

Implementasi *Fuzzy Expert System* Mendeteksi Penyakit Parkinson Berbasis Mobile

Jacky Chen¹, Gustientiedina²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: ¹jacky.chen@student.pelitaindonesia.ac.id,

²gustientiedina@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

Penyakit Parkinson merupakan gangguan neurodegeneratif yang dicirikan dengan gejala motorik klasik yaitu bradikinesia, rigiditas, dan tremor, dimana penyakit ini menyerang sel saraf secara bertahap pada bagian otak tengah yang mana bagian tersebut mengatur pergerakan tubuh manusia. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang paling banyak ditemukan pada usia lanjut dengan Prevalensi sekitar 160 per 100.000 populasi. Pada Kalangan masyarakat umum pengetahuan tentang penyakit parkinson dinilai masih minim, akibatnya banyak penderita parkinson yang tidak tertangani dengan baik. Oleh sebab itu penulis membangun aplikasi untuk mendeteksi dan memberikan informasi penyakit Parkinson dengan Fuzzy Expert System. Aplikasi ini dibangun dengan berbasis mobile android untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. Pada penelitian ini metode Fuzzy Expert System bertujuan untuk mengetahui apakah pasien terkena Parkinson atau tidak berdasarkan nilai yang diinput dari setiap gejala yang ditampilkan. Data gejala didapatkan dari para pakar melalui wawancara dan literatur yang sesuai. Sistem ini dimulai dengan memasukkan gejala penyakit Parkinson yang telah didapatkan dari pakar ke dalam sistem. Gejala yang dimasukkan antara lain: Tremor/Bergetar, Rigiditas/Kekakuan, Akinesia/Bradikinesia, Disfungsi Otonom, Gaya Jalan seperti mau jatuh. Setelah gejala dimasukkan maka sistem akan menghitung himpunan Fuzzy, setiap gejala dibedakan menjadi 2 (dua) kriteria/himpunan yaitu: jarang, dan sering. Setelah terbentuk himpunan Fuzzy, Sistem akan mencocokkan dengan rule base yang didapatkan dari pakar. Hasil deteksi sistem ini apakah pengguna terkena penyakit parkinson atau tidak. Dalam membangun sistem penulis memanfaatkan metode waterfall yang berarti berurutan serta sistematis. Basis data yang digunakan adalah basis data MySQL. Pengujian penelitian ini memakai metode Black Box Testing. Dari penelitian yang sudah dilakukan, sistem ini berhasil mencapai nilai persentase sebesar 70% untuk hasil akurasi berdasarkan dari 20 percobaan dari responden, terdapat 6 percobaan yang tidak sesuai dengan pendapat pakar. Pada pengujian usability memperoleh persentase sebesar 40% untuk sangat Baik dan 60% untuk Baik, dengan hasil tersebut memperlihatkan bahwa sistem pakar yang sudah dibangun dapat berjalan dengan baik dan mudah digunakan untuk pengguna.

Kata kunci: Penyakit Parkinson, Mendeteksi, Fuzzy Expert System, Mobile

Abstract

Parkinson's disease is a neurodegenerative disorder characterized by classic motor symptoms, namely bradykinesia, rigidity and tremor, where this disease attacks nerve cells gradually in the midbrain part which regulates the movement of the human body. This disease is one of the most common diseases found in old age with a prevalence of around 160 per 100,000 population. Among the general public knowledge about the disease parkinson considered to be

minimal, as a result many sufferers parkinson which is not handled properly. Therefore the authors built an application to detect and provide information on Parkinson's disease with Fuzzy Expert System. This application was built based on Android mobile to make it easier for users to operate it. In this research method Fuzzy Expert System aims to find out whether the patient has Parkinson's or not based on the input value of each symptom displayed. Symptom data were obtained from experts through interviews and appropriate literature. This system begins by entering the symptoms of Parkinson's disease that have been obtained from experts into the system. Symptoms included include: Tremor/vibration, Rigidity/Rigidity, Akinesia/Bradykinesia, Autonomic Dysfunction, Gait as if about to fall. After the symptoms are entered, the system will calculate the setFuzzy, each symptom is divided into 2 (two) criteria/sets, namely: rarely, and often. After forming the setFuzzy, The system will match the rule base obtained from the expert. The results of this system detection whether the user has Parkinson's disease or not. In building the system the author uses the waterfall method, which means sequential and systematic. The database used is the MySQL database. Testing this research using the Black Box Testing method. From the research that has been done, this system has succeeded in achieving a percentage value of 70% for accuracy results based on 20 trials from respondents, there are 6 experiments that are not in accordance with expert opinion. On testing usability obtaining a percentage of 40% for very good and 60% for good, with these results showing that the expert system that has been built can run well and is easy for users to use.

Keywords: *Parkinson's Disease, Detecting, Fuzzy Expert System, Mobile*

1. Pendahuluan

Penyakit Parkinson merupakan gangguan neurodegeneratif yang dicirikan dengan gejala motorik klasik yaitu bradikinesia, rigiditas, dan tremor [1]. Penyakit ini menyerang sel saraf secara bertahap pada bagian otak tengah yang mana bagian mengatur pergerakan tubuh. Gejala dari penyakit Parkinson ini adalah badan merasa lemah atau terasa lebih kaku pada sebagian tubuh, serta tremor atau gemeteran halus pada salah satu tangan [2]. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang paling banyak ditemukan pada usia lanjut dan jarang terjadi dibawah usia 30 tahun. Prevalensi penyakit parkinson sekitar 160 per 100.000 populasi. Gejala penyakit ini dapat muncul mulai usia 40 tahun dengan puncaknya pada dekade 6. Penyakit ini banyak ditemukan pada laki-laki jika dibandingkan dengan perempuan dengan rasio 3:2. Secara keseluruhan seiring dengan meningkatnya angka harapan hidup, maka insiden dari penyakit neurodegeneratif, termasuk penyakit parkinson akan meningkat pula [3]. Gangguan motorik pada penyakit Parkinson terjadi saat 50-80% neuron dopaminergik di substansia nigra mengalami degenerasi. Beberapa gejala non-motorik penyakit parkinson, di antaranya depresi, disfungsi kognitif, nyeri, dan gangguan tidur. Progresivitas penyakit Parkinson memberi dampak signifikan pada pasien, keluarga, dan sosial. Penyakit Parkinson tahap lanjut dapat mengarah pada komplikasi serius seperti pneumonia [4].

Pada Kalangan masyarakat pengetahuan tentang *parkinson* dinilai masih minim, akibatnya banyak penderita. *parkinson* yang tidak tertangani dengan baik. Tidak sedikit juga pasien *parkinson* yang tidak ditangani dengan baik karena ketidaktahuan masyarakat terutama keluarga pasien tentang pengetahuan penyakit ini bagaimana memperlakukan dan melayani penderita *parkinson* tersebut [5] .

Sistem pakar/*Expert system* adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana meniru cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan, membuat keputusan maupun mengambil kesimpulan sejumlah fakta [6]. Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menangani masalah

ketidakpastian antara lain teknik probabilitas, faktor kepastian, dan logika fuzzy [7]. Penulis menggunakan penelusuran *fuzzy expert system* untuk proses pengambilan keputusan, karena *Fuzzy expert system* mempunyai kelebihan antara lain dapat menoleransi terhadap data-data yang tidak tepat, dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, sangat fleksibel dalam mengolah *knowledge* untuk menghasilkan konsekuensi, premis dengan konklusi atau kondisi dengan akibat sehingga menghasilkan informasi yang memiliki keakuratan kepada *end user* atau pengguna. Bentuk umum *fuzzy expert system* hampir sama dengan bentuk *rule based* pada *expert system* yaitu *if A then B* dimana A dan B adalah *fuzzy sets* [8]. Dalam sistem ini juga membutuhkan data-data pengetahuan/basis pengetahuan yang memadai berdasarkan pengetahuan para pakar/ahli, agar mendapatkan suatu keputusan yang tepat dan *real* [9].

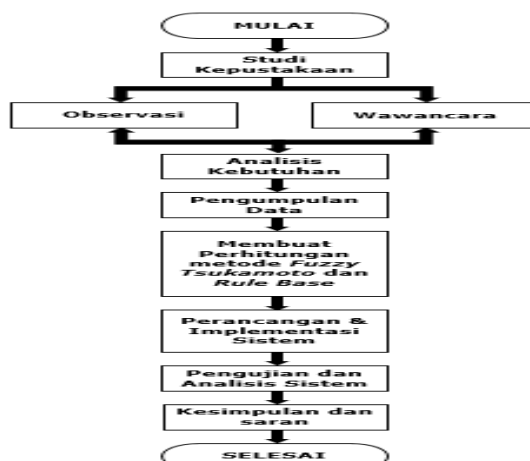
Dalam metode *Fuzzy* terdapat beberapa proses inferensi, salah satunya proses sistem inferensi untuk menghasilkan sebuah keputusan akhir dari metode tersebut antara lain *Tsukamoto*, *Mamdani*, *Sugeno* [10]. Pada penelitian ini menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* karena bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu. Pada metode ini, setiap rule direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton disebut juga *fuzzifikasi*. Sebagai hasilnya, keluaran dari setiap aturan berupa nilai tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat atau nilai minimum dari setiap rule dan nilai z . Hasil akhirnya dengan melakukan defuzzifikasi berupa rata-rata berbobot [11]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hani Nurhayati (2012) yang berjudul *Implementasi Fuzzy Expert System untuk Diagnosis Penyakit Jantung*. Pada penelitian tersebut menggunakan *Fuzzy Expert system* yang diterapkan pada sistem pakar untuk mendiagnosa gejala awal pada penyakit jantung. Hasil dari penelitian tersebut berupa diagnosis jantung dan solusi pengobatan dengan akurasi sebesar 70 %. Pada penelitian yang dilakukan oleh Supardianto (2021) yang berjudul *Fuzzy Expert System Untuk Membantu Diagnosis Awal Sindroma Metabolik*. Pada penelitian tersebut menggunakan *Fuzzy Expert System* yang diterapkan dalam mendiagnosis awal sindroma metabolik, dimana hasil dari penelitian tersebut berupa pengambilan keputusan untuk diagnosis awal sindroma metabolik dengan akurasi sebesar 84 %.

Atas dasar fenomena yang terjadi, maka dalam penelitian ini penulis merancang sebuah sistem pakar untuk mendeteksi setiap gejala pada penyakit parkinson yang berbasis mobile agar dapat mempermudah pasien dalam mendeteksi penyakit tersebut, serta menguji hasil keakuratan metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan pakar dalam mendeteksi penyakit Parkinson.

2. Metode Penelitian

2.1 Kerangka Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan penulis, terdapat beberapa langkah yang disusun untuk perancangan aplikasi. Langkah-langkah yang dimaksud terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahapan awal penelitian dimulai dari mengumpulkan data gejala dan kriteria dari penyakit Parkinson melalui studi kepustakaan, observasi, dan wawancara. lalu data gejala dan kriteria yang didapat akan dimasukkan sebagai himpunan input dan *rulebase* dari proses perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* yang dimana output nya berbentuk rata rata terbobot. Setelah membuat perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* dilanjutkan perancangan dan Implementasi sistem serta melakukan pengujian dan analisis sistem

2.2 Pengumpulan Data dan Penentuan Gejala

Adapaun unsur-unsur yang dipertimbangkan dalam menentukan seseorang terdeteksi penyakit Parkinson berdasarkan gejala-gejala yang ditentukan oleh dokter spesialis saraf di Rumah Sakit Eka Hospital yaitu Tremor/Bergetar, Kekakuan, Akinesia, Disfungsi otonom, Gaya jalan seperti mau jatuh. Data yang diambil pada penelitian ini berdasarkan dari Observasi dilingkungan objek penelitian, dan wawancara langsung ke dokter spesialis saraf yang ada di Rumah Sakit Eka Hospital.

2.3 Tahapan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Berikut beberapa tahapan dari proses Metode *Fuzzy Tsukamoto*

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah Proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau crisp menjadi himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*.

2. Pembentukan Rules IF-Then

Proses untuk membentuk Rule yang akan digunakan dalam bentuk IF – THEN yang tersimpan dalam basis keanggotaan *fuzzy*.

3. Mesin Inferensi

Proses untuk mengubah masukan *fuzzy* menjadi keluaran *fuzzy* dengan cara *fuzzifikasi* tiap Rule (IF-THEN Rules) 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* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas atau crisp. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan menggunakan metode rata-rata Weight Average.

2.4 Proses Perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto*

Pada perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan Gejala Penyakit Parkinson sebagai variable input Fuzzy

Tabel 1. Gejala Penyakit Parkinson

Kode Gejala	Gejala
G1	Tremor/Bergetar
G2	Rigiditas/Kekakuan
G3	Akinesia/Bradikinesia

G4	Disfungsi Otonom
G5	Gaya jalan seperti mau jatuh

b) Menentukan Himpunan dari setiap variable input beserta Range nilai dan interval nilai

Tabel 2. Himpunan dari setiap variabel input

Variabel Gejala	Himpunan	Range Nilai	Interval Nilai
Tremor dan Bergetar	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Rigiditas/Kekakuan	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Akinesia/Bradikinesia	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Disfungsi Otonom	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Gaya jalan seperti mau jatuh	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10

c) Menentukan Variabel Output

Tabel 3. Variabel Output

Variabel	Himpunan	Range Nilai	Interval Nilai
Parkinson	Tidak	0 s/d 3	0,3,7
	Ya	7 s/d 10	3,7,10

d) Menentukan Rule/aturan

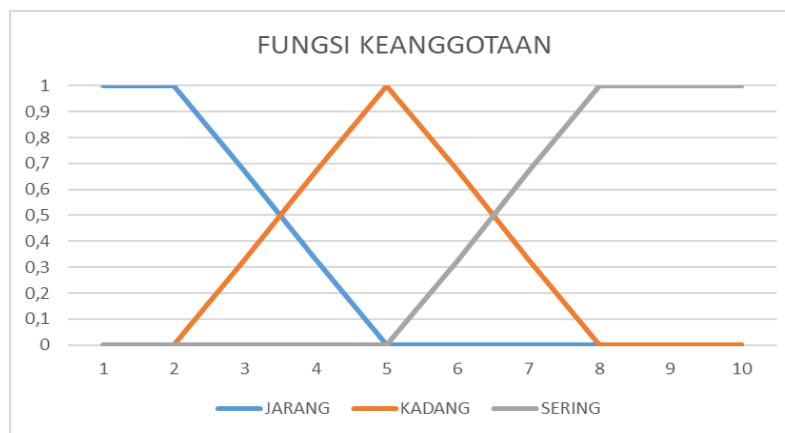
1. Jika G1 Jarang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
2. Jika G1 Kadang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
3. Jika G1 Sering, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
4. Jika G1 Jarang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
5. Jika G1 Kadang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
6. Jika G1 Sering, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

7. Jika G1 Jarang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
8. Jika G1 Kadang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
9. Jika G1 Sering, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Parkinson.**
10. Jika G1 Jarang, G2 Jarang, G3 Kadang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

Dst...sampai aturan 243

e) Menghitung Nilai Keanggotaan

Dalam menghitung sebuah nilai keanggotaan fuzzy menggunakan rumus dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Fungsi keanggotaan

$$\mu_{Jarang} = \begin{cases} 1 & x \leq 2 \\ \frac{5-x}{5-2} & 2 \leq x \leq 5 \\ 0 & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{Kadang} = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \text{ dan } x \geq 8 \\ \frac{x-2}{5-2} & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{8-x}{8-5} & 5 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{Sering} = \begin{cases} 0 & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{8-5} & 5 \leq x \leq 8 \\ 1 & x \geq 8 \end{cases}$$

f) Proses Inferensi Fuzzy Tsukamoto

Pada proses ini mencari nilai α dan z sesuai dengan rule/aturan yang ditentukan sebagai berikut:

1. Aturan ke-1

Jika G1 Jarang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat1} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0; 0; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z1 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

2. Aturan ke-2

Jika G1 Kadang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat2} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0,33; 0; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z2 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

3. Aturan ke-3

Jika G1 Sering, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat3} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{sering}}(7); \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0,67; 0; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z3 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

4. Aturan ke-4

Jika G1 Jarang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat4} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0; 0,33; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z4 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

5. Aturan ke-5

Jika G1 Kadang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\alpha - \text{predikat5} = \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right)$$

$$\begin{aligned}
 &= \min (0,33; 0,33; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z5 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

6. Aturan ke-6

Jika G1 Sering, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson**.

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat6} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{kadang}(7); \mu_{kadang}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0,67; 0,33; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z6 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

7. Aturan ke-7

Jika G1 Jarang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson**.

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat7} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{jarang}(7); \mu_{sering}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0; 0,67; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z7 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

8. Aturan ke-8

Jika G1 Kadang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson**.

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat8} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{kadang}(7); \mu_{sering}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0,33; 0,67; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z8 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

9. Aturan ke-9

Jika G1 Sering, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Parkinson**.

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat9} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{sering}(7); \mu_{sering}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0,67; 0,67; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z9 &= (0 * (7-3)) + 3 = 3
 \end{aligned}$$

- dst..sampai aturan ke 243

$$WA = 5,23$$

1. Halaman Beranda

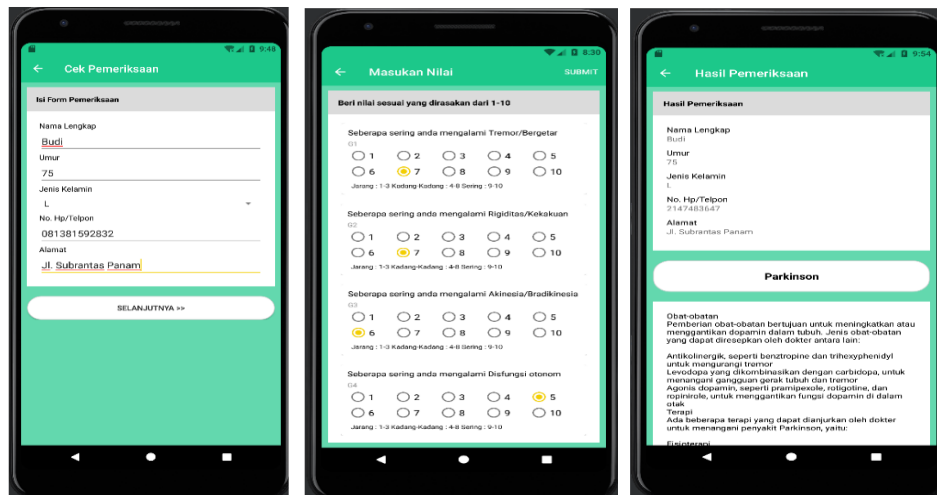
Berikut ini adalah tampilan dari halaman beranda dari pengguna aplikasi yang dapat diakses melalui *mobile app*.



Gambar 3. Halaman Beranda

2. Form Pemeriksaan

Pada *form* pemeriksaan, pengguna dapat melakukan pemeriksaan untuk pengecekan apakah yang bersangkutan menderita Parkinson atau tidak.



Gambar 4. Form Pemeriksaan

3. Halaman Melakukan Pencarian Informasi

Pada halaman pencarian informasi adalah halaman yang menampilkan informasi terkait Parkinson berupa artikel bacaan yang dapat dibaca oleh masyarakat.



Gambar 5. Halaman Melakukan Pencarian Informasi

Hasil pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini ialah pengujian akurasi hasil antara sistem dan pakar.

No	Nama	JK	Umur	G1	G2	G3	G4	G5	Defuzzifikasi	Hasil Pakar	Hasil Sistem	KESESUAIAN
1	Bambang Septiono	L	62 Thn	9	6	4	6	5	4,77	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
2	Ferry Budiono	L	65 Thn	8	5	8	6	6	4,87	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
3	Hendrik Widjaja	L	56 Thn	8	6	6	2	2	4,32	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
4	Anna Rosita	P	68 Thn	8	7	7	5	3	4,93	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
5	Juliana Ong	P	53 Thn	4	4	1	1	1	5,13	Tidak Parkinson	Parkinson	Tidak Sesuai
6	Lianawati	P	59 Thn	7	2	6	2	2	4,86	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
7	Budianto	L	58 Thn	7	7	6	5	5	5,23	Parkinson	Parkinson	Sesuai
8	Doni	L	52 Thn	4	2	4	5	3	5,37	Parkinson	Parkinson	Sesuai
9	Sumardi	L	66 Thn	7	5	8	8	8	5,68	Parkinson	Parkinson	Sesuai
10	Suherman	L	47 Thn	4	2	1	4	2	5,13	Parkinson	Parkinson	Sesuai
11	Jefti Christian	L	42 Thn	9	7	3	3	7	5,12	Parkinson	Parkinson	Sesuai
12	Sufianto	L	68 Thn	5	8	8	6	6	4,87	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
13	Widianto	L	36 Thn	5	4	6	2	8	5,13	Parkinson	Parkinson	Sesuai
14	Dewi	P	45 Thn	4	2	2	1	1	4,77	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
15	Elvi Halim Purnamasari	P	65 Thn	9	5	7	5	3	5,41	Parkinson	Parkinson	Sesuai
16	Linda Lunardi	P	35 Thn	6	3	4	2	2	5,37	Parkinson	Parkinson	Sesuai
17	Natalie	P	33 Thn	4	2	2	3	1	5,13	Parkinson	Parkinson	Sesuai
18	Ng Nie	P	58 Thn	2	4	1	1	1	4,77	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
19	Nosariwati	P	53 Thn	5	1	1	1	1	3	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
20	Shanty	P	44 Thn	6	2	2	1	1	4,77	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai

Gambar 6. Hasil Pengujian akurasi antara sistem dan pakar

Berdasarkan Perbandingan data pada tabel diatas dapat diambil data bahwa banyak data yang diuji 20 data, Hasil Pengujian yang sesuai = 14 data ,yang tidak sesuai = 6 data, jadi nilai keakuratan adalah

$$\frac{\text{Pengujian Sesuai}}{\text{Total Data}} \times 100\%$$

$$\frac{14}{20} \times 100\% = 70\%$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan serta uraian diatas, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sistem ini dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi penyakit Parkinson melalui perangkat mobile yang telah dirancang, yang proses pendeteksiannya dengan menggunakan perhitungan metode *Fuzzy inferensi Tsukamoto* berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan oleh pengguna sistem. Hasil pencarian dengan metode ini mempunyai tingkat akurasi sebesar 70% dibandingkan dengan hasil dari pakar.

Daftar Pustaka

- [1] Gunawan, G., Dalhar, M., & Kurniawan, S. N. (2017). Parkinson and Stem Cell Therapy. *MNJ (Malang Neurology Journal)*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.21776/ub.mnj.2017.003.01.7>
- [2] Swandana, I., Raharjo, J., & Safitri, I. (2020). Identifikasi Penyakit Parkinson dengan metode Discrete Cosine Transform (DCT) dan Learning Vector Quantization (LVQ) Berdasarkan VGRF. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 3606–3614.
- [3] Novindra, Q. A., Alifah, F. G., & Syariafah, N. A. (2021). Epsion (Early Detection for Parkinson Disease) Tinjauan Pustaka Disbiosis Gut Microbial Sebagai Potensi Deteksi Dini Parkinson Melalui Pemeriksaan Feses. *Al-Iqra Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.26618/aimj.v4i1.4980>
- [4] Porsiana, M. D., & Arimbawa, I. K. (2020). Terapi Stem Cell untuk Penyakit Parkinson. *Cdk-284*, 47(3), 212–216.
- [5] Bordelon, Y., & Keener, A. (2016). (2016). Parkinson's Disease And Parkinsonism. *Parkinsonism. Seminars in Neurology* Doi:10.1055/s-0036-1585097, 36(04), 33.
- [6] Azhar, S., Sari, H. L., & Zulita, L. N. (2016). Sistem Pakar Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Media Infotama*, 10(1), 16–26.
- [7] Manik Prihatini, P. (2022). Metode Ketidakpastian Dan Kesamaran Dalam Sistem Pakar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, [S.l.]*, Nov. 2012. ISSN 2541-5832., vol 2.
- [8] Astrid, T., Zebua, T., & Sihite, A. M. H. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sistem Pencernaan Kelinci Menggunakan Metode Fuzzy Expert System. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 1(3), 137–146. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=PJHgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA137&dq=expert+system&ots=pX-C5QZ5_I&sig=MGp7R32lJ8p2u1HJMRiTM8zmcKE.
- [9] Nurhayati, H., & Nugroho, F. (2012). Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Diagnosis Penyakit Jantung. *Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Diagnosis Penyakit Jantung*, 1–9.
- [10] Athiyah, U., Handayani, A. P., Aldean, M. Y., Putra, N. P., & Ramadhani, R. (2021). Sistem Inferensi Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 1(2), 73–76. <https://doi.org/10.20895/dinda.v1i2.201>
- [11] Ferdiansyah, Y., & Hidayat, N. (2018). Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 7516–7520.