

Sistem Pakar

## Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Insomnia Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Web

*Siti Suratna, Adi Widarma*

*Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Kisaran, Indonesia*

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 21 Mei 2022  
Revisi Akhir: 23 Mei 2022  
Diterbitkan Online: 23 Mei 2022

### KATA KUNCI

Sistem Pakar; Insomnia; Metode Fuzzy

### KORESPONDENSI

Phone: +62852-7594-5045  
E-mail: [adiwidarma10@gmail.com](mailto:adiwidarma10@gmail.com)

### A B S T R A K

Sistem pakar adalah kemampuan yang memerlukan kepakaran atau keahlian seseorang dengan menggabungkan antara pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan suatu masalah yang secara normal. Masalah yang diselesaikan salah satunya adalah penyakit. Penyakit insomnia dapat mengganggu kondisi tubuh menjadi tidak stabil ketika penyakit itu timbul. Sistem pakar yang dibangun dapat melakukan mulai dari teknis diagnosa penyakit, solusi serta pengendalian penyakit insomnia tersebut dengan menggunakan metode fuzzy. Variabel yang digunakan yaitu insomnia akut, kronik dan temporer. Hasil yang didapat yaitu sistem pakar dengan metode fuzzy dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit insomnia.

## PENDAHULUAN

Secara umum kehadiran teknologi banyak digunakan oleh kalangan rumah sakit maupun instansi kesehatan untuk kepentingan pekerjaan yang bisa membantu mereka lebih cepat dalam menyelesaikan pekerjaannya. Berbicara teknologi dibidang kesehatan ini sangat diperlukan untuk menunjang efektifitas potensial pada dunia medis agar dapat ditingkatkan lebih baik lagi sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang terjadi di masyarakat.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan khususnya untuk masalah penyakit insomnia yang dapat mengganggu kondisi tubuh menjadi tidak stabil ketika penyakit itu timbul, untuk menyelesaikan masalah yang timbul mulai dari teknis diagnosa penyakit, solusi serta pengendalian penyakit tersebut. Sistem pakar merupakan suatu terobosan baru untuk menggabungkan antara pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan suatu masalah yang secara normal memerlukan keahlian manusia. Tujuan pengembangan sistem pakar seharusnya bukan untuk menggantikan peran manusia atau pakar, melainkan untuk mendistribusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem. Representasi pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini adalah production rule.

Penelitian sebelumnya yaitu sistem pakar diagnosa penyakit insomnia menggunakan metode forward chaining. Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu agar menjadi pegangan siswa sebelum melakukan konsultasi lebih lanjut ke dokter. Dan juga memberikan informasi kepada siswa apakah siswa tersebut mengalami penyakit insomnia [1].

Melihat permasalahan di atas, perlu dikembangkan sebuah sistem pakar diagnosa penyakit insomnia menggunakan metode fuzzy logic guna membantu masyarakat awam yang tidak tahu tentang gejala dari penyakit insomnia yang di deritanya. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan masyarakat awam dapat mengetahui dan dapat segera mengambil tindakan terhadap penyakit yang dideritanya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Sistem Pakar*

Sistem pakar merupakan sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk dapat menyelesaikan masalah sebagaimana yang dapat dilakukan oleh para ahli atau pakar pada bidang tertentu [2]. Pakar yang dimaksud adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang yang tidak memiliki keahlian terhadap bidang tersebut [3]. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat [4]. Kemampuannya untuk memberikan keputusan seperti seorang pakar di dalam bidang tertentu merupakan salah satu hal yang diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar. Pada umumnya sistem pakar memiliki 4 komponen utama, yaitu [5]:

1. Akuisisi Pengetahuan; yaitu proses pemindahan pengetahuan dari seorang ahli atau pakar pada bidang tertentu kedalam program komputer. Pada tahap akuisisi pengetahuan tersebut pengetahuan yang didapatkan dari pakar selanjutnya akan ditransfer ke basis pengetahuan.
2. Basis Pengetahuan (knowledge base); berisikan pengetahuan-pengetahuan dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Basis pengetahuan tersebut terdiri dari sejumlah fakta dan aturan yang didapatkan dari seorang pakar atau ahli. Basis pengetahuan merupakan inti dari sistem pakar.
3. Mesin Inferensi (inference engine); yaitu sebuah perangkat lunak yang memberikan langkah-langkah untuk penalaran informasi yang ada pada basis pengetahuan dan juga untuk menghasilkan suatu kesimpulan yang paling tepat. Mesin inferensi disebut juga sebagai otak dari sistem pakar.
4. Antarmuka Pengguna (user interface); berfungsi sebagai sarana untuk berkomunikasi antara sistem pakar dengan pengguna (user). Pengguna dapat melakukan konsultasi dan dapat pula menerima hasil dari konsultasi yang telah dilakukan oleh pengguna.

### *Fuzzy*

#### *Logika Fuzzy*

Logika fuzzy merupakan metodologi sistem kontrol untuk memecahkan suatu masalah, yang sesuai untuk diimplementasikan pada sebuah sistem, seperti sistem yang sederhana atau sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol [6]. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras atau perangkat lunak maupun dengan mengkombinasikan keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yaitu hanya mempunyai dua kemungkinan dan tidak lebih, seperti “Benar atau Salah”, “Ya atau Tidak”, “Baik atau Buruk”.

Logika Fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Dasar logika Fuzzy adalah teori himpunan Fuzzy. Pada teori himpunan Fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika Fuzzy. Output dapat digunakan beberapa cara, di antaranya sistem fuzzy, sistem linear, sistem pakar, jaringan syaraf, persamaan differensial, tabel interpolasi multidimensi [7].

Logika fuzzy merupakan suatu proses dalam pengambilan keputusan yang berbasis aturan. Tujuan dari logika fuzzy adalah memecahkan masalah interpretasi suatu pernyataan yang samar menjadi sebuah pengertian yang bersifat logis. Proses pengambilan keputusan yang merupakan bagian dari sistem kecerdasan buatan yang dapat meniru cara berfikir manusia yang selanjutnya dijalankan oleh mesin [8].

#### *Himpunan Fuzzy*

Himpunan fuzzy adalah kumpulan prinsip matematik sebagai penggambaran pengetahuan berdasarkan derajat keanggotaan daripada menggunakan derajat rendah dari logika biner klasik. Himpunan fuzzy adalah himpunan yang memiliki batas fuzzy. Dimana ide dasar dari teori himpunan fuzzy adalah bahwa sebuah elemen termasuk dalam sebuah himpunan fuzzy dengan derajat keanggotaan tertentu, dimana tidak hanya bernilai benar atau salah (0 atau 1), melainkan bisa saja sebagian benar atau sebagian salah untuk derajat tertentu. Himpunan fuzzy digunakan untuk mengantisipasi dimana sebuah nilai variabel dapat masuk dalam 2 himpunan yang berbeda. Sebagai contoh variabel usia memiliki 3 kategori dengan masing-masing batas fuzzy-nya yaitu MUDA (usia < 35 tahun), PAROBAYA (35 <= usia <= 55 tahun) dan TUA (usia > 55 tahun).

#### *Fungsi Keanggotaan*

Fungsi keanggotaan merupakan suatu fungsi dalam fuzzy dalam bentuk kurva yang menampilkan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki nilai interval antara 0 dan 1. Nilai keanggotaan didapatkan dengan melakukan pendekatan fungsi.

Representasi fungsi keanggotaan yang digunakan adalah representasi kurva bentuk bahu. Kurva tersebut menampilkan variabel suatu daerah fuzzy dengan bentuk seperti bahu di sisi paling kanan dan paling kiri.

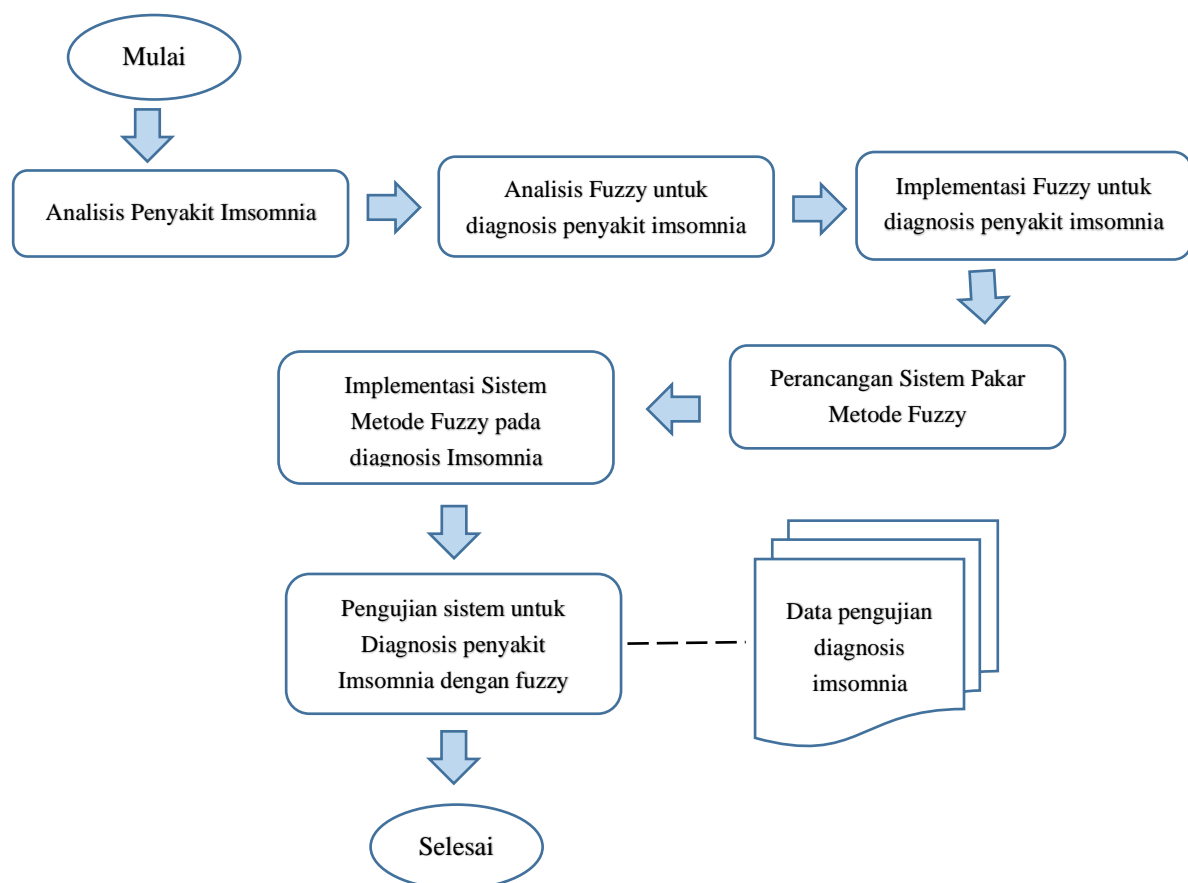
### ***Insomnia***

Insomnia merupakan suatu kondisi yang dicirikan dengan adanya gangguan dalam jumlah, kualitas atau waktu tidur pada seorang individu. Gangguan tidur dapat mengganggu pertumbuhan fisik, emosional, kognitif, dan sosial orang dewasa. Fakta tersebut menunjukkan besarnya kemungkinan masalah akademis, emosional, kesehatan, dan perilaku pada orang dewasa dapat dicegah atau diperbaiki secara signifikan melalui intervensi, yaitu memperbaiki kualitas dan kuantitas tidur. Gangguan pola tidur merupakan kondisi seseorang yang mengalami risiko perubahan jumlah dan kualitas pola istirahat yang menyebabkan ketidaknyamanan. Klasifikasi gangguan tidur menurut International Classification of Sleep Disorder, yaitu *dissomnia*, *parasomnia*, gangguan tidur berhubungan dengan gangguan kesehatan atau psikiatri, gangguan tidur yang tidak terklasifikasi.

Insomnia merupakan kesulitan memulai atau mempertahankan tidur yang sering dialami pada populasi umum. Insomnia kebanyakan dialami oleh perempuan dengan lanjut usia, orang dengan pendidikan rendah dan ekonomi rendah serta pada orang yang mengalami penyakit kronis. Insomnia merupakan faktor resiko dari gangguan psikiatri terutama depresi. Insomnia meningkatkan resiko dalam perkembangan depresi [9].

## **METODOLOGI**

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menerapkan metode fuzzy untuk mendiagnosis penyakit insomnia dibuat menggunakan flowchart. Adapun urutan langkah-langkah yang dilakukan seperti pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart pelaksanaan penelitian

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Analisa Metode Fuzzy***

#### ***Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi)***

Tahap fuzzifikasi mengubah variabel input fuzzy menjadi perubahan fuzzy, yang ditampilkan sebagai himpunan fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan. Variabel sistem fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel Penyakit

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	Insomnia Akut	[1,5]	Angka Penilaian
	Insomnia kronik	[1,5]	Angka Penilaian
	Insomnia Temporer	[1,5]	Angka Penilaian
Output	Rekomendasi	[0,100]	Hasil Penilaian

Sedangkan berikut adalah pembuatan himpunan fuzzy yang digunakan pada masing-masing variabel:

Tabel 2. Himpunan Fuzzy Penilaian

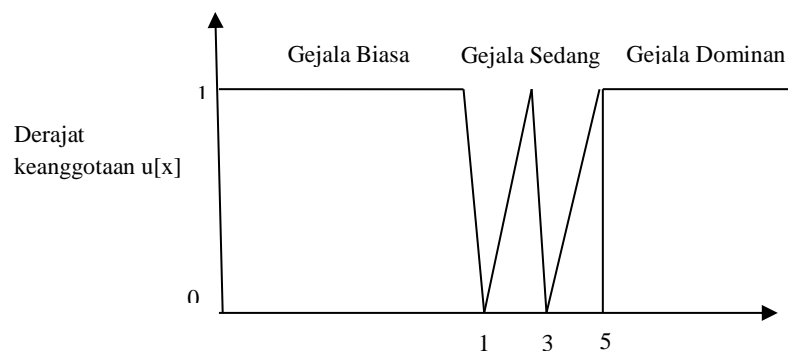
Notasi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
P001	Insomnia Akut	Gejala Biasa	[1]
		Gejala Sedang	[3]
		Gejala Dominan	[5]
P002	Insomnia Kronik	Gejala Biasa	[1]
		Gejala Sedang	[3]
		Gejala Dominan	[5]
P003	Insomnia Temporer	Gejala Biasa	[1]
		Gejala Sedang	[3]
		Gejala Dominan	[5]

Nilai simulasi akan dihitung untuk setiap data nilai yang terdiri dari nilai diskrit (crisp).

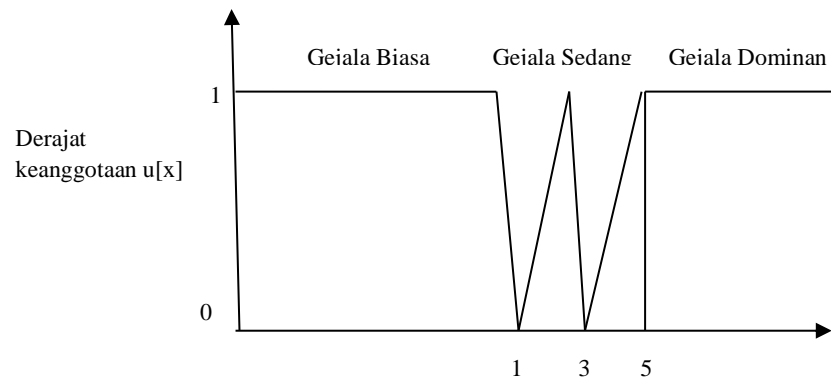
#### *Fungsi Formasi Keanggotaan*

Fungsi tersebut merupakan kurva yang menggambarkan pemetaan titik input data ke dalam suatu negara keanggotaan dengan nilai antara 1 sampai dengan 5. Fungsi keanggotaan yang akan digunakan untuk merepresentasikan data tersebut merupakan kombinasi dari fungsi keanggotaan dan representasi kurva bahu berdasarkan fuzzy set dibuat. Dalam pembentukan himpunan fuzzy terdapat 3 variabel input yang terdiri dari 3 kriteria yaitu gejala biasa, gejala sedang dan gejala dominan. Dalam hal ini, fungsi keanggotaan digunakan untuk variabel input yang merupakan kombinasi dari fungsi keanggotaan segitiga dan representasi dari

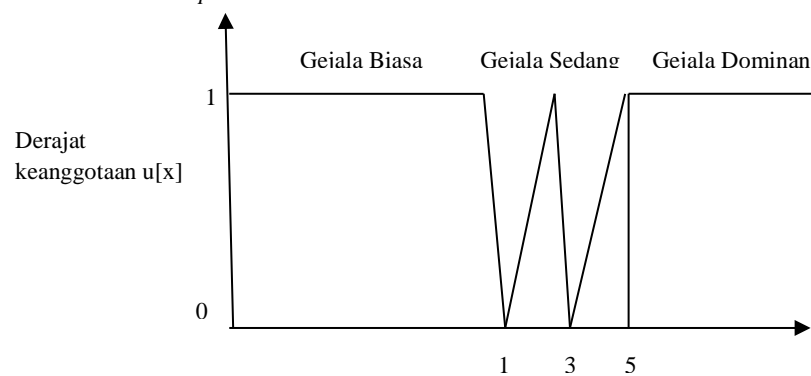
#### *Fungsi Keanggotaan Variabel Nilai Insomnia Akut*



Gambar 1. Himpunan Fuzzy Variabel Nilai Insomnia Akut

*Fungsi Keanggotaan Variabel Input Insomnia Kronik*

Gambar 2. Himpunan Fuzzy Variabel Insomnia Kronik

*Fungsi Keanggotaan Variabel Insomnia Temporer*

Gambar 3. Himpunan Fuzzy Insomnia Temporer

*Data Gejala Penyakit*

Tabel 3. Gejala Penyakit

Kode	Nama Gejala
G001	Apakah anda sulit tidur
G002	Apa anda lebih peka terhadap kebisingan
G003	Apakah anda merasa lelah dan tidak bertenaga saat bangun
G004	Apa anda sedang menderita gangguan sakit kepala dan gangguan pernafasan
G005	Apakah anda sering menonton televisi sampai larut malam
G006	Apakah anda sering terbangun di malam hari
G007	Apakah anda sering mengantuk pada siang hari
G008	Apakah anda sering menggunakan gadget hingga larut malam
G009	Apakah anda tidur lebih dari larut malam
G010	Apakah anda merasakan sulit membuka mata sampai beberapa saat ketika bangun tidur
G011	Apakah anda mengonsumsi minuman yang mengandung kafein pada malam hari
G012	Apakah anda sering mengerjakan tugas hingga larut malam

*Pembentukan Aturan Dasar*

Setelah mendapatkan variabel yang akan digunakan, terbentuk lah aturan-aturan yang menjadi penentu keluaran dari fuzifikasi.

Tabel 4. Aturan Dasar Rules

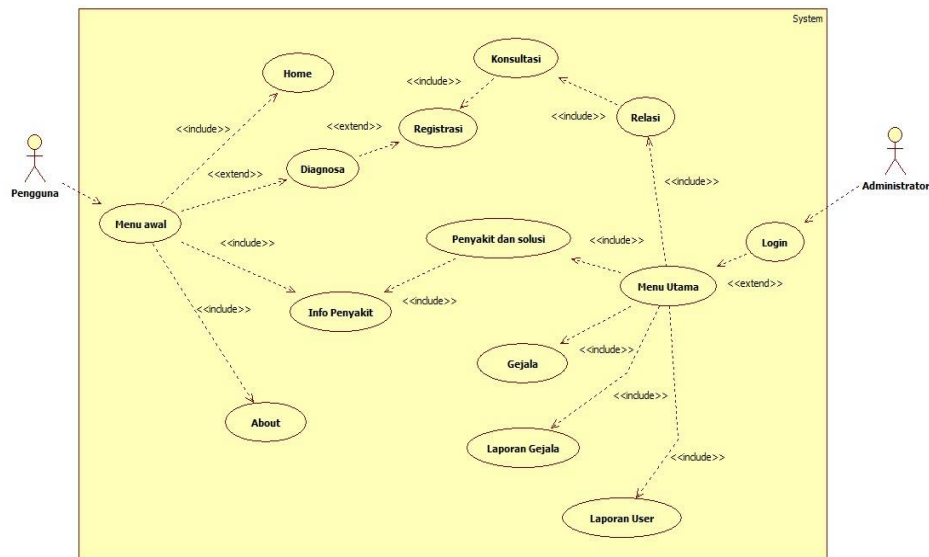
No	Rules	Nilai Fuzzy	Penyakit
1	IF		
	Apakah anda sulit tidur	1	
	AND		
	Apa anda lebih peka terhadap kebisingan	5	
	AND		
	Apakah anda merasa lelah dan tidak bertenaga saat bangun	5	Insomnia Akut
	AND		
2	Apakah anda sering terbagun di malam hari	3	
	AND		
	Apakah anda sering menggunakan gadget hingga larut malam	5	
	THEN		
	IF		
	Apa anda sedang menderita gangguan sakit kepala dan gangguan pernafasan	5	
	AND		
3	Apakah anda sulit tidur	1	
	AND		
	Apakah anda sering menonton televisi sampai larut malam	3	
	AND		
	Apakah anda sering terbagun di malam hari	1	
	AND		
	Apakah anda sering mengantuk pada siang hari	1	Insomnia Kronik
3	AND		
	Apakah anda sering menggunakan gadget hingga larut malam	5	
	AND		
	Apakah anda tidur lebih dari larut malam	3	
	AND		
	Apakah anda merasakan sulit membuka mata sampai beberapa saat ketika bangun tidur	5	
	THEN		
3	IF		
	Apakah anda sulit tidur	1	
	AND		
	Apakah anda sering terbagun di malam hari	3	
	AND		
	Apakah anda mengkonsumsi minuman yang mengandung kafein pada malam hari	5	Insomnia Temporer
	AND		
3	Apakah anda sering mengerjakan tugas hingga larut malam	5	
	THEN		

### Perancangan Sistem Dengan UML

Perancangan proses yang akan dibangun akan ditampilkan dalam bentuk *logic model* dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*).

#### Use Case

*Use case* merupakan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga *user* atau aplikasi dapat mengerti mengenai aplikasi yang akan dibangun. *Use Case* aplikasi dapat dilihat dalam gambar 4.



Gambar 4. Use Case Aplikasi

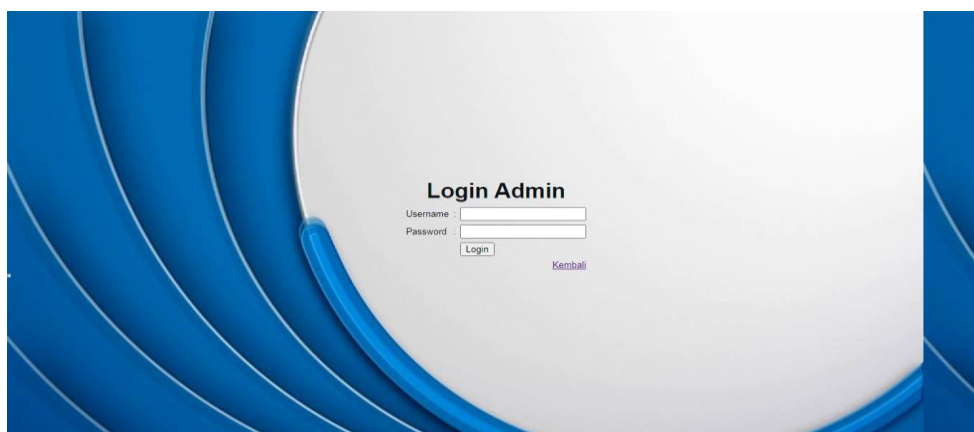
### Implementasi Tampilan Program

#### Tampilan Menu Admin

Menu admin merupakan menu yang digunakan untuk melakukan proses pengolahan data penyakit dan solusi, data gejala, data relasi, data laporan gejala dan laporan user, berikut tampilan program yang berhubungan dengan admin sebagai berikut.

#### Tampilan Menu Login

Menu login merupakan menu yang akan muncul saat admin memilih menu login pada menu awal, selanjutnya input username dan password, berikut tampilan menu login saat menu login dipilih.



Gambar 5. Halaman Login

#### Tampilan Menu Utama Admin

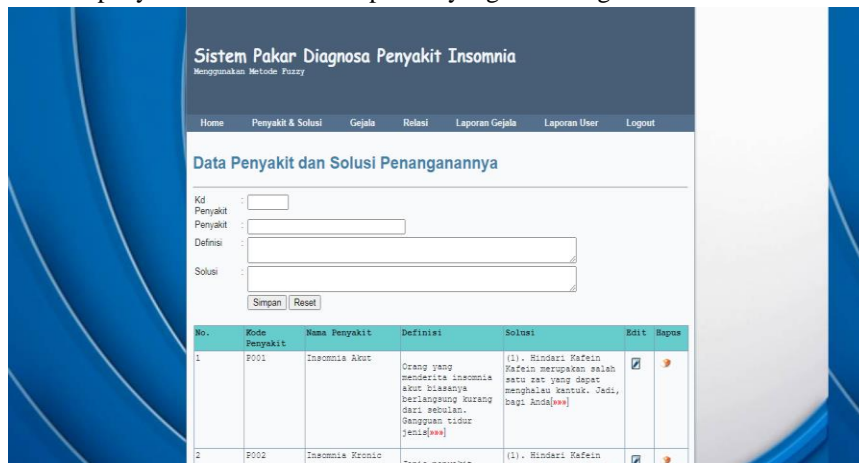
Menu utama berisikan menu penyakit dan solusi, gejala, relasi, laporan gejala dan laporan user, menu-menu tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data yang ada di sistem. Berikut tampilan dari menu utama dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 6. Halaman Menu Utama Admin

#### Tampilan Menu Penyakit dan Solusi

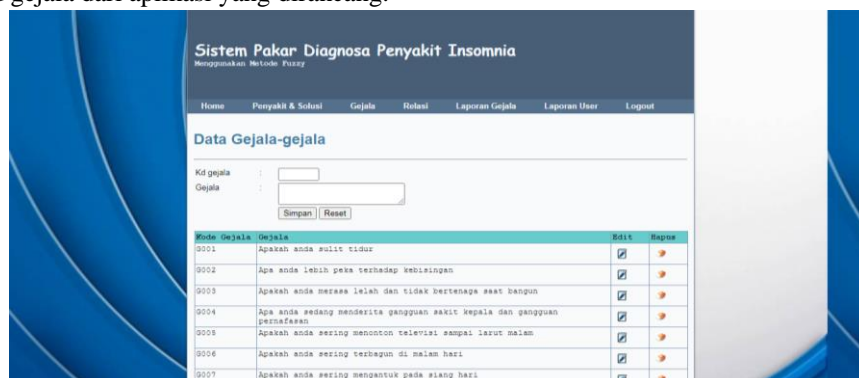
Menu penyakit dan solusi digunakan untuk menginputkan data penyakit beserta solusi untuk mengatasi penyakit tersebut. Berikut tampilan dari menu penyakit dan solusi dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 7. Tampilan Menu Penyakit dan Solusi

#### Tampilan Menu Gejala

Menu gejala digunakan untuk menginputkan data gejala penyakit yang berhubungan dengan penyakit insomnia. Berikut tampilan dari menu gejala dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 8. Tampilan Menu Gejala



### Tampilan Menu Relasi

Menu relasi digunakan untuk melihat dan merubah aturan penilaian rule kecocokan nilai akhir. Berikut tampilan dari menu relasi dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 9. Tampilan Menu Relasi

### Tampilan Menu Laporan Gejala

Menu laporan gejala digunakan untuk melihat kecocokan antara penyakit dengan daftar gejala penyakit. Berikut tampilan dari menu nilai bobot dari aplikasi yang dirancang.

Nama Penyakit : Insomnia Akut		
Daftar Gejala Per Penyakit		
No	Kode	Nama Gejala
1	G001	Apakah anda sulit tidur
2	G002	Apa anda lebih peka terhadap kebisingan
3	G003	Apakah anda merasa lelah dan tidak bertenaga saat bangun
4	G006	Apakah anda sering terbagun di malam hari
5	G008	Apakah anda sering menggunakan gadget hingga larut malam

[Kembali](#)

Gambar 10. Tampilan Menu Laporan Gejala

### Tampilan Menu Laporan User

Menu laporan user digunakan untuk melihat hasil diagnosa dari kecocokan pemilihan gejala yang didapat oleh pengguna. Berikut tampilan dari menu laporan user dari aplikasi yang dirancang.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Insomnia						
Menggunakan Metode Fuzzy						
Laporan Data Pengguna						
No	Nama	Kelamin	Umur	Alamat	Email	Penyakit Yang diderita
1	Mardya	Laki-laki	22	geudong	martuna@gmail.com	Insomnia Temporer ( P003 )
2	Faisal	Laki-laki	22	Lhokseumawe	arongan@gmail.com	Insomnia Temporer ( P003 )
3	Mubahul Jannah	Wanita	26	Lhok birtang hu lhokseumawe	msabah22@gmail.com	Insomnia Akut ( P001 )
4	Mutara	Wanita	26	Lhok birtang hu lhokseumawe	mutara@yahoo.com	Insomnia Temporer ( P003 )
5	Dewi Mustika	Wanita	31	Mane Kareung	mustikandah@gmail.c	Insomnia Temporer ( P003 )
6	Cut Yunita	Wanita	22	Buloh Raya	cutcut@yahoo.com	Insomnia Akut ( P001 )
7	Cut Maria Ani	Wanita	23	langkahan	cutmana@yahoo.com	Insomnia Kronik ( P002 )

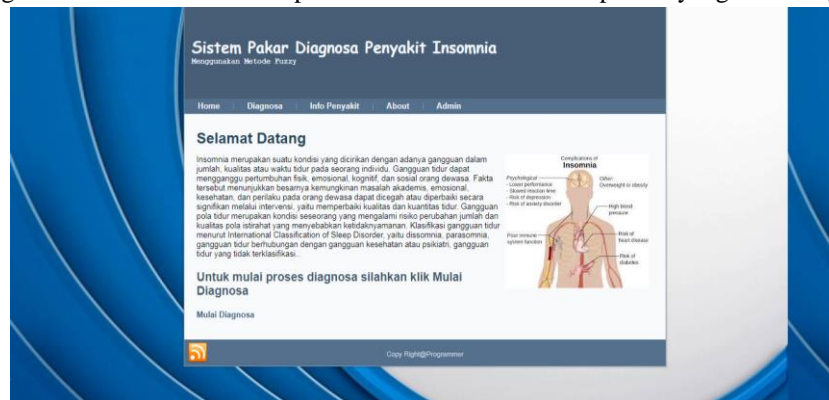
Gambar 11. Tampilan Menu Laporan User

### Tampilan Menu Pengguna

Menu pengguna merupakan menu yang digunakan untuk melakukan proses diagnosa penyakit, berikut tampilan program yang berhubungan dengan pengguna sebagai berikut.

### Tampilan Menu Utama Pengguna

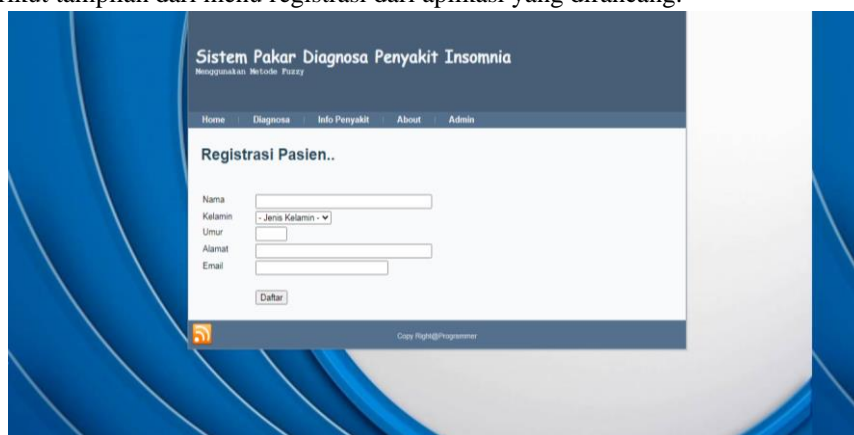
Menu utama berisikan menu diagnosa, info penyakit dan about, menu-menu tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data yang ada disistem. Berikut tampilan dari menu utama dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 12. Halaman Menu Utama Pengguna

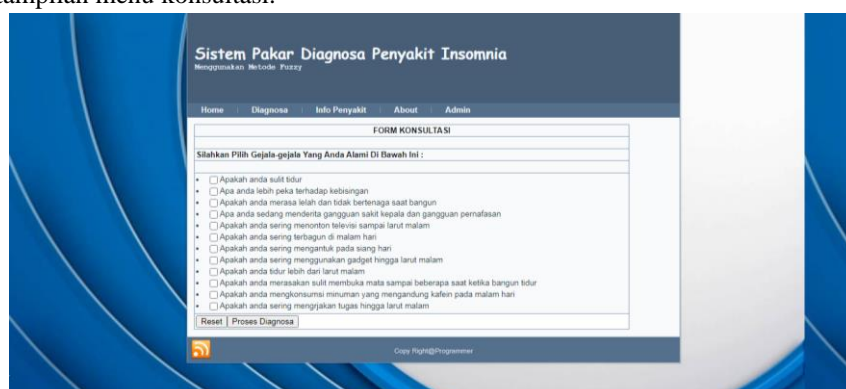
### Tampilan Menu Diagnosa

Menu diagnosa digunakan untuk melakukan konsultasi terhadap gejala yang dialami pengguna sehingga pengguna dapat mengetahui penyakit apa yang diderita sebelum pengguna melakukan konsultasi pengguna harus melakukan registrasi terlebih dahulu. Berikut tampilan dari menu registrasi dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 13. Tampilan Menu Diagnosa

Setelah pengguna mengisi data registrasi, langkah selanjutnya pengguna memilih tombol daftar untuk melakukan konsultasi, berikut tampilan menu konsultasi.



Gambar 14. Tampilan Menu Konsultasi

### Tampilan Menu Info Penyakit

Menu info penyakit digunakan untuk melihat daftar penyakit beserta penjelasan tentang penyakit tersebut. Berikut tampilan dari menu info penyakit dari aplikasi yang dirancang.



Gambar 15. Tampilan Menu Info Penyakit

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan yang telah diuraikan, maka kesimpulan yang diambil bahwa dengan sistem pakar yang dirancang ini, aplikasi dapat memberikan manfaat kepada masyarakat karena memudahkan proses konsultasi sehingga masyarakat dapat melihat sejauh mana tingkat penyakit insomnia yang dideritanya tanpa harus terlebih dahulu datang ke rumah sakit, aplikasi ini bekerja secara online dan menggunakan metode fuzzy dalam mencocokkan antara gejala dan penyakit insomnia. Dalam penerapan metode fuzzy peneliti melakukan tahapan pembuatan relasi terhadap gejala yang memiliki bobot kesesuaian antara penilaian gejala bisa, gejala sedang dan gejala dominan yang dimiliki dari setiap penyakit. Dalam tahapan penentuan penyakit pengguna harus melakukan registrasi data sebelum melakukan konsultasi, setelah proses registrasi selesai maka pengguna dapat melakukan konsultasi.

Saran yang diberikan dari hasil penelitian ini adalah perlu adanya pembuatan server untuk menampung data yang dihasilkan dari aplikasi sehingga tidak terjadi permasalahan ketika proses penyimpanan data. Diharapkan ada yang mengembangkan aplikasi ini menjadi versi mobile terhubung perkembangan zaman teknologi semakin berkembang dan akan memudahkan mengaksesnya jika melakukan smartphone.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, M. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta. 2004.
- [2] Assegaf, Y. N., & Estri, M. N. Aplikasi Fuzzy Inference System Metode Mamdani Untuk Rekomendasi Pemilihan Bidang Kajian Pada Mahasiswa Program Studi Matematika Unsoed. *JMP: Volume 4 Nomor 2*, Desember 2012, 253-264, 2012.
- [3] Budiharto, W., & Suhartono, D. *Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya*. Yogyakarta: Penerbit Andi. 2014.
- [4] Dewi, D. P. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dan Paru dengan Fuzzy Logic dan Certainty Factor". *Merpati* Vol. 2, No. 3, Desember 2014, 361-370.
- [5] H. Hendrawan, A. Haris, E. Rasywir, and Y. Pratama, "Diagnosis Penyakit Tanaman Karet dengan Metode Fuzzy Mamdani," *J. Paradig*. UBSI, vol. 22, no. 2, pp. 132–138, 2020.
- [6] Irawan, M.D, Widarma,A, YH Siregar. "Penerapan Metode Forward-Backward Chaining pada Sistem Pakar Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Sapi". *Jurnal Teknologi dan Informasi*. Vol 11 No.1, 2021.
- [7] M. S. Mahua, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Jeruk (Limau) Menggunakan Metode Bayes," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 196–202, 2018.
- [8] MD Irawan, HF Siregar, MY Simargolang, T Liana. "Expert System for Areca Plant Disease Detection Using Forward Chaining Method". *PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*. Vol 8 No.2, 2020.
- [9] Noviyanti, P & Cucu S. Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Rabies Pada Anjing Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Web. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*. Volume 05, No. 2 (2017), hal. 77-86.

**BIODATA PENULIS****Adi Widarma, S.Si., M.Kom**

Lulus S1 di Universitas Negeri Medan tahun 2010 dengan gelar Sarjana Sains. Kemudian melanjutkan studi Magister di Universitas Sumatera Utara pada program studi Teknik Informatika dan lulus pada tahun 2016 dengan gelar Magister Komputer. Pada tahun 2017 sudah aktif menjadi Dosen pada salah satu Universitas Swasta di Sumatera Utara. Penulis aktif menulis karya ilmiah dan sudah diterbitkan dengan bidang diantaranya jaringan komputer, keamanan data, sistem pendukung keputusan dan sistem pakar. Beberapa hibah penelitian DIKTI juga pernah dimenangkan yaitu pada tahun 2019 dan 2020.