

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pembahasan

Pada bab pembahasan, ada banyak masalah yang harus dipecahkan. Ada beberapa permasalahan yang akan diselesaikan pada bagian pembahasan masalah yaitu analisis data, perancangan antarmuka, dan perancangan implementasi sistem.

#### 4.1.1 Analisis Data

Periodontitis merupakan salah satu komplikasi dari radang gusi yang tidak terobati. Jika kondisi ini terjadi dalam jangka panjang, jaringan di sekitar gusi dan gigi akan rusak sehingga menyebabkan gigi tanggal. Permasalahan pada penelitian ini sulit melakukan deteksi penyakit periodontitis apabila hanya melihat dari kasat mata, selain pergi ke klinik dengan mengeluarkan biaya terdapat solusi lain yaitu melakukan implementasi sistem pakar dalam melakukan diagnosis penyakit periodontitis. Dalam melakukan deteksi penyakit periodontitis diperlukan suatu metode atau algoritma dalam membangun sistem pakar, penelitian ini menggunakan algoritma *Backward Chaining* dan *Fuzzy Logic Sugeno*. Oleh sebab itu untuk mempercepat proses kerja konsultasi penyakit periodontitis oleh dokter spesialis pada klinik dalam penelitian ini peneliti membangun sistem pakar diagnosis penyakit periodontitis. Metode yang diterapkan pada penelitian ini untuk menyelesaikan masalah diagnosis penyakit periodontitis pada sistem pakar yang dibangun adalah kombinasi Penelusuran *Backward Chaining* dan *Fuzzy Logic Sugeno*. *Backward Chaining* bekerja sebagai metode untuk melakukan penelusuran setiap gejala yang terjadi dalam basis pengetahuan yang dibangun berdasarkan informasi yang didapat dari pakar. *Fuzzy Logic Sugeno* bekerja sebagai penentu tingkat persentase pasien mengadopsi penyakit Periodontitis berdasarkan hasil penelusuran yang dilakukan oleh metode. Penelusuran *Backward Chaining* sebagai berikut:

### 1. Fakta Gejala

Adapun gejala – gejala yang ditimbulkan terjangkitnya penyakit Periodontitis pada bagian tubuh penderita yang didapatkan dari hasil penelitian kepustakaan, studi literatur dan wawancara dengan Dokter Gigi yaitu drg. Nur Insani Kamilah Tanjung, S.K.G adalah sebagai berikut ini:

**Tabel 4. 1**Gejala Periodontitis

<b>Kode</b>	<b>Nama Gejala</b>
G01	Karang gigi dan penumpukan plak pada gigi
G02	Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak
G03	Penyusutan gusi, sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya
G04	Keluarnya nanah pada bagian yang membatasi gusi dan gigi
G05	Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang
G06	Nyeri saat mengunyah makanan
G07	Gusi bengkak dan berwarna keunguan atau berwarna merah
G08	Gigi Goyang
G09	Gusi terasa lunak jika disentuh
G10	Adanya noda (stain) pada gigi
G11	Gigi sensitif
G12	Gigi berlubang

### 2. Fakta Penyakit

Fakta penyakit pada penelitian ini terdiri dari 4 penyakit. Data penyakit ini dapat dilihat pada tabel 4.2:

**Tabel 4. 2**Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Periodontitis Akut
P02	Periodontitis Kronis
P03	Periodontitis Agresif
P04	Periodontitis Apikalis

3. Fakta Penyakit Dari Jenis Gejala periodontitis

Fakta penyakit dari gejala periodontitis adalah sebagai tabel berikut :

**Tabel 4. 3**Penyakit dari gejala periodontitis

No	Nama/Kode penyakit	Gejala/kode gejala
1	Periodontitis Akut/ P01	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karang gigi dan penumpukan plak pada gigi / G01</li> <li>2. Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak/G02</li> <li>3. Penyusutan gusi, sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya/G03</li> <li>4. Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang/G05</li> <li>5. Gigi Goyang/G08</li> </ol>
2	Periodontitis Kronis/P02	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keluarnya nanah pada bagian yang membatasi gusi dan gigi /G04</li> <li>2. Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang/G05</li> <li>3. Gusi terasa lunak jika disentuh/G09</li> </ol>
3	Periodontitis Agresif/P03	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Napas menjadi bau dan mulut terasa</li> </ol>

		<p>tidak enak/G02</p> <p>2. Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang/G05</p> <p>3. Nyeri saat mengunyah makanan/G06</p> <p>4. Gusi bengkak dan berwarna keunguan atau berwarna merah/G07</p>
4	Periodontitis Apikalis/P04	<p>1. Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak/G02</p> <p>2. Adanya noda (stain) pada gigi/G10</p> <p>3. Gigi sensitif/G11</p> <p>4. Gigi berlubang/G12</p>

#### 4.1.2 Penerapan Metode Backward Chaining

Berdasarkan pada data penelitian sebelumnya terdapat 4 jenis penyakit periodontitis dengan 12 gejala yang akan dialami dari setiap jenis penyakit. Tahap pertama adalah melakukan pembentukan *rule* dari setiap gejala dan penyakitnya, kemudian membentuk sebuah pohon keputusan dari setiap *rule* yang telah didapatkan sebagai berikut:

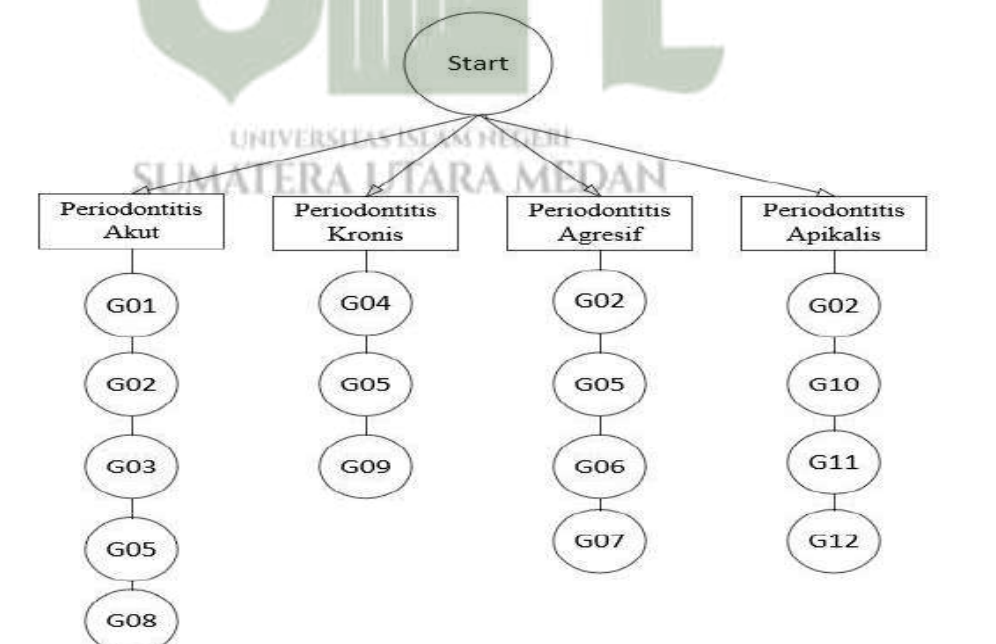
1. Pembentukan *Rule* Sistem Pakar Berdasarkan hasil dari penelitian dan wawancara didapatkan fakta penyakit periodontitis dari beberapa gejala yang telah dibuat pada tabel 4.3. Adapun *rule* sistem pakarnya sebagai berikut:

**Tabel 4. 4**Pembentukan *Rule* Sistem pakar

No	<i>Rule</i>
1	IF G01 AND G02 AND G03 AND G05 AND G08 THEN P01
2	IF G04 AND G05 AND G09 THEN P02
3	IF G02 AND G05 AND G06 AND G07 THEN P03
4	IF G02 AND G10 AND G11 AND G12 THEN P04

## 2. Pembentukan Pohon Keputusan

Berdasarkan dari hasil pembentukan *rule*, maka selanjutnya adalah melakukan pembentukan pohon keputusan. Pohon merupakan penggambaran dari struktur secara hirarki. Dimana node-node yang menunjukkan objek pada gejala yang ditunjukkan penderita penyakit periodontitis dan ars (busur) yang menunjukkan hubungan antar gejala satu dengan gejala lain untuk menyimpulkan dari penyakit yang diderita yaitu periodontitis. Penelusuran pada kasus ini akan digunakan tehnik *breadth-first search* yang akan dimulai dari node awal dari diagram yang dilambangkan dengan G01, dari node tersebut bercabang ke node selajutnya dengan kaidah ya atau tidak. Bila salah satu kaidah tidak terpenuhi maka penelusuran akan dilanjutkan pada node-node selanjutnya secara berurut sampai sebuah node yang dapat memenuhi seluruh kaidah yang telah ditetapkan terpenuhi. Kode gejala penyakit akan disimbolkan dengan G dan node yang dimulai dengan G01. Berikut ini pohon keputusan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



**Gambar 4. 1** Pohon Keputusan Penyakit periodontitis

### 4.1.3 Penerapan Metode *Fuzzy Logic Sugeno*

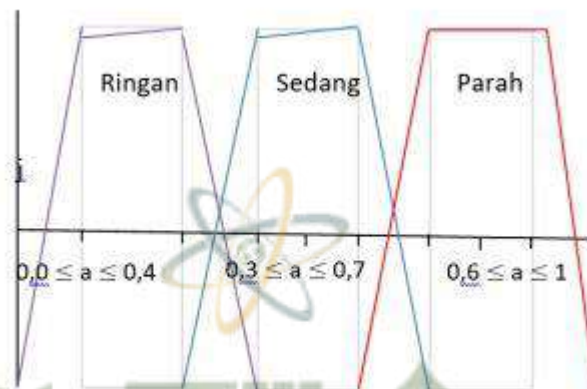
Pada penerapan metode *Fuzzy Logic Sugeno* dilakukan pada penelitian ini adalah untuk tahap-tahap perhitungan dalam menyelesaikan masalah pada proses mendiagnosis penyakit periodontitis. Pada tahap ini dihasilkan perhitungan yang dimana perhitungan tersebut akurat untuk hasil diagnosis penyakit periodontitis. Berikut tabel dari setiap gejala:

**Tabel 4. 5** Gejala Periodontitis

<b>Kode</b>	<b>Nama Gejala</b>	<b>Bobot</b>	<b>Interval</b>
G01	Karang gigi dan penumpukan plak pada gigi	0,15	$0,0 \leq a \leq 0,4$
G02	Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak	0,15	$0,0 \leq a \leq 0,4$
G03	Penyusutan gusi, sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya	0,15	$0,0 \leq a \leq 0,4$
G04	Keluarnya nanah pada bagian yang membatasi gusi dan gigi	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
G05	Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
G06	Nyeri saat mengunyah makanan	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
G07	Gusi bengkak dan berwarna keunguan atau berwarna merah	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
G08	Gigi Goyang	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
G09	Gusi terasa lunak jika disentuh	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
G10	Adanya noda (stain) pada gigi	0,8	$0,6 \leq a \leq 1$
G11	Gigi sensitif	0,8	$0,6 \leq a \leq 1$
G12	Gigi berlubang	0,8	$0,6 \leq a \leq 1$

Untuk menerapkan metode fuzzy pada sistem, ada beberapa variabel yang diperlukan, yaitu bobot nilai dari setiap gejala, batas nilai, minimum setiap gejala, batas nilai maksimum setiap gejala, dan aturan yang menunjukkan gejala gejala

yang dimiliki oleh penyakit. Berikut basis pengetahuan berdasarkan asumsi dari pakar dan penerapan dari logika fuzzy maka range interval dibagi menjadi 3 kategori, yaitu ringan dengan kisaran ( $0,0 \leq a \leq 0,4$ ), sedang dengan kisaran ( $0,3 \leq a \leq 0,7$ ), dan parah dengan kisaran ( $0,6 \leq a \leq 1$ ). Berikut range interval dari setiap gejala :



**Gambar 4. 2** Range Interval

Pada tahap ini penulis melakukan penerapan metode *Fuzzy* untuk menentukan diagnosis penyakit periodontitis. Untuk contoh kasus ini diambil dari seorang pasien yang bernama Rizky pasien penderita Periodontitis Akut yaitu seorang pasien mengalami gejala Karang gigi dan penumpukan plak pada gigi (G01), Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak (G02), Penyusutan gusi sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya (G03), Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang (G05), dan Gigi goyang (G08). Berikut penyelesaian diagnosis penyakit periodontitis menggunakan metode *Fuzzy Logic Sugeno*:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzifikasi*

- a. Kategori Ringan Menggunakan Interval  $0,0 \leq a \leq 0,4$

$$b = \frac{0.0 + 0.1 + 0.2 + 0.3 + 0.4}{5} = \frac{1}{5} = 0.2$$

- b. Kategori sedang Menggunakan Interval  $0,3 \leq a \leq 0,7$

$$b = \frac{0.3 + 0.4 + 0.5 + 0.6 + 0.7}{5} = \frac{2,5}{5} = 0.5$$

- c. Kategori Parah Menggunakan Interval  $0,6 \leq a \leq 1$

$$b = \frac{0.6 + 0.7 + 0.8 + 0.9 + 1}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

Setelah melakukan pembentukan himpunan *fuzzifikasi* maka selanjutnya dilakukan proses menghitung nilai *fuzzifikasi* sebagai berikut ini:

- a. Menghitung Nilai *fuzzifikasi* (G01)

$$F = \frac{0.15 - 0.0}{0.2 - 0.0} = 0.75$$

- b. Menghitung F (G02)

$$F = \frac{0.15 - 0.0}{0.15 - 0.0} = 0.75$$

- c. Menghitung F (G03)

$$F = \frac{0.15 - 0.0}{0.15 - 0.0} = 0.75$$

- d. Menghitung F (G05)

$$F = \frac{0.5 - 0.3}{0.5 - 0.3} = 1$$

- e. Menghitung F (G08)

$$F = \frac{0.5 - 0.3}{0.5 - 0.3} = 1$$

2. Pembentukan fungsi *implikasi*

Pembentukan fungsi *implikasi* pada sistem pakar yang akan dibangun pada penelitian ini yaitu IF gejala= (G01 and G02 and G03 and G05 and G08) THEN mengadopsi penyakit Periodontitis Akut.

3. Menghitung Proses *Defuzzifikasi*

$$WA = ((FG01 * BNG01) + (FG02 * BNG02) + (FG03 * BNG03) + (FG05 * BNG05) + (FG08 * BNG08))$$

$$= ((0,75 * 0,15) + (0,75 * 0,15) ) + (0,75 * 0,15) + ( 1*0,5) + ( 1*0,5) /$$

$$0,75+0,75+0,75+1+1$$

$$= 0,1125+0,1125+0,1125 + 0,5+0,5 / 4,75$$

$$= 3,75125 / 4,75$$

$$= 0,78$$



Tingkat keparahan penyakit =  $0,78 * 100\% = 78\%$ . Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *fuzzy logic sugeno* yang telah dilakukan terkait dengan gejala-gejala penyakit periodontitis yang dialami oleh pasien terhadap G01, G02, G03, G05, dan G08 dapat disimpulkan bahwa hasil *defuzzifikasi* hasil diagnosis Periodontitis pada pasien adalah 78%.

### 4.1.3 Perancangan

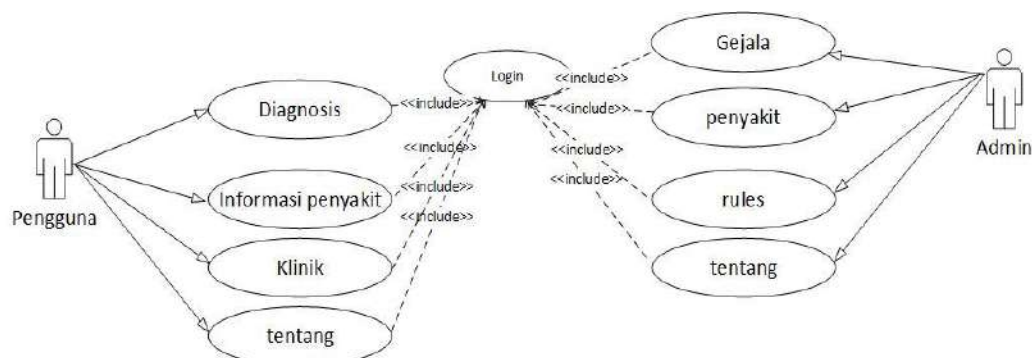
Sebelum terlebih dahulu mengimplementasikannya dalam program aplikasi, hal yang dilakukan penulis yaitu merancang sistem untuk melakukan prediksi persediaan sehingga ketika mengimplementasikan dapat berjalan dengan baik.

#### 1. Perancangan *Unified Modelling language* (UML)

Perancangan yang digunakan untuk merancang sistem ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), yang merupakan metode pemodelan berorientasi objek. Diagram UML yang digunakan untuk perancangan ini adalah *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*.

##### a. *Use Case Diagram*

*Use case diagram* merupakan pemodelan untuk menggambarkan kelakuan dari sistem yang dibuat dan mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang dibuat serta digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Berikut ini perancangan *use case diagram* dari aplikasi sistem pakar yaitu:



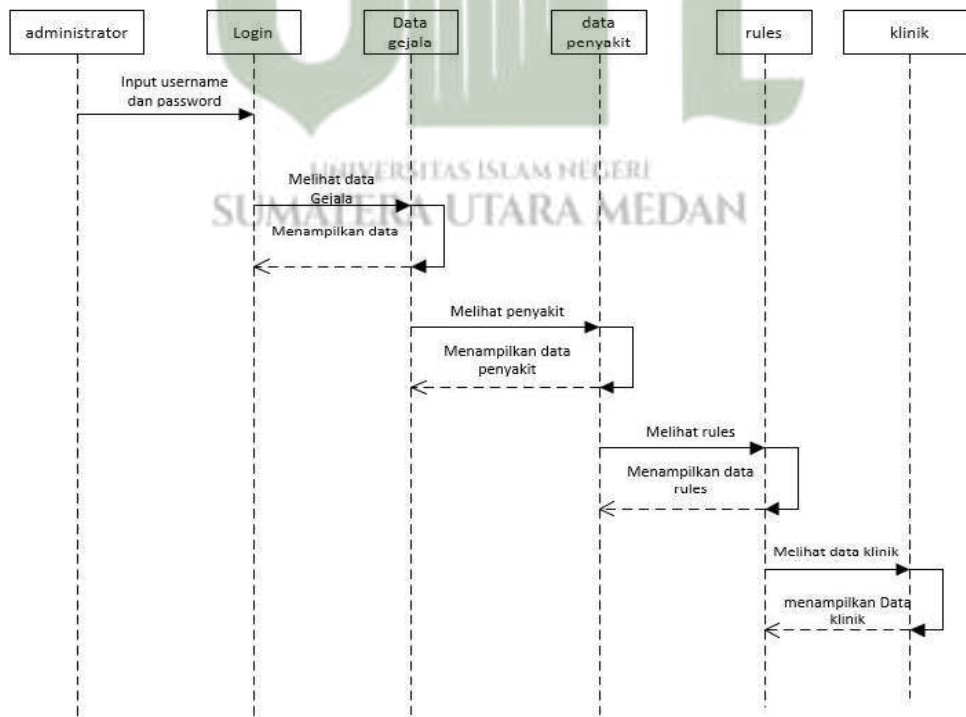
**Gambar 4. 3** *Use Case Diagram* sistem

Keterangan gambar 4.3 menjelaskan bahwa:

1. Menu diagnosis merupakan menu dalam sistem pakar untuk melakukan diagnosis penyakit periodontitis.
2. Menu informasi penyakit akan menampilkan informasi dari keseluruhan penyakit periodontitis.
3. Menu klinik akan menampilkan keseluruhan klinik yang menangani penyakit periodontitis.
4. Menu tentang akan menampilkan informasi pengembangan.

**b. Sequence diagram**

Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan *message* yang diletakan diantara objek-objek ini di dalam *use case*. Berikut ini *sequence diagram administrator* yang terdapat pada 4.4.

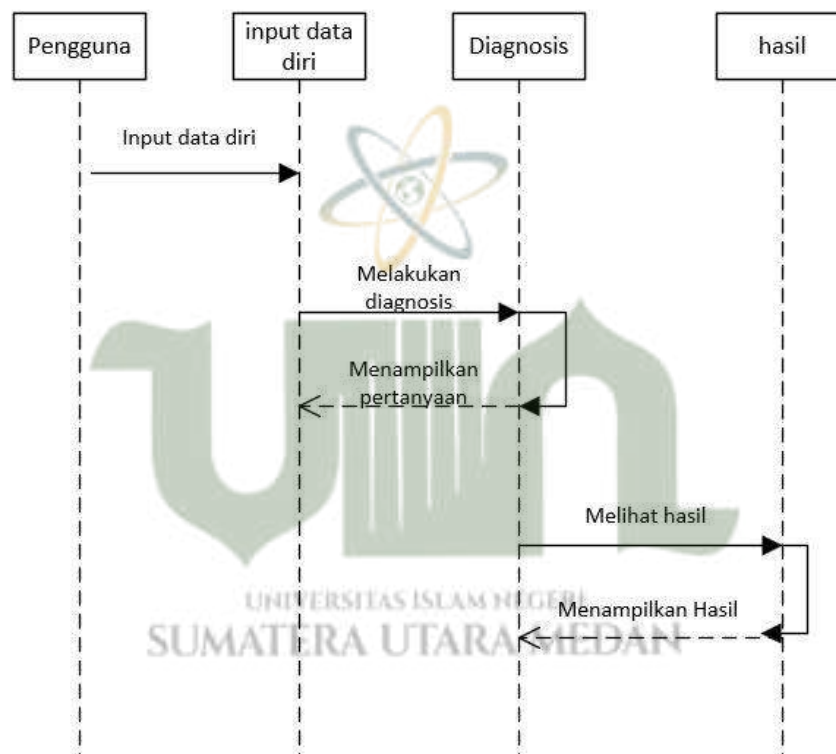


**Gambar 4. 4** *Sequence diagram administrator*

Keterangan gambar 4.4 menjelaskan bahwa:

1. Pada *sequence diagram administrator* terdapat menu menu yang bisa diakses seperti menu gejala, menu penyakit, menu *rules*, menu informasi dan tentang.
2. Pada *sequence diagram* akan menjelaskan proses interaksi antar fitur didalam aplikasi diagnosis penyakit periodontitis.

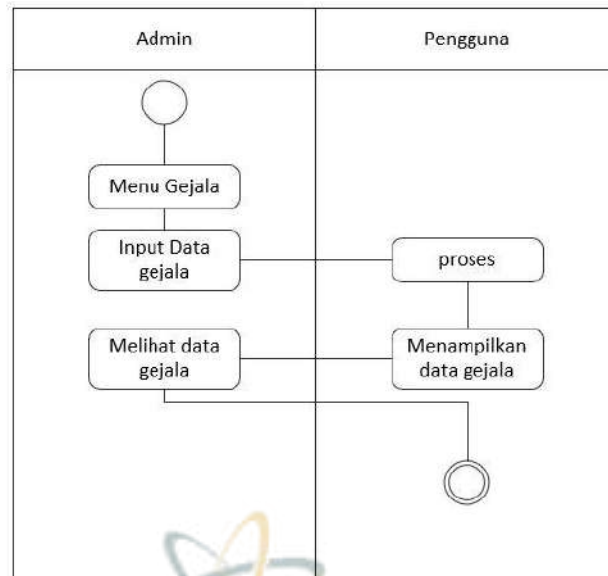
Selain *sequence diagram administrator* terdapat juga *sequence diagram* pengguna yang dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini:



**Gambar 4. 5** *Sequence diagram* pengguna

### c. *Activity diagram* menu gejala

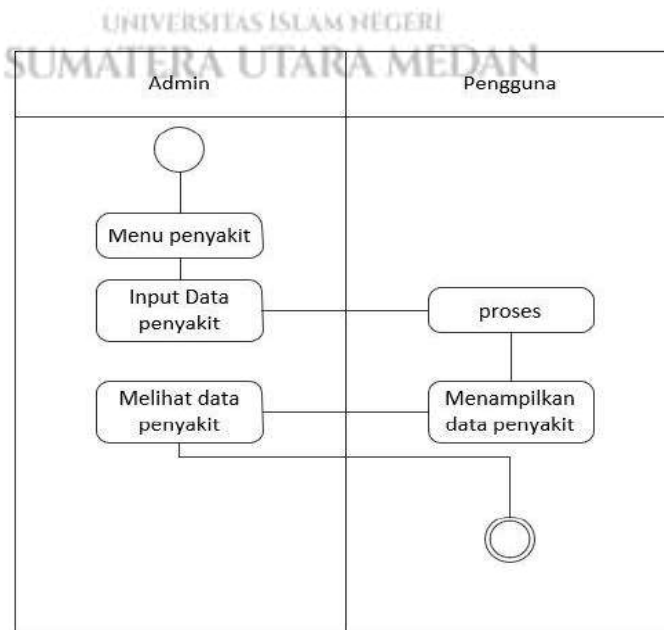
*Activity diagram* menu gejala akan menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas. *Activity diagram* menu gejala akan menggambarkan logika pengguna ketika ingin menggunakan fitur dari menu gejala. Berikut *activity diagram* menu gejala yang penulis rancang pada Gambar 4.6 berikut ini:



**Gambar 4. 6** Activity diagram menu gejala

**d. Activity diagram menu penyakit**

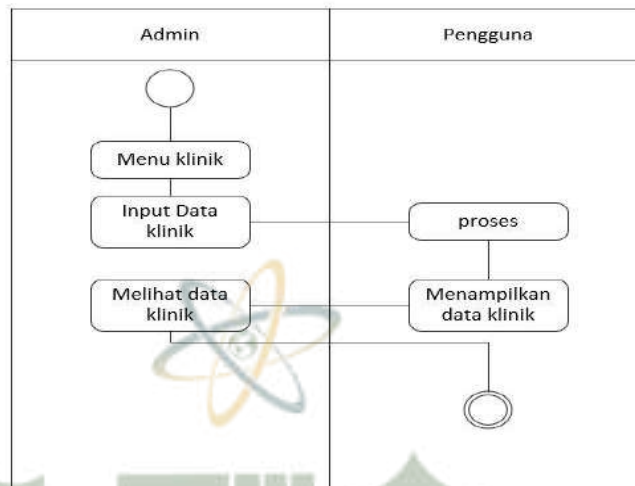
Activity diagram menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas. Activity diagram menu penyakit akan menggambarkan logika pengguna ketika ingin menggunakan menu penyakit. Berikut activity diagram menu penyakit yang penulis rancang pada Gambar 4.7 berikut ini:



**Gambar 4. 7** Activity diagram menu penyakit

e. *Activity diagram menu klinik*

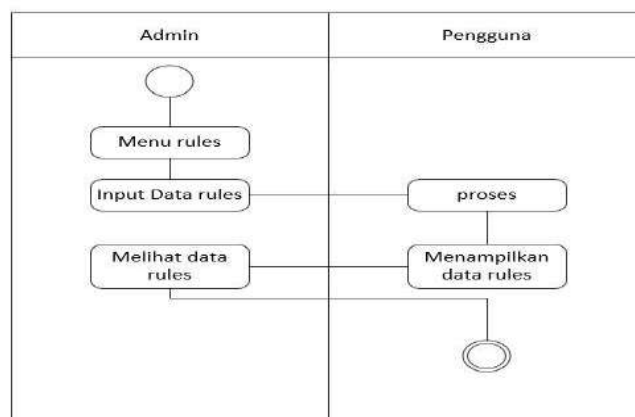
*Activity diagram* menu klinik akan menggambarkan logika pengguna ketika ingin menggunakan menu klinik. Berikut *activity diagram* menu klinik yang penulis rancang pada Gambar 4.8 berikut ini:



**Gambar 4.8** *Activity diagram* menu klinik

f. *Activity diagram menu rules*

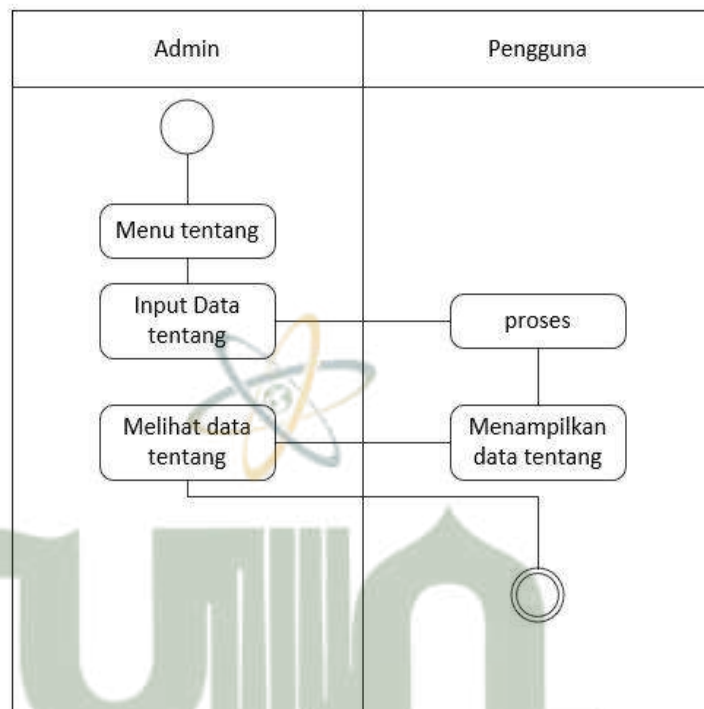
*Activity diagram* menu *rules* akan menggambarkan alur dari algoritma *Fuzzy Logic Sugeno* dan *Backward Chaining* dalam mendeteksi penyakit periodontitis. Berikut *activity diagram* menu *rules* yang penulis rancang pada Gambar 4.9 berikut ini:



**Gambar 4. 9** *Activity diagram* menu *rules*

g. *Activity diagram* menu tentang

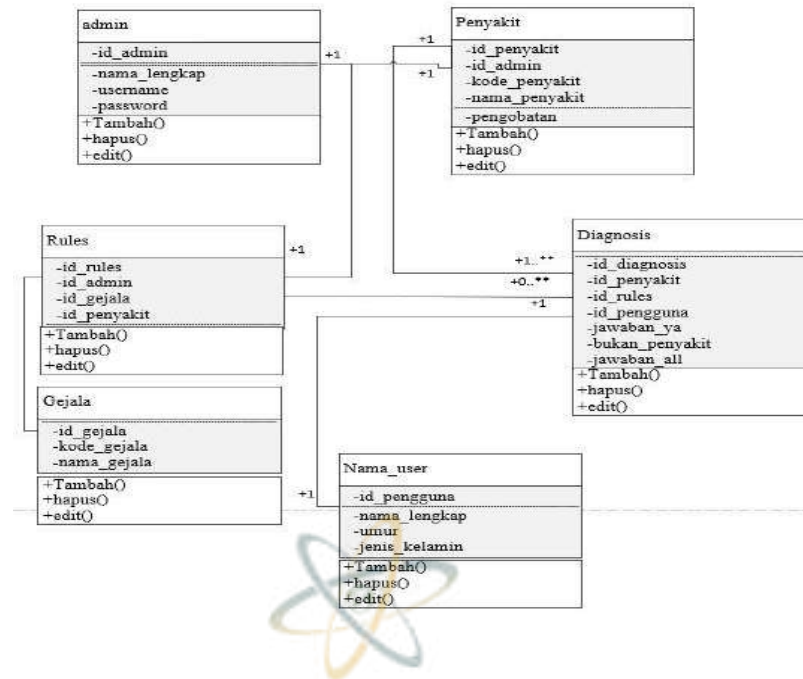
*Activity diagram* menu tentang akan menggambarkan alur proses menu tentang. Berikut *activity diagram* menu tentang yang penulis rancang pada Gambar 4.10 berikut ini:



**Gambar 4. 10** *Activity diagram* menu tentang

#### **h. Class diagram**

*Class Diagram* menggambarkan struktur dan hubungan antar objek-objek yang ada pada sistem. Struktur itu meliputi atribut-atribut dan metode-metode yang ada pada masing-masing kelas. Adapun gambaran *class diagram* dari aplikasi sistem pakar yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.11 dibawah ini:



**Gambar 4. 11** *Class diagram*

## 2. Struktur tabel

Perancangan *database* direpresentasikan atau dimodelkan dalam bentuk *class diagram*. Pada gambar 4.11. Adapun struktur tabel pada *database* sebagai berikut:

### 1. Tabel *admin*

Pada tabel *admin* ini untuk menyimpan data-data *administrator* ke dalam *database*. Tabel ini berisikan *id\_admin*, *username*, Nama lengkap dan *password*. Struktur tabel *admin* ini ditunjukkan pada tabel 4.6 di bawah ini.

**Tabel 4. 6** *Tabel Admin*

<b>Nama Field</b>	<b>Type</b>	<b>Size</b>
<i>Id_admin</i>	Int	50
<i>Nama lengkap</i>	Varchar	50
<i>Username</i>	Varchar	50
<i>Password</i>	Varchar	50

## 2. Tabel *User*

Pada tabel *user* ini untuk menyimpan data-data pengguna ke dalam *database*. Tabel ini berisikan *user\_id*, nama, umur, jenis kelamin. Struktur tabel *user* ini ditunjukkan pada tabel 4.7 di bawah ini.

**Tabel 4. 7** Tabel *User*

<b>Nama Field</b>	<b>Type</b>	<b>Size</b>
Id_pengguna	Int	50
Nama_lengkap	Varchar	50
Umur	Varchar	50
Jenis_kelamin	Varchar	50

## 3. Tabel *Diagnosis*

Pada tabel ini berisikan informasi diagnosis. Adapun struktur tabel diagnosis ini dapat dilihat pada tabel 4.8 di bawah ini:

**Tabel 4. 8** Tabel *Diagnosis*

<b>Nama Field</b>	<b>Type</b>	<b>Size</b>
Id_diagnosis	Int	20
Id_penyakit	Int	50
Id_rules	Varchar	20
Id_pengguna	Varchar	20
Jawaban_ya	Varchar	20
Bukan_penyakit	Varchar	20
Jawaban_all	Varchar	20

## 4. Tabel *Gejala*

Tabel ini berisi nama nama gejala. Tabel gejala ini dapat dilihat pada tabel 4.9 di bawah ini:



**Tabel 4. 9** Tabel gejala

<b>Nama Field</b>	<b>Type</b>	<b>Size</b>
Id_gejala	Int	50
Kode_gejala	Int	100
Nama_gejala	Varchar	100

## 5. Tabel penyakit

Tabel ini berisi informasi penyakit. tabel penyakit ini dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini:

**Tabel 4. 10** Tabel penyakit

<b>Nama Field</b>	<b>Type</b>	<b>Size</b>
Id_penyakit	Int	50
Id_admin	Int	50
Kode_penyakit	Int	100
Nama_penyakit	Varchar	100
Pengobatan	Varchar	100

6. Tabel *Rules*

Tabel ini berisi informasi *rules*. Tabel *rules* ini dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini:

**Tabel 4. 11** Tabel *Rules*

<b>Nama Field</b>	<b>Type</b>	<b>Size</b>
Id_rules	Int	50
Id_admin	Int	50
Id_gejala	Int	100
Id_penyakit	Int	100

### 3. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka *input/output* ini bertujuan untuk membentuk antarmuka aplikasi yang terintegrasi dengan perangkat lunak agar perancangan aplikasi lebih mudah dipahami. Adapun perancangan sistem ini terdiri dari: rancangan halaman *login*, halaman *administrator* dan halaman pengguna, berikut ini rancangan dari tampilan *administrator*.

#### 1. Rancangan Tampilan *Login Administrator*

Pada tampilan *login* akan menampilkan *form input username* dan *password* yang dapat digunakan untuk masuk kedalam aplikasi sistem pakar deteksi penyakit periodontitis yang terdapat pada gambar 4.11 berikut ini:

**Gambar 4. 8** *Interface Login*

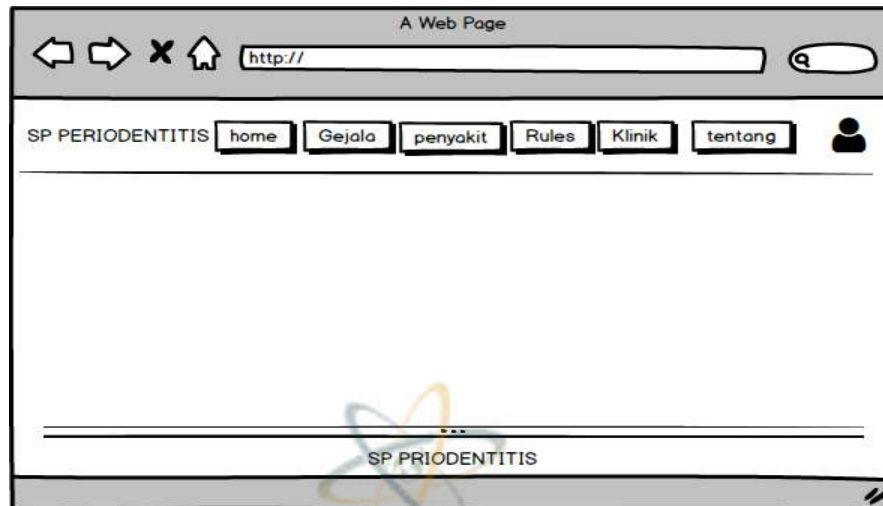
Keterangan gambar 4.11 menjelaskan bahwa:

Pada rancangan *login* akan terdapat *form username* dan *password* yang berfungsi untuk dapat masuk kedalam sistem *administrator*, sistem akan melakukan pengecekan kedalam *database* apakah *username* dan *password valid*.

#### 2. Halaman menu utama

Pada halaman ini berisikan semua menu yang terdapat pada sistem pakar deteksi periodontitis seperti *home*, *gejala*, *penyakit*, *rules* klinik dan

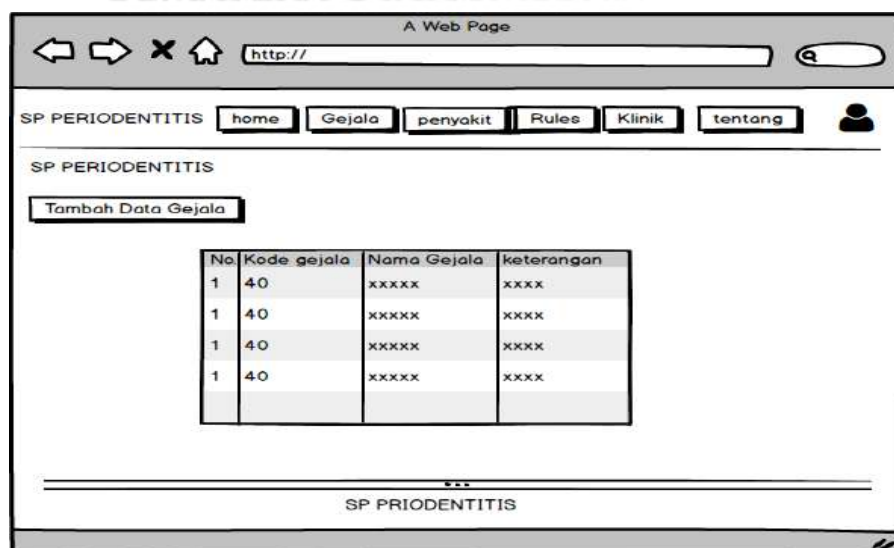
tentang. Adapun rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.12 dibawah ini:



**Gambar 4. 9** Interface menu utama

3. Rancangan menu data gejala

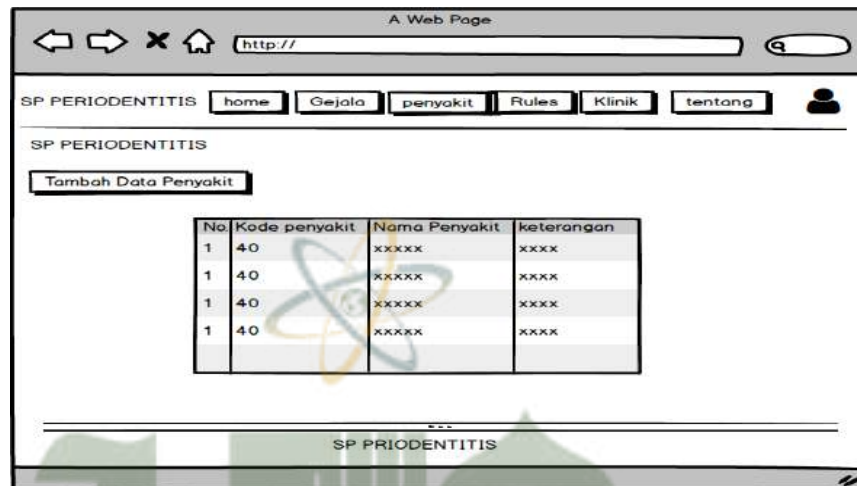
Pada halaman gejala berfungsi menampilkan keseluruhan data gejala penyakit periodontitis, pada halaman ini dapat menambah data gejala, menghapus dan melakukan perubahan data, berikut ini rancangan halaman menu data gejala pada gambar 4.13.



**Gambar 4. 10** Rancangan menu data gejala

#### 4. Rancangan menu data penyakit

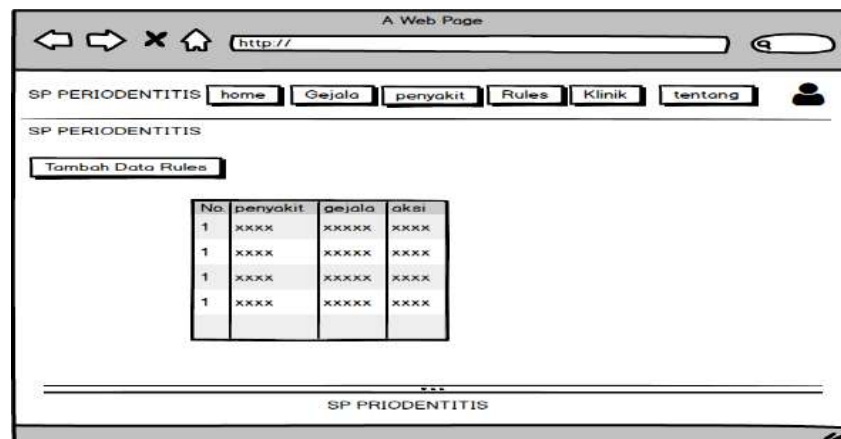
Pada halaman data penyakit berfungsi menampilkan keseluruhan data penyakit periodontitis, pada halaman ini dapat menambah data penyakit, menghapus dan melakukan perubahan data, berikut ini rancangan halaman menu data penyakit pada gambar 4.14.



**Gambar 4. 11** Rancangan menu data penyakit

#### 5. Rancangan menu *rules*

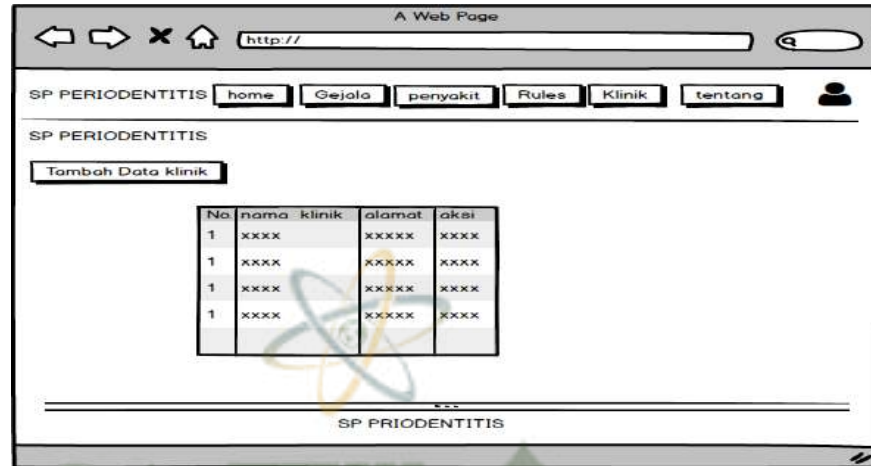
Pada halaman data *rules* berfungsi menampilkan keseluruhan *rules* pada sistem pakar deteksi penyakit periodontitis, pada halaman ini dapat menambah data *rules*, menghapus dan melakukan perubahan data, berikut ini rancangan halaman menu data *rules* pada gambar 4.15.



**Gambar 4. 12** Rancangan data *rules*

#### 6. Rancangan menu klinik

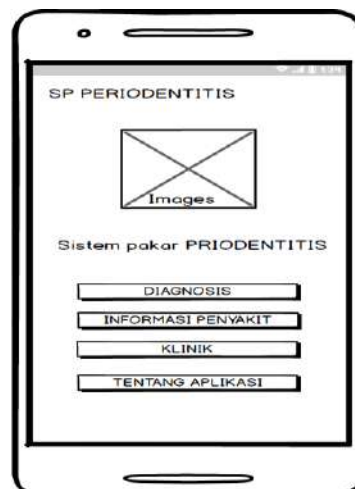
Pada halaman data klinik berfungsi menampilkan keseluruhan klinik, pada halaman ini dapat menambah data klinik, menghapus dan melakukan perubahan data, berikut ini rancangan halaman menu data klinik pada gambar 4.16.



**Gambar 4. 13** Rancangan menu data klinik

#### 7. Rancangan menu utama pengguna

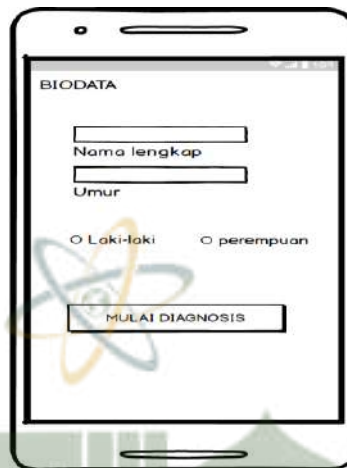
Pada halaman menu utama pengguna akan menampilkan menu seperti diagnosis, informasi penyakit, klinik dan tentang aplikasi, semua menu berfungsi dalam melakukan deteksi penyakit periodontitis, berikut ini rancangan halaman menu utama pengguna pada gambar 4.17.



**Gambar 4. 14** Rancangan menu pengguna

#### 8. Rancangan menu diagnosis

Pada halaman menu diagnosis akan menampilkan *form* identitas diri sehingga ketika melakukan deteksi penyakit dapat menampilkan juga biodata diri, berikut ini rancangan menu diagnosis pengguna pada gambar 4.18.



The image shows a mobile application interface for a diagnosis menu. The screen is titled "BIODATA" and contains several input fields: "Nama lengkap" (Full Name), "Umur" (Age), and two radio buttons for "Laki-laki" (Male) and "perempuan" (Female). Below these fields is a button labeled "MULAI DIAGNOSIS" (Start Diagnosis). A faint watermark of a stylized atom is visible in the background of the form.

**Gambar 4. 15** Rancangan menu diagnosis

#### 9. Rancangan menu diagnosis sistem pakar

Pada halaman menu diagnosis akan menampilkan *form* pertanyaan tentang kriteria penyakit periodontitis, berikut ini rancangan menu diagnosis pengguna pada gambar 4.19.

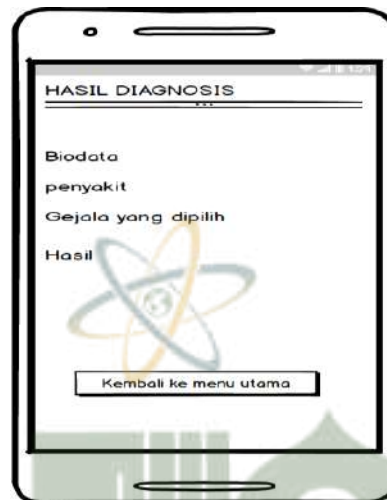


The image shows a mobile application interface for a diagnosis menu. The screen is titled "DIAGNOSIS" and contains a large rectangular box labeled "PERTANYAAN" (Question). Below this box are two buttons labeled "YA" (Yes) and "TIDAK" (No).

**Gambar 4. 16** Rancangan menu sistem pakar diagnosis

#### 10. Rancangan Hasil Diagnosis

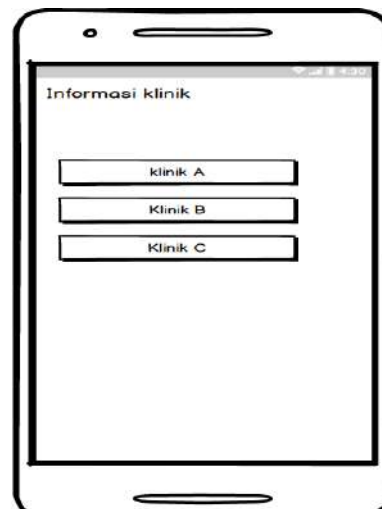
Pada rancangan hasil menu diagnosis akan menampilkan hasil dari sistem pakar yang berupa biodata diri, penyakit, gejala yang dipilih dan hasil diagnosis, berikut ini rancangan menu hasil diagnosis pengguna pada gambar 4.20.



**Gambar 4. 17** Rancangan hasil diagnosis

#### 11. Rancangan menu informasi klinik

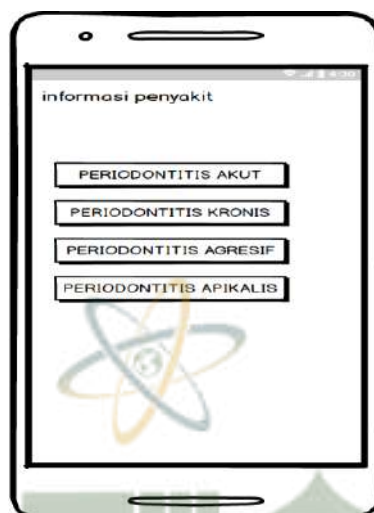
Pada rancangan menu informasi klinik akan menampilkan informasi dari klinik, berikut ini rancangan menu informasi klinik pada pengguna yang terdapat pada gambar 4.21.



**Gambar 4. 18** Rancangan menu informasi klinik

## 12. Rancangan menu informasi penyakit

Pada rancangan menu informasi penyakit akan menampilkan informasi dari penyakit, berikut ini rancangan menu informasi penyakit pada pengguna yang terdapat pada gambar 4.22.



**Gambar 4. 19** Rancangan menu informasi penyakit

## 4.2 Hasil

Adapun pada penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat melakukan deteksi penyakit periodontitis dengan menggunakan metode *Backward Chaining* dan metode *Fuzzy Logic Sugeno*.

### 4.2.1 Penerapan Aplikasi

Berikut ini merupakan hasil pengujian dari sistem ini saat dijalankan pada web *browser*. Dibawah ini adalah hasil pengujian dari masing-masing setiap halaman yaitu antara lain:

#### 1. Tampilan Halaman menu *login administrator*

Halaman menu utama dari sistem prediksi persediaan ini dapat dilihat pada gambar 4.23 berikut ini:





**Gambar 4. 20** Halaman menu *login administrator*

2. Tampilan Halaman menu utama

Halaman menu utama dari aplikasi sistem pakar penyakit periodontitis dengan menggunakan algoritma *Backward Chaining* dan algoritma *Fuzzy Logic Sugeno*. Dapat dilihat pada gambar 4.24 berikut ini:



**Gambar 4. 21** Halaman menu utama

3. Tampilan Halaman menudata gejalaini dapat dilihat pada gambar 4.25 sebagai berikut ini:

Data Gejala

Tambah Data Gejala

10 data per halaman

Cari:

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G01	Karang gigi dan penumpukan plak pada gigi	Ubah Hapus
2	G02	Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak	Ubah Hapus
3	G03	Penyusutan gusi, sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dan biasanya	Ubah Hapus
4	G04	Keluarnya nanah pada bagian yang membatasi gusi dan gigi	Ubah Hapus
5	G05	Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang	Ubah Hapus
6	G06	Nyeri saat mengunyah makanan	Ubah Hapus
7	G07	Gusi bengkak dan berwarna keunguan atau berwarna merah	Ubah Hapus
8	G08	Gigi goyang	Ubah Hapus
9	G09	Gusi terasa lunak jika disentuh	Ubah Hapus
10	G10	Adanya noda (stain) pada gigi	Ubah Hapus

Menampilkan 1 s/d 10 dari 12 data

Previous 1 2 Next

**Gambar 4. 22** Halaman menu data gejala

4. Tampilan menu penyakit

Halaman menu penyakit pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 4.26 sebagai berikut:

SP PERIODONTITIS

Home Gejala Penyakit Rules Klinik Tentang Admin

Administrator

Data Penyakit

Tambah Data Penyakit

10 data per halaman

Cari:

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Aksi
1	P01	Periodontitis Akut	Periodontitis akut merupakan suatu penyakit inflamasi atau pembengkakan yang terjadi...	Ubah Hapus
2	P02	Periodontitis Kronis	Periodontitis kronis adalah suatu inflamasi kronis pada jaringan pendukung gigi...	Ubah Hapus
3	P03	Periodontitis Agresif	Periodontitis Agresif merupakan penyakit inflamasi pada jaringan pendukung gigi yang...	Ubah Hapus
4	P04	Periodontitis Apikal	Periodontitis apikal adalah inflamasi pada jaringan periodontal yang disebabkan oleh...	Ubah Hapus

Menampilkan 1 s/d 4 dari 4 data

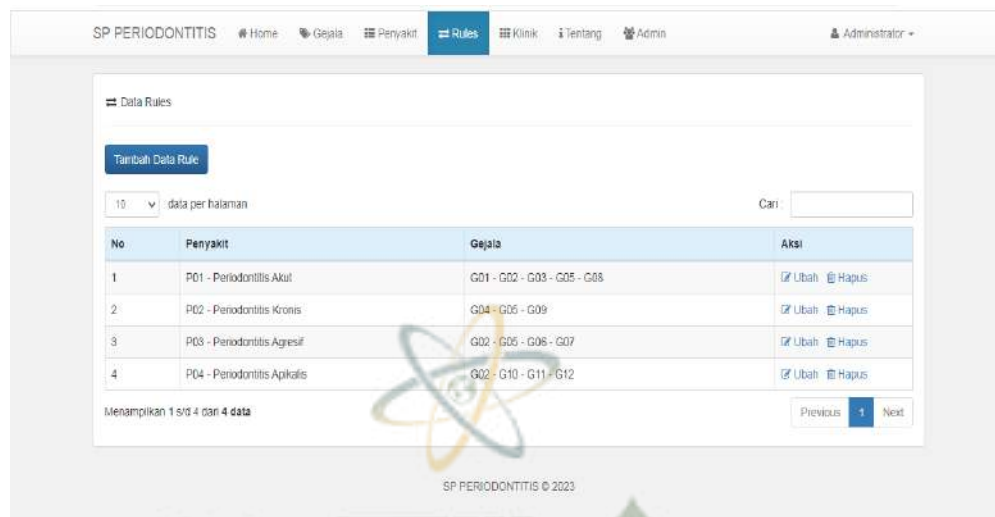
Previous 1 Next

SP PERIODONTITIS © 2023

**Gambar 4. 23** Halaman menu penyakit

## 5. Tampilan menu *rules*

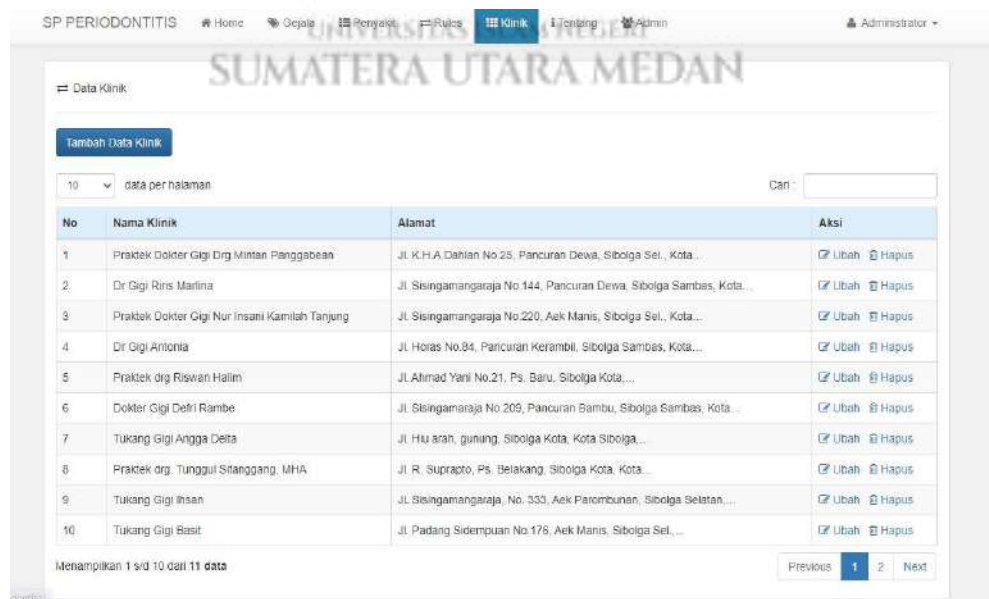
Pada halaman dataset akan menampilkan keseluruhan data yang sudah dimasukan kedalam sistem. Berikut ini Halaman menu *rules* dapat dilihat pada gambar 4.27.



**Gambar 4. 24** Halaman menu *rules*

## 6. Tampilan Menu klinik

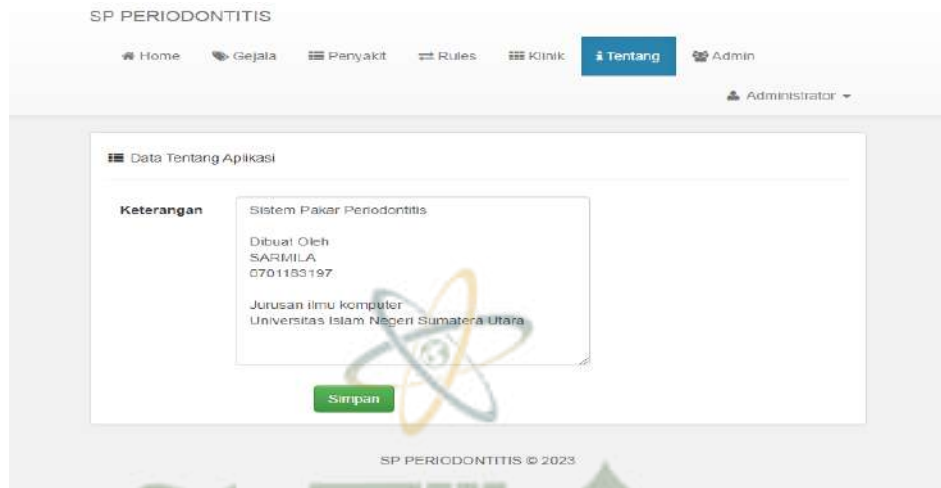
Halaman menu klinik berfungsi menampilkan keseluruhan klinik pada sistem, Berikut ini tampilan menu klinik.



**Gambar 4. 25** Halaman menu klinik

### 7. Tampilan menu tentang

Halaman menu tentang akan menampilkan keseluruhan informasi dari pengembang. Berikut ini tampilan menu tentang yang terdapat pada gambar 4.29.



**Gambar 4. 26** Tampilan menu tentang

### 8. Tampilan Menu utama *user*

Halaman menu utama *user* akan menampilkan menu seperti diagnosis, informasi penyakit, klinik dan tentang aplikasi. Berikut ini tampilan menu *user* yang terdapat pada gambar 4.30.



**Gambar 4. 27** Tampilan menu *user*

### 9. Tampilan Menu biodata diri

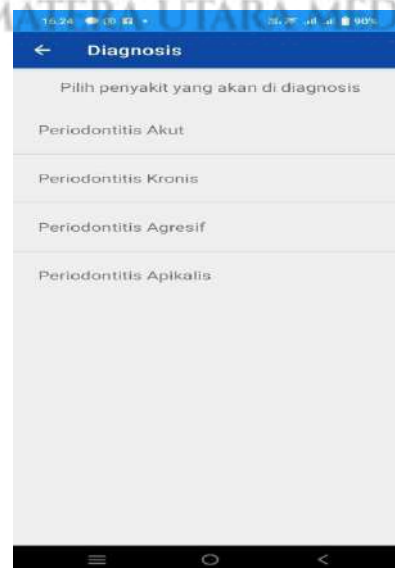
Halaman menu biodata merupakan awal dalam melakukan diagnosis dengan melakukan pengisian *form* data diri. Berikut ini tampilan *form* data diri yang terdapat pada gambar 4.31.

The image shows a mobile application interface for a 'Biodata' form. At the top, there is a blue header with a back arrow and the title 'Biodata'. Below the header, the text 'Isi dulu biodata Anda.' is displayed. The form contains three input fields: 'Nama lengkap', 'Umur', and a gender selection section with radio buttons for 'Laki-Laki' (selected) and 'Perempuan'. A blue button labeled 'MULAI DIAGNOSIS' is positioned below the form. The background features a large, faint watermark of an atom symbol and the text 'UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN'.

**Gambar 4. 28** Tampilan *form* data diri

### 10. Tampilan diagnosis penyakit

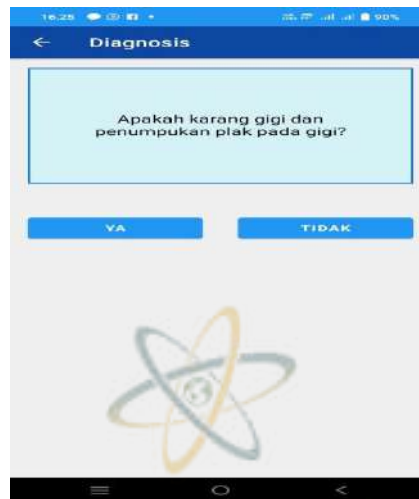
Halaman menu diagnosis penyakit akan menampilkan keseluruhan penyakit, berikut ini tampilan diagnosis penyakit yang terdapat pada gambar 4.32.

The image shows a mobile application interface for a 'Diagnosis' menu. At the top, there is a blue header with a back arrow and the title 'Diagnosis'. Below the header, the text 'Pilih penyakit yang akan di diagnosis' is displayed. The menu lists four options: 'Periodontitis Akut', 'Periodontitis Kronis', 'Periodontitis Agresif', and 'Periodontitis Apikalis'. The background features a large, faint watermark of an atom symbol and the text 'UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN'.

**Gambar 4. 29** Tampilan diagnosis penyakit

### 11. Tampilan menu pertanyaan

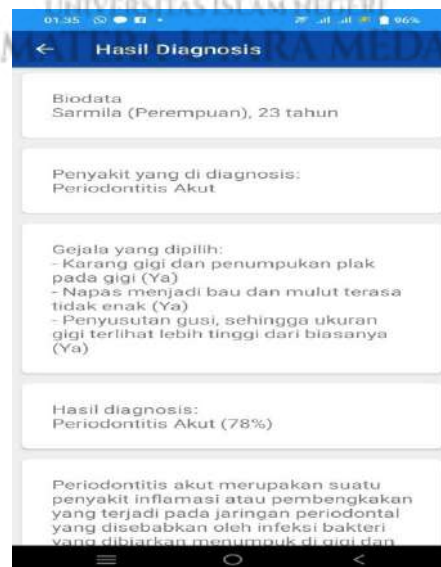
Halaman menu diagnosis penyakit akan menampilkan pertanyaan terhadap penyakit yang sudah dipilih oleh pengguna. Berikut ini tampilan pertanyaan dalam diagnosis penyakit yang terdapat pada gambar 4.33.



**Gambar 4. 30** Tampilan pertanyaan

### 12. Tampilan Menu hasil diagnosis

Halaman menu hasil diagnosis akan menampilkan hasil dari diagnosis dengan menggunakan metode *Backward Chaining* dan *Fuzzy Logic Sugeno*. Berikut ini tampilan hasil yang terdapat pada gambar 4.34.



**Gambar 4. 31** Hasil diagnosis

#### 4.2.2 Pengujian Aplikasi

Pada pengujian penelitian ini menggunakan pengujian *black box testing* yang digunakan untuk mengamati keluaran dari berbagai masukan ke dalam sistem. Apabila keluaran sistem telah sesuai dengan rancangan untuk variasi data, maka sistem dapat dinyatakan baik. Dibawah ini adalah hasil pengujian *black box* terhadap sistem deteksi penyakit periodontitis.

##### 4.2.2.1 Pengujian *Black box*

###### 1. Pengujian Diagnosis

**Tabel 4. 7** Pengujian menu diagnosis

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Melakukan pengisian data biodata diri	Sistem akan menampilkan pengisian data berhasil dan diarahkan memilih penyakit	Sesuai
2	Memilih jenis penyakit	Sistem akan menampilkan pertanyaan	Sesuai
3	Memilih pertanyaan	Sistem akan menampilkan hasil diagnosis	Sesuai

###### 2. Pengujian Informasi penyakit

**Tabel 4. 8** Pengujian menu penyakit

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Melakukan pemilihan menu informasi penyakit	Sistem akan menampilkan informasi penyakit	Sesuai

### 3. Pengujian Menu klinik

**Tabel 4. 9** Pengujian menu klinik

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Memilih menu klinik	Sistem akan menampilkan informasi klinik	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Perancangan *interface* mudah dipahami dan cukup menarik.
3. Sistem dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan sebuah *output* berupa hasil deteksi penyakit periodontitis.
4. Sistem yang dibangun sudah sesuai dengan *flowchart* yang dirancang. kemudian sistem yang dibangun mampu menampilkan data yang berada pada *database mysql*.
5. Sistem mudah digunakan oleh pengguna karena dirancang lebih *user friendly*.

#### 4.2.2.2 Hasil Pengujian Program

Berikut ini hasil dari pengujian program dimana terdapat 10 pengguna.

##### 1. Pengguna 1

Nama : Afri  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 26 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	√



Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
			Y	Y				Y			

Hasil diagnosis: Periodontitis Kronis (80%).

## 2. Pengguna 2

Nama : Mulyanto

Jenis Kelamin : Laki-laki

Usia : 24 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	√
P02	Periodontitis Kronis	
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
Y	Y	Y		Y			Y				

Hasil diagnosis : Periodontitis Akut (78%).

## 3. Pengguna 3

Nama : Yusuf  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 23 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	
P03	Periodontitis Agresif	√
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
	Y			Y	Y	Y					

Hasil diagnosis : Periodontitis Akut (78%).

## 4. Pengguna 4

Nama : Rizky  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 25 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	√
P02	Periodontitis Kronis	
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
Y	Y	Y		Y			Y				

Hasil diagnosis : Periodontitis Akut (78%).

#### 5. Pengguna 5

Nama : Taufiq  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 24 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	√
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
			Y	Y				Y			

Hasil diagnosis : Periodontitis Kronis (80%).

#### 6. Pengguna 6

Nama : Fikri  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 26 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	
P03	Periodontitis Agresif	√
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
	Y			Y	Y	Y					

Hasil diagnosis : Periodontitis Akut (78%).

#### 7. Pengguna 7

Nama : Dian  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Usia : 24 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	√

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
	Y								Y	Y	Y

Hasil diagnosis : Periodontitis Apikalis (78%).

## 8. Pengguna 8

Nama : Salsa  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Usia : 23 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	√
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
			Y	Y				Y			

Hasil diagnosis : Periodontitis Kronis (80%).

## 9. Pengguna 9

Nama : Adam  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 24 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	√
P02	Periodontitis Kronis	
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
Y	Y	Y		Y			Y				

Hasil diagnosis : Periodontitis Akut (78%).

#### 10. Pengguna 10

Nama : Andri  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Usia : 24 Tahun

- Pilih penyakit yang akan di diagnosis :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Pilihan
P01	Periodontitis Akut	
P02	Periodontitis Kronis	√
P03	Periodontitis Agresif	
P04	Periodontitis Apikalis	

- Gejala yang dipilih:

G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
			Y	Y				Y			

Hasil diagnosis : Periodontitis Kronis (80%).

Keterangan :

G01 : Karang gigi dan penumpukan plak pada gigi

G02 : Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak

G03 : Penyusutan gusi, sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya

G04 : Keluarnya nanah pada bagian yang membatasi gusi dan gigi

G05 : Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang

G06 : Nyeri saat mengunyah makanan

G07 : Gusi bengkak dan berwarna keunguan atau berwarna merah

G08 : Gigi Goyang

G09 : Gusi terasa lunak jika disentuh

G10 : Adanya noda (stain) pada gigi

G11 : Gigi sensitif

G12 : Gigi berlubang

