

**PENERAPAN ALGORITMA FUZZY UNTUK
MEMBERIKAN SARAN YANG OPTIMAL DALAM
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERMAINAN
KARTU MONSTER**



SKRIPSI

**MUHAMMAD RIZKY PERDANA
1810130006**

**Program Studi Ilmu Komputer
Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer ESQ
Jakarta
2022**

**PENERAPAN ALGORITMA FUZZY UNTUK
MEMBERIKAN SARAN YANG OPTIMAL DALAM
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERMAINAN
KARTU MONSTER**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**

**MUHAMMAD RIZKY PERDANA
1810130006**

**Program Studi Ilmu Komputer
Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer ESQ
Jakarta
Juni 2022**

VISI & MISI STIMIK ESQ

VISI

Perguruan tinggi berbasis karakter yang menjadi pusat keunggulan untuk mewujudkan peradaban emas.

MISI

Kami perguruan tinggi berbasis karakter yang menyelenggarakan pembelajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat melalui keseimbangan spiritual, kreativitas dan intelektualitas.

Kami membentuk entrepreneur dan professional yang mampu menjadi pemimpin perubahan, beretika, memiliki kepekaan sosial dan berkelas dunia. Kami berjuang menginspirasi masyarakat untuk mewujudkan peradaban emas.

5 VALUES STIMIK ESQ

Integrity

Passion

Creativity

Humility

Professionalism



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa karya tulis berupa Skripsi yang berjudul "**Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan pada Permainan Kartu Monster**", adalah :

1. Sepenuhnya hasil karya saya sendiri berdasarkan dari pengetahuan yang didapat selama kuliah termasuk bahan pustaka yang dijadikan referensi.
2. Bukan merupakan duplikasi dari karya ilmiah orang lain yang diakui sebagai hasil tulisan ataupun pikiran sendiri melalui proses penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan sumber referensi acuan

Atas pernyataan ini, saya siap menerima sanksi yang dijatuhkan, apabila di kemudian hari terbukti bahwa karya ini merupakan hasil plagiat baik bersifat parsial maupun menyeluruh, atau adanya klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Jakarta, 23 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rizky Perdana

1810130006

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rizky Perdana
NIM : 1810130006
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan pada Permainan Kartu Monster

Telah diuji dan berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dalam sidang pendadaran, dan dinyatakan L U L U S.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 23 Juni 2022

Dosen Pembimbing,

Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom.,

NIDN : 03-1303-8701

DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji Erza Sofian S.Kom., M.Sc

NIDN : 03-2207-7002

Penguji 1 Ahlijati Nuraminah, S.Kom, M.T.I

NIDN : 03-1712-8404

30/06/2022

Penguji 2 Desy Komalasari, S.Kom, M.Kom

NIDN : 03-2212-9202

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rizky Perdana

NIM : 1810130006

Program Studi : Ilmu Komputer

Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer ESQ Hak Bebas Royalty Nonekslusif (*Non exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan pada Permainan Kartu Monster.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty Nonekslusif ini Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer ESQ berhak menyimpan, mengalihmedia/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 23 Juni 2022

Yang menyatakan



Muhammad Rizky Perdana

ABSTRAK

Nama : Muhammad Rizky Perdana
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Penerapan Algoritma *Fuzzy* untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan pada Permainan Kartu Monster
Pembimbing : Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom

Kecerdasan buatan merupakan bahasan yang cukup diminati oleh banyak orang. Adapun untuk dunia permainan, kecerdasan buatan mampu memberikan inovasi yang baik terhadap permainan yang menggunakannya. Sebagai lawan, kecerdasan buatan mampu memberikan tantangan dengan intelektualitas tertentu dalam berpikir, sehingga pemain tidak harus mencari lawan tanding untuk bermain. Permainan strategi adalah salah satu genre permainan yang mana pemain harus memikirkan cara dengan menentukan pemikiran dan perencanaan yang matang dalam memperoleh kemenangan. Permainan kartu merupakan salah satu dari genre permainan strategi tersebut yang tepat jika menggunakan kecerdasan buatan sebagai lawan bermain atau pemberi saran pemilihan langkah yang tepat dalam permainan. Pada tipe permainan ini pemain bermain bergiliran dan memiliki kesempatan mengatur rencana dalam menjatuhkan lawannya. Penerapan kecerdasan buatan pada permainan kartu sebagai pemberi saran pemilihan langkah, menjadi dasar dilaksanakannya penelitian ini. Pada penelitian ini akan menerapkan algoritma *fuzzy* dengan inferensi Mamdani dalam menentukan saran pemilihan kartu yang optimal pada permainan kartu Yu-Gi-Oh. Pemilihan saran kartu menggunakan algoritma *fuzzy* Mamdani dilakukan berulang kali sebanyak 15 kali menggunakan data kartu Yu-Gi-Oh yang sudah diolah. Hasil dari model yang diperoleh yaitu akurasi pemilihan saran kartu yang optimal sebesar 0,7333 yang menunjukkan bahwa akurasi penggunaan sistem yang sudah dirancang adalah cukup baik. Dari hasil tersebut peneliti memberikan rekomendasi dengan menambah kartu pada dataset seperti beberapa tipe kartu yang berbeda dan menambahkan atau menggunakan metode yang berbeda serta Analisis penambahan input pada variabel *fuzzy* untuk menambah keakuratan sistem dalam memilih saran kartu yang lebih optimal.

Kata kunci: Permainan Kartu Monster, *Fuzzy* Mamdani, Kecerdasan Buatan, Pemberi Saran Permainan, Ilmu Komputer.

ABSTRACT

Name : Muhammad Rizky Perdana
Study Program : *Computer Science*
Title : *Application of Fuzzy Algorithm to Provide Optimal Advice in Decision Making in Monster Card Games*
Advisor : Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom

Artificial Intelligence is a topic that many people are interested in. As for the game world, artificial intelligence is able to provide good innovation to games that use it. As an opponent, artificial intelligence is able to provide challenges with certain intellectuals in thinking, so that players do not have to look for rivals to play. Strategy games are one of the game genres in which players have to think of ways by determining careful thought and planning in obtaining victory. Card games are one of the strategy game genres that are appropriate when using Artificial Intelligence as an opponent to play or giving advice on choosing the right steps in the game. In this type of game players take turns and have the opportunity to set plans in bringing down their opponents. The application of Artificial Intelligence to card games as a provider of suggestions for choosing steps is the basis for carrying out this research. In this study, we will apply a fuzzy algorithm with Mamdani inference in determining the optimal card selection suggestions for the Yu-Gi-Oh card game. The selection of card suggestions using the Mamdani fuzzy algorithm was repeated 15 times using the processed Yu-Gi-Oh card data. The results of the model obtained are the accuracy of choosing the optimal card suggestion of 0.7333 which shows that the accuracy of using the system that has been designed is quite good. From these results, the researcher provides recommendations by adding cards to the dataset such as several different card types and adding or using different methods and analysis of adding input to fuzzy variables to increase the accuracy of the system in choosing more optimal card suggestions.

Keywords: Monster Card Game, Fuzzy Mamdani, Artificial Intelligence, Game Suggester, Computer Science.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT berkat limpahan berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang tiada henti kepada seluruh umat manusia yang dikehendaki-Nya dan sampai detik ini penulis senantiasa diberikan kesehatan jasmani dan rohani sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga selalu terlimpah curahkan pada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke zaman yang penuh dengan teknologi dan ilmu yang bermanfaat.

Melalui kata pengantar ini penulis lebih dahulu meminta maaf bila penelitian yang penulis lakukan masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulisan skripsi ini dilaksanakan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer di Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer ESQ. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang selalu mendukung penulis disaat senang maupun susah, disaat bingung dan selalu hadir untuk menyemangati. Oleh karena itu, izinkan penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada:

1. Seluruh anggota keluarga penulis terutama kepada kedua orang tua penulis yaitu Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan dari segala sisi tanpa henti hingga detik ini.
2. Bapak Dr (HC) Ary Ginanjar Agustian selaku pendiri STIMIK ESQ yang selalu memberikan motivasi terhadap mahasiswa dan mahasiswi.
3. Bapak Andika Sunda Wijaya S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu luang dan selalu mau membimbing dengan baik dan Ibu Ahlijati Nuraminah S.Kom., M.T.I. selaku Ketua Prodi Ilmu Komputer
4. Segenap dosen Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer ESQ yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namun telah banyak membantu saya.
5. Seluruh Civitas Akademika yang telah mewarnai kehidupan penulis selama berkuliah di STIMIK ESQ

6. Seluruh sahabat penulis khususnya mahasiswa program studi ilmu komputer angkatan 2018 yang selalu menemani penulis dalam suka dan duka dunia perkuliahan, berdiskusi serta mencari solusi atas keluh kesah pembuatan skripsi.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini saya menerapkan nilai :

1. *Integrity* dengan jujur dalam pengutipan sumber-sumber referensi dalam tulisan.
2. *Passion* dengan semangat yang tinggi dalam proses memperoleh data, pembuatan sistem dan penyelesaian penulisan skripsi.
3. *Creativity* dengan kreatif dalam melakukan wawancara, menganalisis data dan merancang sistem.
4. *Humality* dengan bersikap sopan dan baik saat melakukan wawancara dan saat melakukan bimbingan.
5. *Professionalism* dengan professional menyelesaikan setiap langkah penelitian hingga pada tahap akhir penyusunan dokumen skripsi.

Semoga Allah SWT membala segala kebaikan semua pihak yang telah membantu atas terselesaiannya skripsi ini dan memberkahi penelitian ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi sumber informasi bagi peneliti yang sedang mencari informasi yang berkaitan dengan penelitian ini.

Jakarta, 23 juni 2022



Muhammad Rizky Perdana

DAFTAR ISI

VISI & MISI STIMIK ESQ	ii
5 VALUES STIMIK ESQ	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Fuzzy.....	5
2.1.2 Yu-Gi-Oh.....	6
2.2 Penelitian Terdahulu	8
2.3 Metodologi Pemecahan Masalah	13
2.4 Kerangka Pemikiran	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Alur Penelitian.....	16
3.2 Subyek dan Obyek Penelitian	18
3.2.1 Subyek Penelitian	18
3.2.2 Obyek Penelitian.....	18
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	18
3.3.1 Sumber Data	19
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.4 Instrumen Penelitian	19
3.5 Metode Analisis	20
3.5.1 Analisis Data.....	20
3.5.2 Pengujian Data.....	20
3.5.3 Interpretasi Data.....	21
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Analisis	23
4.1.1 Analisis DataSet.....	23

4.1.2 Instalasi Aplikasi.....	26
4.1.3 Inisialisasi Himpunan Fuzzy.....	27
4.1.4 Inisialisasi Aturan Fuzzy	32
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Arsitektur Sistem	35
4.2.2 Hasil Saran Sistem Pada Output Kartu	37
BAB 5 PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	L1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2 Metodologi Pemecahan Masalah	13
Tabel 4.1 Himpunan Data Kartu	24
Tabel 4.2 Himpunan Data Normal Monster.....	25
Tabel 4.3 Aturan Fuzzy Kartu Yu-Gi-Oh	33
Tabel 4.4 Output Tabel Sistem	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	6
Gambar 2.2 Normal Monster <i>Dark Magician</i>	7
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran	15
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.3 Flow Pengujian Data	21
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan	28
Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Atk Field Musuh.....	28
Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Def Field Musuh.....	29
Gambar 4.4 Fungsi Keanggotaan Atk Field Pemain.....	30
Gambar 4.5 Fungsi Keanggotaan Def Field Pemain.....	30
Gambar 4.6 Fungsi Keanggotaan <i>Attack Monster</i>	31
Gambar 4.7 Fungsi Keanggotaan <i>Defense Monster</i>	32
Gambar 4.8 Arsitektur Sistem.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Transkrip Wawancara Pakar.....	L1
Lampiran 2: Aturan Fuzzy	L3
Lampiran 3: Tes Sistem Fuzzy.....	L6
Lampiran 4: Test Table Output Kartu.....	L8
Lampiran 5: Fungsi Membership	L9
Lampiran 6: Data Normal <i>Monster</i>	L10
Lampiran 7: Output Defuzifikasi	L42
Lampiran 8: Ouput Kartu Atk Monster Sistem.....	L43
Lampiran 9: Output Kartu Def Monster Sistem.....	L43
Lampiran 10: Code Python Pembuatan Sistem Fuzzy	L44
Lampiran 11: Kartu Bimbingan Skripsi.....	L48
Lampiran 12: Lembar Pernyataan Perbaikan Hasil Sidang	L53
Lampiran 13: Lembar Penilaian Penguji Sidang	L54
Lampiran 14: Riwayat Hidup.....	L57

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan masalah dan manfaat penelitian bagi beberapa pihak.

1.1 Latar Belakang

Kecerdasan buatan merupakan bahasan yang cukup diminati oleh banyak orang. Adapun untuk dunia permainan, kecerdasan buatan mampu memberikan inovasi yang baik terhadap permainan yang menggunakannya. Sebagai lawan, kecerdasan buatan mampu memberikan tantangan dengan intelektualitas tertentu dalam berpikir, sehingga pemain tidak harus mencari lawan tanding untuk bermain. Kecerdasan buatan mampu memberikan keputusan yang tepat didasari oleh pemilihan algoritma yang efektif dan efisien sesuai dari kondisinya untuk dunia game (Uari dkk., 2021). Berdasarkan pemahaman tersebut, menjadikan Kecerdasan buatan banyak diterapkan pada banyak genre dan tipe permainan, baik pada permainan komputer atau bahkan simulasi dari beberapa permainan di dunia nyata.

Permainan strategi adalah salah satu genre permainan yang mana pemain harus memikirkan cara dengan menentukan pemikiran dan perencanaan yang matang dalam memperoleh kemenangan (Subiantoro dkk., 2019). Permainan kartu monster Yu-Gi-Oh merupakan salah satu dari genre permainan strategi kartu yang dimainkan oleh dua orang pemain atau lebih, yang disesuaikan dengan peraturan permainannya. Banyak jenis dan variasi tipe kartu pada permainan tersebut serta beberapa cara pemanggilan dalam memainkan kartu monster adalah nilai tambah pada permainan kartu Yu-Gi-Oh. Dalam permainannya pemain menarik dari kumpulan kartu masing-masing pemain sebanyak 5 kartu dan akan menarik sebanyak 1 kartu setiap gilirannya, pemain hanya bisa mengeluarkan 1 kartu monster dan beberapa kartu pendukung serta jebakan di setiap giliran. Pada tipe permainan ini pemain bermain bergiliran dan memiliki kesempatan mengatur rencana dalam menjatuhkan lawannya. Setiap pergerakan dapat mempengaruhi alur dari setiap permainan, sehingga kesalahan dalam pengambilan langkah akan berakibat fatal (Subiantoro dkk., 2019). Pemain akan saling mengurangi point

kehidupan lawannya, mereka memiliki poin kehidupan sebesar 4000 atau 8000 yang perlu dijaga agar tidak menyentuh angka 0 yang berarti kalah dan pemain yang mampu bertahan setelah pemain lain menyentuh angka 0 akan menang.

Permainan kartu monster Yu-Gi-Oh memiliki alur permainan yang sederhana namun cukup rumit. Sederhana karena permainan dilakukan bergiliran dengan mengeluarkan kartu yang tepat untuk menyerang atau bertahan dengan tujuan mengurangi poin kehidupan musuh dan melindungi poin kehidupan pemain sendiri, serta rumit karena banyak tipe, nama dan jenis kartu serta besar atau kecil poin serangan dan bertahan kartu yang ada pada permainan tersebut. Menentukan kartu yang tepat untuk digunakan dalam permainan juga memerlukan informasi yang tepat pada suatu kondisi permainan. Banyak pemain salah mengambil langkah dalam permainan, yang mampu menyebabkan kesempatan kalah lebih besar pada permainan tersebut.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan sebuah sistem saran yang mampu membantu pemain dalam menentukan kartu yang sesuai untuk digunakan dalam permainan tersebut. Sistem saran akan memberikan masukan kepada pemain dalam menentukan kartu yang tepat dan optimal dalam suatu langkah, sehingga akan membantu pemain memilih kartu yang tepat dalam permainan.

Dalam memberikan saran, sistem memerlukan sebuah algoritma yang mampu memetakan beberapa kondisi serta masukan dan memberikan keputusan. Dalam permainan kartu Yu-Gi-Oh sistem saran akan dibutuhkan melihat dari kondisi permainan demi mendapatkan nilai *output* yang akurat. Ada beberapa algoritma yang mampu memetakan dan menentukan keputusan yang bisa menjadi sebuah sistem saran, namun melihat pada permainan kartu Yu-Gi-Oh memiliki banyak ketentuan nilai yang ambigu dalam permainan, membuat algoritma *fuzzy* yaitu teori himpunan logika yang dikembangkan untuk mengatasi konsep nilai yang terdapat diantara kebenaran dan kesalahan (Raharjo dkk., 2020) menjadi algoritma yang tepat jika digunakan pada permainan tersebut.

Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan algoritma yang sering digunakan dalam sebuah permainan yaitu logika *fuzzy* pengoptimalan dari logika *boolean* sebagai basis pengetahuan pada sistem saran permainan. Hal ini dilakukan karena dalam permainan kartu monster Yu-Gi-Oh memiliki nilai keambiguan

seperti kuat atau lemah, sehingga logika *fuzzy* tepat digunakan karena memiliki nilai keanggotaan antara 0 dan 1 dan nilai linguistik seperti konsep “sedikit”, “lumayan” dan “sangat” (Raharjo dkk., 2020). Mengacu pada penjelasan sebelumnya, sistem saran sangat memungkinkan dibuat menggunakan algoritma *fuzzy*, namun sistem tersebut mampu memberikan nilai yang akurat atau tidak masih belum diketahui. Dalam penelitian ini akan menunjukkan seberapa akurat sistem saran menggunakan algoritma *fuzzy* tersebut dalam permainan kartu monster Yu-Gi-Oh.

Penelitian ini diharapkan dapat menerapkan logika *fuzzy Mamdani* dalam menentukan strategi saran kartu yang tepat dan optimal dalam permainan sehingga mampu mengurangi kesalahan pemain dalam menentukan kartu dalam permainan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang sudah dipaparkan, masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

- 1) Kesalahan pemain dalam mengambil langkah dikarenakan banyaknya jenis, nama dan tipe kartu serta kurang pemahaman pada kondisi permainan.
- 2) Pemain kurang memahami kondisi pada suatu permainan sehingga tidak tahu kartu yang optimal dalam menentukan langkah.
- 3) Algoritma *fuzzy* dapat digunakan dalam memberikan saran, namun belum diketahui akurasinya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dijelaskan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan yang akan dibahas dan diteliti dalam tulisan ini, yaitu:

- 1) Berapa nilai akurasi algoritma *fuzzy* dalam menentukan pilihan kartu yang tepat pada sebuah kondisi permainan Yu-Gi-Oh.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini dari rumusan masalah yang telah disebutkan diatas adalah :

- 1) Untuk mengetahui nilai akurasi algoritma *fuzzy* dalam menentukan pilihan kartu yang tepat dalam suatu kondisi permainan kartu Yu-Gi-Oh.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan tersebut, maka penelitian bisa memberikan manfaat yang dapat diambil sebagai berikut :

1) Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan kreatifitas serta pengalaman dalam bidang ilmu komputer, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S-1) di Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Komputer (STIMIK) ESQ. Dapat menyertakan diri dalam pengembangan Indonesia emas dengan kreatifitas dan keilmuan yang telah didapatkan.

2) Bagi Lembaga

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi kegunaan seperti penambahan informasi dalam peningkatan kualitas Pendidikan, khususnya untuk Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen dan Ilmu Komputer (STMIK) ESQ Business School.

3) Bagi Peneliti Selanjutnya

Pada penelitian ini peneliti merasa penelitian bisa dilanjutkan dengan menggunakan struktur atau algoritma lain dan menambahkan beberapa alat atau perangkat lunak lainnya serta dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

Pada bab ini berisi landasan teori, penelitian terdahulu, metodologi pemecahan masalah dan kerangka pemikiran atas dasar berlangsungnya penelitian ini.

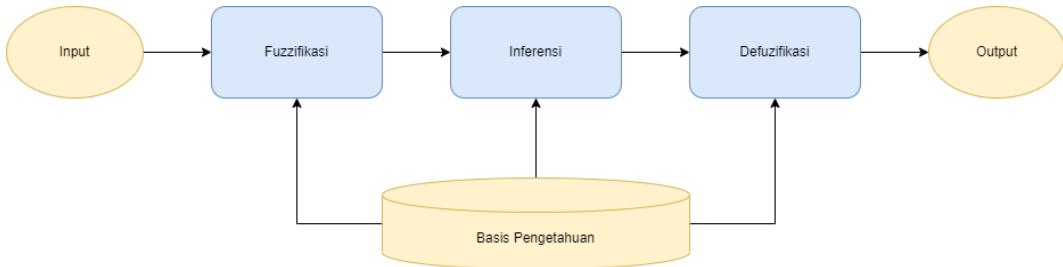
2.1 Landasan Teori

Subbab ini akan menjelaskan beberapa teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun teori-teori tersebut adalah sebagai berikut :

2.1.1 Fuzzy

Algoritma *Fuzzy* merupakan suatu metode yang berguna untuk memecahkan masalah ketidakpastian atau memiliki ambiguitas. Teori ini menyatakan bahwa derajat keanggotaan dari suatu elemen bukan hanya terdiri dari 0 dan 1, melainkan dari rentang 0 sampai 1 (Nurdianto dkk., 2017). Metode *Fuzzy* juga merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem pengambil keputusan. Logika *fuzzy* adalah logika *multivalued*, yang memungkinkan nilai menengah harus didefinisikan antara evaluasi konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak dan tinggi atau rendah (Tanjung dkk., 2019).

Secara garis besar, algoritma logika *fuzzy* meliputi *fuzzification*, *rule evaluation* atau inferensi dan *defuzzification*. Pada *fuzzification* dirancang variable sebagai penentu dalam fungsi keanggotaan dan mengubah nilai tegas menjadi nilai *fuzzy* yang berada dalam fungsi keanggotaan, *rule evaluation* dan Inferensi adalah aturan “jika-maka” yang digunakan sebagai basis pengetahuan sistem dalam memproses data dan *defuzzification* yang mengubah nilai *fuzzy* yang sudah diproses menjadi nilai tegas kembali sehingga menjadi nilai *output* dari proses tersebut. Adapun detail dari sistem inferensi *fuzzy* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Sistem Inferensi Fuzzy

2.1.1.1 Fuzzy Mamdani

Fuzzy Mamdani merupakan salah satu dari beberapa metode yang ada pada logika *fuzzy*. Metode *mamdani* sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi *Min-Max*. Untuk mendapatkan output diperlukan empat tahapan yaitu, Pembentukan himpunan *fuzzy*, Aplikasi fungsi implikasi, Komposisi aturan dan defuzifikasi (Wanto, 2019). Didalam metode *Mamdani* proses implikasi *fuzzy* menggunakan operator min atau *conjunction* yang menandakan nilai minimum, sedangkan aturan agregasi menggunakan operator max yang merupakan nilai maksimumnya (Raharjo dkk., 2020).

2.1.2 Yu-Gi-Oh

Yu-Gi-Oh adalah sebuah manga (komik jepang) yang diciptakan oleh Kazuki Takahashi. Perkembangan Yu-Gi-Oh sudah banyak menjadi waralaba meliputi acara televisi, tanding kartu, *video game* dan *anime* (film seri atau movie) pada zaman mesir kuno yang senantiasa memainkan suatu permainan kartu. Permainan kartu Yu-Gi-Oh merupakan permainan strategi yang menarik dan asik dimainkan segala kalangan. Secara garis besar permainan ini terdapat tiga macam kartu, yaitu kartu Monster, *Spell* (Sihir) dan *Trap* (Jebakan) (Firdaus & Puspasari, 2020).

Permainan dimulai dengan kedua pemain menarik lima kartu dari kumpulan kartu atau biasa disebut dengan *Deck*. Pemain mulai menjalankan permainan tersebut secara bergiliran dengan mengeluarkan kartu monster mereka ke papan pertandingan yang memiliki tujuan untuk mengurangi poin kehidupan lain dalam permainan tersebut. Kedua pemain memiliki 8000 poin atau 4000 poin kehidupan

tergantung dari jenis aturannya yang perlu dijaga, agar tidak sampai kepada poin 0 yang menunjukan pemain tersebut kalah. dalam kondisi tersebut kedua pemain bisa mengatur strategi terbaik bagi mereka dalam mengalahkan musuh-musuhnya dengan cara menentukan kartu yang tepat untuk digunakan dalam mengalahkan lawanya.

2.1.2.1 Normal Monster

Normal monster merupakan kartu monster yang memiliki poin *attack*, poin *defense*, level bintang dan tidak memiliki *effect* apapun pada kartu tersebut. Kartu normal monster memiliki poin terkecil 0 poin dan poin terbesar 3000 point pada *attack* dan *defense*. Contoh kartu seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Normal Monster *Dark Magician*

2.2 Penelitian Terdahulu

Eko Nurdiyanto (2017) bersama rekannya telah menyelesaikan penelitiannya yang berjudul Klasifikasi Aksi NPC Berdasarkan Kondisi Karakter *Game Warlord*. Pada penelitian ini mereka menggunakan Fuzzifikasi untuk menentukan aturan logika pada sistemnya dan melakukan klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes* untuk proses pembelajaran pada sistem tersebut, lalu menghitung peluang kelas target, pengujian data dan terakhir perancangan sistem. Pada penelitian ini mereka menggunakan Algoritma *Fuzzy* untuk memecahkan suatu masalah ketidakpastian atau memiliki ambiguitas pada nilai masukan yang diproses, sedangkan klasifikasi menggunakan *naïve bayes* dalam melakukan klasifikasi pada atribut masukan yang diperoleh dalam game untuk menentukan strategi pemilihan kartu yang digunakan oleh NPC.

Robin Sanjaya (2017) bersama rekannya telah menyelesaikan penelitiannya yang berjudul Penerapan Model *Fuzzy Sugeno* dan *Mamdani* Menentukan Prilaku NPC Pada *Game*. Pada penelitian ini mereka menerapkan Algoritma *Fuzzy* dan menggunakan dua inferensi yaitu *Sugeno* dan *Mamdani* dalam menentukan prilaku NPC didalam permainan. Dalam penelitian tersebut peneliti menyatakan bahwa Model *Fuzzy Sugeno* dan *Fuzzy Mamdani* dapat diterapkan untuk mengoptimasi prilaku musuh, dan pengujian dengan 20 data yang berbeda untuk masing-masing inferensi mampu memberikan data uji yang benar sebesar 100%.

Christian Adikusuma Tanjung (2019) bersama rekannya telah menyelesaikan penelitiannya yang berjudul Aplikasi Metode *Fuzzy Mamdani* Untuk Penentuan *Hero Counter* Pada Permainan *Mobile Legends*. Pada penelitian ini mereka menerapkan Algoritma *Fuzzy* menggunakan inferensi *Mamdani* dalam menentukan *hero counter* terbaik dalam permainan *mobile legend* tersebut. Dalam penelitian tersebut peneliti menyatakan bahwa sistem yang dirancang menggunakan Algoritma *Fuzzy* dengan inferensi *Mamdani* memiliki tingkat keakuratan mencapai angka 84,375% dan tingkat *error* sebesar 15,625% dalam menentukan *hero counter* yang tepat dalam permainan *mobile legend*.

Yulianto Dwi Raharjo (2020) bersama rekannya telah menyelesaikan penelitiannya yang berjudul Implementasi *Fuzzy Mamdani* pada *Game Tower Defense*. Pada penelitian ini menerapkan logika *fuzzy Mamdani* dalam menentukan jumlah musuh pada permainan *Tower Defense*. Dari hasil penelitian menggunakan data uji berupa kekuatan *tower* sebesar 51 dan waktu 50 detik dapat menghasilkan *output* jumlah musuh sebesar 7,997. Maka dapat disimpulkan bahwa metode *fuzzy Mamdani* dapat digunakan untuk menentukan jumlah musuh dari permainan *tower defense*.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	Peneliti	Tahun	Kesimpulan	Relevansi penelitian
Klasifikasi Aksi <i>NPC</i> Berdasarkan Kondisi Karakter <i>Game Warlord</i>	Eka Nurdiyanto, Wina Witanti, Rezki Yuniarti	2017	mereka menyimpulkan bahwa dari hasil perancangan dan uji coba yang mereka lakukan, Logika <i>fuzzy</i> dapat diterapkan untuk memprediksi status <i>NPC</i> yang dihasilkan berdasarkan atribut-atribut yang digunakan di dalam permainan. Penerapan <i>fuzzy</i> dengan klasifikasi <i>naïve bayes</i> dalam permainan ini dapat berjalan dengan baik, dimana <i>NPC</i> dapat memilih strategi pemilihan kartu yang akan digunakan untuk melawan pemain sebagai musuh. dan juga dapat berinteraksi.	Algoritma yang digunakan dan permainan memiliki keserupaan dengan penelitian dari segi genre permainan yaitu strategi kartu monster yang mereferensi pada permainan kartu Yu-Gi-Oh.
Penerapan Model <i>Fuzzy Sugeno</i> dan <i>Fuzzy Mamdani</i> Menentukan Prilaku <i>NPC</i> pada <i>Game</i>	Robin Sanjaya, Toni Iskandar, Daniel Udjulawa	2017	Mereka menyatakan bahwa apa yang telah mereka lakukan mengenai penerapan model <i>Fuzzy</i> dan hasil <i>Fuzzy</i> yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa Model <i>Fuzzy Sugeno</i> dan <i>Fuzzy Mamdani</i> dapat diterapkan untuk	Algoritma <i>fuzzy</i> yang digunakan dalam penelitian dan pengujian sistem

Judul	Peneliti	Tahun	Kesimpulan	Relevansi penelitian
			mengoptimasi prilaku <i>enemy</i> seperti dapat menentukan kapan musuh menyerang brutal, menyerang, bertahan dan melarikan diri. Penerapan <i>Fuzzy Sugeno</i> dan <i>Fuzzy Mamdani</i> mampu berjalan dengan baik, dimana pengujian dengan 20 data yang di uji masing-masing <i>Fuzzy Sugeno</i> dan <i>Fuzzy Mamdani</i> mendapatkan hasil 20 data uji yang benar 100%.	menggunakan perhitungan akurasi percobaan berkaitan.
Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani Untuk Penentuan <i>Counter</i> Pada Permainan <i>Mobile Legends</i>	Christian Adi Kusuma Tanjung, Fajar Astuti Hermawati, Enny Indsyah	2019	Dari penelitian ini peneliti menyatakan dari hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini secara keseluruhan memiliki tingkat keakuratan mencapai angka 84,375% dan tingkat <i>error</i> sebesar 15,625%. Dari ketiga <i>input</i> yang digunakan, peneliti menyatakan lamanya waktu pertandingan berjalan sangat mempengaruhi dalam penentuan <i>hero counter</i> yang tepat.	Algoritma fuzzy yang digunakan dan metode dalam <i>input</i> data <i>multiple input</i> serta cara pengujian data secara berturut-turut berkaitan dengan penelitian.

Judul	Peneliti	Tahun	Kesimpulan	Relevansi penelitian
Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Game Tower Defense	Yulianto Dwi Raharjo, Julian Sahertian, Ardi Sanjaya	2020	Dari hasil penelitian menggunakan data uji berupa kekuatan <i>tower</i> sebesar 51 dan waktu 50 detik dapat menghasilkan <i>output</i> jumlah musuh sebesar 7,997. Maka dapat disimpulkan bahwa metode <i>fuzzy Mamdani</i> dapat digunakan untuk menentukan jumlah musuh dari permainan <i>tower defense</i> .	Algoritma fuzzy dan model mamdani yang digunakan dalam menentukan sesuatu pada permainan memiliki keterikatan dengan penelitian.

2.3 Metodologi Pemecahan Masalah

Bersumber dari penelitian terdahulu yang sudah dipaparkan, peneliti menemukan beberapa metode yang menarik dalam menyelesaikan masalah tersebut, berikut peneliti rangkum dalam bentuk tabel :

Tabel 2.2 Metodologi Pemecahan Masalah

Nama Metodologi	Relevansi
<i>Fuzzy</i>	Merupakan suatu metode yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah ketidakpastian atau memiliki ambiguitas (Nurdiyanto dkk., 2017).
<i>Fuzzy Mamdani</i>	Merupakan salah satu model dari sistem inferensi metode logika <i>fuzzy</i> yang memproses implikasi <i>fuzzy</i> menggunakan operator min atau <i>conjunction</i> dan aturan agregasi menggunakan operator max (Raharjo dkk., 2020).
<i>Fuzzy Sugeno</i>	Merupakan salah satu model dari sistem inferensi metode logika <i>fuzzy</i> yang mana output sistem merupakan konstanta atau persamaan linier (Nurdiyanto dkk., 2017).
<i>Naïve Bayes</i>	Merupakan algoritma yang memanfaatkan metode probabilitas dan statistik di masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya (Nurdiyanto dkk., 2017).

Dari beberapa metodologi yang digunakan oleh peneliti-peneliti terdahulu, peneliti mengambil beberapa metodologi yang peneliti harap mampu untuk menyelesaikan masalah yang peneliti angkat pada penelitian ini. Adapun metodologi yang peneliti angkat adalah sebagai berikut :

1) *Fuzzy*

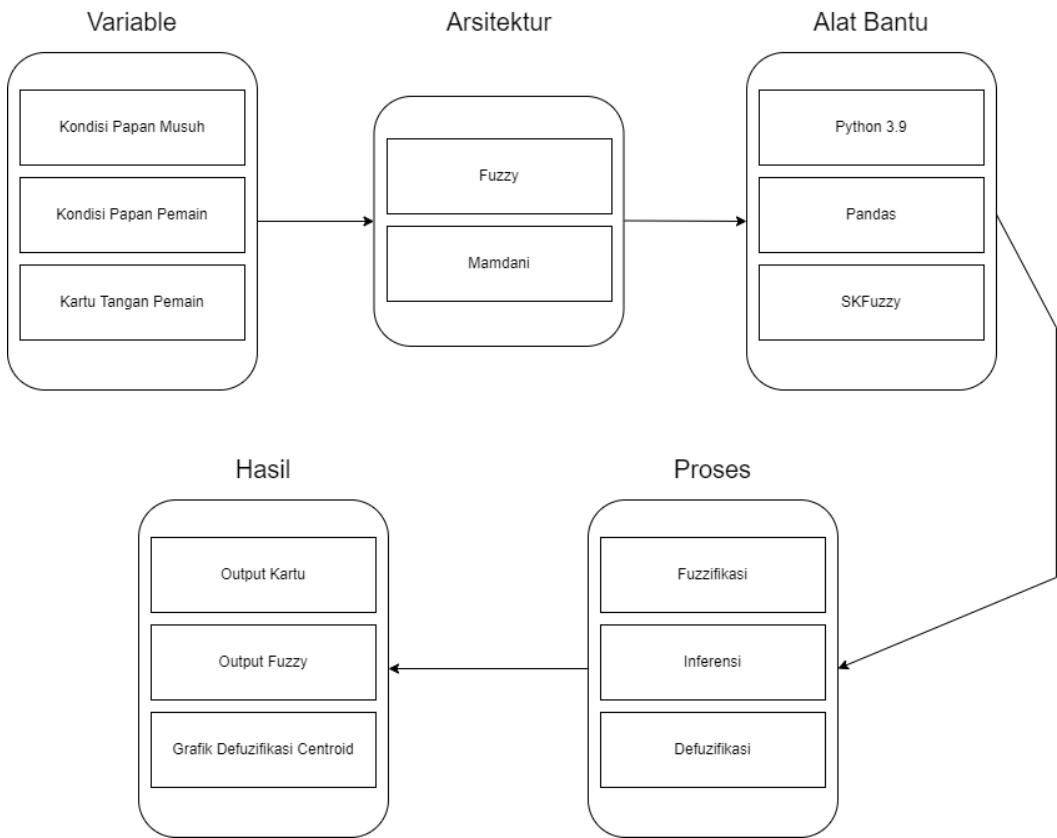
Penggunaan Logika *Fuzzy* merupakan salah satu langkah yang diperlukan pada penelitian ini untuk menentukan aturan aturan yang diperlukan dalam menentukan keputusan.

2) *Fuzzy Mamdani*

Penggunaan Inferensi model *Mamdani* merupakan salah satu metode yang diperlukan dalam penelitian, dikarenakan model ini sangat cocok untuk aplikasi sistem cerdas yang aturan-aturannya dibuat berdasarkan pengetahuan pakar manusia.

2.4 Kerangka Pemikiran

Alur dalam penelitian ini akan terhubung antara variabel dengan faktor-faktor lain yang menjadi sebuah alur dalam penyelesaian masalah penelitian. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah permaianan kartu Yu-Gi-Oh baik dari papan pemain, papan musuh serta kartu yang ada pada tangan pemain dan pemain yang akan dihubungkan dengan sistem yang menggunakan algoritma *Fuzzy Mamdani* yang sudah di proses baik fuzzifikasi, inferensi dan defuzifikasi yang kemudian akan memunculkan nilai output sebagai acuan dari pemilihan kartu yang tepat. Sistem akan dilakukan simulasi *testing* dengan beberapa data kartu yang ada untuk mengetahui bagaimana penerapan algoritma tersebut mampu memberikan keputusan saran yang baik dalam menentukan apakah sistem tersebut mampu memberikan saran yang optimal dalam menentukan kartu yang tepat dalam permainan. adapun bagan dari kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

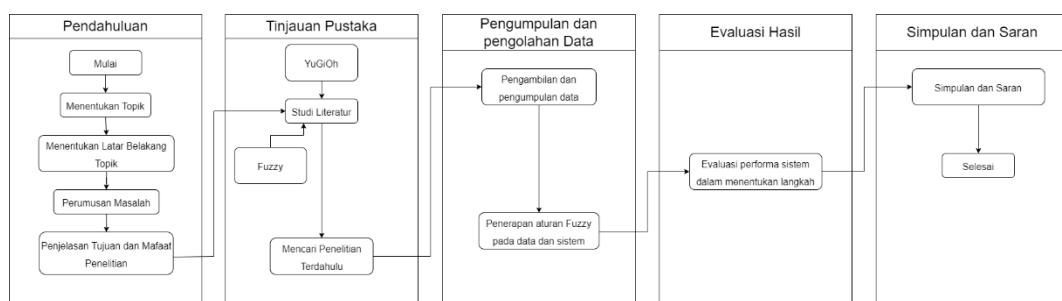
BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi alur, objek dan subjek penelitian, metode bagaimana data dikumpulkan, instrumen penelitian dan metode analisis yang digunakan selama proses penelitian ini berlangsung.

3.1 Alur Penelitian

Pada penelitian dan eksperimen ini, diperlukan beberapa tahapan untuk menyelesaikan penelitian. Representasi dari tiap tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian bisa dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Mengacu pada Gambar 3.1, pada proses penelitian ini dibagi menjadi 5 proses yang berguna agar penelitian ini dapat terukur dan terarah. Pada proses pertama peneliti mencari topik penelitian dengan cara mencari-cari permasalahan yang ada disekitar yang menurut peneliti mampu diselesaikan dengan metode-metode yang telah dipelajari dalam ilmu komputer. Setelah menentukan topik apa yang ingin diangkat, peneliti perlu menemukan latar belakang dari permasalahan tersebut serta menentukan rumusan dan identifikasi masalah yang diangkat, Hal ini dilakukan agar penelitian menjadi lebih fokus terhadap suatu masalah yang peneliti bahas. Setelah menentukan latar belakang, rumusan dan identifikasi masalah, peneliti juga menjelaskan tujuan dan manfaat penelitian dari proses yang sudah dilakukan.

Pada proses kedua berfokus kepada studi literatur ke berbagai jurnal, skripsi dan *website*, yang berguna sebagai pengetahuan lebih lanjut terhadap penelitian

yang dilakukan, serta menjadi referensi tulisan pada penelitian ini. Adapun studi literatur yang dicari adalah Algoritma *Fuzzy* dan beberapa algoritma yang digunakan dalam penelitian serupa serta aturan dan cara bermain pada permainan kartu Yu-Gi-Oh. Pada proses ini peneliti juga mencari penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang diteliti. Hal ini dilakukan agar peneliti lebih mengetahui beberapa metode-metode dan menentukan sekitaranya metode apa yang lebih baik untuk dipilih dalam melakukan penelitian ini.

Pada proses ketiga peneliti mencari tenaga ahli pada permainan kartu Yu-Gi-Oh dalam menentukan aturan *fuzzy* dan data kumpulan kartu Yu-Gi-Oh dari internet secara lengkap pada tahun 2021 yang diolah kembali seperti mengambil kolom yang diperlukan, membuang data yang kosong dan menggunakan data tipe kartu yang diperlukan. Untuk data yang peneliti ambil berasal dari *Kaggle* yaitu kumpulan kartu Yu-Gi-Oh yang bersumber dari *API (Application Programming Interface)* ygoprodeck. Pada implementasi peneliti menggunakan sistem pada permainan Yu-Gi-Oh untuk mengevaluasi sistem tersebut.

Pada proses keempat merupakan evaluasi dari performa sistem yang di buat dengan beberapa kondisi yang telah ditetapkan. Proses evaluasi dilakukan untuk menguji seberapa akurat algoritma dari sistem tersebut dalam menentukan pilihan kartu yang tepat dalam sebuah permainan. Sistem dengan algoritma *Fuzzy* menggunakan inferensi *Mamdani* tersebut akan dijalankan sebanyak yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini akan dilakuakn uji coba sebanyak 15 kali untuk menentukan akurasi sistem dalam menyarankan kartu yang optimal dalam setiap langkah hal ini dikarenakan uji coba mengacu pada putaran permainan yang biasa berhenti atau selesai pada putaran ke 20 sampai 15 atau kurang dari itu dan lebih dari itu termasuk kategori jarang ditemukan melihat pada kumpulan kartu pemain dalam permainan hanya ada maksimal 40 kartu.

Pada proses kelima adalah proses yang terakhir dan merupakan proses yang penting pada penelitian ini. Pada proses ini akan menarik suatu kesimpulan dari penelitian ini yang menjadi perhatian penting pula untuk peneliti selanjutnya. Kesimpulan ini berisi apakah metode yang digunakan mampu untuk memberikan solusi dari permasalah tersebut. Penelitian ini bukanlah penelitian pertama dan juga

bukanlah penelitian terakhir, maka dari itu pada proses ini peneliti akan memberikan saran kepada peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian menggunakan algoritma *Fuzzy* dalam menentukan keputusan langkah yang dijadikan saran untuk pemain dalam memilih kartu yang tepat pada permainan kartu YuGiOh atau beberapa permainan papan lainnya.

3.2 Subyek dan Obyek Penelitian

Pada subbab ini akan menjelaskan subjek dan objek penelitian yang dijadikan sasaran pada penelitian tersebut. Adapun subjek dan objek penelitian adalah sebagai berikut

3.2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian menurut Arikunto (2010) dapat disimpulkan sebagai keseluruhan objek di mana terdapat narasumber atau informan yang dapat memberikan informasi tentang masalah yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Pada penelitian ini bisa dipahami bahwa subjek penelitian ini adalah manusia yang memainkan permainan kartu Yu-Gi-Oh tersebut yang diwawancara sebagai ahli dalam permainan tersebut.

3.2.2 Obyek Penelitian

Objek penelitian menurut Arikunto (2010) dijelaskan bahwa objek penelitian adalah sesuatu yang merupakan inti dari problematika riset. Dan objek di dalam riset bisa disebut dengan istilah variabel penelitian. Adapun pada penelitian ini objek penelitian adalah permainan strategi kartu monster Yu-Gi-Oh tersebut.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Subbab ini akan menjelaskan bagaimana metode dalam mengumpulkan data baik dari sumber dan Teknik pengumpulan data. Adapun detail dalam metode pengumpulan data adalah sebagai berikut :

3.3.1 Sumber Data

Data yang akan diolah pada penelitian ini adalah data sekunder. Data yang digunakan adalah pengumpulan sampel kecil dari beberapa kartu yang ada pada kumpulan data kartu Yu-Gi-Oh Kaggle yang bersumber dari data API pada ygoprodeck <https://www.kaggle.com/datasets/ioexception/yugioh-cards>. Adapun untuk pengujian akan tetap menggunakan kartu dari sampel kecil tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

- Jumlah kartu pada sistem adalah maksimal 5 pada papan pemain, 5 pada papan musuh dan 6 pada tangan pemain.
- Jumlah pemain hanya 2 orang.
- Kartu yang digunakan adalah kartu *normal monster*.

3.3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data bersifat Kuantitatif dengan cara mencari beberapa kartu yang peneliti telah tentukan sebagai subjek penelitian. Data bersumber dari Kaggle yang bersumber dari API ygoprodeck dan akan diambil sampel serta dikumpulkan sesuai dengan kriteria yang diperlukan.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada Subbab ini peneliti akan menjelaskan beberapa instrumen penelitian atau *Tools* pada penelitian ini. Adapun instrumen penelitian yang peneliti gunakan dalam melakukan pengumpulan data dan pengolahan data adalah sebagai berikut :

- 1) Dokumentasi dari kartu yang dijadikan sampel
- 2) Perangkat Lunak
 - Sistem Operasi Windows 10
 - Python
 - Visual Studio Code
 - Microsoft Office
 - Draw.io
- 3) Perangkat Keras

- Laptop Asus X456URK
- Processor Intel Core i5 2.7 Ghz
- RAM 8 GB
- HDD 1 TB dan SSD 240 GB

3.5 Metode Analisis

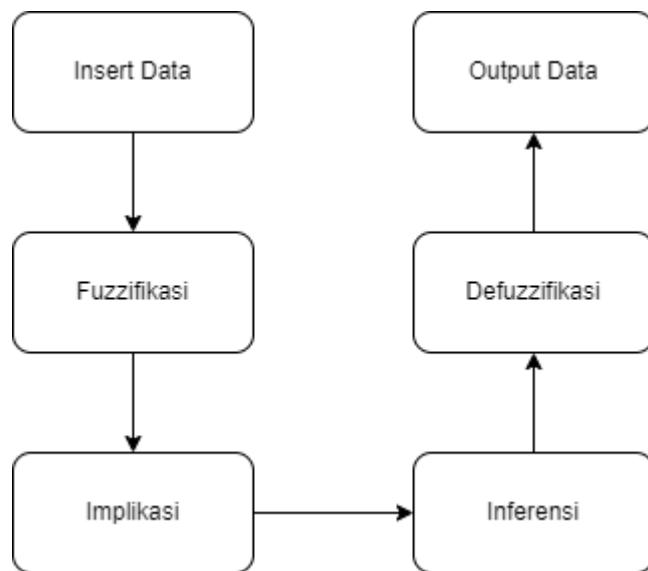
Pada Subbab ini akan menjelaskan tentang metode analisis, pengujian dan interpretasi data yang digunakan selama penelitian ini. Adapun detail dari metode tersebut adalah sebagai berikut :

3.5.1 Analisis Data

Kartu YuGiOh memiliki banyak sekali variabel, seperti *attack*, *defence*, *level*, *type*, *attribute*, dan *effect*. Data dari setiap kartu akan dilakukan filtrasi sehingga data yang digunakan sesuai dengan sampel data yang dibutuhkan. Kemudian data akan dilakukan fuzzifikasi dan inferensi menggunakan aturan *fuzzy* yang berguna untuk menjadi acuan sistem dalam menentukan saran optimal dalam pemilihan kartu serta defuzzifikasi untuk mendapatkan output tegas dari hasil fuzzifikasi dan inferensi yang sudah dilakukan.

3.5.2 Pengujian Data

Pada pengujian data, data yang sudah dipilih sebagai sampel akan dilakukan fuzzifikasi sehingga data kartu yang ada bisa menghasilkan kombinasi aturan. Setelah terbentuk aturan, data akan masuk kedalam proses implikasi yang akan menghasilkan keluaran-keluaran berupa himpunan *fuzzy* yang mana himpunan tersebut akan digabungkan dengan himpunan-himpunan lainnya untuk digunakan pada proses defuzzifikasi. Dalam proses inferensi *mamdani* nilai dari himpunan-himpunan tersebut peneliti akan menggunakan fungsi OR, yang mana pada fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai maksimum dari perbandingan himpunan yang memiliki nilai yang sama. Pada proses defuzzifikasi data yang maksimum akan diubah menjadi nilai yang tegas. Dan terakhir nilai yang dihasilkan pada kombinasi aturan akan dimasukan kedalam proses defuzzifikasi. Eksperimen pengujian data bisa dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flow Pengujian Data

Pada pengujian sistem, akurasi akan dihitung melalui total keseluruhan uji coba yang berhasil dibagi dengan total keseluruhan uji coba sehingga akan menghasilkan nilai akurasi juga tingkat error suatu sistem. Adapun formula perhitungan akurasi adalah sebagai berikut :

$$\frac{\Sigma A}{\Sigma B} * 100\%$$

Dimana ΣA adalah jumlah jumlah seluruh percobaan yang berhasil dan ΣB adalah seluruh percobaan yang telah dilakukan.

3.5.3 Interpretasi Data

Pada tahap ini, peneliti akan mempelajari lebih lanjut hasil data yang sudah diolah. Hasil tersebut akan ditinjau ulang dengan analisis dan teori dari studi literatur sebelumnya. Setelah aturan *fuzzy* sudah ada maka data tersebut baru bisa di proses dalam sistem inferensi *fuzzy* Mamdani sehingga menghasilkan *output*, yang pada *output* tersebut dapat peneliti lihat seberapa tepat aturan *fuzzy* yang digunakan tersebut untuk menentukan saran pemilihan kartu yang optimal pada sistem dalam pemilihan kartu yang tepat pada permainan YuGiOh tersebut. Selain itu, pengujian berkala juga dilakukan pada sistem untuk memastikan apakah sistem tersebut membawa hasil yang benar atau tidak dengan cara menentukan nilai akurasi dari hasil pengujian berkala tersebut. Setelah semua dilakukan peneliti akan

menuliskan kesimpulan dan saran dari interpretasi hasil pengujian sistem pada permainan tersebut.

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi kajian-kajian analisis dan pembahasan yang telah dilakukan selama proses penelitian.

4.1 Analisis

Pada subab ini menjelaskan keseluruhan proses analisis yang sudah dilakukan selama proses penelitian. Adapun rincian dari analisis tersebut adalah sebagai berikut:

4.1.1 Analisis DataSet

Pada penelitian ini peneliti mengambil himpunan data yang berasal dari website Kaggle Antonio Feregrino Bolaños yang terakhir diunggah pada tahun 2021. Adapun *attribute* yang ada pada data tersebut terdapat 18 kolom, yaitu *id*, *name*, *type*, *desc*, *atk*, *def*, *level*, *race*, *attribute*, *scale*, *archetype*, *linkval*, *linkmarkers*, *img_url*, *img_url_small*, *ban_tcg*, *ban_ocg*, *ban_goat*. Himpunan data tersebut dapat diunduh pada link <https://www.kaggle.com/datasets/ioexception/yugioh-cards>. Dikarenakan Terdapat banyaknya kolom atribut yang kurang berguna dalam penelitian, maka perlu bagi peneliti untuk mengambil beberapa atribut kolom yang diperlukan seperti *id* sebagai nilai indeks yang membedakan setiap kartu, *name* sebagai nama dari setiap kartu, *type* jenis dari kartu yang ada, *atk* adalah nilai serangan suatu kartu, *def* nilai bertahan suatu kartu dan *level* adalah nilai *level* suatu kartu yang menentukan kartu tersebut bisa diaktifkan atau tidak pada himpunan data tersebut. Rincian data pada himpunan data kartu tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Himpunan Data Kartu

Sumber : website Kaggle, Antonio Feregrino Bolaños (2021)

No	<i>Id</i>	<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Atk</i>	<i>Def</i>	<i>Level</i>
0	34541836	“A” <i>Cell Breeding Device</i>	<i>Spell Card</i>	NaN	NaN	NaN
1	64163367	“A” <i>Cell Incubator</i>	<i>Spell Card</i>	NaN	NaN	NaN
2	91231901	“A” <i>Cell Recombination Device</i>	<i>Spell Card</i>	NaN	NaN	NaN
...
...
11180	81471108	<i>ZW – Tornado Bringer</i>	<i>Effect Monster</i>	1300	1800	5
11181	18865703	<i>ZW – Ultimate Shield</i>	<i>Effect Monster</i>	0	2000	4
11182	76080032	<i>ZW – Unicorn Spear</i>	<i>Effect Monster</i>	1900	0	4

Berdasarkan dari metode penelitian yang telah peneliti jelaskan pada bab 3, maka perlu diolah kembali data tersebut agar sesuai dengan data yang diperlukan dalam penelitian. Data yang diambil untuk diteliti adalah data yang memiliki tipe *Normal Monster*, maka dari total 11183 data kartu tersebut akan diambil sebanyak 653 data kartu yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun rincian dari beberapa data kartu yang akan dipakai dalam penelitian dapat dilihat pada

Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Himpunan Data Normal Monster

Sumber : website Kaggle, Antonio Feregrino Bolaños (2021)

No	<i>Id</i>	Name	Type	Atk	Def	Level
9	11714098	<i>30,000-Year White Turtle</i>	<i>Normal Monster</i>	1250	2100	5
12	23771716	7 <i>Colored Fish</i>	<i>Normal Monster</i>	1800	800	4
66	40387124	<i>Abyss Flower</i>	<i>Normal Monster</i>	750	400	2
...
...
11127	24311372	Zoa	<i>Normal Monster</i>	2600	1900	7
11142	14575467	Zombino	<i>Normal Monster</i>	2000	0	4
11170	7459013	Zure, <i>Knight of Dark World</i>	<i>Normal Monster</i>	1800	1500	4

Dari data yang sudah diolah maka untuk mempermudah pengujian sistem saran optimal dalam pemilihan kartu, akan dibuatkan simulasi kejadian yang akan menjadi parameter *input* dalam sistem. Adapun simulasi tersebut akan ada tiga parameter yaitu kondisi papan musuh, kondisi papan pemain dan kartu tangan pemain yang aktif sebagai *output*. Data yang sudah diolah akan diacak dan dimasukan kedalam kondisi papan musuh yang berisi maksimal 5 kartu, kondisi papan pemain dengan maksimal 5 kartu dan tangan pemain dengan maksimal 6 kartu. Hal ini dilakukan guna mendapatkan hasil yang sesuai dan maksimal dalam

pengujian pemilihan saran terhadap kartu yang optimal dalam setiap langkah atau kejadian yang ada.

4.1.2 Instalasi Aplikasi

Dalam penelitian ini peneliti membutuhkan beberapa persiapan *tools* dan beberapa *library* yang mampu mendukung peneliti agar penelitian dapat berjalan dengan baik dan benar. Persiapan ini juga dapat memudahkan peneliti jika dalam proses penelitian terdapat *error* atau *bug* yang muncul dan sulit untuk ditangani, dengan adanya *tools* dan *library* yang digunakan juga dapat memberikan efisiensi waktu dalam penelitian. Adapun beberapa persiapan tersebut adalah antara lain :

- 1) Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan *software code editor* yang bisa digunakan pada perangkat dengan *operating system* MacOs, Linux maupun Windows. *Code editor* ini dikembangkan oleh Microsoft sebagai *code editor* yang handal, hal ini dibuktikan dengan ringannya Visual Studio Code saat digunakan. *Code editor* ini juga mampu menggunakan banyak macam jenis bahasa pemrograman, mulai dari JavaScript, TypeScript, Node JS serta Bahasa yang sedang peneliti gunakan yaitu Python. Setelah pengunduhan dan installasi selesai, maka *software* sudah siap untuk digunakan. Untuk beberapa fitur tambahan seperti *Intellisense* atau bermacam-macam fitur yang mempermudah pengguna, bisa diakses dengan menggunakan *extension market place* yang ada pada Visual Studio Code tersebut.

- 2) Python

Python adalah Bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti Bahasa lain yang sulit untuk dibaca dan dipahami, Python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Python merupakan Bahasa tingkat tinggi yang diluncurkan oleh Guido Van Rossum pada 1991 dan bersifat *open-source* dan *cross platform*. Python adalah Bahasa yang cocok digunakan oleh *Data Analyst*, *Data*

Engineer, Data Scientist, Business Intelligent dan ML Engineer dalam membantu pekerjaan mereka.

3) Numpy

Numpy adalah salah satu dari *library* Python yang berguna untuk mengolah data berbentuk *array* dengan metode komputasi ilmiah. Pengguna dapat menggunakan berbagai fungsi matematis tingkat lanjut seperti aljabar linier, transformasi *fourier* dan *matriks* dengan Numpy.

4) Pandas

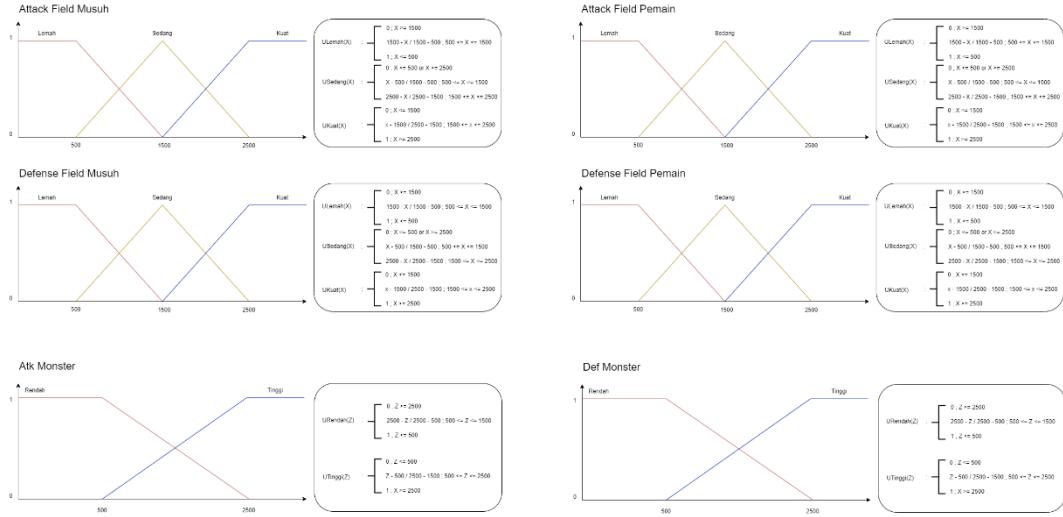
Pandas adalah sebuah *library* berlisensi BSD dan *Open Source* yang menyediakan struktur data dan analisis data yang mudah digunakan dan berkinerja tinggi untuk Bahasa pemrograman python.

5) SkFuzzy

SkFuzzy atau scikit fuzzy adalah library python yang mengimplementasikan banyak *tools* dan *function* yang berguna untuk komputasi dan proyek yang melibatkan logika fuzzy.

4.1.3 Inisialisasi Himpunan Fuzzy

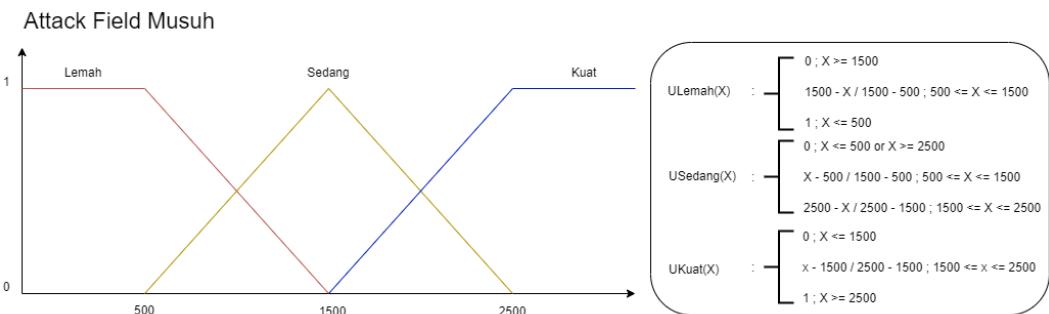
Fuzzifikasi merupakan proses untuk mengubah variabel non *fuzzy* menjadi variabel *fuzzy*. Proses ini digunakan dalam logika *fuzzy* untuk mengubah *input* tegas menjadi *input* *fuzzy* sehingga memudahkan proses inferensi dalam sistem. Proses ini memerlukan fungsi keanggotaan dalam prosesnya. dalam menentukan fungsi keanggotaan. pada penelitian ini diperlukan penentuan domain dan titik titik batas dalam penentuan kartu tersebut masuk kedalam himpunan yang sesuai. Himpunan fungsi keanggotaan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat terdapat enam fungsi keanggotaan, yaitu empat fungsi keanggotaan untuk *input* yaitu *Attack Field Musuh*, *Defense Field Musuh*, *Attack Field Pemain* dan *Defense field Pemain* serta dua fungsi keanggotaan untuk *output* *ATK Monster* dan *Def Monster*. Himpunan fuzzy memiliki formula yang menentukan titik derajat keanggotaan suatu nilai dari *input* tegas, untuk detail dari himpunan fuzzy pada Gambar 4.1 akan dijabarkan sebagai berikut :

1) *Attack Field Musuh*

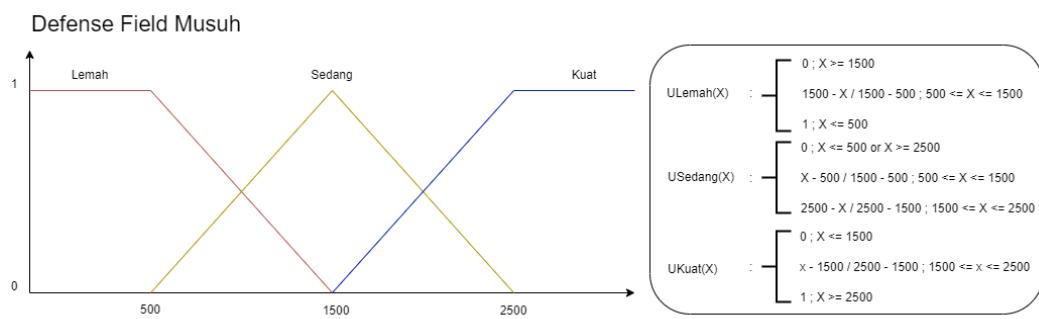


Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Atk Field Musuh

Pada Gambar 4.2 *attack field* musuh adalah fungsi keanggotaan yang mengubah *input* tegas dari maksimum *attack point* keseluruhan kartu

yang ada pada *field* musuh menjadi *input fuzzy*. Peneliti dengan seorang ahli menetapkan bahwa kartu dapat dinyatakan memiliki *attack point* lemah jika *attack point* tersebut kurang dari 500 *point* dan mungkin lemah jika *attack point* tersebut lebih dari 500 *point* dan kurang dari 1500 *point*. Kartu ditetapkan memiliki *attack point* sedang jika bernilai 1500 *point* dan sebaliknya, jika *point* bernilai lebih dari 2500 dan kurang dari 500 serta kartu dinyatakan mungkin sedang jika *point* berada diantara 500 dan 2500 *point*. Kartu ditetapkan memiliki *attack point* Kuat jika kartu tersebut memiliki *attack point* lebih dari 2500 *point* dan mungkin kuat jika *attack point* kurang dari 2500 *point* dan lebih dari 1500 *point*. Untuk menentukan derajat keanggotaan suatu *input* dapat menggunakan rumus pada Gambar 4.2.

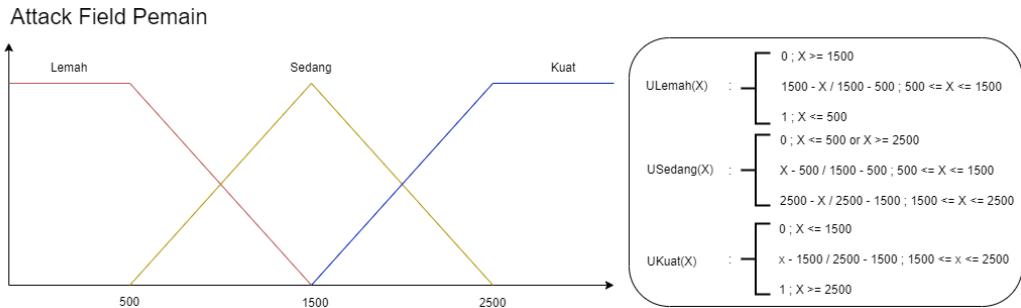
2) Defense Field Musuh



Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Def Field Musuh

Pada Gambar 4.3 adalah fungsi keanggotaan yang digunakan peneliti untuk menentukan derajat keanggotaan dari *input defense point* keseluruhan nilai maksimum pada *field* musuh. Penentuan kartu tersebut memiliki *defense point* lemah, sedang dan kuat sama seperti pada himpunan *attack field* musuh. Untuk menghitung derajat keanggotaan dari *defense point field* musuh dapat dilihat pada formula yang ada pada Gambar 4.3.

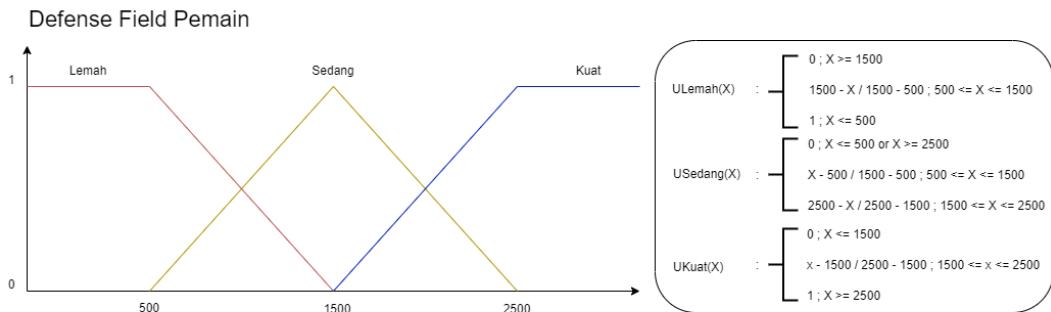
3) Attack Field Pemain



Gambar 4.4 Fungsi Keanggotaan Atk Field Pemain

Pada Gambar 4.4 adalah fungsi keanggotaan yang digunakan peneliti untuk menentukan derajat keanggotaan dari *input attack point* keseluruhan nilai maksimum pada *field* pemain. Penentuan kartu tersebut memiliki *attack point* lemah, sedang dan kuat sama seperti pada himpunan *attack field* musuh. Untuk menghitung derajat keanggotaan dari *attack point field* pemain dapat dilihat pada formula yang ada pada Gambar 4.4.

4) Defense Field Pemain

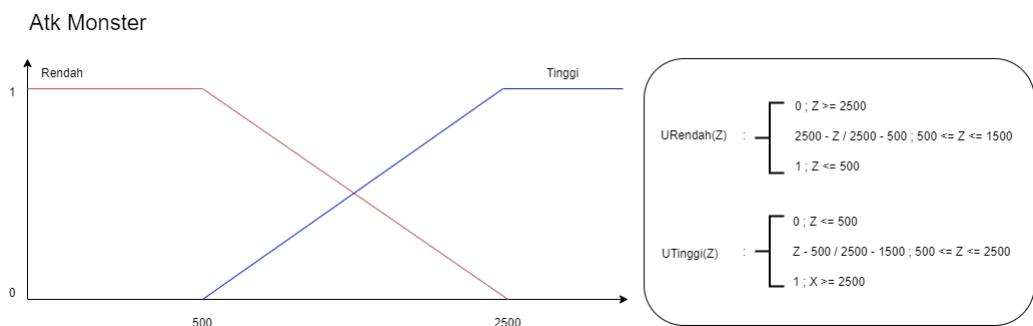


Gambar 4.5 Fungsi Keanggotaan Def Field Pemain

Pada Gambar 4.5 adalah fungsi keanggotaan yang digunakan peneliti untuk menentukan derajat keanggotaan dari *input defense point* keseluruhan nilai maksimum pada *field* pemain. Penentuan kartu tersebut memiliki *defense point* lemah, sedang dan kuat sama seperti pada himpunan *defense field* musuh. Untuk menghitung derajat

keanggotaan dari *defense point field* pemain dapat dilihat pada formula yang ada pada Gambar 4.5.

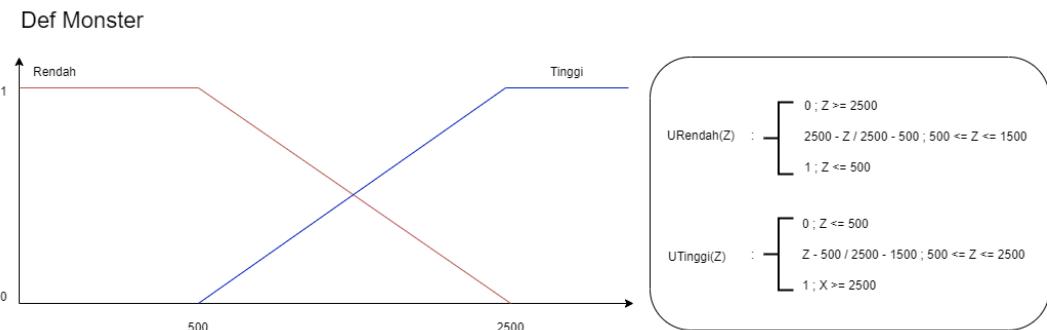
5) Attack Monster



Gambar 4.6 Fungsi Keanggotaan Attack Monster

Pada Gambar 4.6 adalah fungsi keanggotaan *output* pada *attack point monster*, pada dasarnya fungsi keanggotaan *attack monster* sama dengan fungsi keanggotaan sebelumnya, yang membedakan fungsi tersebut adalah fungsi *output* ini akan menjadi hasil *output fuzzy* yang akan difuzzifikasi. Peneliti dan dibantu oleh seorang ahli permainan mengasumsikan bahwa *attack point monster* rendah apabila memiliki *attack point* kurang dari 500 dan mungkin rendah apabila *point* berada diantara 500 dan 2500 *point* serta tinggi apabila memiliki *attack point* lebih dari 2500 dan mungkin tinggi apabila *point* berada diantara 2500 dan 500 *point*. Untuk rumus derajat keanggotannya dapat dilihat pada formula yang ada pada Gambar 4.6.

6) Defense Monster



Gambar 4.7 Fungsi Keanggotaan Defense Monster

Pada Gambar 4.7 adalah fungsi keanggotaan *output* pada *defense point monster*. Fungsi *defense monster* memiliki kesamaan dengan fungsi keanggotaan *attack monster* yang membedakanya adalah fungsi ini akan menunjukkan *output fuzzy* yang mengacu pada *defense point* kartu. Adapun formula untuk menghitung derajat keanggotaan pada fungsi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7.

4.1.4 Inisialisasi Aturan Fuzzy

Inferensi *Fuzzy* memerlukan adanya aturan yang menjadi basis pengetahuan pada sistem. Dalam penelitian ini peneliti dibantu oleh seorang ahli pemain kartu Yu-Gi-Oh bernama Seza Rezqiana asal kediri jawa timur yang sudah cukup lama bermain permainan kartu Yu-Gi-Oh dan mengikuti beberapa perlombaan besar di Indonesia seperti, GI (*Grand Tournament*) Jawa Timur, YIC (*Yugioh Indonesia Championship*), JMC (*Jawa Timur Master Championship*) serta beberapa perlombaan lokal lainnya dalam menentukan aturan-aturan yang dijadikan sebagai basis pengetahuan dalam sistem. Adapun beberapa dari aturan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Aturan Fuzzy Kartu Yu-Gi-Oh

No	Field Musuh		Field Pemain		Output	
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def
1	Lemah	Lemah	Lemah	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
2	Lemah	Lemah	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
3	Lemah	Lemah	Lemah	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
4	Lemah	Lemah	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	<i>Nan</i>
5	Lemah	Lemah	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	<i>Nan</i>
6	Lemah	Lemah	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	<i>Nan</i>
7	Lemah	Lemah	Kuat	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
8	Lemah	Lemah	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Rendah Def
9	Lemah	Lemah	Kuat	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
10	Lemah	Sedang	Lemah	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
...
...
71	Kuat	Sedang	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
72	Kuat	Sedang	Kuat	Kuat	Tinggi Atk	Rendah Def

No	Field Musuh		Field Pemain		Output	
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def
73	Kuat	Kuat	Lemah	Lemah	NaN	Rendah Def
74	Kuat	Kuat	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
75	Kuat	Kuat	Lemah	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def
76	Kuat	Kuat	Sedang	Lemah	NaN	Tinggi Def
77	Kuat	Kuat	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
78	Kuat	Kuat	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def
79	Kuat	Kuat	Kuat	Lemah	Tinggi Atk	Rendah Def
80	Kuat	Kuat	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
81	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def

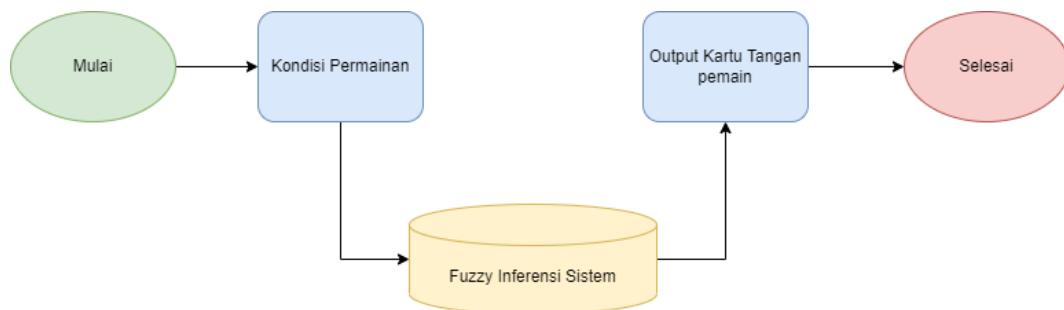
Pada Tabel 4.3 ditentukan aturan yang mengacu pada fungsi keanggotaan yang ada serta setiap kejadian serta pengalaman dari seorang ahli tersebut. Sebuah kartu dapat dikatakan kuat dari *point attack* dan *defense* jika kartu tersebut memiliki *point* 2500 dan lebih dari 2500, kartu dapat dikatakan sedang jika *point attack* dan *defense* berada diantara 500 dan 2500 serta kartu dikatakan lemah jika kartu tersebut memiliki *point attack* dan *defense* 500 dan kurang dari 500 *point*. *Output* kartu dapat dinyatakan memiliki *attack* dan *defense point* tinggi jika *point* tersebut berada diatas 500 *point* dan dinyatakan rendah jika memiliki *attack* dan *defense point* berada dibawah 2500 *point* serta diantara kedua titik 500 dan 2500 *point* adalah mungkin tinggi dan mungkin rendah.

4.2 Pembahasan

Pada subbab ini akan menjelaskan keseluruhan pembahasan dari analisis dan pengujian yang telah dilakukan selama proses penelitian. Adapun rincian dari pembahasan tersebut adalah sebagai berikut :

4.2.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur pada sistem pemberian saran yang optimal pada pemilihan kartu Yu-Gi-Oh akan sangat mempengaruhi dengan situasi pada kondisi permainan, aturan *fuzzy* serta *membership function* dan inferensi Mamdani yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Metode defuzifikasi pada sistem ini menggunakan metode *centroid* atau *center of area* yaitu metode yang mencari nilai titik tengah dari suatu objek. Setelah hasil *output* pada defuzifikasi muncul, maka sistem akan memetakan pada kartu tangan pemain pada pilihan yang optimal dalam menentukan kartu apa yang terbaik untuk digunakan pada giliran tersebut. Pada adalah visualisasi arsitektur sistem pemberian saran yang optimal pada pemilihan kartu pada Gambar 4.8 permainan kartu Yu-Gi-Oh berbasis *fuzzy* dengan inferensi model *Mamdani*.



Gambar 4.8 Arsitektur Sistem

Pada visualisasi Gambar 4.8 merupakan arsitektur sistem yang digunakan pada proses penelitian yang akan menghasilkan model berupa akurasi *output* kartu tangan yang optimal berbasis *fuzzy* inferensi sistem *Mamdani*. Adapun penjelasan dari alur arsitektur adalah sebagai berikut :

- 1) Proses kondisi permainan adalah pengaturan kondisi permainan yang dilakukan secara acak pada himpunan data kartu sehingga menjadi suatu kondisi yang akan dijadikan *input* pada sistem. Data akan mengambil maksimum nilai pada *attack point* dan *defense point* di dua *field*, yaitu *field* pemain dan *field* musuh.
- 2) Proses fuzzifikasi akan dilakukan untuk mengubah nilai *input* dari kondisi permainan menjadi *input fuzzy*. Pada proses ini, *input* akan ditempatkan sesuai dengan derajat keanggotaan yang sudah ditentukan *membership function* dan dihitung dengan setiap formula pada himpunan yang ada pada *membership function* tersebut.
- 3) Proses inferensi akan mengacu pada aturan *fuzzy* yang sudah ditentukan oleh ahli atau pakar permainan kartu Yu-Gi-Oh. Pada proses ini akan dihitung nilai *alpha* predikat pada masing-masing aturan. Dikarenakan aturan yang ada pada penelitian ini semua menggunakan fungsi *AND*, maka dalam penentuan *alpha* predikat akan mengambil dari nilai minimum setiap derajat keanggotaan yang ada pada aturan tersebut.
- 4) Pada komposisi aturan metode *Mamdani* akan mengambil nilai maksimum dari semua aturan yang sudah dihitung, sehingga akan menghasilkan dua aturan dengan grafik tertinggi pada masing-masing *output*. Grafik tertinggi pada masing-masing *output* akan digabungkan dan dicari titik perpotongan pada grafik tersebut sehingga akan menjadi beberapa objek atau daerah.
- 5) Proses Defuzifikasi pada metode Mamdani menggunakan metode *centroid* atau *center of area*. Nilai *z* dari *output* adalah hasil pembagian dari semua Momen dan luas area dari setiap daerah. Setelah perhitungan selesai maka akan didapat nilai *crisp* atau tegas dari hasil *fuzzy* yang sudah dilakukan sebelumnya.
- 6) Proses penentuan kartu pada tangan pemain akan dilakukan dengan mencari *attack point* dan *defense point* yang mendekati hasil dari defuzifikasi sistem serta akan mengeluarkan *output* saran minimal 1

kartu dan maksimal 2 kartu yang sesuai dengan hasil *output* defuzifikasi sistem.

4.2.2 Hasil Saran Sistem Pada Output Kartu

Hasil dari pengujian sistem pada pemberian saran dalam pemilihan kartu Yu-Gi-Oh dilakukan dengan 15 kali pengujian dengan situasi papan permainan dan kondisi tangan pemain yang berbeda-beda. Dari 15 kali pengujian dengan situasi papan permainan dan kondisi tangan pemain yang berbeda-beda didapat bahwa sistem berhasil menentukan saran yang optimal dalam pemilihan kartu sebanyak 11 kali dengan total akurasi sebesar 0,7333 menggunakan metode perhitungan akurasi dari total percobaan dan kegagalan. hal ini menunjukan bahwa tingkat keakuratan sistem yang dihasilkan relatif cukup baik. Hasil dari sistem pemberian saran dalam pemilihan kartu Yu-Gi-Oh dapat dilihat Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Output Tabel Sistem

No	Field Musuh		Field Pemain		Kartu Tangan Pemain												Real Ouput				Ex Output				Akurasi	
					kartu 1		kartu 2		kartu 3		kartu 4		kartu 5		kartu 6		atk kartu		def kartu		atk kartu		def kartu			
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def		
1	1400	1000	1700	1500	1300	1300	700	1300									1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	✓	
2	900	800	1500	1200	1800	1500	1300	1000	800	600	1600	1800					1800	1500	1800	1500	1800	1500	null	null	✓	
3	1600	1800	1800	1800	800	2000	1700	1000	1200	800	1300	500	1600	1800			1700	1000	1600	1800	1700	1000	800	2000	✗	
4	1650	1900	2000	0	0	0	1800	1500	0	1000	1600	1800					1800	1500	1800	1500	1800	1500	null	null	✓	
5	1900	1650	800	800	1800	2000	1100	800	700	1400							1800	2000	700	1400	null	null	1800	2000	✗	
6	1950	1200	2450	1500	900	200	800	1000	1200	2000	1500	1200					1500	1200	1200	2000	1500	1200	1200	2000	✓	
7	1800	3000	1800	1500	900	700											900	700	900	700	null	null	900	700	✓	
8	2200	2500	1300	2200	800	500	900	200									900	200	800	500	null	null	800	500	✓	
9	1800	1000	2500	1500	450	900	1800	1700	2750	2500	900	0	1500	1200	600	400	1800	1700	1800	1700	2750	2500	2750	2500	✗	
10	1500	900	2600	1800	600	500	700	600	1300	1100							1300	1100	1300	1100	1300	1100	1100	1100	✓	
11	900	2000	1000	1300	1450	1500	1300	1400	800	700	700	800	2750	2500			1450	1500	1450	1500	2750	2500	2750	2500	✗	
12	1900	1200	2750	2500	1800	1000	800	900	800	1200							1800	1000	800	1200	1800	1000	800	1200	✓	
13	0	0	2000	1530	1600	1800	850	900									1600	1800	850	900	1600	1800	null	null	✓	
14	0	0	650	900	2200	1500											2200	1500	2200	1500	2200	1500	2200	1500	✓	
15	1900	2100	2750	2500	1800	1000	800	900	800	1200							1800	1000	800	1200	1800	1000	800	1200	✓	

BAB 5

PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan eksperimen yang telah dilakukan dalam penelitian, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Sistem saran pemilihan kartu pada permainan Yu-Gi-Oh dengan menerapkan algoritma *fuzzy Mamdani* pada *library skfuzzy* mampu memberikan saran kartu yang optimal sesuai dengan kondisi pada suatu permainan.
- 2) Penelitian berhasil dilakukan dengan menggunakan 4 variabel *input* yaitu kondisi permainan dengan nilai *attack* dan *defense* musuh serta *attack* dan *defense* pemain dan 2 variabel *output attack* dan *defense monster* sebagai *output* posisi kartu yang berada pada tangan pemain.
- 3) Pengujian sistem dengan 15 kali percobaan pada kondisi yang berbeda menghasilkan akurasi sebesar 0,7333 dengan perhitungan akurasi dari setiap percobaan dan kegagalan yang didapat. Menunjukan bahwa akurasi penggunaan sistem yang sudah dirancang adalah cukup baik sehingga sistem saran memungkinkan untuk dapat digunakan dalam permainan sebagai solusi untuk mengatasi kesalahan pemain dalam memilih kartu yang sesuai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam penelitian, peneliti memberikan saran kepada peneliti selanjutnya dalam bidang dan objek penelitian serupa, antara lain :

- 1) Menambah kumpulan data kartu, seperti beberapa *type* kartu yang belum digunakan pada penelitian. Penggunaan permainan kartu *monster* lain atau permainan serupa juga mampu digunakan jika data yang didapatkan lebih lengkap dan bisa digunakan pada penelitian.
- 2) Menambahkan analisis dengan menggunakan beberapa algoritma lain yang mendukung setelah sistem di fuzzifikasi untuk menambah keakuratan dalam pemilihan kartu.
- 3) Menguji dan melakukan beberapa tes sistem dengan metode yang berbeda serta menambah atau mengubah parameter berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.
- 4) Penelitian ini didasari dengan data kartu yang didapatkan pada tahun 2021, melihat permainan Yu-Gi-Oh yang ada terus melakukn pembaharuan maka peneliti selanjutnya bisa menggunakan data yang lebih baru dalam penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, R. N., & Puspasari, D. (2020). Pengembangan media pembelajaran permainan kartu yugioh! pada mata pelajaran korespondensi di SMK krian 2 sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Administrasi* ..., 8(3), 411–420. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/8684>
- Nurdiyanto, E., Witanti, W., & Yuniarti, R. (2017). *Klasifikasi Aksi NPC Berdasarkan Kondisi Karakter pada Game Card Warlord*. September, 33–38.
- Raharjo, Y. D., Sahertian, J., & Sanjaya, A. (2020). *Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Game Tower Defense.pdf*.
- Subiantoro, T. A., Wardhono, W. S., & Arwani, I. (2019). Optimasi Game AI Pada Game Strategi dengan Menggunakan Algoritme Genetik. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 8308–8315.
- Tanjung, C. A., Hermawati, F. As., & Indasyah, E. (2019). *KONVERGENSI Volume 15, Nomor 1, Januari 2019 APLIKASI METODE FUZZY MAMDANI UNTUK PENENTUAN*. 15.
- Uari, I., Muhamzir, A., Alam, H., & Santri Kusuma, B. (2021). *Analisis Kecerdasan Buatan Pada Permainan Checker Menggunakan Optimasi Algoritma Minimax*. 233–237.
- Wanto, A. (2019). Analisis Penerapan Fuzzy Inference System (FIS) Dengan Metode Mamdani Pada Sistem Prediksi Mahasiswa Non Aktif (Studi Kasus : AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar). *Seminar Nasional Inovasi Dan Teknologi Informasi (SNITI)* 3, 3, 393–400.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Transkrip Wawancara Pakar

Wawancara dengan : Pemain Yu-gi-oh Profesional

Nama : Seza Rezqiana

Asal : Kediri, Jawa Timur

Pengalaman : Mengikuti turnamen besar di indonesia

1. GT Jatim – Grand Turnamen Jawa Timur
2. YIC-Today – Yugioh Indonesia Championship
3. JMC – Jawa Timur Master Championship

1. Untuk kartu normal monster apakah point tertinggi dari def dan atk sebesar 3000 poin ?

Ya untuk normal monster paling tinggi 3000 poin yaitu *blue eyes*

2. Apakah bisa diasumsikan untuk def dan atk monster itu :

- lemah =

dibenarkan jika :

- nilai atk/def tersebut kurang dari sama dengan 500

mungkin jika :

- nilai atk/def tersebut lebih dari 500 dan kurang dari 1500

tidak jika :

- nilai atk/def tersebut lebih dari sama dengan 1500

- Sedang =

dibenarkan jika :

- nilai atk/def tersebut sama dengan 1500

mungkin lemah jika :

- nilai atk/def tersebut lebih dari 500 dan kurang dari 1500

mungkin kuat jika :

- nilai atk/def tersebut lebih dari 1500 dan kurang dari 2500

tidak jika :

- nilai atk/def tersebut lebih dari 2500 atau kurang dari 500
- kuat =
 - dibenarkan jika :
 - nilai atk/def tersebut lebih dari sama dengan 2500
 - mungkin jika :
 - nilai atk/def tersebut lebih dari 1500 dan kurang dari 2500
 - tidak jika :
 - nilai atk/def tersebut kurang dari sama dengan 1500

Ya udah ok sih ini.

3. Berikut saya berikan aturan fuzzy yang sudah diolah, dan siap untuk di validasi (memberikan file aturan fuzzy kartu yugioh). Apakah ditemukan aturan yang tidak sesuai dan kurang tepat dalam aturan tersebut ?

Ok saya cek dulu (15 min). ini outputnya ngambil hasil dari atk/def pemain berarti ya, ok kalo gitu.

4. Sudah berapa lama mas seza, bermain permainan kartu yugioh ?

Kurang lebih sudah 14 tahun

Lampiran 2: Aturan Fuzzy

No	Field Musuh		Field Pemain		Output	
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def
1	Lemah	Lemah	Lemah	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
2	Lemah	Lemah	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
3	Lemah	Lemah	Lemah	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
4	Lemah	Lemah	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	
5	Lemah	Lemah	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	
6	Lemah	Lemah	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	
7	Lemah	Lemah	Kuat	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
8	Lemah	Lemah	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Rendah Def
9	Lemah	Lemah	Kuat	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
10	Lemah	Sedang	Lemah	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
11	Lemah	Sedang	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	
12	Lemah	Sedang	Lemah	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
13	Lemah	Sedang	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	
14	Lemah	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	
15	Lemah	Sedang	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	
16	Lemah	Sedang	Kuat	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
17	Lemah	Sedang	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	
18	Lemah	Sedang	Kuat	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
19	Lemah	Kuat	Lemah	Lemah		Rendah Def
20	Lemah	Kuat	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
21	Lemah	Kuat	Lemah	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
22	Lemah	Kuat	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	Tinggi Def
23	Lemah	Kuat	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
24	Lemah	Kuat	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	
25	Lemah	Kuat	Kuat	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
26	Lemah	Kuat	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	
27	Lemah	Kuat	Kuat	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
28	Sedang	Lemah	Lemah	Lemah		Rendah Def
29	Sedang	Lemah	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
30	Sedang	Lemah	Lemah	Kuat		Rendah Def
31	Sedang	Lemah	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	Rendah Def
32	Sedang	Lemah	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
33	Sedang	Lemah	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	
34	Sedang	Lemah	Kuat	Lemah	Rendah Atk	Rendah Def
35	Sedang	Lemah	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
36	Sedang	Lemah	Kuat	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
37	Sedang	Sedang	Lemah	Lemah		Rendah Def
38	Sedang	Sedang	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
39	Sedang	Sedang	Lemah	Kuat	Tinggi Atk	Rendah Def

No	Field Musuh		Field Pemain		Output	
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def
40	Sedang	Sedang	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	Tinggi Def
41	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
42	Sedang	Sedang	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	
43	Sedang	Sedang	Kuat	Lemah		Rendah Def
44	Sedang	Sedang	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
45	Sedang	Sedang	Kuat	Kuat	Rendah Atk	Rendah Def
46	Sedang	Kuat	Lemah	Lemah		Rendah Def
47	Sedang	Kuat	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
48	Sedang	Kuat	Lemah	Kuat		Rendah Def
49	Sedang	Kuat	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	Tinggi Def
50	Sedang	Kuat	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
51	Sedang	Kuat	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	
52	Sedang	Kuat	Kuat	Lemah		Tinggi Def
53	Sedang	Kuat	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
54	Sedang	Kuat	Kuat	Kuat		Rendah Def
55	Kuat	Lemah	Lemah	Lemah		Rendah Def
56	Kuat	Lemah	Lemah	Sedang		Tinggi Def
57	Kuat	Lemah	Lemah	Kuat	Tinggi Atk	Rendah Def
58	Kuat	Lemah	Sedang	Lemah		Tinggi Def
59	Kuat	Lemah	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
60	Kuat	Lemah	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def
61	Kuat	Lemah	Kuat	Lemah		Rendah Def
62	Kuat	Lemah	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
63	Kuat	Lemah	Kuat	Kuat	Tinggi Atk	Rendah Def
64	Kuat	Sedang	Lemah	Lemah		Rendah Def
65	Kuat	Sedang	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
66	Kuat	Sedang	Lemah	Kuat	Tinggi Atk	Rendah Def
67	Kuat	Sedang	Sedang	Lemah	Tinggi Atk	Tinggi Def
68	Kuat	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
69	Kuat	Sedang	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def
70	Kuat	Sedang	Kuat	Lemah	Tinggi Atk	Rendah Def
71	Kuat	Sedang	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
72	Kuat	Sedang	Kuat	Kuat	Tinggi Atk	Rendah Def
73	Kuat	Kuat	Lemah	Lemah		Rendah Def
74	Kuat	Kuat	Lemah	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
75	Kuat	Kuat	Lemah	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def
76	Kuat	Kuat	Sedang	Lemah		Tinggi Def
77	Kuat	Kuat	Sedang	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def
78	Kuat	Kuat	Sedang	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def
79	Kuat	Kuat	Kuat	Lemah	Tinggi Atk	Rendah Def
80	Kuat	Kuat	Kuat	Sedang	Tinggi Atk	Tinggi Def

No	Field Musuh		Field Pemain		Output	
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def
81	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat	Tinggi Atk	Tinggi Def

Lampiran 3: Tes Sistem Fuzzy

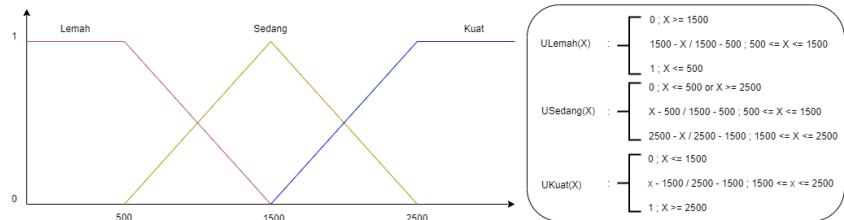
No	Field Musuh										Field Pemain										Output Fuzzy		Output Pakar		Accu
	Atk	Atk	Atk	Atk	Atk	Def	Def	Def	Def	Atk	Atk	Atk	Atk	Atk	Def	Def	Def	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	
8	500	900	900			400	450	1000		1200	100	1200	1700		900	2000	1400	1100		1780	1711	Tinggi	0/rendah	X	
	900			1000			1700			2000			Tinggi	Tinggi											
	Lemah			Sedang			Sedang			Kuat															
9	1200	1700	1700	1200	1500	1000	1400	1150	800	1300	1500	1800			1700	1800			1792	1792	Tinggi	Tinggi	V		
	1700			1400			1800			1800			Tinggi	Tinggi											
	Sedang			Sedang			Sedang			Sedang															
10	300	1500	1200			400	1800	900		1700	1800				1200	1300			2054	1885	Tinggi	Tinggi	V		
	1500			1800			1700			1300			Tinggi	Tinggi											
	Sedang			Sedang			Sedang			Sedang															

Lampiran 4: Test Table Output Kartu

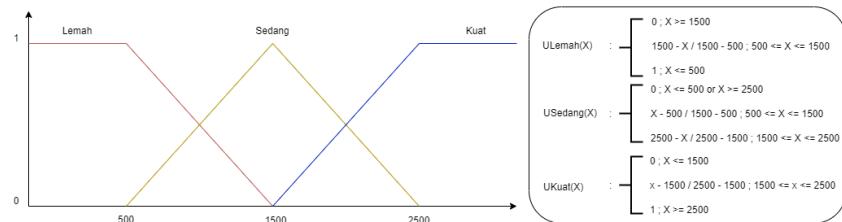
No	Field Musuh		Field Pemain		Kartu Tangan Pemain												Real Ouput				Ex Output				Akurasi
					kartu 1		kartu 2		kartu 3		kartu 4		kartu 5		kartu 6		atk kartu		def kartu		atk kartu		def kartu		
	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	Atk	Def	
1	1400	1000	1700	1500	1300	1300	700	1300									1300	1300	1300 & 700	1300	1300	1300	1300 & 700	1300	✓
2	900	800	1500	1200	1800	1500	1300	1000	800	600	1600	1800					1800	1500	1800	1500	1800	1500	null	null	✓
3	1600	1800	1800	1800	800	2000	1700	1000	1200	800	1300	500	1600	1800			1700	1000	1600	1800	1700	1000	800	2000	✗
4	1650	1900	2000	0	0	1800	1500	0	1000	1600	1800						1800	1500	1800	1500	1800	1500	null	null	✓
5	1900	1650	800	800	1800	2000	1100	800	700	1400							1800	2000	700	1400	null	null	1800	2000	✗
6	1950	1200	2450	1500	900	200	800	1000	1200	2000	1500	1200					1500	1200	1200	2000	1500	1200	1200	2000	✓
7	1800	3000	1800	1500	900	700											900	700	900	700	null	null	900	700	✓
8	2200	2500	1300	2200	800	500	900	200									900	200	800	500	null	null	800	500	✓
9	1800	1000	2500	1500	450	900	1800	1700	2750	2500	900	0	1500	1200	600	400	1800	1700	1800	1700	2750	2500	2750	2500	✗
10	1500	900	2600	1800	600	500	700	600	1300	1100							1300	1100	1300	1100	1300	1100	1300	1100	✓
11	900	2000	1000	1300	1450	1500	1300	1400	800	700	800	2750	2500				1450	1500	1450	1500	2750	2500	2750	2500	✗
12	1900	1200	2750	2500	1800	1000	800	900	800	1200							1800	1000	800	1200	1800	1000	800	1200	✓
13	0	0	2000	1530	1600	1800	850	900									1600	1800	850	900	1600	1800	null	null	✓
14	0	0	650	900	2200	1500											2200	1500	2200	1500	2200	1500	2200	1500	✓
15	1900	2100	2750	2500	1800	1000	800	900	800	1200							1800	1000	800	1200	1800	1000	800	1200	✓

Lampiran 5: Fungsi Membership

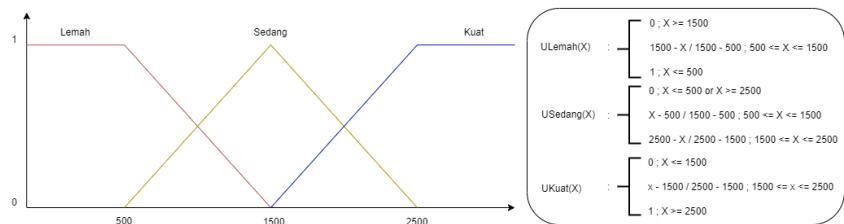
Attack Field Musuh



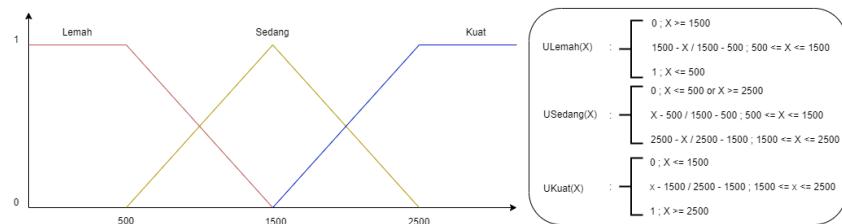
Attack Field Pemain



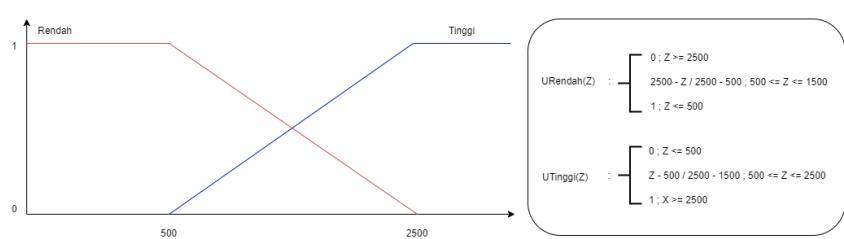
Defense Field Musuh



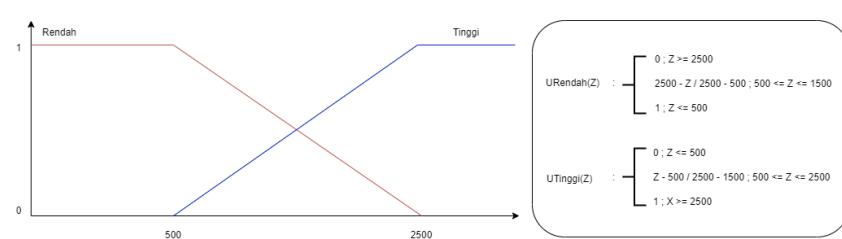
Defense Field Pemain



Atk Monster



Def Monster



Lampiran 6: Data Normal *Monster*

id	name	type	atk	def	level
11714098	30,000-Year White Turtle	Normal Monster	1250	2100	5
23771716	7 Colored Fish	Normal Monster	1800	800	4
40387124	Abyss Flower	Normal Monster	750	400	2
77568553	Acid Crawler	Normal Monster	900	700	3
47372349	Acrobat Monkey	Normal Monster	1000	1800	3
8353769	Air Eater	Normal Monster	2100	1600	6
48202661	Aitsu	Normal Monster	100	100	5
38035986	Akakieisu	Normal Monster	1000	800	3
36904469	Akihiron	Normal Monster	1700	1400	5
43096270	Alexandrite Dragon	Normal Monster	2000	100	4
97127906	Alien Shocktrooper	Normal Monster	1900	800	4
70924884	Alinsection	Normal Monster	950	700	3
64428736	Alligator's Sword	Normal Monster	1500	1200	4
89386122	Ally of Justice Clausolas	Normal Monster	2300	1200	6
99785935	Alpha the Magnet Warrior	Normal Monster	1400	1700	4
17968114	Amazon of the Seas	Normal Monster	1300	1400	4
67371383	Amphibian Beast	Normal Monster	2400	2000	6
42431843	Ancient Brain	Normal Monster	1000	700	3
93221206	Ancient Elf	Normal Monster	1450	1200	4

id	name	type	atk	def	level
81492226	Ancient Jar	Normal Monster	400	200	1
43230671	Ancient Lizard Warrior	Normal Monster	1400	1100	4
14015067	Ancient One of the Deep Forest	Normal Monster	1800	1900	6
36821538	Ancient Sorcerer	Normal Monster	1000	1300	4
49587396	Ancient Tool	Normal Monster	1700	1400	5
86421986	Ancient Tree of Enlightenment	Normal Monster	600	1500	3
48365709	Ansatsu	Normal Monster	1700	1200	5
89904598	Anthrosaurus	Normal Monster	1000	850	3
85639257	Aqua Madoor	Normal Monster	1200	2000	4
12436646	Aqua Snake	Normal Monster	1050	900	3
75889523	Archfiend Marmot of Nefariousness	Normal Monster	400	600	2
15150371	Archfiend Mirror	Normal Monster	700	600	2
49881766	Archfiend Soldier	Normal Monster	1900	1500	4
14708569	Arlownay	Normal Monster	800	1000	3
36151751	Arma Knight	Normal Monster	1000	1200	4
53153481	Armaill	Normal Monster	700	1300	3
15480588	Armored Lizard	Normal Monster	1500	1200	4
16246527	Armored Rat	Normal Monster	950	1100	3
17535588	Armored Starfish	Normal Monster	850	1400	4
20277860	Armored Zombie	Normal Monster	1500	0	3
26976414	Atlantean Pikeman	Normal Monster	1400	0	2

id	name	type	atk	def	level
48305365	Axe Raider	Normal Monster	1700	1150	4
89832901	B. Dragon Jungle King	Normal Monster	2100	1800	6
88819587	Baby Dragon	Normal Monster	1200	700	3
86325596	Baron of the Fiend Sword	Normal Monster	1550	800	4
67841515	Barrel Lily	Normal Monster	1100	600	3
10476868	Barrel Rock	Normal Monster	1000	1300	4
89091579	Basic Insect	Normal Monster	500	700	2
72076281	Bat	Normal Monster	300	350	1
48094997	Battle Footballer	Normal Monster	1000	2100	4
5053103	Battle Ox	Normal Monster	1700	1000	4
18246479	Battle Steer	Normal Monster	1800	1300	5
55550921	Battle Warrior	Normal Monster	700	1000	3
6103114	Beaked Snake	Normal Monster	800	900	3
84990171	Bean Soldier	Normal Monster	1400	1300	4
11761845	Beast of Talwar	Normal Monster	2400	2150	6
29616941	Beautiful Beast Trainer	Normal Monster	1750	1500	5
16899564	Beautiful Headhuntress	Normal Monster	1600	800	4
32452818	Beaver Warrior	Normal Monster	1200	1500	4
58400390	Beckoned by the World Chalice	Normal Monster	1800	0	4
94022093	Behegon	Normal Monster	1350	1000	4
39256679	Beta the Magnet Warrior	Normal Monster	1700	1600	4

id	name	type	atk	def	level
53606874	Big Insect	Normal Monster	1200	1500	4
42129512	Big Koala	Normal Monster	2700	2000	7
8058240	Binding Chain	Normal Monster	1000	1100	3
7670542	Bio Plant	Normal Monster	600	1300	3
58696829	Bio-Mage	Normal Monster	1150	1000	3
36211150	Bitron	Normal Monster	200	2000	2
87564352	Blackland Fire Dragon	Normal Monster	1500	800	4
97023549	Blade Skater	Normal Monster	1400	1500	4
5464695	Blazing Inpachi	Normal Monster	1850	0	4
34743446	Blocker	Normal Monster	850	1800	4
35282433	Blue-Eyed Silver Zombie	Normal Monster	900	700	3
89631139	Blue-Eyes White Dragon	Normal Monster	3000	2500	8
41396436	Blue-Winged Crown	Normal Monster	1600	1200	4
8715625	Bokoichi the Freightening Car	Normal Monster	500	500	2
12146024	Bolt Escargot	Normal Monster	1400	1500	5
48531733	Bolt Penguin	Normal Monster	1100	800	3
21239280	Bone Mouse	Normal Monster	400	300	1
98456117	Boneheimer	Normal Monster	850	400	3
68963107	Boo Koo	Normal Monster	650	500	2
81386177	Bottom Dweller	Normal Monster	1650	1700	5
9540040	Boulder Tortoise	Normal Monster	1450	2200	6

id	name	type	atk	def	level
74277583	Brave Scizzar	Normal Monster	1300	1000	4
69380702	Bunilla	Normal Monster	150	2050	1
6297941	Burglar	Normal Monster	850	800	3
47695416	Candle of Fate	Normal Monster	600	600	2
91152256	Celtic Guardian	Normal Monster	1400	1200	4
44430454	Chamberlain of the Six Samurai	Normal Monster	200	2000	3
18914778	Change Slime	Normal Monster	400	300	1
13179332	Charcoal Inpachi	Normal Monster	100	2100	1
22916281	Chosen by the World Chalice	Normal Monster	1600	0	3
8508055	Chu-Ske the Mouse Fighter	Normal Monster	1200	0	3
41218256	Claw Reacher	Normal Monster	1000	800	3
80825553	Cloudian - Smoke Ball	Normal Monster	200	600	1
92667214	Clown Zombie	Normal Monster	1350	0	2
34290067	Corroding Shark	Normal Monster	1100	700	3
38999506	Cosmo Queen	Normal Monster	2900	2450	8
67494157	Crawling Dragon	Normal Monster	1600	1400	5
38289717	Crawling Dragon #2	Normal Monster	1600	1200	4
53713014	Crazy Fish	Normal Monster	1600	1200	4
77998771	Crow Goblin	Normal Monster	1850	1600	5
95511642	Crowned by the World Chalice	Normal Monster	0	2100	2
28279543	Curse of Dragon	Normal Monster	2000	1500	5

id	name	type	atk	def	level
22026707	Curtain of the Dark Ones	Normal Monster	600	500	2
6400512	Cyber Commander	Normal Monster	750	700	2
30655537	Cyber Falcon	Normal Monster	1400	1200	4
44865098	Cyber Soldier	Normal Monster	1500	1700	5
75559356	Cyber Soldier of Darkworld	Normal Monster	1400	1200	4
48766543	Cyber-Tech Alligator	Normal Monster	2500	1600	5
45945685	Cycroid	Normal Monster	800	1000	3
81057959	D. Human	Normal Monster	1300	1100	4
86498013	D.D. Trainer	Normal Monster	100	2000	1
59983499	Dancing Elf	Normal Monster	300	200	1
41949033	Dark Assailant	Normal Monster	1200	1200	4
67049542	Dark Bat	Normal Monster	1000	1000	3
11321183	Dark Blade	Normal Monster	1800	1500	4
32344688	Dark Chimera	Normal Monster	1610	1460	5
9159938	Dark Gray	Normal Monster	800	900	3
53375573	Dark King of the Abyss	Normal Monster	1200	800	3
46986414	Dark Magician	Normal Monster	2500	2100	7
13193642	Dark Plant	Normal Monster	300	400	1
89558090	Dark Prisoner	Normal Monster	600	1000	3
99261403	Dark Rabbit	Normal Monster	1100	1500	4
40196604	Dark Shade	Normal Monster	1000	1000	3

id	name	type	atk	def	level
89494469	Dark Titan of Terror	Normal Monster	1300	1100	4
35565537	Dark Witch	Normal Monster	1800	1700	5
5388481	Darkfire Soldier #1	Normal Monster	1700	1150	4
78861134	Darkfire Soldier #2	Normal Monster	1700	1100	4
43500484	Darkworld Thorns	Normal Monster	1200	900	3
73481154	Destroyer Golem	Normal Monster	1500	1000	4
96967123	Dharma Cannon	Normal Monster	900	500	2
69893315	Dice Armadillo	Normal Monster	1650	1800	5
29948642	Dig Beak	Normal Monster	500	800	2
32295838	Digitron	Normal Monster	1500	0	2
76446915	Disk Magician	Normal Monster	1350	1000	4
40826495	Dissolverock	Normal Monster	900	1000	3
62113340	Divine Dragon Ragnarok	Normal Monster	1500	1000	4
97843505	Djinn the Watcher of the Wind	Normal Monster	700	900	3
25882881	Dokuroizo the Grim Reaper	Normal Monster	900	1200	3
30325729	Dokuroyaiba	Normal Monster	1000	400	3
18106132	Doll Monster Bear-Bear	Normal Monster	0	0	4
72717433	Doll Monster Miss MÄ¤dchen	Normal Monster	0	0	4
16972957	Doma The Angel of Silence	Normal Monster	1600	1400	5
84916669	Doriado	Normal Monster	1200	1400	4
756652	Doron	Normal Monster	900	500	2

id	name	type	atk	def	level
24194033	Dorover	Normal Monster	900	800	3
9197735	Dragon Statue	Normal Monster	1100	900	3
66672569	Dragon Zombie	Normal Monster	1600	0	3
97973387	Droll Bird	Normal Monster	600	500	2
16353197	Drooling Lizard	Normal Monster	900	800	3
12493482	Dunames Dark Witch	Normal Monster	1800	1050	4
51228280	Dungeon Worm	Normal Monster	1800	1500	5
67105242	Earthbound Spirit	Normal Monster	500	2000	4
6367785	Eldeen	Normal Monster	950	1000	3
21844576	Elemental HERO Avian	Normal Monster	1000	1000	3
58932615	Elemental HERO Burstinatrix	Normal Monster	1200	800	3
84327329	Elemental HERO Clayman	Normal Monster	800	2000	4
89943723	Elemental HERO Neos	Normal Monster	2500	2000	7
20721928	Elemental HERO Sparkman	Normal Monster	1600	1400	4
64154377	Embryonic Beast	Normal Monster	500	750	2
11250655	Emperor of the Land and Sea	Normal Monster	1800	1500	5
58818411	Empress Mantis	Normal Monster	2200	1400	6
75376965	Enchanting Mermaid	Normal Monster	1200	900	3
77542832	Evilswarm Heliotrope	Normal Monster	1950	650	4
64511793	Eyearmor	Normal Monster	600	500	2
20315854	Fairy Dragon	Normal Monster	1100	1200	4

id	name	type	atk	def	level
81563416	Fairy of the Fountain	Normal Monster	1600	1100	4
68401546	Fairy's Gift	Normal Monster	1400	1000	4
37160778	Fairywitch	Normal Monster	800	1000	3
75582395	Faith Bird	Normal Monster	1500	1100	4
41392891	Feral Imp	Normal Monster	1300	1400	4
77456781	Fiend Kraken	Normal Monster	1200	1400	4
68870276	Fiend Reflection #1	Normal Monster	1300	1400	4
2863439	Fiend Reflection #2	Normal Monster	1100	1400	4
26566878	Fiend Scorpion	Normal Monster	900	200	2
22855882	Fiend Sword	Normal Monster	1400	800	4
52800428	Fiend's Hand	Normal Monster	600	600	2
88435542	Fire Eye	Normal Monster	800	600	2
46534755	Fire Kraken	Normal Monster	1600	1500	4
53581214	Fire Reaper	Normal Monster	700	500	2
53293545	Firegrass	Normal Monster	700	600	2
27054370	Firewing Pegasus	Normal Monster	2250	1800	6
71407486	Fireyarou	Normal Monster	1300	1000	4
60862676	Flame Cerebrus	Normal Monster	2100	1800	6
42599677	Flame Champion	Normal Monster	1900	1300	5
12883044	Flame Dancer	Normal Monster	550	450	2
34460851	Flame Manipulator	Normal Monster	900	1000	3

id	name	type	atk	def	level
2830619	Flame Viper	Normal Monster	400	450	2
31987274	Flying Fish	Normal Monster	800	500	4
3134241	Flying Kamakiri #2	Normal Monster	1500	800	4
5628232	Flying Penguin	Normal Monster	1200	1000	4
98818516	Frenzied Panda	Normal Monster	1200	1000	4
6631034	Frostosaurus	Normal Monster	2600	1700	6
53830602	Fungi of the Musk	Normal Monster	400	300	1
86281779	Gadget Soldier	Normal Monster	1800	2000	6
49003308	Gagagigo	Normal Monster	1850	1000	4
6368038	Gaia The Fierce Knight	Normal Monster	2300	2100	7
11549357	Gamma the Magnet Warrior	Normal Monster	1500	1800	4
34536276	Ganigumo	Normal Monster	600	800	2
49888191	Garnecia Elefantis	Normal Monster	2400	2000	7
14977074	Garoozis	Normal Monster	1800	1500	5
69780745	Garvas	Normal Monster	2000	1700	6
49258578	Gate Deeg	Normal Monster	700	800	3
19737320	Gatekeeper	Normal Monster	1500	1800	5
5818798	Gazelle the King of Mythical Beasts	Normal Monster	1500	1200	4
76908448	Gem-Knight Crystal	Normal Monster	2450	1950	7
91731841	Gem-Knight Garnet	Normal Monster	1900	0	4
99645428	Gem-Knight Lapis	Normal Monster	1200	100	3

id	name	type	atk	def	level
27126980	Gem-Knight Sapphire	Normal Monster	0	2100	4
54620698	Gem-Knight Tourmaline	Normal Monster	1600	1800	4
69140098	Gemini Elf	Normal Monster	1900	900	4
69247929	Gene-Warped Warwolf	Normal Monster	2000	100	4
49370026	Genin	Normal Monster	600	900	3
95265975	Ghoul with an Appetite	Normal Monster	1600	1200	4
41762634	Giant Flea	Normal Monster	1500	1200	4
72299832	Giant Mech-Soldier	Normal Monster	1750	1900	6
58831685	Giant Red Seasnake	Normal Monster	1800	800	4
41403766	Giant Scorpion of the Tundra	Normal Monster	1100	1000	3
13039848	Giant Soldier of Stone	Normal Monster	1300	2000	3
96981563	Giant Turtle Who Feeds on Flames	Normal Monster	1400	1800	5
43793530	Giga Gagagigo	Normal Monster	2450	1500	5
8471389	Giga-Tech Wolf	Normal Monster	1200	1400	4
33621868	Giganto	Normal Monster	1700	1800	5
53776525	Gigabyte	Normal Monster	350	300	1
38445524	Gil Garth	Normal Monster	1800	1200	4
84620194	Girochin Kuwagata	Normal Monster	1700	1000	4
90582719	Gladiator Beast Andal	Normal Monster	1900	1500	4
12057781	Goblin Calligrapher	Normal Monster	400	400	1
39674352	Gogiga Gagagigo	Normal Monster	2950	2800	8

id	name	type	atk	def	level
15367030	Gokibore	Normal Monster	1200	1400	4
7526150	Golgoil	Normal Monster	900	1600	4
11793047	Gorgon Egg	Normal Monster	300	1300	3
10992251	Gradius	Normal Monster	1200	800	4
13676474	Grand Tiki Elder	Normal Monster	1500	800	4
2906250	Grappler	Normal Monster	1300	1200	4
27094595	Graveyard and the Hand of Invitation	Normal Monster	700	900	3
11813953	Great Angus	Normal Monster	1800	600	4
55691901	Great Bill	Normal Monster	1250	1300	4
13429800	Great White	Normal Monster	1600	800	4
22910685	Green Phantom King	Normal Monster	500	1600	3
53829412	Griffore	Normal Monster	1200	1500	4
58314394	Ground Attacker Bugroth	Normal Monster	1500	1000	4
65623423	Gruesome Goo	Normal Monster	1300	700	3
89272878	Guardian of the Labyrinth	Normal Monster	1000	1200	4
47879985	Guardian of the Throne Room	Normal Monster	1650	1600	4
31122090	Gyakutenno Megami	Normal Monster	1800	2000	6
84285623	Haniwa	Normal Monster	500	500	2
99030164	Happy Lover	Normal Monster	800	500	2
20060230	Hard Armor	Normal Monster	300	1200	3
34100324	Harpie Girl	Normal Monster	500	500	2

id	name	type	atk	def	level
76812113	Harpie Lady	Normal Monster	1300	1400	4
5434080	Headless Knight	Normal Monster	1450	1700	4
52584282	Hercules Beetle	Normal Monster	1500	2000	5
89987208	Hero of the East	Normal Monster	1100	1000	3
64501875	Hibikime	Normal Monster	1450	1000	4
13140300	Hieratic Seal of the Sun Dragon Overlord	Normal Monster	0	0	8
54579801	High Tide Gyojin	Normal Monster	1650	1300	4
96851799	Hinotama Soul	Normal Monster	600	500	2
46718686	Hitodenchak	Normal Monster	600	700	2
76184692	Hitotsu-Me Giant	Normal Monster	1200	1000	4
10859908	Holograh	Normal Monster	1100	700	3
69669405	Horn Imp	Normal Monster	1300	1000	4
8783685	Hourglass of Life	Normal Monster	700	600	2
46821314	Humanoid Slime	Normal Monster	800	2000	4
96005454	Hunter Dragon	Normal Monster	1700	100	3
80141480	Hunter Spider	Normal Monster	1600	1400	5
15042735	Hurricail	Normal Monster	900	200	2
38982356	Hyo	Normal Monster	800	1200	3
2118022	Hyosube	Normal Monster	1500	900	4
62397231	Hyozanryu	Normal Monster	2100	2800	7
20848593	Ice Water	Normal Monster	1150	900	3

id	name	type	atk	def	level
81686058	Ill Witch	Normal Monster	1600	1500	5
28546905	Illusionist Faceless Mage	Normal Monster	1200	2200	5
97923414	Inpachi	Normal Monster	1600	1900	4
35052053	Insect Knight	Normal Monster	1900	1500	4
28450915	Invader from Another Dimension	Normal Monster	950	1400	4
4042268	Island Turtle	Normal Monster	1100	2000	4
90876561	Jack's Knight	Normal Monster	1900	1000	5
14851496	Jellyfish	Normal Monster	1200	1500	4
23635815	Jerry Beans Man	Normal Monster	1750	0	3
55337339	Job-Change Mirror	Normal Monster	800	1300	3
30113682	Judge Man	Normal Monster	2200	1500	6
51934376	Kabazauls	Normal Monster	1700	1500	4
15401633	Kagemusha of the Blue Flame	Normal Monster	800	400	2
80600490	Kageningen	Normal Monster	800	600	2
76634149	Kairyu-Shin	Normal Monster	1800	1500	5
68928540	Kamakiriman	Normal Monster	1150	1400	4
12829151	Kanan the Swordmistress	Normal Monster	1400	1400	4
84103702	Kanikabuto	Normal Monster	650	900	3
48109103	Kappa Avenger	Normal Monster	1200	900	3
81179446	Kattapillar	Normal Monster	250	300	1
1929294	Key Mace	Normal Monster	400	300	1

id	name	type	atk	def	level
20541432	Key Mace #2	Normal Monster	1050	1200	4
88979991	Killer Needle	Normal Monster	1200	1000	4
84686841	King Fog	Normal Monster	1000	900	3
69455834	King of Yamimakai	Normal Monster	2000	1530	5
1184620	Kojikocy	Normal Monster	1500	1200	4
32569498	Korogashi	Normal Monster	550	400	2
67724379	Koumori Dragon	Normal Monster	1500	1200	4
99171160	Kozaky	Normal Monster	400	400	1
76512652	Krokodilus	Normal Monster	1100	1200	4
56283725	Kumootoko	Normal Monster	700	1400	3
85705804	Kurama	Normal Monster	800	800	3
60802233	Kuwagata Î±	Normal Monster	1250	1000	4
97590747	La Jinn the Mystical Genie of the Lamp	Normal Monster	1800	1000	4
67284908	Labyrinth Wall	Normal Monster	0	3000	5
17358176	Lady of Faith	Normal Monster	1100	800	3
9430387	LaLa Li-Oon	Normal Monster	600	600	2
75850803	LaMoon	Normal Monster	1200	1700	5
94675535	Larvas	Normal Monster	800	1000	3
42591472	Laughing Flower	Normal Monster	900	500	2
87322377	Launcher Spider	Normal Monster	2200	2500	7
7902349	Left Arm of the Forbidden One	Normal Monster	200	300	1

id	name	type	atk	def	level
44519536	Left Leg of the Forbidden One	Normal Monster	200	300	1
4392470	Leo Wizard	Normal Monster	1350	1200	5
10538007	Leogun	Normal Monster	1750	1550	5
47226949	Leotron	Normal Monster	2000	0	4
55444629	Lesser Dragon	Normal Monster	1200	1000	4
21251800	Light Bringer Lucifer	Normal Monster	2600	1800	6
27671321	Lightning Conger	Normal Monster	350	750	3
93108297	Liquid Beast	Normal Monster	950	800	3
55210709	Lisark	Normal Monster	1300	1300	4
42625254	Little D	Normal Monster	1100	700	3
34320307	Living Vase	Normal Monster	900	1100	3
20831168	Lizard Soldier	Normal Monster	1100	800	3
99510761	Lord of the Lamp	Normal Monster	1400	1200	4
81618817	Lord of Zemia	Normal Monster	1300	1000	4
3985011	Lucky Trinket	Normal Monster	600	800	2
62210247	Lunar Queen Elzaim	Normal Monster	750	1100	3
11091375	Luster Dragon	Normal Monster	1900	1600	4
17658803	Luster Dragon #2	Normal Monster	2400	1400	6
56342351	M-Warrior #1	Normal Monster	1000	500	3
92731455	M-Warrior #2	Normal Monster	500	1000	3
98795934	Mabarel	Normal Monster	1700	1400	5

id	name	type	atk	def	level
38116136	Machine Attacker	Normal Monster	1600	1300	5
79182538	Mad Dog of Darkness	Normal Monster	1900	1400	4
97240270	Mad Lobster	Normal Monster	1700	1000	3
43905751	Madjinn Gunn	Normal Monster	600	800	2
46474915	Magical Ghost	Normal Monster	1300	1400	4
101105010	Magikey Skyblaster - Clavis	Normal Monster	1900	1900	4
79629370	Maiden of the Moonlight	Normal Monster	1500	1300	4
40374923	Mammoth Graveyard	Normal Monster	1200	800	3
93553943	Man Eater	Normal Monster	800	600	2
49127943	Man-Eating Plant	Normal Monster	800	600	2
13723605	Man-Eating Treasure Chest	Normal Monster	1600	1000	4
44287299	Masaki the Legendary Swordsman	Normal Monster	1100	1100	4
77581312	Masked Clown	Normal Monster	500	700	2
75499502	Master & Expert	Normal Monster	1200	1000	4
24530661	Master Kyonshee	Normal Monster	1750	1000	4
50176820	Mech Bass	Normal Monster	1800	1500	5
63545455	Mech Mole Zombie	Normal Monster	500	400	2
94412545	Mechaleon	Normal Monster	800	600	2
34442949	Mechanical Snail	Normal Monster	800	1000	3
7359741	Mechanicalchaser	Normal Monster	1850	800	4
76211194	Meda Bat	Normal Monster	800	400	2

id	name	type	atk	def	level
21817254	Mega Thunderball	Normal Monster	750	600	2
81823360	Megalosmasher X	Normal Monster	2000	0	4
7562372	Megasonic Eye	Normal Monster	1500	1800	5
75390004	Megazowler	Normal Monster	1800	2000	6
23032273	Megirus Light	Normal Monster	900	600	3
84754430	Mekk-Knight Avram	Normal Monster	2000	0	4
86569121	Melchid the Four-Face Beast	Normal Monster	1500	1200	4
20129614	Melffy Rabby	Normal Monster	0	2100	2
53832650	Meotoko	Normal Monster	700	600	2
65957473	Metal Armored Bug	Normal Monster	2800	1500	8
55998462	Metal Fish	Normal Monster	1600	1900	5
68339286	Metal Guardian	Normal Monster	1150	2150	5
89189982	Metaphys Armed Dragon	Normal Monster	2800	1000	7
64271667	Meteor Dragon	Normal Monster	1800	2000	6
83678433	Midnight Fiend	Normal Monster	800	600	2
62327910	Mighty Guard	Normal Monster	500	1200	4
38277918	Mikazukinoyaiba	Normal Monster	2200	2350	7
47986555	Millennium Golem	Normal Monster	2000	2200	6
32012841	Millennium Shield	Normal Monster	0	3000	5
46864967	Minomushi Warrior	Normal Monster	1300	1200	4
33178416	Misairuzame	Normal Monster	1400	1600	5

id	name	type	atk	def	level
29054481	Mist Valley Watcher	Normal Monster	1500	1900	4
27288416	Mokey Mokey	Normal Monster	300	100	1
17192817	Molten Behemoth	Normal Monster	1000	2200	5
7225792	Mon Larvas	Normal Monster	1300	1400	4
36121917	Monster Egg	Normal Monster	600	900	3
97612389	Monster Tamer	Normal Monster	1800	1600	5
35712107	Monstrous Bird	Normal Monster	2000	1900	6
15820147	Monsturtle	Normal Monster	800	1000	3
45909477	Moon Envoy	Normal Monster	1100	1000	4
55784832	Morinphen	Normal Monster	1550	1300	5
4931562	Mountain Warrior	Normal Monster	600	1000	3
31477025	Mr. Volcano	Normal Monster	2100	1300	5
69992868	Muse-A	Normal Monster	850	900	3
14181608	Mushroom Man	Normal Monster	800	600	2
62793020	Mystery Hand	Normal Monster	500	500	2
18108166	Mystery Shell Dragon	Normal Monster	2000	0	4
47060154	Mystic Clown	Normal Monster	1500	1000	4
68516705	Mystic Horseman	Normal Monster	1300	1550	4
63515678	Mystical Capture Chain	Normal Monster	700	700	2
15025844	Mystical Elf	Normal Monster	800	2000	4
83464209	Mystical Sheep #2	Normal Monster	800	1000	3

id	name	type	atk	def	level
39552864	Mystical Shine Ball	Normal Monster	500	500	2
70084224	Neck Hunter	Normal Monster	1750	1900	6
61454890	Necrolancer the Time-lord	Normal Monster	800	900	3
1761063	Nekogal #1	Normal Monster	1100	900	3
43352213	Nekogal #2	Normal Monster	1900	2000	6
90963488	Nemuriko	Normal Monster	800	700	3
49563947	Neo Aqua Madoor	Normal Monster	1200	3000	6
16587243	Neo Bug	Normal Monster	1800	1700	4
50930991	Neo the Magic Swordsman	Normal Monster	1700	1000	4
78402798	Night Lizard	Normal Monster	1150	1300	4
88643173	Nightmare Scorpion	Normal Monster	900	800	3
11987744	Nin-Ken Dog	Normal Monster	1800	1000	4
7805359	Niwatori	Normal Monster	900	800	3
92125819	Noble Knight Artorigus	Normal Monster	1800	1800	4
56713552	Obese Marmot of Nefariousness	Normal Monster	750	800	3
74637266	Octoberser	Normal Monster	1600	1400	5
86088138	Ocubeam	Normal Monster	1550	1650	5
45121025	Ogre of the Black Shadow	Normal Monster	1200	1400	4
79335209	Ojama Black	Normal Monster	0	1000	2
12482652	Ojama Green	Normal Monster	0	1000	2
42941100	Ojama Yellow	Normal Monster	0	1000	2

id	name	type	atk	def	level
3606209	One Who Hunts Souls	Normal Monster	1100	1000	4
33064647	One-Eyed Shield Dragon	Normal Monster	700	1300	3
66927994	Oni Tank T-34	Normal Monster	1400	1700	4
58538870	Oppressed People	Normal Monster	400	2000	1
14531242	Opticlops	Normal Monster	1800	1700	4
2971090	Orion the Battle King	Normal Monster	1800	1500	5
82065276	Oscillo Hero	Normal Monster	1250	700	3
2311603	Overdrive	Normal Monster	1600	1500	4
21263083	Pale Beast	Normal Monster	1500	1200	4
62762898	Parrot Dragon	Normal Monster	2000	1300	5
20624263	Peacock	Normal Monster	1700	1500	5
24433920	Pendulum Machine	Normal Monster	1750	2000	6
12143771	People Running About	Normal Monster	600	600	2
38142739	Petit Angel	Normal Monster	600	900	3
75356564	Petit Dragon	Normal Monster	600	700	2
58192742	Petit Moth	Normal Monster	300	200	1
56649609	Phantasm Spiral Dragon	Normal Monster	2900	2900	8
77603950	Phantom Dewan	Normal Monster	700	600	2
61201220	Phantom Ghost	Normal Monster	600	800	2
74852097	Phantom Gryphon	Normal Monster	2000	0	4
52550973	Pharaoh's Servant	Normal Monster	900	0	2

id	name	type	atk	def	level
89959682	Pharaonic Protector	Normal Monster	900	0	2
55567161	Pot the Trick	Normal Monster	400	400	2
54112932	Potato & Chips	Normal Monster	200	200	2
549481	Prevent Rat	Normal Monster	500	2000	4
80234301	Prisman	Normal Monster	800	1000	3
10071456	Protector of the Throne	Normal Monster	800	1500	4
24154052	Protron	Normal Monster	100	100	1
49036338	PSY-Frame Driver	Normal Monster	2500	0	6
7892180	Psychic Kappa	Normal Monster	400	1000	2
73081602	Queen Bird	Normal Monster	1200	2000	5
4179849	Queen of Autumn Leaves	Normal Monster	1800	1500	5
25652259	Queen's Knight	Normal Monster	1500	1600	4
95788410	Rabidragon	Normal Monster	2950	2900	8
29402771	Rainbow Marine Mermaid	Normal Monster	1550	1700	5
85309439	Ray & Temperature	Normal Monster	1000	1000	3
65570596	Red Archery Girl	Normal Monster	1400	1500	4
74677422	Red-Eyes Black Dragon	Normal Monster	2400	2000	7
60606759	Renge, Gatekeeper of Dark World	Normal Monster	100	2100	4
62403074	Rhaimundos of the Red Sword	Normal Monster	1200	1300	4
101105011	Rice Suship	Normal Monster	2000	0	4
70903634	Right Arm of the Forbidden One	Normal Monster	200	300	1

id	name	type	atk	def	level
8124921	Right Leg of the Forbidden One	Normal Monster	200	300	1
92421852	Robolady	Normal Monster	450	900	3
44203504	Robotic Knight	Normal Monster	1600	1800	4
38916461	Roboyerou	Normal Monster	900	450	3
68846917	Rock Ogre Grotto #1	Normal Monster	800	1200	3
62193699	Rock Ogre Grotto #2	Normal Monster	700	1400	3
82818645	Rock Spirit	Normal Monster	1650	1900	5
91939608	Rogue Doll	Normal Monster	1600	1000	4
39004808	Root Water	Normal Monster	900	800	3
39239728	Royal Guard	Normal Monster	1900	2200	6
26378150	Rude Kaiser	Normal Monster	1800	1600	5
15303296	Ryu-Kishin	Normal Monster	1000	500	3
24611934	Ryu-Kishin Powered	Normal Monster	1600	1200	4
2964201	Ryu-Ran	Normal Monster	2200	2600	7
37265642	Sabersaurus	Normal Monster	1900	500	4
66602787	Saggi the Dark Clown	Normal Monster	600	1500	3
73051941	Sand Stone	Normal Monster	1300	1600	5
67532912	Science Soldier	Normal Monster	800	800	3
71746462	Sea Kamen	Normal Monster	1100	1300	4
23659124	Sea King Dragon	Normal Monster	2000	1700	6
42071342	Sea Serpent Warrior of Darkness	Normal Monster	1800	1500	4

id	name	type	atk	def	level
2468169	Sealmaster Meisei	Normal Monster	1100	900	3
15507080	Sectarian of Secrets	Normal Monster	700	500	2
6740720	Seiyaryu	Normal Monster	2500	2300	7
76232340	Sengenjin	Normal Monster	2750	2500	8
85448931	Sentinel of the Seas	Normal Monster	1300	1000	4
82742611	Serpent Marauder	Normal Monster	700	600	2
66516792	Serpent Night Dragon	Normal Monster	2350	2400	7
40575313	Shadow Specter	Normal Monster	500	200	1
4035199	Shapesnatch	Normal Monster	1200	1700	5
87303357	Shining Abyss	Normal Monster	1600	1800	4
82085619	Shining Friendship	Normal Monster	1300	1100	4
4148264	Shiny Black "C" Squadder	Normal Monster	2000	0	4
71950093	Shovel Crusher	Normal Monster	900	1200	3
90357090	Silver Fang	Normal Monster	1200	800	3
86652646	Skull Dog Marron	Normal Monster	1350	2000	4
5265750	Skull Mariner	Normal Monster	1600	900	4
10202894	Skull Red Bird	Normal Monster	1550	1200	4
32274490	Skull Servant	Normal Monster	300	200	1
54844990	Skull Stalker	Normal Monster	900	800	3
95288024	Sky Dragon	Normal Monster	1900	1800	6
30532390	Sky Scout	Normal Monster	1800	600	4

id	name	type	atk	def	level
40200834	Sleeping Lion	Normal Monster	700	1700	4
68638985	Slime Toad	Normal Monster	700	500	2
3797883	Slot Machine	Normal Monster	2000	2300	7
29802344	Snakeyashi	Normal Monster	1000	1200	4
60246171	Soitsu	Normal Monster	0	0	3
84794011	Solitude	Normal Monster	1050	1000	3
84696266	Sonic Duck	Normal Monster	1700	700	3
38942059	Sonic Maid	Normal Monster	1200	900	3
49218300	Sorcerer of the Doomed	Normal Monster	1450	1200	4
15734813	Soul Tiger	Normal Monster	0	2100	4
31242786	Souleater	Normal Monster	1200	0	4
4920010	Souls of the Forgotten	Normal Monster	900	200	2
36119641	Space Mambo	Normal Monster	1700	1000	4
52121290	Spherous Lady	Normal Monster	400	1400	3
85326399	Spike Seadra	Normal Monster	1600	1300	5
87511987	Spikebot	Normal Monster	1800	1700	5
98075147	Spiked Snail	Normal Monster	700	1300	3
32626733	Spiral Serpent	Normal Monster	2900	2900	8
14037717	Spirit of the Books	Normal Monster	1400	1200	4
80770678	Spirit of the Harp	Normal Monster	800	2000	4
34690519	Spirit of the Mountain	Normal Monster	1300	1800	5

id	name	type	atk	def	level
54615781	Spirit of the Winds	Normal Monster	1700	1400	5
29172562	Steel Ogre Grotto #1	Normal Monster	1400	1800	5
90908427	Steel Ogre Grotto #2	Normal Monster	1900	2200	6
63432835	Stone Armadiller	Normal Monster	800	1200	3
68171737	Stone Dragon	Normal Monster	2000	2300	7
72269672	Stone Ghost	Normal Monster	1200	1000	4
15023985	Stone Ogre Grotto	Normal Monster	1600	1500	5
71068263	Stuffed Animal	Normal Monster	1200	900	3
55291359	Succubus Knight	Normal Monster	1650	1300	5
70781052	Summoned Skull	Normal Monster	2500	1200	6
27520594	Sunseed Genius Loci	Normal Monster	0	600	1
41422426	Supporter in the Shadows	Normal Monster	1000	1000	3
92176681	Suppression Collider	Normal Monster	2800	2600	8
13069066	Sword Arm of Dragon	Normal Monster	1750	2030	6
73911410	Sword Slasher	Normal Monster	1450	1500	5
3573512	Swordsman of Landstar	Normal Monster	500	1200	3
50005633	Swordstalker	Normal Monster	2000	1600	6
75646173	Synchar	Normal Monster	800	900	3
44073668	Takriminos	Normal Monster	1500	1200	4
3170832	Takuhee	Normal Monster	1450	1000	4
46247516	Tao the Chanter	Normal Monster	1200	900	3

id	name	type	atk	def	level
47922711	Tatsunootoshigo	Normal Monster	1350	1600	5
732302	Temple of Skulls	Normal Monster	900	1300	4
57935140	Tenderness	Normal Monster	700	1400	3
60715406	Tentacle Plant	Normal Monster	500	600	2
63308047	Terra the Terrible	Normal Monster	1200	1300	4
78060096	Terrorking Salmon	Normal Monster	2400	1000	5
52367652	That Which Feeds on Life	Normal Monster	1200	1000	4
32864	The 13th Grave	Normal Monster	1200	900	3
32269855	The All-Seeing White Tiger	Normal Monster	1300	500	3
24348204	The Bewitching Phantom Thief	Normal Monster	700	700	2
93346024	The Dragon Dwelling in the Cave	Normal Monster	1300	2000	4
8944575	The Drdek	Normal Monster	700	800	3
66989694	The Earl of Demise	Normal Monster	2000	700	5
18710707	The Furious Sea King	Normal Monster	800	700	3
68049471	The Gross Ghost of Fled Dreams	Normal Monster	1300	1800	4
83764996	The Illusory Gentleman	Normal Monster	1500	1600	4
28003512	The Judgement Hand	Normal Monster	1400	700	3
98898173	The Melting Red Shadow	Normal Monster	500	700	2
32541773	The Portrait's Secret	Normal Monster	1200	1500	4
63125616	The Shadow Who Controls the Dark	Normal Monster	800	700	3
29491031	The Snake Hair	Normal Monster	1500	1200	4

id	name	type	atk	def	level
10262698	The Statue of Easter Island	Normal Monster	1100	1400	4
18180762	The Thing That Hides in the Mud	Normal Monster	1200	1300	4
93788854	The Wandering Doomed	Normal Monster	800	600	2
27125110	Thousand-Eyes Idol	Normal Monster	0	0	1
78423643	Three-Headed Geedo	Normal Monster	1200	1400	4
33734439	Three-Legged Zombies	Normal Monster	1100	800	3
15510988	Thunder Kid	Normal Monster	700	600	2
49791927	Tiger Axe	Normal Monster	1300	1100	4
62671448	Toad Master	Normal Monster	1000	1000	3
33878931	Togex	Normal Monster	1600	1800	5
46457856	Tomozaurus	Normal Monster	500	400	2
69572024	Tongyo	Normal Monster	1350	800	4
59383041	Toon Alligator	Normal Monster	800	1600	4
80813021	Torike	Normal Monster	1200	600	3
42348802	Trakodon	Normal Monster	1300	800	3
14214060	Trance the Magic Swordsman	Normal Monster	2600	200	6
78780140	Trent	Normal Monster	1500	1800	5
39111158	Tri-Horned Dragon	Normal Monster	2850	2350	8
77827521	Trial of Nightmare	Normal Monster	1300	900	4
45042329	Tripwire Beast	Normal Monster	1200	1300	4
72929454	Turtle Bird	Normal Monster	1900	1700	6

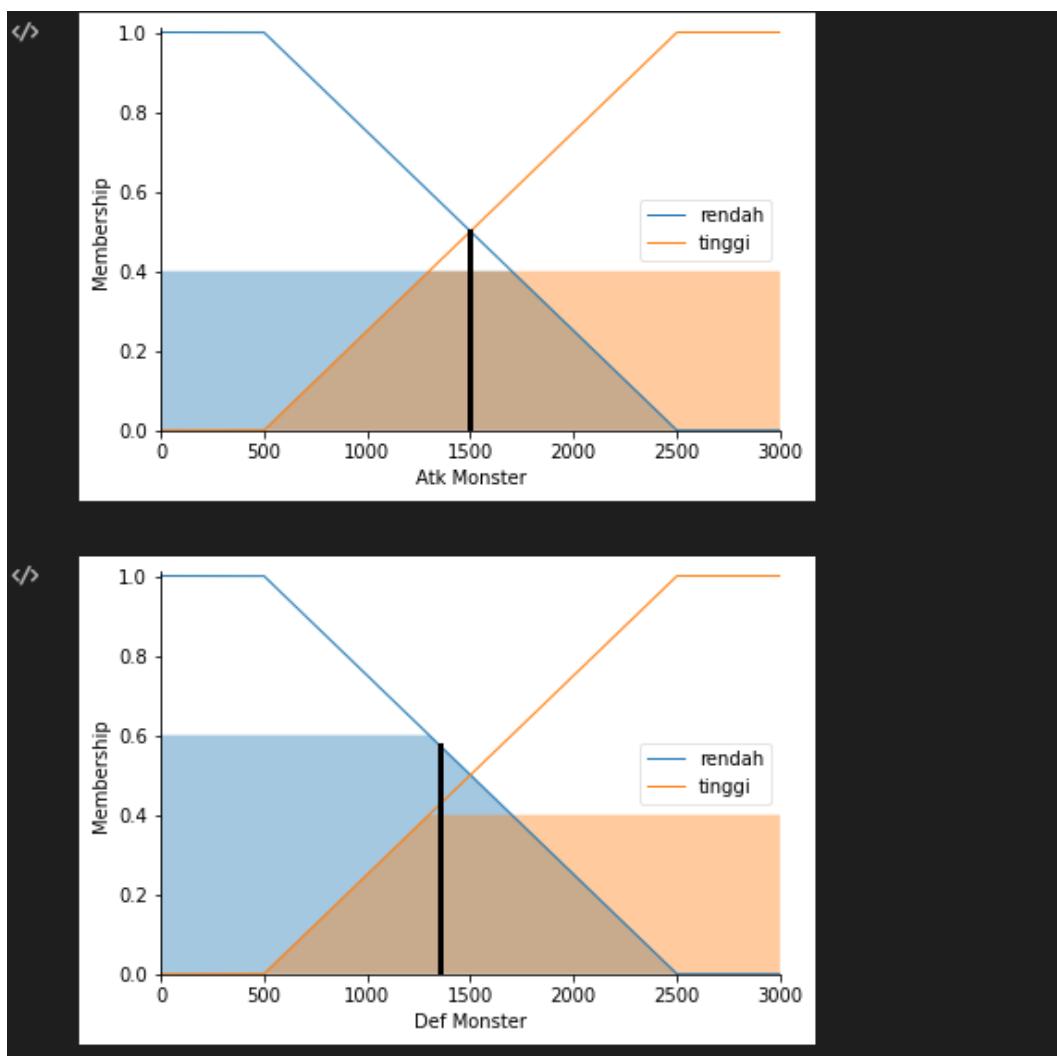
id	name	type	atk	def	level
17441953	Turtle Raccoon	Normal Monster	700	900	3
37313348	Turtle Tiger	Normal Monster	1000	1500	4
59053232	Turu-Purun	Normal Monster	450	500	2
29692206	Twin Long Rods #2	Normal Monster	850	700	3
60589682	Twin Long Rods 1	Normal Monster	900	700	3
78984772	Twin-Headed Fire Dragon	Normal Monster	2200	1700	6
94119974	Two-Headed King Rex	Normal Monster	1600	1200	4
57305373	Two-Mouth Darkruler	Normal Monster	900	700	3
72842870	Tyhone	Normal Monster	1200	1400	4
56789759	Tyhone #2	Normal Monster	1700	1900	6
57308711	Unicycular	Normal Monster	100	100	1
85936485	United Resistance	Normal Monster	1000	400	3
97360116	Unknown Warrior of Fiend	Normal Monster	1000	500	3
1784619	Uraby	Normal Monster	1500	800	4
48649353	Ushi Oni	Normal Monster	2150	1950	6
51638941	V-Tiger Jet	Normal Monster	1600	1800	4
22499463	Venom Cobra	Normal Monster	100	2000	4
94042337	Violent Rain	Normal Monster	1550	800	4
78556320	Vishwar Randi	Normal Monster	900	700	3
33112041	Volcanic Rat	Normal Monster	500	500	1
14898066	Vorse Raider	Normal Monster	1900	1200	4

id	name	type	atk	def	level
75953262	Warrior Dai Grepher	Normal Monster	1700	1600	4
66073051	Warrior of Zera	Normal Monster	1600	1600	4
3732747	Water Element	Normal Monster	900	700	3
55014050	Water Girl	Normal Monster	1250	1000	4
93343894	Water Magician	Normal Monster	1400	1000	4
2483611	Water Omotics	Normal Monster	1400	1200	4
66836598	Waterdragon Fairy	Normal Monster	1100	700	3
87151205	Wattaildragon	Normal Monster	2500	1000	6
27324313	Wattkid	Normal Monster	1000	500	3
37243151	Weather Control	Normal Monster	600	400	2
96643568	Wetha	Normal Monster	1000	900	3
91996584	Whiptail Crow	Normal Monster	1650	1600	4
92409659	White Dolphin	Normal Monster	500	400	2
3557275	White Duston	Normal Monster	0	1000	1
2957055	Wicked Dragon with the Ersatz Head	Normal Monster	900	900	3
92391084	Wilmee	Normal Monster	1000	1200	4
47319141	Wing Eagle	Normal Monster	1800	1500	5
98582704	Wing Egg Elf	Normal Monster	500	1300	3
39175982	Winged Cleaver	Normal Monster	700	700	2
87796900	Winged Dragon, Guardian of the Fortress #1	Normal Monster	1400	1200	4
57405307	Winged Dragon, Guardian of the Fortress #2	Normal Monster	1200	1000	4

id	name	type	atk	def	level
42418084	Winged Egg of New Life	Normal Monster	1400	1700	5
92944626	Wings of Wicked Flame	Normal Monster	700	600	2
31447217	Wingweaver	Normal Monster	2750	2400	7
36304921	Witty Phantom	Normal Monster	1400	1300	4
49417509	Wolf	Normal Monster	1200	800	3
56369281	Wolf Axwielder	Normal Monster	1650	1000	4
17511156	Wood Clown	Normal Monster	800	1200	3
17733394	Wood Remains	Normal Monster	1000	900	3
35322812	Woodborg Inpachi	Normal Monster	500	2500	5
73216412	Worm Drake	Normal Monster	1400	1500	4
69750536	Wow Warrior	Normal Monster	1250	900	4
17238333	Wretched Ghost of the Attic	Normal Monster	550	400	2
62651957	X-Head Cannon	Normal Monster	1800	1500	4
23115241	X-Saber Anu Piranha	Normal Monster	1800	1100	4
10315429	Yaiba Robo	Normal Monster	1000	1300	4
70345785	Yamadron	Normal Monster	1600	1800	5
76704943	Yamatano Dragon Scroll	Normal Monster	900	300	2
71280811	Yaranzo	Normal Monster	1300	1500	4
41061625	Yashinoki	Normal Monster	800	600	2
17115745	Yormungarde	Normal Monster	1200	900	3
30090452	Zanki	Normal Monster	1500	1700	5

id	name	type	atk	def	level
10598400	Zarigun	Normal Monster	600	700	2
24311372	Zoa	Normal Monster	2600	1900	7
14575467	Zombino	Normal Monster	2000	0	4
7459013	Zure, Knight of Dark World	Normal Monster	1800	1500	4

Lampiran 7: Output Defuzifikasi



Lampiran 8: Ouput Kartu Atk Monster Sistem

```
Kartu dengan Atk Posisi :  
id           97590747  
name      La Jinn the Mystical Genie of the Lamp  
type        Normal Monster  
atk          1800.0  
def          1000.0  
level         4.0  
Name: 5429, dtype: object
```

Lampiran 9: Output Kartu Def Monster Sistem

```
Kartu dengan Def Posisi :  
id           38982356  
name         Hyo  
type        Normal Monster  
atk          800.0  
def          1200.0  
level         3.0  
Name: 4833, dtype: object
```

Lampiran 10: Code Python Pembuatan Sistem Fuzzy

```

# Import Library
import numpy as np
import pandas as pd
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl
import random as rd
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')

# Mengelola Data
# Membaca Data
cards = pd.read_csv('Dataset/cards.csv')
cards_filtering = cards[['id', 'name', 'type', 'atk', 'def', 'level']]
cards_filtering.shape

# Filter Data Normal Monster
normal_monster_cards = cards_filtering[cards_filtering['type'] == 'Normal Monster']
normal_monster_cards.shape

# Kondisi Permainan
# Kondisi Field Musuh
monster_field_musuh = []
max_total_atk_musuh = 0
max_total_def_musuh = 0

for x in range(6):
    normal_monster_cards_training = rd.randrange(0, 130)
    normal_monster_cards_testing = rd.randrange(131, 653)
    if len(monster_field_musuh) < 6 :
        prob = rd.randrange(1, 10)
        if prob >= 6 :
            #data_number = normal_monster_cards_training
            data_number = normal_monster_cards_testing
            monster_field_musuh.append(normal_monster_cards.iloc[data_number])

for x in monster_field_musuh:
    temp_atk = x['atk']
    max_total_atk_musuh = max(max_total_atk_musuh, temp_atk)

for x in monster_field_musuh:
    temp_def = x['def']
    max_total_def_musuh = max(max_total_def_musuh, temp_def)

print("Max Atk Field Musuh = ", max_total_atk_musuh)
print("Max def Field Musuh = ", max_total_def_musuh)
print("Banyak Kartu pada field monster Musuh = ", len(monster_field_musuh))
print(monster_field_musuh)

# Kondisi Field Pemain
monster_field_pemain = []
max_total_atk_pemain = 0
max_total_def_pemain = 0

for x in range(6):
    normal_monster_cards_training = rd.randrange(0, 130)
    normal_monster_cards_testing = rd.randrange(131, 653)
    if len(monster_field_pemain) < 6 :
        prob = rd.randrange(1, 10)
        if prob >= 6 :
            #data_number = normal_monster_cards_training
            data_number = normal_monster_cards_testing
            monster_field_pemain.append(normal_monster_cards.iloc[data_number])

for x in monster_field_pemain:
    temp_atk = x['atk']
    max_total_atk_pemain = max(max_total_atk_pemain, temp_atk)

for x in monster_field_pemain:
    temp_def = x['def']
    max_total_def_pemain = max(max_total_def_pemain, temp_def)

print("Max Atk Field Pemain = ", max_total_atk_pemain)
print("Max def Field Pemain = ", max_total_def_pemain)
print("Banyak Kartu pada field monster Pemain = ", len(monster_field_pemain))
print(monster_field_pemain)

# Kondisi Tangan Pemain
banyak_kartu_pemain = rd.randrange(1, 7)
kartu_tangan_pemain = []
kartu_tangan_pemain_aktif = []

for x in range(banyak_kartu_pemain):
    normal_monster_cards_training = rd.randrange(0, 130)
    normal_monster_cards_testing = rd.randrange(131, 653)
    #data_number = normal_monster_cards_training
    data_number = normal_monster_cards_testing
    kartu_tangan_pemain.append(normal_monster_cards.iloc[data_number])

print("Banyak Kartu tangan pemain = ", len(kartu_tangan_pemain))
print(kartu_tangan_pemain)

```



```

output_ctrl = ctrl.ControlSystem([rule1, rule2, rule3, rule4, rules, rule5, rule6, rule7, rule8, rule9, rule10, rule11, rule12, rule13, rule14, rule15, rule16, rule17, rule18, rule19, rule20, rule21, rule22, rule23, rule24, rule25, rule26, rule27, rule28, rule29, rule30, rule31, rule32, rule33, rule34, rule35, rule36, rule37, rule38, rule39, rule40, rule41, rule42, rule43, rule44, rule45, rule46, rule47, rule48, rule49, rule50, rule51, rule52, rule53, rule54, rule55, rule56, rule57, rule58, rule59, rule60, rule61, rule62, rule63, rule64, rule65, rule66, rule67, rule68, rule69, rule70, rule71, rule72, rule73, rule74, rule75, rule76, rule77, rule78, rule79, rule80, rule81, rule82, rule83, rule84, rule85, rule86, rule87, rule88, rule89, rule90, rule91, rule92, rule93, rule94, rule95, rule96, rule97, rule98, rule99, rule100, rule101, rule102, rule103, rule104, rule105, rule106, rule107, rule108, rule109, rule110, rule111, rule112, rule113, rule114, rule115, rule116, rule117, rule118, rule119, rule120, rule121, rule122, rule123, rule124, rule125, rule126, rule127, rule128, rule129, rule130, rule131, rule132, rule133])

output_kartu_pemain = ctrl.ControlSystemSimulation(output_ctrl)

# Input Data
output_kartu_pemain.input['Atk Field Musuh'] = max_total_atk_musuh
output_kartu_pemain.input['Def Field Musuh'] = max_total_def_musuh
output_kartu_pemain.input['Atk Field Pemain'] = max_total_atk_pemain
output_kartu_pemain.input['Def Field Pemain'] = max_total_def_pemain
output_kartu_pemain.compute()

# Output Defuzifikasi
print(output_kartu_pemain.output['Atk Monster'])
print(output_kartu_pemain.output['Def Monster'])
atk_monster.view(sim=output_kartu_pemain)
def_monster.view(sim=output_kartu_pemain)

# Output Kartu
def find_nearest(array, value):
    array = np.asarray(array)
    idx = (np.abs(array - value)).argmin()
    return array[idx]

array_atk = []
array_def = []

for x in kartu_tangan_pemain_aktif :
    atk_monster_tangan = x['atk']
    print("atk = ",atk_monster_tangan)
    array_atk.append(atk_monster_tangan)

for x in kartu_tangan_pemain_aktif :
    def_monster_tangan = x['def']
    print("def = ",def_monster_tangan)
    array_def.append(def_monster_tangan)

output_kartu_atk = find_nearest(array_atk, output_kartu_pemain.output['Atk Monster'])
output_kartu_def = find_nearest(array_def, output_kartu_pemain.output['Def Monster'])
print("Output Kartu Atk = ", output_kartu_atk)
print("Output Kartu Def = ", output_kartu_def)

output_kartu_atk = find_nearest(array_atk, output_kartu_pemain.output['Atk Monster'])
output_kartu_def = find_nearest(array_def, output_kartu_pemain.output['Def Monster'])
print("Output Kartu Atk = ", output_kartu_atk)
print("Output Kartu Def = ", output_kartu_def)

for x in kartu_tangan_pemain_aktif :
    if x['atk'] == output_kartu_atk :
        print("Kartu dengan Atk Posisi :")
        print(x)

for x in kartu_tangan_pemain_aktif :
    if x['def'] == output_kartu_def :
        print("Kartu dengan Def Posisi :")
        print(x)

```

Lampiran 11: Kartu Bimbingan Skripsi

 STIMIK-ESQ STAMBIH UNIVERSITAS SAINS DAN KEGURUAN	BERITA ACARA PEMBIMBING SKRIPSI <i>Minutes of Meeting – Thesis Advisement</i> Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022	No Dok: F-A.4.03.07 Rev : 0 Hal : 1
--	---	---

NIM : 1810130006
Student ID

 Nama : Muhammad Rizky Perdana
Name

 Program Studi : Ilmu Komputer
Program Study

 Judul Skripsi : PENERAPAN ALGORITMA FUZZY UNTUK MEMBERIKAN SARAN YANG OPTIMAL DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERMAINAN KARTU MONSTER
Title of Thesis/Final Project

 Tanggal Mulai Bimbingan : 26 Februari 2022

Tanggal Selesai Bimbingan : 28 Mei 2022

Pembimbing 1 : Andika Sundawijaya, S.Kom, M. Kom
Advisor 1

Pembimbing 2 :
Advisor 2

PEMBIMBINGAN:
“. dalam mengisi kegiatan pembimbingan, mohon diisi hanya yang memiliki progress sesuai dengan target.

Tanggal/ Pertemuan	Kegiatan Pembimbingan *)		Paraf Pembimbing
1	Topik Bahasan		Telah diperiksa dosen pembimbing 1
26 Feb 2022	Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	

 STIMIK-ESQ STAKEHOLDER EDUCATION INSTITUTE OF BUSINESS ADMINISTRATION	BERITA ACARA PEMBIMBING SKRIPSI <i>Minutes of Meeting – Thesis Advisement</i> Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022	No Dok: F-A.4.03.07 Rev : 0 Hal : 2
--	---	---

Tanggal/ Pertemuan	Kegiatan Pembimbingan *)		Paraf Pembimbing
2 <hr/> 08 Mar 2022	Topik Bahasan Referensi Penelitian yang digunakan	Pelajari dan perbanyak referensi mengenai fuzzy	Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI): Penyelesaian: 100%		
3 <hr/> 23 Mar 2022	Topik Bahasan Pembahasan dasar fuzzy logic	Perdalam referensi step by step dalam fuzzy logic	Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI): Penyelesaian: 100%		
4 <hr/> 29 Mar 2022	Topik Bahasan Membahas Fuzzy System	Pelajari fuzzifikasi	Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI): Penyelesaian: 100%		

 <p>BERITA ACARA PEMBIMBING SKRIPSI <i>Minutes of Meeting – Thesis Advisement</i></p> <p>Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022</p>	<p>No Dok: F-A.4.03.07 Rev : 0 Hal : 3</p>
---	--

Tanggal/ Pertemuan	Kegiatan Pembimbingan *)		Paraf Pembimbing
5 <hr/> 05 Apr 2022	Topik Bahasan Pembahasan rule dan membership function	Saran Perbaikan (KPI/Target) Catatan Target (KPI):	Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Saran Perbaikan (KPI/Target) Sample rule dan membership function		
	Catatan Target (KPI): Penyelesaian: 100%		
6 <hr/> 18 Apr 2022	Topik Bahasan Menampilkan aplikasi	Saran Perbaikan (KPI/Target) Catatan Target (KPI):	Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Saran Perbaikan (KPI/Target) Perbaikan aplikasi		
	Catatan Target (KPI): Penyelesaian: 100%		
7 <hr/> 26 Apr 2022	Topik Bahasan Hasil perbaikan aplikasi	Saran Perbaikan (KPI/Target) Catatan Target (KPI):	Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Saran Perbaikan (KPI/Target) Perbaikan laporan		
	Catatan Target (KPI): Penyelesaian: 100%		

 STIMIK-ESQ STAKEHOLDER INSTITUTE FOR QUALITY EDUCATION	BERITA ACARA PEMBIMBING SKRIPSI <i>Minutes of Meeting – Thesis Advisement</i> Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022	No Dok: F-A.4.03.07 Rev : 0 Hal : 4
---	---	---

Tanggal/ Pertemuan	Kegiatan Pembimbingan *)		Paraf Pembimbing
8 <hr/> 04 Mei 2022	Topik Bahasan Saran Perbaikan (KPI/Target)		Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	
	Topik Bahasan Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	
9 <hr/> 21 Mei 2022	Topik Bahasan Saran Perbaikan (KPI/Target)		Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	
	Topik Bahasan Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	
10 <hr/> 28 Mei 2022	Topik Bahasan Saran Perbaikan (KPI/Target)		Telah diperiksa dosen pembimbing 1
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	
	Topik Bahasan Saran Perbaikan (KPI/Target)		
	Catatan Target (KPI):	Penyelesaian: %	

	<p>BERITA ACARA PEMBIMBING SKRIPSI <i>Minutes of Meeting – Thesis Advisement</i></p> <p>Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022</p>	No Dok: F-A.4.03.07 Rev : 0 Hal : 5
---	---	---

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul PENERAPAN ALGORITMA FUZZY UNTUK MEMBERIKAN SARAN YANG OPTIMAL DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PERMAINAN KARTU MONSTER atas nama Sdr. Muhammad Rizky Perdana layak untuk disidangkan.

Jakarta,

Pembimbing 1



NIDN : 03-1303-8701
Nama : Andika Sundawijaya, S.Kom, M. Kom

Pembimbing 2

NIDN :
Nama :

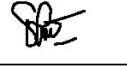
Lampiran 12: Lembar Pernyataan Perbaikan Hasil Sidang

 STIMIK-ESQ	LEMBAR PERNYATAAN PERBAIKAN HASIL SIDANG SKRIPSI Semester Ganjil/Genap *) Tahun Akademik 2021/2022	No Dok : F-SPMI Rev : 0
--	---	----------------------------

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizky Perdana
 NIM : 1810130006
 Program Studi : Ilmu Komputer
 Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan pada Permainan Kartu Monster
 Tanggal Sidang : 23 Juni 2022

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa saya telah melakukan perbaikan hasil sidang dan telah diperiksa dan disetujui oleh :

Nama Pembimbing dan Team Penguji (diisi oleh mahasiswa)	Persetujuan Perbaikan Hasil Sidang (Tanggal & Tanda tangan) (Diisi oleh Dosen Penguji & Pembimbing)
Dosen Pembimbing Skripsi 1 : Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom / NIDN : 03-1303-8701	 30/06/2022
Dosen Pembimbing Skripsi 2 :	
Ketua Penguji : Erza Sofian S.Kom., M.Sc / NIDN : 03-2207-7002	
Anggota Penguji -1 : Ahlijati Nuraminah, S.Kom, M.T.I / NIDN : 03-1712-8404	 30/06/2022
Anggota Penguji -2 : Desy Komalasari, S.Kom, M.Kom / NIDN : 03-2212-9202	

Jakarta,
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rizky Perdana
1810130006

*) Coret yang tidak perlu

Lampiran 13: Lembar Penilaian Penguji Sidang

 STIMIK - ESQ <i>Stimulus Inovasi dan Kreativitas dalam Pembelajaran</i>	LEMBAR PERBAIKAN PENGUJI SIDANG Semester Ganjil/Genap * Tahun Akademik 2021 / 2022	No Dok : F-SPMI-1-D.03.15 Rev : 0 Hal : 1
--	---	---

Identitas Mahasiswa

Nama : Muhammad Rizky Perdana
 NIM : 1810130006
 Program Studi : Ilmu Komputer
 Pembimbing 1 : Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom / NIDN : 03-1303-8701
 Pembimbing 2 :
 Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan Pada Permainan Kartu Monster

LEMBAR PENGUJIAN/PERTANYAAN

Bagaimana kamu melakukan pembersihan data ketikan kamu mendapatkan banyak atribut, sedangkan kamu hanya membutuhkan sebagian atribut saja untuk penulitian kamu
 Bagaimana kamu dapat menentukan tingkat akurasi sebesar 0.7333
 Metode apa yang di gunakan untuk mengukur nilai akurasi tsbt

***LEMBAR CATATAN / REVISI YANG HARUS DILAKUKAN**

Revisi untuk tujuan nya
 Dan luaran dari hasil proses algoritma Fuzzy

Jakarta, 23 Juni 2022
 Ketua Penguji Sidang,



(Erza Sofian S.Kom., M.Sc / NIDN : 03-2207-7002)

**Diberikan kepada peserta sidang
 Berkas dilampirkan bersama dengan penyerahan hardcopy skripsi*

	LEMBAR PERBAIKAN PENGUJI SIDANG Semester Ganjil/Genap *) Tahun Akademik 2021 / 2022	No Dok : F-SPMI-1-D.03.15 Rev : 0 Hal : 1
---	--	---

Identitas Mahasiswa

Nama : Muhammad Rizky Perdana
NIM : 1810130006
Program Studi : Ilmu Komputer
Pembimbing 1 : Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom / NIDN : 03-1303-8701
Pembimbing 2 :
Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan Pada Permainan Kartu Monster

LEMBAR PENGUJIAN/PERTANYAAN

1. Mengapa Yu-Gi-Oh? Gambar permainan yu-gi-oh di bab 2?
2. Apa latar belakang masalahnya?
3. Fuzzy yang digunakan adalah Fuzzy Mamdani, sebaiknya judul disesuaikan
4. Penelitian terdahulu apa relevansinya?
5. Apakah subjek penelitian para pemain game?
6. Alur penelitian di tahapan apa cleaning data?
7. Apakah kesimpulan menjawab rumusan masalah?

***LEMBAR CATATAN / REVISI YANG HARUS DILAKUKAN**

1. Perbaiki penulisan kata asing pada judul, paragraf lainnya
2. Perbaiki penulisan tanggal dalam pernyataan
3. Perbaiki penulisan paragraf. 1 paragraf 1 pokok pikiran
4. Identifikasi masalah harus tercermin dalam latar belakang
5. Perbaiki kata-kata yang tidak baku seperti analisa, meminimalisir
6. Reference ke gambar tidak perlu ditulis bold
7. Perbaiki relevansi pada penelitian terdahulu, apakah kesamaan dan perbedaan dengan penelitian? Misalnya jenis game, jenis platform dsb
8. Tambahkan lampiran data aslinya

Jakarta, 23 Juni 2022

Anggota Penguji 1



30/06/2022

(Ahlijati Nuraminah, S.Kom, M.T.I / NIDN : 03-1712-8404)

**Diberikan kepada peserta sidang
Berkas dilampirkan bersama dengan penyerahan hardcopy skripsi*

	LEMBAR PERBAIKAN PENGUJI SIDANG Semester Ganjil/Genap *) Tahun Akademik 2021 / 2022	No Dok : F-SPMI-1-D.03.15 Rev : 0 Hal : 1
---	--	---

Identitas Mahasiswa

Nama : Muhammad Rizky Perdana
NIM : 1810130006
Program Studi : Ilmu Komputer
Pembimbing 1 : Andika Sundawijaya, S.T., M.Kom / NIDN : 03-1303-8701
Pembimbing 2 :
Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Fuzzy untuk Memberikan Saran yang Optimal dalam Pengambilan Keputusan Pada Permainan Kartu Monster

LEMBAR PENGUJIAN/PERTANYAAN**PENGUJIAN:**

1. Perlu disertakan pengujian optimalitas dan efektifitas terhadap metode fuzzy
2. Perlu dirancang ulang bagian identifikasi masalah.
3. Tinjau ulang kembali mengenai permasalahan yang diangkat pada penelitian ini.

LEMBAR CATATAN / REVISI YANG HARUS DILAKUKAN*Sistematika Penulisan:**

1. Adanya tidak konsistensi pada penulisan. Seperti penggunaan kata Artificial Intelligent dengan Kecerdasan Buatan.
2. Sebaiknya kata game dirubah menjadi Bahasa indonesia "permainan"
3. Penggunaan citasi et al itu untuk Bahasa Inggris, bahasa Indonesia menggunakan dkk. misalnya subiantoro et al
4. Ada daftar pustaka yang tidak relate di bagian "penentuan yang kuliah..."

Jakarta, 23 Juni 2022

Anggota Penguji 2,



(Desy Komalasari,, S.Kom, M.Kom / NIDN : 03-2212-9202)

**Diberikan kepada peserta sidang
Berkas dilampirkan bersama dengan penyerahan hardcopy skripsi*

Lampiran 14: Riwayat Hidup

Muhammad Rizky Perdana

Perum Dasana Indah, Kel. Bojong Nangka Kec. Kelapa Dua Blok.TB 2 No. 1 RT/RW 007/021

+62 8578 0177 735

kikidana13@gmail.com



Seorang pelajar programmer. yang punya pengalaman dalam Bahasa pemrogramman Java, C#, C, Golang dan Phyton. mendalami **Web programming**, **Game Developer** dan **Mobile Programming**. Memiliki pengalaman dalam membuat **website**, **aplikasi mobile** dan **game indie** seperti membuat prototype dan analisis suatu aplikasi juga menguasai version control system dengan Github. Seorang yang bisa bekerja sendiri atau *team* dan bekerja keras, kreatif, mudah adaptasi dan berpikir kritis.

PERSONAL DETAILS

Place & Date of Birth : Tanggerang, 13 April 1998
 Religion : Islam

PROFESSIONAL CERTIFICATION

- Sertifikat Coursera (Introductionto User Experience Principles And Processes)-University of Michigan, 2020
- Sertifikat Coursera (Understanding User Needs)-University of Michigan, 2020
- Sertifikat Oracle Academy "Certificate Database Design", 2020
- Sertifikat Oracle Academy "Certificate Database Programming", 2020
- Sertifikat Oracle Academy "Certificate Java Foundation", 2020
- Sertifikat Oracle Academy "Certificate JavaProgramming", 2020
- Sertifikat DDB Telkom (Program Magang Mahasiswa Bersertifikat)-PT Telkom Indonesia, 2021

EDUCATION

- **ESQ Business School.** Sarjana Ilmu Komputer (Computer Science) **2018-Present**
 - IPK **3.51** (in scale of 4)
 - **Highest IPS(GPA: 3.65)** 3rd semester

LEADERSHIP EXPERIENCE

- **Dies Natalis 8th ESQ Business School 2019**
Logistic Division Member
Logistic
- **UKM (Unit Kegiatan Mahasiswa) Golden Techno ESQ Business School 2019**
Member
participate in the running of the organization, included in the Game developer class.)
- **ATS (Alumni Training Support) "The Amazing You" ESQ 2018**

Member

Helping visitors if there is anything needed, working with the team to regulate conditions

PROJECT EXPERIENCE

Link Github : <https://github.com/kikidana>

- **Short Film Prove IT, Final Project Multimedia.** Built using Adobe Premier, Adobe After Effect.
Role in the project: 3dModeling, Protagonist.
- **System Game Hack, Final Project Basic Programming.** Built using C.
Role in the project: programmer.
- **Whistle Blowing System, Final Project Web Programming.** Built using PHP, CSS, MySQL, Bootstrap.
Role in the project: programmer.
- **Game Tic Tac Toe, Final Project Algorithm Analysis.** Built using Java.
Role in the project: programmer.
- **Website Penelitian Pengabdian Masyarakat System,** a web-based internship activity management system. Built using Bootstrap, PHP, CSS, MySQL.
Role in the project: create student pages, create lecturer pages.
- **(A)tur Selera , a Game Jam From IGSI.** Built using Unity and C#.
Role in the project: Making Game rule and analysis.

ACHIEVEMENTS

- Coursera Online Course “Understanding User Needs”
2020
- Coursera Online Course “Introduction to User Experience Principles and Processes” 2020
- Oracle Academy “Certificate Database Programming with SQL” 2020
- Oracle Academy “Certificate Database Design” 2020
- Oracle Academy “Certificate Java Foundation” 2020
- Oracle Academy “Certificate Java Programming” 2020
- Scholarship Generasi Emas STIMIQ ESQ Business School 2020

SEMINAR, TRAINING AND WORKSHOP

- **Traning Quantum Excelent ESQ.** Februari 2019, as participant.
- **Mission Character Building ESQ.** Oktober 2019, as participant.
- **Training Basic ESQ Mahasiswa Baru.** Oktober 2018, as participant.
- **Traning Quantum Excelent ESQ.** Maret 2017, as participant.
- **Seminar Collaborate Your Codes using Github ESQ Business School.** 2019, as participant

SKILLS

Computer and Programming Skill:

- Programming language: C#, Java, Phyton, Golang.
- Script language: PHP, CSS, Javascript, Jquery, AJAX, XML.
- Web framework: Bootstrap, Jquery.
- Database Management System: Oracle, MySQL.
- Modelling Notation: Entity Relationship Diagram (ERD), Unified Modelling Language (UML).
- Development Tools: Microsoft Visual Studio 2019, MS Visio, Visual Studio Code, Net Beans, Intellej Idea, Sublime Text.
- Graphical Design Tools: Adobe Photoshop CS, Corel Draw, Krita.
- Operating System: Microsoft Windows 10, Ubuntu Linux, Linux Server Ubuntu
- Microsoft Product: MS Office, Microsoft Visio.

Language Skill:

Native Indonesian, *easy to speak in english and quite fluent*

Soft Skill:

Critical thinking, excellent communication, leadership, time management, fast adaptation, team work and collaboration

PERSONAL INTEREST

Interested in designing, coding, drawing, reading news on technological developments, trying out interesting things in the technological world.