

# Penerapan Algoritma Fuzzy Logic Tsukamoto Terhadap Perilaku NPC Pada Game 2D Shooter

## *Fuzzy Logic Tsukamoto Implementation to NPC Behavior in 2D Shooter Game*

Jonathan Marcello Kalalo<sup>1</sup>, Hanny Haryanto<sup>2</sup>, Erna Zuni Astuti<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro

E-mail: <sup>1</sup>imjonathanmarcello@gmail.com, <sup>2</sup>hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id,

<sup>3</sup>erna.zuni.astuti@dsn.dinus.ac.id

### Abstrak

Perkembangan industri video game dimulai dari game arcade sederhana bernama pinball hingga berkembang menjadi video game pertama bernama Space War. Game di jaman modern menggunakan kecerdasan buatan dalam design game pada objek-objek yang ada dalam game seperti musuh pada game, skill atau keahlian yang dihasilkan karakter game. Untuk menjadikan game tidak monoton dan memberi daya tarik untuk dimainkan, diperlukan kecerdasan buatan yang dinamis agar memberi respon karakter yang lebih natural, dan game menjadi lebih menarik untuk dimainkan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membuat kecerdasan buatan adalah dengan metode algoritma Fuzzy Logic Tsukamoto yang diterapkan pada game 2D Shooter untuk memodifikasi perilaku musuh. Hasil penelitian ini menghasilkan perilaku musuh pada game 2D Shooter menjadi lebih dinamis

**Kata kunci:** Game 2D, Fuzzy Logic, Tsukamoto, Perilaku Musuh

### Abstract

*The development of the video game industry started from a simple arcade game called pinball to the first video game called Space War. Games in modern times use artificial intelligence in game design on objects in the game such as enemies in the game, skills or expertise produced by game characters. To make the game not monotonous and attractive to play, artificial intelligence is needed to give a more natural character response, and the game becomes more interesting to play. One method that can be used to create artificial intelligence is the Fuzzy Logic Tsukamoto algorithm method which is applied to the 2D Shooter game to modify enemy behavior. The results of this study resulted in the behavior of the enemy in the 2D Shooter game being more dynamic.*

**Keywords:** 2D Game, Fuzzy Logic Tsukamoto, Enemy Behavior

## 1. PENDAHULUAN

Dokumen ini adalah template untuk versi *Microsoft Word* (.doc / .docx). Penulis disarankan menggunakan template ini dalam menulis artikel. Penulis dapat memakai *style* yang sudah disediakan untuk memformat judul artikel, isi artikel, dst. *Style* yang dipakai dalam jurnal Techno.COM ditandai dengan awalan [TC], gunakan *style* yang sesuai untuk judul bab, isi artikel, dll.

Tanpa disadari game sudah ada dalam kehidupan manusia dan hingga sekarang menjadi sesuatu yang umum bagi kehidupan manusia. Game pertama diciptakan oleh mahasiswa MIT Steven Russel dengan nama Space War [1]. Beberapa saat dalam waktu banyak bermunculan game yang diekspetasikan akan menjadi game yang merevolusi industri game pada masanya. Banyak genre game bermunculan dan memberi keunikannya masing-masing seperti genre umum pada game yaitu, Action, Adventure, RPG (Role Playing Game), Racing. Atau genre berdasarkan sudut pandang dimainkannya game seperti 1<sup>st</sup> person, 3<sup>rd</sup> person, Platform game, Top

Down dan masih banyak lagi [2]. Industri video game lahir tidak dengan tiba-tiba, bermula dari permainan arcade pinball, manusia mengenal untuk membuat permainan dengan lebih interactive, simple, dan lebih menyenangkan [1]. Sama seperti industri lainnya, video games juga berevolusi dari sesuatu yang sederhana menjadi sesuatu yang kompleks. Game pertama yang sukses dikomersialkan adalah Pong, dimana saat perilisannya memberi keuntungan yang sangat banyak [2].

Awal mula game muncul dibuat dalam bentuk yang sederhana. Saat Space War pertama kali muncul, game yang dibuat oleh programmer asal MIT Steve Russel, berupa game 2D yang berisi dua pesawat luar angkasa yang dapat saling menembak [3]. Lalu tahun 1972 muncul Pong game 2D yang berisi dua paddle saling memukul bola untuk mendapat poin. Dan menjadi game pertama yang sukses dipasarkan [1]. Bertahun-tahun waktu berlalu sejak game pertama dirilis, game dengan genre 2D masih ada hingga sekarang dan bahkan masih dimainkan oleh banyak orang. Hal ini tidak terlepas dari mudahnya game 2D dimainkan meski oleh orang yang memiliki sedikit hingga tidak ada pengalaman bermain video game [4]. Game 2D memberi kemudahan serta kesederhanaan pada orang-orang untuk menikmati video game.

*Artificial Intelligence* (AI) merupakan system yang dapat melakukan beberapa hal tertentu layaknya manusia [5]. Game dapat menjadi sesuatu yang menyenangkan untuk dimainkan dan memberi pengalaman yang bagus pada penggunaannya jika memiliki fitur AI dalam gamenya. Pada game yang memiliki AI, game tersebut dapat membuat perilaku *non playable character* (NPC) menjadi lebih alami serta memberi pengalaman yang lebih *immersive* kepada penggunaannya [6]. Penelitian yang dilakukan oleh [7] memberikan hasil, kecerdasan buatan dengan metode *fuzzy logic* memberi pengaruh terhadap perilaku NPC dalam parameter ekspresi NPC, jika dalam poin tertentu NPC akan memberi mimik wajah yang berbeda-beda. Berbeda dengan penelitian [8] *fuzzy logic* digunakan untuk mengatur perilaku musuh dengan pemain seperti apakah akan mengejar atau diam saja dalam jarak tertentu dengan pemain dalam game *Finding Chiko*. Penelitian lain juga dilakukan oleh [9] dimana metode *fuzzy logic* diimplementasikan pada karakter game untuk pengambilan keputusan yang lebih variatif daripada AI biasa dalam game horror survival.

Penelitian ini akan membuat AI untuk perilaku musuh yang lebih natural. Menggunakan metode *fuzzy logic* untuk merancang AI, agar memberikan respon yang lebih dinamis dalam game 2D Shooter.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menampilkan game bergenre *action-adventure* dengan model *platform shooter*. Game akan berakhir ketika *player* mengalahkan musuh yang ada di game. Berikut adalah analisis game

1. Bergrafik 2D.
2. Bergenre *Action-Adventure*.
3. Menggunakan keyboard dan mouse.

### 2.1 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk penelitian ini melalui meneliti penelitian terkait dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, jurnal serta buku yang relevan dengan penelitian, selain itu menggunakan berbagai sumber dari internet yang terpercaya.

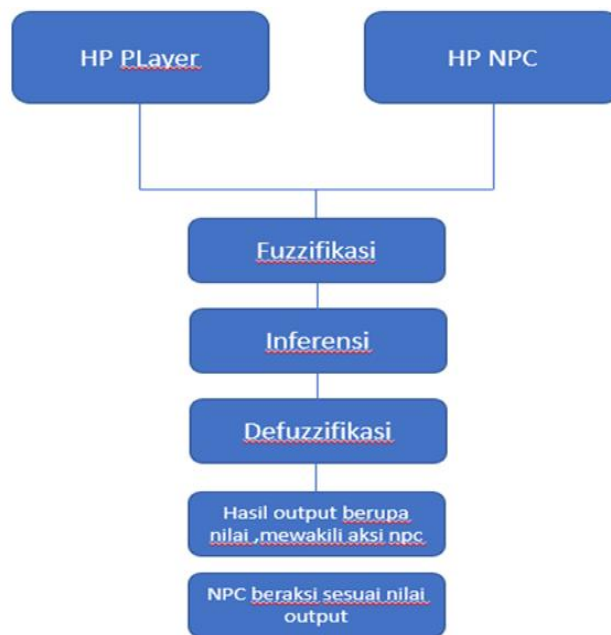
### 2.2 Teknik Analisis Data

Penelitian ini memfokuskan pada *Artificial Intelligence* (AI), yang di implementasikan ke musuh yang ada dalam game. Parameter yang digunakan untuk menentukan reaksi perilaku musuh berupa: *Health Point* pemain (nyawa) dan *Health Point* musuh. Ketika pemain bermain maka untuk menyelesaikan tantangan pada game, pemain akan menyerang musuh dengan

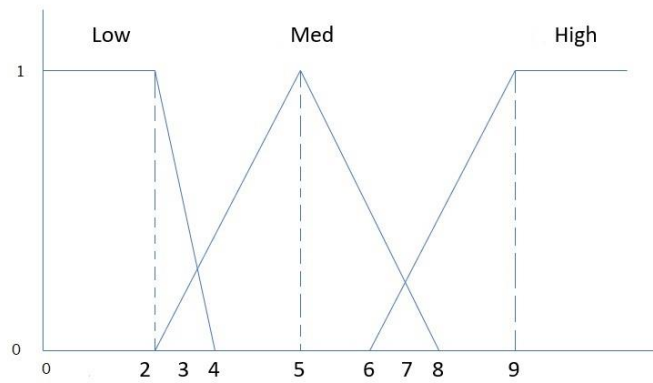
tembakkan yang akan memberi kerusakan nyawa pada musuh dan secara bertahap membuat musuh merespon dengan penambahan kecepatan pada musuh.

### 2.3 Metode yang diusulkan

Metode yang diusulkan untuk merancang perilaku musuh adalah dengan menggunakan algoritma fuzzy logic Tsukamoto. Algoritma fuzzy logic memproses variable yang sulit didefinisikan oleh komputer hingga dapat membuat kecerdasan buatan yang dapat diimplementasikan pada musuh dalam game. Gambar berikut merupakan alur proses yang menghasilkan reaksi pada musuh *Non Playable Character* (NPC)



Gambar 1 Diagram Fuzzy



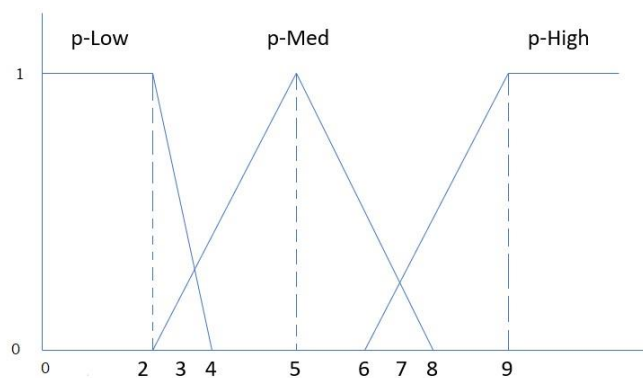
Gambar 2 Diagram Fungsi Keanggotaan HP NPC

Rumus Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{Low}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 2 \\ \frac{4-x}{2}, & 2 < x < 4 \\ 0, & x \geq 4 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{Med}(x) = \begin{cases} 1, & x = 5 \\ \frac{x-2}{3}, & 2 < x < 5 \\ \frac{8-x}{3}, & 5 < x < 8 \\ 0, & x \leq 2, x \geq 8 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{High}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 9 \\ \frac{x-6}{3}, & 6 < x < 9 \\ 0, & x \leq 6 \end{cases} \quad (3)$$



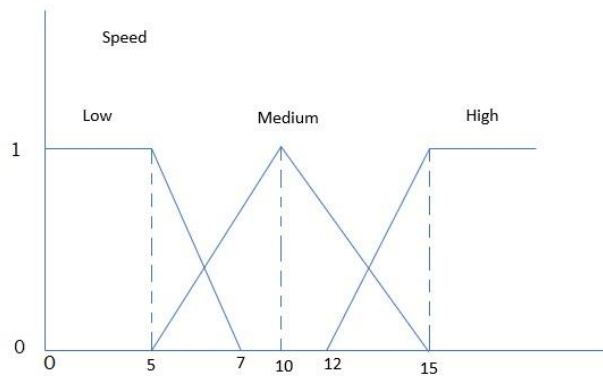
Gambar 3 Diagram Fungsi Keanggotaan HP Player

Rumus Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{Low}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 2 \\ \frac{4-x}{2}, & 2 < x < 4 \\ 0, & x \geq 4 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{Med}(x) = \begin{cases} 1, & x = 5 \\ \frac{x-2}{3}, & 2 < x < 5 \\ \frac{8-x}{3}, & 5 < x < 8 \\ 0, & x \leq 2, x \geq 8 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{High}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 9 \\ \frac{x-6}{3}, & 6 < x < 9 \\ 0, & x \leq 6 \end{cases} \quad (5)$$



Gambar 4 Diagram Fungsi Keanggotaan Speed NPC

Tabel 1 Aturan Fuzzy

	<b>HPM Low</b>	<b>HPM Med</b>	<b>HPM High</b>
<b>HPP Low</b>	Speed Med	Speed Med	Speed Low
<b>HPP Med</b>	Speed High	Speed Med	Speed Med
<b>HPP High</b>	Speed High	Speed High	Speed Med

### 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah menerapkan algoritma fuzzy logic pada NPC musuh yang terdapat pada game “Freedom Fighter”. Pada game pemain akan memulai permainan dengan tampilan seperti ini.



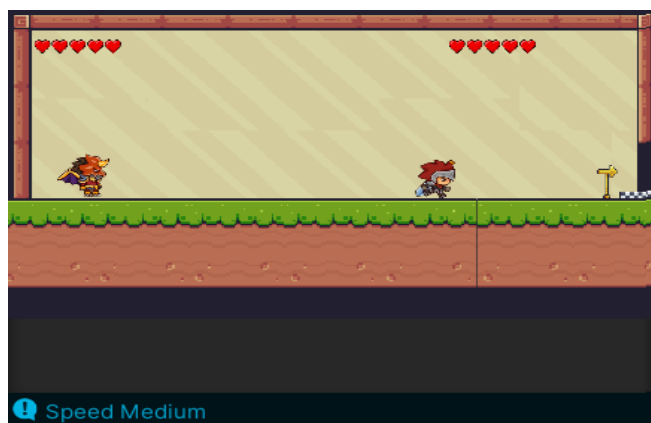
Gambar 5 Tampilan Awal Permainan

Ketika pemain menekan tombol “Play, maka game akan dimulai dimana pemain akan dihadapkan dengan musuh yang akan menyerang ketika pemain mendekati musuh seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6 Musuh Menyerang Pemain

Pada game ini musuh dapat berubah kecepatan Bergeraknya berdasarkan parameter yang ada dalam game, yaitu nyawa pemain dan nyawa musuh itu sendiri yang direpresentasikan dengan simbol hati berwarna merah di kanan dan kiri layar permainan. Dalam gambar 7 dan gambar 8 dapat dilihat bahwa nyawa pemain dan nyawa musuh menentukan seberapa cepat musuh bergerak pada game.



Gambar 7 Kecepatan Musuh berubah saat kondisi tertentu



Gambar 8 Kecepatan Musuh Low

Ketika pemain berhasil mengalahkan musuh dengan cara mengurangi nyawa musuh, maka permainan akan berakhir. Perilaku musuh berubah yang ditunjukkan dengan kecepatan bergerak musuh yang berubah menunjukkan keberhasilan implementasi algoritma fuzzy logic pada NPC musuh dalam game.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Game “Freedom Fighter” dengan genre 2D Shooter ini, mengimplementasikan kecerdasan buatan pada NPC musuh dengan menggunakan metode fuzzy logic Tsukamoto dan dapat menghasilkan perubahan perilaku pada NPC musuh yang ditandai dengan kecepatan yang berubah berdasarkan dua parameter yaitu nyawa pemain dan nyawa musuh. Pada game ini kekurangan dan keterbatasannya meliputi perilaku musuh yang terbatas dan hanya ada satu tingkatan permainan, sehingga di penelitian di masa yang akan datang dapat diberi lebih banyak variasi perilaku musuh yang dapat muncul.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Kent, *The Ultimate History of Video Games: from Pong to Pokemon and beyond...the story behind the craze that touched our lives and changed the world.* 2010.
- [2] D. Arsenault, “Video Game Genre, Evolution and Innovation,” *Journal for Computer Game Culture*, vol. 3, no. 2, pp. 149–176, 2009, doi: 10.1111/j.1471-

- 4159.1976.tb04427.x.
- [3] M. Bellis, "The History of Spacewar: The First Computer Game," 2019. <https://www.thoughtco.com/history-of-spacewar-1992412>.
  - [4] R. Manthorp, "The Future of 2D Gaming," 2018. [https://gamemaker.io/en/blog/the-future-of-2d-gaming#:~:text=It's still the fastest way,app%2C not just games.](https://gamemaker.io/en/blog/the-future-of-2d-gaming#:~:text=It's%20still%20the%20fastest%20way,app%2C%20not%20just%20games.)
  - [5] N. J. Nilsson, *Principles of Artificial Intelligence*. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
  - [6] A. Nareyek, "AI in Computer Games," *Queue*, no. February, 2004.
  - [7] S. Prastikasari, A. Yunus, and D. A. Nugraha, "Implementasi Fuzzy Logic Pada Perilaku Npc (Non Player Character) Dalam Tingkat Kepuasan Pelayanan Pada Game Mlijo 2D Berbasis Mobile," *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, vol. 1, no. 3, pp. 43–52, 2019, doi: 10.21067/jtst.v1i3.3012.
  - [8] R. D. Hariyanto and Industri, "Penerapan Metode Fuzzy Logic Untuk Pembentukan Perilaku Non Player Karakter Pada Game Petualang Finding Chiko," vol. 3, no. 1, pp. 251–256, 2019.
  - [9] W. Wonady, K. R. Purba, and R. Adipranata, "Implementasi Fuzzy Logic dan Ellie : Buddy AI Pada Companion Dalam Game Survival Horror," 2017.