

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

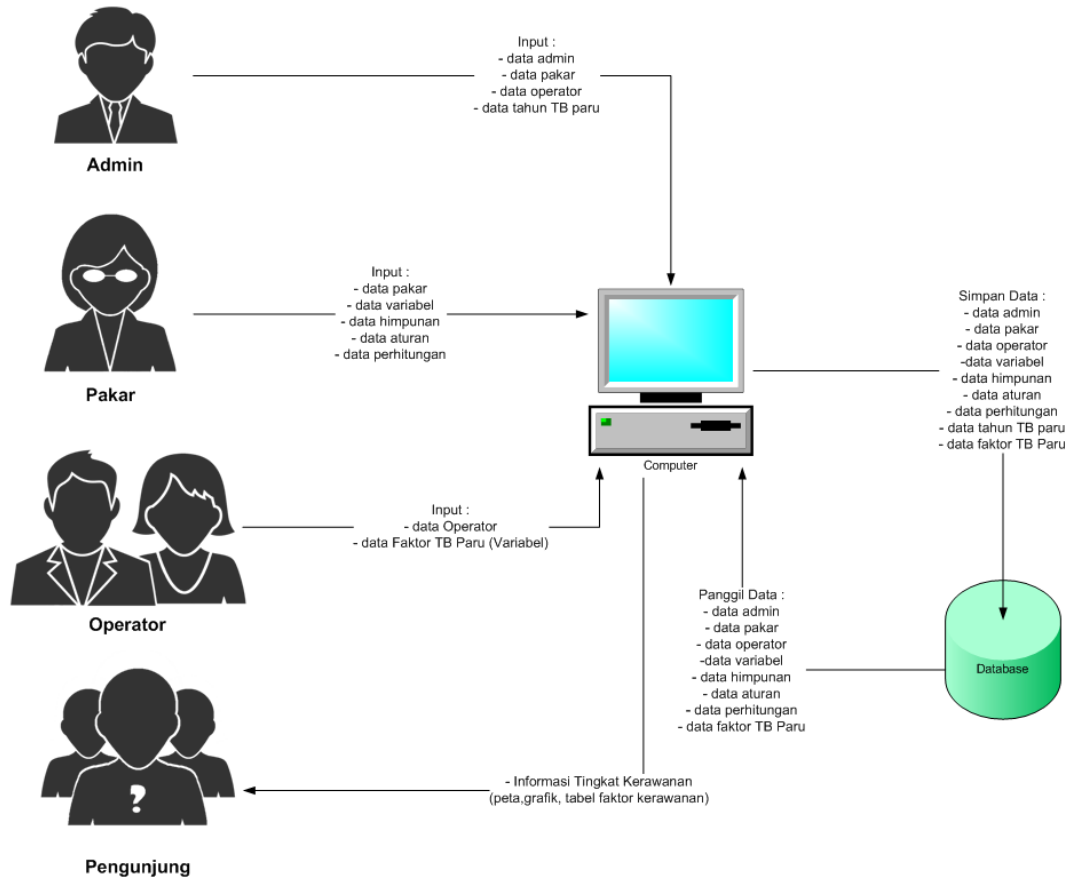
#### **3.1 Analisis Kebutuhan Sistem**

##### **3.1.1 Gambaran Umum Sistem**

Sistem yang akan dibangun memiliki gambaran umum sebagai berikut:

- a. Ada 4 jenis pengguna di dalam sistem ini, yaitu admin, pakar, operator, dan pengunjung.
- b. Admin memasukkan data pakar dan operator ke dalam sistem.
- c. Pakar memasukkan data faktor kerawanan, variabel beserta himpunannya, dan aturan fuzzy ke dalam sistem.
- d. Operator memasukkan data faktor kerawanan berdasarkan data variabel yang ditetapkan oleh pakar, dan memasukkan data tiap tahun.
- e. Pengunjung dapat memperoleh informasi berupa tingkat kerawanan tuberkulosis paru dalam bentuk peta, grafik, ataupun tabel.
- f. Sistem melakukan proses perhitungan kerawanan terhadap data yang dimasukkan oleh operator dengan aturan yang telah ditentukan oleh pakar.
- g. Setelah sistem selesai melakukan perhitungan, data perhitungan akan disimpan di media penyimpanan sistem.
- h. Sistem selanjutnya menampilkan data hasil perhitungan nilai kerawanan sebagai output.

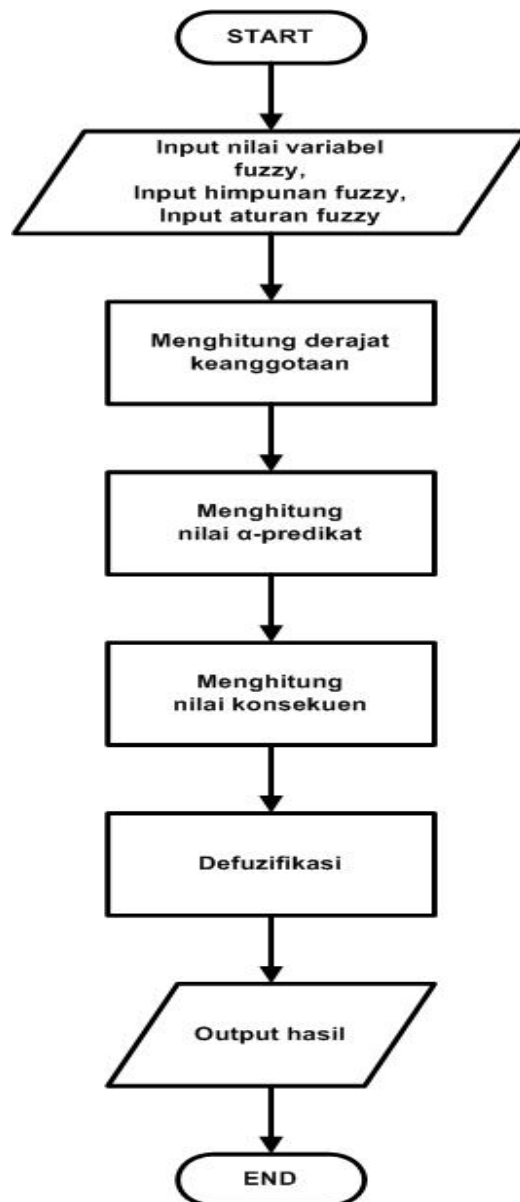
Gambar 3.1 di bawah ini merupakan gambaran umum sistem.



**Gambar 3.1** Gambaran Umum Sistem

### 3.1.2 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam implementasi sistem informasi geografis penentuan tingkat kerawanan daerah penyakit tuberkulosis paru ini menggunakan metode fuzzy Tsukamoto. Gambar 3.2 di bawah merupakan *flowchart* yang menerangkan tahapan yang digunakan dalam metode fuzzy Tsukamoto.



**Gambar 3.2** Model Keputusan Fuzzy Tsukamoto

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 3.2 dalam mengolah sistem fuzzy dimana memerlukan inputan data berupa:

### 1) **Input nilai variabel fuzzy**

Pada sistem ini, input yang digunakan berdasarkan data yang diperoleh dari Profil Kesehatan Jawa Barat 2013-2014 yang dimasukkan oleh operator. Data tersebut merupakan variabel-variabel input yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan penyakit tuberkulosis

paru suatu daerah di Jawa Barat di dalam sistem ini. Variabel fuzzy yang digunakan dalam sistem sebagai berikut :

a. Kepadatan penduduk

Menunjukkan data jumlah penduduk. Semesta pembicaraan variabel kepadatan penduduk yaitu [436.8047549-15309.26707] jiwa/Km<sup>2</sup>.

b. Kasus TB

Menunjukkan data jumlah kasus tuberkulosis paru yang terjadi. Semesta pembicaraan variabel kasus TB yaitu [193-8002] kasus.

c. Kematian

Menunjukkan data jumlah kematian akibat dari penyakit tuberkulosis paru. Semesta pembicaraan variabel kematian yaitu [0-60] jiwa.

d. RTPHBS

Menunjukkan data jumlah Rumah Tangga Berperilaku Hidup Bersih Sehat (PHBS) di Jawa Barat. Semesta pembicaraan variabel RTPHBS yaitu [30.95121626-77.236739] % (persen).

e. Fasilitas Kesehatan

Menunjukkan data jumlah fasilitas kesehatan (rumah sakit dan puskesmas) yang terdapat di Jawa Barat. Semesta pembicaraan variabel fasilitas kesehatan yaitu [13-127] fasilitas.

f. Tingkat Kerawanan

Merupakan variabel *output* yang menunjukkan tingkat kerawanan penyakit tuberkulosis paru. Semesta pembicaraan variabel tingkat kerawanan penyakit tuberkulosis paru yaitu [0-100] % (persen).

## 2) Input himpunan fuzzy

Himpunan-himpunan fuzzy yang terdapat pada sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Variabel kepadatan penduduk terdiri dari dua himpunan yaitu jarang dan padat.
- b. Variabel kasus TB terdiri dari dua himpunan yaitu sedikit dan banyak.

- c. Variabel kematian terdiri dari dua himpunan yaitu sedikit dan banyak.
- d. Variabel RTPHBS terdiri dari dua himpunan yaitu kecil dan besar.
- e. Variabel fasilitas kesehatan terdiri dari dua himpunan yaitu sedikit dan banyak.
- f. Variabel tingkat kerawanan terdiri dari dua himpunan yaitu rendah dan tinggi.

### 3) Input aturan fuzzy

Aturan fuzzy berfungsi sebagai penghubung antara variabel input fuzzy dengan variabel output fuzzy (konsekuen). Aturan fuzzy yang digunakan pada sistem ini sebagai berikut:

[**RULE 1**] IF kepadatan penduduk padat AND kasus TB banyak AND kematian banyak AND RTPHBS kecil AND fasilitas kesehatan sedikit THEN tingkat kerawanan tinggi

[**RULE 2**] IF kepadatan penduduk jarang AND kasus TB banyak AND kematian sedikit AND RTPHBS kecil AND fasilitas kesehatan sedikit THEN tingkat kerawanan tinggi

[**RULE 3**] IF kepadatan penduduk jarang AND kasus TB banyak AND kematian sedikit AND RTPHBS kecil AND fasilitas kesehatan banyak THEN tingkat kerawanan tinggi

[**RULE 4**] IF kepadatan penduduk padat AND kasus TB sedikit AND kematian sedikit AND RTPHBS kecil AND fasilitas kesehatan sedikit THEN tingkat kerawanan tinggi

[**RULE 5**] IF kepadatan penduduk padat AND kasus TB banyak AND kematian banyak AND RTPHBS besar AND fasilitas kesehatan banyak THEN tingkat kerawanan tinggi

[**RULE 6**] IF kepadatan penduduk jarang AND kasus TB sedikit AND kematian sedikit AND RTPHBS besar AND fasilitas kesehatan banyak THEN tingkat kerawanan rendah

**[RULE 7]** IF kepadatan penduduk jarang AND kasus TB sedikit AND kematian sedikit AND RTPHBS besar AND fasilitas kesehatan sedikit THEN tingkat kerawanan rendah

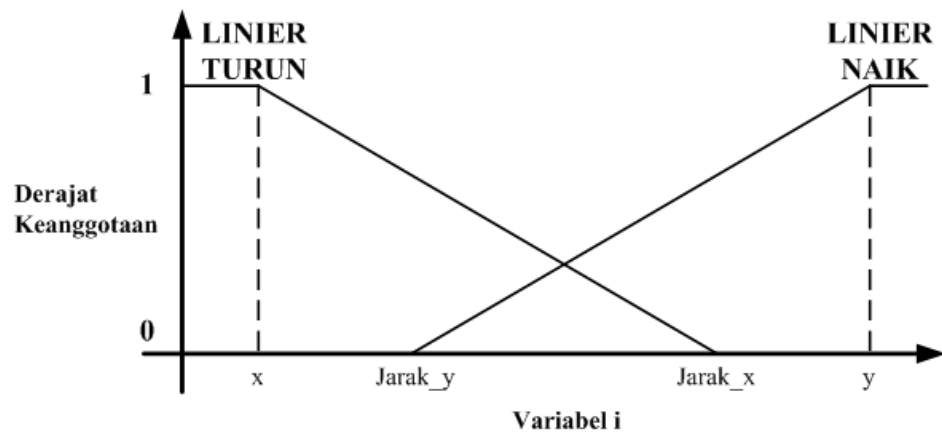
**[RULE 8]** IF kepadatan penduduk jarang AND kasus TB sedikit AND kematian sedikit AND RTPHBS kecil AND fasilitas kesehatan sedikit THEN tingkat kerawanan rendah

#### 4) Menghitung nilai derajat keanggotaan ( $\mu$ )

Setiap nilai variabel yang dimasukkan pada sistem akan ditentukan nilai derajat keanggotaannya berdasarkan masing-masing himpunan fuzzy dari variabel yang ada. Representasi fungsi keanggotaan pada seluruh variabel menggunakan kurva bahu yang terdiri dari kurva linier turun dan kurva linier naik. Penentuan batas domain himpunan berdasarkan rentan dari semesta pembicaraan setiap variabel. Dasar penentuan batas domain himpunan untuk seluruh variabel kecuali variabel tingkat kerawanan dapat diasumsikan sebagai berikut:

1. Semesta Pembicaraan suatu variabel  $i$  diasumsikan [  $x$  hingga  $y$  ]
2. Jarak =  $y - x$
3. Jarak<sub>x</sub> =  $y - (0.25 * \text{Jarak})$
4. Jarak<sub>y</sub> =  $x + (0.25 * \text{Jarak})$
5. Rentan Kurva Linier Turun yaitu [  $x$  hingga Jarak<sub>x</sub> ]
6. Rentan Kurva Linier Naik yaitu [ Jarak<sub>y</sub> hingga  $y$  ]

Kemudian berikut merupakan gambar kurva bahu representasi dari asumsi penentuan batas yang sudah ditetapkan diatas :

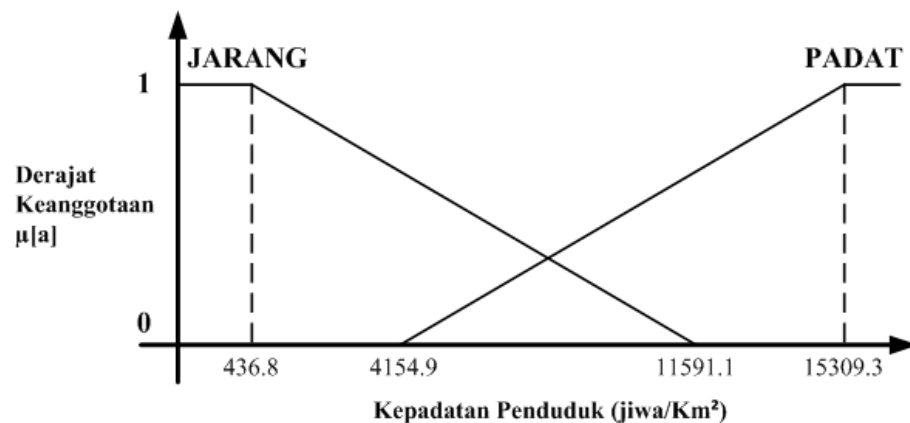


**Gambar 3. 3 Grafik Penentuan Batas Domain Himpunan**

Setelah ditentukan batas domain himpunan untuk kurva linier turun dan kurva linier naik, langkah berikutnya yaitu menentukan fungsi keanggotaan untuk tiap himpunan. Fungsi keanggotaan untuk himpunan linier turun dapat merujuk dari rumus fungsi keanggotaan 2.2 dan untuk himpunan linier naik dapat merujuk dari rumus fungsi keanggotaan 2.1. Berikut ini merupakan grafik dan fungsi keanggotaan dari setiap variabel fuzzy yang digunakan dalam sistem sesuai dengan dasar penentuan batas domain yang telah ditentukan:

a. **Kepadatan Penduduk**

Pada variabel kepadatan penduduk ditentukan 2 himpunan, yaitu himpunan jarang dan padat. Grafik fungsi keanggotaan variabel kepadatan penduduk dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



**Gambar 3.4 Fungsi Keanggotaan Kepadatan Penduduk**

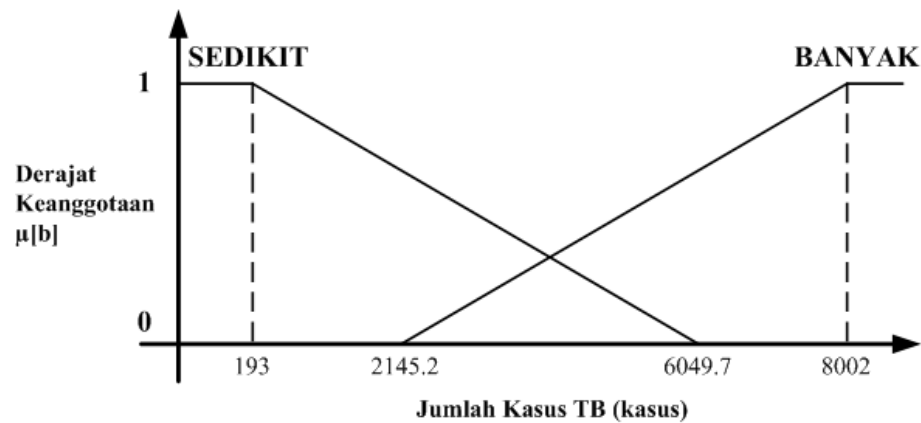
Fungsi keanggotaan dari variabel kepadatan penduduk dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{JARANG}}[a] = \begin{cases} 1; & a \leq 436.8 \\ (11591.15 - a)/(11591.151 - 436.8); & 436.8 \leq a \leq 11591.1 \\ 0; & a \geq 11591.15 \end{cases} \quad (3.1)$$

$$\mu_{\text{PADAT}}[a] = \begin{cases} 1; & a \geq 15309.2 \\ (a - 4154.9)/(15309.2 - 4154.9); & 4154.9 \leq a \leq 15309.2 \\ 0; & a \leq 4154.9 \end{cases} \quad (3.2)$$

b. Kasus TB

Pada variabel kasus TB ditentukan 2 himpunan, yaitu himpunan sedikit dan banyak. Grafik fungsi keanggotaan variabel kasus TB dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut ini.



**Gambar 3.5** Fungsi Keanggotaan Kasus TB

Fungsi keanggotaan dari variabel Kasus TB dirumuskan sebagai berikut:

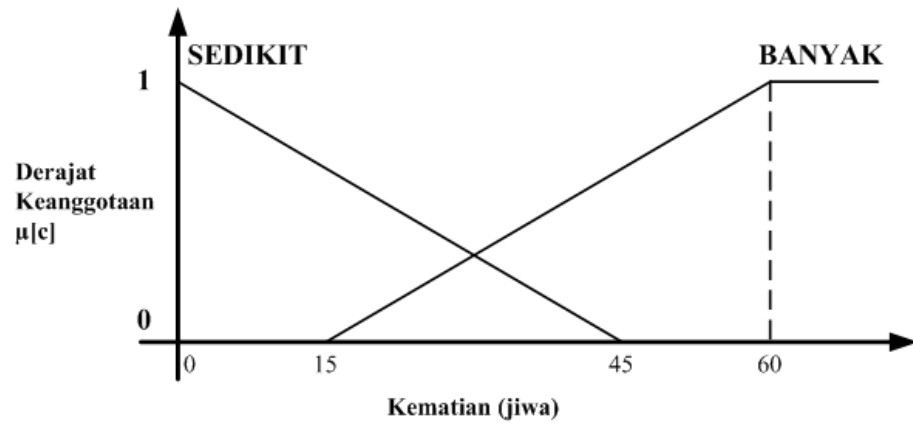
$$\mu_{\text{SEDIKIT}}[b] = \begin{cases} 1; & b \leq 193 \\ (6049.75 - b)/(6049.75 - 193); & 193 \leq b \leq 6049.75 \\ 0; & b \geq 6049.75 \end{cases} \quad (3.3)$$

$$\mu_{\text{BANYAK}}[b] = \begin{cases} 1; & b \geq 8002 \\ (b - 2145.25)/(8002 - 2145.25); & 2145.25 \leq b \leq 8002 \\ 0; & b \leq 2145.25 \end{cases} \quad (3.4)$$



## c. Kematian

Pada variabel kematian ditentukan 2 himpunan, yaitu himpunan sedikit dan banyak. Grafik fungsi keanggotaan variabel kematian dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut ini.



**Gambar 3.6** Fungsi Keanggotaan Kematian

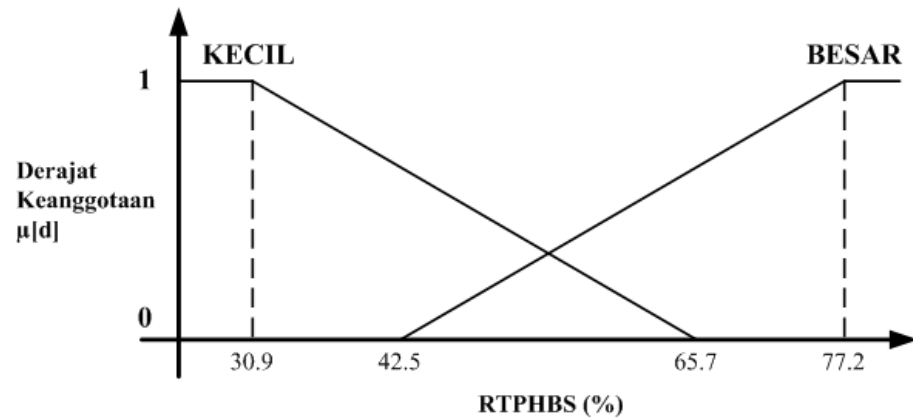
Fungsi keanggotaan dari variabel Kematian dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{SEDIKIT}}[c] = \begin{cases} 1; & c \leq 0 \\ (45 - c)/(45 - 0); & 0 \leq c \leq 45 \\ 0; & c \geq 45 \end{cases} \quad (3.5)$$

$$\mu_{\text{BANYAK}}[c] = \begin{cases} 1; & c \geq 60 \\ (c - 15)/(60 - 15); & 15 \leq c \leq 60 \\ 0; & c \leq 15 \end{cases} \quad (3.6)$$

## d. RTPHBS

Pada variabel RTPHBS ditentukan 2 himpunan, yaitu himpunan kecil dan besar. Grafik fungsi keanggotaan variabel RTPHBS dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut ini.



**Gambar 3.7** Fungsi Keanggotaan RTPHBS

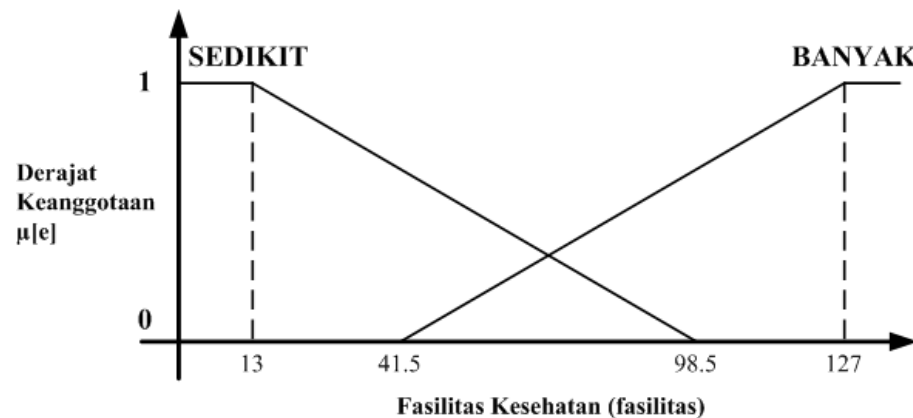
Fungsi keanggotaan dari variabel RTPHBS dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{KECIL}}[d] = \begin{cases} 1; & d \leq 30.9 \\ (65.6 - d)/(65.6 - 30.9); & 30.9 \leq d \leq 65.6 \\ 0; & d \geq 65.6 \end{cases} \quad (3.7)$$

$$\mu_{\text{BESAR}}[d] = \begin{cases} 1; & d \geq 77.2 \\ (d - 42.5)/(77.2 - 42.5); & 42.5 \leq d \leq 77.2 \\ 0; & d \leq 42.5 \end{cases} \quad (3.8)$$

e. Fasilitas Kesehatan

Pada variabel fasilitas kesehatan ditentukan 2 himpunan, yaitu himpunan sedikit dan banyak. Grafik fungsi keanggotaan variabel fasilitas kesehatan dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut ini.



**Gambar 3.8** Fungsi Keanggotaan Fasilitas Kesehatan

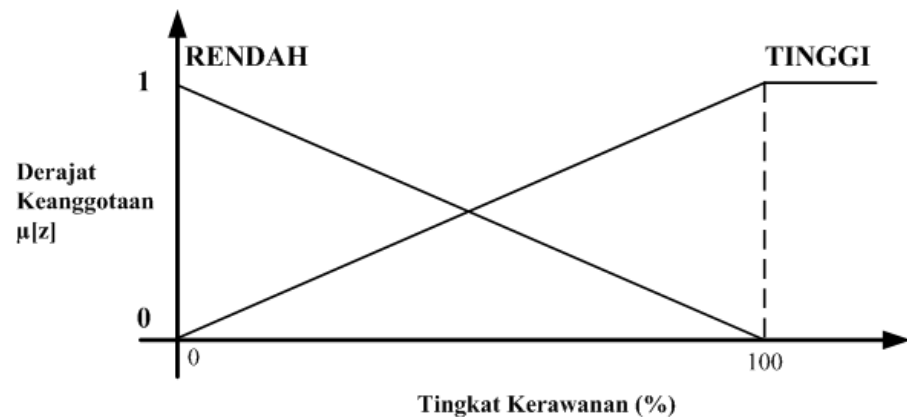
Fungsi keanggotaan dari variabel fasilitas kesehatan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{SEDIKIT}}[e] = \begin{cases} 1; & e \leq 13 \\ (95.5 - e)/(95.5 - 13); & 13 \leq e \leq 95.5 \\ 0; & e \geq x \end{cases} \quad (3.9)$$

$$\mu_{\text{BANYAK}}[e] = \begin{cases} 1; & e \geq 123 \\ (e - 40.5)/(123 - 40.5); & 40.5 \leq e \leq 123 \\ 0; & e \leq 40.5 \end{cases} \quad (3.10)$$

f. Tingkat kerawanan

Pada variabel tingkat kerawanan ditentukan 2 himpunan, yaitu himpunan rendah dan tinggi. Grafik fungsi keanggotaan variabel tingkat kerawanan dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut ini.



**Gambar 3.9** Fungsi Keanggotaan Variabel Tingkat Kerawanan

Fungsi keanggotaan dari variabel tingkat kerawanan dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{RENDAH}}[z] = \begin{cases} 1; & z \geq 100 \\ (100 - z)/(100 - 0); & 0 \leq z \leq 100 \\ 0; & z \leq 0 \end{cases} \quad (3.11)$$

$$\mu_{\text{TINGGI}}[z] = \begin{cases} 1; & z \geq 100 \\ (z - 0)/(100 - 0); & 0 \leq z \leq 100 \\ 0; & z \leq 0 \end{cases} \quad (3.12)$$

### 5) Menghitung nilai $\alpha$ -predikat

Setelah ditentukan nilai derajat keanggotaan kemudian proses berikutnya menentukan nilai  $\alpha$ -predikat. Dalam metode Fuzzy Tsukamoto, inferensi dilakukan dengan menggunakan operasi AND. Nilai  $\alpha$ -predikat diperoleh dengan merujuk dari rumus 2.4 yaitu mengambil nilai minimum dari derajat keanggotaan antara variabel satu dengan variabel yang lain, yang telah dikombinasikan dalam aturan yang telah ditentukan sebelumnya.

### 6) Menghitung nilai konsekuen ( $z$ )

Nilai  $z_i$  diperoleh dari hasil inferensi berdasarkan pada setiap aturan yang berlaku dengan fungsi keanggotaan tingkat kerawanan.

### 7) Defuzzifikasi

Defuzzifikasi akan mengubah nilai output sistem yang berupa fuzzy menjadi bernilai *crisp*. Rumus defuzzifikasi dapat merujuk dari rumus 2.7

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i \cdot z_i)}{\sum_{i=1}^n (\alpha_i)}$$

### 8) Output hasil

Setelah serangkaian proses dalam sistem dilalui, maka akan didapatkan output sistem berupa nilai tingkat kerawanan yang merujuk dari hasil defuzzifikasi.

Kemudian setelah seluruh tahapan perhitungan diatas dilakukan, maka output nilai tingkat kerawanan yang diperoleh akan dikonversi menjadi kode warna untuk menentukan gradasi tingkat kerawanan dan divisualisasikan dalam peta. Berikut merupakan rumus menentukan kode warna.

$$KODE_{WARNA} = RGB \left( \left( \left( \frac{100 - z}{100} \right) * 255 \right), \left( \left( \frac{100 - z}{100} \right) * 255 \right), 255 \right)$$

### 3.1.3 Analisis Kebutuhan Proses

Analisis kebutuhan proses ini menjelaskan tentang proses apa saja yang terdapat dalam sistem ini. Kebutuhan tersebut antara lain:

1. Proses *login*
2. Proses pengelolaan akun
3. Proses pengelolaan data TB per tahun
4. Proses pengelolaan variabel
5. Proses pengelolaan himpunan
6. Proses pengelolaan aturan
7. Proses pengelolaan domain himpunan
8. Proses perhitungan data dengan menggunakan metode Tsukamoto
9. Proses pengelolaan data faktor TB Paru
10. Proses pengelolaan memo

### 3.1.4 Analisis Kebutuhan Input

*Input* atau masukan data yang dibutuhkan dari sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Admin

Data yang dapat dimasukkan oleh admin ke dalam sistem antara lain:

- a. Data admin: *username*, *password*, nama lengkap, alamat, nomor telepon, dan *e-mail*.
- b. Data pakar: *username*, *password*, nama lengkap, alamat, nomor telepon, dan *e-mail*.
- c. Data operator: *username*, *password*, nama lengkap, alamat, nomor telepon, dan *e-mail*.
- d. Data TB paru: tahun dan kabupaten.

2. Pakar

Data yang dapat dimasukkan oleh pakar ke dalam sistem antara lain:

- a. Data pakar: *username*, *password*, nama lengkap, alamat, nomor telepon, dan *e-mail*.
  - b. Data variabel: nama variabel dan satuan.
  - c. Data himpunan: nama himpunan, batas atas dan batas bawah himpunan.
  - d. Data aturan fuzzy yang digunakan pada sistem.
  - e. Data perhitungan tingkat kerawanan.
3. Operator

Data yang dapat dimasukkan oleh operator ke dalam sistem antara lain:

- a. Data operator: *username*, *password*, nama lengkap, alamat, nomor telepon, dan *e-mail*.
- b. Data nilai faktor TB Paru

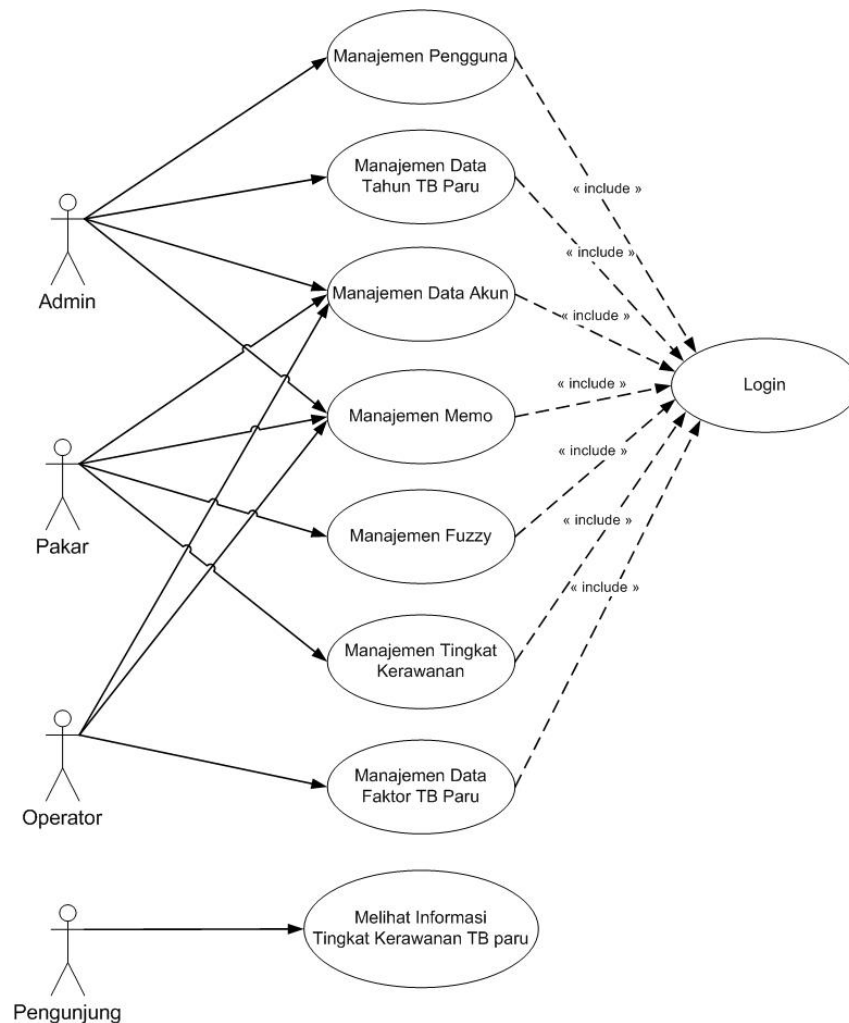
### **3.1.5 Analisis Kebutuhan *Output***

Adapun *output* yang akan dihasilkan oleh sistem informasi geografis pemetaan di Provinsi Jawa Barat ini adalah tingkat kerawanan Tuberkulosis Paru yang dimiliki oleh tiap kabupaten yang disajikan dalam bentuk peta dan grafik beserta data faktornya. Data nilai tingkat kerawanan diperoleh dari hasil perhitungan dengan penerapan metode Tsukamoto oleh sistem.

## **3.2 Metode Perancangan Sistem**

### **3.2.1 Perancangan *Use Case Diagram***

*Use case* merupakan gambaran suatu urutan interaksi antara satu atau lebih *actor* atau pengguna dengan sistem. *Use case* menggambarkan proses sistem dari sudut pandang pengguna. Gambar 3.10 merupakan *use case diagram* pemanfaatan metode tsukamoto untuk klasifikasi daerah rawan penyakit tuberkulosis paru dalam bentuk sistem informasi geografis, dengan *user* yaitu, admin, pakar, operator dan pengunjung.



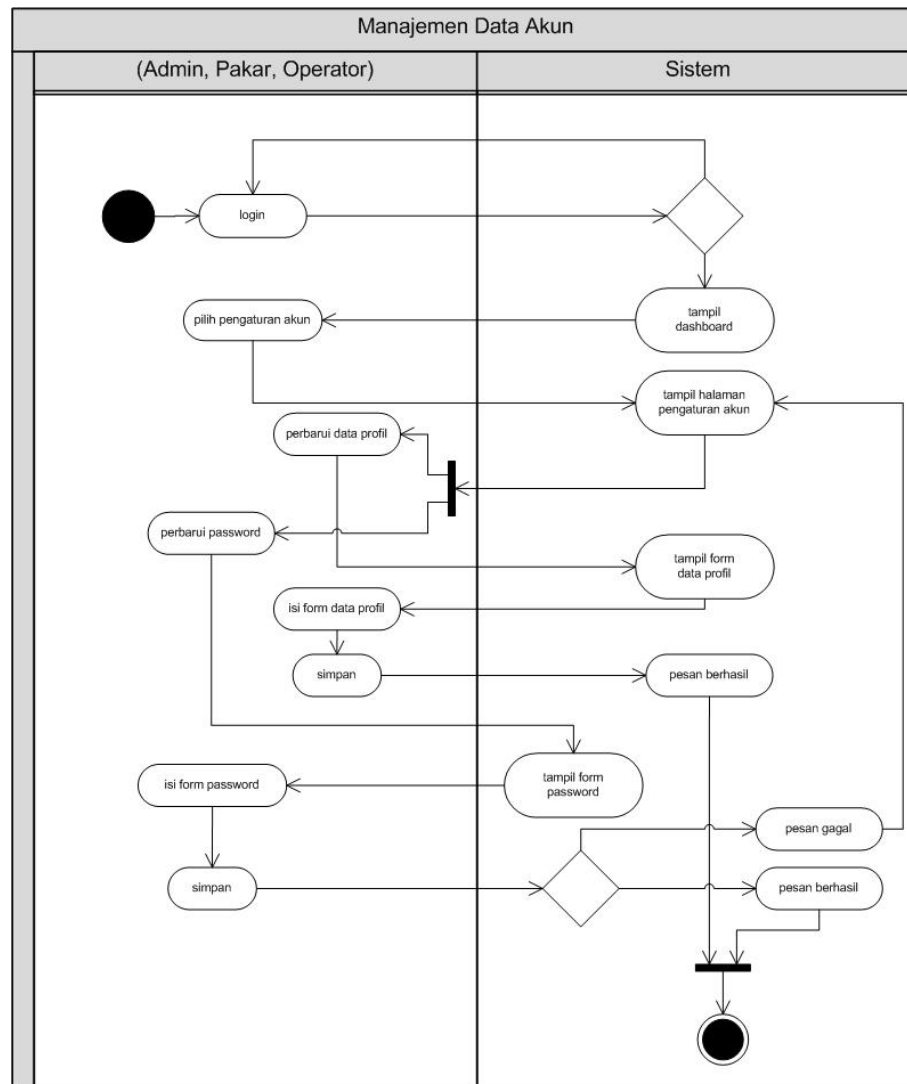
**Gambar 3.10** Use Case Diagram

Pada sistem ini admin dapat melakukan proses manajemen pengguna yaitu mengelola akun pengguna, dari pakar ataupun operator. Selain itu admin juga dapat mengelola data tahun TB paru seperti menambah, mengubah dan menghapus data tahun TB paru, kelola akun pribadi dan membuat memo. Kemudian pada pakar dapat mengelola data akun pribadi, membuat memo, mengelola fuzzy seperti mengatur variabel, himpunan, aturan dan domain, serta dapat melakukan perhitungan tingkat kerawanan. Lalu pada operator dapat mengelola data akun pribadi, membuat memo dan mengelola data faktor TB paru. Pengunjung dapat memperoleh informasi tingkat kerawanan TB paru berupa peta dan grafik tingkat kerawanan, selain itu juga dapat memperoleh informasi data faktor TB paru.





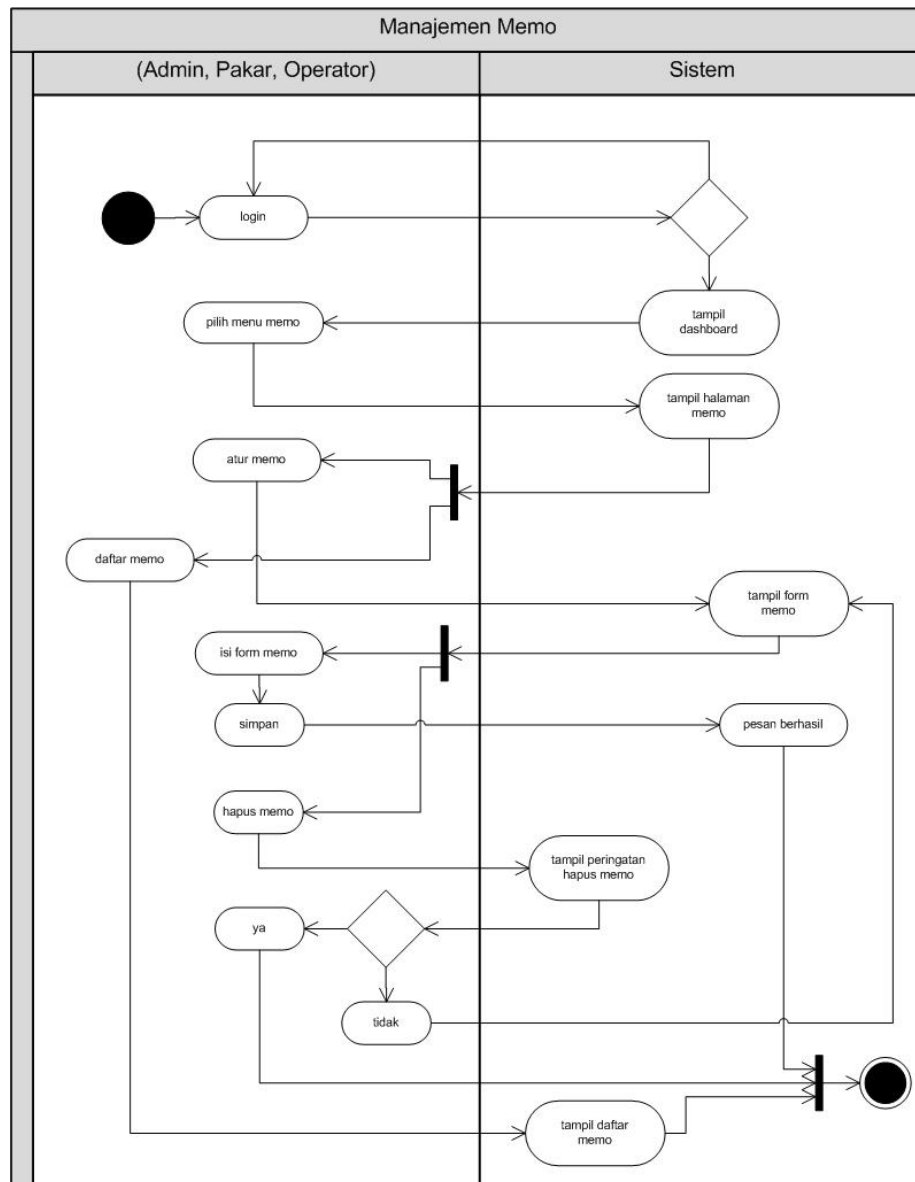




**Gambar 3.13** Activity Diagram Manajemen Data Akun

#### 3.2.2.4 Activity Diagram Manajemen Memo

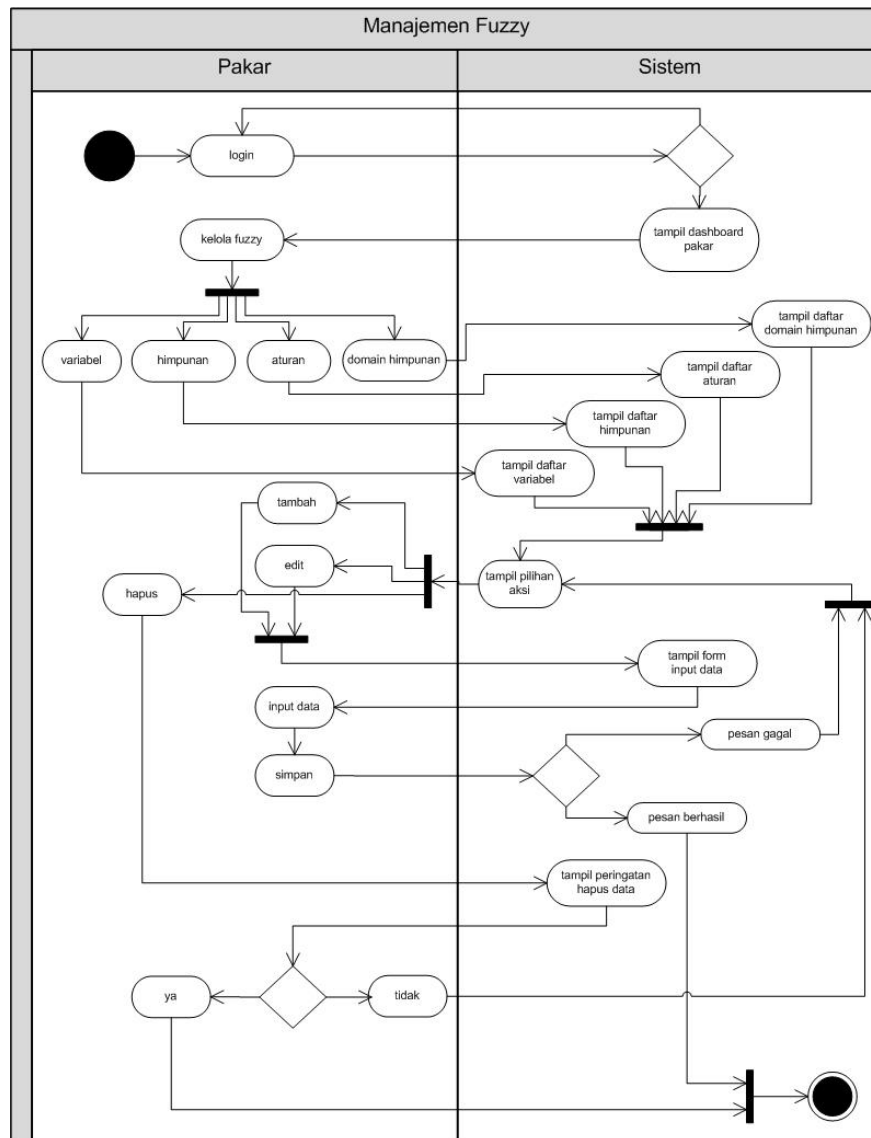
Activity diagram manajemen memo menjelaskan tentang aliran aktifitas yang dilakukan oleh pengguna (admin, pakar dan operator), dimana pengguna dapat menulis memo dengan tujuan untuk berinteraksi dengan pengguna lain dengan memberikan informasi penting. Berikut ini adalah detail proses manajemen memo dapat dilihat pada gambar 3.14.



**Gambar 3.14** Activity Diagram Manajemen Memo

### 3.2.2.5 Activity Diagram Manajemen Fuzzy

Activity diagram manajemen fuzzy menjelaskan tentang aliran aktifitas yang dilakukan oleh pakar, dimana pakar dapat mengelola fuzzy seperti mengatur variabel, himpunan, aturan dan domain. Berikut ini adalah detail proses operator dapat dilihat pada gambar 3.15.



**Gambar 3.15** Activity Diagram Manajemen Fuzzy

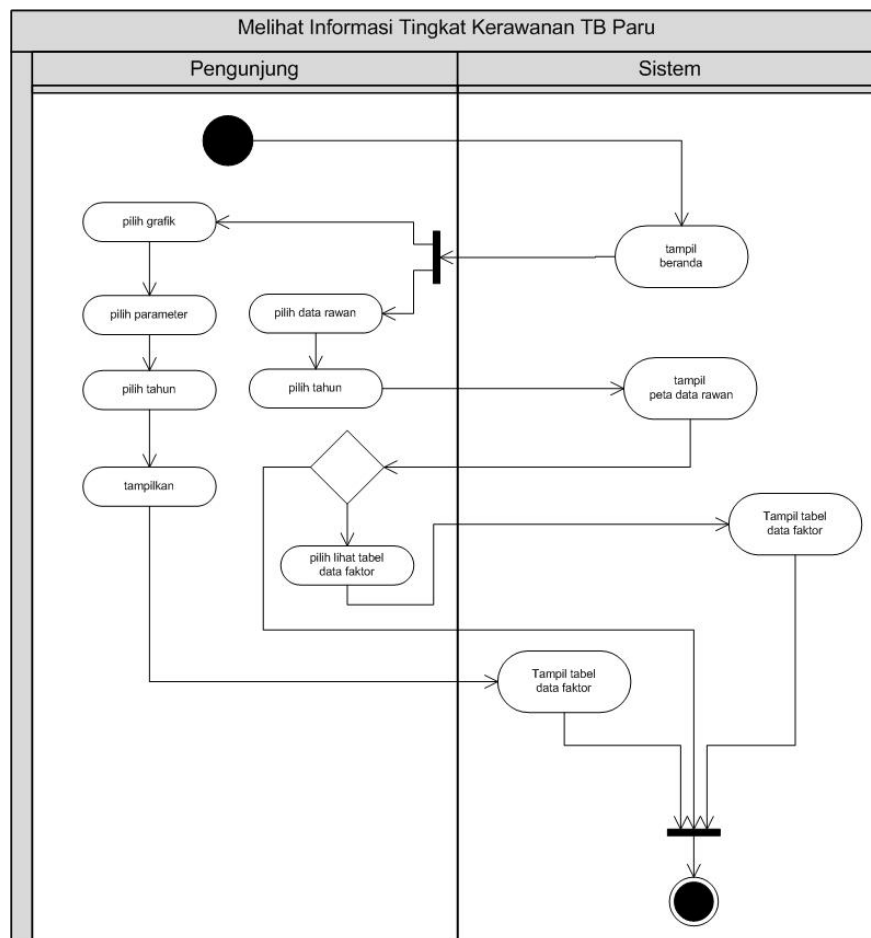
### 3.2.2.6 Activity Diagram Manajemen Tingkat Kerawanan

Activity diagram manajemen tingkat kerawanan menjelaskan tentang aliran aktifitas yang dilakukan oleh pakar, dimana pakar dapat melakukan perhitungan tingkat kerawanan. Berikut ini adalah detail proses manajemen tingkat kerawanan dapat dilihat pada gambar 3.16.



### 3.2.2.8 Activity Diagram Pengunjung

Activity diagram pengunjung menjelaskan tentang aliran aktifitas yang dilakukan oleh pengunjung, dimana pengunjung dapat memperoleh informasi tingkat kerawanan TB paru berupa peta dan grafik tingkat kerawanan, selain itu juga dapat memperoleh informasi data faktor TB paru. Berikut ini adalah detail activity diagram pengunjung dapat dilihat pada gambar 3.18.



**Gambar 3.18** Activity Diagram Pengunjung

### 3.3 Perancangan Basisdata

Perancangan basisdata merupakan proses perancangan *database* yang dibutuhkan dalam sistem ini. Fungsi dari perancangan basisdata adalah untuk membangun sistem dari hasil analisa kedalam bentuk yang mudah untuk diimplementasikan. Perancangan basisdata dalam sistem ini antara lain :

### 3.3.1 Perancangan Tabel

#### 3.3.1.1 Tabel Pengguna

Tabel pengguna merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data pengguna seperti admin, pakar ataupun operator. Tabel pengguna terdiri dari id\_pengguna, username, password\_pengguna, nama\_pengguna, email, no\_telp, alamat, foto, level, memo dan tanggal\_memo. Tabel pengguna dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Tabel Pengguna

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_pengguna	Integer (3)	Primary Key
username	Varchar (20)	
password_pengguna	Varchar (20)	
nama_pengguna	Varchar (60)	
email	Varchar (30)	
no_telp	Varchar (20)	
alamat	Varchar (200)	
foto	Text	
level	Varchar (15)	
memo	Text	
tanggal_memo	Date	

#### 3.3.1.2 Tabel Data TB

Tabel data TB merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data TB tiap tahun. Tabel data TB terdiri dari id\_data\_tb dan tahun. Tabel data TB dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Tabel Data TB

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_data_tb	Integer (3)	Primary Key

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
tahun	Varchar (4)	

### 3.3.1.3 Tabel Kabupaten

Tabel kabupaten merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data kabupaten yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel kabupaten terdiri dari id\_kabupaten dan nama\_kabupaten. Tabel kabupaten dapat dilihat pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Tabel Kabupaten

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_kabupaten	Integer (2)	Primary Key
nama_kabupaten	Varchar (50)	

### 3.3.1.4 Tabel Data Detail

Tabel data detail merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data tingkat kerawanan yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel data detail terdiri dari id\_data\_detail, id\_kabupaten,, id\_data\_tb dan nilai\_rawan. Tabel data detail dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Tabel Data Detail

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_data_detail	Integer (5)	Primary Key
id_kabupaten	Integer (2)	Foreign Key
id_data_tb	Integer (3)	Foreign Key
nilai_rawan	Double	

### 3.3.1.5 Tabel Variabel

Tabel variabel merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data variabel yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel variabel terdiri dari id\_variabel, nama\_variabel dan satuan. Tabel variabel dapat dilihat pada tabel 3.5.



**Tabel 3.5** Tabel Variabel

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_variabel	Integer (3)	Primary Key
nama_variabel	Varchar (50)	
satuan	Varchar (10)	

**3.3.1.6 Tabel Himpunan**

Tabel himpunan merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data himpunan yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel himpunan terdiri dari id\_himpunan, id\_variabel, nama\_himpunan, batas\_bawah dan batas\_atas. Tabel himpunan dapat dilihat pada tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Tabel Himpunan

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_himpunan	Integer (3)	Primary Key
id_variabel	Integer (3)	Foreign Key
nama_himpunan	Varchar (30)	
batas_bawah	Double	
batas_atas	Double	

**3.3.1.7 Tabel Aturan**

Tabel aturan merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data aturan yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel aturan terdiri dari id\_aturan. Tabel aturan dapat dilihat pada tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Tabel Aturan

<b>Nama Kolom</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
id_aturan	Integer (3)	Primary Key

### 3.3.1.8 Tabel Detail Aturan

Tabel detail aturan merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data detail aturan yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel detail aturan terdiri dari id\_aturan\_detail, id\_aturan dan id\_himpunan. Tabel detail aturan dapat dilihat pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Tabel Detail Aturan

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id_aturan_detail	Integer (5)	Primary Key
id_aturan	Integer (3)	Foreign Key
id_himpunan	Integer (3)	Foreign Key

### 3.3.1.9 Tabel Variabel Data

Tabel variabel data merupakan tabel yang berfungsi untuk menyimpan data variabel data yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Tabel variabel data terdiri dari id\_variabel\_data, id\_variabel, id\_data\_detail dan nama\_variabel. Tabel variabel data dapat dilihat pada tabel 3.9.

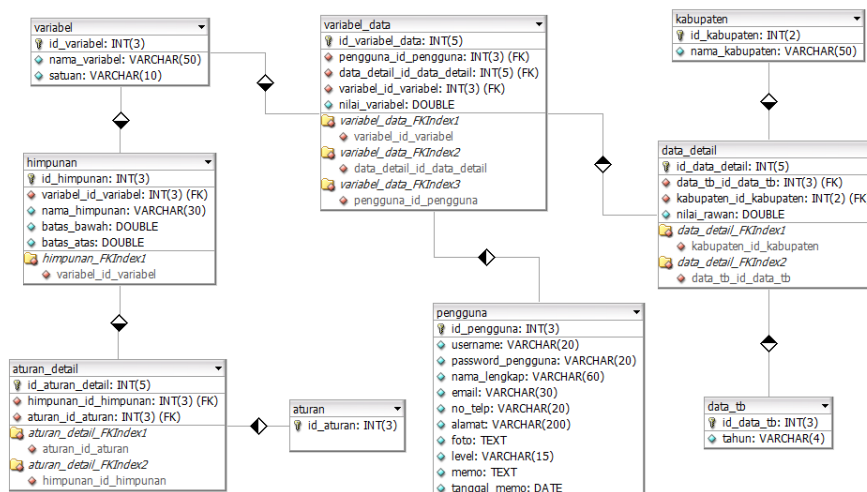
**Tabel 3.9** Tabel Variabel Data

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id_variabel_data	Integer (5)	Primary Key
id_variabel	Integer (3)	Foreign Key
id_pengguna	Integer (3)	Foreign Key
id_data_detail	Integer (5)	Foreign Key
nama_variabel	Double	

### 3.3.2 Relasi Tabel

Pada relasi tabel basisdata berikut ini dibuat untuk menggambarkan keterhubungan antara tabel dengan sistem yang dibangun. Diagram ini berfungsi

agar memperoleh suatu sistem yang sesuai dengan apa yang diinginkan. Diagram relasi dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3.19 Relasi Tabel

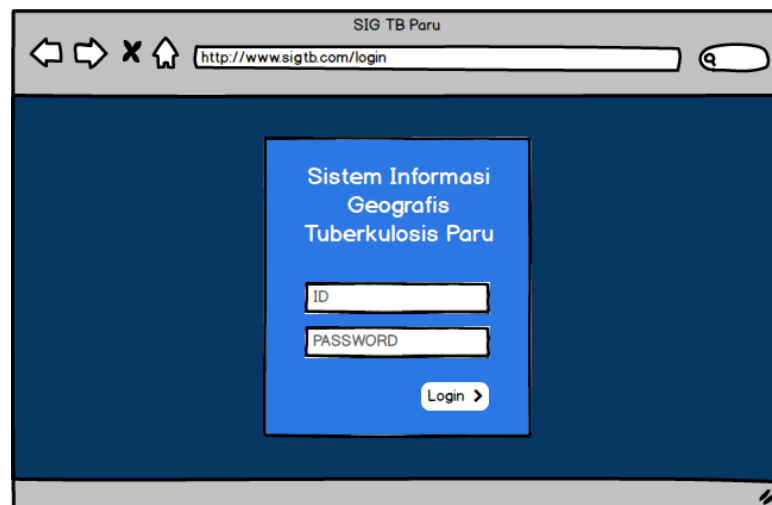
### 3.4 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan proses penggambaran bagaimana sebuah bagian sistem dibentuk sebelum dilakukan implementasi. Perancangan ini meliputi perancangan struktur menu dan perancangan tampilan pada pengguna. Berikut ini merupakan rancangan antarmuka dari pemanfaatan metode tsukamoto untuk klasifikasi daerah rawan penyakit tuberkulosis paru dalam bentuk sistem informasi geografis.

#### 3.4.1 Rancangan Antarmuka Halaman Pengguna (Admin, Pakar dan Operator)

##### 3.4.1.1 Halaman *Login* Pengguna

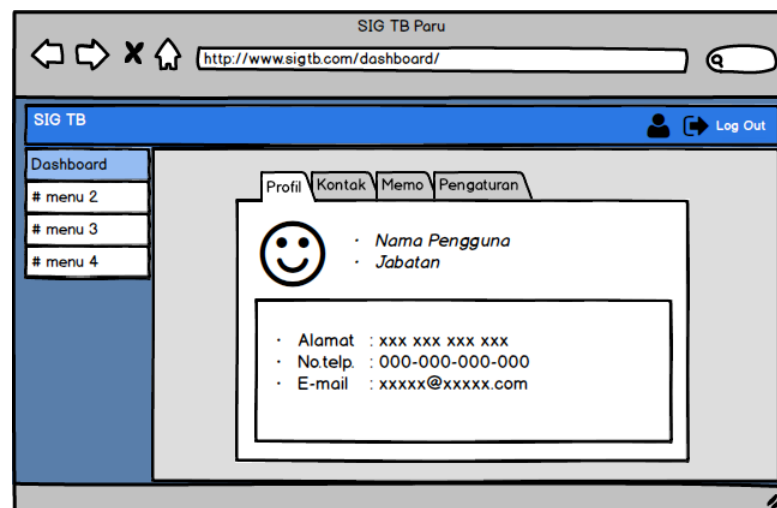
Halaman *login* pengguna merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika pengguna menjalankan sistem. Tampilan yang muncul berupa *form login* dimana pengguna harus memasukkan *username* dan *password*. Rancangan antarmuka halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.20.



**Gambar 3.20** Rancangan Halaman *Login*

### 3.4.1.2 Halaman Profil

Halaman profil merupakan halaman utama setelah pengguna melakukan *login*. Pada halaman ini terdapat menu yang ada disebelah kiri, kemudian terdapat informasi profil dari pengguna yang ada disebelah kanan. Rancangan antarmuka halaman profil dapat dilihat pada gambar 3.21.

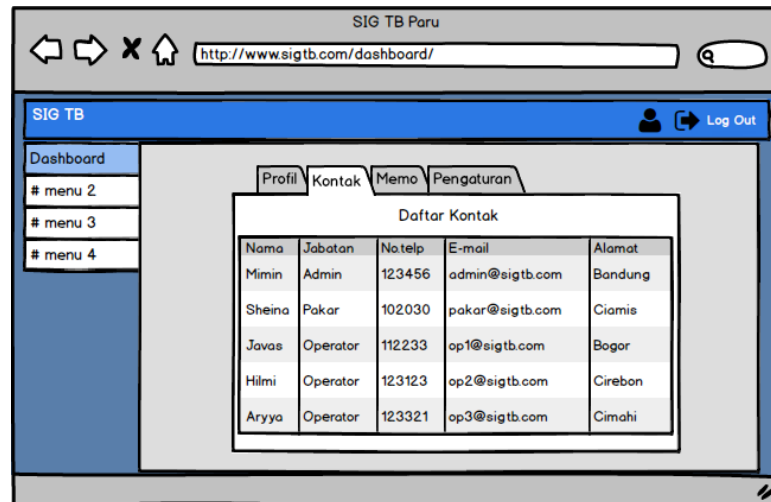


**Gambar 3.21** Rancangan Halaman Profil

### 3.4.1.3 Halaman Kontak

Halaman kontak merupakan halaman utama setelah pengguna melakukan *login*. Pada halaman ini terdapat menu yang ada disebelah kiri, kemudian terdapat

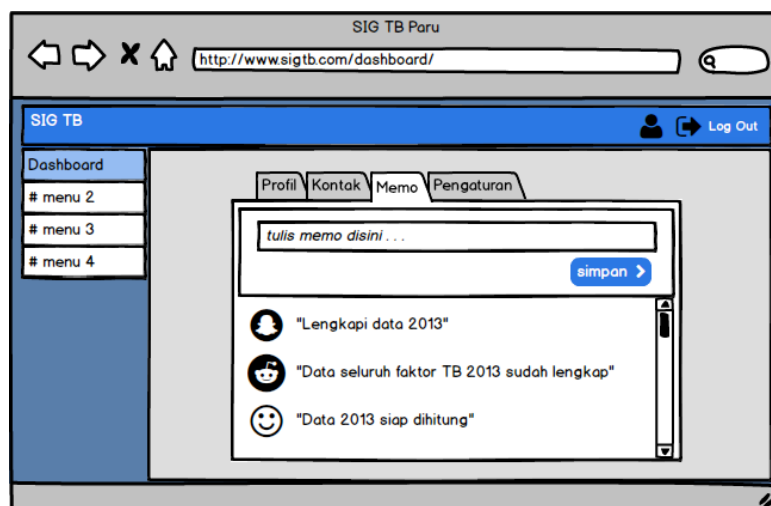
informasi kontak yang ada disebelah kanan. Rancangan antarmuka halaman kontak dapat dilihat pada gambar 3.22.



**Gambar 3.22** Rancangan Halaman Kontak

#### 3.4.1.4 Halaman Memo

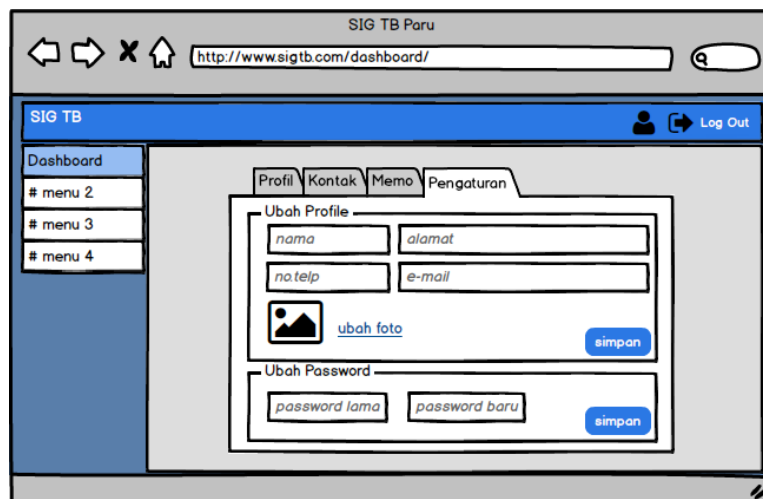
Halaman memo merupakan halaman utama setelah pengguna melakukan *login*. Pada halaman ini terdapat menu yang ada disebelah kiri, kemudian terdapat informasi memo yang ada disebelah kanan. Rancangan antarmuka halaman memo dapat dilihat pada gambar 3.23.



**Gambar 3.23** Rancangan Halaman Memo

### 3.4.1.5 Halaman Pengaturan Akun

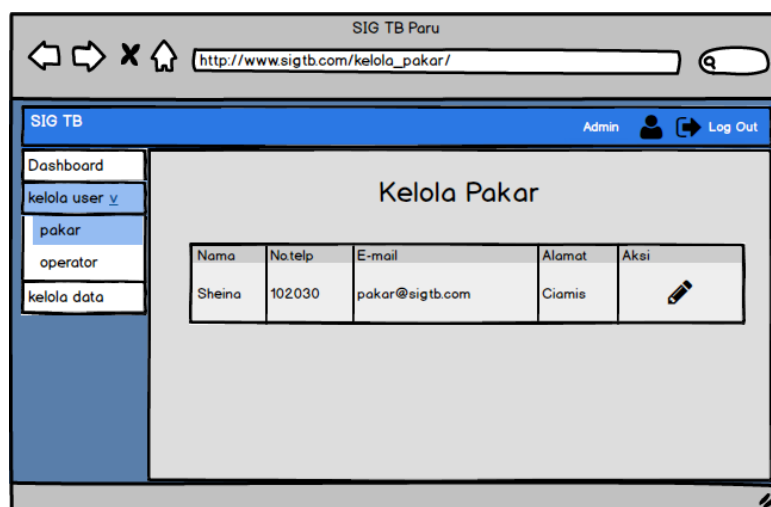
Halaman pengaturan akun merupakan halaman utama setelah pengguna melakukan *login*. Pada halaman ini terdapat menu yang ada disebelah kiri, kemudian terdapat pengaturan akun yang ada disebelah kanan. Rancangan antarmuka halaman pengaturan akun dapat dilihat pada gambar 3.24.



**Gambar 3.24** Rancangan Halaman Pengaturan Akun

### 3.4.1.6 Halaman Kelola Pengguna (Pakar)

Halaman kelola pengguna (pakar) merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data diri pakar. Rancangan antarmuka halaman kelola pengguna (pakar) dapat dilihat pada gambar 3.25.



**Gambar 3.25** Rancangan Halaman Kelola Pengguna (Pakar)

### 3.4.1.7 Halaman Edit Data Pakar

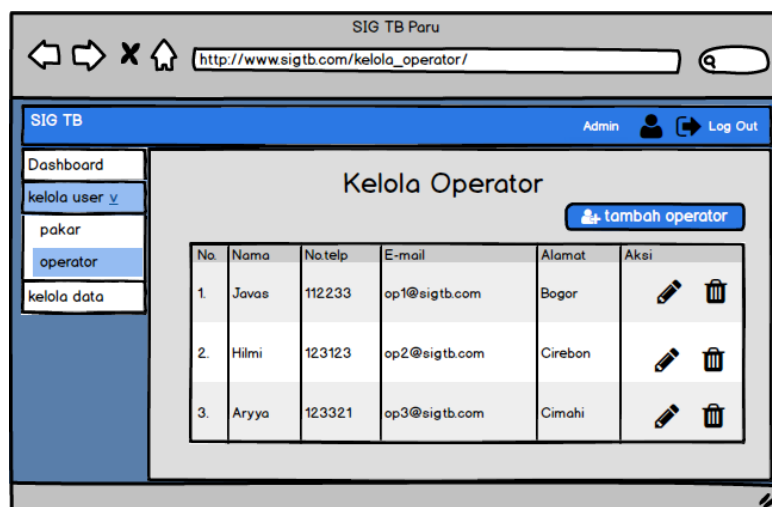
Halaman edit data pakar merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data pakar. Pada halaman ini admin dapat mengubah data diri pakar . Rancangan antarmuka halaman edit data pakar dapat dilihat pada gambar 3.26.



**Gambar 3.26** Rancangan Halaman Edit Data Pakar

### 3.4.1.8 Halaman Kelola Pengguna (Operator)

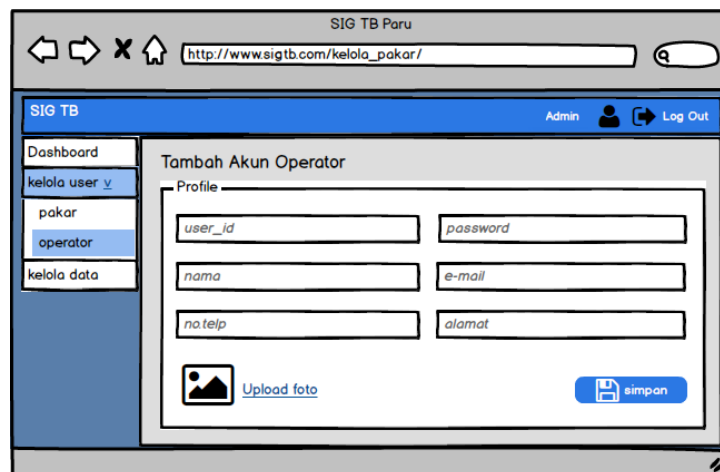
Halaman kelola data pengguna (operator) merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data diri operator. Rancangan antarmuka halaman kelola pengguna (operator) dapat dilihat pada gambar 3.27.



**Gambar 3.27** Rancangan Halaman Kelola Pengguna (Operator)

### 3.4.1.9 Halaman Tambah Operator

Halaman tambah operator merupakan halaman yang berfungsi untuk menambah operator. Pada halaman ini admin dapat memasukkan data diri operator yang baru kemudian tekan simpan. Rancangan antarmuka halaman tambah operator dapat dilihat pada gambar 3.28.



The screenshot shows a web browser window with the URL [http://www.sigtb.com/kelola\\_pakar/](http://www.sigtb.com/kelola_pakar/). The page title is "SIG TB Paru". The main content area is titled "Tambah Akun Operator" and contains a "Profile" section with the following form fields:

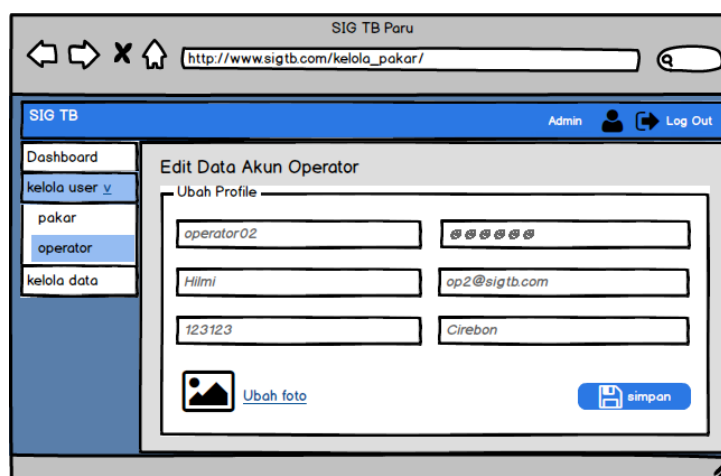
<input type="text" value="user_id"/>	<input type="text" value="password"/>
<input type="text" value="nama"/>	<input type="text" value="e-mail"/>
<input type="text" value="no.telip"/>	<input type="text" value="alamat"/>

Below the form fields, there is an "Upload foto" button with a camera icon and a "simpan" button with a floppy disk icon.

Gambar 3.28 Rancangan Halaman Tambah Operator

### 3.4.1.10 Halaman Edit Operator

Halaman edit operator merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data diri operator. Pada halaman ini admin dapat mengubah data diri operator kemudian tekan simpan untuk menyimpan data. Rancangan antarmuka halaman edit operator dapat dilihat pada gambar 3.29.



The screenshot shows a web browser window with the URL [http://www.sigtb.com/kelola\\_pakar/](http://www.sigtb.com/kelola_pakar/). The page title is "SIG TB Paru". The main content area is titled "Edit Data Akun Operator" and contains a "Ubah Profile" section with the following form fields:

<input type="text" value="operator02"/>	<input type="text" value="password"/>
<input type="text" value="Hilmi"/>	<input type="text" value="op2@sigtb.com"/>
<input type="text" value="123123"/>	<input type="text" value="Cirebon"/>

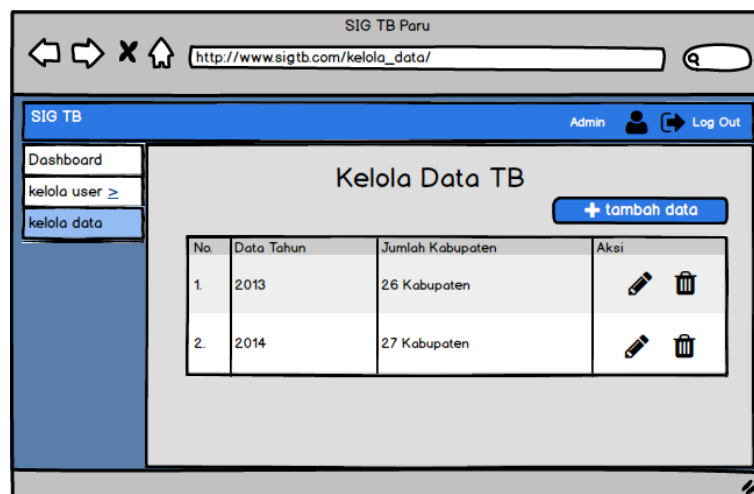
Below the form fields, there is an "Ubah foto" button with a camera icon and a "simpan" button with a floppy disk icon.

Gambar 3.29 Rancangan Halaman Edit Operator



### 3.4.1.11 Halaman Kelola Data TB Paru

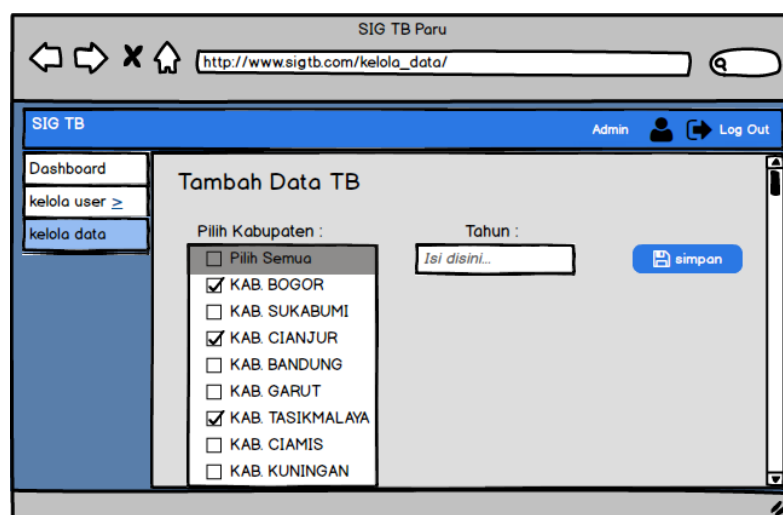
Halaman kelola data TB paru merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data TB paru. Rancangan antarmuka halaman kelola data TB paru dapat dilihat pada gambar 3.30.



**Gambar 3.30** Rancangan Halaman Kelola Data TB

### 3.4.1.12 Halaman Tambah Data TB

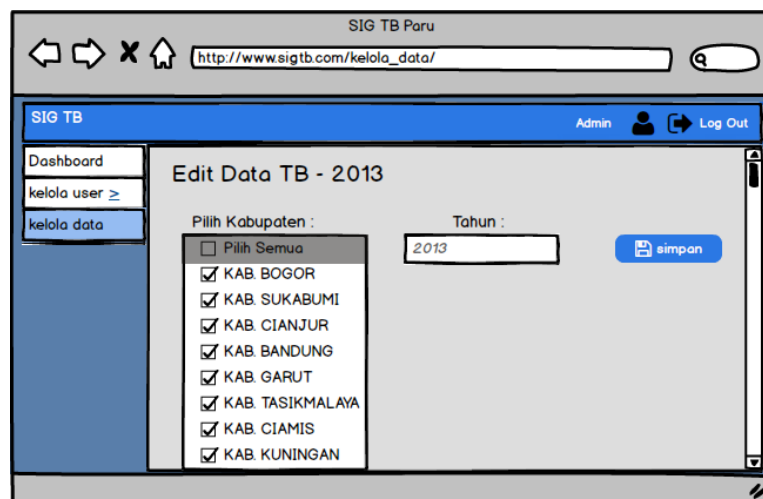
Halaman tambah data TB paru merupakan halaman yang berfungsi untuk menambah data tahun TB paru yang baru. Rancangan antarmuka halaman tambah data TB paru dapat dilihat pada gambar 3.31.



**Gambar 3.31** Rancangan Halaman Tambah Data TB

### 3.4.1.13 Halaman Edit Data TB

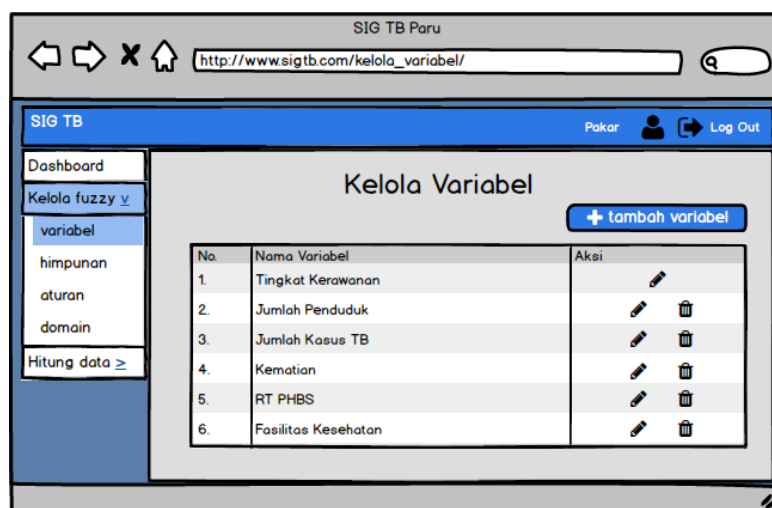
Halaman edit data TB paru merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data TB paru. Rancangan antarmuka halaman edit data TB paru dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3.32 Rancangan Halaman Edit Data TB

### 3.4.1.14 Halaman Kelola Variabel (Pakar)

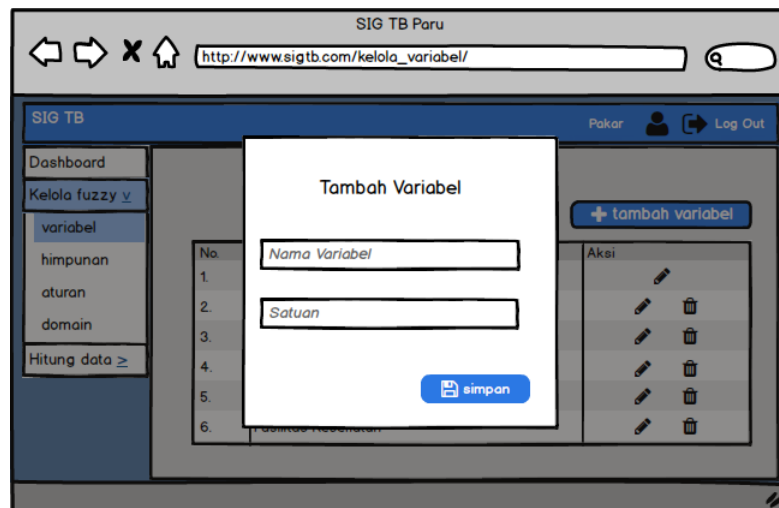
Halaman kelola variabel (pakar) merupakan halaman yang berfungsi untuk mengelola data variabel. Rancangan antarmuka halaman kelola variabel (pakar) dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3.33 Rancangan Halaman Kelola Variabel (Pakar)

### 3.4.1.15 Halaman Tambah Variabel

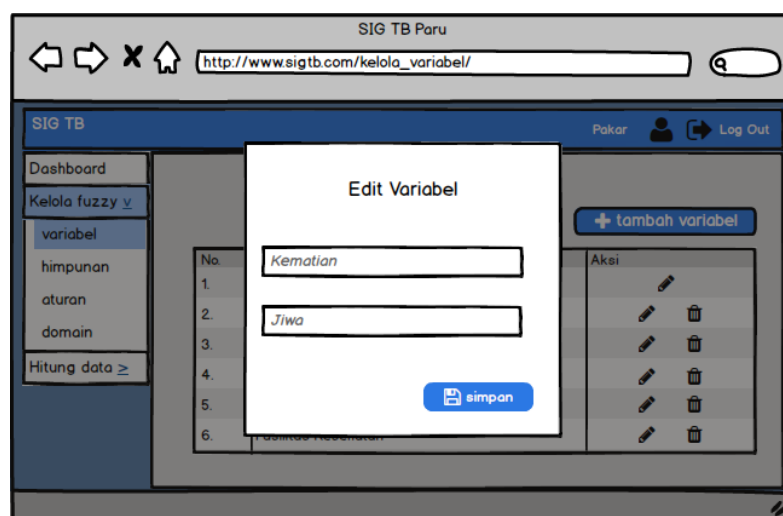
Halaman tambah variabel merupakan halaman yang berfungsi untuk menambah data variabel. Rancangan antarmuka halaman tambah variabel dapat dilihat pada gambar 3.34.



Gambar 3.34 Rancangan Halaman Tambah Variabel

### 3.4.1.16 Halaman Edit Variabel

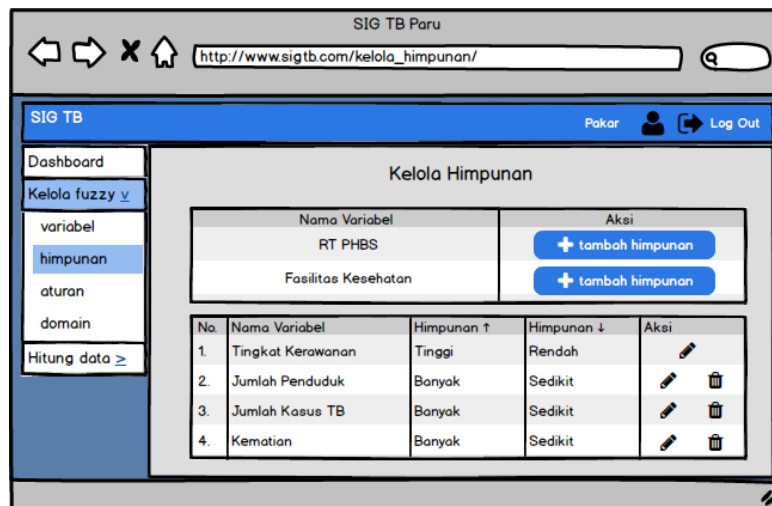
Halaman edit variabel merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data variabel. Rancangan antarmuka halaman edit variabel dapat dilihat pada gambar 3.35.



Gambar 3.35 Rancangan Halaman Edit Variabel

### 3.4.1.17 Halaman Kelola Himpunan (Pakar)

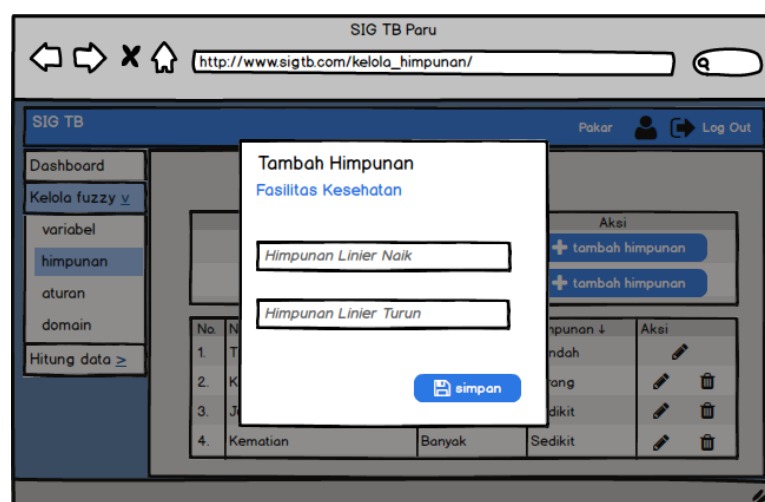
Halaman kelola himpunan (pakar) merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data himpunan. Rancangan antarmuka halaman kelola himpunan (pakar) dapat dilihat pada gambar 3.36.



**Gambar 3.36** Rancangan Halaman Kelola Himpunan (Pakar)

### 3.4.1.18 Halaman Tambah Himpunan

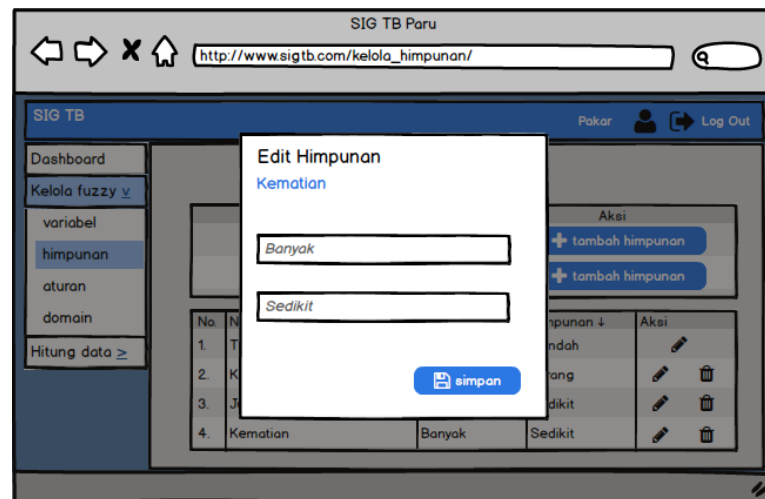
Halaman tambah himpunan merupakan halaman yang berfungsi untuk menambah data himpunan. Rancangan antarmuka halaman tambah himpunan dapat dilihat pada gambar 3.37.



**Gambar 3.37** Rancangan Halaman Tambah Himpunan

### 3.4.1.19 Halaman Edit Himpunan

Halaman edit himpunan merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data himpunan. Rancangan antarmuka halaman edit himpunan dapat dilihat pada gambar 3.38.



**Gambar 3.38** Rancangan Halaman Edit Himpunan

### 3.4.1.20 Halaman Kelola Aturan (Pakar)

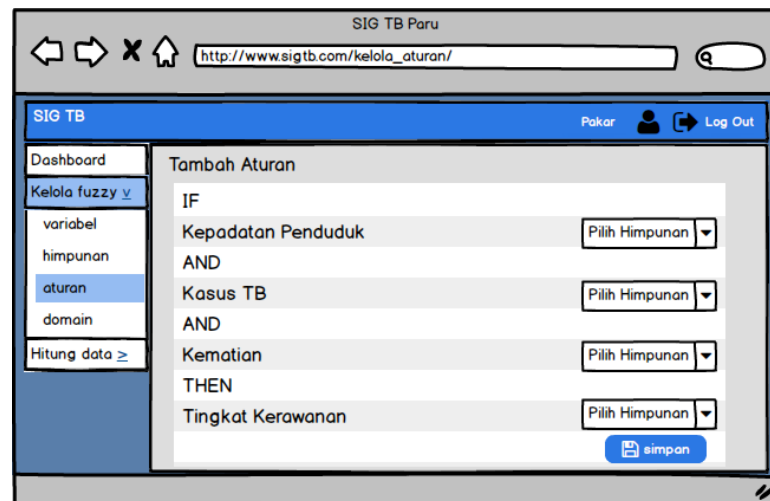
Halaman kelola aturan (pakar) merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data variabel. Rancangan antarmuka halaman kelola aturan (pakar) dapat dilihat pada gambar 3.39.



**Gambar 3.39** Rancangan Halaman Kelola Aturan

### 3.4.1.21 Halaman Tambah Aturan

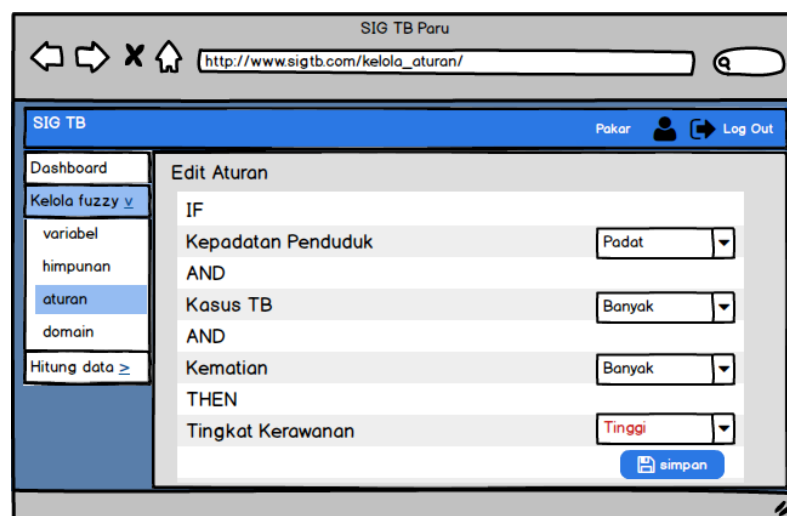
Halaman tambah aturan merupakan halaman yang berfungsi untuk menambah data aturan. Rancangan antarmuka halaman tambah aturan dapat dilihat pada gambar 3.40.



**Gambar 3.40** Rancangan Halaman Tambah Aturan

### 3.4.1.22 Halaman Edit Aturan

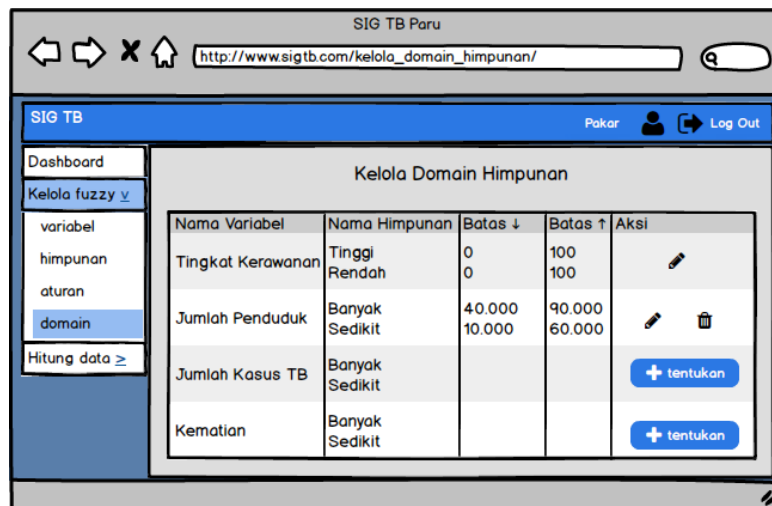
Halaman edit aturan merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data aturan. Rancangan antarmuka halaman edit aturan dapat dilihat pada gambar 3.41.



**Gambar 3.41** Rancangan Halaman Edit Aturan

### 3.4.1.23 Halaman Kelola Domain

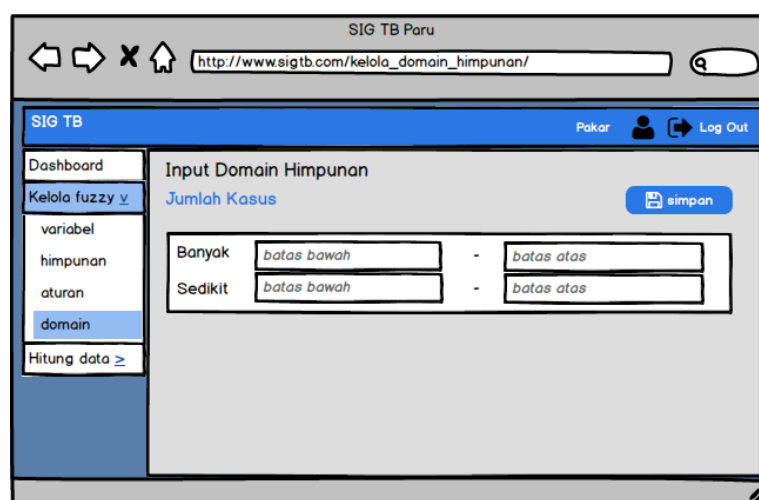
Halaman kelola domain merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data domain. Rancangan antarmuka halaman kelola domain dapat dilihat pada gambar 3.42.



**Gambar 3.42** Rancangan Halaman Kelola Domain

### 3.4.1.24 Halaman Input Domain

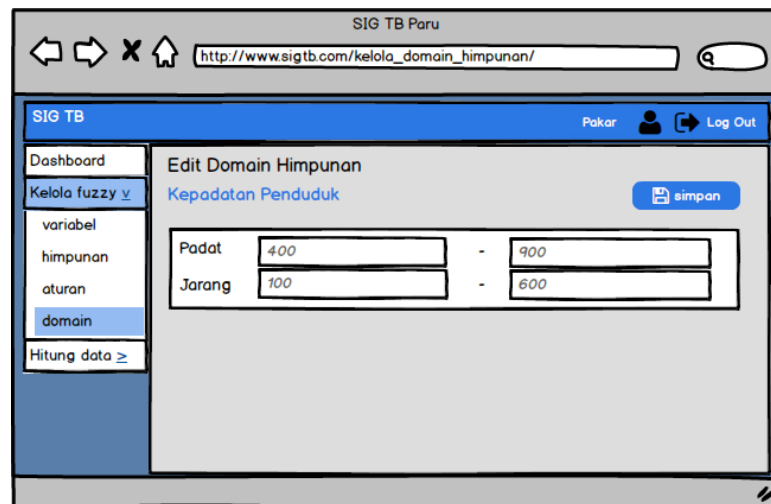
Halaman input domain merupakan halaman yang berfungsi untuk menambah data domain. Rancangan antarmuka halaman input domain dapat dilihat pada gambar 3.43.



**Gambar 3.43** Rancangan Halaman Input Domain

### 3.4.1.25 Halaman Edit Domain

Halaman edit domain merupakan halaman yang berfungsi untuk mengubah data domain. Rancangan antarmuka halaman edit domain dapat dilihat pada gambar 3.44.



**Gambar 3.44** Rancangan Halaman Edit Domian

### 3.4.1.26 Halaman Kelola Tingkat Kerawanan (Kosong)

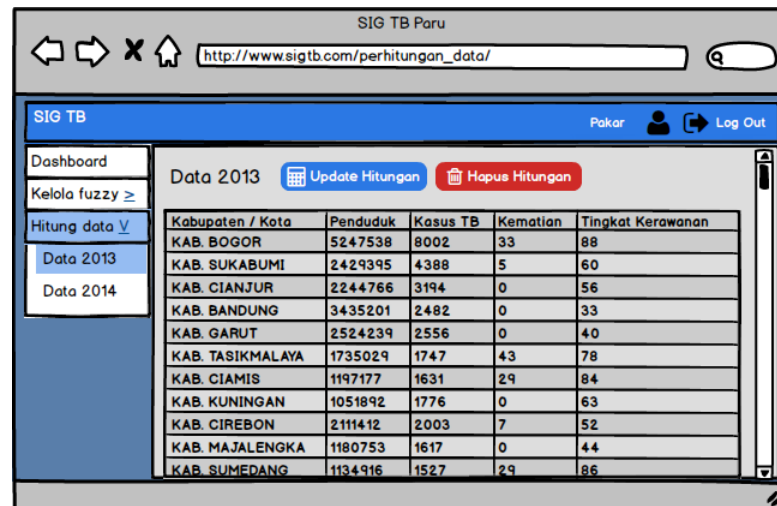
Halaman ini merupakan halaman yang berfungsi untuk menghitung tingkat kerawanan ketika nilai tingkat kerawanan berkondisi kosong. Rancangan antarmuka halaman kelola tingkat kerawanan (kosong) dapat dilihat pada gambar 3.45.

**Gambar 3.45** Rancangan Halaman Kelola Tingkat Kerawanan (Kosong)



### 3.4.1.27 Halaman Kelola Tingkat Kerawanan (Terisi)

Halaman ini merupakan halaman yang berfungsi untuk memperbaharui perhitungan tingkat kerawanan ketika kondisi data telah terisi. Rancangan antarmuka halaman kelola tingkat kerawanan (terisi) dapat dilihat pada gambar 3.46.

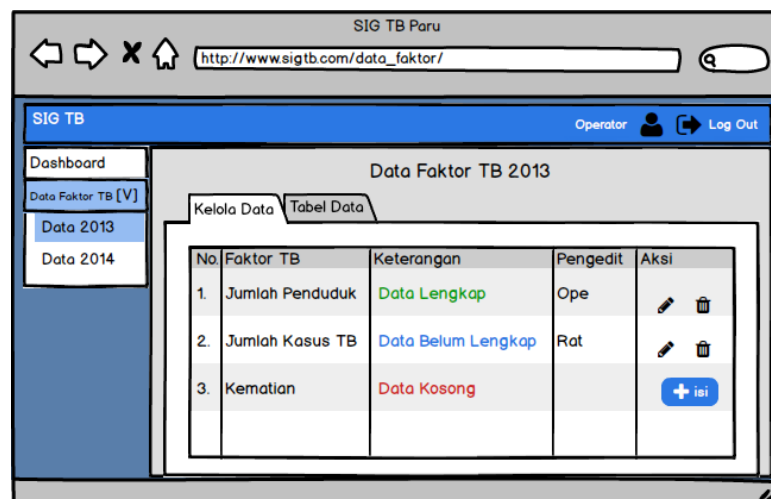







Kabupaten / Kota	Penduduk	Kasus TB	Kematian	Tingkat Kerawanan
KAB. BOGOR	5247538	8002	33	88
KAB. SUKABUMI	2429395	4388	5	60
KAB. CIANJUR	2244766	3194	0	56
KAB. BANDUNG	3435201	2482	0	33
KAB. GARUT	2524239	2556	0	40
KAB. TASIKMALAYA	1735029	1747	43	78
KAB. CIAMIS	1197177	1631	29	84
KAB. KUNINGAN	1051892	1776	0	63
KAB. CIREBON	2111412	2003	7	52
KAB. MAJALENGKA	1180753	1617	0	44
KAB. SUMEDANG	1134916	1527	29	86

Gambar 3.46 Rancangan Halaman Kelola Tingkat Kerawanan (Terisi)

### 3.4.1.28 Halaman Kelola Data Faktor TB Paru (Operator)

Halaman kelola data faktor TB Paru merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data faktor TB paru. Rancangan antarmuka halaman kelola data faktor TB Paru dapat dilihat pada gambar 3.47.

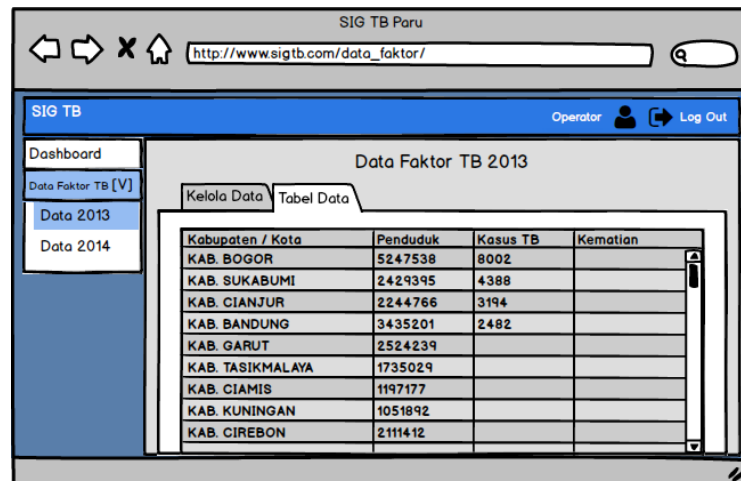


No	Faktor TB	Keterangan	Pengedit	Aksi
1.	Jumlah Penduduk	Data Lengkap	Ope	 
2.	Jumlah Kasus TB	Data Belum Lengkap	Rat	 
3.	Kematian	Data Kosong		

Gambar 3.47 Rancangan Halaman Kelola Data Faktor TB Paru

### 3.4.1.29 Halaman Informasi Tabel Data Faktor TB Paru

Halaman informasi tabel data faktor TB paru merupakan halaman yang berfungsi untuk melihat data faktor TB paru dalam bentuk tabel. Rancangan antarmuka halaman informasi tabel data faktor TB paru dapat dilihat pada gambar 3.48.

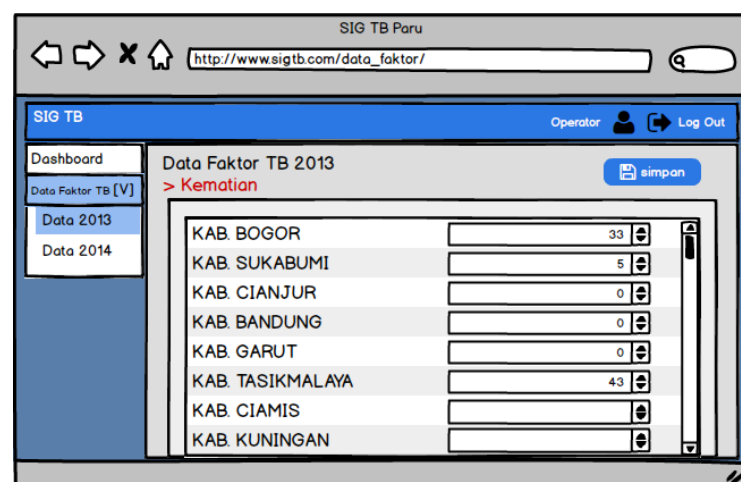


Kabupaten / Kota	Penduduk	Kasus TB	Kematian
KAB. BOGOR	5247538	8002	
KAB. SUKABUMI	2429395	4388	
KAB. CIANJUR	2244766	3194	
KAB. BANDUNG	3435201	2482	
KAB. GARUT	2524239		
KAB. TASIKMALAYA	1735029		
KAB. CIAMIS	1197177		
KAB. KUNINGAN	1051892		
KAB. CIREBON	2111412		

**Gambar 3.48** Rancangan Halaman Informasi Tabel Data Faktor TB Paru

### 3.4.1.30 Halaman Input Data Faktor TB Paru (Isi dan Edit)

Halaman ini merupakan halaman yang berfungsi untuk menginput data faktor TB paru baik menambah isi data, maupun mengubah isian data. Rancangan antarmuka halaman input data faktor TB paru (isi dan edit) dapat dilihat pada gambar 3.49.

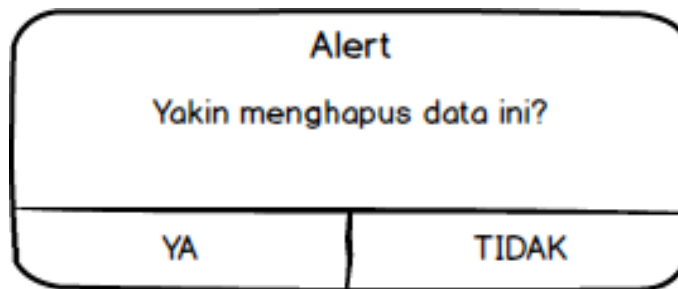


Kabupaten / Kota	Kematian
KAB. BOGOR	33
KAB. SUKABUMI	5
KAB. CIANJUR	0
KAB. BANDUNG	0
KAB. GARUT	0
KAB. TASIKMALAYA	43
KAB. CIAMIS	
KAB. KUNINGAN	

**Gambar 3.49** Rancangan Halaman Input Data Faktor TB Paru

#### 3.4.1.31 Halaman Validasi Hapus Data

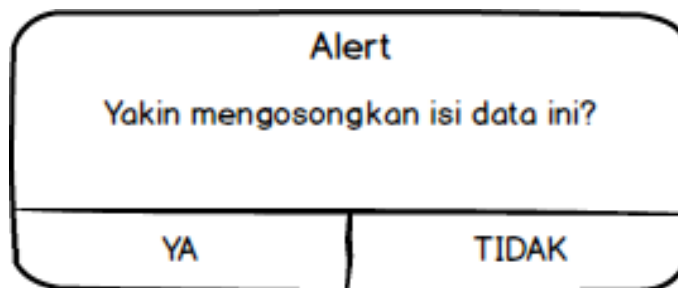
Halaman validasi hapus data adalah halaman dialog ketika pengguna menghapus salah satu data. Rancangan antarmuka halaman validasi hapus data dapat dilihat pada gambar 3.50.



**Gambar 3.50** Rancangan Halaman Validasi Hapus Data

#### 3.4.1.32 Halaman Validasi Kosongkan Data

Halaman validasi kosongkan data adalah halaman dialog ketika pengguna ingin mengosongkan salah satu data. Rancangan antarmuka halaman validasi kosongkan data dapat dilihat pada gambar 3.51.

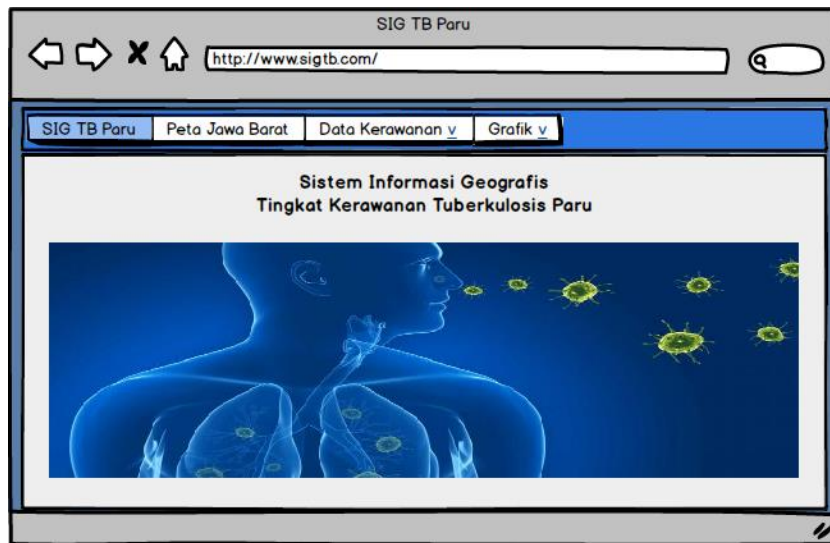


**Gambar 3.51** Rancangan Halaman Validasi Kosongkan Data

### 3.4.2 Rancangan Antarmuka Halaman Pengunjung

#### 3.4.2.1 Halaman Beranda Pengunjung

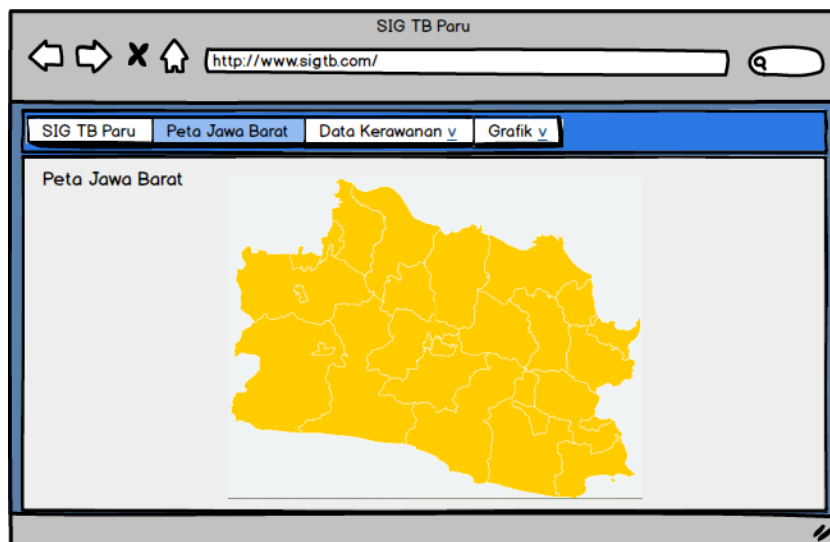
Halaman beranda pengunjung adalah halaman awal yang ditampilkan ketika pengunjung mengakses sistem. Rancangan antarmuka halaman beranda pengunjung dapat dilihat pada gambar 3.52.



**Gambar 3.52** Rancangan Halaman Beranda Pengunjung

#### 3.4.2.2 Halaman Peta Jawa Barat

Halaman peta jawa barat adalah halaman yang berisi peta jawa barat yang ditampilkan ketika pengunjung mengakses sistem. Rancangan antarmuka halaman beranda pengunjung dapat dilihat pada gambar 3.53.

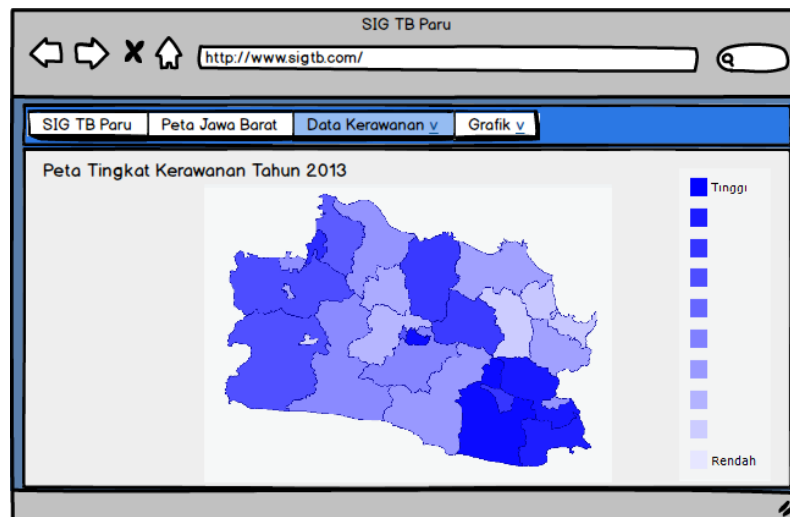


**Gambar 3.53** Rancangan Halaman Peta Jawa Barat

#### 3.4.2.3 Halaman Peta Kerawanan

Halaman peta kerawanan adalah halaman yang berisi peta jawa barat dengan informasi berupa tingkat kerawanan TB paru yang ditampilkan ketika

pengunjung mengakses sistem. Rancangan antarmuka halaman peta kerawanan dapat dilihat pada gambar 3.54.



**Gambar 3.54** Rancangan Halaman Peta Kerawanan

#### 3.4.2.4 Halaman Tabel Kerawanan

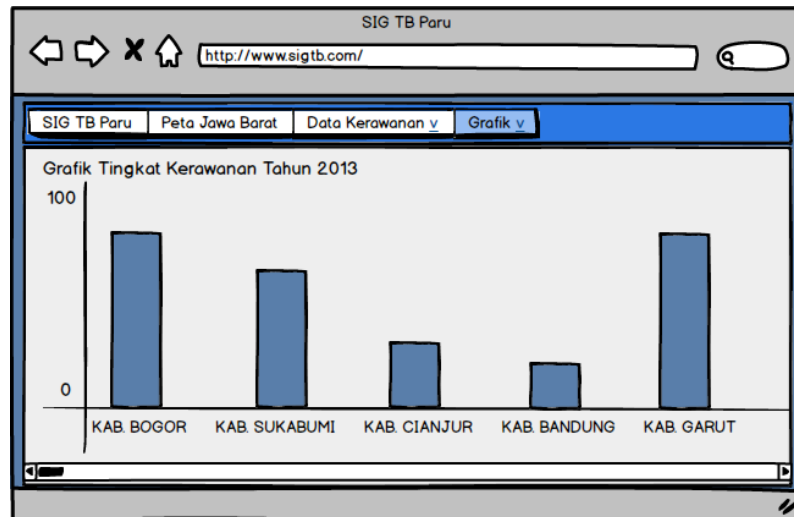
Halaman tabel kerawanan adalah halaman yang berisi tabel Jawa Barat dengan informasi berupa tingkat kerawanan TB paru yang ditampilkan ketika pengunjung mengakses sistem. Rancangan antarmuka halaman tabel kerawanan dapat dilihat pada gambar 3.55.

Kabupaten / Kota	Penduduk	Kasus	Kematian	RT-PHBS	Fasilitas Kesehatan
KAB. BOGOR	5247538	8002	33	49	123
KAB. SUKABUMI	2429395	4388	5	43	64
KAB. CIANJUR	2244766	3194	0	31	47
KAB. BANDUNG	3435201	2482	0	39	69
KAB. GARUT	2524239	2556	0	35	68
KAB. TASIKMALAYA	1735029	1747	43	44	41
KAB. CIAMIS	1197177	1631	29	42	41
KAB. KUNINGAN	1051892	1776	0	49	46
KAB. CIREBON	2111412	2003	7	47	68
KAB. MAJALENGA	1180753	1617	0	48	35
KAB. SUMEDANG	1134916	1527	29	44	34

**Gambar 3.55** Rancangan Halaman Tabel Kerawanan

### 3.4.2.5 Halaman Grafik

Halaman grafik adalah halaman yang berisi informasi berupa grafik tingkat kerawanan TB paru yang ditampilkan ketika pengunjung mengakses sistem. Rancangan antarmuka halaman grafik dapat dilihat pada gambar 3.56.



**Gambar 3.56** Rancangan Halaman Grafik