

**PENGUNAAN METODE *FUZZY* MAMDANI DAN SUGENO  
DALAM MENGATUR POLA SERANGAN MUSUH PADA  
MEDIA PERMAINAN 2 DIMENSI**

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 pada  
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh:

Mu'adz Bayu Aji Laksono

NIM : 09021181621137

**Jurusan Teknik Informatika**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

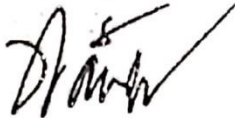
## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### PENGUNAAN METODE *FUZZY* MAMDANI DAN SUGENO DALAM MENGATUR POLA SERANGAN MUSUH PADA MEDIA PERMAINAN 2 DIMENSI

Oleh :

Mu'adz Bayu Aji Laksana  
NEM : 09021181621137

Pembimbing I,



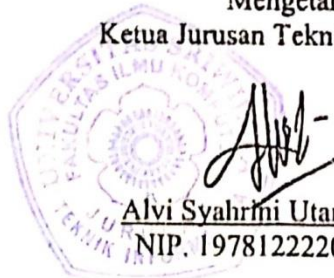
Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997021003

Palembang, 18 Juni 2021  
Pembimbing II,



M. Ali Buchari, S.Kom., M.T.  
NIP. 198803302019031007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

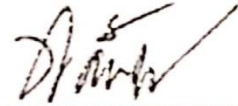
## TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI

Pada hari Senin tanggal 24 Mei 2021 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Mu'adz Bayu Aji Laksono  
NIM : 09021181621137  
Judul : Penggunaan Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno dalam Mengatur Pola Serangan Musuh pada Media Permainan 2 Dimensi

1. Pembimbing I

Samsurvadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997521063



2. Pembimbing II

M. Ali Buchari, S.Kom., M.T.  
NIP. 198863302619031007



3. Penguji I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 198410012009121005



4. Penguji II

Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIP. 199001092019031012



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mu'adz Bayu Aji Laksono  
NIM : 09021181621137  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Penggunaan Metode *Fuzzy* Mamdani dan Sugeno dalam Mengatur Pola Serangan Musuh pada Media Permainan 2 Dimensi

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnittin* : 10%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 18 Juni 2021



Mu'adz Bayu Aji Laksono

NIM. 09021181621137

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

**“Musuh yang Paling Berbahaya di atas Dunia ini Adalah Penakut dan Bimbang. Teman yang Paling Setia, Hanyalah Keberanian dan Keyakinan yang Teguh.”**

**-Andrew Jackson-**

*Kupersembahkan karya tulis ini kepada:*

*✓ Ayah & Ibu*

*✓ Keluarga Besar*

*✓ Dosen Pembimbing & Penguji*

*✓ Sahabat – sahabatku*

*✓ Universitas Sriwijaya*

## ABSTRACT

*Two dimensional games are loved by many players because of their unique characteristics, simple operations and seem classic but not out of date. Currently 2-dimensional games have some drawbacks. For example, the quality of the game that is made tends to be monotonous and does not provide an educational side to players. The addition of obstacles or enemies in the game is one factor that can increase the attractiveness and competition in the game. Enemy characters run by the system in the game usually tend to be random, so an algorithm is needed that can help enemy characters act dynamically according to the situation faced in this FPS (First Person Shooter) genre "Save Forest". The input parameters used in the fuzzy system are the enemy's blood, the player's blood and the player's distance from the enemy. The final result of the research is that the fuzzy system can produce more dynamic values so that the enemy character can take action according to the situation at hand. Results Based on trials on enemies using the Mamdani, Sugeno, and non-fuzzy methods in five different scenarios. The application of the Mamdani method produces better results in determining varied decisions where the total coefficient of variation produced is 2,986 while the Sugeno method only produces a coefficient of variation of 2,455 and non-fuzzy of 2,428.*

**Keywords:** *Sugeno, Mamdani, 2 dimensional game, Behavior, Direction, Speed*


Pembimbing I,



Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997021003

Palembang, 18 Juni 2021

Pembimbing II,



M. Ali Buchari, S.Kom., M.T.  
NIP. 198803302019031007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrin Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

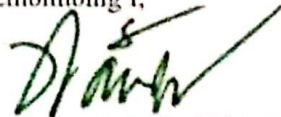


## ABSTRAK

Permainan 2 dimensi banyak disukai pemain karena ciri khasnya yang unik, operasi sederhana dan terkesan klasik namun tidak ketinggalan zaman. Saat ini permainan 2 dimensi memiliki beberapa kekurangan. Sebagai contoh, kualitas permainan yang dibuat cenderung monoton dan tidak memberikan sisi edukasi kepada pemain. Penambahan rintangan atau musuh di dalam permainan merupakan salah satu faktor yang bisa meningkatkan daya tarik dan kompetisi pada permainan. Karakter musuh yang dijalankan oleh sistem pada permainan biasanya cenderung bersifat acak sehingga perlu adanya algoritma yang dapat membantu karakter musuh bertindak dinamis sesuai dengan situasi yang dihadapi pada permainan "Save Forest" bergenre FPS (*First Person Shooter*) ini. Parameter masukan yang digunakan dalam sistem *fuzzy* adalah darah musuh, darah pemain dan jarak pemain dengan musuh. Hasil akhir dari penelitian adalah sistem *fuzzy* dapat menghasilkan nilai aksi yang lebih dinamis sehingga karakter musuh dapat melakukan aksi yang sesuai dengan situasi yang dihadapi. Berdasarkan hasil uji coba pada musuh yang menggunakan metode Mamdani, Sugeno, dan non *fuzzy* pada lima skenario yang berbeda. Penerapan metode Mamdani menghasilkan hasil yang lebih baik dalam menentukan keputusan yang bervariasi dimana total koefisien variasi yang dihasilkan sebesar 2,986 sedangkan metode Sugeno hanya menghasilkan koefisien variasi sebesar 2,455 dan non *fuzzy* sebesar 2,428.

**Kata Kunci:** Sugeno, Mamdani, Permainan 2 Dimensi, Perilaku, Arah, dan Kecepatan

Pembimbing I,



Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997021003

Palembang, 18 Juni 2021

Pembimbing II



M. Ali Buchari, S.Kom., M.T.  
NIP. 198803302019031007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrim Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## KATA PENGANTAR

Penulis ucapkan puji syukur kepada Tuhan atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan dengan baik untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berperan memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tuaku, M. Yusuf Kurniawan dan Megawati, Kakakku, M. Agung Nugroho, Adikku, Aulia Tri Ambar Rini dan Dodi Setiawan serta seluruh keluarga besarku sebagai orang yang telah membesarkan, yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya beserta jajarannya. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika beserta jajarannya, dan Ibu Mastura Diana Marieska, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Bapak Muhammad Ali Buchari, M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.



4. Ibu Yunita, M.Cs. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
5. Bapak Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Kak Ricy dan Mbak Wiwin beserta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman anggota LDF WIFI yang memberikan saya pengalaman berorganisasi selama perkuliahan.
9. Teman-teman jurusan Teknik Informatika, SMA, SMP yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan.
10. Beserta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 2021

Mu'adz Bayu Aji Laksono

## DAFTAR ISI

|                                       | Halaman |
|---------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                   | i       |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....       | ii      |
| TANDA LULUS UJIAN SIDANG SKRIPSI..... | iii     |
| HALAMAN PERNYATAAN.....               | iv      |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....            | v       |
| ABSTRACT .....                        | vi      |
| ABSTRAK .....                         | vii     |
| KATA PENGANTAR .....                  | viii    |
| DAFTAR ISI .....                      | x       |
| DAFTAR TABEL .....                    | xiv     |
| DAFTAR GAMBAR .....                   | xvi     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                  | xix     |
| <br>                                  |         |
| BAB I PENDAHULUAN .....               | I-1     |
| 1.1 Pendahuluan.....                  | I-1     |
| 1.2 Latar Belakang.....               | I-1     |
| 1.3 Rumusan Masalah.....              | I-3     |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....           | I-3     |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....          | I-4     |
| 1.6 Batasan Masalah .....             | I-4     |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....        | I-4     |
| 1.8 Kesimpulan.....                   | I-6     |
| <br>                                  |         |
| BAB II KAJIAN LITERATUR.....          | II-1    |
| 2.1 Pendahuluan.....                  | II-1    |
| 2.2 Landasan Teori .....              | II-1    |
| 2.2.1 Permainan .....                 | II-1    |

|  |              |
|--|--------------|
| 2.2.2 Permainan 2 Dimensi .....                              | II-2         |
| 2.2.3 Jenis-Jenis Permainan.....                             | II-3         |
| 2.2.4 Perilaku .....   | II-5         |
| 2.2.5 Arah dan Kecepatan .....                               | II-6         |
| 2.2.6 Kebakaran Hutan.....                                   | II-6         |
| 2.2.7 Logika <i>Fuzzy</i> .....                              | II-7         |
| 2.2.7.1 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....                          | II-7         |
| 2.2.7.2 Fungsi Keanggotaan .....                             | II-8         |
| 2.2.8 Metode Sugeno .....                                    | II-10        |
| 2.2.9 Metode Mamdani .....                                   | II-12        |
| 2.2.9.1 Fuzzifikasi .....                                    | II-12        |
| 2.2.9.2 Aplikasi Fungsi Implikasi .....                      | II-13        |
| 2.2.9.3 Komposisi Antar Aturan .....                         | II-13        |
| 2.2.9.4 Defuzzifikasi .....                                  | II-14        |
| 2.2.10 Koefisien Variasi.....                                | II-16        |
| 2.2.11 Metode <i>Waterfall</i> .....                         | II-16        |
| 2.3 Penelitian Lain yang Relevan .....                       | II-18        |
| 2.4 Kesimpulan.....  | II-19        |
| <br>   |              |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                    | <b>III-1</b> |
| 3.1 Pendahuluan.....   | III-1        |
| 3.2 Pengumpulan Data .....                                   | III-1        |
| 3.2.1 Jenis dan Sumber Data .....                            | III-1        |
| 3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....                           | III-2        |
| 3.3 Tahapan Penelitian.....                                  | III-2        |
| 3.3.1 Kerangka Kerja .....                                   | III-2        |
| 3.3.2 Kriteria Pengujian .....                               | III-6        |
| 3.3.3 Format Data Pengujian .....                            | III-6        |
| 3.3.4 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian ..... | III-7        |
| 3.3.5 Pengujian Penelitian .....                             | III-7        |
| 3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Kesimpulan.....           | III-8        |

|  |        |
|--|--------|
| 3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....      | III-8  |
| 3.4.1 Analisis dan Definisi Persyaratan .....      | III-8  |
| 3.4.2 Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak ..... | III-9  |
| 3.4.3 Implementasi dan Pengujian Unit .....        | III-9  |
| 3.4.4 Integrasi dan Pengujian Sistem .....         | III-10 |
| 3.4.5 Operasi dan Pemeliharaan .....               | III-10 |
| 3.5 Kesimpulan.....                                | III-10 |
| <br>   |        |
| BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....          | IV-1   |
| 4.1 Pendahuluan.....                               | IV-1   |
| 4.2 Analisis dan Definisi Persyaratan .....        | IV-1   |
| 4.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional .....          | IV-1   |
| 4.2.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional.....       | IV-2   |
| 4.2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....     | IV-2   |
| 4.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....     | IV-2   |
| 4.2.5 Analisis <i>Fuzzy</i> Mamdani .....          | IV-3   |
| 4.2.6 Analisis <i>Fuzzy</i> Sugeno.....            | IV-14  |
| 4.3 Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak.....    | IV-15  |
| 4.3.1 Diagram <i>Use Case</i> .....                | IV-15  |
| 4.3.2 Diagram Aktivitas .....                      | IV-18  |
| 4.3.3 Diagram Kelas Analisis .....                 | IV-21  |
| 4.3.4 Diagram <i>Sequence</i> .....                | IV-22  |
| 4.3.5 Diagram Kelas .....                          | IV-24  |
| 4.3.6 Perancangan Antar Muka .....                 | IV-25  |
| 4.4 Implementasi dan Pengujian Unit.....           | IV-31  |
| 4.4.1 Implementasi Antar Muka .....                | IV-31  |
| 4.5 Integrasi dan Pengujian Sistem.....            | IV-37  |
| 4.6 Operasi dan Pemeliharaan .....                 | IV-41  |
| 4.7 Kesimpulan.....                                | IV-42  |
| <br>   |        |
| BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....          | V-6    |

|  |      |
|--|------|
| 5.1 Pendahuluan.....                             | V-1  |
| 5.2 Data dan Analisis Hasil Penelitian.....      | V-1  |
| 5.2.1 Aplikasi <i>Game</i> yang Dihasilkan ..... | V-1  |
| 5.2.2 Hasil Perbandingan Permainan .....         | V-2  |
| 5.3 Kesimpulan.....                              | V-26 |
| <br>   |      |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....                | VI-1 |
| 6.1 Kesimpulan.....                              | VI-1 |
| 6.2 Saran.....                                   | VI-1 |
| <br>   |      |
| DAFTAR PUSTAKA .....                             | xx   |

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel II-1. Jenis Permainan (Arsenault, 2009).....                             | II-4    |
| Tabel III-1. Daftar Asset yang digunakan.....                                  | III-1   |
| Tabel III-2. Rancangan Tabel Analisa Hasil Pengujian.....                      | III-6   |
| Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional .....   | IV-1    |
| Tabel IV-2. Kebutuhan Non Fungsional .....                                     | IV-2    |
| Tabel IV-3. Kebutuhan Perangkat Keras .....                                    | IV-2    |
| Tabel IV-4. Kebutuhan Perangkat Lunak .....                                    | IV-3    |
| Tabel IV-5. <i>Rules Fuzzy</i> .....   | IV-8    |
| Tabel IV-6. Hasil Inferensi Aturan .....                                       | IV-9    |
| Tabel IV-7. Penerapan Operator AND Variabel Arah dan Kecepatan.....            | IV-10   |
| Tabel IV-8. Penerapan Operator AND Variabel Perilaku .....                     | IV-10   |
| Tabel IV-9. Definisi Aktor <i>Use Case</i> .....                               | IV-16   |
| Tabel IV-10. Definisi <i>Use Case</i> .....                                    | IV-16   |
| Tabel IV-11. <i>Use Case</i> Skenario Memulai Permainan .....                  | IV-17   |
| Tabel IV-12. <i>Use Case</i> Skenario Membaca Informasi Terkait Permainan..... | IV-17   |
| Tabel IV-13. <i>Use Case</i> Skenario Berhenti dan Menutup Permainan .....     | IV-18   |
| Tabel IV-14. Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Mulai.....                   | IV-37   |
| Tabel IV-15. Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Info.....                    | IV-41   |
| Tabel IV-16. Pengujian <i>Black Box</i> Pada Menu Keluar.....                  | IV-41   |
| Tabel V-1. Skenario 1 Pengujian Metode Sugeno Pemain Kalah .....               | V-2     |
| Tabel V-2. Skenario 1 Pengujian Metode Mamdani Pemain Kalah.....               | V-3     |
| Tabel V-3. Skenario 1 Pengujian Non Fuzzy Pemain Kalah .....                   | V-4     |
| Tabel V-4. Skenario 2 Pengujian Metode Sugeno Musuh Kalah.....                 | V-5     |
| Tabel V-5. Skenario 2 Pengujian Metode Mamdani Musuh Kalah.....                | V-6     |
| Tabel V-6. Skenario 2 Pengujian Non Fuzzy Musuh Kalah .....                    | V-7     |
| Tabel V-7. Skenario 3 Pengujian Metode Sugeno Pemain Kalah .....               | V-8     |
| Tabel V-8. Skenario 3 Pengujian Metode Mamdani Pemain Kalah.....               | V-9     |



|   |      |
|---|------|
| Tabel V-9. Skenario 3 Pengujian Non Fuzzy Pemain Kalah .....      | V-10 |
| Tabel V-10. Skenario 4 Pengujian Metode Sugeno Musuh Kalah.....   | V-11 |
| Tabel V-11. Skenario 4 Pengujian Metode Mamdani Musuh Kalah.....  | V-12 |
| Tabel V-12. Skenario 4 Pengujian Non Fuzzy Musuh Kalah .....      | V-13 |
| Tabel V-13. Skenario 5 Pengujian Metode Sugeno Pemain Kalah ..... | V-14 |
| Tabel V-14. Skenario 5 Pengujian Metode Mamdani Pemain Kalah..... | V-15 |
| Tabel V-15. Skenario 5 Pengujian Non Fuzzy Pemain Kalah .....     | V-16 |
| Tabel V-16. Hasil Koefisien Variasi pada Setiap Metode .....      | V-25 |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar II-1. Contoh Representasi Kurva Segitiga .....                                       | II-8    |
| Gambar II-2. Contoh Representasi Kurva Trapesium .....                                      | II-9    |
| Gambar II-3. <i>Flowchart</i> Metode Sugeno .....   | II-10   |
| Gambar II-4. <i>Flowchart</i> Metode Mamdani<br>(Mahmud, Nikentari, & Suswaini, 2016) ..... | II-10   |
| Gambar II-5. Tahapan <i>Waterfall</i> .....   | II-16   |
| Gambar III-1. Kerangka Kerja Metode Mamdani .....   | III-3   |
| Gambar III-2. Kerangka Kerja Metode Sugeno .....  | III-4   |
| Gambar III-3. Alur Permainan. ....  | III-5   |
| Gambar IV-1. Fungsi Keanggotaan Variabel Jarak Pemain .....                                 | IV-3    |
| Gambar IV-2. Fungsi Keanggotaan Variabel Darah Musuh.....                                   | IV-4    |
| Gambar IV-3. Fungsi Keanggotaan Variabel Darah Pemain.....                                  | IV-4    |
| Gambar IV-4. Fungsi Keanggotaan Variabel Perilaku.....                                      | IV-5    |
| Gambar IV-5. Fungsi Keanggotaan Variabel Arah .....   | IV-6    |
| Gambar IV-6. Fungsi Keanggotaan Variabel Kecepatan.....                                     | IV-7    |
| Gambar IV-7. Penerapan Metode Max Pada Variabel Perilaku.....                               | IV-11   |
| Gambar IV-8. Penerapan Metode Max Pada Variabel Arah .....                                  | IV-11   |
| Gambar IV-9. Penerapan Metode Max Pada Variabel Kecepatan. ....                             | IV-12   |
| Gambar IV-10. Diagram <i>Use Case</i> Permainan <i>Save Forest</i> .....                    | IV-15   |
| Gambar IV-11. Diagram Aktivitas Memulai Permainan .....                                     | IV-19   |
| Gambar IV-12. Diagram Aktivitas Membaca Informasi Terkait Permainan...                      | IV-20   |
| Gambar IV-13. Diagram Aktivitas Berhenti Bermain dan Menutup<br>Permainan.....              | IV-20   |
| Gambar IV-14. Kelas Analisis Memulai Permainan .....  | IV-21   |
| Gambar IV-15. Kelas Analisis Membaca Informasi Terkait Permainan.....                       | IV-21   |
| Gambar IV-16. Kelas Analisis Berhenti Bermain dan Menutup Permainan ...                     | IV-22   |
| Gambar IV-17. Diagram <i>Sequence</i> Memulai Permainan.....                                | IV-23   |

|  |       |
|--|-------|
| Gambar IV-18. Diagram <i>Sequence</i> Membaca Informasi Terkait Permainan ..         | IV-24 |
| Gambar IV-19. Diagram <i>Sequence</i> Berhenti Bermain dan Menutup<br>Permainan..... | IV-24 |
| Gambar IV-20. Diagram Kelas.....   | IV-25 |
| Gambar IV-21. Rancangan Antarmuka Menu Utama .....                                   | IV-26 |
| Gambar IV-22. Rancangan Antarmuka Cerita Permainan.....                              | IV-26 |
| Gambar IV-23. Rancangan Antarmuka Menu <i>Battle</i> Pertama.....                    | IV-27 |
| Gambar IV-24. Rancangan Antarmuka Menu <i>Battle</i> Kedua .....                     | IV-27 |
| Gambar IV-25. Rancangan Antarmuka Sub Menu Tugas .....                               | IV-28 |
| Gambar IV-26. Rancangan Antarmuka Sub Menubar.....                                   | IV-28 |
| Gambar IV-27. Rancangan Antarmuka Sub Menu Informasi Pertama .....                   | IV-29 |
| Gambar IV-28. Rancangan Antarmuka Sub Menu Informasi Kedua.....                      | IV-29 |
| Gambar IV-29. Rancangan Antarmuka Menu Menang .....                                  | IV-30 |
| Gambar IV-30. Rancangan Antarmuka Menu Kalah .....                                   | IV-30 |
| Gambar IV-31. Rancangan Antarmuka Menu Info .....                                    | IV-31 |
| Gambar IV-32. Antarmuka Menu Utama .....   | IV-32 |
| Gambar IV-33. Antarmuka Cerita Permainan.....  | IV-32 |
| Gambar IV-34. Antarmuka Menu <i>Battle</i> Pertama.....                              | IV-33 |
| Gambar IV-35. Antarmuka Menu <i>Battle</i> kedua .....                               | IV-33 |
| Gambar IV-36. Antarmuka Sub Menu Tugas .....   | IV-34 |
| Gambar IV-37. Antarmuka Sub Menubar.....   | IV-34 |
| Gambar IV-38. Antarmuka Menu Informasi Pertama .....                                 | IV-35 |
| Gambar IV-39. Antarmuka Menu Informasi Kedua.....                                    | IV-35 |
| Gambar IV-40. Antarmuka Menu Menang .....  | IV-36 |
| Gambar IV-41. Antarmuka Menu Kalah .....   | IV-36 |
| Gambar IV-42. Antarmuka Menu Info .....  | IV-37 |
| Gambar V-1. Grafik Keputusan Skenario 1 Metode Sugeno .....                          | V-2   |
| Gambar V-2. Grafik Keputusan Skenario 1 Metode Mamdani.....                          | V-3   |
| Gambar V-3. Grafik Keputusan Skenario 1 Non Fuzzy .....                              | V-4   |
| Gambar V-4. Grafik Keputusan Skenario 2 Metode Sugeno.....                           | V-5   |
| Gambar V-5. Grafik Keputusan Skenario 2 Metode Mamdani.....                          | V-6   |

|   |      |
|---|------|
| Gambar V-6. Grafik Keputusan Skenario 2 Non Fuzzy .....                 | V-7  |
| Gambar V-7. Grafik Keputusan Skenario 3 Metode Sugeno .....             | V-8  |
| Gambar V-8. Grafik Keputusan Skenario 3 Metode Mamdani.....             | V-9  |
| Gambar V-9. Grafik Keputusan Skenario 3 Non Fuzzy .....                 | V-10 |
| Gambar V-10. Grafik Keputusan Skenario 4 Metode Sugeno .....            | V-11 |
| Gambar V-11. Grafik Keputusan Skenario 4 Metode Mamdani.....            | V-12 |
| Gambar V-12. Grafik Keputusan Skenario 4 Non Fuzzy .....                | V-13 |
| Gambar V-13. Grafik Keputusan Skenario 5 Metode Sugeno .....            | V-14 |
| Gambar V-14. Grafik Keputusan Skenario 5 Metode Mamdani.....            | V-15 |
| Gambar V-15. Grafik Keputusan Skenario 5 Non Fuzzy .....                | V-16 |
| Gambar V-16. Diagram Keputusan Perilaku Setiap Metode Skenario 1.....   | V-17 |
| Gambar V-17. Diagram Keputusan Arah Setiap Metode Skenario 1 .....      | V-18 |
| Gambar V-18. Diagram Keputusan Kecepatan Setiap Metode Skenario 1 ..... | V-18 |
| Gambar V-19. Diagram Keputusan Perilaku Setiap Metode Skenario 2.....   | V-19 |
| Gambar V-20. Diagram Keputusan Arah Setiap Metode Skenario 2.....       | V-19 |
| Gambar V-21. Diagram Keputusan Kecepatan Setiap Metode Skenario 2 ..... | V-20 |
| Gambar V-22. Diagram Keputusan Perilaku Setiap Metode Skenario 3.....   | V-20 |
| Gambar V-23. Diagram Keputusan Arah Setiap Metode Skenario 3.....       | V-21 |
| Gambar V-24. Diagram Keputusan Kecepatan Setiap Metode Skenario 3 ..... | V-21 |
| Gambar V-25. Diagram Keputusan Perilaku Setiap Metode Skenario 4.....   | V-22 |
| Gambar V-26. Diagram Keputusan Arah Setiap Metode Skenario 4.....       | V-22 |
| Gambar V-27. Diagram Keputusan Kecepatan Setiap Metode Skenario 4 ..... | V-23 |
| Gambar V-28. Diagram Keputusan Perilaku Setiap Metode Skenario 5.....   | V-23 |
| Gambar V-29. Diagram Keputusan Arah Setiap Metode Skenario 5.....       | V-24 |
| Gambar V-30. Diagram Keputusan Kecepatan Setiap Metode Skenario 5 ..... | V-24 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| L-1 Tabel Hasil Perbandingan Permainan ..... | L-1     |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Pada bab pendahuluan ini akan membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **1.2 Latar Belakang**

Permainan sering dipandang sebagai sesuatu yang dapat mengganggu proses pembelajaran dan meningkatkan kekerasan pada anak padahal banyak permainan yang memberikan kesan positif dan juga pengetahuan. Dalam dunia pendidikan, permainan berperan untuk meningkatkan motivasi, meningkatkan kemampuan berpikir, dan meningkatkan kemampuan visual serta memungkinkan pemain menerapkan nilai-nilai permainan pada dunia nyata (Zirawaga, Olusanya, & Maduku, 2017).

Permainan 2 dimensi banyak disukai pemain karena ciri khasnya yang unik, operasi sederhana dan terkesan klasik namun tidak ketinggalan zaman. Saat ini permainan 2 dimensi memiliki beberapa kekurangan. Sebagai contoh, kualitas permainan hanya berfokus dalam mengejar minat jangka pendek sehingga permainan yang dibuat cenderung monoton dan tidak memberikan sisi edukasi kepada pemain (Feng & Xu, 2015).



Penambahan rintangan atau lawan di dalam permainan merupakan salah satu faktor yang bisa meningkatkan daya tarik dan kompetisi pada permainan. Karakter lawan yang dijalankan oleh sistem pada permainan biasanya cenderung bersifat acak dan tidak realistis sehingga perlu adanya algoritma yang dapat membantu karakter lawan bertindak dinamis sesuai dengan situasi yang dihadapi (Darmawan, Haryanto, & Rahayu, 2018).

Saat ini banyak algoritma yang digunakan untuk meningkatkan kecerdasan pada perilaku musuh dalam permainan seperti Algoritma *Neural Network* (Prasetya, Akbar, & Arwani, 2019), Algoritma Boids dan Logika *Fuzzy* (Hidayah & Ridwan, 2016), *Finate State Machine* (Rahadian, Suyatno, & Maharani, 2016), Algoritma Genetika (Permatasari, Fajri, & Nasrullah, 2019), dan Algoritma *Bee Colony* (Ahsana, 2019). Penerapan logika *fuzzy* pada perilaku NPC (*Non Player Character*) menunjukkan kesesuaian perilaku karakter dengan aturan yang dibuat dimana perilaku menyerang lebih tinggi daripada perilaku lainnya, selain itu logika *fuzzy* fleksibel dengan data-data baru (Darmawan et al., 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini akan menambahkan variasi pola serangan, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada kasus kebakaran hutan menggunakan metode Sugeno dan Mamdani pada permainan 2 dimensi sehingga diharapkan hasil dari karakter lawan yang dibuat lebih dinamis dan dapat melakukan aksi sesuai dengan situasi yang dihadapi.

### 1.3 Rumusan Masalah

Pengembangan musuh di dalam permainan biasanya bersifat monoton dan tidak sesuai dengan situasi yang dihadapi. Sehingga edukasi yang disampaikan mengenai bahaya kebakaran hutan kurang menarik dan mengurangi daya tarik terhadap permainan. Berdasarkan permasalahan tersebut, diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode Mamdani dan Sugeno untuk menentukan perilaku musuh, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada permainan 2 dimensi?
2. Bagaimana hasil variasi penerapan metode Mamdani, Sugeno, dan non *fuzzy* dalam menambahkan pola serangan musuh, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada permainan 2 dimensi?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Mamdani dan Sugeno untuk menentukan perilaku musuh, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada permainan 2 dimensi.
2. Melakukan perbandingan keluaran dari metode Mamdani, Sugeno, dan non *fuzzy* dalam menambahkan variasi pola serangan, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada permainan 2 dimensi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Permainan ini dapat memberikan edukasi dan informasi mengenai bencana kebakaran hutan.
2. Dapat mengetahui hasil variasi dari metode Mamdani, Sugeno, dan non *fuzzy* dalam menambahkan pola serangan, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada permainan 2 dimensi.

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Permainan *single player*.
2. Permainan berbasis android.
3. Permainan bersifat *offline*.
4. Karakter musuh yang digunakan hanya musuh yang membakar lahan secara tidak terkendali dan membuang puntung rokok secara sembarangan.
5. Arah musuh selalu menghadap ke pemain.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut:

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini membahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi-definisi metode yang digunakan, serta beberapa kajian literatur mengenai penelitian lain yang relevan pada penelitian ini.

## **BAB III. METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab, berisi perancangan manajemen proyek pelaksanaan penelitian.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini membahas mengenai setiap tahap dari metode Waterfall yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan perangkat lunak.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan format pengujian yang telah direncanakan disajikan. Analisis diberikan untuk basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penerapan optimasi metode.

### **1.8 Kesimpulan**

Dari bab ini telah dibahas latar belakang masalah penelitian mengenai penerapan metode Mamdani dan Sugeno dalam mengatur pola serangan musuh, arah pergerakan, dan kecepatan musuh pada media permainan 2 dimensi. Karena itu, penelitian ini akan melakukan perbandingan variasi keluaran dari metode Mamdani, Sugeno dan non *fuzzy* pada permainan 2 dimensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahsana, A. (2019). *Implementasi algoritma artificial bee colony untuk menentukan perilaku npc hewan dalam game hunter of wilderness*. (September).
- Arjoranta, J. (2015). *Real-Time Hermeneutics Meaning-Making in Jonne Arjoranta*.
- Arsenault, D. (2009). Video game genre, evolution and innovation. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture*, 3(2), 149–176. Retrieved from <http://www.eludamos.org/index.php/eludamos/article/viewArticle/65>
- Baroroh, R. T. (2016). *Fuzzy Mamdani Implementation For Selection of Bicycle Track on Gharib Game*. 5(1), 11–16.
- Batubara, S. (2017). *Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani Dan Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan*. 2(1), 1–11.
- Caesar, R. (2015). *Kajian Pustaka Perkembangan Genre Games Dari Masa Ke Masa*. 1(2), 113–1134. <https://doi.org/10.24821/jags.v1i2.1301>
- Constantinescu, R. S. (2012). The 8 th International Scientific Conference eLearning and software for Education. *Learning by Playing. Using Computer Games in Teaching English Grammar to High School Students*, 110–115.
- Darmawan, M. A., Haryanto, H., & Rahayu, Y. (2018). Perilaku Penyerangan NPC Berbasis Fuzzy Sugeno pada Game Action-RPG Bertema Sejarah Geger Pacinan. *Creative Information Technology Journal*, 4(3), 195. <https://doi.org/10.24076/citec.2017v4i3.110>
- Fahrudin, A., Tanwiriah, W., & Indrijani, H. (2017). *KONSUMSI RANSUM*,



*PERTAMBAHAN BOBOT BADAN DAN KONVERSI RANSUM AYAM  
LOKAL DI JIMMY'S FARM CIPANAS KABUPATEN CIANJUR. 1–9.*

- Feng, X., & Xu, M. (2015). *The Research on the 2D mobile game Platform Based on the Android System. 624–628.*
- Fitra, S., Utama, W., & Wibawa, H. A. (2015). *Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Dalam Game Simulasi Memancing. 2, 48–53.*
- Glavin, F. G., & Madden, M. G. (2018). Skilled Experience Catalogue: A Skill-Balancing Mechanism for Non-Player Characters using Reinforcement Learning. *IEEE Conference on Computational Intelligence and Games, CIG, 2018–Augus.* <https://doi.org/10.1109/CIG.2018.8490405>
- Hidayah, N., & Ridwan, I. (2016). *Algoritma Boids Dan Logika Fuzzy Pada Pergerakan Dan Perilaku Non Player. 04(01), 71–81.*
- Kovac, P., Rodic, D., Pucovsky, V., Savkovic, B., & Gostimirovic, M. (2014). Multi-output fuzzy inference system for modeling cutting temperature and tool life in face milling. *Journal of Mechanical Science and Technology, 28(10), 4247–4256.* <https://doi.org/10.1007/s12206-014-0938-0>
- Kurniasih, D., Jasmi, K. A., Basiron, B., Huda, M., & Maselena, A. (2018). *The uses of fuzzy logic method for finding agriculture and livestock value of potential village. 7(3), 1087–1090.* <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.12495>
- Lazzeri, F. (2014). On defining behavior: some notes. *Behavior and Philosophy, 42, 65–82.*
- Mahmud, Z., Nikentari, N., & Suswaini, E. (2016). *ANALISA PERBANDINGAN METODE SUGENO DAN MAMDANI DALAM SISTEM PREDIKSI CUACA (STUDI KASUS BMKG KELAS III TANJUNGPINANG).*

- Mudrikatussalamah, M., Dewi, C., & Rahayudi, B. (2018). Optimasi Fungsi Keanggotaan Fuzzy Menggunakan Algoritma Genetika Dalam Penentuan Kebutuhan Gizi Bayi MPASI. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(7).
- Permatasari, I., Fajri, M., & Nasrullah, A. (2019). *Penerapan Algoritma Genetika Dalam Misi Menanam Bibit Pada Game Timun Mas*.
- Prasetya, H. Y., Akbar, M. A., & Arwani, I. (2019). *Penerapan Neural Network untuk NPC Braking Decision pada Racing Game*. (5).
- Rahadian, M. F., Suyatno, A., & Maharani, S. (2016). Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game “The Relationship.” *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 11(1), 14.  
<https://doi.org/10.30872/jim.v11i1.198>
- Rahman, R. A., & Tresnawati, D. (2016). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 13(1), 184–190.  
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.13-1.184>
- Razzaq, B. W., Pradibta, H., & Rahmad, C. (2017). Implementasi Logika Fuzzy Pada Enemy Behaviour Game Petualangan Side Scroller 2D (Save Forest Indonesia). *Jurnal Informatika Polinema*, 3(3), 32.
- Trianto, E. M., Junaedi, H., & Sutiksno, H. (2017). *AGEN CERDAS BERBASIS CONTROLLER FUZZY PADA PERMAINAN STRATEGI PERTEMPURAN DENGAN BEHAVIOR TREE*. 1–8.
- Trisianto, C. (2018). *PENGGUNAAN METODE WATERFALL UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAN EVALUASI*

*PEMBANGUNAN PEDESAAN. XII(01), 8–22.*

Tuhulele, P. (2014). Kebakaran hutan di Indonesia dan Proses Penegakan Hukumnya Sebagai Komitmen dalam Mengatasi Dampak Perubahan Iklim. *Supremasi Hukum, 3(36), 25.*

Zirawaga, V. S., Olusanya, A. I., & Maduku, T. (2017). *Gaming in Education : Using Games as a Support Tool to Teach History.*