

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TONSILITIS BERBASIS MOBILE  
DENGAN MENGGUNAKAN IMPLEMENTASI *FUZZY*  
*INFERENCE SYSTEM* METODE TSUKAMOTO**

**SKRIPSI**

**ADITYA WANGSA**

**181401111**



**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2025**

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TONSILITIS BERBASIS MOBILE  
DENGAN MENGGUNAKAN IMPLEMENTASI *FUZZY*  
*INFERENCE SYSTEM* METODE TSUKAMOTO**

**Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat memperoleh ijazah**

**Sarjana Ilmu Komputer**

**SKRIPSI**

**ADITYA WANGSA**

**181401111**



**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2025**

## PERSETUJUAN

Judul : IDENTIFIKASI PENYAKIT TONSILITIS  
BERBASIS MOBILE DENGAN  
MENGUNAKAN IMPLEMENTASI *FUZZY*  
*INFERENCE SYSTEM* METODE TSUKAMOTO

Kategori : SKRIPSI

Nama : ADITYA WANGSA

Nomor Induk Mahasiswa : 181401111

Program Studi : SARJANA (S-1) ILMU KOMPUTER

Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI  
INFORMASI UNIVRSITAS SUMATERA  
UTARA

Telah diuji dan dinyatakan lulus di Medan, 25 maret 2025

Dosen Pembimbing II



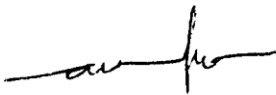
Amer Sharif S.Si, M.Kom  
NIP. 196910212021011001

Dosen Pembimbing I



Dr. Amalia, S.T., M.T  
NIP. 197812212014042001

Diketahui/Disetujui Oleh  
Ketua Program Studi S-1 Ilmu Komputer



Dr. Amalia, S.T., M.T  
NIP. 197812212014042001

## **PERNYATAAN**

### **IDENTIFIKASI PENYAKIT TONSILITIS DENGAN MENGGUNAKAN IMPLEMENTASI *FUZZY INFERENCE SYSTEM***

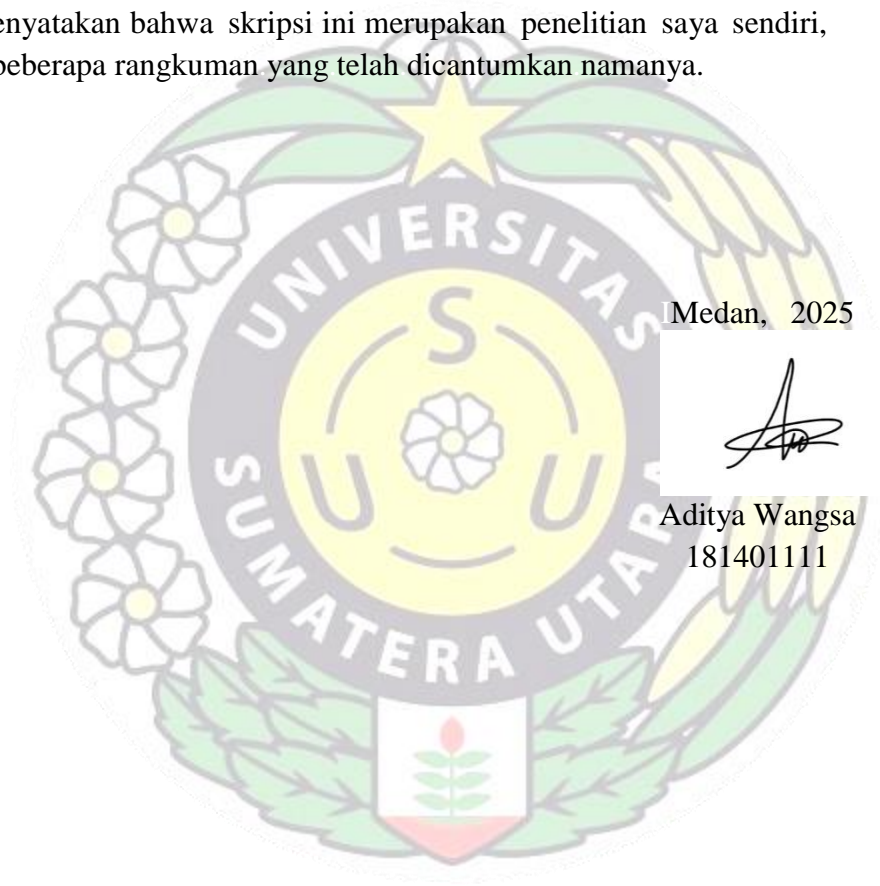
## **SKRIPSI**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan penelitian saya sendiri, kecuali beberapa rangkuman yang telah dicantumkan namanya.

Medan, 2025



Aditya Wangsa  
181401111



## PENGHARGAAN

assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh .Dengan mengucapkan nama Allah Subhanahu Wa Ta'aala yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, penulis mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran rahmatnya serta nikmat kepada penulis sehingga penulis dapat menjalankan penyusunan skripsi ini. Shalawat beserta salam, semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam, yang membawa dan menerangi hati nurani kita, menjadi cahaya bagi segala perbuatan mulia,

Pada kesempatan ini juga penulis memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan atas yang dilakukan oleh penulis:

1. Kepada ayah, ibu dan keluarga penulis yang sudah memberikan doa dan dukungan yang tiada henti – henti nya dari masa perkuliahan hingga masa penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Muryanto Amin, S.Sos., M.Si. selaku Rektor Universitas Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia , B.Sc., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara beserta jajarannya.
4. Ibu Dr. Amalia, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara dan Dosen Pembimbing I yang telah mengarahkan kepada penulis.
5. Bapak Dr. Eng Ade Candra S.T., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis dari awal masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Amer Sharif S.Si, M.Kom selaku Dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulisa sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

7. Teman-teman dan sahabat seperkuliahannya penulis Achamd Yusuf Barmawi, Abiyu Dzakwan Khairi, Nikita Ananda Putri Masaling, Ary Bobby Siregar, M. Syarif Ridho Rambe, Fiqri Ramadhan, Rivany Indiyati, Fathur Rachman Nasution, Dimas Eka Putra, M. Ramadhan Rizki Daulay, Shinta Oktaviola Waoma, M. Raja Al' Fachrezi, dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Teman semasa SMA penulis, M. Aqsal, M. Ardi Maulana, Arif Rahman, Audy Rizqi, Daffa Faiz, M. Iqbal, Rizky Wahyu, Surya Dharma, Rifqi Syahru.
9. Semua Bapak dan Ibu Dosen Program Studi S-1 Ilmu Komputer yang telah memberikan waktu dan tenaga untuk mengajar dan membimbing sehingga penulis dapat sampai kepada tahap penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh Staf Pegawai Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan sampai kepada tahap penyusunan skripsi ini.

Serta kepada semua pihak yang telah membantu penulis yang belum dapat penulis sertakan satu-persatu. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan atas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Medan, Januari 2025

Penulis,

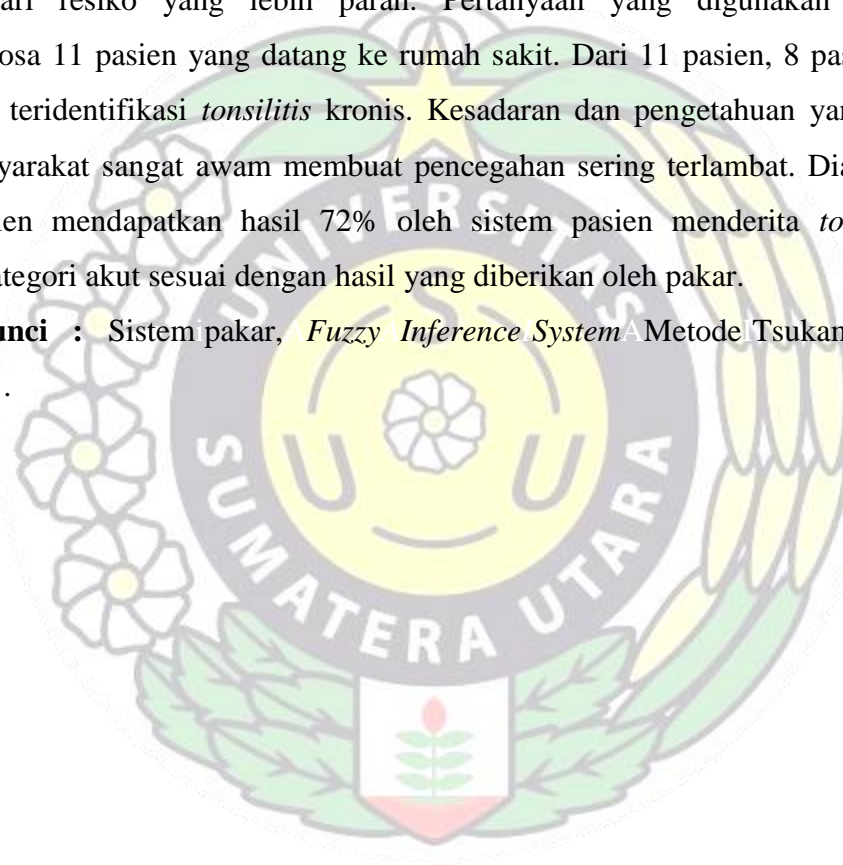


Aditya Wangsa

## ABSTRAK

Tonsil adalah dua kelenjar kecil di tenggorokan yang mengurangi terjadinya infeksi kepada anak-anak. Dengan bertambahnya umur dan kekebalan yang berkembang, amandel mulai tergantikan fungsinya dan ukurannya perlahan mengecil Menurut National Institutes of Health (NIH) tercatat dari bulan Juni-September 2022. Oleh karena itu penulis membuat sistem pakar menggunakan android yang digunakan untuk pencegahan pada penyakit *tonsilitis* dengan menggunakan *Fuzzy tsukamoto* sehingga dapat dicegah lebih awal untuk menghindari resiko yang lebih parah. Pertanyaan yang digunakan untuk mendiagnosa 11 pasien yang datang ke rumah sakit. Dari 11 pasien, 8 pasien di antaranya teridentifikasi *tonsilitis* kronis. Kesadaran dan pengetahuan yang ada pada masyarakat sangat awam membuat pencegahan sering terlambat. Diagnosa pada pasien mendapatkan hasil 72% oleh sistem pasien menderita *tonsilitis* dengan kategori akut sesuai dengan hasil yang diberikan oleh pakar.

**Kata Kunci :** Sistem pakar, *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto , *Tonsilitis* .

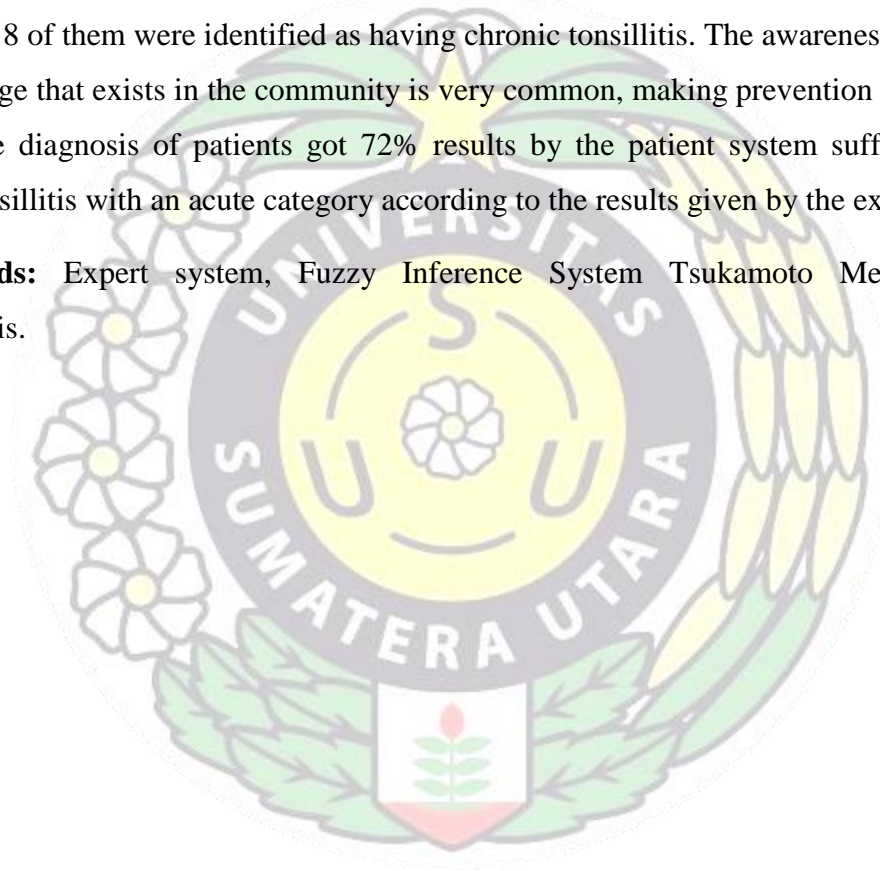




## ABSTRACT

Tonsils are two small glands in the throat that reduce the occurrence of infections in children. With age and developing immunity, the tonsils begin to lose their function and gradually shrink in size. According to the National Institutes of Health (NIH) recorded from June-September 2022. Therefore, the author created an expert system using android which is used for the prevention of tonsillitis using Fuzzy Tsukamoto so that it can be prevented early to avoid more severe risks. Questions used to diagnose 11 patients who came to the hospital. Of the 11 patients, 8 of them were identified as having chronic tonsillitis. The awareness and knowledge that exists in the community is very common, making prevention often late. The diagnosis of patients got 72% results by the patient system suffering from tonsillitis with an acute category according to the results given by the expert.

**Keywords:** Expert system, Fuzzy Inference System Tsukamoto Method, Tonsillitis.



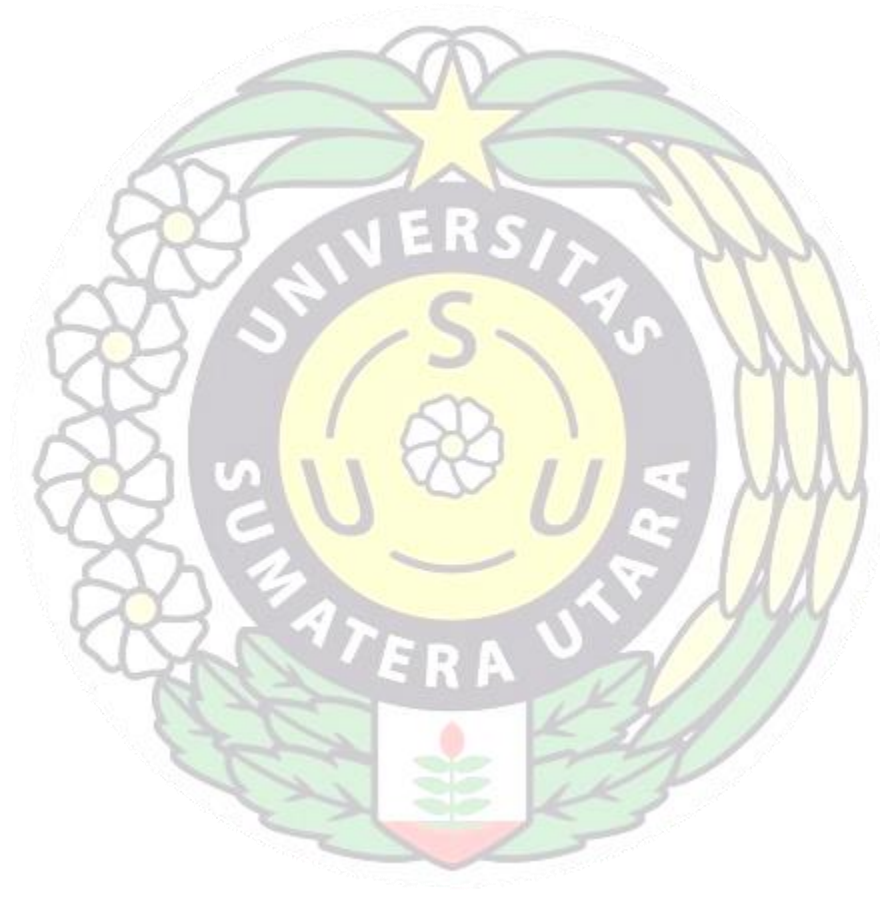


## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PENGHARGAAN .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitianz .....	3
1.5 Manfaat Penelitianz .....	3
1.6 Metodologi Penelitianz .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II .....	5
2.2 Sistem Pakar .....	7
2.2.1 Himpunan Crisp .....	7
2.2.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy .....	7
2.2.3 Sistem Inferensi Fuzzy .....	9
2.3 Logika Fuzzy .....	7
2.4 Metode Tsukamoto .....	10
2.5 Tonsilitis .....	11
2.6 Tonsilitis Rekuren .....	11
2.7 Tonsilitis Akut .....	11
2.8 Tonsilitis Kronis .....	12
2.9 Penelitian Yang Relevan .....	14
BAB III .....	15
3.1 Analisis Dan Perancangan .....	15

3.1.1 Analisis Masalah.....	15
3.1.2 Analisis Kebutuhan.....	16
3.1.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	16
3.1.2.2 Analisis Kebutuhan Nonfungsional.....	17
3.2 Pemodelan Sistem .....	17
3.2.1 Arsitektur Umum Sistem.....	17
3.2.2 <i>Use Case Diagram</i> .....	18
3.2.3 <i>Activity Diagram</i> .....	18
3.3 Menentukan Variabel.....	19
3.3.1 Menentukan Himpunan .....	20
3.3.2 Fuzzyfikasi .....	20
3.3.3 Rancangan Database.....	32
3.4 Flowchart.....	34
3.4.1 Flowchart Metode Tsukamoto.....	34
3.5 Perancangan Halaman Interfece .....	35
3.5.1 Tampilan Perancangan Daftar .....	35
3.5.2 Tampilan Perancangan Halaman Depan.....	36
3.5.3 Tampilan Halaman Penyakit Tonsilitis .....	37
3.5.4 Tampilan Perancangan Halaman Gejala.....	38
3.5.5 Tampilan Halaman Tes Penyakit <i>Tonsilitis</i> .....	39
3.5.6 Tampilan Halaman Pertanyaan.....	40
3.5.7 Tampilan Halaman User Aplikasi .....	41
BAB IV .....	42
4.1 Implementasi Sistem .....	42
4.1.1 Tampilan Daftar .....	42
4.1.2 Tampilan Home.....	43
4.1.3 Tampilan Admin Tambah Pertanyaan Gejala.....	44
4.1.4 Tampilan Daftar User.....	45
4.1.5 Tampilan Beranda Pada User.....	46
4.1.6 Tampilan Pemilih Gejala .....	47
4.1.7 Tampilan Hasil Diagnosa .....	48
4.2 Pengujian .....	49
4.2.1 Pengujian Sistem .....	49
4.2.2 Hasil.....	50

4.2.3 User Acceptance Test .....	50
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar .....	5
Gambar 2. 2 Kurva Linear Naik Turun.....	7
Gambar 2. 3 Kurva Segitiga.....	8
Gambar 2. 4 Kurva Trapesium.....	8
Gambar 2. 5 Kurva Bahu.....	8
Gambar 2. 6 Gambar Sistem Inferensi Fuzzy.....	9
Gambar 3. 2 Arsitektur Umum Sistem.....	17
Gambar 3. 3 Use Case Diagram.....	18
Gambar 3. 4 Activity Diagram.....	19
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem.....	33
Gambar 3. 6 Flowchart Tsukamoto.....	34
Gambar 3. 7 Tampilan Perancangan Daftar.....	35
Gambar 3. 8 Tampilan Perancangan Halaman Depan .....	36
Gambar 3. 9 Tampilan Perancangan Hasil Diagnosa Penyakit Tonsilitis.....	37
Gambar 3. 10 Tampilan Perancangan Gejala Tonsilitis.....	38
Gambar 3. 11 Tampilan Halaman Tes Penyakit Tonsilitis .....	39
Gambar 3. 12 Tampilan Pada Halaman Tambah Pertanyaan .....	40
Gambar 3. 13 Tampilan Pada Halaman User Aplikasi .....	41
Gambar 4. 1 Tampilan Daftar.....	42
Gambar 4. 2 Tampilan Home .....	43
Gambar 4. 3 Tampilan Tambah Pertanyaan Gejala .....	44
Gambar 4. 4 Tampilan Daftar User.....	45
Gambar 4. 5 Tampilan Beranda Pada Halaman User.....	46
Gambar 4. 6 Tampilan Pemilihan Gejala .....	47
Gambar 4. 7 Tampilan halaman diagnosa.....	48
Gambar 4. 8 Gejala Penyakit Tonsillitis Akut .....	49
Gambar 4. 9 Gejala Penyakit Tonsillitis Kronis .....	50
Gambar 4. 10 Tampilan Database User .....	52
Gambar 4. 11 Tampilan Pada Database Gejala.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Defuzzifikasi .....	31
Tabel 4. 2 Database User.....	32
Tabel 4. 3 Database Gejala.....	32
Tabel 4. 4 Gejala Penyakit Tonsillitis Akut .....	49
Tabel 4. 5 Gejala Penyakit Tonsillitis Kronis .....	50
Tabel 4. 6 Tabel Perbandingan Hasil Sistem .....	50
Tabel 4. 7 Pengujian UAT .....	51





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem pakar ialah aplikasi komputasi yang dipakai agar memecahkan permasalahan pada pikiran seseorang. Ahli tersebut ialah orang yang memiliki kemampuan spesifik dan bisa mengatasi permasalahan yang susah untuk di selesaikan oleh orang-orang. suatu sistem dalam komputer yang di buat agar memecahkan suatu masalah dengan meniru proses berpikir ahli. Sistem pakar juga implementasi dari kecerdasan buatan (Suhardi et al., 2019).

Kebersihan dan gaya hidup sehat adalah hal penting dalam hidup. Penyebaran penyakit ini bisa dimana saja, baik langsung (kontak fisik) maupun tidak langsung (penularan udara). *Tonsilitis* bisa menularkan kepada balita, remaja maupun dewasa. Amandel merupakan bagian dalam tubuh yang rentan terhadap bakteri dari luar sehingga memungkinkan penyakit dan penyebarannya terjadi di dalam mulut. Salah satu jenis penyakit infeksi adalah radang amandel atau tonsilitis.

Penyakit amandel dari bahasa Belanda yaitu *keelamandel* atau *tonsilitis* pada penyebutan inggrisnya. Penyakit *tonsilitis* adalah penyakit pada pernafasan (ISPA) biasanya terjadi pada balita maupun orang dewasa. Amandel disebabkan oleh infeksi bakteri yang sama dengan virus penyakit batuk pilek atau flu yaitu bakteri *streptokokkus* (L. Wahyuni & Darma, 2019)

Berdasarkan kasus di atas, diperlukan sistem deteksi dan klasifikasi tonsilitis berbasis mobile untuk menentukan sifat penyakit dan mencegah penyakit menjadi parah. Penggunaan smartphone yang mudah dibawa ke mana-mana memudahkan pengguna untuk mendiagnosa tonsilitis dengan lebih cepat dan mudah. Salah satu disiplin di mana pemecahan masalah dapat diterapkan pada suatu aplikasi adalah sistem pakar.

Sistem pakar merupakan perangkat lunak yang memakai informasi faktual

dan masuk akal dari para ahli (Yatna et al., 2019). Informasi yang diintegrasikan pada sistem tidak hanya berbentuk jawaban, tetapi dapat di gabungkan, misalnya gambar pasien penyakit kulit. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem pakar tidak hanya berupa jawaban benar dan salah, tetapi sistem juga harus mampu menalar dan bertindak seperti pakar.

Pada sistem pakar, metode sistem inferensi *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan untuk mendiagnosa tonsilitis. Metode Tsukamoto digunakan untuk mengekstraksi nilai *Fuzzy* dari input evaluasi, membangun dan menerapkan langsung pengalaman para pakar agar tidak melalui pelatihan (Syahidi et al., 2019). Pada penelitian ini, masalah didefinisikan sebagai gejala-gejala yang dialami pasien, yang kemudian diolah untuk sampai pada diagnosis penyakit pasien.

## 1.2 Rumusan Masalah

Tonsilitis merupakan penyakit yang diakibatkan infeksi virus dan bakteri, tanda yang dialami biasanya sakit tenggorokan, sulit menelan dan amandel sakit saat menelan. Penangan pada penyakit tersebut juga ada beberapa cara, dari pengobatan dirumah atau operasi pengangkatan tonsil. Agar bisa mendiagnosa penyakit *tonsilitis* lebih awal sehingga dapat mengidentifikasi awal penyakit *tonsillitis* yang membutuhkan observasi ke dokter spesialis THT yang membutuhkan biaya berobat relatif tidak sedikit. Selain itu keterbatasan jumlah dokter THT di daerah terpencil juga menjadi permasalahan sedangkan identifikasi awal dibutuhkan sehingga penanganan penyakit juga lebih cepat. Untuk itu dibutuhkan sistem pakar dengan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* yang berbasis mobile.

## 1.3 Batasan Masalah

Pada studi ini dapat dijelaskan dibawah ini :

1. Aplikasi dibangun menggunakan Android studio.
2. Jenis-jenis penyakit *tonsilitis* yang dapat diidentifikasi oleh dokter spesialis (pakarnya).



## 1.4 Tujuan Penelitian

Menghasilkan akurasi diagnosis penyakit *tonsilitis* yang tinggi dengan menggunakan metode *Fuzzy Inference System* sehingga dapat memanfaatkan kelebihan dari metode ini.

## 1.5 Manfaat Penelitian

keuntungan dihasilkan pada studi.

1. Dengan menggunakan aplikasi mobile, masyarakat dapat mengetahui penyakit *tonsilitis* lebih cepat, sehingga pasien dapat langsung diobati.
2. Dengan identifikasi dan penanganan penyakit yang cepat diharapkan dapat meminimalisir penyebaran penyakit *tonsilitis*.
3. Memberikan pengetahuan dan literatur dalam penerapan sistem pakar pada bidang kesehatan terutama penyakit *tonsilitis*.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologinya yang diperoleh :

### 1. Studi Pustaka

Diawali pada kajian terhadap buku, jurnal, buku elektronik, juga mencari referensi dari berbagai sumber yang dapat diandalkan, makalah atau pun situs internet yang berhubungan dengan Sistem pakar , penyakit *tonsilitis*, *Fuzzy Inference System* metode *Tsukamoto*

### 2. Analisa dan Perancangan

Di titik ini, penulis akan mencari info yang diperlukan untuk penelitian ini melalui wawancara terhadap seorang pakar kesehatan, yaitu seorang dokter spesialis THT. Informasi akan dijadikan sumber dalam pembuatan aplikasi untuk menentukan penyakit *Tonsilitis*. Implementasi Pada tahap ini, membuat sebuah sistem pakar dengan menggunakan android studio sesuai dengan metode *Tsukamoto*.

### 3. Pengujian

Di sini aplikasi yang dibangun akan dicoba kesesuaian hasil perhitungan dari metode-metode yang digunakan dalam memberikan rekomendasi terhadap

pengguna.

#### 4. Dokumentasi

Penulis akan mencatat semua proses dari analisa hingga percobaan pada struktur skripsi.

### 1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan skripsi yang dipakai penulis pada studi ialah:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bagian pertama menjelaskan konteks dilakukannya studi, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, pada tugas ini.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bagian kedua penjabaran tentang pengertian Sistem Pakar dan Tonsilitis dan Metode Tsukamoto

#### **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bagian ketiga menjabarkan analisa pembuatan aplikasi yang akan dibuat menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Tsukamoto

#### **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bagian keempat mencakup implementasi sistem yang sudah dibuat, pengujian sistem dengan data teks yang dimuat pada sistem.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

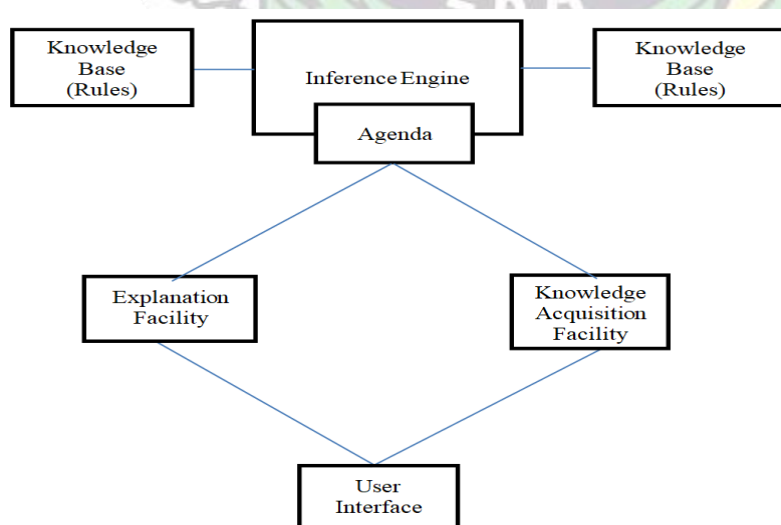
Bagian kelima berisi kesimpulan yang didapatkan oleh penulis dan saran pada setiap bagian yang ada untuk menjadi masukan penelitian yang akan datang.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Pakar

Merupakan komputasi yang dibuat agar memecahkan suatu permasalahan dengan meniru ide/proses ide seorang pakar (Suhardi et al., 2019). Perangkat lunak yang memakai informasi faktual dan teknik penalaran (Yatna et al., 2019). Yang unik dari sistem pakar adalah sistem yang mentransfer pengetahuan manusia ke komputer sehingga komputer dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Pada bidang ilmu tertentu dihasilkan sistem pakar yang memperkenalkan keterampilan manusia pada komputer, sehingga komputer dapat digunakan sebagai pakar untuk memecahkan masalah (Yulianeu & Rahmayati, 2017).

Pakar ialah seseorang ahli yang mempunyai pengetahuan, keahlian dan penalaran pengetahuan spesialis dalam bidang tertentu yang dimilikinya, oleh karena itu seorang pakar disebut juga sebagai ahli (expert). Seorang ahli dapat menawarkan solusi dan penjelasan atas hasil dari suatu masalah yang ada (Panessai, 2021). Sistem merupakan suatu kesatuan saling berhubungan yang memungkinkan terjadinya aliran informasi.



**Gambar 2.1** Bagian Sistem Pakar

(Bosker Sinaga, P.M Hasugian, 2018) Mengenai komponen susunan sistem pakar:

a. *Knowledge Base* (Basis Pengetahuan)

Mempunyai ilmu tentang, perumusan, serta penyelesaian permasalahan. Komponen sistem ahli dibuat atas 2 elemen dasar, ialah fakta serta ukuran .

b. *Inference Engine* (Mesin Inferensi)

pusat pada suatu sistem pakar. Ini dapat disebut sebagai susunan atau penerjemah aturan.

c. *Working Memory*

Ini dapat digambarkan sebagai database fakta global yang digunakan untuk menyimpan fakta yang dibuat oleh mesin inferensi dalam bentuk parameter derajat kepercayaan atau aturan yang sudah ada.

d. *Explanation Facility*

menghadapkan pengguna pada kebenaran solusi yang dihasilkan.

e. *Knowledge Acquisition Facility*

Menjelaskan bagaimana sumber pengetahuan terdokumentasi atau keterampilan pemecahan masalah ahli ditransfer ke program komputer dengan tujuan memperluas atau meningkatkan basis pengetahuan.

f. *User Interface*

Memfasilitasi komunikasi antara sistem pakar dan pengguna. Informasi pengguna diterima oleh antarmuka, yang kemudian mengubah menjadi format yang dapat diterima. Selain itu, *interface* menyajikan format yang mudah dipahami saat digunakan.

## 2.2 Logika Fuzzy

Seorang ilmuwan berkebangsaan Iran yang berasal dari Amerika Serikat dari Universitas California di Berkeley, Lotfi Aliasker Zadeh adalah orang yang memperkenalkan apa itu logika *Fuzzy* pada tahun 1965 (Setia, 2019). yang biasa digunakan untuk membuat dari input ke output. Logika *fuzzy* mudah di mengerti karena memiliki konsep matematis yang lebih sederhana sehingga lebih mudah di gunakan, logika *fuzzy* bisa membuat fungsi non-linear yang sangat kompleks. (Athiyah, Handayani, et al., 2021).

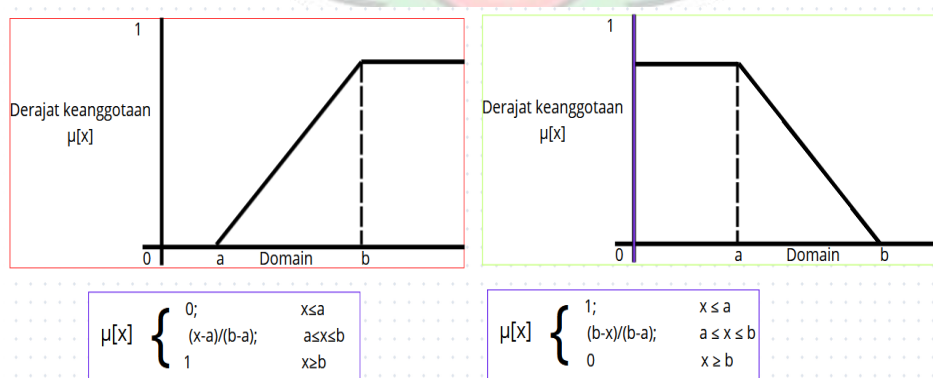
### 2.2.1 Himpunan Crisp

Himpunan Crisp merupakan prosedur pengelompokan objek yang didasarkan pada pengklasifikasian data antar objek bertujuan mengurangi kemiripan antara anggota kelas dan meningkatkan kemiripan antar kelas. (Tambuwun et al., 2020).

### 2.2.2 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Merupakan sebuah grafik yang menunjukkan besarnya tingkat keanggotaan pada interval 0 sampai 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel  $x$  dilambangkan  $\mu(x)$ . Ada beberapa metode pendekatan untuk mendapatkan nilai keanggotaan yaitu :

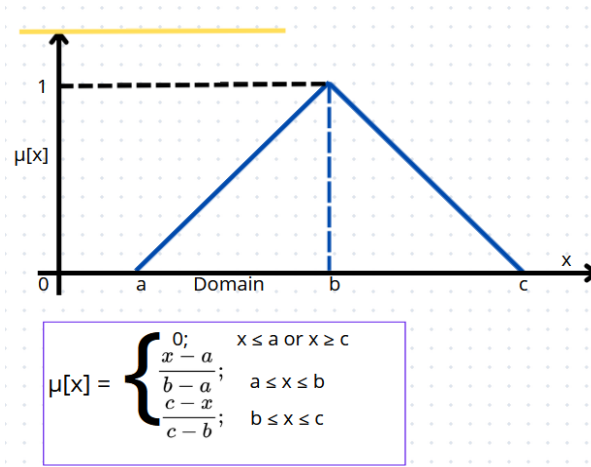
a. Kurva Linear (Naik dan Turun)





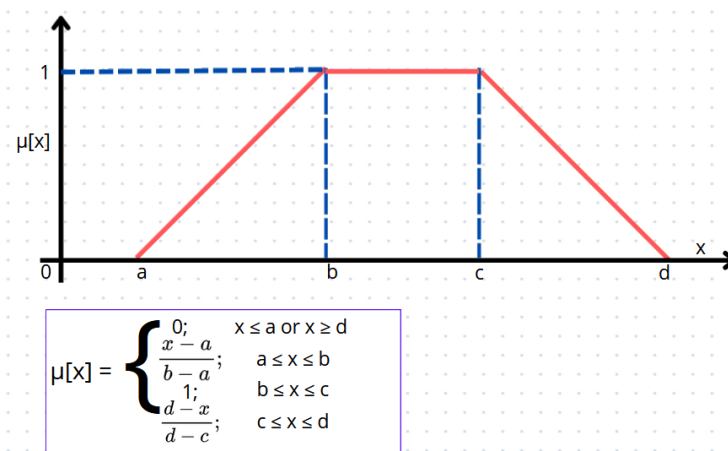
**Gambar 2.2** Kurva Linear Naik dan Turun

b. Kurva Segitiga



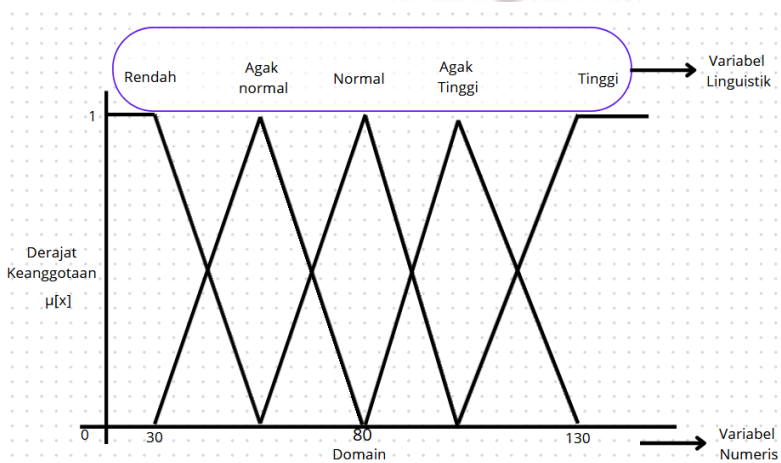
**Gambar 2.3** Kurva Segitiga

c. Kurva Trapezium



**Gambar 2.4** kurva Trapezium

d. Kurva Bahu



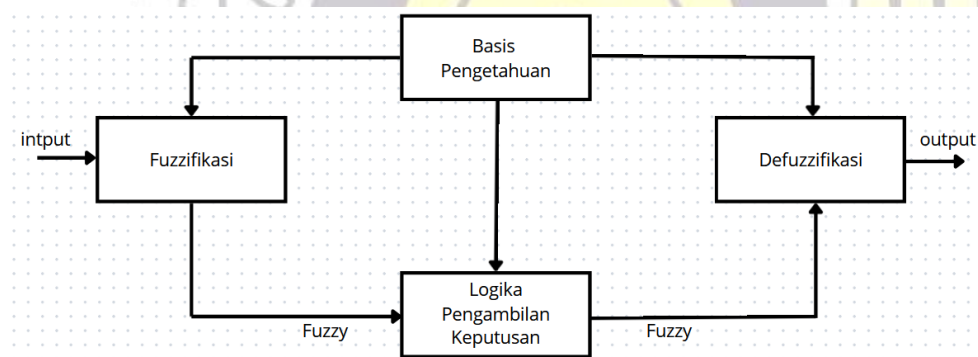
## Gambar 2.5 Kurva Bahu

### 2.2.3 Sistem Inferensi Fuzzy

Teknik menggunakan logika fuzzy untuk membuat ruang input dan mendapatkan output. Beberapa fuzzy bisa dipakai agar membereskan masalah termasuk metode mamdani, sugeno, dan tsukamoto.

(Nisa & Harefa, 2023). Ada beberapa alasan banyak yang memakai logika *fuzzy*:

- Konsep yang digunakan didasarkan pada bahasa alami (manusia) sehingga gampang dicerna
- Mudah untuk digunakan siapa saja
- Sangat toleran yang kepada data yang salah
- Bisa membuat fungsi-fungsi non linear kompleks
- Mampu membuat memasukkan keahlian para ahli dengan instan



**Gambar 2.6** Gambar Sistem Inferensi *Fuzzy*

#### a. *Fuzzifikasi*

Proses mengubah input sistem dikenal sebagai fuzzy yang memiliki nilai tegas (crisp) menjadi variable linguistik (Fuzzy) menggunakan fungsi keanggotaan yang di simpan di basis pengetahuan

#### b. Inferensi

Inferensi merupakan proses mengubah input Fuzzy menjadi output dengan mengikuti aturan basis pengetahuan yang telah ditetapkan sebelumnya



c. *Defuzzifikasi*

Mengubah hasil inferensi menjadi output yang bernilai crisp dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang sudah dipakai dikenal sebagai defuzzifikasi.

d. *Basis Pengetahuan*

Kumpulan aturan (rule) dalam format If-Then yang disusun oleh ahli, buku atau sumber lainnya yang sah.

## 2.4 Metode Tsukamoto

*Sistem inferensi fuzzy Tsukamoto* dipakai untuk menunjuk nilai yang kabur pada input penilaian, mengembangkan dan menerapkan pengalaman ahli-ahli secara langsung tanpa melalui tahap pelatihan. (Syahidi et al., 2019).

Himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan monoton harusnya digunakan untuk menggambarkan setiap konsekuensi dari aturan IF-THEN. Output dari setiap aturan yang tegas disajikan sesuai dengan  $\alpha$ -predikat. Sebagai contoh, variabel 1 (x) dan variabel 2 (y) adalah dua masukan variabel, dan variabel 3 (z) adalah satu variabel output, yang menghasilkan hasil akhir.

variabel 1 dibagi menjadi dua set, yaitu A1 dan A2. Variabel 2 adalah dibagi menjadi dua set, yaitu B1 dan B2. Variabel 3 dibagi menjadi dua set, yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton) (Rengga, 2019). *Fuzzy Tsukamoto* merupakan logika *Fuzzy* yang bisa di gunakan untuk mendapatkan ketidak pastian dan hasil yang lebih baik untuk pengambilan keputusan. Algoritma ini juga dapat digunakan di bidang lain, misalnya pengecekan, diagnosa dan membuat keputusan.

Pada logika *Fuzzy* juga memiliki cara sebagai informasi ketidak pastian dalam memberikan nilai keanggotaan (Vandelweiss et al., 2024). Metode *Fuzzy Tsukamoto* tidak hanya dapat digunakan dalam aplikasi sistem penyakitnya saja, bahkan lebih bervariasi salah satunya untuk menyeleksi karyawan yang masuk ke dalam sebuah perusahaan (Kurniawati & Feri Efendi, 2020).

## **2.5 Tonsilitis**

Penyakit Tonsilitis berasal dari bahasa Belanda yaitu Keelamandel atau Tonsil pada bahasa Inggris. Tonsilitis dapat menyerang semua kelompok umur, dari orang dewasa hingga anak kecil. Tonsilitis merupakan penyakit kondisi jangka pendek, artinya dengan sendirinya akan pulih. 40% gejala tidak muncul lagi hingga tiga hari, 85% orang pada seminggu (Dindha Amelia, 2020). Tonsil dipercaya dapat membantu sistem imun terlindungi dari peradangan. Peradangan amandel menular dan dapat menyebar melalui mulut atau lender orang yang terjangkit. Sakit tenggorokan, demam, dan pembengkakan tenggorokan serta kesulitan menelan adalah gejala umum radang amandel. Gejala lainnya termasuk, tonsil merah, bengkak, suhu tinggi, batuk dan perasaan tidak enak badan. (Okoye et al., 2019).

## **2.6 Tonsilitis Rekuren**

Menunjukkan kembalinya amandel. Jumlah episode tonsilitis akut bisa empat sampai tujuh kali setahun, sepuluh kali dalam dua tahun, atau tiga kali dalam satu tahun selama tiga tahun berturut-turut adalah tanda-tanda tonsilitis ini. Infeksi bakteri kembali muncul pada tonsilitis rekuren setelah jeda antibiotik (Alotaibi, 2017).

## **2.7 Tonsilitis Akut**

Tonsilitis akut adalah peradangan pada amandel memiliki gejala odynophagia. Kondisi ini ditandai dengan pembengkakan dan kemerahan pada amandel, yang dapat disertai dengan keluarnya cairan, limfadenopati servikal, dan demam melebihi 38,3°C yang diukur di rektum. Odynophagia, yang berlangsung 24 hingga 48 jam, menyerupai gejala flu.

Tonsilitis akut merupakan peradangan pada jaringan amandel yang sebagian besar menular dan disebabkan oleh virus atau bakteri penyebab radang amandel. Gejala ini biasanya dialami selama 2 pekan. Tonsilitis akut yang diakibatkan oleh virus dapat diobati dengan tindakan tepat, sedangkan tonsilitis yang disebabkan oleh bakteri biasanya disebabkan oleh *strptococcus pyogenes*. (Alotaibi, 2017).

Pada tonsilitis akut, bagian amandel berwarna merah cerah dengan bercak putih atau bercak nanah. Paling umum penyebab tonsilitis adalah infeksi virus seperti adenovirus, rhinovirus, flu, coronavirus, dan virus syncytial pernapasan. Infeksi bakteri seperti GABHS, yang menyebabkan pembengkakan amandel.

Ditambah lagi, ada bakteri seperti *Staphylococcus aureus* (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* atau MRSA), *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Bordetella pertussis*, *Fusobacterium spp.*, *Corynebacterium si difteri*, bakteri Treisse si penyebab difteri. Dalam kondisi normal, bakteri dan virus masuk ke tubuh melalui hidung dan mulut. Di amandel, sel darah putih sistem kekebalan menghancurkan virus atau bakteri dengan membuat sitokin inflamasi seperti fosfolipase A2, yang menyebabkan demam. (Okoye et al., 2019).

## 2.8 Tonsilitis Kronis

Tonsilitis kronis sering dikaitkan dengan sakit tenggorokan kronis, di mana infeksi berlanjut dan gejala dapat bertahan hingga 2 minggu atau lebih dari lima sindrom dalam setahun, yang berhubungan dengan sakit tenggorokan yang khas di mana terjadi hipertrofi tonsil yang disebabkan oleh bakteri patogen. Ini mungkin karena komplikasi tonsilitis akut, terutama pada pasien yang tidak menerima pengobatan yang memadai.

Tonsilitis kronik ditandai dengan tonsilitis fokal, tonsilitis kriptik hipertrofik atau sklerotrofik berulang, dan tonsilitis hipertrofik tipe lembut pada balita dan tipe padat pada orang dewasa. Dalam kebanyakan kasus tonsilitis kronik, bentuk hipertrofi terjadi kepada lansia dan remaja, di mana amandel mengalami hipertrofi. (Alotaibi, 2017). Aktivitas pada imun dari tonsil dapat mempengaruhi hubungan kualitas hidup dari pasien tonsilitis kronis dan usia. Aktivitas imun pada tonsil biasanya terjadi pada usia 3-10 tahun (Asabella Prihandini & Kandhi, 2023). Ada beberapa faktor berdasarkan diagnosa yang di lakukan dari dokter spesialis THT dan penderia pemicu dari tonsilitis di dapatkan anak –anak yang gemar memakan siap saji, dan jajanan berpengawet dan berwarna terang. (Fitriani et al., 2024).

## 2.9 Penelitian yang Relevan

Beberapa studi terkait tercantum di bawah ini. dengan Implementasi *Fuzzy*



*inference System* metode Tsukamoto sistem pakar identifikasi penyakit Tonsilitis berbasis android.

1. (E. G. Wahyuni & Ramadhan, 2019). Aplikasi yang dibangun untuk membantu mengenali gejala penyakit *pneumonia*.
2. (Falatehan et al., 2018). Berisi mengenali gejala penyakit pada organ hati.
3. (Syahidi et al., 2019). Berisi tentang cara menentukan penghuni asrama.
4. (Isna et al., 2018). Berisi tentang gejala penyakit *difteri*.
5. (Baskara et al., 2017). Berisi tentang gejala penyakit pada saluran pencernaan.
6. (Athiyah, Citra, et al., 2021). Berisi tentang gejala penyakit jantung.
7. (Vandelweiss et al., 2024). Berisi tentang status gizi pada balita.
8. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Diagnosa Penyakit Demam Berdarah (Kurniawati & Feri Efendi, 2020)
9. Hubungan antara Usia dengan Kualitas Hidup Penderita Tonsilitis Kronik (Asabella Prihandini & Kandhi, 2023)
10. Gejala Tonsilitis Kronik pada Anak (Fitriani et al., 2024)



## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis Sistem

Dalam membuat sebuah sistem, ada hal yang harus diperhatikan yaitu analisis sistem, dimana analisis sistem ini bertujuan untuk memahami sistem yang akan dibuat. Dibuat secara khusus, ada dua analisis sistem, analisis kebutuhan dan analisis masalah. Tujuan dari analisis masalah adalah untuk memastikan apakah masalah memiliki sebab dan akibat.

##### 3.1.1 Analisis Masalah

Dalam bagian ini, ditemukan kendala yang diperbaiki pada saat sistem dibangun. Kesalahan sistem dapat dikurangi dengan analisis masalah dengan menggunakan diagram Ishikawa, (fishbone diagram) digunakan pada penyusunan metode ini. Diagram Ishikawa menunjukkan penyebab masalah dengan mengkategorikannya sebagai pola tulang ikan.

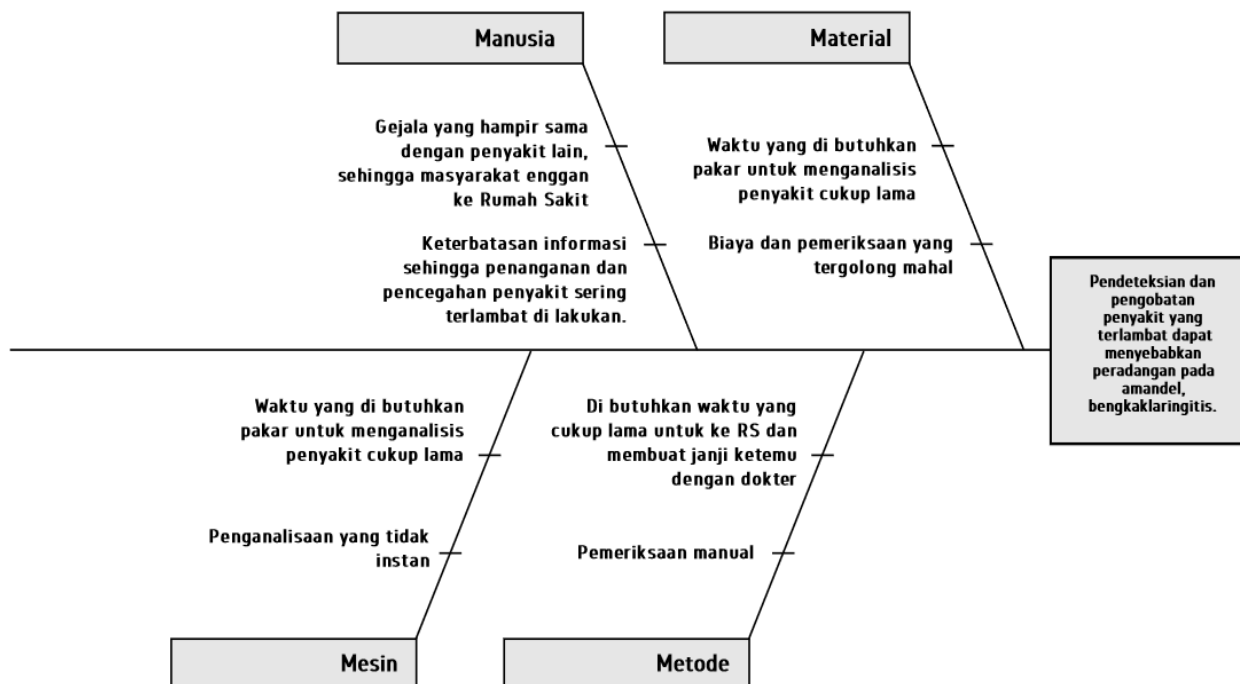


Diagram Ishikawa

Diagram Ishikawa terbagi beberapa kategori seperti manusia, metode, mesin, material. Pada komponen manusia menjelaskan bagaimana manusia membutuhkan sebuah sistem yang akan mempermudah menyelesaikan penyakit *tonsilitis*. pada bagian metode menjelaskan masih menggunakan metode konvensional atau sederhana yaitu dengan datang ke Rumah sakit lalu menunggu, ini sangat membutuhkan waktu yang cukup lama jika pengguna tidak mempunyai waktu yang cukup banyak. Pada bagian sistem menjelaskan belum ada sistem yang mengidentifikasi penyakit *tonsilitis*. Pada bagian menjelaskan material waktu yang cukup lama saat mengantri.

### **3.1.2 Analisis Kebutuhan**

Bagian ini dibutuhkan dalam proses perancangan dan pembuatan sistemnya. Analisis kebutuhan ada dua seperti kebutuhan fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang diperlukan untuk menjalankan sebuah sistem, Kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang mendukung sistem yang akan di bangun.

#### **3.1.2.1 Kebutuhan Fungsional**

Berikut merupakan kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam pembuatannya :

1. Aplikasi memberikan informasi berupa jenis gejala penyakit tonsilitis
2. Aplikasi menampilkan inputan gejala-gejala yang kemudian akan dipilih oleh pengguna.
3. Aplikasi mampu mendeteksi jenis tonsilitis berdasarkan gejala yang di input.
4. Aplikasi dapat melakukan proses perhitungan dengan Metode *Fuzzy inference System* Metode Tsukamoto.



### 3.1.2.2 Kebutuhan Nonfungsional

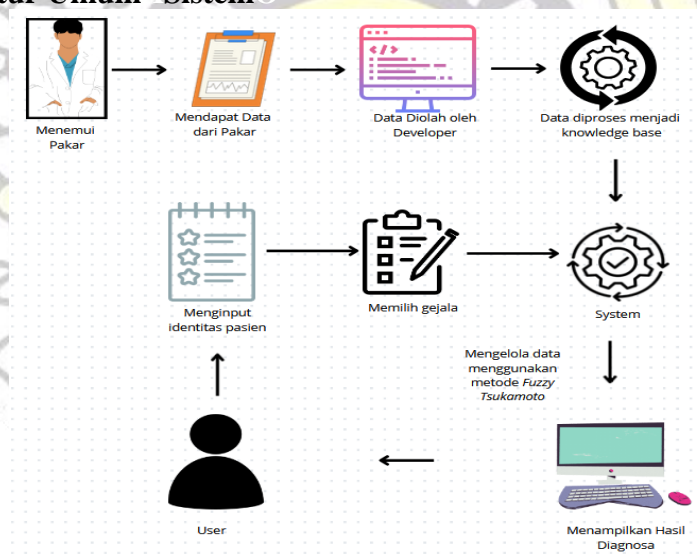
Berikut merupakan kebutuhan nonfungsional yang diperlukan pada pembuatan sistem :

1. Mudah digunakan bagi masyarakat.
2. Tampil dalam aplikasi sederhana tidak membingungkan.
3. Sistem dapat memberikan informasi terkait penyakit tonsilitis.

## 3.2 Pemodelan Sistem

Pada bagian ini diartikan dengan memodelkan setiap bagian-bagian yang akan di buat seperti interaksi antar komponen dalam sistem, cara kerja sistem. Dalam pemodelan sistem ini terdapat 2 diagram seperti *use case* diagram dan *activity* diagram.

### 3.2.1 Arsitektur Umum Sistem



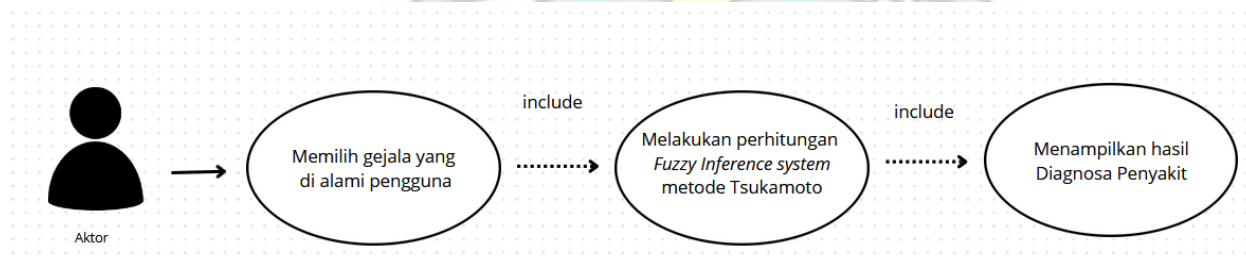
**Gambar 3.2** Arsitektur Umum Sistem

Merupakan arsitektur umum yang akan digunakan untuk membangun sistem berbasis mobile untuk mendeteksi penyakit tonsilitis. Tahapan sistem kerja arsitektur umum sebagai berikut:

1. User mengakses sistem pakar.
2. User menginput data.
3. Memilih jenis gejala yang sesuai dengan sakit yang di alami.
4. Sistem akan menghitung nilai gejala berdasarkan *fuzzy inference system* metode Tsukamoto.
5. Sistem memberikan hasil diagnosa.

### 3.2.2 Use Case Diagram

*Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna, dan sistem . Seperti yang terlihat pada Gambar 3.3

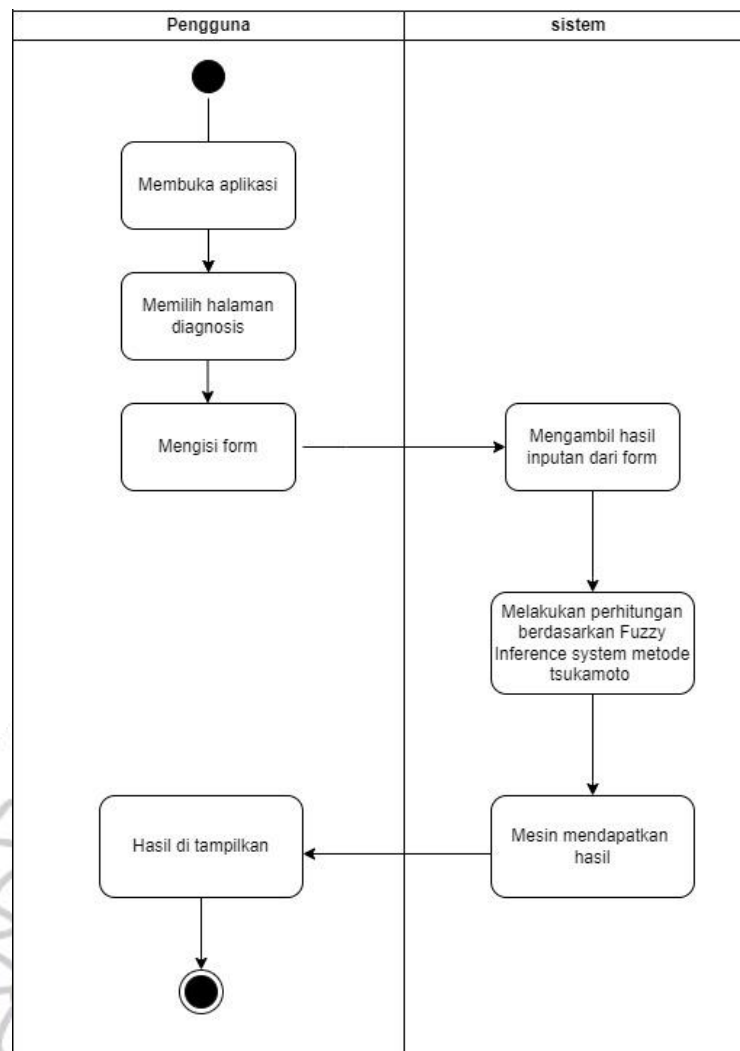


**Gambar 3.3** *Use Case Diagram*

Gambar Diagram *Use Case* yang dimana pengguna memilih terlebih dahulu gejala sesuai dengan yang di alami, kemudia sistem melakukan perhitungan berdasarkan metode *fuzzy inference system* metode Tsukamoto dan sistem akan menunjukkan *output* diagnosa penyakit Tonsilitis.

### 3.2.3 Activity Diagram

Activity diagram adalah aliran kerja atau aktifitas antara sistem dan pengguna. Activity diagram yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.4



**Gambar 3.4** Activity Diagram

Berdasarkan gambar 3.4 pengguna setelah memilih halaman diagnosis kemudian dia harus mengisi form setelah itu sistem akan melakukan perhitungan berdasarkan *fuzzy inference system* metode Tsukamoto, dan sistem akan mengeluarkan *output* diagnosa tonsilitis.

### 3.3 Menentukan variabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* dibuat berdasarkan data hasil wawancara terhadap seorang dokter spesialis THT yaitu dr. Novita Sp THT, dari Rumah Sakit Komang Makes Belawan. Berikut informasi yang diperoleh dalam bentuk pertanyaan yang akan dibuat pada sistem yang akan dibangun.

1. Apakah anda mengalami demam?

2. Apakah anda mengalami dehidrasi?
3. Apakah anda mengalami gejala mimisan?
4. Apakah anda mengalami gejala menggigil?
5. Apakah anda merasakan adanya benjolan pada leher?
6. Apakah anda merasakan nafas anda berbau tidak sedap ?
7. Apakah anda mengalami sakit pada tenggorokan anda?
8. Apakah anda merasakan kelenjar limpa pada leher anda membengkak?
9. Apakah anda merasakan kesulitan pada saat menelan?
10. Apakah anda mengalami sakit pada saat membuka mulut ?
11. Apakah anda mengalami radang tenggorokan kronis?
12. Apakah ada bercak putih kekuningan pada amandel?
13. Apakah anda mengalami sakit kepala?

### 3.3.1 Menentukan himpunan *fuzzy*

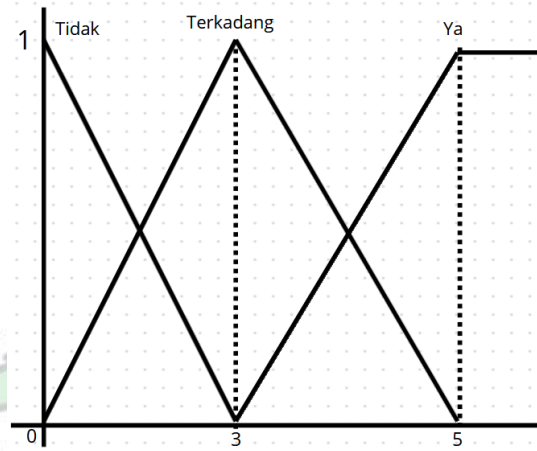
Himpunan *fuzzy* pada penyakit *tonsilitis*

1. Demam : Ya, Terkadang, Tidak
2. Dehidrasi : Ya, Terkadang, Tidak
3. Mimisan : Ya, Terkadang, Tidak
4. Menggigil : Ya, Terkadang, Tidak
5. Benjolan : Ya, Terkadang, Tidak
6. Nafas bau : Ya, Terkadang, Tidak
7. Sakit tenggorokan : Ya, Terkadang, Tidak
8. Kelenjar di leher bengkak : Ya, Terkadang, Tidak
9. Sulit nelan : Ya, Terkadang, Tidak
10. Sakit saat buka mulut : Ya, Terkadang, Tidak
11. Radang tenggorokan : Ya, Terkadang, Tidak
12. Bercak putih : Ya, Terkadang, Tidak
13. Sakit kepala : Ya, Terkadang, Tidak

### 3.3.2 Fuzzifikasi

Fungsi-fungsi keanggotaan pada tiap gejala dan hasil.

#### 1. Fungsi keanggotaan Demam

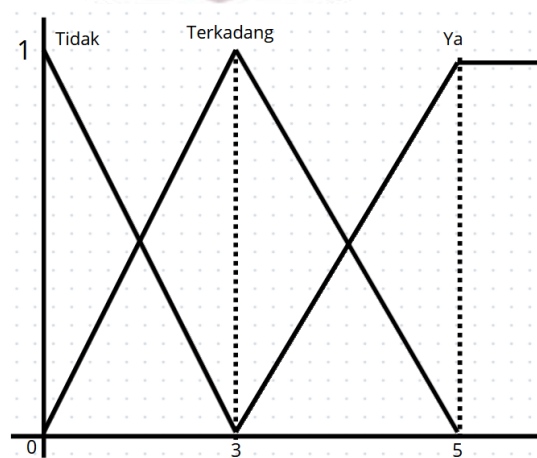


$$\mu_{TIDAK}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 3 \\ \frac{3-x}{3-0} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ 1 & ; x \leq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{TERKADANG}(x) = \begin{cases} 0 & ; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x}{3} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \\ 1 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

#### 2. Fungsi keanggotaan Dehidrasi



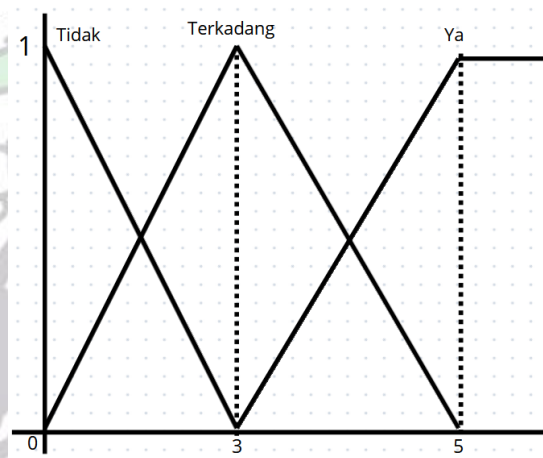
$$0 ; x \geq 1$$

$$\mu_{TIDAK}(x) = \begin{cases} \frac{3-x}{3-0} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ 1 & ; x \leq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{TERKADANG}(x) = \begin{cases} 0 & ; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x}{3} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \\ 1 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

### 3. Fungsi keanggotaan Mimisan



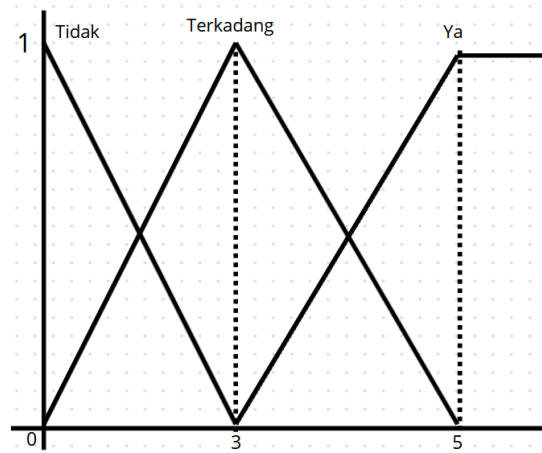
$$\mu_{TIDAK}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 3 \\ \frac{3-x}{3-0} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ 1 & ; x \leq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{TERKADANG}(x) = \begin{cases} 0 & ; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x}{3} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \\ 1 & ; x \geq 5 \end{cases}$$

### 4. Fungsi keanggotaan Mengigil



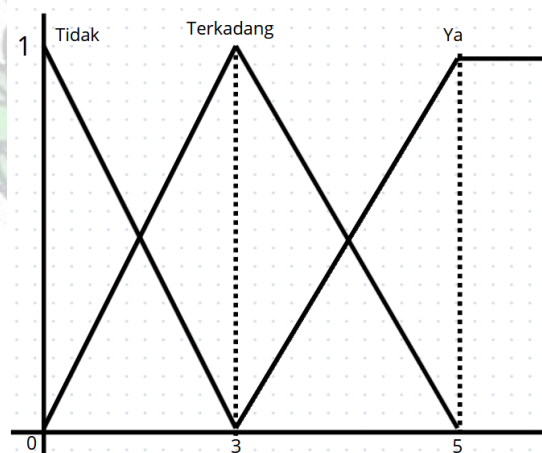


$$\begin{aligned} &0; x \geq 1 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \left\{ \frac{3-x}{3-0}; 0 \leq x \leq 3 \right. \\ &1; x \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \left\{ \begin{aligned} &\frac{x}{3}; 0 \leq x \leq 3 \\ &\frac{5-x}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0; x \leq 3 \\ \mu_{IYA}(x) &= \left\{ \begin{aligned} &\frac{x-3}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \\ &1; x \geq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

#### 5. Fungsi keanggotaan Benjolan



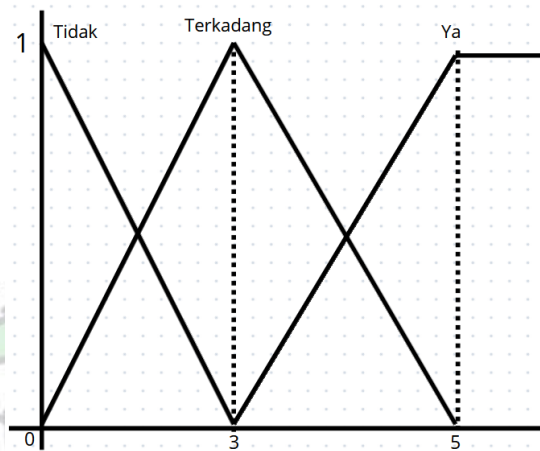
$$\begin{aligned} &0; x \geq 1 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \left\{ \frac{3-x}{3-0}; 0 \leq x \leq 3 \right. \\ &1; x \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \left\{ \begin{aligned} &\frac{x}{3}; 0 \leq x \leq 3 \\ &\frac{5-x}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$



$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

## 6. Fungsi keanggotaan Nafas Bau

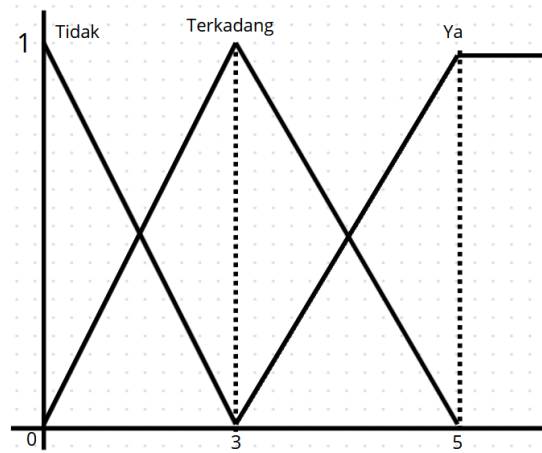


$$\mu_{TIDAK}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 3 \\ \frac{3-x}{3-0}; & 0 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{TERKADANG}(x) = \begin{cases} 0; & \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x}{3}; & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

## 7. Fungsi keanggotaan Sakit Tenggorokan

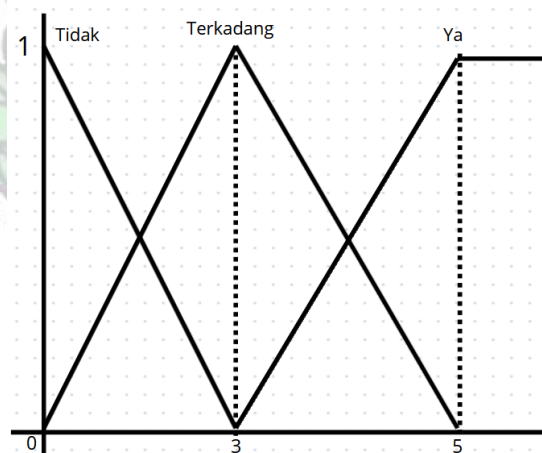


$$\begin{aligned} & 0; x \geq 1 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \left\{ \frac{3-x}{3-0}; 0 \leq x \leq 3 \right. \\ & 1; x \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \left\{ \begin{aligned} & \frac{x}{3}; 0 \leq x \leq 3 \\ & \frac{5-x}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; x \leq 3 \\ \mu_{IYA}(x) &= \left\{ \begin{aligned} & \frac{x-3}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \\ & 1; x \geq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

8. Fungsi keanggotaan limpa membengkak

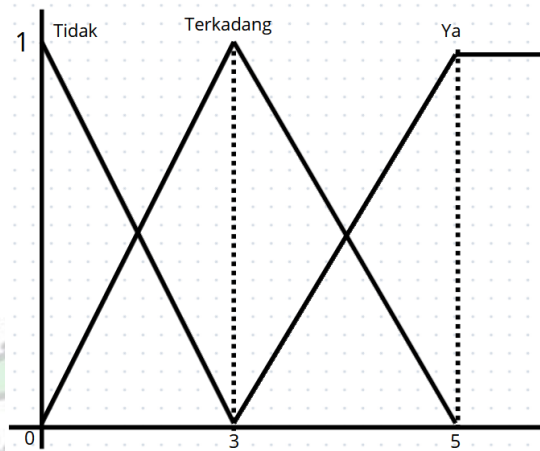


$$\begin{aligned} & 0; x \geq 1 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \left\{ \frac{3-x}{3-0}; 0 \leq x \leq 3 \right. \\ & 1; x \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \left\{ \begin{aligned} & \frac{x}{3}; 0 \leq x \leq 3 \\ & \frac{5-x}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

### 9. Fungsi keanggotaan Sulit Menelan

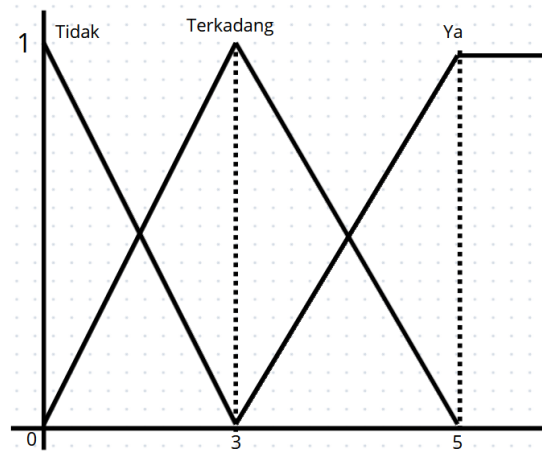


$$\mu_{TIDAK}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 3 \\ \frac{3-x}{3-0}; & 0 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{TERKADANG}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x}{3}; & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

### 10. Fungsi keanggotaan Sakit saat buka mulut

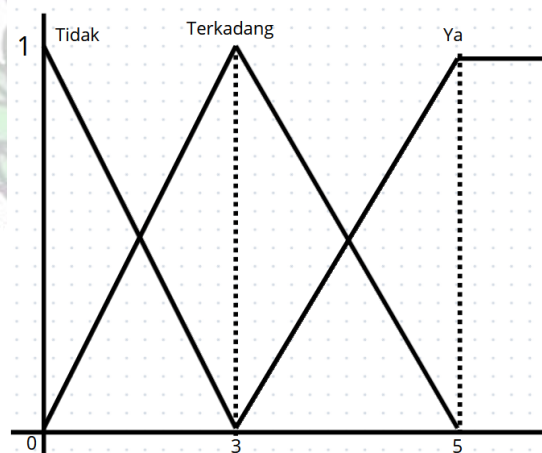


$$\begin{aligned} & 0; x \geq 1 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \left\{ \frac{3-x}{3-0}; 0 \leq x \leq 3 \right. \\ & 1; x \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \left\{ \begin{aligned} & \frac{x}{3}; 0 \leq x \leq 3 \\ & \frac{5-x}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; x \leq 3 \\ \mu_{IYA}(x) &= \left\{ \begin{aligned} & \frac{x-3}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \\ & 1; x \geq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

11. Fungsi keanggotaan Radang tenggorokan

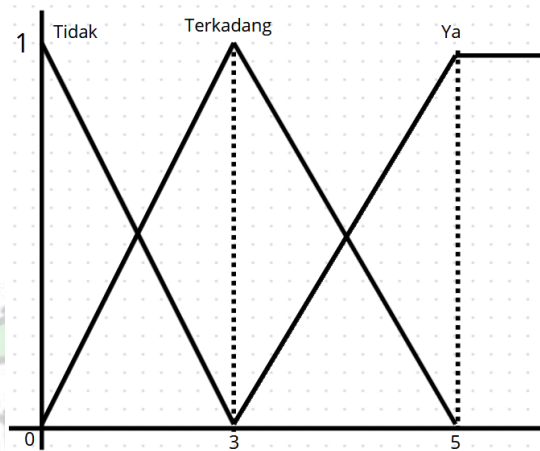


$$\begin{aligned} & 0; x \geq 1 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \left\{ \frac{3-x}{3-0}; 0 \leq x \leq 3 \right. \\ & 1; x \leq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \left\{ \begin{aligned} & \frac{x}{3}; 0 \leq x \leq 3 \\ & \frac{5-x}{5-3}; 3 \leq x \leq 5 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

12. Fungsi keanggotaan Bercak putih pada amandel



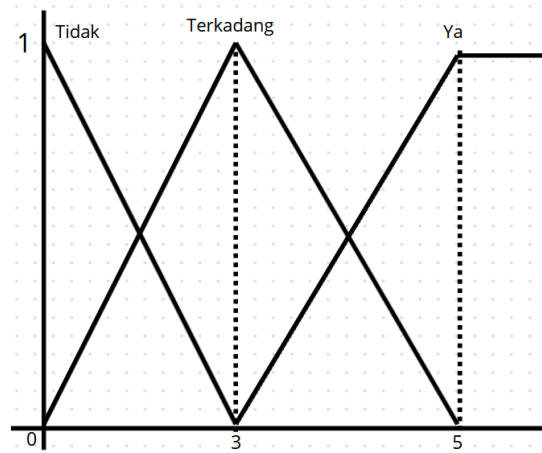
$$\mu_{TIDAK}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 3 \\ \frac{3-x}{3-0}; & 0 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{TERKADANG}(x) = \begin{cases} 0; & \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x}{3}; & 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{IYA}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3}; & 3 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

13. Fungsi keanggotaan Sakit kepala





$$\begin{aligned} & 0; x \geq 3 \\ \mu_{TIDAK}(x) &= \begin{cases} \frac{3-x}{3-0} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ 1 & ; x \leq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; x \leq 0 \text{ atau } x \geq 5 \\ \mu_{TERKADANG}(x) &= \begin{cases} \frac{x}{3} & ; 0 \leq x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 0; x \leq 3 \\ \mu_{IYA}(x) &= \begin{cases} \frac{x-3}{5-3} & ; 3 \leq x \leq 5 \\ 1 & ; x \geq 5 \end{cases} \end{aligned}$$

menentukan nilai z untuk hasil proses inferensi dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\sum(a * z)}{\sum(a)} \\ &= \frac{a_1z_1 + a_2z_2 + a_3z_3 + a_4z_4 + a_5z_5 + a_6z_6 + a_7z_7 + a_8z_8 + a_9z_9 + a_{10}z_{10} + \dots + a_{20}z_{20}}{100} \\ &= \frac{51}{100} \\ &= 51 \% \end{aligned}$$

Contoh hitungan *Fuzzy Tsukamoto*

Gejala demam: Terkadang

$$\mu_{TIDAK} = 0$$

$$\mu_{TERKADANG} = \left\{ \frac{5-x}{5-3} = \frac{5-3}{2} = \frac{2}{2} = 1 \right.$$

$$\mu_{IYA}(x) = \left\{ \frac{x-3}{5-3} = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 0 \right.$$

Gejala Dehidrasi: Ya

$$\mu_{TIDAK} = 0$$

$$\mu_{TERKADANG} = \left\{ \frac{5-x}{5-3} = \frac{5-4}{2} = \frac{1}{2} = 0.5 \right.$$

$$\mu_{IYA}(x) = \left\{ \frac{x-3}{5-3} = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1 \right.$$

Gejala Mimisan: Terkadang

$$\mu_{TIDAK} = 0$$

$$\mu_{TERKADANG} = \left\{ \frac{5-x}{5-3} = \frac{5-2}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \right.$$

$$\mu_{IYA}(x) = \left\{ \frac{x-3}{5-3} = \frac{3-3}{5-3} = \frac{0}{2} = 1 \right.$$

Gejala Mengigil: Ya

$$\mu_{TIDAK} = 0$$

$$\mu_{TERKADANG} = \left\{ \frac{5-x}{5-3} = \frac{5-3}{2} = \frac{2}{2} = 1 \right.$$

$$\mu_{IYA}(x) = \left\{ \frac{x-3}{5-3} = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1 \right.$$

Gejala Benjolan: Terkadang

$$\mu_{TIDAK} = 0$$

$$\mu_{TERKADANG} = \left\{ \frac{5-x}{5-3} = \frac{5-4}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \right.$$

$$\mu_{IYA}(x) = \left\{ \frac{x-3}{5-3} = \frac{5-3}{5-3} = \frac{2}{2} = 1 \right.$$

$$= \frac{(25*1)+(25*1)+(25*1,5)+(25*1)+(25*0,5)}{25}$$

$$= \frac{125}{25}$$

$$= 5 \%$$

Selanjutnya nilai  $z$  akan di ubah menjadi nilai *crisp* dengan cara *defuzzifikasi* dan kemudian mendapatkan hasil 51% pasien terkena *tonsilitis* berdasarkan pada tabel dibawah.

**Tabel 4.1 Defuzzifikasi**

Fungsi Keanggotaan	<i>Crisp</i>
0-20	Tidak Terkena
21-40	Rekuren
41-79	Akut
>80	Kronis

Keterangan:

1. Nilai 21-40 menyatakan kalau pasien terkena *tonsilitisi rekuren* .
2. Nilai 41-79 menyatakan kalau pasien terkena *tonsilitisi akut*.
3. Nilai >80 menyatakan bahwa pasien terkena *tonsilitis kronis*.

### 3.3.3 Rancangan database

**Tabel 4.2 Database User**

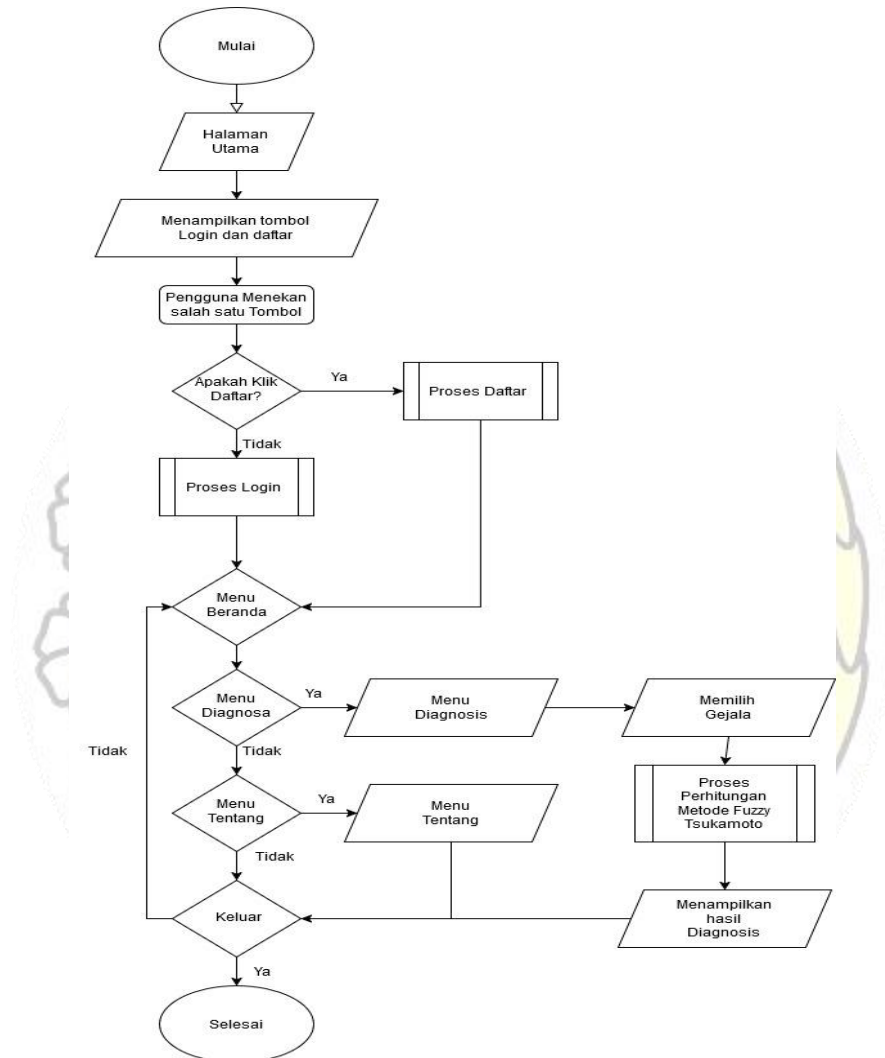
FIELD	TYPE	KETERANGAN
Age	String(10)	Untuk menginput umur pasien
Email	String(50)	Untuk menginput email pada user
Isvalid	Boolean(30)	Untuk memunculkan notifikasi
Nama Lengkap	String(50)	Untuk menginput Nama user

**Tabel 4.3 Database Gejala**

FIELD	TYPE	KETERANGAN
Bobot	Integer(10)	Untuk menginput bobot pertanyaan
Nama	String(50)	Untuk menginput nama pada user
Pertanyaan	String(100)	Untuk menginput pertanyaan
Soal1	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 1
Soal2	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 2
Soal3	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 3
Soal4	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 4
Soal5	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 5
Soal6	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 6
Soal7	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 7
Soal8	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 8
Soal9	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 9
Soal10	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 10
Soal11	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 11
Soal12	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 12
Soal13	Int(3)	Nilai hasil pertanyaan 13

### 3.4 Flowchart

Diagram yang menampilkan tindakan dan keputusan pada bentuk simbol-simbol tertentu untuk melakukan sebuah proses dari sistem yang akan dibuat.



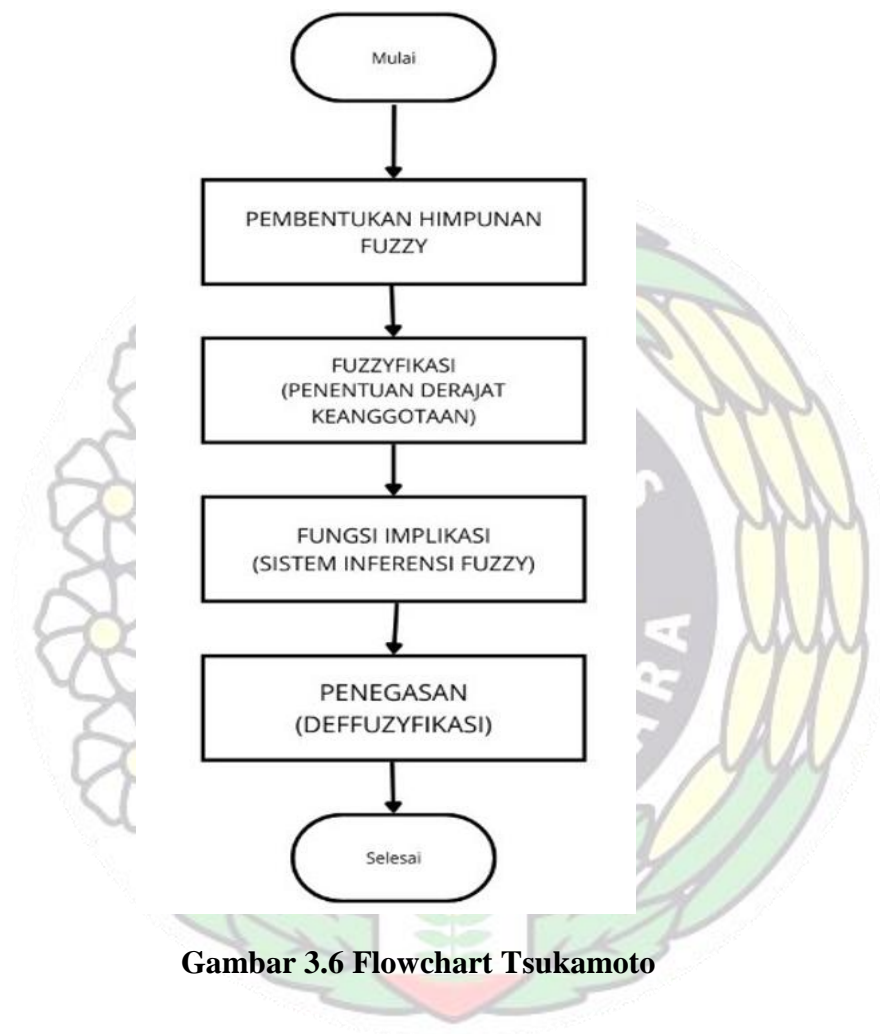
**Gambar 3.5** Flowchart Sistem

merupakan tahapan dari sistem pakar penyakit *tonsilitis* dengan tahapan berikut :

1. Pengguna Login ke halaman utama.
2. Menampilkan Tombol daftar dan login.
3. Pengguna menekan salah satu tombol.
4. Pengguna ditampilkan kedalam menu diagnosa.



5. Pengguna harus memilih gejala yang dialami.
6. Lalu sistem akan melakukan perhitungan berdasarkan *fuzzy inference system* metode Tsukamoto.
7. Sistem akan menampilkan hasil diagnosa.



**Gambar 3.6 Flowchart Tsukamoto**

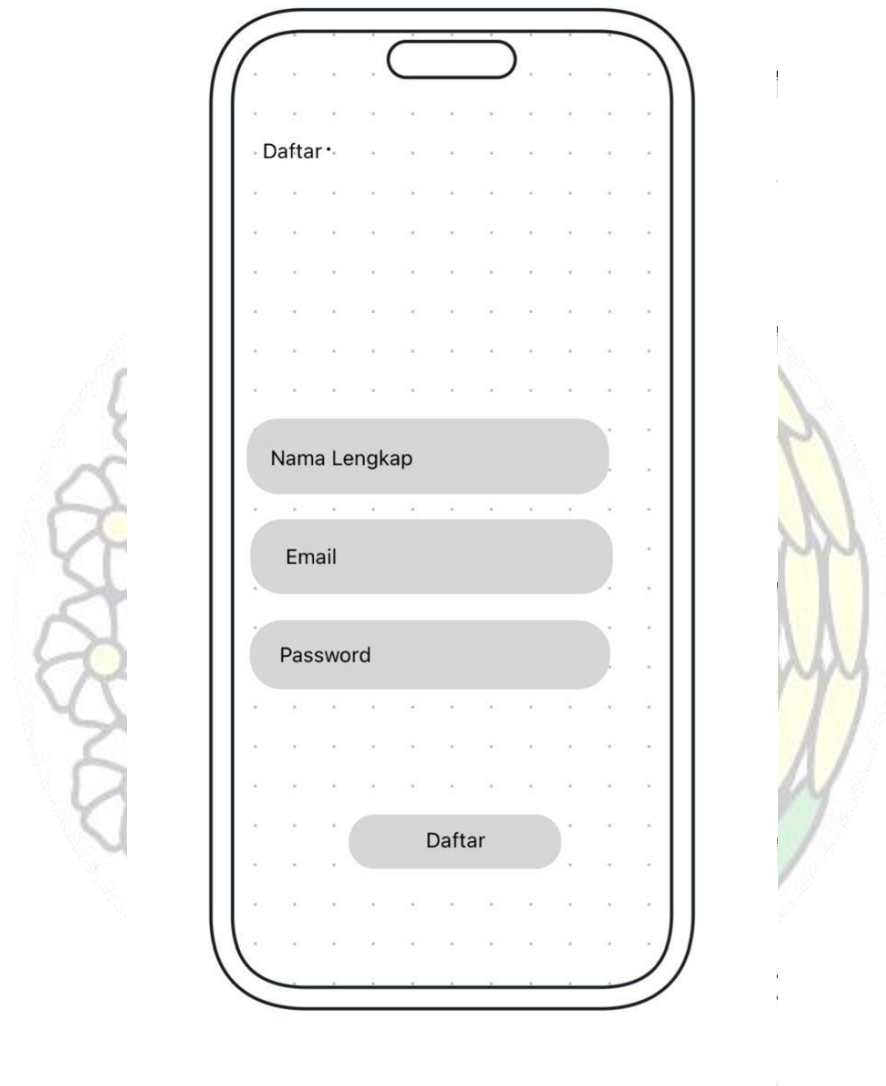
### 3.4.1 Flowchart Metode Tsukamoto

Pada gambar di atas dapat kita lihat bagaimana alur kerja dari metode Tsukamoto yang dimulai dengan pembentukan himpunan *fuzzy*, yang dilanjutkan dengan proses fuzzifikasi untuk mengganti nilai *crisp* menjadi variabel *linguistic* menggunakan derajat keanggotaan yang ada dibasis pengetahuan, kemudian dilanjutkan proses inferensi mengubah input *fuzzy* menjadi *output* lalu dilakukan proses Defuzzifikasi untuk mengubah *output* menjadi bernilai *crisp* menggunakan Defuzzifikasi rata-rata terpusat (*center average*) atau rata-rata terbobot (*weighted average*)

### 3.5 Perancangan halaman *Interface*

#### 3.5.1 Tampilan Perancangan Daftar

Pada tampilan ini berisi tentang halaman pendaftaran user ke dalam sistem pakar.

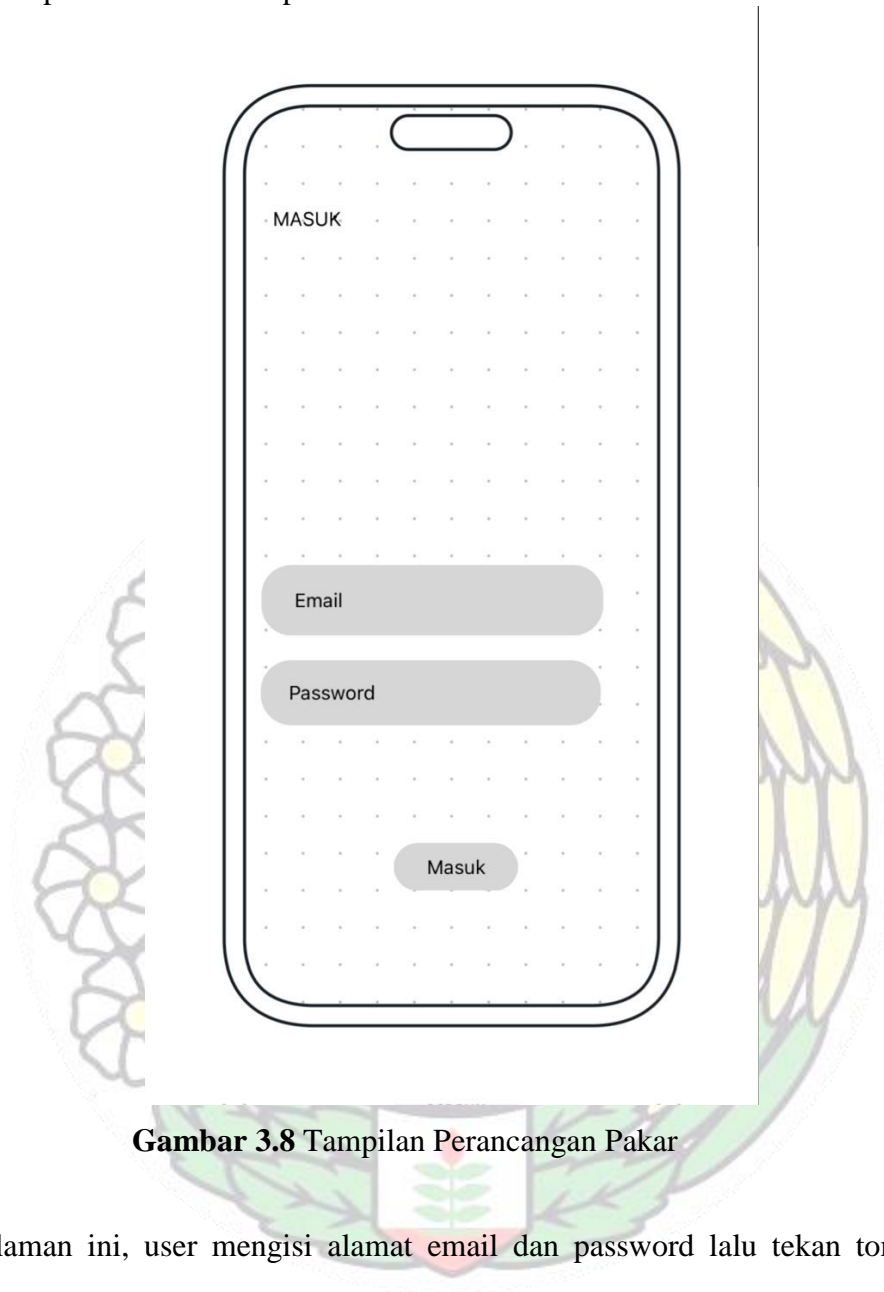


**Gambar 3.7** Tampilan Perancangan Daftar

Pada halaman ini, user mengisi nama lengkap, email, dan password pada kolom yang ada lalu tekan tombol daftar.

### 3.5.2 Tampilan Perancangan Halaman Depan

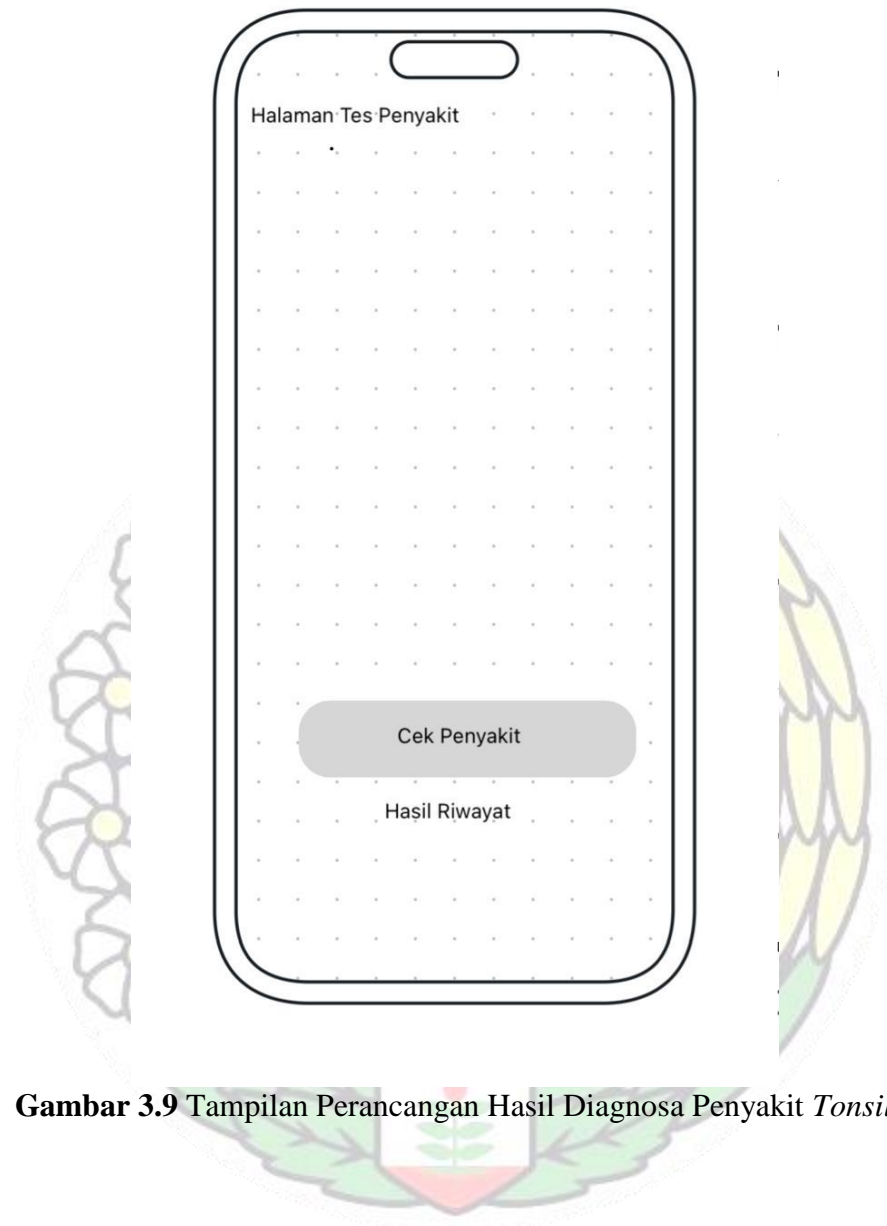
Pada tampilan ini berisi tampilan Home.



**Gambar 3.8** Tampilan Perancangan Pakar

Pada halaman ini, user mengisi alamat email dan password lalu tekan tombol masuk.

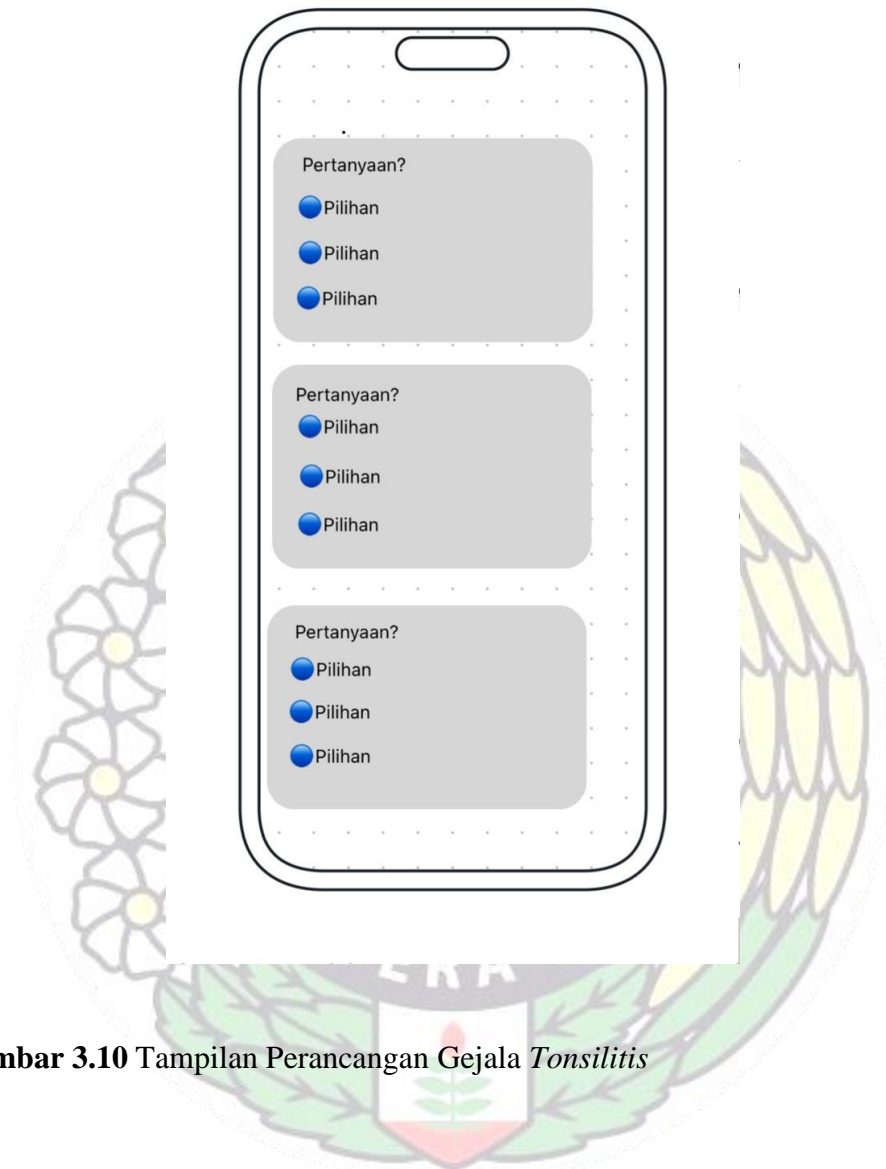
### 3.5.3 Tampilan Halaman Tes Penyakit *Tonsilitis* (User)



**Gambar 3.9** Tampilan Perancangan Hasil Diagnosa Penyakit *Tonsilitis*

Pada halaman ini user, menekan tombol cek Penyakit untuk ke halaman berikutnya.

### 3.5.4 Tampilan Perancangan Halaman Gejala (User)

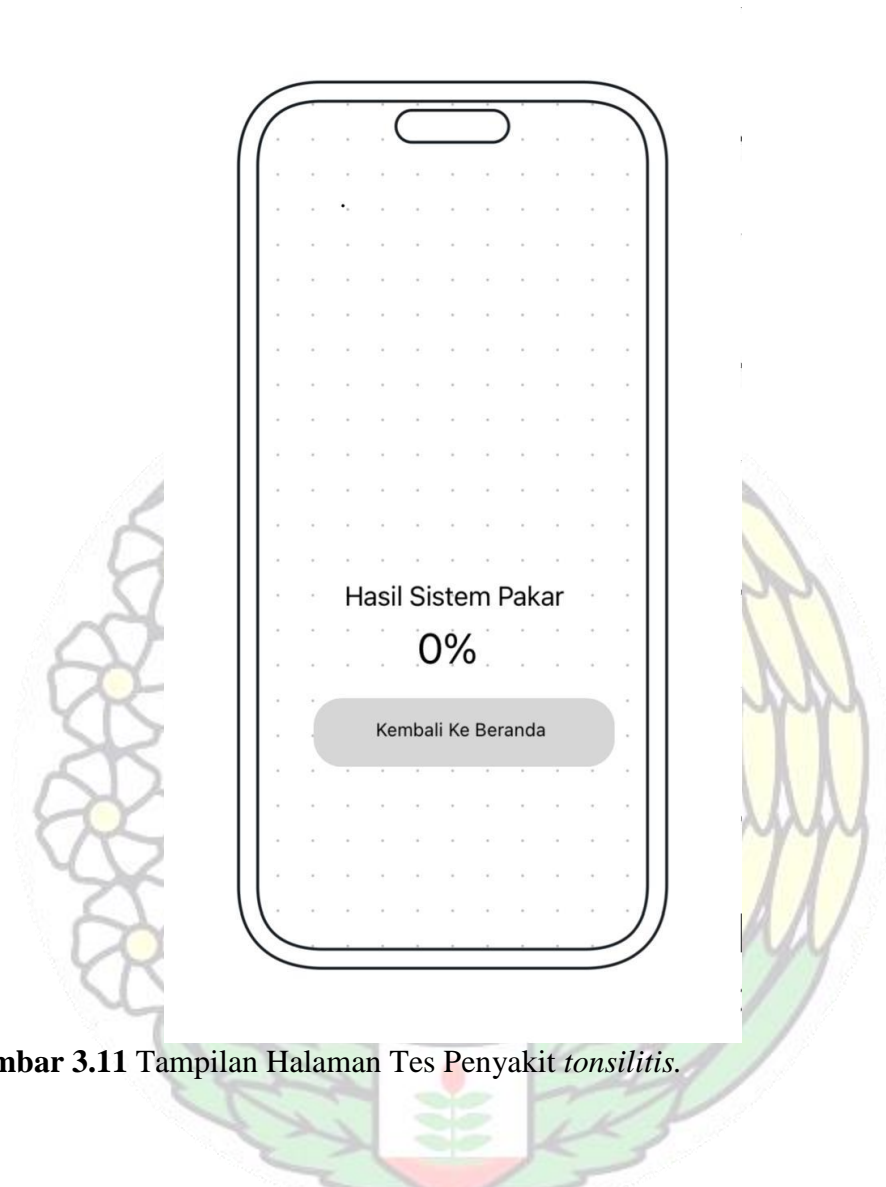


**Gambar 3.10** Tampilan Perancangan Gejala *Tonsilitis*

Pada Halaman ini user, memilih salah satu jawaban dari pertanyaan yang ada pada kolom yang sudah ada.




### 3.5.5 Tampilan Halaman Tes Penyakit *tonsilitis* (Pengguna)



**Gambar 3.11** Tampilan Halaman Tes Penyakit *tonsilitis*.

Pada Halaman ini menjelaskan kepada user hasil dari pertanyaan yang sudah dipilih pada halaman sebelumnya.

### 3.5.6 Tampilan Halaman Pertanyaan (Admin)

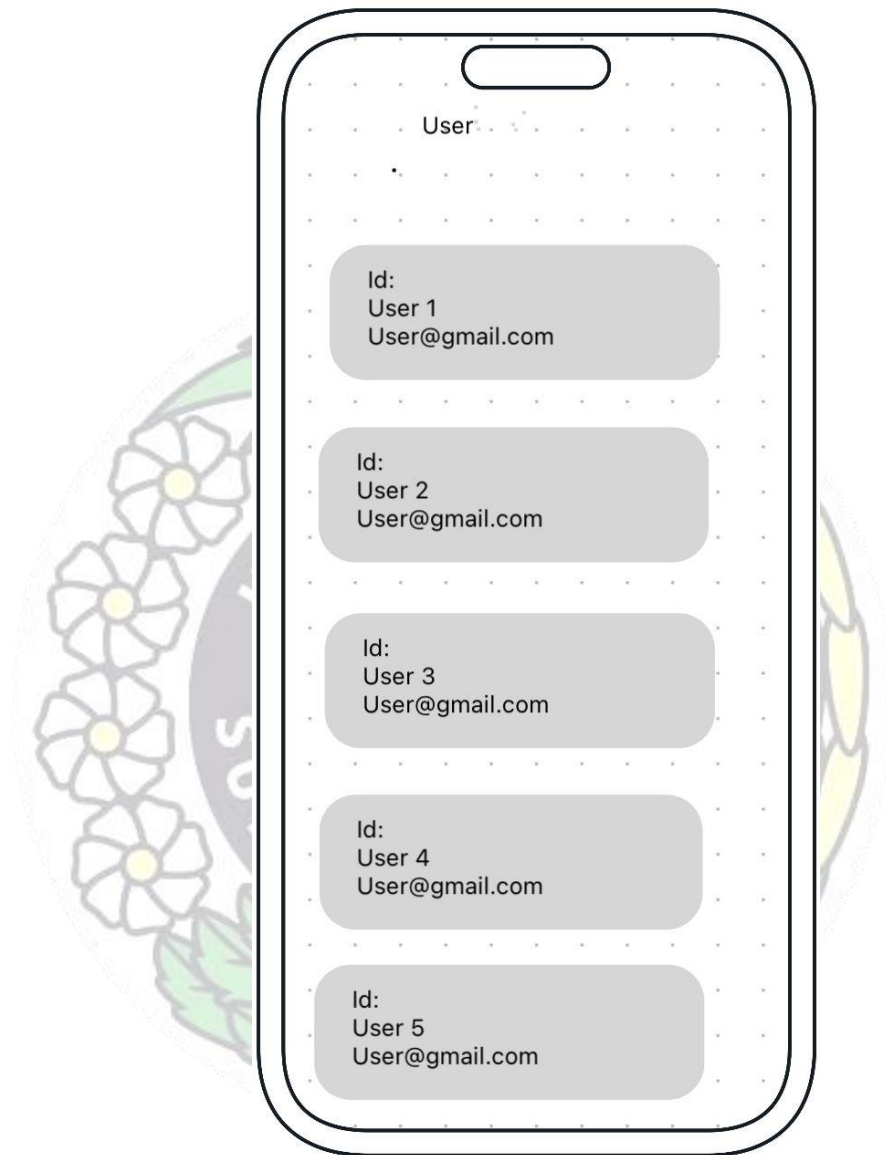


Tampilan pada halaman penambahan pertanyaan

**Gambar 3.12** Tampilan pada halaman penambahan pertanyaan

Bagian ini admin bisa menambahkan pertanyaan gejala tambahan, pertanyaan tentang penyakit, bobot dari penyakit, setelah itu admin dapat menekan tombol tambah.

### 3.5.7 Tampilan Halaman User Aplikasi (Admin)



**Gambar 3.13 Tampilan pada halaman User Aplikasi**

Siapapun yang menggunakan aplikasi ini akan dapat dilihat oleh admin pada halaman ini.

## BAB IV

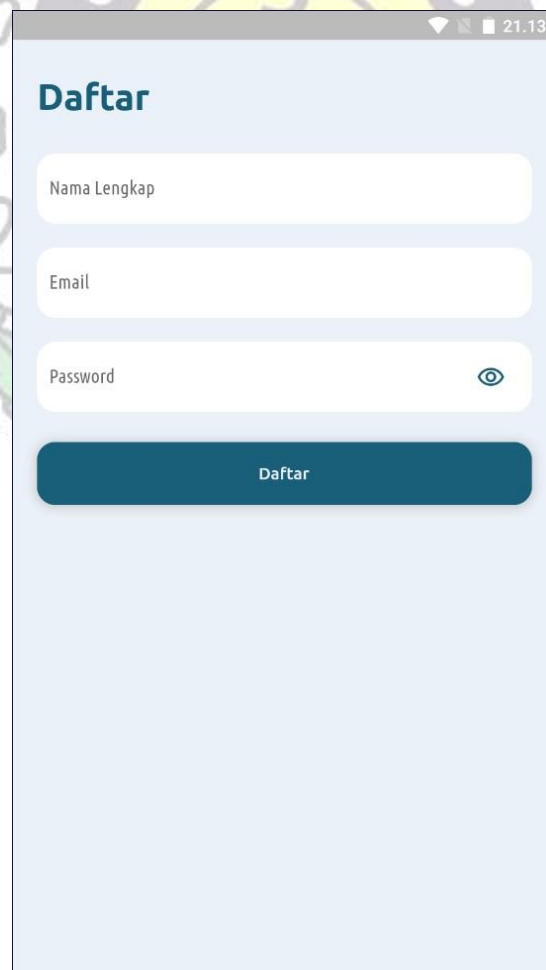
### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 4.1 Implementasi Sistem

Implementasi pada studi ini ialah sistem yang menggunakan *Fuzzy Inference System* metode Tsukamoto. Sistem dapat mendiagnosis jenis penyakit *tonsilitis* dengan input gejala-gejala yang di masukan pengguna. Sistem yang dibangun untuk mengidentifikasi penyakit tonsilitis menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dengan menggunakan *software android studio*.

##### 4.1.1 Tampilan Daftar

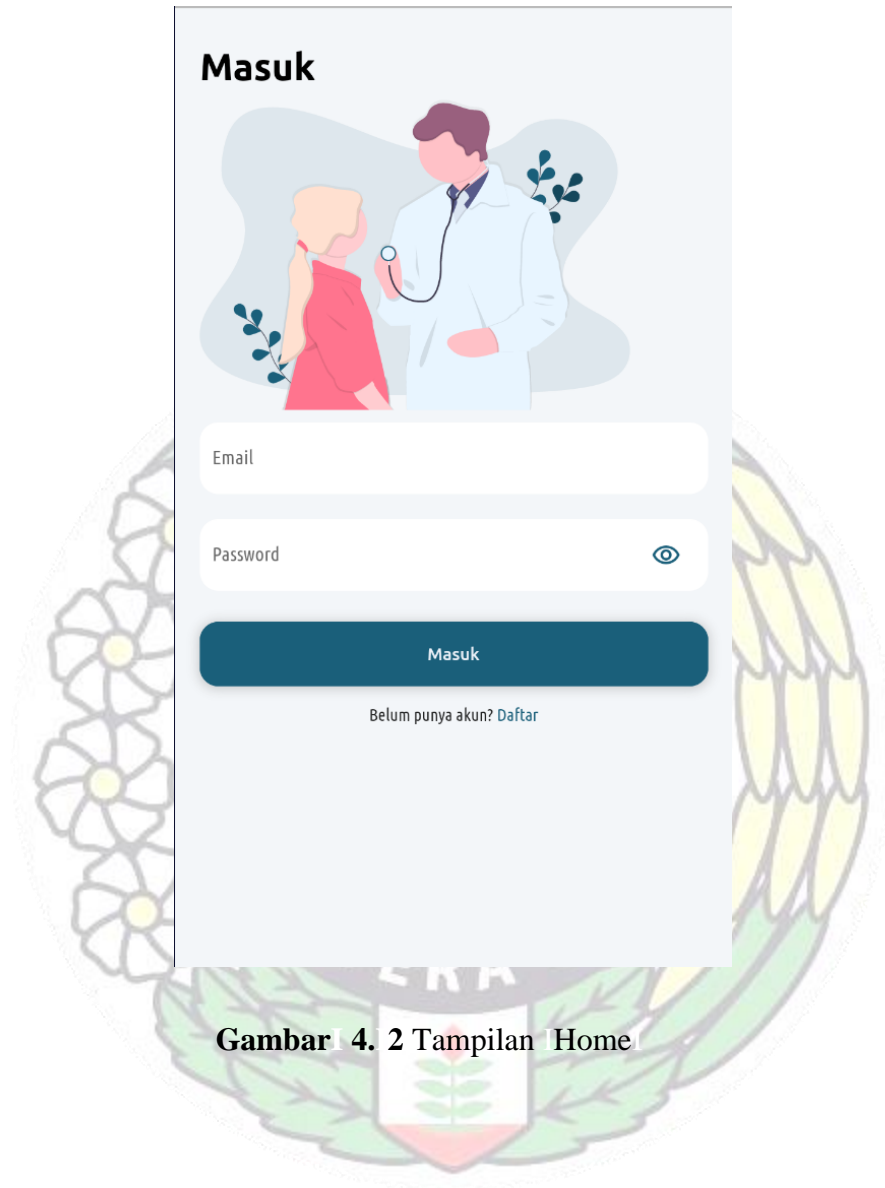
Pada tampilan beranda di berikan button daftar, ketika button di tekan akan langsung mengarahkan ke halaman daftar apabila belum memiliki akun.



**Gambar 4.1** Tampilan Daftar

#### 4.1.2 Tampilan Home

Pada tampilan home berisi tentang halaman untuk mengisi email dan password apabila sudah memiliki akun.

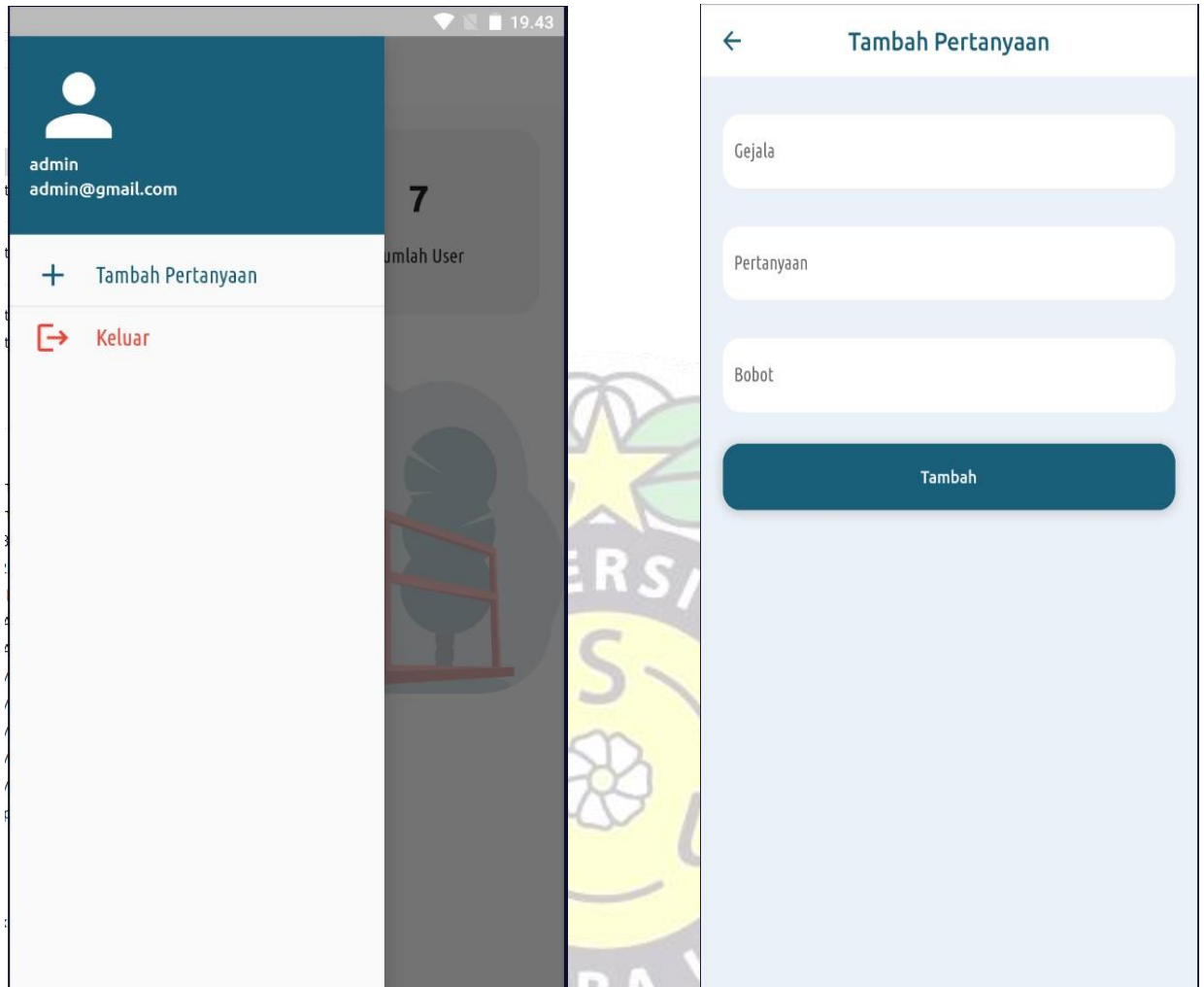


**Gambar 4. 2 Tampilan Home**



#### 4.1.3 Tampilan Admin Tambah Pertanyaan Gejala

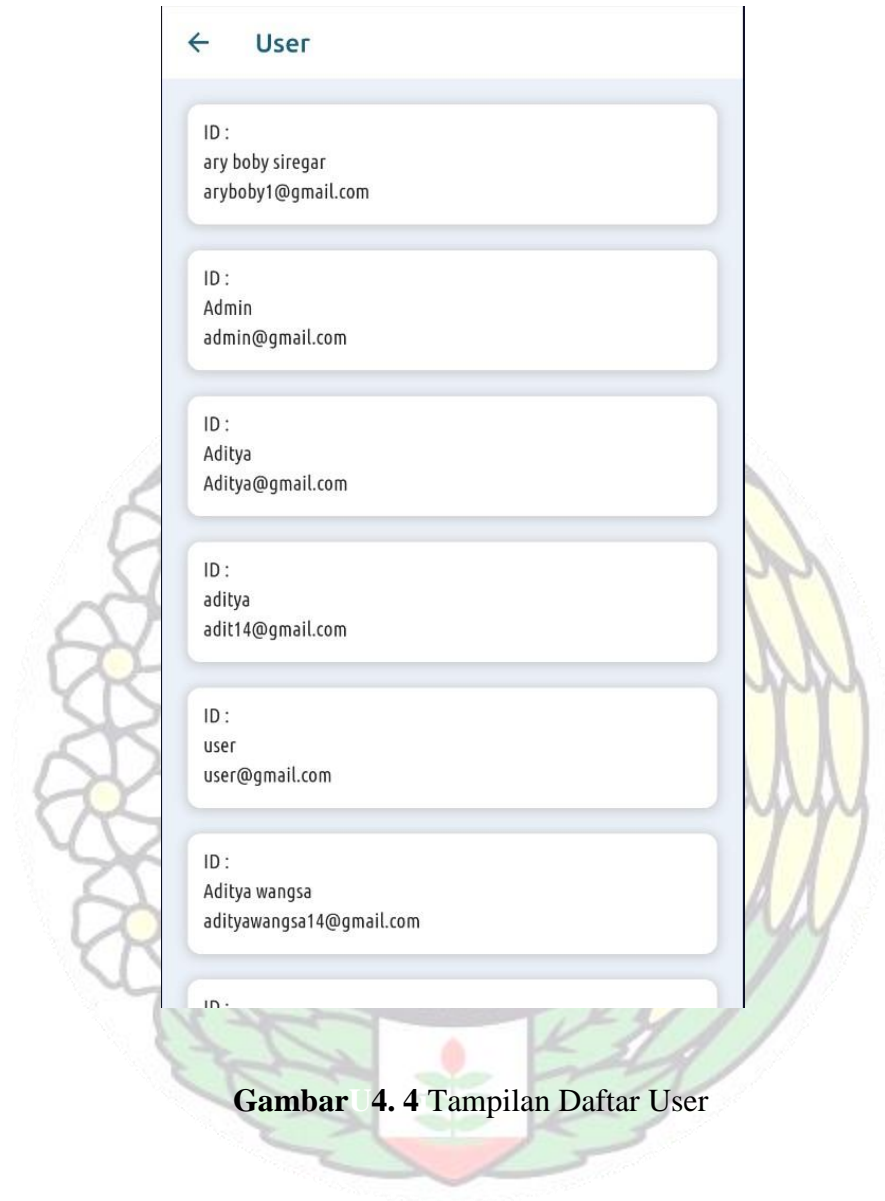
Pada tampilan admin untuk tambah pertanyaan pada gejala



**Gambar 4.3** Tampilan Admin Tambah Pertanyaan Gejala

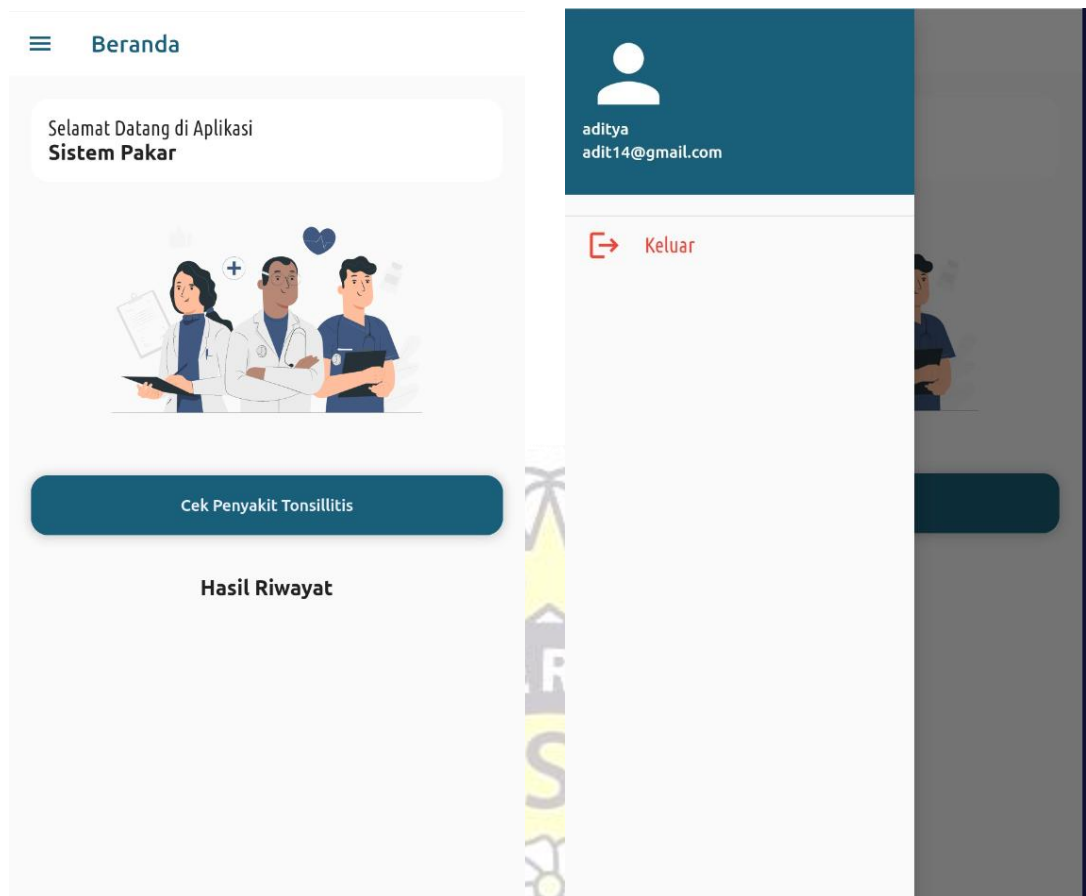
#### 4.1.4 Tampilan Daftar User (Admin)

Pada tampilan Daftar user



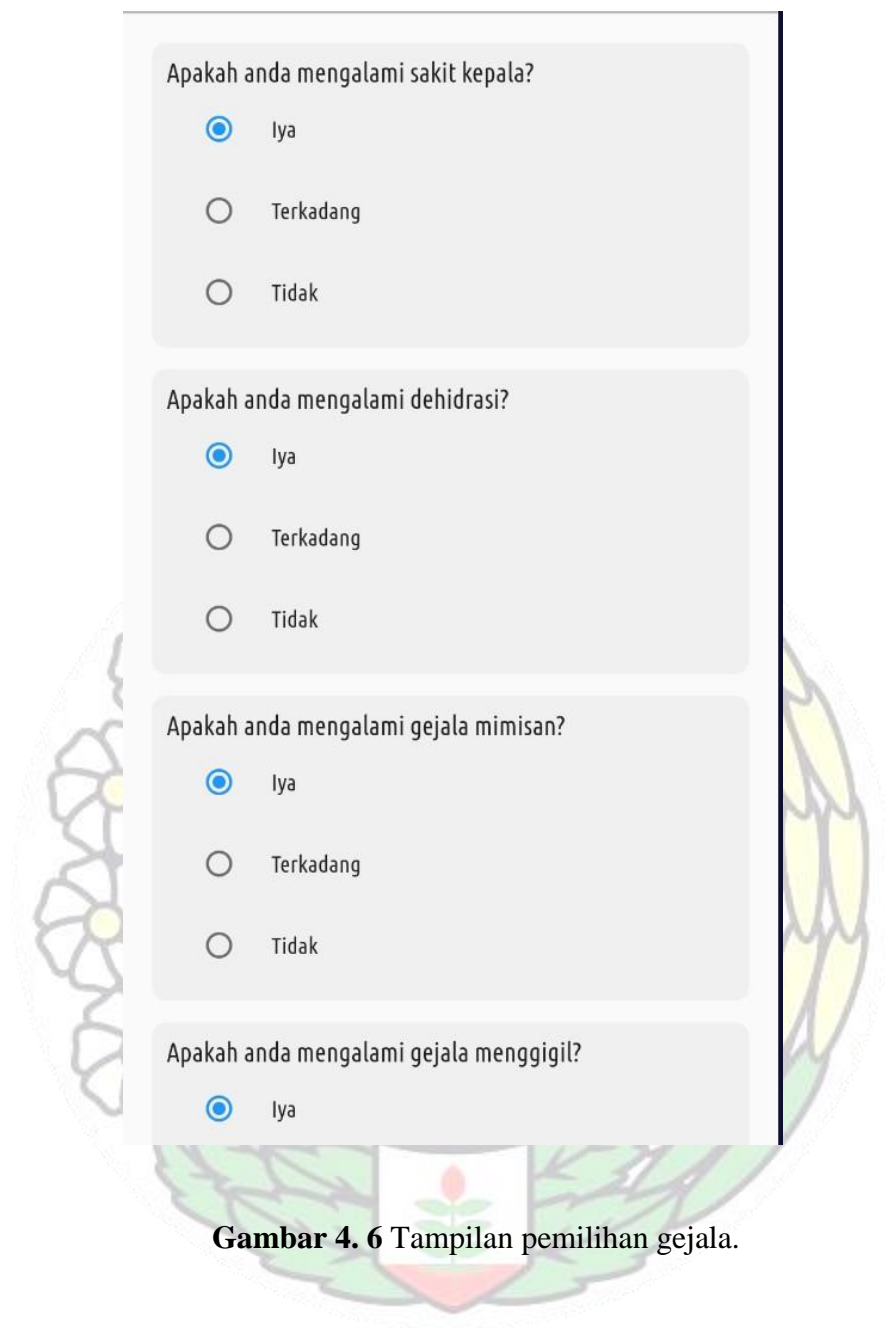
**Gambar U4. 4** Tampilan Daftar User

#### 4.1.5 Tampilan Beranda pada User



**Gambar 4. 5** Tampilan beranda pada halaman user

#### 4.1.6 Tampilan pemilihan gejala (User)



Apakah anda mengalami sakit kepala?

☒ Iya

☐ Terkadang

☐ Tidak

Apakah anda mengalami dehidrasi?

☒ Iya

☐ Terkadang

☐ Tidak

Apakah anda mengalami gejala mimisan?

☒ Iya

☐ Terkadang

☐ Tidak

Apakah anda mengalami gejala menggigil?

☒ Iya

**Gambar 4. 6** Tampilan pemilihan gejala.

#### 4.1.7 Tampilan Hasil Diagnosa (User)



**Gambar 4.7** Tampilan pada halaman Diagnosa.



## 4.2 Pengujian

Pengujian ini dilakukan oleh pakar ahli penyakit pada Rumah Sakit Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut DR. Komang Makes Belawan dengan dr. Novita Sp THT. Untuk mengetahui seseorang terindikasi penyakit *tonsilitis*, sehingga pasien harus mendatangi rumah sakit terdekat sebelum dan sesudah gejala muncul. Salah satu contoh yang terdapat seorang penderita yang bernama Fathur Rahman Lubis yang sekarang pasien berusia 22 tahun mengalami gejala penyakit *tonsilitis* dan setelah dilakukan pemeriksaan diketahui bahwa Fathur menderita *tonsilitis* akut.

### 4.2.1 Pengujian Sistem

Berikut merupakan data gejala, kerusakan dan bobot berdasarkan kasus yang terlihat pada tabel.

Contoh data yang didapatkan dari ahli terdiri dari data gejala dan penyakit tonsillitis yang diberikan ahli.

**Tabel 4.4 gejala penyakit tonsillitis akut**

Kode gejala	Nama gejala	Jawaban	Bobot
G1	Apakah anda mengalami demam ?	Ya	5
G2	Apakah anda mengalami sakit pada tenggorokan Anda ?	Ya	5
G3	Apakah anda merasakan napas anda bau ?	Ya	5
G4	Apakah anda merasakan kesulitan saat menelan ?	Ya	5
G5	Apakah anda mengalami dehidrasi ?	Tidak	1
G6	Apakah anda merasakan benjolan di leher anda nyeri ?	Ya	5
G7	Apakah ada bercak putih kekuningan pada amandel ?	Ya	5
G8	Apakah anda mengalami gejala mimisan ?	Tidak	1
G9	Apakah anda mengalami gejala menggigil ?	Sedikit	2

Kode gejala	Nama gejala	Jawaban	Bobot
G1	Radang tenggorokan kronis	Ya	5
G2	Apakah anda merasakan benjolan lunak di leher akibat pembengkakan gondok ?	Terkadang	3
G3	Apakah anda merasakan napas berbau tidak sedap ?	Terkadang	3
G4	Apakah anda merasakan nyeri pada rahang dan leher akibat pembengkakan gondok ?	Terkadang	3
G5	Apakah anda merasakan kesulitan membuka mulut ?	Tidak	1
G6	Apakah anda mengeluarkan batu amandel, yang terbentuk akibat penumpukan sel , air liur, dan sisa makanan pada celah amandel ?	Terkadang	3
G7	Apakah radang tenggorokan atau amandel terjadi sekitar 5-7 kali dalam 1 tahun	Terkadang	3
G8	Apakah radang amandel terjadi setidaknya 5 kali selama 2 tahun berturut-turut, atau 3 kali selama 3 tahun berturut-turut	Terkadang	3

**Tabel 4.5 Gejala Penyakit Tonsillitis Kronis**

**Tabel 4.6 Tabel Perbandingan Hasil Sistem**

Pasien	Hasil Diagnosa Sebelum	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Evaluasi
Pasien 1	Tonsilitis Akut	Tonsilitis Akut	Benar
Pasien 2	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 3	Tonsilitis Rekuren	Tonsilitis Akut	Salah
Pasien 4	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 5	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 6	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 7	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Rekuren	Salah
Pasien 8	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 9	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 10	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
Pasien 11	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Akut	Salah

$$\text{Rata-rata } (8/11) * 100 = 72,72\%$$

#### 4.2.2 Hasil

Evaluasi sistem adalah sebuah evaluasi yang dilakukan untuk mengevaluasi dari data yang diberikan ahli sesuai hasil yang diperoleh dari sistem. Pada contoh kasus Fathur mendapatkan hasil diagnosa sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil diagnosa yang dilakukan oleh pakar kepada Fathur. diketahui Fathur menderita penyakit *tonsilitis* akut.
2. Berdasarkan perhitungan oleh sistem di dapat hasil bahwa Fathur menderita penyakit *tonsilitis* akut.

Berdasarkan hasil dari *fuzzifikasi* 72,72%. Maka dapat disimpulkan sistem memiliki tingkat keakuratan yang baik.

#### 4.2.3 User Acceptance Test

*User Acceptance Test* (UAT) merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna pada sistem yang dibangun. Berikut hasil dari *User Acceptance Test* yang telah dilakukan oleh peneliti :

**Tabel 4.7 Pengujian UAT**

Pernyataan	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Tampilan aplikasi ini menunjukkan sistem pakar dengan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> tentang deteksi dini penyakit <i>tonsilitis</i>			√
Sistem pakar ini memiliki menu yang mudah digunakan ( <i>user friendly</i> )			√
Sistem dapat membantu dalam mendapatkan informasi tentang penyakit <i>tonsilitis</i>			√
Informasi mengenai penyakit termasuk gejala, penularan, pencegahan dan penatalaksanaan sudah sesuai			√
Sistem dapat menghasilkan diagnosa penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih, dan hasilnya sudah sesuai dengan diagnosa pakar.		√	
Sistem pakar ini dapat dan layak untuk digunakan oleh orang awam.		√	

## 4.2 Rancangan pada Database

<a href="#">🏠</a> > <a href="#">Users</a> > 5vgKgF024gUZ... <a href="#">More in Google Cloud</a>		
(default)	Users	5vgKgF024gUZ4UjX6X6gOxuY56s2
<a href="#">+ Start collection</a>	<a href="#">+ Add document</a>	<a href="#">+ Start collection</a>
Users >	5vgKgF024gUZ4UjX6X6gOxuY56s2 >	<a href="#">+ Add field</a>
gejala	AhfWhIP1WYTtgSFVDt755Jq8SPP2 HnGeIk0ijHRZrJLJVvFvm19K7EM2 QGGK1ihLkxRc1KaVpN8ZtN0d7sK2 QjnA0hqG7idHMrEztutKHXLcgii2 UAUtmY7M6bbWaAMNMWY17i3Mj4Q2 Zy6bPEXlnPP42IVzfVry6Lg0WQj2 j668pDFgxX7WUFvdMYFBnH1aNu2 1m7f517IfnWH1TMnTAiFvUBbT4s2 qkAeMwmbOFUtgYU1gaz8BnH9Wt1	age: "23" email: "admin@gmail.com" isValid: false namaLengkap: "admin" role: 1

Gambar 4.10 Tampilan database User

<a href="#">🏠</a> > <a href="#">gejala</a> > 30xWpYHRpNBr... <a href="#">More in Google Cloud</a>		
(default)	gejala	30xWpYHRpNBrYJRsrCTy
<a href="#">+ Start collection</a>	<a href="#">+ Add document</a>	<a href="#">+ Start collection</a>
Users	30xWpYHRpNBrYJRsrCTy >	<a href="#">+ Add field</a>
gejala >	8iYzyJnw8SxJebfrxtue 90zs3UQHsESMH081DkwZ 963uKypIu1P1WztX0Ke1 Ikj1n9u0M5j9E2CDX1Bz IroitMHPZ5nPg1HmevHi Km32iKu28BxgdisWDnMA MNa0td0uAuZUCjMbpz56 OPEoFkqxWrIH0j0DyJkg RvzJoKxfkFHnykQA1ZRT V5PdZW0BNZQw7coet13n VDCI8ALz0AxQAjkm2uTv WSEDMnYLFvrXSc2UtwKz Yds0p3U5T6zEY2TufJwL	bobot: 2 nama: "Sakit kepala?" pertanyaan: "Apakah anda mengalami sakit kepala?"

Gambar 4.11 Tampilan pada database gejala



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sistem pakar dapat diterapkan pada bidang Kesehatan untuk mendeteksi berbagai jenis penyakit yang ada di masyarakat
2. Metode *fuzzy tsukamoto* dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam pendeteksian suatu penyakit terutama penyakit *tonsilitis*
3. Hasil pengujian sistem yang dilakukan secara manual oleh dokter sudah sesuai dengan hasil yang diberikan oleh sistem.
4. Sistem hanya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan awal terhadap penderita untuk mendeteksi penyakit *tonsilitis* sedangkan untuk pengecekan lebih lanjut akan dilakukan oleh dokter spesialis THT di fasilitas kesehatan terdekat.
5. Berdasarkan hasil *user acceptance test* diperoleh hasil bahwa sistem ini dapat memenuhi permintaan dan dapat digunakan dengan baik.

#### 5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan dan perbaikan sistem pada penelitian ini kedepannya yaitu :

1. Metode yang digunakan di dalam sistem pakar deteksi dini penyakit *tonsilitis* sebaiknya dapat dikembangkan bersama dengan metode lain untuk menambah keakuratan dari hasil yang didapatkan
2. Gejala yang dimasukkan ke dalam sistem sebaiknya lebih diperbanyak agar hasil diagnosis lebih akurat
3. Sistem di implementasikan tidak hanya berbasis android namun juga di berbagai sistem operasi lainnya untuk mempermudah di jangkau oleh pengguna



## DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, A. D. (2017). Saudi Journal of Medicine (SJM) Tonsillitis in Children Diagnosis and Treatment Measures. *Saudi Journal of Medicine (SJM)*, December 2017, 208–211. <https://doi.org/10.21276/sjm.2017.2.8.4>
- Asabella Prihandini, T., & Kandhi, P. W. (2023). Hubungan antara Usia dengan Kualitas Hidup Penderita Tonsilitis Kronik. *Plexus Medical Journal*, 1(6), 224–233. <https://doi.org/10.20961/plexus.v1i6.507>
- Athiyah, U., Citra, F., Rosyadi, D. P., Saputra, R. A., Daffa Hekmatyar, H., Satrio, T. A., & Perdana, A. I. (2021). Diagnosa Resiko Penyakit Jantung Menggunakan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto. *Infokes*, 11(1), 31–40. <http://ojs.udb.ac.id/index.php/infokes/article/view/1045>
- 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>
- Baskara, A. R., Wijaya, E. S., Abrory, T., Studi, P., Informasi, T., Teknik, F., & Mangkurat, U. L. (2017). *DIAGNOSIS PENYAKIT SALURAN PENCERNAAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE FUZZY INFERENCE SYSTEM*.
- Bosker Sinaga, P.M Hasugian, A. M. M. (2018). Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone Android Menggunakan Metode Certainty Factor. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1), 56–62.
- Dindha Amelia. (2020). *KAJIAN SISTEMATIS TERHADAP FAKTOR RISIKO TERJADINYA PERDARAHAN PASCA TONSILEKTOMI*. 21(1), 1–9. <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
- Falatehan, A. I., Hidayat, N., & Brata, K. C. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(8), 2373–2381.
- Fitriani, N., Herlambang Sulistio, S., Hasni, D., Yulhasfi Febrianto, B., & Ruhsyahadati. (2024). Gejala Tonsilitis Kronik pada Anak. *Scientific Journal*, 3(2), 78–90. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i2.136>
- Isna, S., Ali, F., & Isnanto, R. R. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri Menggunakan Logika Fuzzy. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16, 89–104.

- Kurniawati, D. O., & Feri Efendi, T. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Diagnosa Penyakit Demam Berdarah. *Jurnal Informatika, Komputer Dan Bisnis*, 1(1), 1–10. <https://jurnal.itbaas.ac.id/index.php/jikobis>
- Nisa, A., & Harefa, K. (2023). Penerapan Metode Fuzzy Inference System Untuk Memprediksi Jumlah Pembelian Stok Barang (Studi Kasus: Toko Yanto Grosir). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(4), 939–953. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- Okoye, E. L., Obiweluozor, C. J., O, U. B., & Odunukwe, F. N. (2019). Epidemiological Survey of Tonsillitis Caused by Streptococcus pyogenes Among Children in Awka Metropolis (A Case Study of Hospitals in Awka Community, Anambra State). *SSRN Electronic Journal*, 11(3), 54–58. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3448992>
- Panessai. (2021). Arsitektur Sistem Pakar. *Arsitektur Sistem Pakar*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/h7t3r>
- Rengga, A. G. (2019). *Sistem Pakar Untuk Diagnosa Tingkat Resiko Penyakit Rabies Pada Anjing Menggunakan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto*.
- Setia, B. (2019). Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Cerdas. *Jurnal Sistem Cerdas*, 2(1), 61–66. <https://doi.org/10.37396/jsc.v2i1.18>
- Suhardi, I., Haryoko, S., & Jaya, H. (2019). Pengembangan sistem pakar menggunakan Metode Forward Chaining untuk penelusuran dan publikasi manuskrip ilmiah pada Jurnal Internasional Bereputasi. *Seminar Nasional LP2M UNM*.
- Syahidi, A. A., Biabdillah, F., & Bachtar, F. A. (2019). Perancangan Dan Implementasi Fuzzy Inference System ( FIS ) Design And Implementation Of Fuzzy Inference System ( FIS ) Tsukamoto Method On Determination Of Dormitory Residents. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(1), 55–62. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961228>
- Tambuwun, C. H., Langi, Y. A. R., & Rindengan, A. J. (2020). Estimasi Bobot Parameter M Pada Fuzzy C-Means Menggunakan Analisis Robust Dengan Simulasi Data Spasial. *D'CARTESIAN*, 9(1), 50. <https://doi.org/10.35799/dc.9.1.2020.27600>
- Vandelweiss, D. A., Fauzi, A., Kusumaningrum, D. S., & Baihaqi, K. A. (2024). TIN : Terapan Informatika Nusantara Penentuan Status Gizi Pada Balita Menggunakan Fuzzy Inference System Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto TIN : Terapan Informatika Nusantara. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 5(1), 23–31. <https://doi.org/10.47065/tin.v5i1.5188>
- Wahyuni, E. G., & Ramadhan, A. S. (2019). Aplikasi Diagnosis Tingkatan Pneumonia dan Saran Pengobatan dengan Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(2), 115. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i2.500>

- Wahyuni, L., & Darma, S. (2019). Sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit dengan metode certainty factor. *Informatika*, 122–127.
- Yatna, P., Yanitasari, Y., & Dedih, D. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Pada Ikan Gurami Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 184–189. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i2.917>
- Yulianeu, A., & Rahmayati, N. M. (2017). Sistem pakar penentu makanan pendamping air susu ibu pada bayi usia 6 bulan sampai 12 bulan menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Teknik Informatika (JUTEKIN)*, 21–30.



## DATA PASIEN

NO	Nama	Usia	Alamat	Diagnosis Sebelum	Diagnosis Aplikasi	Sesuai/ Tidak Sesuai
1	Audy Rizzy	23	Jl Surya no 25	Tonsilitis Akut	Tonsilitis Akut	Benar
2	Rofit Syahrul Daulay	19	Jl kapten m jannil lubis	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
3	Rafika Khairani	18	jl cemara gang sena	Tonsilitis Rekuren	Tonsilitis Akut	Salah
4	Nabila Fatira	33	jl marelan raya pasar 4	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
5	Neifa Aulia	27	Jl veteran no 15	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
6	Salsabila Purba	12	jl bangsa	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
7	Juan Mario	22	jl siebes no 225 belawan	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Rekuren	Salah
8	Yadira Adella	14	jl bliton no 20	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
9	Rizzy Qodrianto	26	jl Rokan Al 44	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
10	Kelvin Liano	21	Komplek lumba lumba belawan	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Kronis	Benar
11	Sabila Dewi Maharani	17	Komplek macan tutul belawan	Tonsilitis Kronis	Tonsilitis Akut	Salah



**BIODATA**

Nama : Aditiya Wangsa

NIM : 181401111

Tempat/ Tanggal Lahir : Medan, 14 April 2000

Agama : Islam

Jenis Kelamin : Laki – Laki

Kewarganegaraan : Indonesia

No. Telefon : 082277082713

E - Mail : [adityawangsa.wa@gmail.com](mailto:adityawangsa.wa@gmail.com)

Pendidikan Formal : -TK Hang Tuah Belawan (2005 – 2006)

- SD Wahidin Sudiro Husodo (2006 – 2012)

- SMP Wahidin Sudiro Husodo (2012 – 2015)

- SMA NEGERI 3 MEDAN (2015 – 2018)

- Universitas Sumatera Utara (2018 – 2025)