

# Penerapan Finite State Machine Untuk Membentuk Perilaku Boss yang Natural dalam Game

*Application of the Finite State Machine to Establish Natural Boss Behavior in the Game*

Luthfan Herlangga<sup>1</sup>, Hanny Haryanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro  
E-mail: <sup>1</sup>111201710514@mhs.dinus.ac.id, <sup>2</sup>hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id

## Abstrak

Di masa kini, game sudah menjadi salah satu hiburan yang paling diminati dalam kehidupan sehari-hari. Namun kebanyakan game yang telah ada memiliki NPC (*Non Playable Character*) yang berperilaku tidak alami. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan *Finite State Machine (FSM)* untuk membuat perilaku NPC Boss natural dan tidak monoton. *FSM (Finite State Machine)* merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode *Finite State Machine* memudahkan dalam implementasi pemodelan perilaku pada enemy. Sistem pergerakan NPC Enemy boss yang natural membuat game memiliki nuansa yang berbeda dan memiliki nilai edukasi yang bisa diambil oleh para pemainnya.

Kata kunci: *Finite State Machine, Enemy boss, Game, Non Playable Character*

## Abstract

*Nowadays, games have become one of the most popular forms of entertainment in everyday life. However, most of the existing games have NPCs (Non Playable Characters) that behave unnaturally. The purpose of this research is to apply a Finite State Machine (FSM) to make NPC Boss behavior natural and not monotonous. FSM (Finite State Machine) is the method used in this study. The results showed that the use of the Finite State Machine method facilitated the implementation of behavior modeling on the enemy. The natural NPC Enemy boss movement system makes the game have a different feel and has educational value that the players can take from it.*

Keywords: *Finite State Machine, Enemy boss, Game, Non Playable Character*

## 1. PENDAHULUAN

Permainan atau biasa disebut game adalah satu dari sekian banyak media hiburan yang digemari oleh kalangan umum dari semua umur. Di masa kini, game sudah menjadi salah satu hiburan yang paling diminati dalam kehidupan sehari-hari. Namun kebanyakan game yang telah ada memiliki NPC (*Non Playable Character*) yang berperilaku tidak alami, hal ini bisa menyebabkan kebosanan pada pemain karena peran NPC didalam game sangat mempengaruhi pengalaman dan kepuasan bermain si pemain [1].

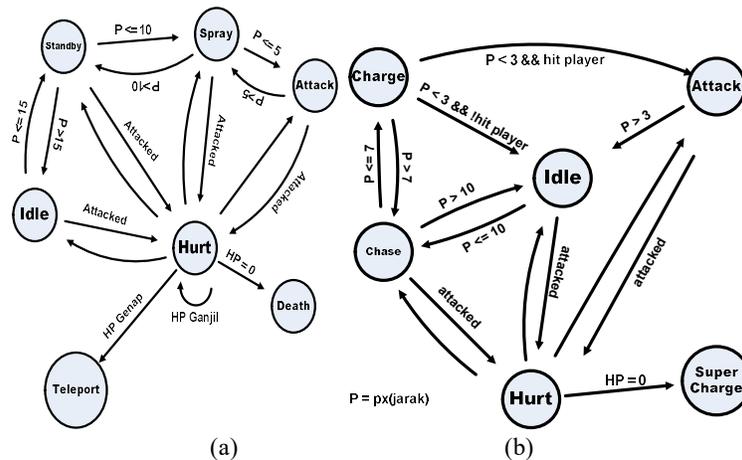
Agar game memberikan pengalaman yang unik dan berbeda sehingga menghasilkan kesan lebih terhadap pemain, maka kecerdasan buatan dapat diterapkan untuk NPC agar berperilaku lebih natural (alami). Kecerdasan buatan sendiri memiliki banyak metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah game salah satunya yaitu *FSM (Finite State Machine)*. *FSM* adalah satu diantara jenis jenis kecerdasan buatan yang mengimplementasikan dari penggambaran pola tingkah laku dan prinsip kerja dengan 3 poin diantaranya: State (keadaan), Event (Kejadian) dan yang terakhir Action (aksi). Metode *FSM* sudah banyak digunakan di penelitian penelitian sebelumnya diantaranya yaitu penelitian oleh (Tito,

Bimantoro, Hanny 2016), metode *Finite State Machine (FSM)* ini digunakan dalam menyediakan agen cerdas atau *NPC* dengan variasi respons dinamis atau non-monotonik, dengan perbedaan signifikan yang menunjukkan tingkat respons dinamis *NPC* itu sendiri [2]. Sedangkan (Rahadian, Suyatno, and Maharani, n.d.) juga menunjukkan bahwa *Finite State Machine (FSM)* dapat digunakan untuk merancang dan menentukan respons perilaku terhadap kondisi yang berubah [3]. Selain itu, penelitian oleh (Septa and Saifudin 2019) menghasilkan game horor 3D berbasis android bertemakan budaya Indonesia yang mengimplementasikan algoritma *FSM* pada *NPC*, dimana *NPC* akan mengejar dan menyerang player ketika berada di jarak tertentu [4].

Penelitian ini akan merancang sebuah AI yang lebih natural agar game terkesan unik dan berbeda. Dengan *FSM* dan penerapan pola behavior yang berbeda, AI dalam game akan terlihat lebih natural (alami). Penelitian ini menggunakan metode *Finite State Machine* yang diterapkan pada Boss di dalam game. Boss tersebut akan berperan sebagai *final enemy* dalam game yang nantinya harus dikalahkan oleh pemain (*user*).

## 2. METODE PENELITIAN

Game *Voltaire* ini bergenre *adventure* yang memiliki 2 stage, dimana player diharuskan menyelesaikan tantangan di *stage* pertama untuk dapat menuju *stage* selanjutnya. *Adventure* sendiri merupakan game yang bertemakan petualangan yang berisikan monster dan boss yang harus dikalahkan dan rintangan rintangan yang harus dilewati. *FSM (Finite State Machine)* merupakan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini. *FSM* adalah model yang sudah sering digunakan dalam membentuk perilaku musuh di game karna *FSM* sederhana dan mudah dalam pemahaman implementasinya. Dalam perancangan game ini, musuh akan dikategorikan dalam beberapa perilaku sesuai tingkat kesulitan. Musuh *NPC* dalam game ini akan dikategorikan menjadi 3 jenis musuh yaitu serigala, ular dan kalajengking sebagai bossnya. Berikut adalah perancangan alur *Finite State Machine* dalam game *Voltaire*:



Gambar 1. Perancangan Alur Finite State Machine (a) FSM Parabthus, (b) FSM Ananteris

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Game Design Document

#### 3.1.1 Core Concept

Misi atau yang harus diselesaikan adalah mengalahkan dan menghindari semua musuh dan mencari jalan keluar agar dapat menyelesaikan tantangan yang diberikan. Disaat

player terkena damage dari musuh, Health Point (HP) Player akan berkurang, saat HP player mencapai 0 maka player akan mati (death) dan akan gagal menyelesaikan stage atau tugas yang diberikan.

### 3.1.2 Main Features

#### 1. Story

Volt merupakan seorang penebang kayu yang baru menjalani profesinya, disuatu saat dia memasuki sebuah hutan untuk mencari kayu namun semakin masuk kedalam dia malah tersesat. Dari sinilah perjuangan volt untuk mencari jalan pulang dengan hanya berbekalkan kapak yang dia bawa yang awal mulanya untuk menebang pohon namun kini ia gunakan untuk mensesenjatai diri jika ada hewan buas.

#### 2. Visual Style

Game ini menggunakan “Pixel Art” visual style. Pixel art sendiri merupakan sebuah karya seni digital yang berhasil diciptakan dari perangkat lunak dimana mempunyai tingkatan pixel (elemen terkecil pada gambar dilayar komputer) pada tiap gambarnya.

#### 3. Game Mechanics

a. Level; b. Jumping; c. Teleport; d. Instant Die; e. Gravity; f. Shooting; g. Health Point

#### 4. Game Character

a. Player; b. Static Enemy; c. Boss pertama (Ananteris); d. Boss kedua (Parabthus)

### 3.1.3 Target Pemain

Target pemain dari game ini cukup luas yaitu untuk khalayak umum, sehingga user dari berbagai umur bisa memainkan game ini.

### 3.1.4 Game Synopsis

Pada game ini user akan berperan sebagai player yang merupakan penebang kayu yang tersesat di hutan. Player diharuskan melewati atau menghindari obstacle serta musuh musuh yang ada hingga bertemu dengan boss, boss di game ini ada dua yaitu scorpion jenis (ananteris) dan scorpion jenis (parabthus), player diharuskan mengalahkan para boss untuk memenangkan game ini.

## 3.2 Implementasi FSM

### 3.2.1 Penerapan FSM pada Boss Pertama

State FSM pada boss pertama diantaranya yaitu idle, chase, attack, charge, run.

### 3.2.2 Penerapan FSM pada Boss Kedua

State FSM pada boss kedua diantaranya yaitu idle, standby, hurt, attack, teleport, spray, die.

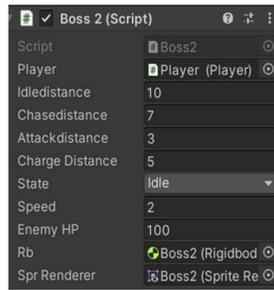
## 3.3 Penerapan FSM pada Perilaku Musuh

### 1. Boss Pertama



Gambar 2. Boss1 Chase

Pada Boss pertama ini memiliki beberapa state diantaranya idle. Chase, charge, attack, escape. Ketika player bergerak kedalam jangkauan state chase(7 px), boss akan beralih dari state idle ke state chase. Setelah semakin dekat pada jarak  $\leq 5$  maka boss akan memasuki pra charge dimana boss akan diam beberapa detik. Lalu tergantung jarak player ketika boss selesai pra charge ketika jarak player  $> 7$  maka boss akan kembali ke state idle, ketika jarak player  $\leq 3$  boss akan memasuki state attack dan ketika palyer berada pada jarak 5-4 maka boss akan lanjut ke state charge.



Gambar 3. Tampilan Inspector Boss 1

Pada Saat hp boss mencapai 0 yang disebabkan oleh serangan player, boss akan memasuki state super charge dimana layer akan langsung mati ketika terkena supercharge, disaat yang sama boss akan meninggalkan ekornya, ini mangacu pada sifat alami dari kalajengking spesies anateris.

Tabel 1. Hasil rancangan Perilaku Boss Ananteris

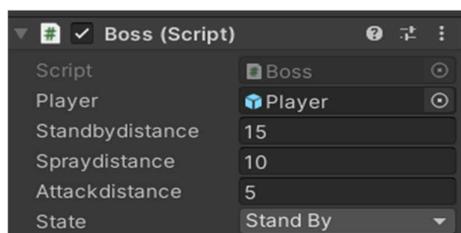
Perilaku	Kondisi					
	Jarak <10	Jarak <7	Jarak <5	Jarak <3	Pra Charge	
					Jarak<3	Jarak>5
Idle	Idle	Chase	Charge	Attack	Attack	Charge
Chase	Idle	Chase	Charge	Attack	Attack	Charge
Charge	Idle	Chase	Charge	Attack	Attack	Charge
Attack	Idle	Chase	Charge	Attack	Attack	Charge

## 2. Boss Kedua

Pada boss jenis ini (boss2) memiliki beberapa perilaku state yang berbeda dari boss1. Ketika player berada di jangkauan tertentu, boss jenis kedua tidak akan mengejar melainkan beralih ke state sesuai jarak player berada yang bisa dilihat pada gambar dibawah dimana state standby ketika player berada di jarak 11 sampai 15, state spray ketika player berada di jarak 6 sampai 10, dan state attack ketika player berada di jarak 5.



Gambar 4. Gambar Boss2 Teleport



Gambar 5. Tampilan Inspector Boss 2

Gambar diatas adalah contoh ketika player berada di jarak 11 sampai 15 maka boss berada di state standby yang akan berubah secara realtime tergantung jarak player sekarang. Beberapa state pada boss jenis ini hanya bisa tertrigger ketika terkena damage yaitu hurt, death, dan teleport.

Tabel 2. Hasil Rancangan Perilaku Boss Parabthus

Perilaku	Kondisi				
	Jarak 11 – 15	Jarak 10 - 6	Jarak <=5	Damaged (HP genap)	Damaged (HP Ganjil)
Idle	Standby	Spray	Attack	Teleport	Stay
Standby	Standby	Spray	Attack	Teleport	Stay
Attack	Standby	Spray	Attack	Teleport	Stay

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan metode *Finite State Machine* memudahkan dalam implemetasi pemodelan perilaku pada enemy.
2. Sistem pergerakan *NPC* Enemy boss yang natural membuat game memiliki nuansa yang berbeda dan memiliki nilai edukasi yang bisa diambil oleh para pemainnya.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar dapat menambahkan lebih dari satu sifat natural untuk tiap *enemy* bossnya agar lebih menarik dan menantang. Selain itu, perlu dilakukan perbaikan pada perilaku *enemy* boss karena masih terdapat bug, dan juga penambahan level kesulitan dan fitur-fitur yang lebih menarik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Rahmadi, "Pembuatan Game Dangerous Escape Dengan Menggunakan Metode Fsm (Finite State Machine)," Vol. 2, No. 1, P. 8, 2018.
- [2] T. Bimantoro And H. Haryanto, *Pemodelan Perilaku Musuh Menggunakan Finite State Machine (Fsm) Pada Game Pengenalan Unsur Kimia*, Vol. 3, No. 10, 2016.
- [3] Rahadian, M. Fauzan, A. Suyatno And S. Maharani, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game ' The Relationship'," Vol. 11, No. 1, P. 14–22, 2016.
- [4] Septa And A. Saifudin, "Penerapan Algoritma Finite State Machine Pada Game Horror 3d Untuk Melestarikan Budaya Tradisional Bangsa Berbasis Android," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, Vol. 4, No. 1, P. 23, 2019.