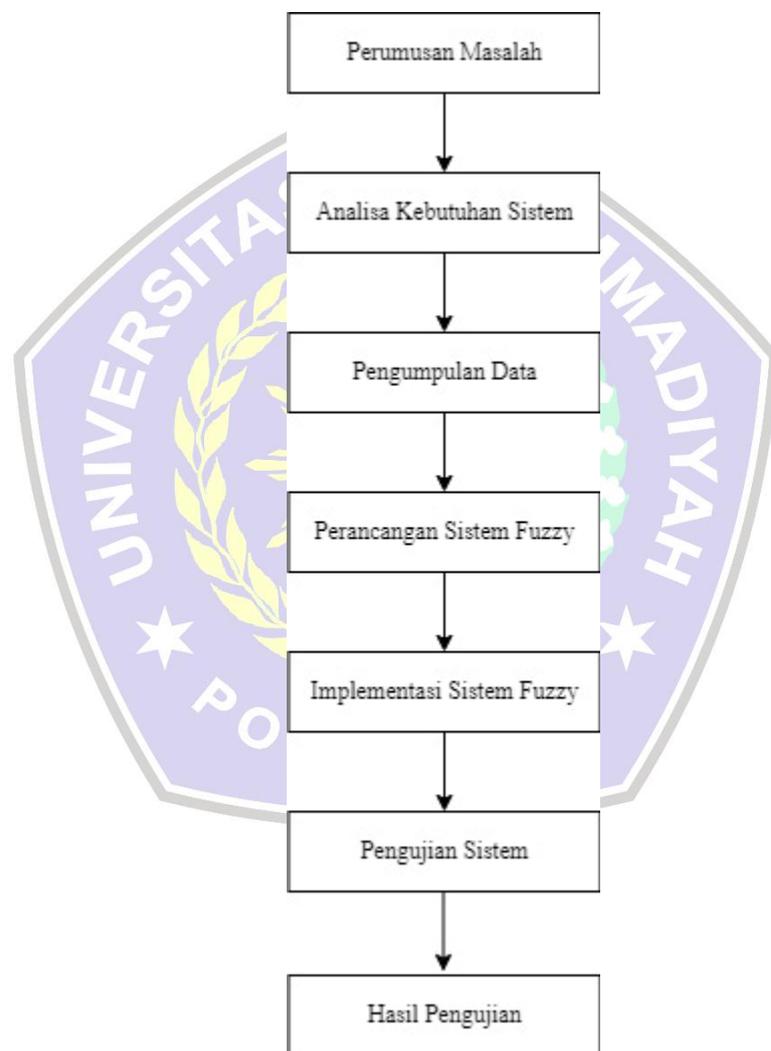


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini berfungsi sebagai pedoman dalam melakukan pelaksanaan penelitian agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Beberapa proses tahapan penelitian yang dilakukan adalah seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Perumusan Masalah

Balita merupakan kelompok usia yang perlu diperhatikan dalam menjaga kesehatan karena pada tahap perkembangan inilah kasus gizi buruk paling mungkin terjadi. Penilaian status gizi merupakan salah satu langkah yang harus dilakukan untuk meningkatkan derajat kesehatan balita. Terlibat dalam kegiatan posyandu merupakan salah satu pendekatan untuk mengetahui pertumbuhan dan status gizi balita. Indeks antropometri Berat Badan Menurut Umur (BB/U) yang masuk dalam Kartu Menuju Sehat (KMS) kini menjadi satu-satunya kriteria yang rutin digunakan di posyandu untuk mengetahui kondisi gizi balita dengan pengolahan data balita belum sepenuhnya berbasis program. Penilaian status gizi balita berdasarkan Berat Badan Menurut Usia (BB/U) tidak spesifik apakah balita termasuk kurus, gemuk, tinggi, atau pendek ketika menilai kesehatan gizinya. Untuk menilai status gizi balita secara lebih efektif dan efisien, diperlukan suatu sistem yang mencakup berbagai bentuk antropometri, seperti umur, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan. Sistem ini harus dapat menilai status gizi balita. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dibangun sistem yang menggunakan pendekatan *fuzzy tsukamoto* untuk memprediksi status gizi balita. Diharapkan dengan pengolahan data yang lebih optimal dapat menjadi standar pelacakan kesehatan dan perkembangan balita selain menggunakan sistem yang ada saat ini yaitu Kartu Menuju Sehat (KMS) dan juga memudahkan orang tua dan petugas posyandu dalam melakukan pengolahan data. mengetahui status gizi balita. Gizi kurang dan gizi cukup merupakan output status gizi yang dihasilkan dari sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Menganalisis data yang diperlukan sistem untuk dibangun dikenal sebagai analisis kebutuhan sistem. Diawali dengan data-data yang perlu dimasukkan, diolah, dan disimpan dalam database untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Analisis kebutuhan sistem yang dibutuhkan meliputi:

- a. Data masukan (input), penilaian mengenai status gizi balita akan dilakukan dengan menggunakan data acuan nilai gizi balita.
- b. Data proses, data proses yang dimaksud disini adalah data balita yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan *fuzzy*. Data yang diperlukan seperti jenis kelamin, umur, tinggi badan, dan berat badan.
- c. Data keluaran (output), output yang dihasilkan yaitu dapat menampilkan status gizi balita.

3.4 Pengumpulan Data

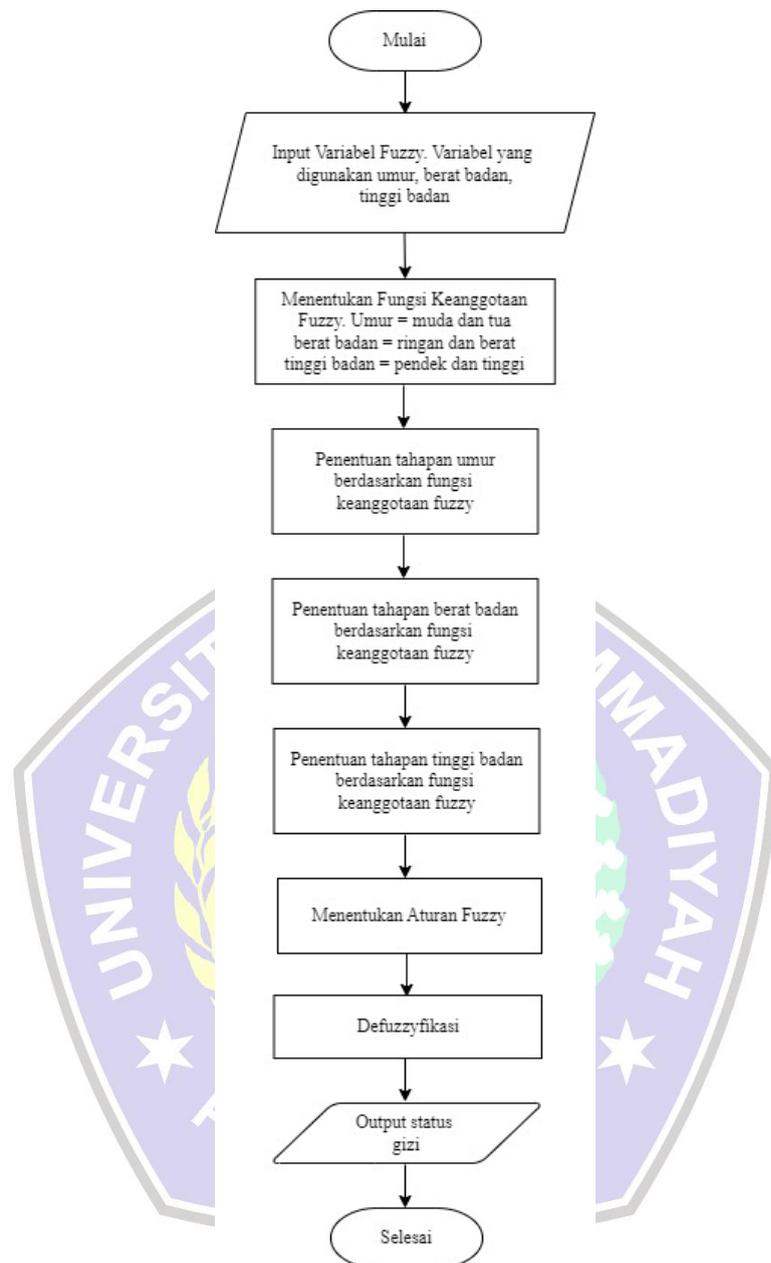
Dalam pengumpulan data penelitian ini menggunakan tiga cara yaitu:

- a. Tinjauan Literatur
Tinjauan literatur pada penelitian ini dilakukan dengan membaca jurnal, buku, makalah, dan berbagai sumber belajar lainnya untuk mencari referensi dan menganalisis algoritma yang terkait dengan penelitian.
- b. Observasi
Observasi objek dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung digunakan untuk melakukan observasi guna mengetahui seberapa baik fungsinya dalam mengidentifikasi kondisi balita yang menderita gizi buruk.
- c. Wawancara
Wawancara yang digunakan untuk memperoleh data adalah dengan menanyakan secara langsung kepada narasumber yaitu bidan yang bertugas di posyandu balita di Desa Babadan mengenai status gizi balita yang mengalami gizi buruk. Didapatkan 30 data balita yang nantinya akan digunakan sebagai sampel pada penelitian ini.

3.5 Perancangan Sistem *Fuzzy*

a. *Flowchart* Sistem Metode *Tsukamoto*

Flowchart sistem metode *Tsukamoto* untuk penelitian ini adalah pada gambar 3.2 berikut :

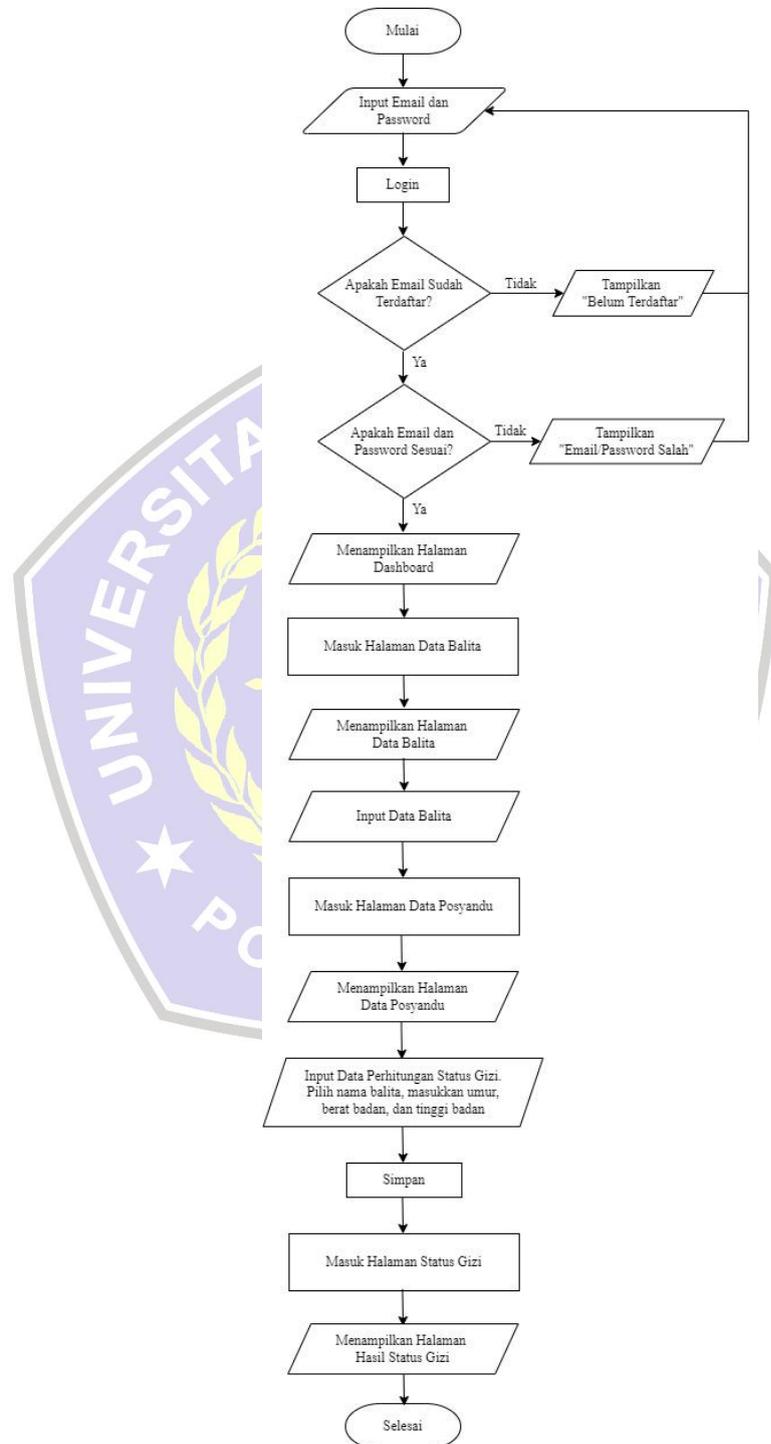


Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Fuzzy Tsukamoto

Flowchart metode *tsukamoto* merupakan alur bagaimana sebuah sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya. Diawali dengan proses memasukkan data tolok ukur seperti jenis kelamin, usia balita, tinggi badan, dan berat badan. Setelah proses input selesai, derajat keanggotaan *fuzzy* dihitung dengan menggunakan aturan yang selanjutnya membuat aturan. *Defuzzifikasi* atau komputasi dengan teknik *fuzzy* merupakan

langkah terakhir. Hasil komputasi menghasilkan informasi status gizi balita berdasarkan data yang diolah dengan metode *Tsukamoto*.

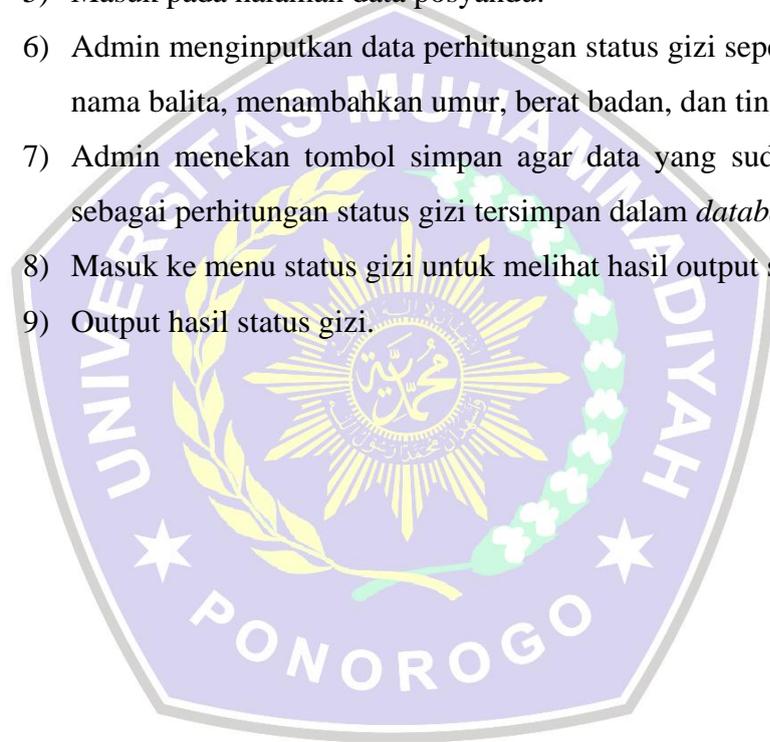
b. Flowchart Sistem

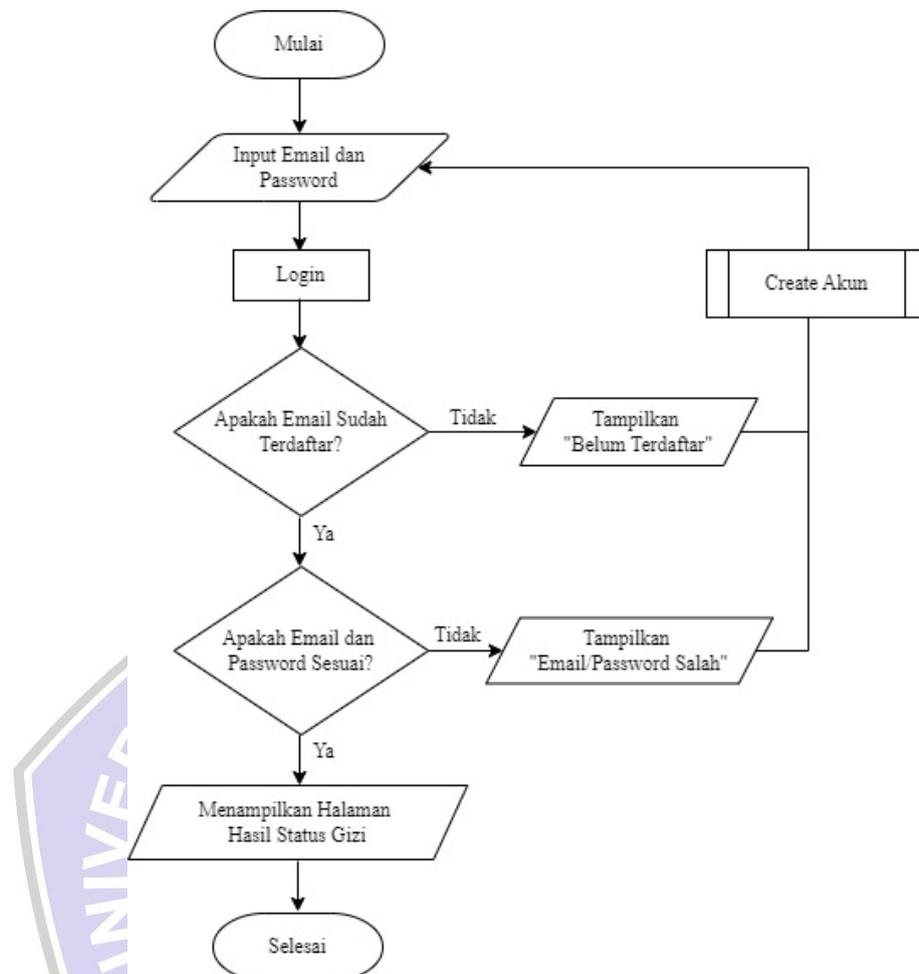


Gambar 3.3 *Flowchart* Sistem (Admin)

Flowchart admin untuk sistem yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.3. Deskripsi *flowchart* adalah sebagai berikut :

- 1) Admin login terlebih dahulu dengan mengisi username dan password berdasarkan data yang tersimpan pada database.
- 2) Masuk pada halaman dashboard.
- 3) Admin masuk pada halaman data balita.
- 4) Admin perlu menambahkan data balita terlebih dahulu.
- 5) Masuk pada halaman data posyandu.
- 6) Admin menginputkan data perhitungan status gizi seperti memilih nama balita, menambahkan umur, berat badan, dan tinggi balita.
- 7) Admin menekan tombol simpan agar data yang sudah di input sebagai perhitungan status gizi tersimpan dalam *database*.
- 8) Masuk ke menu status gizi untuk melihat hasil output status gizi.
- 9) Output hasil status gizi.





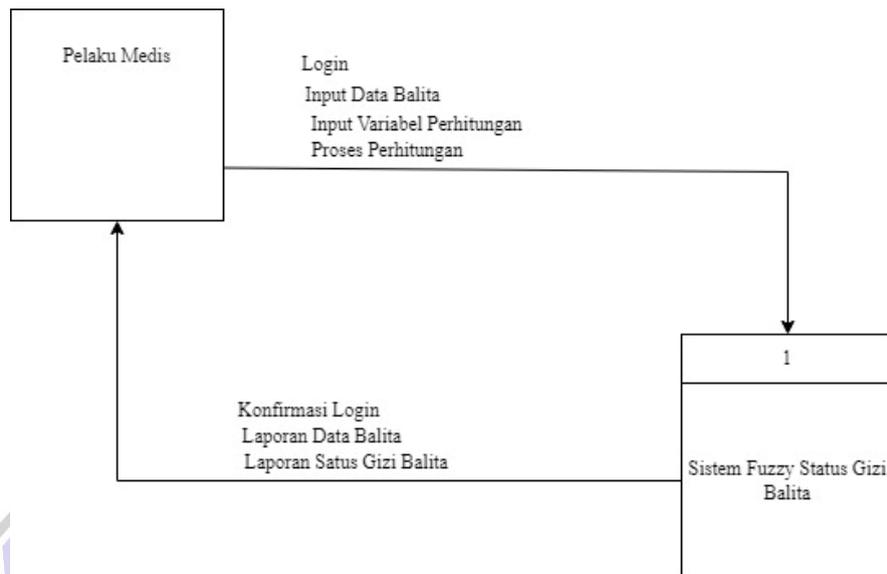
Gambar 3.4 *Flowchart* Sistem (User)

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* user pada alur sistem, keterangan mengenai *flowchart* tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) User melakukan login terlebih dahulu dengan mengisi username dan password berdasarkan data yang tersimpan pada database.
- 2) Jika belum memiliki akun bisa masuk ke menu create akun untuk membuat akun.
- 3) Sistem menampilkan hasil status gizi balita.

c. Diagram Konteks

Tujuan diagram konteks adalah untuk memetakan model yang mencakup keseluruhan sistem. Berikut adalah diagram konteks dalam sistem *fuzzy* :

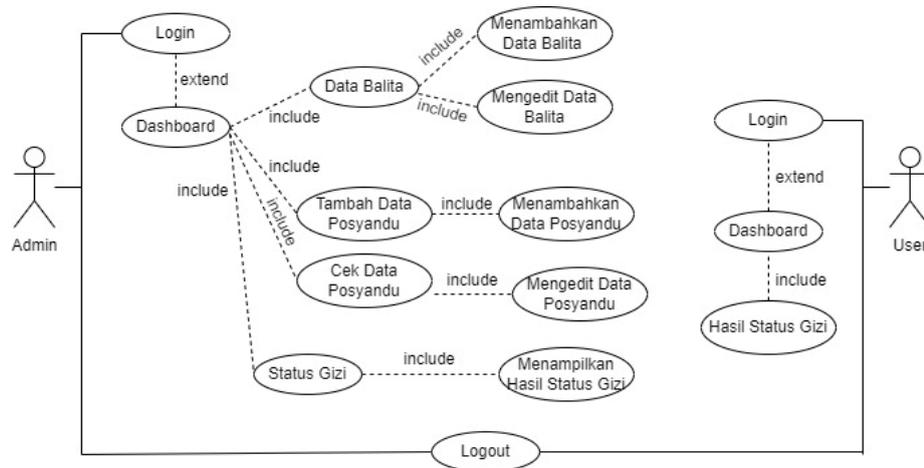


Gambar 3.5 Diagram Konteks

Pada gambar 3.5 diatas pelaku medis melakukan login, input data balita dan juga input range penilaian kemudian akan menghasilkan output berupa laporan terkait data balita dan juga laporan hasil pengecekan status gizi balita.

d. Use Case Diagram

Use case adalah skenario yang menjelaskan bagaimana sistem yang dikembangkan akan berinteraksi dengan pengguna dan menjalankan fungsi yang diinginkan.



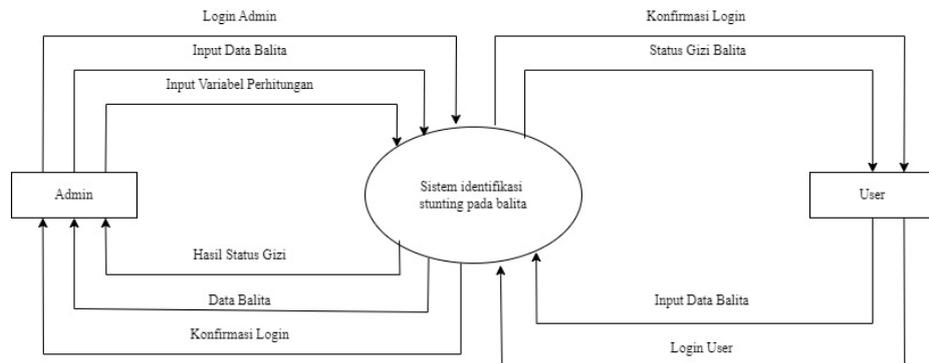
Gambar 3.6 Use Case Diagram Admin dan User

Dari ilustrasi *use case* pada Gambar 3.6 di atas terlihat jelas bahwa petugas atau admin posyandu mempunyai kemampuan untuk login, memasukkan, menyimpan, dan menghapus data balita. Hanya pengelola atau petugas posyandu yang diperbolehkan memeriksa status gizi pengguna sistem ini. Selain itu, pengelola mempunyai akses terhadap data laporan posyandu. Sedangkan orang tua atau pengguna harus melakukan registrasi terlebih dahulu jika belum memiliki akun agar dapat login. Pengguna hanya bisa memperoleh data balita dengan memeriksa hasil pemeriksaan status gizi setelah login.

e. Data Flow Diagram (DFD)

1. *DFD* level 0

DFD Level Nol (*Context Diagram*), pemodelan konseptual menggunakan teknik analisis sistem terstruktur, dan diagram aliran data sebagai notasi standar.

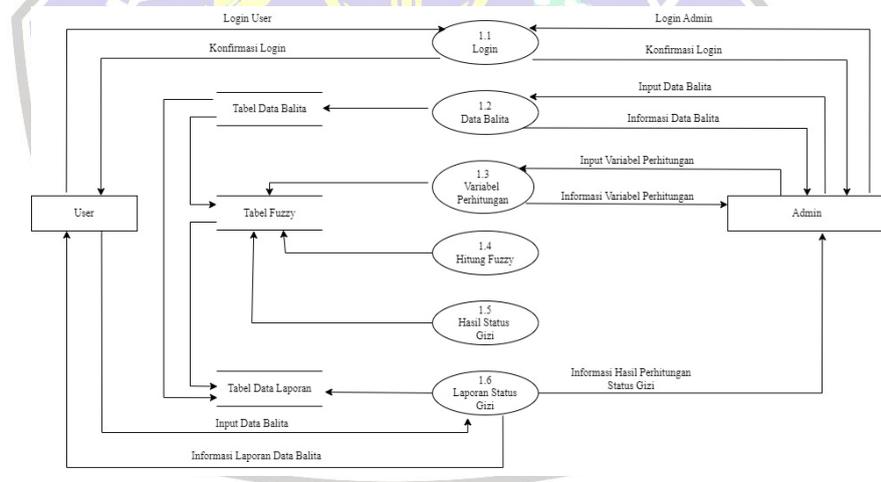


Gambar 3.7 DFD Level 0

Hubungan antara sistem prediksi status gizi balita, admin, dan user dijelaskan pada Gambar 3.7.

2. DFD Level 1

DFD level 1 digunakan untuk menampilkan gambaran alur penggunaan sistem, setiap proses terhubung dengan *database*.



Gambar 3.8 DFD Level 1

Penyimpanan data *database* dan alur sistem dijelaskan secara rinci pada Gambar 3.8. Untuk mencapai tujuan penilaian status gizi balita, diperlukan adanya jaringan hubungan yang fungsional antara satu dengan yang lain.

f. Desain Database

1. Tabel Pengguna

gizi_prediksi
tb_pengguna
id_pengguna : varchar(15) nama : varchar(25) no_hp : varchar(15) keterangan : varchar(25) email : varchar(30) password : text foto_profile : text id_level : varchar(2)

Gambar 3.9 Desain Tabel Pengguna

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data pengguna. Rancangan desain tabel pengguna dapat adalah sebagai berikut :

- id_pengguna : menyimpan id unik untuk setiap pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- nama : menyimpan nama pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- no_hp : menyimpan nomor hp pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- keterangan : menyimpan data keterangan pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- email : menyimpan data email pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- password : menyimpan informasi password pengguna (menggunakan tipe data text)
- foto_profile : menyimpan foto profile pengguna (menggunakan tipe data text)
- id_level : id level pengguna (menggunakan tipe data varchar)

2. Tabel Level

gizi_prediksi
tb_level
id_level : varchar(2)
level : varchar(15)

Gambar 3.10 Desain Tabel Level

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data level pengguna. Rancangan desain tabel level dapat adalah sebagai berikut:

- id_level : id level pengguna, digunakan sebagai relasi dengan tabel pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- level : level pengguna (menggunakan tipe data varchar)

3. Tabel Balita

gizi_prediksi
tb_balita
id_balita : varchar(15)
nama : varchar(50)
jenis_kelamin : enum("Laki-laki","Perempuan")
tgl_lahir : date
tempat_lahir : varchar(30)
alamat : text
nama_ayah : varchar(40)
nama_ibu : varchar(40)

Gambar 3.11 Desain Tabel Balita

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data balita. Rancangan desain tabel balita dapat adalah sebagai berikut :

- id_balita : menyimpan id unik untuk setiap balita (menggunakan tipe data varchar)
- nama : menyimpan nama balita (menggunakan tipe data varchar)
- jenis_kelamin : menyimpan data jenis kelamin balita (menggunakan tipe data enum)
- tgl_lahir : menyimpan data tanggal lahir balita (menggunakan tipe data date)
- tempat_lahir : menyimpan data tempat lahir balita (menggunakan tipe data varchar)

- alamat : menyimpan data alamat balita (menggunakan tipe data text)
- nama_ayah : menyimpan data anama ayah balita (menggunakan tipe data varchar)
- nama_ibu : menyimpan data nama ibu balita (menggunakan tipe data varchar)

4. Tabel Posyandu

gizi_prediksi
tb_posyandu
id_posyandu : varchar(50)
id_balita : varchar(50)
umur : varchar(4)
tibggi_bb : varchar(5)
berat_bb : varchar(5)
bulan : varchar(2)
tahun : varchar(4)

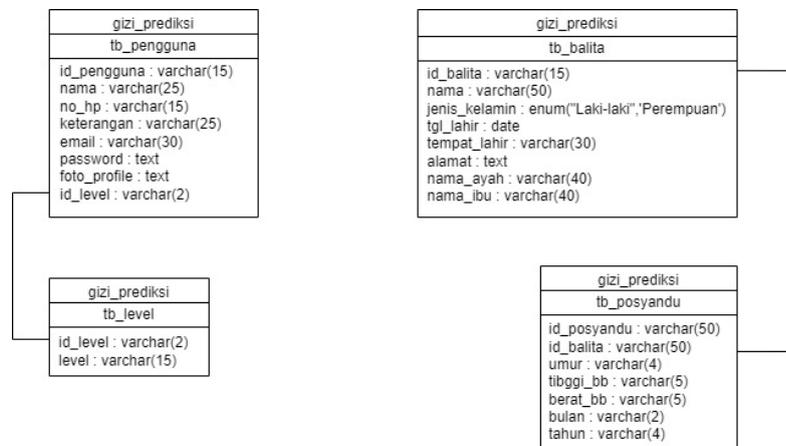
Gambar 3.12 Desain tabel Posyandu

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data posyandu.

Rancangan desain tabel posyandu dapat adalah sebagai berikut :

- Id_posyandu : menyimpan id posyandu (menggunakan tipe data varchar)
- id_balita : id unik balita, digunakan sebagai relasi dengan tabel balita (menggunakan tipe data varchar)
- umur : menyimpan informasi umur balita (menggunakan tipe data varchar)
- tinggi_bb : menyimpan tinggi badan balita (menggunakan tipe data varchar)
- berat_bb : menyimpan berat badan balita (menggunakan tipe data varchar)
- bulan : menyimpan bulan posyandu (menggunakan tipe data varchar)
- tahun : menyimpan tahun posyandu (menggunakan tipe data varchar)

5. Desain Relasi Database



Gambar 3.13 Desain Relasi *Database*

Pada tahap ini proses perencanaan dan perancangan struktur atau format tabel dalam sebuah basis data yang mencakup pengorganisasian, penentuan atribut, dan hubungan antar tabel disebut sebagai rancangan tabel database. Rancangan tabel *database* dibutuhkan untuk mengelola dan memanipulasi data dengan efektif dan efisien di dalam basis data. Hal ini dilakukan karena adanya kebutuhan untuk menyimpan data dengan baik.

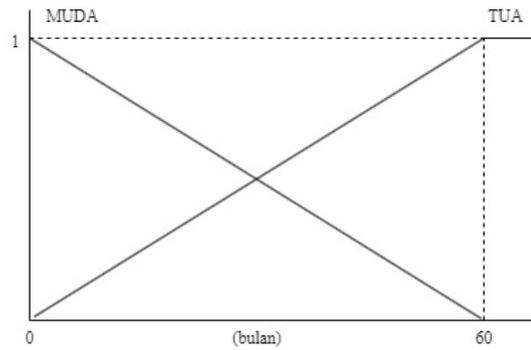
3.6 Perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Variabel pada metode *tsukamoto* baik variabel masukan maupun variabel keluaran dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

1) Variabel Umur

Variabel umur pada balita akan dibagi menjadi 2 himpunan yaitu muda dan tua. Grafik variabel umur akan dibuat seperti gambar 3.14 berikut.



Gambar 3.14 Kurva Variabel Umur Balita

Fungsi Keanggotaan :

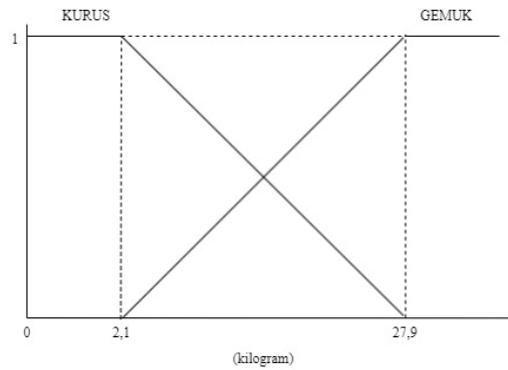
$$\mu_{\text{ muda }} = \begin{cases} 0; & x \geq 60 \\ \frac{60-x}{60}; & 0 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$\mu_{\text{ tua }} = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{x-0}{60}; & 0 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \geq 60 \end{cases} \dots\dots\dots (3.2)$$

2) Variabel Berat Badan

Terdapat dua variabel pada berat badan balita yaitu variabel berat badan laki-laki, dan variabel berat badan perempuan. Variabel berat badan ini dibedakan berdasarkan jenis kelamin balita dikarenakan standart berat badan balita laki-laki yang lebih berat dibandingkan perempuan. Untuk himpunan *fuzzy* berat badan balita dapat dilihat pada gambar 3.15 dan gambar 3.16 berikut.

a) Variabel Berat Badan laki-laki



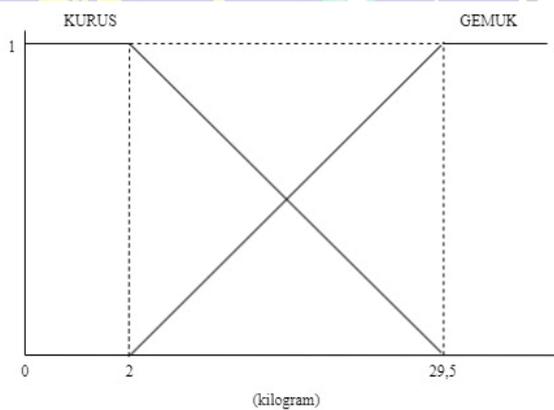
Gambar 3.15 Kurva Berat Badan Laki-laki

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{ kurus}} = \begin{cases} 0; & x \geq 27,9 \\ \frac{27,9-x}{25,8}; & 2,1 \leq x \leq 27,9 \dots\dots\dots (3.3) \\ 1; & x \leq 2,1 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ gemuk}} = \begin{cases} 0; & x \leq 2,1 \\ \frac{x-2,1}{25,8}; & 2,1 \leq x \leq 27,9 \dots\dots\dots (3.4) \\ 1; & x \geq 27,9 \end{cases}$$

b) Variabel Berat Badan Perempuan



Gambar 3.16 Kurva Berat Badan Perempuan

Fungsi Keanggotaan :

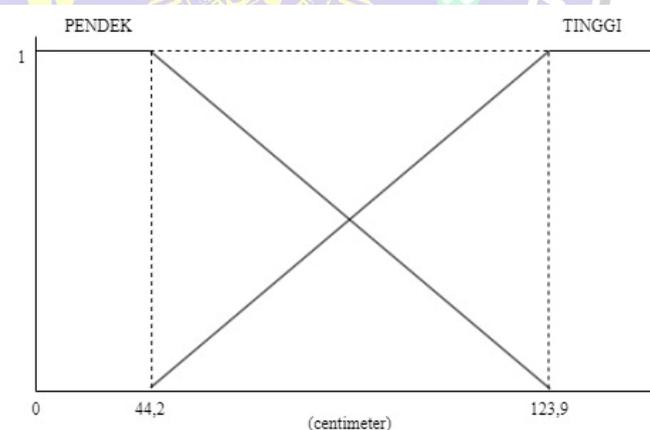
$$\mu_{\text{ kurus}} = \begin{cases} 0; & x \geq 29,5 \\ \frac{29,5-x}{27,5}; & 2 \leq x \leq 29,5 \dots\dots\dots (3.5) \\ 1; & x \leq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ gemuk}} = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{27,5}; & 2 \leq x \leq 29,5 \dots\dots\dots (3.6) \\ 1; & x \geq 29,5 \end{cases}$$

3) Variabel Tinggi Badan

Terdapat dua variabel pada tinggi badan balita yaitu variabel tinggi badan laki-laki, dan variabel tinggi badan perempuan. Variabel tinggi badan ini dibedakan berdasarkan jenis kelamin balita dikarenakan standard tinggi badan balita laki-laki yang lebih tinggi dibandingkan perempuan. Untuk himpunan *fuzzy* tinggi badan balita dapat dilihat pada gambar 3.17 dan gambar 3.18 berikut.

a) Variabel Tinggi Badan laki-laki



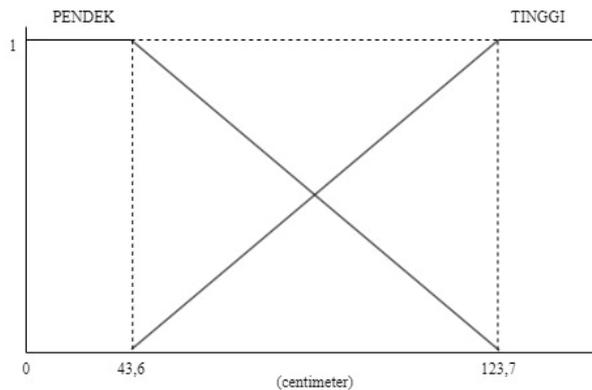
Gambar 3.17 Kurva Tinggi Badan Laki-laki

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{ pendek}} = \begin{cases} 0; & x \geq 123,9 \\ \frac{123,9-x}{79,7}; & 44,2 \leq x \leq 123,9 \dots\dots\dots (3.7) \\ 1; & x \leq 44,2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \geq 44,2 \\ \frac{x-44,2}{79,7}; & 44,2 \leq x \leq 123,9 \dots\dots\dots (3.8) \\ 1; & x \leq 123,9 \end{cases}$$

b) Variabel Tinggi Badan Perempuan



Gambar 3.18 Kurva Tinggi Badan Perempuan

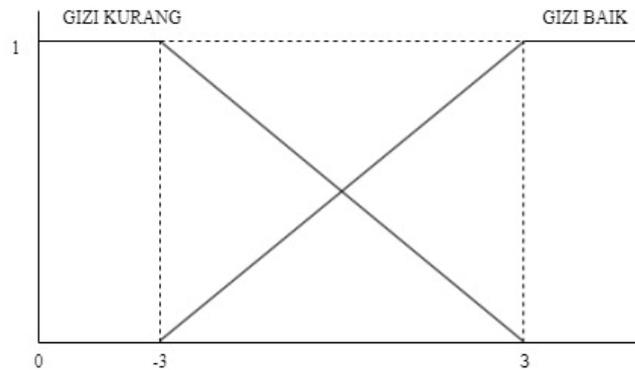
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{pendek}} = \begin{cases} 0; & x \geq 123,7 \\ \frac{123,7-x}{80,1}; & 43,6 \leq x \leq 123,7 \dots\dots\dots (3.9) \\ 1; & x \leq 43,6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \leq 43,6 \\ \frac{x-43,6}{80,1}; & 43,6 \leq x \leq 123,7 \dots\dots\dots (3.10) \\ 1; & x \geq 123,7 \end{cases}$$

4) Variabel Status Gizi

Variabel status gizi merupakan variabel himpunan *fuzzy* untuk menentukan nilai output status gizi pada balita. Terdapat 2 hasil output status gizi yaitu gizi kurang dan gizi baik. Grafik nilai gizi dapat dilihat seperti pada gambar 3.19 berikut.



Gambar 3.19 Kurva Status Gizi

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{gizi kurang}} = \begin{cases} 0; & x \geq 3 \\ \frac{3-x}{6}; & -3 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \leq -3 \end{cases} \dots\dots\dots (3.11)$$

$$\mu_{\text{gizi baik}} = \begin{cases} 0; & x \leq -3 \\ \frac{x-(-3)}{6}; & -3 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \geq 3 \end{cases} \dots\dots\dots (3.12)$$

b. Pembentukan Aturan Fuzzy

Proses pengembangan aturan fuzzy terjadi setelah himpunan fuzzy dibangun. Hubungan antara variabel masukan dan keluaran yang akan berkembang dinyatakan dalam aturan tersebut. Setiap aturan yang dibuat mempunyai implikasi. AND merupakan operator yang digunakan untuk menggabungkan beberapa masukan, dan IF-THEN merupakan operator yang memetakan masukan ke keluaran. Istilah “anteseden” dan “konsekuen” masing-masing mengacu pada proposisi yang muncul setelah “IF” dan “THEN”. Rule aturan *fuzzy* yang dibuat pada sistem ini dapat dilihat pada table 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Aturan *Fuzzy* Balita

NO		KRITERIA				STATUS GIZI
		UMUR	BERAT BADAN	TINGGI BADAN		
1	IF	MUDA	KURUS	PENDEK	THEN	KURANG
2	IF	MUDA	KURUS	TINGGI	THEN	KURANG
3	IF	MUDA	GEMUK	PENDEK	THEN	BAIK
4	IF	MUDA	GEMUK	TINGGI	THEN	BAIK
5	IF	TUA	KURUS	PENDEK	THEN	KURANG
6	IF	TUA	KURUS	TINGGI	THEN	KURANG
7	IF	TUA	GEMUK	PENDEK	THEN	BAIK
8	IF	TUA	GEMUK	TINGGI	THEN	BAIK

3.7 Perancangan Interface

Desain interface yang akan direncanakan pada sistem ini ada 2 yaitu admin dan user, untuk perancangan interfacenya kurang lebih sebagai berikut ini :

a. Admin

Pada perancangan interface sebagai admin terdapat beberapa fitur yaitu:

1) Halaman Login

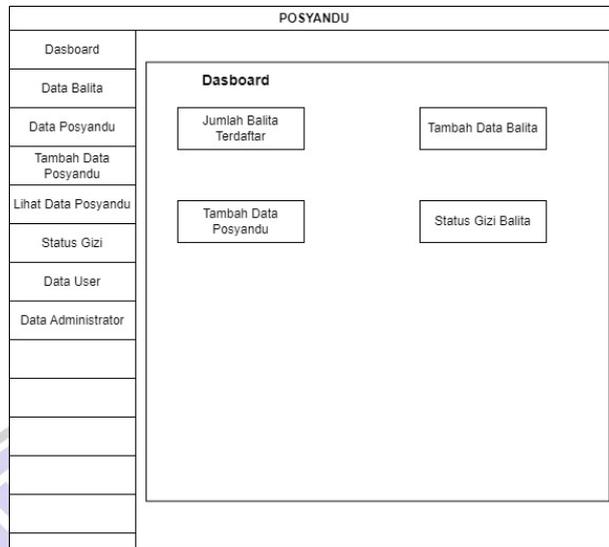
Merupakan halaman pertama untuk mengakses aplikasi dibutuhkan proses login.

Gambar 3.20 Login Admin

Desain interface login admin ditunjukkan pada gambar

3.20. Untuk masuk, masukkan alamat email dan password yang terdaftar.

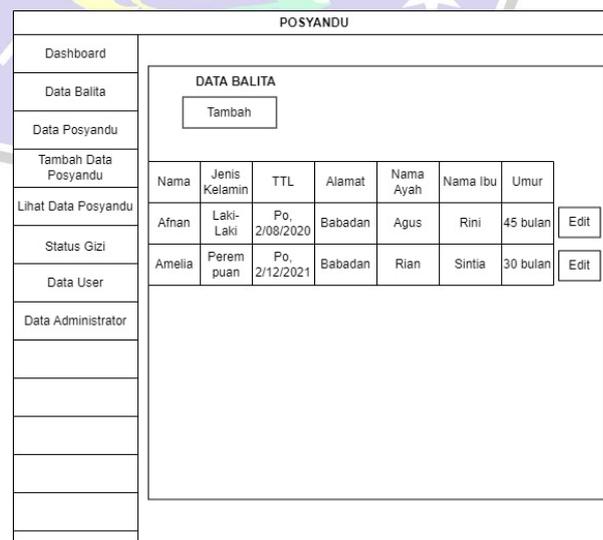
2) Halaman Dashboard admin



Gambar 3.21 Dashboard Admin

Halaman dashboard admin merupakan halaman beranda aplikasi. Seperti terlihat pada Gambar 3.21 diatas, terdapat beberapa menu untuk penambahan balita, data balita, data posyandu, data status gizi, data pengguna, dan data admin.

3) Halaman Data Balita



Gambar 3.22 Data Balita

Ini adalah halaman dimana balita yang terdaftar ditampilkan seperti pada Gambar 3.22. Pengurus juga dapat menambahkan balita dengan memasukkan informasi tentang balita tersebut, antara lain nama, jenis kelamin, tempat tinggal, tempat lahir, tanggal lahir, dan nama orang tua.

POSYANDU	
Dashboard	<p>Tambah Data Balita</p> <p>Nama <input type="text" value="Nama Balita"/></p> <p>Jenis Kelamin <input type="text" value="Pilih Jenis Kelamin"/></p> <p>Tanggal Lahir <input type="text" value="Pilih Tanggal Lahir"/></p> <p>Tempat Lahir <input type="text" value="Tinggi Badan"/></p> <p>Alamat <input type="text" value="Berat Badan"/></p> <p>Nama Ayah <input type="text" value="Nama Ayah"/></p> <p>Nama Ibu <input type="text" value="Nama Ibu"/></p> <p><input type="button" value="Simpan"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.23 Tambah Balita

Gambar 3.23 merupakan tampilan untuk menambahkan data balita. Tambah balita dapat dilakukan dengan cara mengisi data sesuai dengan kebutuhan setelah itu dapat disimpan melalui tombol simpan.

4) Halaman Data Posyandu

POSYANDU	
Dashboard	<p>Buat Data Posyandu</p> <p>Bulan <input type="text" value="Pilih Bulan"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Pilih Tahun"/></p> <p><input type="button" value="Buka Data"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.24 Buat Data posyandu

Halaman ini berfungsi sebagai halaman untuk melakukan perhitungan status gizi balita. Tahap pertama untuk melakukan perhitungan yaitu dengan memilih bulan dan tahun terlebih dahulu, hal ini diperlukan untuk menglompokkan data balita sesuai dengan bulan dan tahunnya seperti pada gambar 3.24 diatas.

POSYANDU	
Dashboard	<p>Buat Data Posyandu</p> <p>Nama Balita <input type="text" value="Pilih Nama Balita"/></p> <p>Umur (bulan) <input type="text" value="Umur"/></p> <p>Berat Badan <input type="text" value="Tinggi Badan"/></p> <p>Tinggi Badan <input type="text" value="Berat Badan"/></p> <p><input type="button" value="Kembali"/> <input type="button" value="Simpan"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.25 Menghitung Status Gizi

Halaman tambah data balita ditunjukkan pada Gambar 3.25. Admin dapat menambahkan balita dengan memasukkan informasi sesuai kebutuhan, lalu klik tombol simpan untuk menyimpannya.

5) Halaman Lihat Data Posyandu

POSYANDU	
Dashboard	<p>Buka Data Posyandu</p> <p>Bulan <input type="text" value="Pilih Bulan"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Pilih Tahun"/></p> <p><input type="button" value="Buka Data"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.26 Buka Data Posyandu

Pada halaman ini admin dapat melihat data balita yang telah di inputkan untuk menghitung status gizi dengan cara memilih bulan dan tahun sesuai yang telah di inputkan seperti gambar 3.26 diatas.

POSYANDU																															
Dashboard																															
Data Balita																															
Data Posyandu																															
Tambah Data Posyandu																															
Lihat Data Posyandu	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>TTL</th> <th>Alamat</th> <th>Umur</th> <th>Tinggi Badan</th> <th>Berat Badan</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afnan</td> <td>Laki-Laki</td> <td>Po, 2/08/2020</td> <td>Babadan</td> <td>45 bulan</td> <td>95 cm</td> <td>12 kg</td> <td>Edit</td> </tr> <tr> <td>Amelia</td> <td>Perempuan</td> <td>Po, 2/12/2021</td> <td>Babadan</td> <td>30 bulan</td> <td>84 cm</td> <td>9 kg</td> <td>Edit</td> </tr> </tbody> </table>							Nama	Jenis Kelamin	TTL	Alamat	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan		Afnan	Laki-Laki	Po, 2/08/2020	Babadan	45 bulan	95 cm	12 kg	Edit	Amelia	Perempuan	Po, 2/12/2021	Babadan	30 bulan	84 cm	9 kg	Edit
Nama	Jenis Kelamin	TTL	Alamat	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan																									
Afnan	Laki-Laki	Po, 2/08/2020	Babadan	45 bulan	95 cm	12 kg	Edit																								
Amelia	Perempuan	Po, 2/12/2021	Babadan	30 bulan	84 cm	9 kg	Edit																								
Status Gizi																															
Data User																															
Data Administrator																															

Gambar 3.27 Lihat Data Posyandu

Gambar 3.27 merupakan tampilan halaman untuk melihat data posyandu yang telah di inputkan untuk menghitung status gizi balita. Pada halaman ini admin juga dapat mengedit data yang telah di inputkan jika pada proses input terdapat kesalahan.

6) Halaman Hasil Status Gizi Balita

POSYANDU	
Dasboard	
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	<p>Hasil Status Gizi</p> <p>Bulan <input type="text" value="Pilih Bulan"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Pilih Tahun"/></p> <p><input type="button" value="Buka Data"/></p>
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.28 Buka Hasil Status Gizi

Gambar 3.30 Login User

Gambar 3.31 Create Akun

Pada gambar 3.30 merupakan halaman untuk melakukan proses login sebagai user. Dan gambar 3.31 merupakan halaman untuk daftar akun jika user belum memiliki akun.

2) Halaman Utama

Gambar 3.32 Pilih Bulan dan Tahun User

Pada halaman utama user dirancang agar orang tua dapat melihat hasil pengecekan status gizi balita yang sudah diproses pada aplikasi ini. Untuk melihat hasil status gizi user perlu memilih bulan dan tahun terlebih dahulu seperti pada gambar 3.32 diatas.

POSYANDU																											
Profile	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">HASIL STATUS GIZI</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>Umur</th> <th>Tinggi Badan</th> <th>Berat Badan</th> <th>z-score</th> <th>Status Gizi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afnan</td> <td>Laki-Laki</td> <td>45 bulan</td> <td>95 cm</td> <td>12 kg</td> <td>51,13</td> <td>Gizi Kurang</td> </tr> <tr> <td>Amelia</td> <td>Perempuan</td> <td>30 bulan</td> <td>84 cm</td> <td>9 kg</td> <td>49,68</td> <td>Gizi Kurang</td> </tr> </tbody> </table> </div>						Nama	Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	z-score	Status Gizi	Afnan	Laki-Laki	45 bulan	95 cm	12 kg	51,13	Gizi Kurang	Amelia	Perempuan	30 bulan	84 cm	9 kg	49,68	Gizi Kurang
Nama							Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	z-score	Status Gizi															
Afnan							Laki-Laki	45 bulan	95 cm	12 kg	51,13	Gizi Kurang															
Amelia							Perempuan	30 bulan	84 cm	9 kg	49,68	Gizi Kurang															
Home																											

Gambar 3.33 Hasil Status Gizi User

Gambar 3.33 adalah tampilan hasil status gizi balita yang telah diproses pada aplikasi ini dan ditampilkan untuk user.

3.8 Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Misalnya dengan diberikannya data sebagai berikut :

Nama : Raskara Malik Arimbawa

Jenis kelamin : laki-laki

Umur : 27 bulan

Bobot : 11 kg

Tinggi badan : 86 cm

a. Proses Fuzzyfikasi

Mencari nilai derajat keanggotaan setiap variabel berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah dibahas pada bab sebelumnya merupakan langkah awal dalam memulai penghitungan.

1) Nilai derajat keanggotaan variabel umur 27 bulan :

- Umur 27 bulan tergolong ke dalam himpunan umur ‘muda’ dan ‘tua’

- Balita usia 27 bulan menurut rumus 3.1 derajat keanggotaan

$$\mu_{\text{muda}}[27] = (60-27)/60 = 0,55$$

- Balita usia 27 menurut rumus 3.2 derajat keanggotaan

$$\mu_{\text{tua}}[27] = (27-0)/60 = 0,45$$

2) Nilai derajat keanggotaan variabel berat badan 11 kilogram :

- Berat badan 11 kg ke dalam variabel himpunan berat badan 'Kurus' dan 'Gemuk'

- Berat badan kurus menurut rumus 3.3 derajat keanggotaan $\mu_{\text{kurus}}[11] = (27,9-11)/25,8 = 0,65$

- Berat badan gemuk menurut rumus 3.4 derajat keanggotaan

$$\mu_{\text{gemuk}}[11] = (11-2,1)/25,8 = 0,35$$

3) Nilai derajat keanggotaan variabel tinggi badan 86 cm :

- Tinggi badan 86 cm tergolong ke dalam variabel himpunan tinggi badan 'Pendek' dan 'Tinggi'

- Tinggi badan pendek menurut rumus 3.5 derajat keanggotaan $\mu_{\text{pendek}}[86] = (123,9-86)/79,7 = 0,48$

- Tinggi badan tinggi menurut rumus 3.6 derajat keanggotaan $\mu_{\text{tinggi}}[86] = (86- 44,2)/79,7 = 0,52$

b. Proses Inferensi

Setelah diketahui nilai derajat keanggotaan masing-masing himpunan, langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai alpha, nilai alpha didapatkan dari nilai derajat keanggotaan masing-masing himpunan :

- $\mu_{\text{muda}} = (0,55)$

- $\mu_{\text{tua}} = (0,45)$

- $\mu_{\text{kurus}} = (0,65)$

- $\mu_{\text{gemuk}} = (0,35)$

- μ pendek = (0,48)

- μ tinggi = (0,52)

Setelah ditentukan nilai alpha, selanjutnya yaitu menentukan rule yang digunakan. Didapatkan sebanyak 8 rule yang telah terbentuk sebagai berikut.

- **R[1]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[2]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[3]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan gemuk (0,35) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Baik**'
- **R[4]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan gemuk (0,35) AND Tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Baik**'
- **R[5]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[6]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[7]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan gemuk (0,35) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Baik**'
- **R[8]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan gemuk (0,35) AND tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Baik**'

c. Proses Defuzzyfikasi

Langkah selanjutnya yaitu proses *defuzzyfikasi*, dalam tahap ini langkah pertama yang dilakukan untuk melakukan perhitungan yaitu mencari nilai alpha MIN. Nilai alpha MIN diperoleh dari mengambil nilai alpha terkecil setiap rule yang digunakan seperti pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Tabel Nilai Alpha (MIN)

Rule	Status Gizi	alpha	alpha (MIN)
R[1]	'Kurang'	α_1	0,48

R[2]	'Kurang'	α_2	0,52
R[3]	'Baik'	α_3	0,35
R[4]	'Baik'	α_4	0,35
R[5]	'Kurang'	α_5	0,45
R[6]	'Kurang'	α_6	0,45
R[7]	'Baik'	α_7	0,35
R[8]	'Baik'	α_8	0,35

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan delapan aturan fuzzy Tsukamoto, seperti terlihat pada tabel 3.3 di atas. Nilai z untuk setiap aturan harus dipastikan selanjutnya. Berikut langkah-langkah untuk mengubah aturan tersebut sehingga ditemukan nilai z untuk setiap aturan.

R[1] : alpha MIN (0,48) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z1 sebagai berikut.

$$\frac{3-z_1}{6} = \alpha_2$$

$$z_1 = 3 - 0,48 (6)$$

$$z_1 = 3 - 2,88$$

$$z_1 = 0,12$$

R[2] : alpha MIN (0,52) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z2 sebagai berikut.

$$\frac{3-z_2}{6} = \alpha_3$$

$$z_2 = 3 - 0,52 (6)$$

$$z_2 = 3 - 3,12$$

$$z_2 = -0,12$$

R[3] : alpha MIN (0,35) status gizi '**Baik**' mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z3 sebagai berikut.

$$\frac{z3 - (-3)}{6} = \alpha 5$$

$$z3 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z3 = 2,1 + (-3)$$

$$z3 = -0,9$$

R[4] : alpha MIN (0,34) status gizi '**Baik**' mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z4 sebagai berikut.

$$\frac{z4 - (-3)}{6} = \alpha 5$$

$$z4 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z4 = 2,1 + (-3)$$

$$z4 = -0,9$$

R[5] : alpha MIN (0,45) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z5 sebagai berikut.

$$\frac{3 - z5}{6} = \alpha 11$$

$$z5 = 3 - 0,45 (6)$$

$$z5 = 3 - 2,7$$

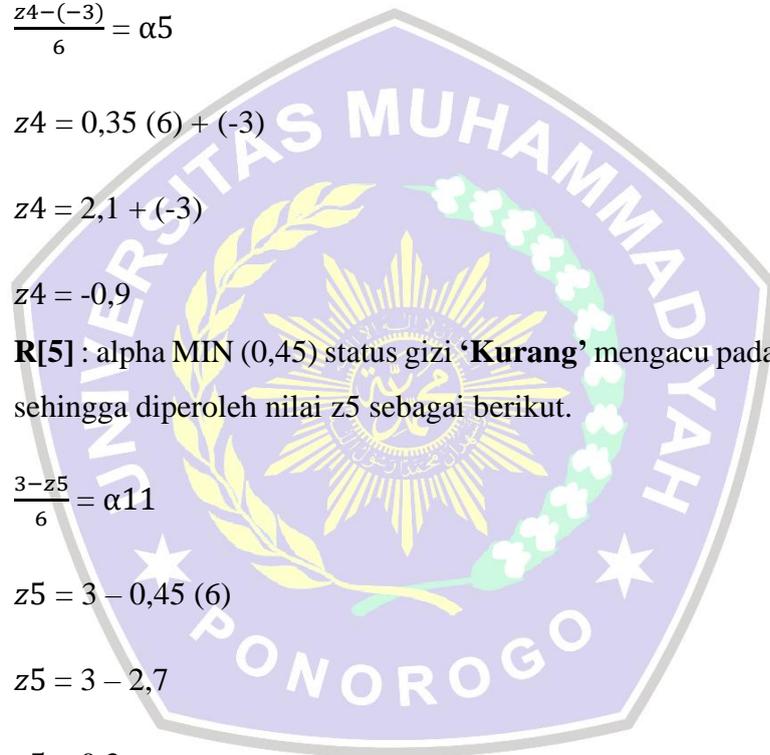
$$z5 = 0,3$$

R[6] : alpha MIN (0,45) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z6 sebagai berikut.

$$\frac{3 - z6}{6} = \alpha 11$$

$$z6 = 3 - 0,45 (6)$$

$$z6 = 3 - 2,7$$



$$z6 = 0,3$$

R[7] : alpha MIN (0,34) status gizi **'Baik'** mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z7 sebagai berikut.

$$\frac{z7 - (-3)}{6} = \alpha5$$

$$z7 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z7 = 2,1 + (-3)$$

$$z7 = -0,9$$

R[8] : alpha MIN (0,34) status gizi **'Baik'** mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z8 sebagai berikut.

$$\frac{z8 - (-3)}{6} = \alpha5$$

$$z8 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z8 = 2,1 + (-3)$$

$$z8 = -0,9$$

Setelah menentukan nilai z, langkah selanjutnya adalah mengalikan setiap nilai z dengan setiap nilai alpha untuk mendapatkan nilai alpha*z. Tabel 3.4 di bawah ini menunjukkan hasil perkalian nilai z dengan nilai alpha MIN.

Tabel 3.3 Tabel Nilai z

Rule	Status Gizi	alpha	alpha (MIN)	z	Nilai z
R[1]	'Kurang'	α1	0,48	z1	0,12
R[2]	'Kurang'	α2	0,52	z2	-0,12
R[3]	'Baik'	α3	0,35	z3	-0,9
R[4]	'Baik'	α4	0,35	z4	-0,9
R[5]	'Kurang'	α5	0,45	z5	0,3
R[6]	'Kurang'	α6	0,45	z6	0,3
R[7]	'Baik'	α7	0,35	z7	-0,9
R[8]	'Baik'	α8	0,35	z8	-0,9

Hasil akhirnya kemudian dihitung dengan menjumlahkan semua nilai

alpha MIN dan alpha*z. Caranya dengan membagi hasil penjumlahan nilai alpha*z dengan hasil penjumlahan nilai alpha MIN seperti terlihat pada rumus (2.1).

Tabel 3.4 Tabel Nilai Alpha (MIN) * z

Rule	Status Gizi	alpha	alpha (MIN)	Z	Nilai z	alpha * z
R[1]	'Kurang'	α1	0,48	z1	0,12	0,056
R[2]	'Kurang'	α2	0,52	z2	-0,12	-0,064
R[3]	'Baik'	α3	0,35	z3	-0,9	-0,33
R[4]	'Baik'	α4	0,35	z4	-0,9	-0,33
R[5]	'Kurang'	α5	0,45	z5	0,3	0,13
R[6]	'Kurang'	α6	0,45	z6	0,3	0,13
R[7]	'Baik'	α7	0,35	z7	-0,9	-0,33
R[8]	'Baik'	α8	0,35	z8	-0,9	-0,33

Selanjutnya untuk menentukan hasil akhir yaitu menjumlahkan semua nilai alpha MIN dan semua nilai alpha*z, kemudian hasil penjumlahan nilai alpha*z dibagi dengan hasil penjumlahan nilai alpha MIN seperti yang mengacu pada rumus (2.1).

$$Z = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + (\alpha_3 * z_3) + \dots + (\alpha_n * z_n)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n}$$

$$Z = \frac{(0,056) + (-0,064) + (-0,33) + (-0,33) + (0,13) + (0,13) + (-0,33) + (-0,33)}{0,48 + 0,52 + 0,35 + 0,35 + 0,45 + 0,45 + 0,35 + 0,35}$$

$$Z = \frac{-1,1}{3,3}$$

$$Z = -0,34$$

Berdasarkan hasil perhitungan prediksi status gizi balita dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*, maka balita Raskara Malik Arimbawa, balita laki-laki berusia 27 bulan, memiliki tinggi badan 88 cm dan berat badan 9 kg. Dengan nilai gizi sebesar -0,34 yang diperoleh dari perhitungan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*, maka status gizi balita tersebut termasuk dalam kelompok Gizi Kurang.