

Penerapan *Fuzzy Tsukamoto* Untuk Diagnosa Tingkat Kecanduan *Game Online*

Mahdi¹, Muhmmad Rizka^{2*}, Huzaeni³

^{1,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹mahdi@pnl.ac.id

^{2*}rizka@pnl.ac.id

Abstrak— Popularitas *game online* dan teknologi yang terus berkembang, maka semakin mudah dalam mengakses *game online* dan menyebabkan lonjakan pengguna *game online* di Indonesia. Ada banyak penyedia *game online* yang dapat diakses dengan sangat mudah dengan menggunakan ponsel. Apabila dimainkan secara terus menerus akan membuat orang ketagihan untuk menyelesaikan tahap demi tahap dari *game* tersebut. Akibat dari penggunaan ponsel dalam waktu yang lama sehingga dapat mempengaruhi kesehatan fisik, mental, dan sosial pemainnya. Untuk mengatasi permasalahan tingkat kecanduan *game online* orang tua harus bisa mendiagnosa sedini mungkin tingkat kecanduan *game* pada anaknya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem dengan pendekatan yang akurat untuk membantu mendiagnosis tingkat kecanduan *game online* pada seseorang. Untuk menghasilkan diagnosis tingkat kecanduan *game online* yang akurat, sistem pakar ini diimplementasikan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Sistem ini dibangun menggunakan 20 data gejala dari instrument (IGD-Test 20), yang penalaran sistemnya diproses menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dengan 6 variable input yaitu *saliense*, *withdrawal*, *tolerance*, *relepse*, *conflict*, dan *mood modification*, nilai kategori dari setiap variable sesuai dengan pengetahuan pakar dibidang Psikologi. Hasil dari sistem pakar ini berupa diagnosa tingkat kecanduan *game online*, nilai script dari metode *fuzzy tsukamoto*, dan solusi untuk membantu mencegah kecanduan *game online* yang dimiliki seseorang. Pengujian sistem dilakukan dengan menguji 20 data, dimana dari 20 data terdapat 16 data yang sesuai antara hasil pakar dengan *output* sistem dan mendapatkan persentase keberhasilan sistem sebesar 83%.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Kecanduan *Game Online*, *Fuzzy tsukamoto*

Abstract— The popularity of online games and technology continues to develop, making it easier to access online games and causing a surge in online game users in Indonesia. There are many online game providers that can be accessed very easily using a cellphone. If played continuously it will make people addicted to completing the game stage by stage. The consequences of using cell phones for a long time can affect the physical, mental and social health of players. To overcome the problem of online game addiction, parents must be able to diagnose as early as possible the level of game addiction in their children. Therefore, we need a system with an accurate approach to help diagnose a person's level of online game addiction. To produce an accurate diagnosis of the level of online game addiction, this expert system is implemented using the Fuzzy Tsukamoto method. This system was built using 20 symptom data from the instrument (IGD-Test 20), whose reasoning system was processed using the fuzzy Tsukamoto method with 6 input variables, namely salience, withdrawal, tolerance, relapse, conflict, and mood modification, the category value of each variable corresponds to expert knowledge in the field of Psychology. The results of this expert system are in the form of a diagnosis of the level of online game addiction, script values from the fuzzy Tsukamoto method, and solutions to help prevent a person's online game addiction. System testing was carried out by testing 20 data, of which 20 data contained 16 data that matched the expert results with the system output and obtained a system success percentage of 83%.

Keywords: Expert System, Online Game Addiction, Fuzzy Tsukamoto

I. PENDAHULUAN

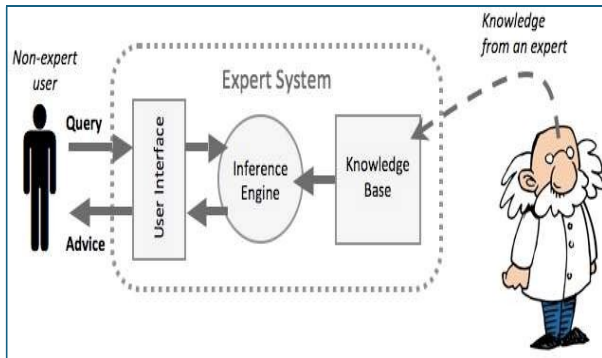
I.1. Latar Belakang Masalah

Game online merupakan salah satu media hiburan yang terhubung ke internet dan paling diminati oleh berbagai kalangan usia di Indonesia. Berdasarkan laporan We Are Social, Indonesia menjadi negara dengan jumlah pemain game online terbanyak ketiga di dunia[1]. Semakin meningkatnya popularitas game online dan teknologi yang terus berkembang, maka semakin mudah dalam mengakses game online dan menyebabkan lonjakan pemain game online di Indonesia. Game online jika dimainkan untuk mencari kesenangan dan menghilangkan penat saja maka dapat membantu menghilangkan stres dan kebosanan. Namun, apabila dimainkan secara berlebihan maka akan menjadi kecanduan. Sehingga dapat mempengaruhi kesehatan fisik, mental, dan sosial pemainnya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem dengan pendekatan yang akurat untuk membantu mendiagnosis tingkat kecanduan game online pada seseorang. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat mendiagnosis tingkat kecanduan game online yang lebih akurat, sistem pakar ini diimplementasikan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Metode Fuzzy tsukamoto dipilih karena tingkat kecanduan cenderung bersifat relatif dan tidak

mudah diukur secara tegas, dan metode ini memiliki sifat yang sederhana, mudah dimengerti, memiliki toleransi pada data yang ada, dapat menangani data ambigu, dan fleksibel sehingga menghasilkan tingkat kecanduan game online dengan pendekatan yang nyata kepada pemainnya. Dengan mengembangkan sistem pakar diagnosa tingkat kecanduan game online menggunakan metode Fuzzy tsukamoto, diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih akurat dalam mendeteksi tingkat kecanduan game pada seseorang. Sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu bagi para pemain untuk mengenali gejala kecanduan game online pada tahap awal sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan yang lebih efektif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan sistem informasi, yaitu metode Waterfall

I.2. Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang mempelajari cara membuat suatu sistem yang mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*) dan mempergunakan nalar untuk meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar. Sehingga permasalahan yang mestinya hanya dapat dipecahkan oleh para spesialis, maka dapat diselesaikan oleh manusia biasa juga[7]. Pada Gambar 1 merupakan gambar ilustrasi dari sistem pakar.



Gambar 1 Sistem Pakar[10]

Komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur/struktur sistem pakar sebagai berikut:

1. **User Interface** : Merupakan tampilan antar muka yang berhadapan langsung dengan Pasien.
2. **Inference Engine** : Merupakan sebuah mesin yang mengaplikasikan aturan-aturan logika yang ada di dalam basis pengetahuan (*knowledge base*) sehingga akan menghasilkan jawaban yang akan didapat oleh Pasien.
3. **Knowledge Base** : Merupakan sebuah kumpulan-kumpulan pengetahuan yang akan digunakan untuk mendapatkan jawaban dari fakta-fakta yang dimasukkan oleh Pasien melalui *Inference engine* terlebih dahulu[8].

1.3 Game Online

Game adalah aktivitas yang dilakukan untuk fun atau menyenangkan yang memiliki aturan, sehingga ada yang menang dan ada yang kalah. Selain itu, *game* juga berarti sebuah kontes, fisik atau mental, menurut aturan tertentu, untuk hiburan, rekreasi, atau untuk menang taruhan. *Game online* menurut Kim dkk adalah *game* atau permainan dimana banyak orang yang dapat bermain dalam waktu yang sama melalui jaringan komunikasi online[9]. *Game online* adalah program permainan yang tersambung melalui jaringan yang dapat dimainkan kapan saja, dimana saja dan dapat dimainkan bersamaan secara kelompok di seluruh dunia dan permainan itu sendiri menampilkan gambar-gambar menarik seperti yang diinginkan, yang didukung oleh komputer[10].

Sehingga dapat disimpulkan *game online* merupakan aplikasi permainan berupa petualangan, pengaturan strategi, simulasi dan bermain peran yang memiliki aturan main dan tingkatan tertentu. Bermain *game online* membuat pemain merasa senang karena kepuasan psikologis. Kepuasan yang diperoleh dari bermain *game* tersebut akan membuat pemain semakin tertarik untuk memainkannya[11].

1.4 Kecanduan Game Online

Kecanduan di definisikan “*An activity or substance we repeatedly crave to experience, and for which we are willing to pay a price (or negative consequences)*” artinya

suatu aktivitas atau substansi yang dilakukan berulang-ulang dan dapat menimbulkan dampak negative[12].

Seorang psikiater yang ahli menangani pasien kecanduan *game*. Menyebutkan bahwa, beberapa pasiennya lebih merasa malu gara-gara kecanduan *game World of Warcraft* dari pada melihat pornografi. Menurut Block, jika seseorang kecanduan pornografi, dia dapat pergi ke psikiater untuk menjalani terapi. Namun, beda halnya jika kecanduan *game*. Si pecandu *game* akan sulit mendeskripsikan situasi yang dialaminya ke orang lain[13].

Tingkat kecanduan *game online* umumnya dibagi menjadi tiga tahap yang mencerminkan sejauh mana seseorang terlibat dalam perilaku bermain *game* secara berlebihan dan sejauh apa dampaknya terhadap kehidupan mereka. Berikut adalah tiga tahap umum kecanduan *game online*:

1. **Tingkat Ringan (*Preoccupation*)**: Pada tingkat ini, seseorang mulai sangat terpicik dan tertarik pada *game online*. Mereka mungkin sering memikirkan dan merencanakan kapan akan bermain, bahkan ketika mereka sedang melakukan aktivitas lain. Ini adalah tahap awal di mana minat mereka terhadap permainan mulai meningkat secara signifikan.
2. **Tingkat Sedang (*Loss of Control*)**: Pada tingkat ini, seseorang mulai kehilangan kendali atas waktu yang dihabiskan untuk bermain *game*. Mereka mungkin merencanakan untuk bermain hanya sebentar, tetapi akhirnya bermain selama berjam-jam. Pengendalian terhadap frekuensi dan durasi bermain semakin menurun, meskipun mereka mungkin menyadari dampak negatif yang timbul.
3. **Tingkat Berat (*Consequences*)**: Pada tahap ini, dampak negatif dari perilaku bermain *game online* mulai menjadi jelas. Ini dapat mencakup penurunan dalam kinerja sekolah atau pekerjaan, masalah dalam hubungan sosial atau keluarga, gangguan tidur, penurunan kesehatan fisik, dan isolasi dari aktivitas lain yang dahulu mereka nikmati. Meskipun konsekuensi-konsekuensi ini menjadi nyata, individu mungkin masih terus bermain *game* secara berlebihan tanpa mampu mengendalikannya.

1.5 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy tsukamoto* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang *output*. Konsep ini diperkenalkan dan dipublikasikan pertama kali oleh Lotfi AZadeh seorang professor dari *University of California* di Barkeley pada tahun 1965. Logika *fuzzy* menggunakan ungkapan bahasa untuk menggambarkan nilai variabel. Logika *fuzzy* bekerja dengan menggunakan derajat keaggotaan dari sebuah nilai yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang ingin dicapai berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan[14].

1.5.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada

interval [0,1]. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya bernilai 0 atau 1, namun juga nilai yang terletak diantainya. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar (1) atau salah (0) melainkan masih ada nilai- nilai yang terletak diantara benar dan salah[15]. Himpunan logika *fuzzy* memiliki beberapa istilah yang harus dipahami untuk memudahkan dalam penyebutan maupun dalam proses. Berikut akan dijelaskan bagaimana istilah istilah dalam logika himpunan *fuzzy*:

1. Variabel *Fuzzy*

Jika dilakukan penganalisaan sesuatu dengan menggunakan variabel *fuzzy*. Semisal menganalisa tingkat kesehatan seorang manusia dengan indikator tinggi badan dan berat badan, maka tinggi badan dan berat badan tersebut disebut dengan variabel.

2. Himpunan *Fuzzy* (*Fuzzy set*)

Fuzzy set atau himpunan *fuzzy* adalah beberapa kondisi yang mewakili variabel *fuzzy tsukamoto* yang menggambarkan kondisi variabel *fuzzy tsukamoto*.

3. Himpunan Semesta

Himpunan semesta adalah semua nilai yang dapat dioperasikan pada suatu variabel *fuzzy tsukamoto* yang sudah ditetapkan. Contoh: Semesta untuk variabel tinggi badan, Semesta untuk variabel temperatur ruangan.

4. Domain

Domain ini merupakan bagian dari himpunan *fuzzy*. Domain suatu himpunan *fuzzy tsukamoto* adalah semua nilai yang diperbolehkan pada Semesta dan dapat dioperasikan didalam keanggotaan *fuzzy tsukamoto*.

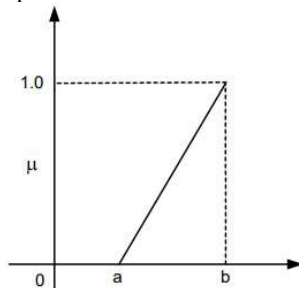
II.5.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1[16].

1. Fungsi Keanggotaan Linear

a. Linear Naik

Pada linear naik, titik domain awal dimulai dari derajat keanggotaan 0 [nol] terlihat naik kearah kanan menuju domain dengan derajat keanggotaan yang lebih. Grafik representasi linear naik ditunjukkan pada Gambar 2.

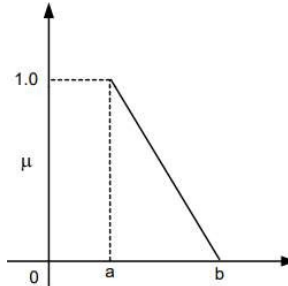


Gambar.2 Representasi Linear Naik
Fungsi keanggotaan dari grafik representasi linear naik pada Gambar ii.2 ditunjukkan pada persamaan 2.1

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots (2.1)$$

b. Linear Turun

Pada linear turun, terlihat sebaliknya. Dimulai dari domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi lalu kebawah kearah kanan menuju domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih rendah. Grafik representasi linear naik ditunjukkan pada Gambar 3.



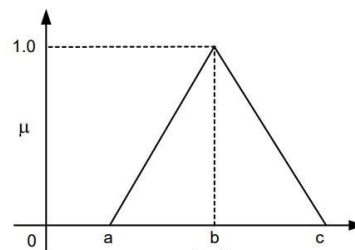
Gambar 3 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan dari grafik representasi linear turun pada Gambar ii.3 ditunjukkan pada persamaan 2.2

$$\mu[x] = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots (2.2)$$

2. Fungsi Keanggotaan Segi Tiga

Fungsi keanggotaan segitiga merupakan kontruksi dari kurva linier naik dan linier turun, sehingga terlihat ada titik puncak yg memiliki derajat keanggotaan dengan nilai 1, Grafik representasi kurva segitiga ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Representasi Kurva Segitiga

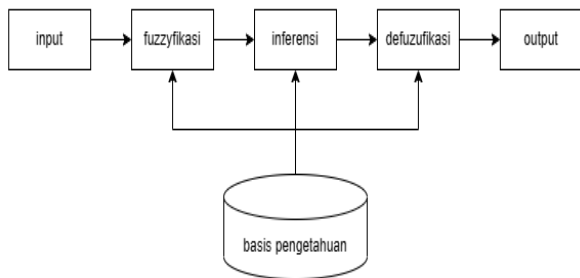
Fungsi keanggotaan dari grafik representasi kurva segitiga pada Gambar 4 ditunjukkan pada Persamaan berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x = b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}, & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots (2.3)$$

Z : Nilai ouput Fuzzy (Nilai Crisp)
 a : Nilai/derajat keanggotaan (a-predikat)
 z : Nilai *output* aturan-n
 n : Jumlah aturan

II.5.3 Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada metode *Tsukamoto*, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat” atau Implikasi “*Input-Output*” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy tsukamoto*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (*defuzzifikasi*) yang disebut “Metode rata-rata terpusat” atau “Metode *defuzzifikasi* rata-rata terpusat” (*Center Average Defuzzifier*)[16]. Lebih jeas dapat dilihat gambar.5



Gambar 5 Tahapan Fuzzy

Gambar 5 menjelaskan proses inferensi *fuzzy* dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. *Fuzzifikasi*
Fuzzifikasi adalah proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau *crisp* menjadi himpunan *fuzzy tsukamoto* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy tsukamoto*.
2. Pembentukan *Rules IF-THEN*
 Proses untuk membentuk *rule* yang akan digunakan dalam bentuk *IF –THEN* yang tersimpan dalam basis pengetahuan.
3. Mesin Inferensi
 Proses untuk mengubah masukan *fuzzy tsukamoto* menjadi keluaran *fuzzy tsukamoto* dengan cara *fuzzifikasi* tiap *rule* yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai *alpha-predikat* tiap-tiap *rule*. Kemudian masing-masing nilai *alpha-predikat* digunakan untuk menghitung *output* masing-masing *rule* (nilai z).
4. *Defuzzifikasi*
 Mengubah keluaran *fuzzy tsukamoto* yang diperoleh dari mesin *inferensi* menjadi nilai tegas atau *crisp*. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan [16].

$$Z = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \dots + \alpha_n Z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

II. METODOLOGI PENELITIAN

II.1 Blok Diagram Penelitian

Berikut ini adalah metode penelitian disertai dengan diagram alir Pengembangan Penerapan Fuzzy Tsukamoto Untuk Diagnosa Tingkat Kecanduan Game Online untuk membntu diagnosa tingkat kecanduan game online tanpa harus ke praktik dokter.



Gambar 5 Roadmap Penelitian

1. Studi Literatur
 Melakukan studi literatur mengenai sistem pakar, game onine, fuzzy tsukamoto serta melakukan konsultasi dengan para pakar..
2. Analisis Kebutuhan
 Melakukan analisis kebutuhan dari pengguna aplikasi Fuzzy Tsukamoto Untuk Diagnosa Tingkat Kecanduan Game Online. Mencari tahu apa yang diinginkan oleh pakar untuk meningkatkan akurasi hasil diagnosa tingkat kecanduan game online.
3. Rancangan Arsitektur
 Merancang arsitektur aplikasi dengan menggunakan metode Waterfall. Arsitektur ini harus dapat meningkatkan akuarsi hasil dan skalabilitas aplikasi.
4. Implementasi
 Melakukan implementasi aplikasi pada *cloud computing* dengan memperhatikan arsitektur yang telah dirancang. Implementasi ini harus memperhatikan keamanan dan skalabilitas aplikasi.
5. Pengujian Aplikasi
 Melakukan pengujian aplikasi pada pengguna untuk melihat respons dan keefektifan fitur yang telah dirancang. Pengujian ini harus dilakukan secara menyeluruh dan mencakup berbagai skenario penggunaan aplikasi.
6. Analisis Data
 Menganalisis data dari pengujian aplikasi untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan aplikasi yang

dirancang, serta untuk menentukan bagaimana memperbaiki dan meningkatkan aplikasi tersebut.

7. Evaluasi

Melakukan evaluasi terhadap aplikasi setelah diimplementasikan. Evaluasi ini meliputi analisis data mengenai penggunaan aplikasi oleh pengguna dan efektivitas fitur-fitur yang dirancang.

8. Perbaikan dan Pengembangan

Memperbaiki dan mengembangkan aplikasi berdasarkan hasil evaluasi dan masukan dari pengguna. Meningkatkan fitur-fitur yang sudah ada dan menambahkan fitur baru untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

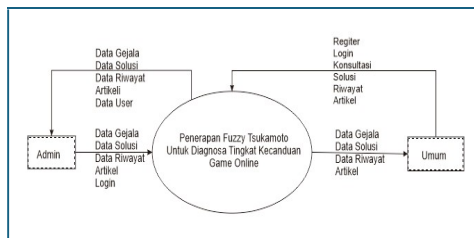
9. Pemeliharaan

Melakukan pemeliharaan pada aplikasi untuk menjaga keamanan dan kestabilan aplikasi. Pemeliharaan ini meliputi perbaikan bug, peningkatan keamanan, dan pembaruan sistem secara berkala

II.2 Perancangan Sistem

1. Diagrak Kontek

Sistem ini dirancang untuk digunakan oleh dua kelompok user yaitu admin, pengguna umum. Gambaran secara umum mengenai implemengtasi sistem pakar mendiagnosa tingkat kecanduan game Online dapat di lihat pada gambar 6.



Gambar 6 DFD Sistem Pakar

2. Rancangan Gejala

Gejala kecanduan *game online* yang digunakan adalah gejala dari instrument skala *Internet Gaming Disorder Test (IGD Test-20)* yang berisikan 20 item gejala dalam menentukan tingkat kecanduan *game online* pada seseorang. Pada Tabel III.1 berikut ini adalah tabel gejala kecanduan *game online*

Tabel 1 Gejala Kecanduan Game Online

No	Kode	Gejala
1	G1	Saya sering kehilangan waktu tidur karena sesi permainan yang lama.
2	G2	Saya biasanya memikirkan sesi permainan berikutnya ketika saya tidak bermain.
3	G3	Menurut saya, bermain <i>game</i> telah menjadi aktivitas yang paling menyita waktu dalam hidup saya.
4	G4	Saya bermain <i>game</i> untuk membantu melupakan masalah-masalah dikehidupan saya.
5	G5	Saya bermain <i>game</i> untuk melepaskan stress.

- 6 G6 Saya bermain *game* untuk melupakan apa pun yang mengganggu saya.
- 7 G7 Saya bermain *game* lebih lama dari pada yang saya targetkan.
- 8 G8 Saya menghabiskan lebih banyak waktu untuk bermain *game*.
- 9 G9 Saya kesulitan berhenti bermain *game* ketika telah memulainya.
- 10 G10 Saya merasa resah dan mudah marah jika tidak bisa bermain *game*.
- 11 G11 Saya gelisah saat intensitas bermain *game online* dikurangi
- 12 G12 Saya merasa stress dan tertekan ketika tidak bermain *game online*.
- 13 G13 Saya kehilangan minat pada hobi lain karena bermain *game*.
- 14 G14 Saya telah berbohong tentang waktu yang dihabiskan untuk bermain *game*.
- 15 G15 Saya mengabaikan orang lain (keluarga, teman, dll) karena bermain *game*.
- 16 G16 Saya pernah bertengkar atau konflik dengan orang lain(keluarga, teman, dll) dikarenakan waktu yang saya habiskan untuk bermain *game*.
- 17 G17 Saya mengabaikan aktifitas penting lainnya (sekolah, pekerjaan, olahraga, dll) demi bermain *game*.
- 18 G18 Saya tidak bisa mengurangi waktu bermain *game*.
- 19 G19 Saya telah beberapa kali mencoba mengurangi waktu bermain *game*, namun tidak bisa.
- 20 G20 Saya selalu gagal ketika mencoba mengurangi waktu bermain *game*.

Pada tabel 1 merupakan gejala-gejala yang terjadi pada kecanduan *game online*. Gejala tersebut yang nantinya akan menjadi pertanyaan pada saat melakukan diagnosa. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan berupa pernyataan favourable dengan memilih salah satu jawaban yang disediakan yaitu sangat tidak sesuai, tidak sesuai, cukup sesuai, sesuai, dan tidak sesuai. Dengan skor Skala Likert adalah 1-5.

3. Rancangan Aspek Kecanduan

Aspek kecanduan atau sering disebut dengan jenis kecanduan berelasi dengan gejala kecanduan. Setiap gejala dari instrument (*IGD-Test 20*) tergolong menjadi 6 aspek kecanduan. Pada Tabel 3.2 berikut ini adalah relasi gejala kecanduan dengan aspek kecanduan *game online*.

Tabel.2 Aspek Kecanduan Game Online

No	Kode	Aspek	Kode Gejala	Gejala
1	V1	Salience	G1	Saya sering kehilangan waktu tidur karena sesi permainan

2	V2	<i>Mood Modification</i>	G2	yang lama. Saya biasanya memikirkan sesi permainan berikutnya ketika saya tidak bermain.	6	V6	<i>Relapse</i>	G17	konflik dengan orang lain(keluarga, teman, dll) dikarenakan waktu yang saya habiskan untuk bermain <i>game</i> .
			G3	Menurut saya, bermain <i>game</i> telah menjadi aktivitas yang paling menyita waktu dalam hidup saya.				G18	Saya mengabaikan aktifitas penting lainnya (sekolah, pekerjaan, olahraga, dll) demi bermain <i>game</i> .
			G4	Saya bermain <i>game</i> untuk membantu melupakan masalah-masalah di kehidupan saya.				G19	Saya telah beberapa kali mencoba mengurangi waktu bermain <i>game</i> , namun tidak bisa.
			G5	Saya bermain <i>game</i> untuk melepaskan stress.				G20	Saya selalu gagal ketika mencoba mengurangi waktu bermain <i>game</i> .
			G6	Saya bermain <i>game</i> untuk melupakan apa pun yang mengganggu saya.					
3	V3	<i>Tolerance</i>	G7	Saya bermain <i>game</i> lebih lama dari pada yang saya targetkan.					
			G8	Saya menghabiskan lebih banyak waktu untuk bermain <i>game</i> .					
			G9	Saya kesulitan berhenti bermain <i>game</i> ketika telah memulainya.					
4	V4	<i>Withdrawal Symptoms</i>	G10	Saya merasa resah dan mudah marah jika tidak bisa bermain <i>game</i> .					
			G11	Saya gelisah saat intensitas bermain <i>game online</i> dikurangi					
			G12	Saya merasa stress dan tertekan ketika tidak bermain <i>game online</i> .					
5	V5	<i>Conflict</i>	G13	Saya kehilangan minat pada hobi lain karena bermain <i>game</i> .					
			G14	Saya telah berbohong tentang waktu yang dihabiskan untuk bermain <i>game</i> .					
			G15	Saya mengabaikan orang lain (keluarga, teman, dll) karena bermain <i>game</i> .					
			G16	Saya pernah bertengkar atau					

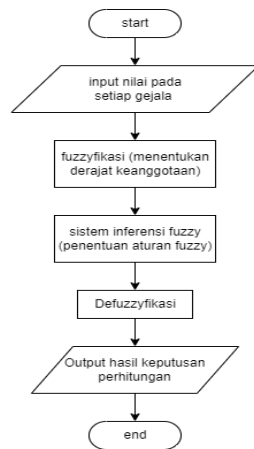
Pada Tabel 2 diatas merupakan tabel aspek dari setiap gejala kecanduan *game online*. Aspek tersebut akan menjadi variable input untuk metode *fuzzy tsukamoto*. Menurut ibu Zurratul Muna, S.Psi., M.Psi, Psikolog nilai dari setiap aspek kecanduan *game online* dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3 Variabel Input

Variable	Kategori	Nilai
<i>Saliency</i>	Ringan Berat	0-15
<i>Mood Modification</i>	Ringan Berat	0-15
<i>Tolerance</i>	Ringan Berat	0-15
<i>Withdrawal Symptoms</i>	Ringan Berat	0-15
<i>Conflict</i>	Ringan Berat	0-25
<i>Relapse</i>	Ringan Berat	0-15

4. Rancangan Flowchart Fuzzy Tsukamoto

Perancangan model yang terjadi didalam sistem digambarkan menggunakan *flowchart*. Berikut gambaran proses dari pembuatan model dengan metode *Fuzzy tsukamoto* yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada Gambar III.3



Gambar 7 Flowchart Fuzzy Tsukamoto

Pada Gambar 7 merupakan *flowchart* implementasi *fuzzy tsukamoto* dimana langkah pertamanya yaitu start, selanjutnya input data dimana pada input data ini terdapat variabel input, variabel *output*, himpunan keanggotaan input, himpunan keanggotaan *output*, dan data yang dihitung, lalu masuk ke proses menentukan derajat keanggotaan, dimana keanggotaan pada sistem ini sendiri terdiri dari kecanduan ringan, kecanduan sedang dan kecanduan berat. Selanjutnya menentukan aturan *Fuzzy tsukamoto* dimana aturan ini berupa *IF-THEN* yang nantinya aturan ini akan digunakan pada sistem, kemudian menghitung predikat aturan dimana predikat yang dihitung berupa aturan yang telah dibuat sebelumnya, lalu membuat komposisi antar aturan, langkah terakhir yaitu *Defuzzyfikasi* dimana langkah ini merupakan tahap terakhir yang dilakukan dimana semua nilai yang telah didapatkan dari α -predikat dan z -predikat akan dihitung dan dibagi sehingga nilai akhir akan mendapatkan nilai Z , dimana nilai ini merupakan nilai akhir yang nantinya akan menentukan tingkat kecanduan yang dialami sesuai dengan ketentuan nilai score tingkat kecanduan. Pada hasil perhitungan ini akan mendapatkan hasil berupa nilai yang didapatkan dari *Defuzzyfikasi*, selanjutnya End yang mana menandakan proses sistem telah berakhir atau selesai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

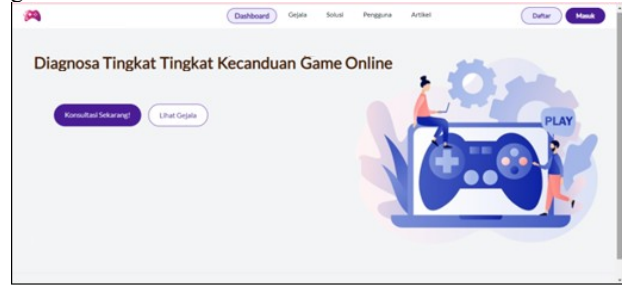
IV.1 Hasil Yang Dicapai

Hasil penelitian merupakan bagian dari tahapan implementation and testing pada metode waterfall sistem pakar mendiagnosa tingkat kecanduan game online. Pada tahapan ini hasil desain diimplementasikan dalam bahasa pemrograman sesuai kebutuhan pengguna kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap modul yang telah dibuat.

1. Halaman Dashboard

Halaman Dashboard adalah halaman utama dari sistem pakar mendiagnosa tingkat kecanduan game online memuat pilihan menu yang dapat digunakan oleh user sesuai dengan hak akses yang diberikan, halaman ini menampilkan pilihan menu gejala, menu solusi, menu artikel, menu konsultasi,

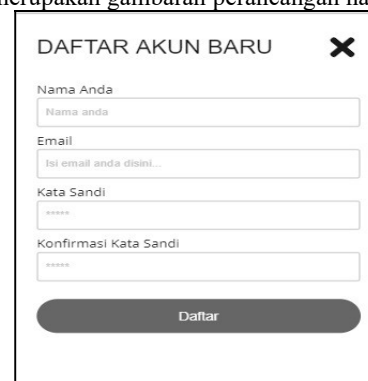
menu lihat gejala, menu register dan menu masuk seperti pada gambar 8.



Gambar IV.1. Tampilan Dashboard

2. Halaman Register

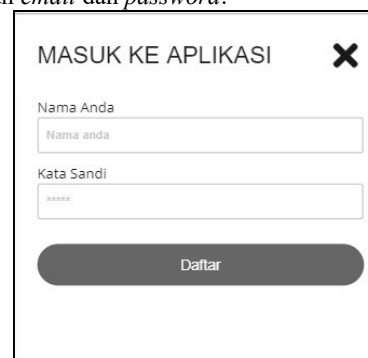
Halaman registrasi merupakan halaman yang digunakan untuk mendaftarkan akun baru agar pengguna dapat mengakses sistem. Pada halaman ini pengguna diminta untuk menginput data nama, *email* dan *password*. Pada Gambar 9 merupakan gambaran perancangan halaman register.



Gambar 9 Halaman Register

3. Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman yang digunakan oleh Pasien sistem untuk dapat mengakses aplikasi. Pada Gambar 10 merupakan perancangan halaman *login* dengan meninputkan *email* dan *password*.

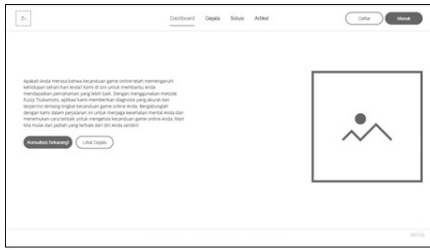


Gambar 10 Halaman Login

4. Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang akan tampil pertama kali saat aplikasi dijalankan dan setelah pengguna atau admin melakukan *login*. Masing-masing halaman utama memiliki menu yang berbeda, menu yang terdapat pada halaman utama ketika aplikasi dijalankan yaitu

gejala, solusi, artikel, masuk dan daftar. *User interface* halaman utama dapat dilihat pada Gambar 11 berikut.



Gambar 11 Halaman Utama

5. Perancangan Halaman Konsultasi

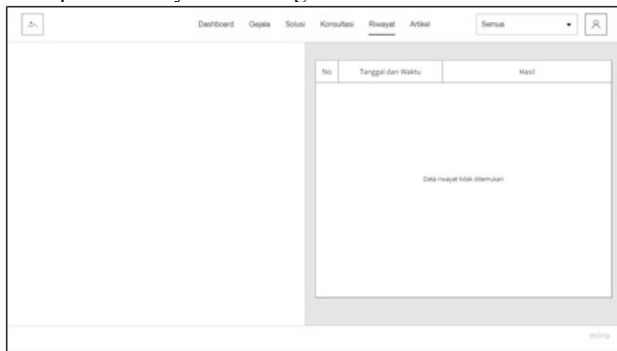
Pada Gambar 12 merupakan perancangan halaman konsultasi, dimana ketika user memilih menu konsultasi, maka akan diarahkan ke halaman ini, disini user bisa melakukan konsultasi dengan memilih salah satu jawaban dari setiap pernyataan-pernyataan yang ada pada sistem.



Gambar 12 Halaman Konsultasi

6. Halaman Riwayat

Pada Gambar 13 merupakan perancangan halaman riwayat pengguna, dimana ketika memilih menu ini akan menampilkan riwayat diagnosa yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Isi dari halaman riwayat terdiri dari tanggal konsultasi dan hasil, ketika hasil diklik maka akan ditampilkan riwayat hasil diagnosa



Gambar 13 Halaman Riwayat

7. Halaman Gejala

Pada Gambar 14 merupakan perancangan halaman gejala, dimana pada halaman ini terdapat sebuah tabel dengan kolom faktor, kolom gejala, dan aksi yang dapat dilakukan yaitu tambah, edit dan hapus data.



Gambar 14 Halaman Gejala

8. Perancangan Halaman Solusi

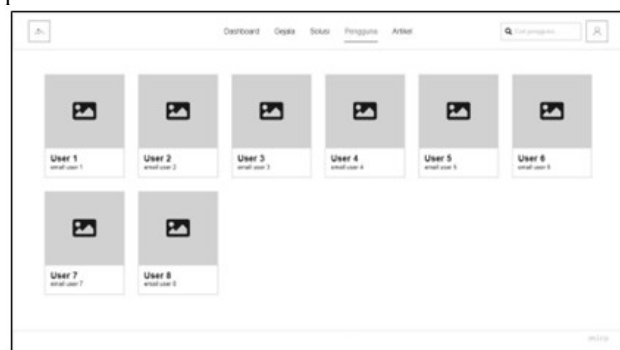
Pada Gambar 15 merupakan perancangan halaman solusi. Dimana pada halaman ini berisikan tabel solusi dengan kolom tingkat kecanduan, kolom saran dan solusi, serta aksi yang dapat dilakukan yaitu tambah, edit dan hapus data.



Gambar 15 Halaman Solusi

9. Halaman Pasien

Pada Gambar 16 merupakan perancangan halaman daftar Pasien. Dimana pada halaman ini menampilkan data Pasien sistem, dan admin bisa melihat riwayat konsultasi yang pernah dilakukan oleh Pasien sistem.



Gambar 16 Halaman Daftar Pasien

IV.2 Proses Diagnosa Tingkat Kecanduan Game

Pasien dapat melakukan sendiri diagnosa tingkat kecanduan game dengan cara menjawab setiap pertanyaan yang diberikan sistem

1. Pasien Berinteraksi dengan sistem

Pasien harus menjawab 20 pertanyaan gejala bersama dengan 20 denagn bobot berdasarkan 5 skala *likerd favorable*, Pasien akan menjawab pertanyaan terkait gejala kecanduan *game online* yaitu dengan jawaban “sangat kurang sesuai” bernilai 1, “kurang sesuai” bernilai 2, “cukup sesuai” bernilai 3, “sesuai” bernilai 4, dan “sangat sesuai” bernilai 5. Setiap gejala akan dimasukkan kedalam 6 aspek kecanduan yaitu, aspek *salience* memiliki 3 gejala, *mood modification* memiliki 3 gejala, *tolerance* memiliki 3 gejala, *withdrawal* memiliki 3 gejala, *conflik* memiliki 5 gejala dan *relapse* memiliki 3 gejala. Kemudian nilai dari setiap gejala akan dikelompokkan kepada aspeknya masing-masing dan nilai dari gejala tersebut akan di jumlahkan. Misalnya : Pasien memilih jawaban pada gejala 1 “sangat kurang sesuai” yang bernilai 1, pada gejala 2 “cukup sesuai” bernilai 3, pada gejala 3 “kurang sesuai” bernilai 2. Gejala 1,2, dan 3 tersebut merupakan gejala dari aspek *salience*, maka nilai gejala 1 ditambah nilai gejala 2 dan ditambah nilai gejala 3, hasilnya adalah 6. Maka nilai inputan untuk *variable salience* yaitu 6. Begitupun dengan inputan *variable* aspek yang lainnya.

- Sistem melakukan proses jawaban pasien
 Proses yang pertama, *fuzzyfikasi* atau menentukan derajat keanggotaan dari 6 variabel input yang telah dimasukkan. Misalnya: *variable* input *salience* bernilai 6, maka akan diproses untuk mendapatkan nilai derajat keanggotaan linier turun (ringan)m dan linier naik (berat).
 Diketahui nilai $a = 0$ (min), dan $c = \max$
 Linier turun untuk nilai 6 memenuhi persamaan $x \geq a$ && $x \leq c$, sehingga di peroleh hasil $(c - x) / (c - a) = (15 - 6) / (15-0) = 0.6$
 Linier naik untuk nilai 6 memenuhi persamaan $x \geq a$ && $x \leq c$, sehingga di peroleh hasil $(x - a) / (c - a) = (6 - 0)/(15-0) = 0.4$
 Setelah mendapatkan nilai derajat keanggotan dari setiap *variable*, kemudian akan dilanjutkan pada proses inferensi. Proses kedua, proses *inferensi fuzzy tsukamoto* atau menentukan α -predikat dan z dari setiap *rule base*. *Rule base* yang terdapat dalam sistem pakar ini sebanyak 64 rule di peroleh dari 6 variabel dengan 2 kategori himpunan yang disebut dengan Linier turun (ringan) dan Linier naik (tinggi) $\rightarrow (2)^6 = 64$.
 Contoh proses mendapatkan nilai α -predikat pada setiap rule
 $rule\ 1 = \min (V.salience.ringan \cap V.mood.ringan \cap V.tolerance.ringan \cap V.withdrawal.ringan \cap V.conflict.ringan \cap V.relapse.ringan)$
 kemudian setelah mendapatkan nilai α -predikat dilanjutkan dengan proses mencari nilai z dari setiap *rule*.
 Proses mendapatkan nilai z pada setiap rule, misalnya telah didapatkan nilai α -predikat = 0.4, dan selectornya adalah ringan, maka akan diproses nilai z dengan rumus $50 - \alpha$ ($50-0$) dari fungsi keanggotaan *variable output* tingkat kecanduan ringan. Sehingga diperoleh nilai z $\rightarrow 50-0(50) = 30$.

Proses ketiga, proses *defuzzyfikasi* yang mengubah nilai *fuzzy tsukamoto* menjadi nilai yang nyata. Proses ini dapat di proses dengan pencarian rata-rata terbobot, yaitu seperti pada Gambar 4.27 total (nilai α -predikat dikali nilai z) dibagi total nilai α -predikat.

3. Sistem Mengeluarkan Hasil

Adapun hasil keluran dari sistem pakar ini adalah menampilkan nilai berdasarkan hasil perhitungan metode *fuzzy tsukamoto*, menampilkan kategori tingkat kecanduan misalnya hasil = 48.65 tingkat kecanduannya “ringan”, dan menampilkan solusi dari tingkat kecanduan, misalnya tingkat kecanduan ringan maka solusinya “melakukan aktivitas atau kegiatan positif, menjaga komunikasi, serta menjaga kesehatan fisik dan mental”.

IV. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil merancang Sistem Pakar Diagnosa Tingkat Kecanduan *Game Online* dengan Metode *Fuzzy tsukamoto* Metode *Fuzzy tsukamoto* berhasil diterapkan untuk mendiagnosa tingkat kecanduan *game online* pada seseorang dengan menggunakan 6 variabel yaitu : *Salience, Mood Modification, Tolerance, Withdrawal, Conflict, dan Relepse* dan menghasilkan *output* dengan 3 kategori tingkat kecanduan, yaitu ringan, sedang dan berat beserta solusi dari masing-masing kategori

REFERENSI

- [1] S. K. Wibisono, A. T. Wulandari, Dan S. Supriyatin, “Rancangan Bangun Sistem Pakar Diagnosa Gejala Kecanduan Game Online Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Ilmu Komput. Dan Teknol.*, Vol. 2, No. 1, Hal. 17–23, 2021, Doi: 10.35960/ikomti.V2i1.661.
- [2] S. N. Saratun, “Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Gejala Kecanduan Game Online Berbasis Android,” *Fak. Sains Dan Teknol. Uin Alauddin Makassar*, Hal. 1–93, 2019.
- [3] T. P. D. Surbakti, I. Rafiyah, Dan S. Setiawan, “Level Of Online Game Addiction On Adolescents,” *J. Nurs. Care*, Vol. 5, No. 3, 2023, Doi: 10.24198/Jnc.V5i3.39044.
- [4] F. S. Wardani, S. Lestanti, Dan M. T. Chulkamdi, “Penerapanforward Chaining Sebagai Identifikasi Dampak Negatif Kecanduan Game Online Terhadap kesehatan Mental Dan Perilaku Remaja,” *J. Ilm. Tek. Inform.*, Vol. 16, No. 2, Hal. 168–179, 2022.
- [5] W. Muris, P. Nainggolan, E. Santoso, Dan N. Hidayat, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto,” *J-Ptirik*, Vol. 3, No. 4, Hal. 3687–3694, 2019.
- [6] Z. A. Setyawan, T. Informatika, F. Teknik, K. G. Online, C. Factor, Dan E. Distance, “Sistem Pakar Diagnosa Gejala Kecanduan Game Online Dengan Metode Certainty Factor & Euclidean Distance Berbasis Web,” Vol. 1, No. 1, 2023, Doi: 10.54259/Jdmis.
- [7] A. S. Broto, *Perancangan Dan Implementasi Sistem Pakar Untuk Analisa Penyakit Dalam*. 2010.
- [8] S. Jamaluddin Indah, *Buku Ajar Mata Kuliah Kecerdasan Buatan Artificial Intelligence*. 2021.
- [9] Sufyan Saori, “Sistem Pakar (Expert System).” [Http://Arouninformatics.blogspot.Com/2017/07/Sistem-Pakar-Expert-System.Html](http://Arouninformatics.blogspot.Com/2017/07/Sistem-Pakar-Expert-System.Html)
- [10] A. Desiani Dan M. Arhami, *Konsep Kecerdasan Buatan*, 1 Ed. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [11] S. P. Andri Arif Kustiawan Dan Andy Widhiya Bayu Utomo, *Jangan Suka Game Online: Pengaruh Game Online Dan Tindakan Pencegahan - Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M. Or. , Andy Widhiya Bayu Utomo, S.Pd., M. Or. - Google Buku*. Cv. Ae Media Grafika, 2019.

- [12] A. S, "Pengertian Game Online Menurut Para Ahli Dan Definisinya Menurut Kbbi,"
- [13] L. C. Situmorang, "Gambaran Kecanduan Game Online Pada Mahasiswa Stikes Santa Elisabeth Medan Tahun 2021," *Stikes Elisabeth Medan*, 2021, [Daring]. Tersedia Pada: <https://repository.stikeselisabethmedan.ac.id/Wp-Content/Uploads/2022/02/Lucia-Cindi-Situmorang.Pdf>
- [14] Nisrinafatin, "Pengaruh Game Online Terhadap Motivasi Belajar Siswa," *Jees (Journal English Educ. Soc.)*, Vol. 1, No. 2, Hal. 71–82, 2016, Doi: 10.21070/Jees.V1i2.442.
- [15] Fabiana Meijon Fadul, "Kecanduan Game Online," Hal. 7–26, 2019.
- [16] Ices, "Sikap Adiksi Bermain Game Online," No. March, Hal. 1–19, 2021.
- [17] S. Lutfiwati, "Memahami Kecanduan Game Online Melalui Pendekatan Neurobiologi Pendahuluan Memasuki Abad 21 Yang Dimulai Pada Tahun 2001 , Terjadi (Ponsel), Dari Era Surat Menyurat Ke Pasienan Ponsel Dengan Fitur Canggih , Mengambil Foto , Hingga Mengikuti Tren Yang," *J. Sychology*, Vol. 1, No. 1, Hal. 1–16, 2018.
- [18] Emria Fitri, Lira Erwinda, Dan Ifdil Ifdil, "Konsep Adiksi Game Online Dan Dampaknya Terhadap Masalah Mental Emosional Remaja Serta Peran Bimbingan Dan Konseling," *J. Konseling Dan Pendidik.*, Vol. Volume 4, 2018.
- [19] P. . Crous, "Table S1," *Fungal Systematics And Evolution*. 2021. Doi: 10.3114/Fuse.2021.08.09_Suppl.
- [20] R. P. Nugroho, B. D. Setiawan, Dan M. T. Furqon, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort , Dusun Gili Trawangan , Nusa Tenggara Barat)," *J. Pengemb. Teknol. Lnformasi Dan Llmui Komput.*, Vol. 3, No. 3, Hal. 2581–2588, 2019.
- [21] M. Gardenia, Tursina, Dan H. S. Pratiwi, "Sistem Pakar Deteksi Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *J. Sist. Dan Teknol. Inf.*, Vol. 2, No. 1, Hal. 1–6, 2015, [Daring]. Tersedia Pada: [Http://Jurnal.Untan.Ac.Id /Index.Php/Justin/Article/View/12210](http://jurnal.untan.ac.id/index.php/Justin/article/view/12210)
- [22] N. I. Kurniati, R. R. El Akbar, Dan P. Wijaksono, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Autisme Pada Anak," *Innov. Res. Informatics*, Vol. 1, No. 1, Hal. 21–27, 2019, Doi: 10.37058/Innovatics.V1i1.676.
- [23] A. Nayoan, "Apa Itu Node.Js? Pengenalan Lengkap Bagi Pemula," *Niagahoster*. <https://www.niagahoster.co.id/blog/node-js-adalah/>
- [24] Naning Nur Wijayanti, "Database: Berikut Adalah Pengertian, Fungsi, Dan Jenis- Jenisnya!," *Niagahoster*. [https://www.niagahoster.co.id/ Blog/Database-Adalah/M. Haekal](https://www.niagahoster.co.id/blog/database-adalah/m-haekal), "Apa Itu Nosql? Simak
- [25] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (Uml): Evaluasi Terhadap Beberapa Kesalahan Dalam Praktik," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 5, No. 1, Hal. 77, 2018, Doi: 10.25126/Jtiik.201851610.