

PERILAKU NON PLAYER CHARACTER (NPC) PADA GAME FPS “ZOMBIE COLONIAL WARS” MENGGUNAKAN FINITE STATE MACHINE (FSM)

Yulia Windi Astuti¹⁾, Amak Yunus²⁾, Moh. Ahsan³⁾

^{1,2,3)}Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Kanjuruhan Malang, Indonesia
email : yuliawindi10@gmail.com¹⁾, amakyunus@unikama.ac.id²⁾, ahsan@unikama.ac.id³⁾

Abstrak

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam sebuah game merupakan salah satu inovasi teknologi. Variasi game salah satunya adalah First Person Shooter (FPS). Kecerdasan buatan yang dikembangkan untuk merancang perilaku Non Player Character (NPC) dimana NPC dapat berperilaku secara bertahap dan berurutan sesuai state. Oleh sebab itu dikembangkan dengan menerapkan metode Finite State Machine (FSM) pada game “Zombie Colonial Wars”. Penerapan metode Finite State Machine (FSM) dalam game Zombie Colonial Wars berfungsi untuk melihat variasi respon perilaku pada NPC sesuai interaksi yang dilakukan oleh player. Hasil dari penelitian ini adalah game zombie colonial wars menghasilkan sebuah kecerdasan buatan pada perilaku NPC dengan mengimplementasikan metode finite state machine sehingga musuh dapat berperilaku berdasarkan interaksi yang telah dilakukan oleh player.

Kata Kunci :

Game, NPC, Finite State Machine, Kecerdasan Buatan.

Abstract

The application of artificial intelligence (AI) in games is one of the technological innovations. One of the game variations is First Person Shooter (FPS). Artificial intelligence was developed to design the behavior of Non Player Character (NPC) where NPC can behave in stages and sequentially according to the state. Therefore it was developed by applying the Finite State Machine (FSM) method in the game "Zombie Colonial Wars". The application of the Finite State Machine (FSM) method in the Zombie Colonial Wars game serves to see variations in behavior response on the NPC according to the interaction performed by the player. The result of this research is that the zombie colonial wars game produces an artificial intelligence on the behavior of NPCs by implementing the finite state machine method so that the enemy can behave based on the interactions that have been performed by the player.

Keywords :

Game, NPC, Finite State Machine, Artificial Intelligence

1. PENDAHULUAN

Kecerdasan Buatan pada game First Person Shooter biasanya terdiri atas perencanaan *path*, mengambil *item*, menggunakan *item*, dan berperang (Asmiatun, 2016). Game perang yang dibangun berbasis First Person Shooter (FPS) dengan mengevaluasi perilaku NPC dan menentukan teknik kecerdasan buatan yang sesuai untuk NPC, agar NPC dapat bergerak secara otomatis dan respon perilaku dapat sesuai dengan game untuk membuat perilaku taktis menyerang *player*. Penentuan perilaku NPC dibuat dengan metode Finite State Machine (FSM). Finite State Machine (FSM) merupakan sistem *state* per *state* yang terdapat pada sebuah game yang merupakan perancangan pada sistem kontrol dimana menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem yang menggunakan tiga hal yaitu, *state* (keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi). Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Fadel Marzian (2016), dengan judul Game RPG “The Royal Sword” Berbasis Desktop Dengan Menggunakan Metode Finite State Machine (FSM). dimana penggunaan metode Finite State Machine (FSM) pada game RPG the royal sword berfungsi untuk batas perpindahan misi atau level

agar *game* menjadi lebih teratur dan tertata dengan penyelesaian secara bertahap dan berurutan. Oleh sebab itu pada penelitian ini, agar *zombie* dapat berperilaku secara bertahap dan berurutan sesuai *state* maka dikembangkan dengan menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) pada *game* “*Zombie Colonial Wars*”. Penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) dalam *game* *Zombie Colonial Wars* berfungsi untuk melihat variasi respon perilaku pada NPC sesuai interaksi yang dilakukan oleh *player*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini terdapat gagasan untuk mengembangkan sebuah *game* dari penelitian sebelumnya untuk mengetahui variasi respon perilaku NPC dengan metode *Finite State Machine* (FSM) pada *Non Player Character* (NPC) yang berjudul “Perilaku *Non Player Character* (Npc) pada *Game Fps* “*Zombie Colonial Wars*” menggunakan *Finite State Machine* (Fsm)”.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variasi respon perilaku NPC dengan menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) pada *Non Player Character* (NPC) pada *Artificial Intelegent* (AI) NPC musuh dalam *game* “*Zombie Colonial Wars*”. Agar penelitian ini dapat terarah dengan jelas dan permasalahan yang akan diteliti tidak meluas pada luar batas penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. *Game* yang dibangun bergenre *First Person Shooter* (FPS).
2. *Game* bersifat *Single Player* berbasis *desktop* 3 dimensi dan *game* menggunakan *software game unity 3d* dengan bahasa pemograman *Java Script* dan *C#*.
3. *Game* hanya ada 2 level *beginner* dan *expert*.
4. Metode yang digunakan adalah *Finite State Machine* (FSM).
5. *Game* tidak membutuhkan penggunaan data dari koneksi *internet*.
6. *Environment* dan *animation* pada *game* ini masih mengambil dari *assets unity 3d* dan masih belum terdapat efek-efek menarik pada *game*.
7. *Game* terlihat masih kaku dan item-item di sekitar terlihat kosong pada latar *game*.

2. METODE / ALGORITMA

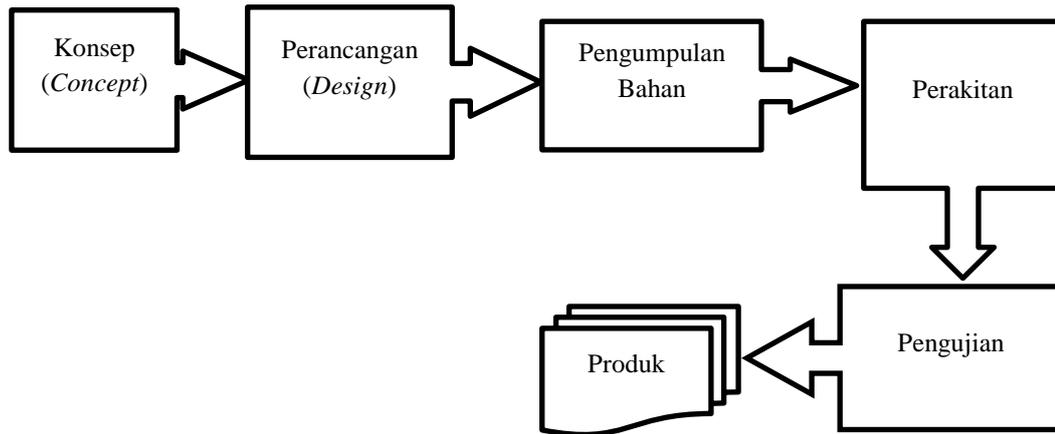
Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Research & Development*). Menurut Sugiyono (2010:407), metode penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu.

2.1 Penentuan Konsep

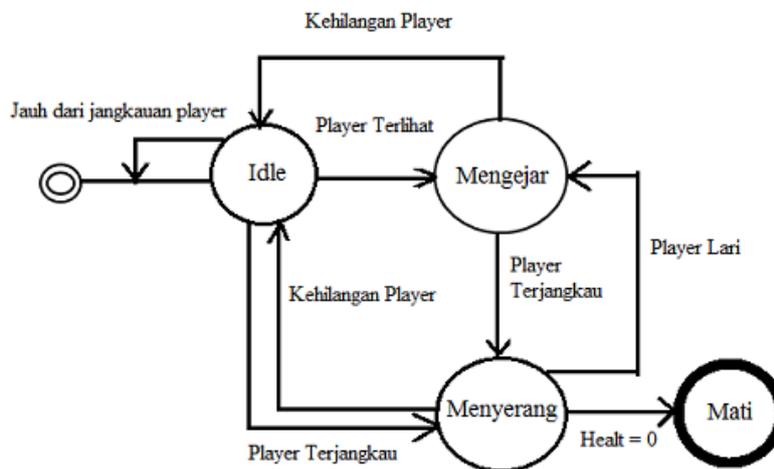
Tahap penentuan konsep merupakan tahap dimana akan ditentukan konsep *game* yang nantinya akan dikembangkan. *Game* ini bernama “*Zombie Colonial Wars*”, yaitu *game* *First Person Shooter* yang terdiri satu *player* dan musuh berupa *zombie* serta *asset* lain yang berhubungan dengan *environment game*. *Game* yang dibangun merupakan *Shooting Game* yang merupakan jenis *game* *First Person Shooter* (FPS) dimana pada *game* ini akan dirancang sebuah perilaku *Non Player Character* (NPC) dengan kecerdasan buatan menggunakan *Finite State Machine* (FSM). Fokus dari penelitian ini adalah menerapkan kecerdasan buatan/*artificial intelegent* (AI) NPC musuh yang efektif dalam *game* “*Zombie Colonial Wars*” dengan menggunakan *finite state machine* berdasarkan interaksi yang dilakukan oleh *player*.

Berikut ini adalah konsep yang ada pada *game* ini :

1. Sistem *Single Player*
2. Merancang perilaku NPC
3. Grafik *game* 3D
4. Interaksi *game* menggunakan *Mouse* dan *Keyboard* sebagai kontrol *play*



Gambar 1 Tahap-Tahap Penelitian Metode *Research and Development*



Gambar 2 Rancangan FSM NPC musuh

2.1 Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap selanjutnya yang dilakukan setelah menentukan konsep *game*, dimana pada tahap perancangan akan dilakukan rancangan / *design* terhadap pengembangan *game* yang dibuat sebagai berikut :

A. Perancangan *Gameplay*

Gameplay adalah pola yang ditetapkan melalui aturan permainan, hubungan antara pemain dengan *game*, tantangan, dan cara untuk mengatasi tantangan tersebut. *Game* dirancang menjadi dua level yaitu *Beginner* dan *Expert* tiap level memiliki tingkat kesulitan yang berbeda antara lain:

a. *Beginner*

- 1.) Senjata yang disediakan di level ini adalah senjata mesin yang mempunyai *damage* serang besar dan jumlah peluru banyak.
- 2.) Pergerakan NPC (*zombie*) lambat.
- 3.) *Damage* serangan NPC (*zombie*) terhadap *player* sedikit.

b. *Expert*

- 1) Senjata yang disediakan di level ini adalah *handgun* yang mempunyai *damage* serang lebih kecil dari senjata mesin dan jumlah peluru yang lebih sedikit.
- 2) Pergerakan NPC (*zombie*) cepat.

- 3) *Damage* serangan *zombie* terhadap *player* lebih besar dari level *beginner*.

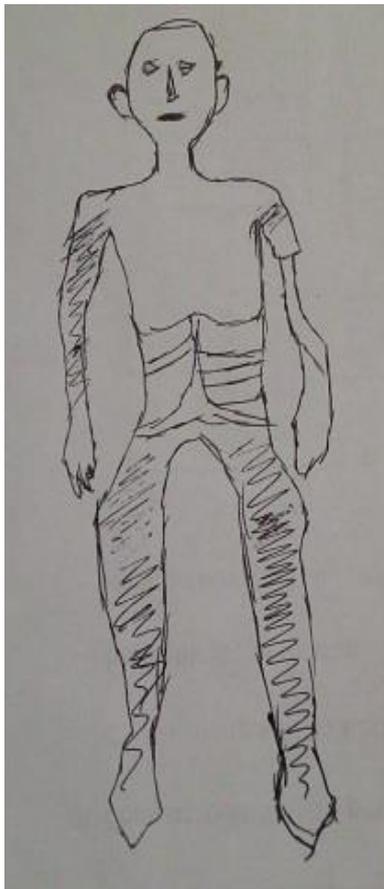
B. Perancangan FSM NPC Musuh

Penjelasan Rancangan FSM NPC musuh di atas :

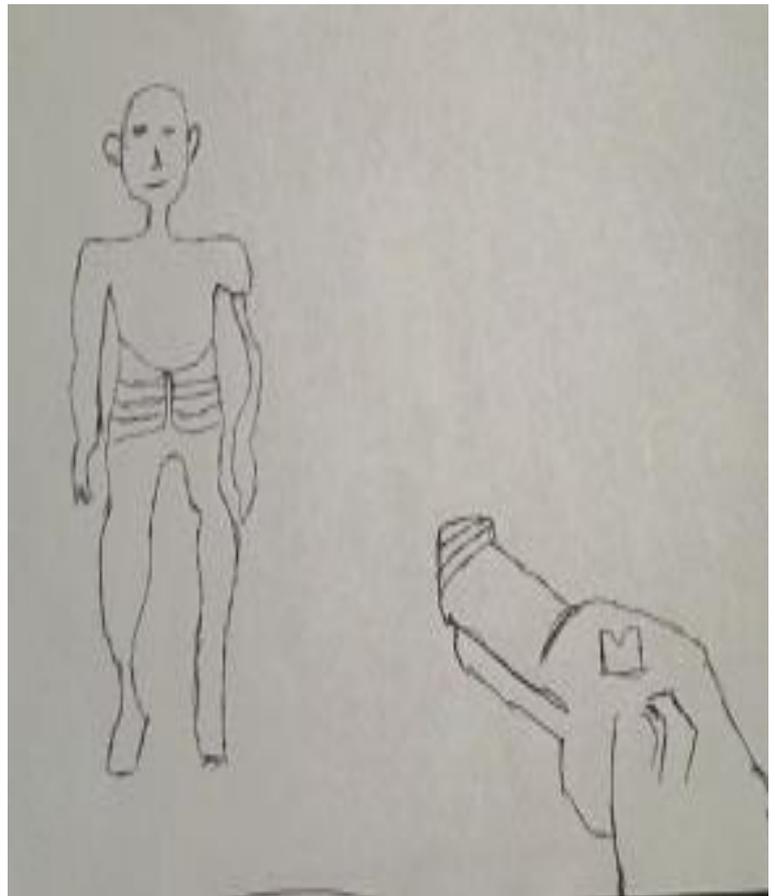
1. *Idle* : *Game* dimulai dan NPC berada pada *state idle* saat jauh dari jangkauan *player*.
2. *Mengejar* : Saat *player* terlihat dan dekat dengan radius serang NPC maka NPC akan mengejar *player* dan jika *player* berlari menjauhi NPC dan tidak berada pada radius serang NPC maka NPC akan kehilangan *player* dan kembali pada *state idle*.
3. *Menyerang* : Saat *player* terjangkau oleh NPC maka NPC akan menyerang *player*. Saat *player* lari NPC berpindah ke *state* mengejar dan saat *player* semakin menjauh dari radius serang NPC maka NPC akan pindah ke *state idle*.
4. *Mati* : *Player* akan mati jika kesehatan *player* tidak ada.

C. Deskripsi NPC Musuh

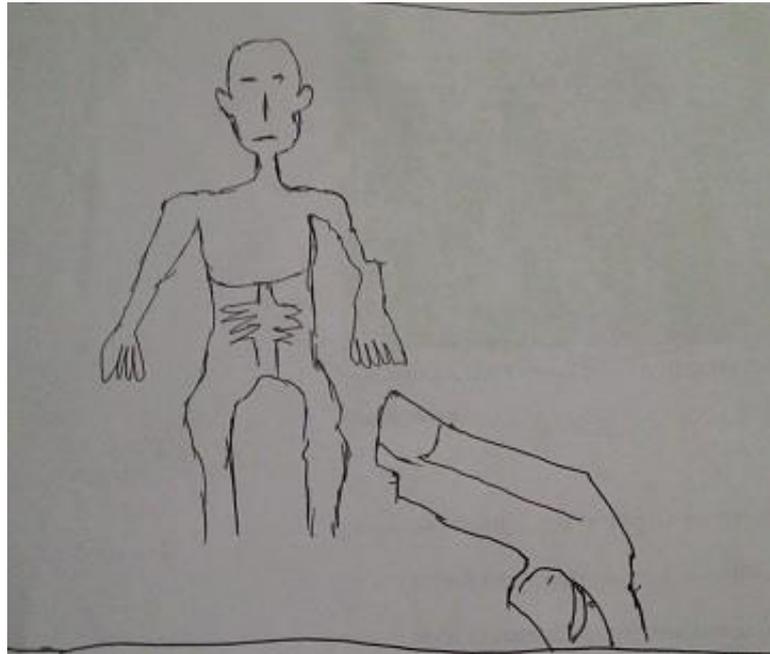
Karakter Npc musuh yang dibuat pada *game* ini adalah *zombie*. NPC musuh ini dalam keadaan posisi *idle* saat *game* dimulai dan jika *player* berada dekat dengan *zombie*, maka perilaku gerak *zombie* menjadi mengejar *player*. NPC musuh juga dapat menyerang *player* jika berada dekat pada radius serang *zombie* dan akan menyerang secara terus menerus jika *player* masuk ke dalam radius serang *zombie*. NPC musuh pada *game zombie colonial wars* memiliki 3 keadaan yaitu pada saat *idle*, mengejar dan menyerang.



Gambar 3 *Zombie idle*



Gambar 4 *Zombie Mengejar*



Gambar 5 *Zombie Menyerang*

Keterangan :

Gambar 1

NPC musuh yang memiliki pergerakan *idle* dimodelkan seperti orang yang sedang dalam keadaan diam dan sesekali menggerakkan tangan.

Gambar 2

NPC musuh yang sedang mengejar *player* dimodelkan sebagai zombie yang berlari menuju kearah *player*.

Gambar 3

NPC musuh yang sedang menyerang *player* adalah zombie yang berlari menuju ke arah *player*. Segi animasi sama dengan musuh yang sedang mengejar, tetapi pada saat menyerang NPC musuh memiliki kecepatan yang lebih tinggi dan mendekati *player* sampai menyentuhnya sehingga berubah pada keadaan menyerang.

D. Skenario Perubahan Perilaku Pada NPC Musuh

Skenario dalam perubahan perilaku NPC musuh dibuat skenario untuk *game* yang dijadikan simulasi atau uji coba. Karakter dibagi menjadi dua bagian, yaitu pemain (*player*) dan NPC musuh yang menjadi obyek penelitian ini. NPC musuh mempunyai perilaku menyerang sekaligus variable yang mempengaruhi perubahan pada perilaku seperti pada tabel dibawah. Skenario respon NPC musuh idle, mengejar dan menyerang.

Tabel 1 Skenario Perubahan Perilaku Pada NPC Musuh

NPC	Variabel Input Perilaku	Variabel Output Perilaku
NPC Musuh	Jarak terhadap <i>player</i>	<i>Idle</i> , mengejar <i>player</i> , Menyerang <i>player</i>



Gambar 6 Proses perakitan animasi pada NPC musuh

E. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat *game* ini adalah file-file suara instrumen *music*, gambar, animasi dan beberapa sumber dengan menggunakan *software* pendukung dan sebagian diperoleh melalui internet dengan mendownload sejumlah *asset* berupa *audio*, gambar dan *software* Unity 3D versi 5.5.0f3.

F. Perakitan

Tahap perakitan merupakan tahap perakitan bahan-bahan yang digunakan untuk pengembangan *game* sehingga menjadi *game* yang memiliki komponen mekanisme kecerdasan buatan untuk mengatur perilaku musuh. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk implementasi *Finite State Machine* pada perilaku musuh di dalam perakitan ini menggunakan bahasa pemrograman C# atau dibaca *C Sharp*. Kemudian bahasa pemrograman ini digunakan sebagai pengontrol setiap objek *game* dan seluruh animasi pada karakter musuh. Berikut adalah bukti gambar *screenshot* saat proses perakitan yang dapat dilihat pada gambar 6.

G. Pengujian

Pengujian dilakukan dalam mode *game* yaitu menguji secara keseluruhan pada perilaku NPC musuh dengan menggunakan *black box testing* apakah dapat menghasilkan variasi respon perilaku NPC dengan menerapkan metode *Finite State Machine (FSM)* berdasarkan interaksi yang dilakukan oleh *player*.

H. Distribusi

Setelah *game* jadi maka proses distribusi meliputi proses penyimpanan *game* dalam bentuk *project game* dan hasil *build* berupa file *.exe*. Penyimpanan *game* dalam bentuk *project* bertujuan agar pengembang tetap dapat menambah, mengurangi atau memodifikasi komponen atau *asset* dalam *game* sehingga dapat memudahkan dalam pengembangan dan peningkatan *game* yang lebih baik dari sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi *Finite State Machine*

Implementasi *Finite State Machine* pada *game zombie colonial wars*, berdasarkan jarak yang sudah ditentukan yaitu dengan *allowed range* 30 untuk level *beginner* dan 20 untuk *expert*, jadi sebagai contoh pada level *beginner* jika jarak antara *player* dan *zombie* > 30 maka *zombie* akan berada di *state idle*, jika <30 maka *zombie* akan mengikuti *player*, dan saat jarak <1 maka *zombie* akan menyerang *player*, berikut adalah hasil FSM yang sudah diimplementasikan :

Perilaku Non Player Character (Npc) pada Game Fps

“Zombie Colonial Wars” Menggunakan Finite State Machine (Fsm)

- **Zombie Idle**

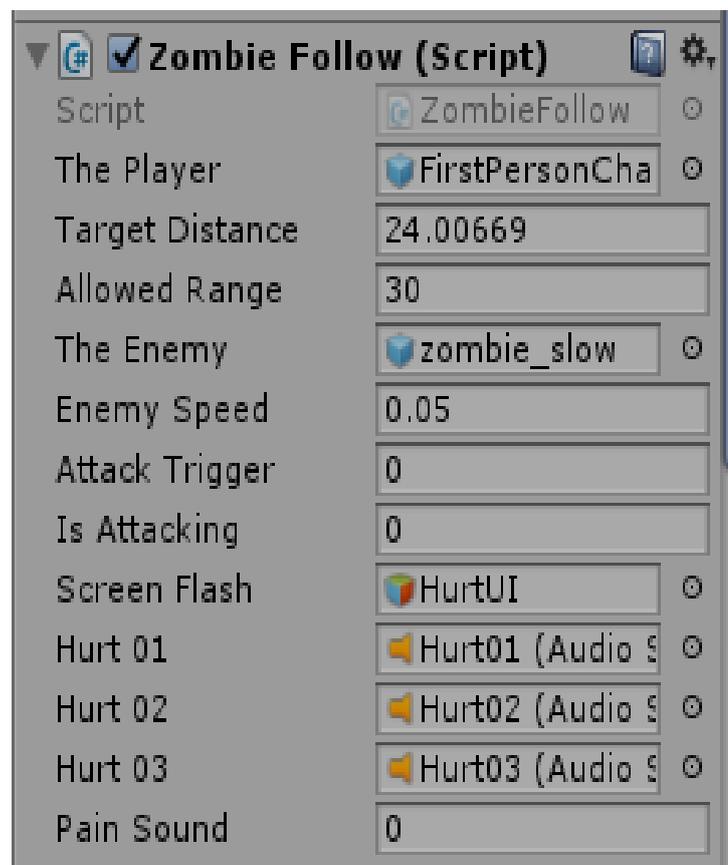
Keadaan idle dimana jarak antara player dan NPC berada lebih dari 30



Gambar 7 Range state idle



Gambar 8 Zombie Idle



Gambar 9 Range state mengikuti

- **Zombie Mengikuti**
Keadaan dimana jarak antara *player* dan NPC kurang dari 30, maka NPC otomatis akan mengikuti *player*
- **Zombie Menyerang**
Keadaan dimana jarak antara *player* < 1 sehingga NPC akan berperilaku menyerang *player* yang sudah berada dekat sekali dengan radius serang NPC.



Gambar 10 Zombie Mengikuti



Gambar 11 Range state menyerang



Gambar 12 Zombie Menyerang

Tabel 2 Pengujian *Black Box* untuk FSM

Item Pengujian	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Kode Pengujian	Hasil	Kesimpulan
FSM NPC Level Beginner dan Expert	NPC Idle	Black box	Z – 0020	Berhasil	Proses sesuai dengan harapan
	NPC Mengikuti	Black box	Z – 0021	Berhasil	Proses sesuai dengan harapan
	NPC Menyerang	Black box	Z – 0022	Berhasil	Proses sesuai dengan harapan
	NPC Mati	Black box	Z – 0023	Berhasil	Proses sesuai dengan harapan

Pengujian Non Fungsional

Pengujian non fungsional dilakukan dengan menyebarkan kuisioner dengan skala likert untuk mengetahui variasi respon perilaku NPC dengan menggunakan metode *finite state machine* (FSM) apakah sesuai dengan penerapan metode tersebut atau tidak. Kuisioner dibagikan kepada 30 responden untuk mengetahui nilai persentase keberhasilan perilaku npc pada game “Zombie Colonial Wars”. Pengujian Skala Likert game *Zombie Colonial Wars* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian Skala Likert

No	Kriteria Penilaian	Kategori Penilaian					Hasil
		5 SS	4 S	3 N	2 TS	1 STS	
1.	Game berjalan dengan lancar.	5	22	9	0	0	81%
2.	FPS Controller dapat berjalan sesuai intruksi dari arahan keyboard pemain.	5	20	4	1	0	79%
3.	Player dapat mengambil peluru.	9	17	2	2	0	75%
4.	NPC musuh idle saat jauh dari radius serang player.	3	24	3	1	0	79%
5.	NPC musuh dapat bergerak mengikuti player.	7	20	3	0	0	83%
6.	NPC musuh dapat mengejar player saat dekat dengan radius serang.	8	8	3	1	0	82%
7.	NPC musuh dapat menyerang player saat berada dekat sekali dengan player.	5	22	1	2	0	80%
8.	NPC dapat mati.	12	13	5	0	0	85%
9.	Player dapat menembak NPC musuh.	11	14	3	2	0	83%
10.	FPS Controller dapat bergerak kesegala arah.	9	18	3	0	0	77%
Rata-rata							80%

$I = 100 / \text{Jumlah Skor (Likert)}$

Maka $= 100 / 5 = 20$

Hasil (I) = 20

- Angka 0% – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% – 39,99% = Tidak setuju
- Angka 40% – 59,99% = Netral
- Angka 60% – 79,99% = Setuju
- Angka 80% – 100% = Sangat Setuju

Jumlah tertinggi = $30 \times 5 = 150$

Persentase diperoleh dari jumlah total nilai dari 5 butir skala likert yang diperoleh setelah itu dibagi dengan jumlah tertinggi dan dikali dengan 100. Selanjutnya nilai persentase dijumlah dan dibagi dengan jumlah pertanyaan sehingga mendapatkan hasil 80% dimana nilai tersebut masuk dalam kategori sangat setuju.

Jadi diperoleh hasil dari data 30 responden dengan rata-rata 80% sangat setuju bahwa variasi respon perilaku NPC berjalan sesuai rencana.

**Perilaku Non Player Character (Npc) pada Game Fps
"Zombie Colonial Wars" Menggunakan Finite State Machine (Fsm)**

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada implementasi metode *Finite State Machine* (FSM) pada perilaku NPC dapat disimpulkan bahwa *game zombie colonial wars* menghasilkan sebuah kecerdasan buatan pada perilaku NPC dengan mengimplementasikan metode *finite state machine* sehingga musuh dapat berperilaku berdasarkan interaksi yang telah dilakukan oleh *player*. Beberapa keadaan yang terjadi yaitu, keadaan saat *player* terlihat oleh musuh dan memasuki radius serang musuh maka musuh akan mengambil keputusan bergerak ke arah *player* lalu menyerangnya dan keadaan saat musuh terkena tembakan dari *player* maka musuh akan mati. Hasil pengujian proses menunjukkan bahwa setiap proses pada *game zombie colonial wars* berjalan sesuai dengan rancangan.

Hasil implementasi *game* ini masih jauh dari sempurna dan harus terus dikembangkan dan disempurnakan. maka perlu adanya beberapa saran untuk mengembangkan aplikasi *game* bergenre *First Person Shooter* (FPS) pada *Game Zombie Colonial Wars* lebih lanjut berupa penambahan level pada *game*, Menambahkan perilaku menyerang *zombie*, sehingga permainan yang dihasilkan lebih menarik pemain. Menambahkan 2 atau 3 lagi NPC dalam sebuah tim, sehingga diharapkan strategi menjadi lebih menarik dengan memberikan perilaku yang berbeda-beda pada setiap NPC.

5. REFERENSI

- [1] Annubaha, Chakim. 2014. *Implementasi Finite State Machine (FSM) Pada Game 3D Edukasi Bahasa Arab*. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.
- [2] Asmiatun, Siti. 2016. *Implementasi Klasifikasi Bayesian Untuk Strategi Menyerang Jarak Dekat Pada Npc (Non Player Character) Menggunakan Unity 3d*.
- [3] Fadel Marzian, Mukti Qamal. 2016. *Game Rpg "The Royal Sword" Berbasis Desktop Dengan Menggunakan Metode Finite State Machine (Fsm)*.
- [4] Ganzala, Fauzan. 2016. *Perilaku Non Playable Character (NPC) Musuh Pada Game Sepeda Menggunakan Fuzzy State Machine (FuSM)*. 2016
- [5] Purnamasari, Yuli, Mario dan Rachmansyah. 2015. *Aplikasi Game Edukasi Sistem Tata Surya Dengan Menggunakan Metode Line Renderer Berbasis Unity 3D*. Palembang: STMIK GI MDP.
- [6] Rosikhan Maulana Y. 2015. *Unity 3D – Game Engine*.
<http://www.hermantolle.com/class/docs/unity-3d-game-engine/>. Diunduh pada tanggal 2 Maret 2016 pukul 16.45 WIB