Menyerang, Menembak, Reload, Diam, Menjauh, Memanggil Bantuan dan Mati.

3. Metode yang Diusulkan

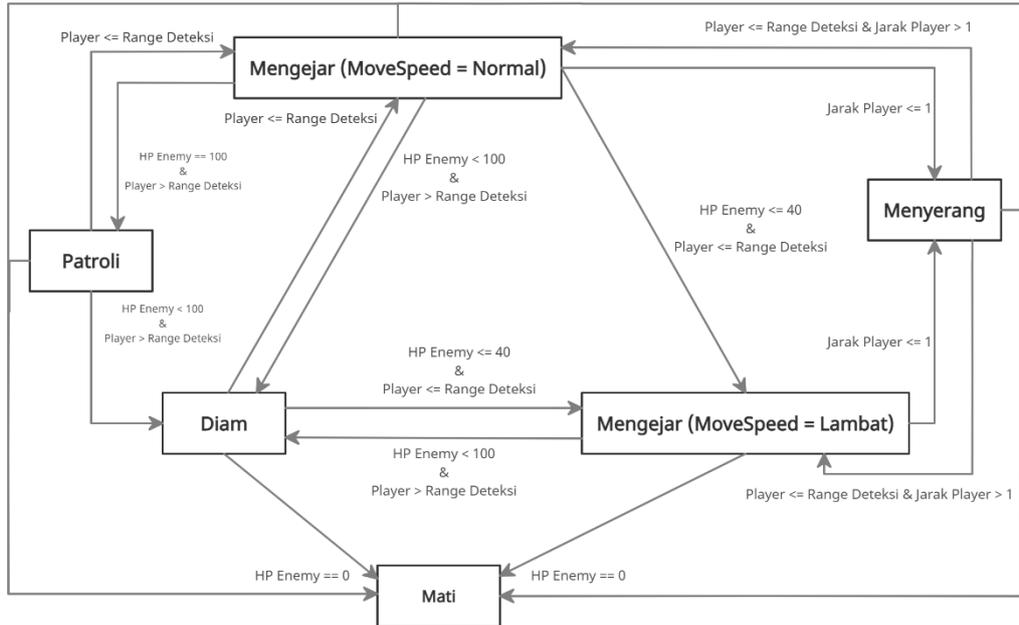
Metode yang diusulkan untuk digunakan dalam penelitian adalah Finite State Machine (FSM) dengan tahapan perancangan sebagai berikut:

a. Perancangan Game

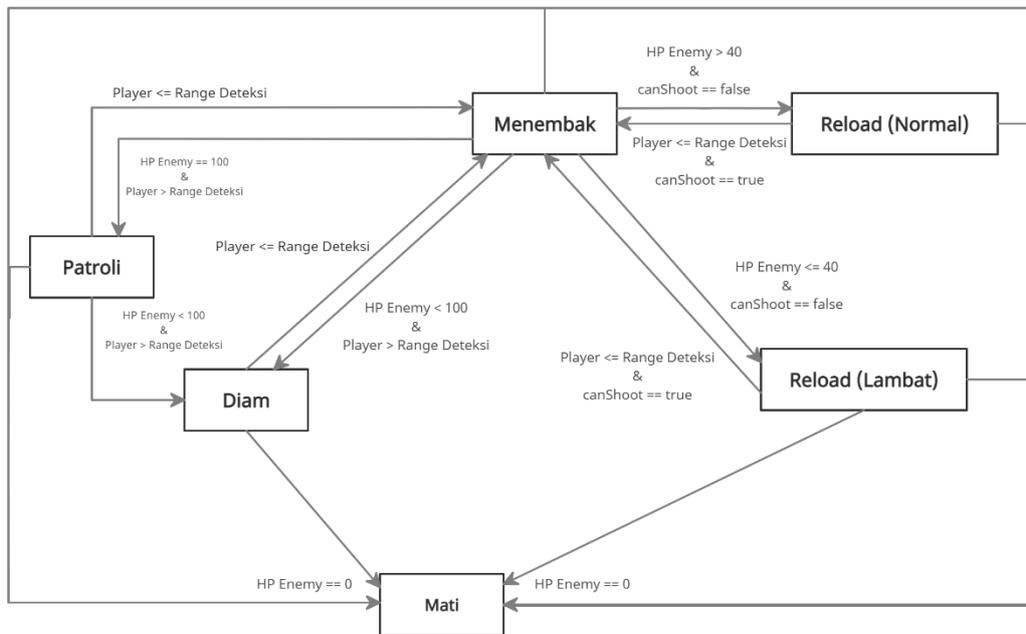
Game yang dibuat berjudul “Glory of Matawis” berbasis game edukasi. Game yang dibuat mengangkat konten kisah Kerajaan Mataram Islam pada masa kejayaannya yang dipimpin oleh Sultan Agung dalam upaya menghadapi invasi dari penjajahan VOC di Nusantara. Dalam game yang dibuat pemain berperan sebagai salah satu prajurit Kerajaan Mataram Islam yang akan bergerak menuju titik finish untuk memenangkan permainan dengan melewati rintangan (menghadapi musuh) yang ada di dalam permainan.

b. Karakter NPC Musuh

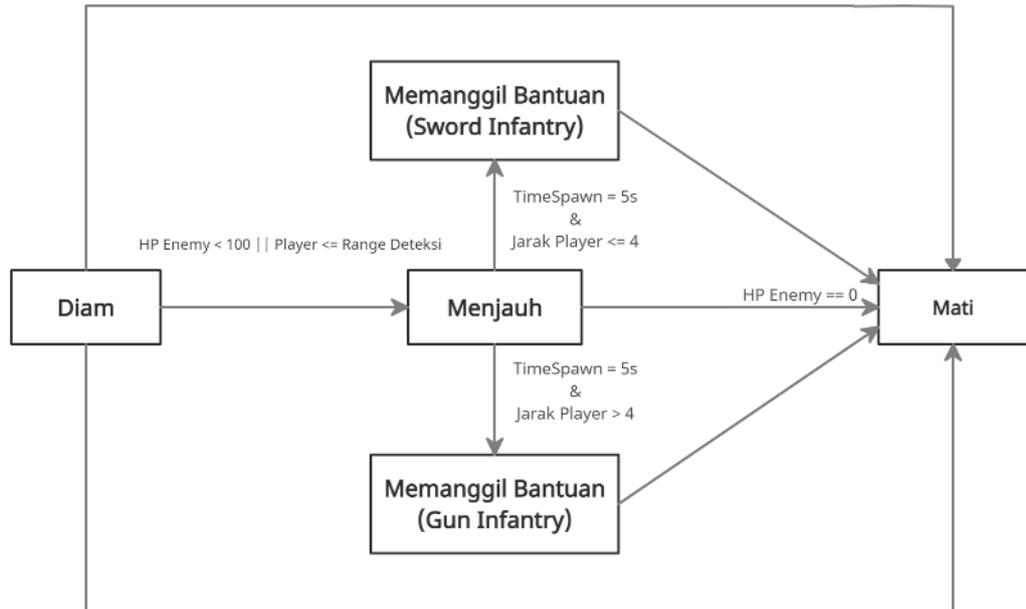
Karakter NPC musuh terbagi menjadi 3 kategori meliputi Sword Infantry, Gun Infantry, dan Informan. Sword Infantry merupakan karakter musuh yang memiliki kemampuan untuk patroli, mengejar, dan menyerang pemain yang berada pada jarak dekat. Gun Infantry merupakan karakter musuh yang memiliki kemampuan untuk patroli dan menyerang dari jarak yang cukup jauh untuk membunuh pemain. Informan merupakan karakter musuh yang memiliki kemampuan untuk berlari menjauhi pemain dan memanggil bantuan berupa NPC Enemy lainnya yaitu Sword Infantry dan Gun Infantry. Berikut gambar diagram state sesuai kategori musuh yang dibuat.



Gambar 1. Diagram State FSM Sword Infantry



Gambar 2. Diagram State FSM Gun Infantry



Gambar 3. Diagram State FSM Informan

4. Kerangka Pemikiran

Perilaku pada NPC musuh menjadi salah satu elemen penting dalam membangun sebuah game yang menarik agar tidak terasa membosankan. Pola perilaku musuh dengan mekanisme pergerakan yang repetitif dan variasi gerakan yang sedikit dapat memberikan pengalaman bermain yang membosankan. Untuk menghadapi permasalahan tersebut dibuatlah rancangan penelitian dengan menggunakan kerangka pemikiran sebagai berikut.



Gambar 4. Kerangka Pemikiran

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian adalah penerapan model FSM yang telah dibuat ke dalam mekanisme perilaku NPC musuh sesuai kategori yang telah diberikan.



Gambar 5. Tampilan Dalam Permainan

Memasuki bagian ingame pada permainan, pemain akan dihadapkan dengan beberapa musuh yang akan menghalangi pemain menuju titik finish untuk menyelesaikan permainan. Musuh-musuh ini memiliki perilaku yang bervariasi sesuai kategori yang dibuat menggunakan permodelan FSM yang telah dirancang sebelumnya. Hasil pengujian perilaku musuh tersebut ditampilkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian FSM Musuh Sword Infantry

	HP = 100 (J ≤ 5)	HP = 100 (J > 5)	HP < 100 (J ≤ 9)	HP < 100 (J > 9)	HP ≤ 40 (J ≤ 9)	HP ≤ 40 (J > 9)	J ≤ 1	HP ≤ 0
Patroli	MN	Patroli	MN	Diam	ML	Diam	ATK	Mati
MN	MN	Patroli	MN	Diam	ML	Diam	ATK	Mati
ML	-	-	-	-	ML	Diam	ATK	Mati
ATK	MN	-	MN	-	ML	-	ATK	Mati
Diam	-	-	MN	Diam	ML	Diam	-	Mati
Mati	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

- MN = Mengejar Normal
- ML = Mengejar Lambat
- J = Jarak antara musuh dan pemain
- ATK = Menyerang
- HP = Health Point musuh

Tabel 2. Hasil Pengujian FSM Musuh Gun Infantry

	HP = 100 (J <= 6)	HP = 100 (J > 6)	HP < 100 (J <= 10)	HP < 100 (J > 10)	HP <= 40 (J <= 10)	HP <= 40 (J > 10)	HP <= 0
Patroli	Shoot	Patroli	Shoot	Diam	Shoot	Diam	Mati
RN	Shoot	Patroli	Shoot	Diam	Shoot	Diam	Mati
RL	-	-	-	-	Shoot	Diam	Mati
Shoot	RN	Patroli	RN	Diam	RL	Diam	Mati
Diam	-	-	Shoot	Diam	Shoot	Diam	Mati
Mati	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

- RN = Waktu Reload Normal
- RL = Waktu Reload Lambat
- J = Jarak antara musuh dan pemain
- Shoot = Menembak
- HP = Health Point musuh

Tabel 3. Hasil Pengujian FSM Musuh Informan

	HP = 100 (J <= 4)	HP = 100 (J > 4)	HP < 100 (J <= 4)	HP < 100 (J > 4)	HP <= 0
Diam	Menjauh (pD)	Diam	-	Menjauh (pJ)	Mati
Menjauh (pD)	Spawn SI	Spawn SI	Spawn SI	Spawn SI	Mati
Menjauh (pJ)	-	-	Spawn GI	Spawn GI	Mati
Spawn SI	-	-	-	-	Mati
Spawn GI	-	-	-	-	Mati
Mati	-	-	-	-	-

Keterangan:

- Spawn SI = Spawn Sword Infantry
- Spawn GI = Spawn Gun Infantry
- J = Jarak antara musuh dan pemain

HP = Health Point musuh
pD = Menjauh (nilai parameter = dekat)
pJ = Menjauh (nilai parameter = jauh)

D. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait penerapan FSM terhadap pembentukan perilaku musuh yang ada pada game edukasi sejarah action 2D platformer berjudul Glory of Matawis adalah sebagai berikut.

1. Penerapan rancangan AI yang dibuat menggunakan metode Finite State Machine pada game edukasi sejarah Kerajaan Mataram Islam “Glory of Matawis” menghasilkan perilaku musuh yang beragam sesuai peranan yang dimiliki musuh.
2. Sistem yang dibuat mampu memberikan model perilaku musuh yang berbeda-beda berdasarkan kondisi yang musuh terima.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fransisca. (2021). Pengaruh Pendidikan Kesehatan Terhadap Tingkat Pengetahuan Siswa Tentang Bahaya Penggunaan Gadget/Telpon Pintar Tahun 2020.
- [2] Hasan, S. H. (2019). Pendidikan Sejarah untuk Kehidupan Abad Ke 21. *HISTORIA: Jurnal Pendidik dan Peneliti Sejarah*.
- [3] Hidayat, Rachman, & Azim. (2019). Penerapan Finite State Machine pada Battle Game Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*.
- [4] Hormansyah, Ririd, & Pribadi. (2018). Implementasi Fsm (Finite State Machine) Pada Game Perjuangan Pangeran Diponegoro. *Jurnal Informatika Polinema*.
- [5] Kusumah, Fajri, & Barake. (2018). Game 3D “Zombie Attack” dengan Menerapkan AI Pada NPC. *Krea-Tif*.
- [6] Lailiyah. (2019). Probabilitas dalam Finite State Machine Agen Cerdas Edugame “Ajut-Ajut Kids”. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*.
- [7] Putera, & Murti. (2018). Peningkatan Kecerdasan Computer Player Pada Game Pertarungan Berbasis K-Nearest Neighbor Berbobot. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*.
- [8] Solihin, Hidayat, & Aldya. (2019). Application of the Finite State Machine Algorithm on 2D Platformer Rabbit Games vs Zombies. *Jurnal Online Informatika*.
- [9] Susilo. (2020). Sultan Agung Hanyakrakusuma dan Eksistensi Kesultanan Mataram. *Diakronika*.
- [10] Yulsilviana, & Ekawati. (2019). Penerapan Metode Finite State Machine (FSM) Pada Game Agent Legenda Anak Borneo. *Sebatik*.