

# **SIMULASI PERILAKU KECERDASAN BUATAN DENGAN PERAN SUPPORT ENCHANTER MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO**

**Achmad Farez Syafei<sup>1</sup>, Abdul Mufti<sup>2</sup>, Siti Suaedah<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur  
farez0830@gmail.com<sup>1</sup>, abdul.mufti@gmail.com<sup>2</sup>, suaedahsiti81@gmail.com<sup>3</sup>

## **Abstrak**

Permainan *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) yang semakin populer, dan peran *support enchanter* yang menjadi kunci dalam memenangkan pertandingan. *Support enchanter* berperan memberikan *buff*, *debuff*, dan menyembuhkan rekan setim. Namun, pengambilan keputusan oleh kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter* seringkali kurang tepat karena banyaknya faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan saat pertandingan berlangsung, seperti kondisi kesehatan diri, rekan setim, dan musuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi simulasi perilaku kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter* dalam game MOBA. Metode yang digunakan adalah fuzzy Sugeno, yang memungkinkan pengambilan keputusan dari berbagai faktor dengan cara yang adaptif. Aplikasi ini akan berjalan pada sistem operasi Android dan membantu kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter* dalam mengambil keputusan yang lebih tepat selama pertandingan. Diharapkan aplikasi ini dapat meningkatkan kinerja kecerdasan buatan yang berperan sebagai *support enchanter* dan memberikan kontribusi positif dalam dunia permainan MOBA.

**Kata Kunci** : Logika\_Fuzzy, Fuzzy\_sugeno, Android, Kotlin, Kecerdasan\_buatan

## **Abstract**

*Multiplayer Online Battle Arena (MOBA) games are growing in popularity, and the role of support enchanters is key to winning matches. The support enchanter's role is to buff, debuff, and heal teammates. However, decision-making by artificial intelligence with the role of support enchanter is often inaccurate because of the many factors that influence decision-making during the match, such as the health conditions of oneself, teammates, and enemies. This research aims to develop a simulation application of artificial intelligence behavior with the role of support enchanter in MOBA games. The method used is Sugeno fuzzy, which allows decision-making from various factors in an adaptive way. This application will run on the Android operating system and assist artificial intelligence with the role of support enchanter in making more informed decisions during the game. It is hoped that this application can improve the performance of artificial intelligence in the role of support enchanter and make a positive contribution to the world of MOBA games.*

**Keywords**: Sugeno\_fuzzy, Fuzzy\_logic, Android, Kotlin, Artificial\_intelligence

## **PENDAHULUAN**

Game menjadi salah satu pilihan bagi orang-orang dari berbagai kalangan untuk mengisi waktu luang mereka. Salah satu genre *game* yang kini ramai diminati adalah *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA). *Game* MOBA merupakan sub-genre dari *Real Time Strategy* (RTS) di mana terdapat dua tim, yang umumnya terdiri dari lima orang pemain, saling bertanding dengan masing-masing pemain mengontrol satu karakter (Yang et.al, 2014) *Support enchanter* adalah salah satu peran dari suatu karakter dalam *game* MOBA yang bertugas untuk memperkuat kawan secara langsung dan melindunginya dari ancaman yang datang (Fandom, 2021) Dalam permainan MOBA, keputusan yang diambil oleh *support enchanter* dapat mempengaruhi hasil pertandingan secara signifikan. Saat pertandingan berlangsung, pengambilan keputusan oleh karakter dengan peran

*support enchanter* tidak selalu mudah, terdapat banyak faktor yang harus dipertimbangkan, seperti kondisi kesehatan (*health points*) dari rekan setim, kondisi kesehatan musuh, dan situasi pertandingan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter* dalam mengambil keputusan yang tepat saat pertandingan berlangsung. Aplikasi ini akan menggunakan metode fuzzy Sugeno untuk mengambil keputusan berdasarkan kondisi kesehatan diri, kondisi kesehatan rekan setim, dan kondisi kesehatan musuh. Fuzzy Sugeno merupakan salah satu dari tiga model *Fuzzy Inference System* (FIS) dalam Logika Fuzzy. FIS adalah penarikan kesimpulan dari kaidah *fuzzy* yaitu *input* dan *output* yang berupa *crisp value*. Fuzzy Sugeno diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno, dan Kang sehingga Fuzzy Sugeno juga sering disebut dengan sistem inferensi *fuzzy* TSK (Ahmad, 2019) Metode *fuzzy* Sugeno memiliki kemampuan untuk beradaptasi yang baik terhadap perubahan yang terjadi saat permainan sedang berlangsung, selain itu *fuzzy* Sugeno juga dapat mengatasi ketidakpastian yang terjadi saat permainan sedang berlangsung sehingga memungkinkan kecerdasan buatan untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam situasi yang tidak jelas.

### **PENELITIAN RELEVAN**

Saat melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa referensi dari penelitian lain untuk landasan dalam membuat penelitian yang baik, beberapa penelitian relevan yang penulis gunakan sebagai referensi diantaranya adalah penelitian dengan judul “Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Untuk Mensimulasi Perilaku NPC”. Hasil dari penelitian ini adalah *fuzzy logic toolbox* pada MATLAB mendapatkan hasil yang sama dengan pengujian manual (Ahmad, 2019). Penelitian dengan judul “Towards Playing Full MOBA Games with Deep Reinforcement Learning”. Hasil dari penelitian ini adalah AI yang diterapkan dalam *game* Honor of Kings berhasil memenangkan 627.280 pertandingan dari 642.047 pertandingan (Ye et.al., 2020). Penelitian dengan judul “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Fuzzy Sugeno Dalam Penentuan Harga Jual Sepeda Motor Bekas”. Hasil dari penelitian ini adalah Metode Fuzzy Sugeno lebih akurat dalam menentukan harga jual sepeda motor bekas daripada metode Fuzzy Tsukamoto (Astuti & Mashuri, 2020).

### **METODE PENELITIAN**

Metode *Grounded Research* digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini. *Grounded Research* adalah suatu metode penelitian yang didasarkan pada fakta serta menggunakan metode analisis berbasis konsep dalam memverifikasi suatu teori dan dapat dikembangkan dalam proses pengolahan data di saat yang bersamaan (Sugiyono, 2016). Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi  
Melakukan observasi langsung terhadap perilaku karakter dengan peran *support enchanter* dalam *game* MOBA dengan memainkan karakter dengan peran *support enchanter* pada *game* MOBA untuk memperoleh variabel input dan variabel output.
2. Studi Pustaka  
Melakukan studi pustaka untuk mempelajari teori dan praktik terkait pengembangan aplikasi berbasis Android, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan kecerdasan buatan dan metode fuzzy sugeno.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Pembahasan Algoritma**

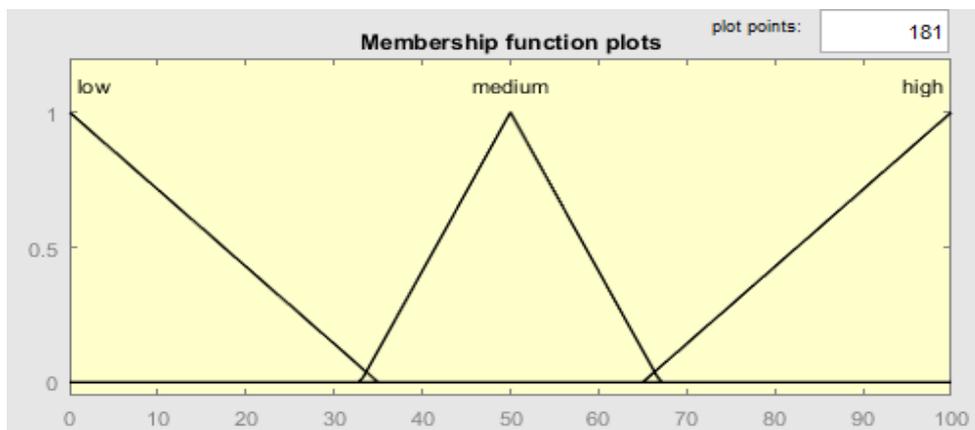
Langkah-langkah fuzzy sugeno dalam simulasi perilaku kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter*:

1. Menentukan Variabel Input dan Variabel Output
  - a. *healthDiri*

- b. healthKawan
  - c. healthLawan
  - d. Aksi
2. Menentukan Nilai Linguistik
- a. Nilai Linguistik Variabel Input

**Tabel 1.** Data Nilai Linguistik Variabel Input

Nilai Linguistik	Jarak
Low	0 sampai 35
Medium	33 sampai 67
High	65 sampai 100



**Gambar 1.** Grafik Fungsi Keanggotaan

- b. Nilai Linguistik Variabel Output

**Tabel 2.** Data Nilai Linguistik Variabel Output

Nilai Linguistik	Jarak
Serang Lawan	$0 < x \leq 1$
Bantu Kawan	$2 \geq x < 3$
Mundur	$x \geq 3$

3. Menentukan Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan digunakan untuk melakukan fuzzyfikasi

- a. Fungsi Keanggotaan Kurva Turun: Low

$$\mu|low| = \begin{cases} 0; & x \geq 35 \\ \frac{35 - x}{35 - 0}; & 0 \leq x < 35 \\ 1; & x < 0 \end{cases}$$

(1)

b. Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga: Medium

$$\mu|medium| = \begin{cases} 0; & x < 33 \text{ atau } x > 67 \\ \frac{x - 33}{50 - 33}; & 33 \leq x \leq 50 \\ \frac{67 - x}{67 - 50}; & 50 < x \leq 67 \end{cases}$$

(2)

c. Fungsi Kanggotaan Kurva Naik: High

$$\mu|high| = \begin{cases} 0; & x < 65 \\ \frac{x - 65}{100 - 65}; & 65 \leq x \leq 100 \\ 1; & x > 100 \end{cases}$$

(3)

#### 4. Menentukan Rule

**Tabel 3.** Daftar Rule

NO.	healthDiri	healthKawan	healthLawan	Output
1	Medium	High	Low	Serang lawan
2	Medium	High	Medium	Serang lawan
3	Medium	High	High	Serang lawan
4	High	High	Low	Serang lawan
5	High	High	Medium	Serang
6	High	High	High	Serang lawan
7	Medium	Medium	Low	Serang lawan
8	High	Medium	Low	Serang lawan
9	High	Medium	Medium	Serang lawan
10	Low	High	Low	Mundur
11	Low	High	Medium	Mundur
12	Low	High	High	Mundur
13	Low	Low	Low	Mundur
14	Low	Low	Medium	Mundur
15	Low	Low	High	Mundur
16	Low	Medium	Low	Mundur
17	Low	Medium	Medium	Mundur
18	Low	Medium	High	Mundur
19	Medium	Low	Low	Bantu kawan
20	Medium	Low	Medium	Bantu kawan
21	Medium	Low	High	Bantu kawan
22	Medium	Medium	Medium	Bantu kawan
23	Medium	Medium	High	Bantu kawan
24	High	Low	Low	Bantu kawan
25	High	Low	Medium	Bantu kawan

---

26	High	Low	High	Bantu kawan
27	High	Medium	High	Bantu kawan

---

### 5. Implikasi dan Defuzzyfikasi

Gunakan rumus berikut untuk menentukan output:

$$Z * = \frac{\sum ai \times zi}{\sum ai}$$

### Tampilan Layar

Pada gambar 2, terdapat gambar tampilan halaman utama dari aplikasi. Saat di halaman utama aplikasi, pengguna akan disajikan tiga pilihan halaman yaitu, halaman mulai simulasi, halaman daftar rule, dan halaman keterangan.



**Gambar 2.** Tampilan Layar Halaman Utama

Pada gambar 3, terdapat gambar halaman simulasi. Pada halaman ini pengguna dapat memasukkan nilai *health* diri, *health* kawan, dan *health* lawan pada tempat yang disediakan untuk digunakan saat proses simulasi.



**Gambar 3.** Tampilan Layar Simulasi

Pada gambar 4, terdapat gambar halaman hasil simulasi. Pada halaman ini setelah pengguna sukses memberikan *input* dan menekan tombol tampilkan hasil, maka aplikasi akan menampilkan hasil dari simulasi sesuai dengan nilai yang dimasukkan pengguna.



**Gambar 4.** Tampilan Layar Hasil Simulasi

Pada Gambar 5, terdapat halaman Daftar Rule. Pada halaman ini pengguna dapat melihat rule-rule yang digunakan untuk proses simulasi.



Gambar 5. Tampilan Layar Daftar Rule

Pada gambar 6, terdapat gambar halaman keterangan. Pada halaman ini pengguna dapat melihat informasi mengenai variabel *input* yang digunakan untuk simulasi.



Gambar 6. Tampilan Layar Keterangan

## SIMPULAN

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mensimulasikan perilaku kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter* dalam *game* MOBA yang dapat dijalankan pada perangkat dengan sistem operasi Android. Berdasarkan perbandingan dari pengujian menggunakan aplikasi dan perhitungan secara manual, aplikasi ini dapat mensimulasikan perilaku kecerdasan buatan dengan peran *support enchanter* dalam *game* MOBA dengan tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Yang, P., Harrison, B. E., & Roberts, D. L. (2014). *Identifying patterns in combat that are predictive of success in MOBA games*. North Carolina State University. <https://ciigar.csc.ncsu.edu/files/bib/Yang2014-MOBASuccessPatterns.pdf>
- Ahmad, I. (2019). *Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Untuk Mensimulasi Perilaku NPC*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/16383/1/12650069.pdf>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabet.
- Astuti D. P. P., Mashuri (2020). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Fuzzy Sugeno Dalam Penentuan Harga Jual Sepeda Motor. Universitas Negeri Semarang. <https://doi.org/10.15294/ujm.v9i2.33434>
- Fandom (2021). *Enchanter Champion*. Fandom. [https://Leagueoflegends.Fandom.Com/Wiki/Category:Enchanter\\_champion?Oldid=3223919](https://Leagueoflegends.Fandom.Com/Wiki/Category:Enchanter_champion?Oldid=3223919).
- Rahmawati, D., Ubaidillah, A., & Setiawan, H. (2021). *Sistem Kendali Logika Fuzzy dan Aplikasinya* (Cetakan I). Media Nusa Creative.
- Pasaribu, M., & Widjaja, A. (2022). *Artificial Intelligence: Perspektif Manajemen Strategis* (1st ed.). PT Gramedia.
- Ye, D., Chen, G., Zhang, W., Chen, S., Yuan, B., Liu, B., ... & Liu, W. (2020). Towards playing full moba games with deep reinforcement learning. *Advances in Neural Information Processing Systems*. [https://proceedings.neurips.cc/paper\\_files/paper/2020/file/06d5ae105ea1bea4d800bc96491876e9-Paper.pdf](https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2020/file/06d5ae105ea1bea4d800bc96491876e9-Paper.pdf)
- Luthfi, M. I. (2016). *Pengembangan Aplikasi Historoid Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Siswa Sma*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Perdana, A. (2019). *Sistem Penjualan Barang (Shopoint) Berbasis Android*. Universitas Islam Riau.
- Noori, Z., & Eriksson, C. (2023). *UI Performance Comparison of Jetpack Compose and XML in Native Android Applications*. The KTH Royal Institute of Technology. Stockholm.
- Asefa, B. (2022). *Building Android Component Library Using Jetpack Compose*. Metropolia University of Applied Sciences. Finlandia.