

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas analisa dan perancangan program sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mata menggunakan algoritma fuzzy, menggunakan bahasa pemograman PHP dan database MySQL.

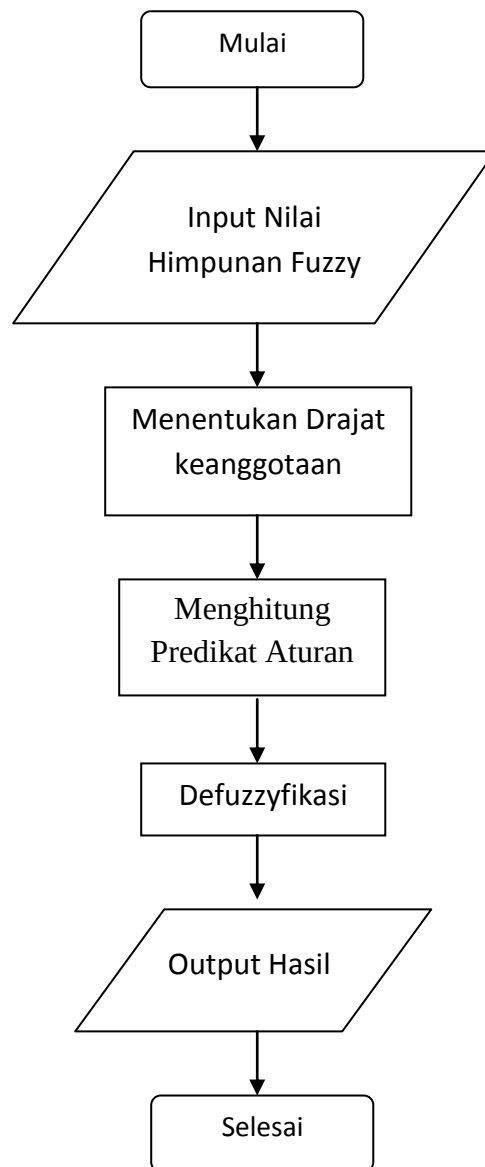
III.1. Analisa Masalah

Pada pembahasan sistem pakar ini, akan dilakukan penganalisaan mengenai analisa dan perancangan program sistem pakar mendiagnosa penyakit mata menggunakan algoritma fuzzy.

Dalam mengevaluasi suatu proses diperlukan tahap analisis yang menguji tingkat kelayakan terhadap pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mata . proses pembuatan aplikasi ini akan dilakukan dan masih dalam tahap perencanaan dan perancangan.

III.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Proses mendapat pengetahuan dapat dilakukan dengan berbagai macam jalan, yakni pengetahuan dari pakar, buku, jurnal ilmiah, laporan dan sebagainya. Sumber pengetahuan tersebut dikumpulkan dan kemudian direpresentasikan ke dalam basis pengetahuan. Model yang dipakai dalam implementasi sistem pakar diaognosis penyakit adalah model logika *fuzzy* dengan metode Sugeno. Gambar III.1 di bawah ini merupakan gambaran langkah-langkah yang digunakan dalam metode Sugeno.



Gambar III.1 *Flowchart Fuzzy metode sugeno*

Adapun penjelasan dari *flowchart* pada gambar III.1 di atas adalah sebagai berikut :

1. Input himpunan *fuzzy*

Dalam perancangan sistem pakar ini menggunakan inputan dari hasil pemeriksaan laboratorium. Hasil pemeriksaan tersebut merupakan variabel-

variabel yang digunakan dalam penegakan diagnosis penyakit mata. Variabel-variabel tersebut yaitu nilai % dalam penyakit.

2. Menentukan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy*

Setiap variabel sistem dalam himpunan *fuzzy* ditentukan derajat keanggotaannya (μ). Dimana derajat keanggotaan tersebut menjadi nilai dalam himpunan *fuzzy*.

3. Menghitung predikat aturan (α)

Variabel-variabel yang telah dimasukkan dalam himpunan *fuzzy*, dibentuk aturan-aturan yang diperoleh dengan mengkombinasikan setiap variabel dengan variabel yang satu dengan atribut lingusitiknya masing-masing. Aturan-aturan yang telah diperoleh akan dihitung nilai predikat aturannya dengan proses implikasi.

Dalam metode Sugeno proses implikasi dilakukan dengan operasi *Min*. Predikat aturan tersebut diperoleh dengan mengambil nilai minimum dari derajat keanggotaan variabel yang satu dengan variabel yang lain, yang telah dikombinasikan dalam aturan yang telah ditentukan sebelumnya.

4. Defuzifikasi

Pada tahap defuzifikasi ini dilakukan penghitungan rata-rata (*Weight Average / WA*) dari setiap predikat pada setiap variabel dengan menggunakan persamaan.

5. Hasil keputusan

Pada bagian ini merupakan hasil keputusan dari rangkaian proses dalam penegakan diagnosis penyakit mata.

III.2.1. Perancangan Inferensi *Fuzzy*

Sebagai langkah awal dari perancangan mesin inferensi *fuzzy* adalah menentukan himpunan *fuzzy* dari tiap-tiap variabel *fuzzy*. Adapun variabel *fuzzy* disini yang digunakan adalah hasil pemeriksaan laboratorium yang nantinya difungsikan sebagai *inputan* dari mesin inferensi *fuzzy*. Tabel III.1 di bawah ini memaparkan batasan varibel dan himpunan *fuzzy* sebagai *inputan* di mesin inferensi *fuzzy*.

Tabel III.1 Variabel dan himpunan *fuzzy*

No	Variabel <i>Fuzzy</i>	Ringan	Sedang	Parah
1	Mata tak tahan Cahaya	< 25	$25 \leq X \leq 35$	$35 \leq X \leq 45$
2	Mata Berair	< 25	$25 \leq X \leq 35$	$35 \leq X \leq 45$
3	Mata Terasa gatal	< 25	$25 \leq X \leq 35$	$35 \leq X \leq 45$
4	Mata Terasa panas	< 25	$25 \leq X \leq 35$	$35 \leq X \leq 45$
5	Mata terasa kelilipan	< 5	$5 \leq X \leq 10$	$10 \leq X \leq 20$
6	Mata Terasa lelah	< 25	$25 \leq X \leq 35$	$35 \leq X \leq 45$
7	Anemia	< 20	$20 \leq X \leq 40$	$40 \leq X \leq 50$
8	Mata merah dan sakit	< 20	$20 \leq X \leq 30$	$30 \leq X \leq 40$

X = Variabel *Fuzzy*

1. Variabel mata tak tahan cahaya ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 25), sedang ($25 \leq X \leq 35$), tinggi ($50 \leq X \leq 40$). Dari pembagian kategori ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaannya pada setiap himpunan *fuzzy* Ringan, sedang, Parah. Adapun penjelasannya dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{ringan}}[x] = \begin{cases} 1; & X = 25 \\ \frac{(30-X)}{10} & 25 \leq X \leq 30 \\ 0; & X \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}[x] = \begin{cases} 0; & X = 25 \\ \frac{(X-25)}{10}; & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(35-X)}{10}; & 30 \leq X \leq 35 \\ 1; & X \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{parah}}[x] = \begin{cases} 0; & X = 45 \\ \frac{(X-45)}{10}; & 45 \leq X \leq 50 \\ \frac{(50-X)}{10}; & X \geq 50 \end{cases}$$

2 . Mata Berair

Pada variabel Mata Berair ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 25), sedang ($25 \leq X \leq 35$), tinggi ($35 \leq X \leq 45$),. Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy*, Ringan sedang, Parah, dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{ringan}}[x] = \begin{cases} 1; & X = 25 \\ \frac{(30-X)}{10}; & 25 \leq X \leq 30 \\ 0; & X \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Sedang}[x] = \begin{cases} 0 ; & X = 25 \\ \frac{(X-25)}{10} ; & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(35-X)}{10} & 30 \leq X \leq 35 \\ 1 ; & X \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu \text{ parah } [x] = \begin{cases} 0 ; & X = 45 \\ \frac{(X - 45)}{10} ; & 45 \leq X \leq 50 \\ \frac{(50 - X)}{10} & X \geq 50 \\ 1 ; & \end{cases}$$

3. Mata Terasa gatal

Pada variabel Mata Terasa gatal ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (<25), sedang ($25 \leq X \leq 35$), tinggi ($35 \leq X \leq 45$). Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy* ringan, sedang, parah dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mu \text{ ringan}[x] = \begin{cases} 1 ; & X = 25 \\ \frac{(30-X)}{10} & 25 \leq X \leq 30 \\ 0 ; & X \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Sedang}[x] = \begin{cases} 0 ; & X = 25 \\ \frac{(X-25)}{10} ; & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(35-X)}{10} & 30 \leq X \leq 35 \\ 1 ; & X \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu \text{ parah } [x] = \begin{cases} \frac{(35 - X)}{10} & X = 45 \\ \frac{(X - 45)}{10} & 45 \leq X \leq 50 \\ \frac{(50 - X)}{10} & X \geq 50 \\ 1 & \end{cases}$$

4. Mata Terasa panas

Pada variabel Mata Terasa panas ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 25), sedang ($25 \leq X \leq 35$), tinggi ($35 \leq X \leq 45$). Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy* ringan, sedang, parah dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mu \text{ ringan}[x] = \begin{cases} 1 & X = 25 \\ \frac{(30 - X)}{10} & 25 \leq X \leq 30 \\ 0 & X \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Sedang}[x] = \begin{cases} 0 & X = 25 \\ \frac{(X - 25)}{10} & 25 \leq X \leq 30 \\ 1 & 30 \leq X \leq 35 \\ \frac{(35 - X)}{10} & X \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu \text{ parah } [x] = \begin{cases} 0 & X = 45 \\ \frac{(X - 45)}{10} & 45 \leq X \leq 50 \end{cases}$$

$$\frac{(50 - X)}{10} \quad 1; \quad X \geq 50$$

5. Mata terasa kelilipan

Pada variabel Mata Terasa Mata terasa kelilipan ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 5), sedang ($5 \leq X \leq 10$), tinggi ($10 \leq X \leq 20$). Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy* ringan, sedang, parah dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mu \text{ ringan}[x] = \begin{cases} 1; & X = 5 \\ \frac{(7-X)}{10} & 5 \leq X \leq 7 \\ & X \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & X = 7 \\ \frac{(X-10)}{10} & 7 \leq X \leq 8 \\ & 8 \leq X \leq 10 \\ 1; & X \geq 10 \\ \frac{(10-X)}{10} & ; \end{cases}$$

$$\mu \text{ parah } [x] = \begin{cases} 0; & X = 20 \\ \frac{(X-20)}{10} & 20 \leq X \leq 30 \\ 1; & X \geq 30 \end{cases}$$

6. Mata Terasa lelah

Pada variabel Mata Terasa Mata terasa lelah ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 25), sedang ($25 \leq X \leq 35$), tinggi ($35 \leq X \leq 45$). Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy* rendah, sedang, tinggi dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\mu \text{ ringan}[x] = \begin{cases} 1; & X = 25 \\ \frac{(30-X)}{10} & 25 \leq X \leq 30 \\ 0; & X \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu \text{ Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & X = 25 \\ \frac{(X-25)}{10} & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(35-X)}{10} & 30 \leq X \leq 35 \\ 1; & X \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu \text{ parah } [x] = \begin{cases} \frac{(35-X)}{10} & X = 45 \\ 0; & 45 \leq X \leq 50 \\ \frac{(X-45)}{10} & X \geq 50 \\ \frac{(50-X)}{10} & 1; \end{cases}$$

7. Anemia

Pada variabel Anemia ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 20), sedang ($20 \leq X \leq 30$), tinggi ($30 \leq X \leq 40$). Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy* ringan, sedang, parah dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \mu \text{ ringan}[x] &= \begin{cases} 1 & X = 20 \\ \frac{(25-X)}{10} & 20 \leq X \leq 25 \\ 0 & X \geq 25 \end{cases} \\
 \mu \text{ Sedang}[x] &= \begin{cases} 0 & X = 20 \\ \frac{(X-20)}{10} & 20 \leq X \leq 25 \\ 1 & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(30-X)}{10} & X \geq 30 \end{cases} ; \\
 \mu \text{ parah } [x] &= \begin{cases} 0 & X = 40 \\ \frac{(X-40)}{10} & 40 \leq X \leq 50 \\ 1 & X \geq 50 \end{cases}
 \end{aligned}$$

8. Mata merah dan sakit

Pada variabel Mata merah dan sakit terasa lelah ini dibagi dalam 3 kategori yaitu rendah (< 20), sedang ($20 \leq X \leq 30$), tinggi ($30 \leq X \leq 40$). Fungsi keanggotaan dari tiap himpunan *fuzzy* rendah, sedang, tinggi dapat diuraikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \mu \text{ ringan}[x] &= \begin{cases} 1 & X = 20 \\ \frac{(25-X)}{10} & 20 \leq X \leq 25 \\ 0 & X \geq 25 \end{cases} \\
 \mu \text{ Sedang}[x] &= \begin{cases} 0 & X = 20 \\ \frac{(X-20)}{10} & 20 \leq X \leq 25 \\ 1 & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(30-X)}{10} & X \geq 30 \end{cases} ; \\
 \mu \text{ parah } [x] &= \begin{cases} 0 & X = 40 \\ \frac{(X-40)}{10} & 40 \leq X \leq 50 \\ 1 & X \geq 50 \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mu_{\text{Sedang}}[x] &= \begin{cases} \frac{(X-20)}{10} & 20 \leq X \leq 25 \\ 1 & 25 \leq X \leq 30 \\ \frac{(30-X)}{10} & X \geq 30 \end{cases} ; \\
 \mu_{\text{parah}}[x] &= \begin{cases} 0 & X = 40 \\ \frac{(X-40)}{10} & 40 \leq X \leq 50 \\ 1 & X \geq 50 \end{cases} ;
 \end{aligned}$$

Secara sederhana perancangan inferensi fuzzy digunakan untuk merepresentasikan basis pengetahuan sehingga dihasilkan informasi yang dibutuhkan dan dapat dimengerti oleh pengguna. Metode yang digunakan dalam merancang inferensi sistem pakar ini adalah metode pelacakan ke depan.

Dalam perancangan inferensi sistem pakar, sistem akan membaca masukan pengguna berupa masukan gejala yang dirasakan. Tiap masukan gejala memiliki id gejala yang kemudian akan dilacak oleh sistem di dalam tabel data gejala. Dari id gejala tersebut sistem akan melacak di tabel basis aturan untuk mendapatkan nilai fuzzy serta pasangan penyakit gejala tersebut. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan untuk setiap nilai fuzzy per penyakit berdasarkan basis pengetahuan yang digunakan. langkah-langkah dalam inferensi fuzzy:

1. Memilih pertanyaan gejala
2. Mencari Id gejala dari basis aturan
3. Hitung banyaknya penyakit

4. Hitung fuzzy per penyakit
5. Post hasil perhitungan (Id penyakit,fuzzy) ke tabel sementara
6. Tampilan jenis penyakit berdasarkan nilai tertinggi

Tabel III.2. Tabel basis aturan

No	Gejala	Kode Penyakit	Penyakit	Nilai
1	Bola Mata Menonjol	P4	Selulitis Orbitalis	33.3
2	Demam	P7	Dakriosistitis	25
3	Gangguan Penglihatan	P3	Endoftalmitis	50
4	Gangguan Penglihatan	P8	Ulkus Kornea	20
5	Kelenjar Getah Bening	P5	Trakoma	25
6	Kelopak Mata Bengkak	P2	Keratokonjungtivitas	33.3
7	Kelopak Mata Bengkak	P4	Selulitis Orbitalis	33.3
8	Kelopak Mata Bengkak	P7	Dakriosistitis	25
9	Kelopak Mata Bengkak	P6	Blefaritis	25
10	Kornea Penglihatan keruh	P5	Trakoma	25
11	Luka Dibagian Kelopak Mata	P6	Blefaritis	25
12	Mata Mengeluarkan Kotoran (belean)	P8	Ulkus Kornea	20
13	Mata Mengeluarkan Kotoran (belean)	P2	Keratokonjungtivitas	33.3
14	Mata Mengeluarkan Kotoran (belean)	P1	Konjungtivitis	33.3
15	Mata Merah Dan Mengeluarkan Kotoran (Belean)	P5	Trakoma	25
16	Mata Merah Dan Nyeri	P3	Endoftalmitis	50
17	Mata Merah Dan Nyeri	P4	Selulitis Orbitalis	33.3
18	Mata Merah Dan Nyeri	P7	Dakriosistitis	25
19	Mata Merah,Berair, Nyeri, Dan Gatal	P8	Ulkus Kornea	20
20	Mata Merah,Berair, Nyeri, Dan Gatal	P2	Keratokonjungtivitas	33.3
21	Mata Merah,Berair, Nyeri, Dan Gatal	P6	Blefaritis	25
22	Mata Merah,Berair, Nyeri, Dan Gatal	P1	Konjungtivitis	33.3
23	Mata terasa Panas	P6	Blefaritis	25
24	Mengeluarkan nanah	P7	Dakriosistitis	25
25	Peka Terhadap Cahaya	P8	Ulkus Kornea	20
26	Pembengkakan Kelopak Mata	P5	Trakoma	25
27	Penglihatan Kabur	P1	Konjungtivitis	33.3
28	Tampak Bintik-bintik Nanah Keputihan	P8	Ulkus Kornea	20

Basis pengetahuan terdiri dari fakta dan aturan. Fakta didapat dari pengetahuan kepakaran di bidang penyakit dalam, buku-buku kesehatan, internet dan literatur lain yang berkaitan dengan penyakit dalam. Sedangkan aturan yang dipakai dengan memperhatikan nilai fuzzy (*Fuzzy Logic*) yang diberikan oleh dokter. Rumus umum menentukan nilai fuzzy adalah sebagai berikut:

$$\text{FUZZY}[X, Y] = \text{FUZZY}_1[X, Y] - \text{FUZZY}_2[X, Y]$$

dengan

$$\text{FUZZY}[X, Y] = \text{kepastian penyakit}$$

$\text{FUZZY}_1[Q, R] = \text{ukuran kepercayaan terhadap hipotesis } X, \text{ jika diberikan evidence } Y$

(antara 0 dan 1)

$\text{FUZZY}_2[L, K] = \text{ukuran ketidak percayaan terhadap evidence } X, \text{ jika diberikan evidence } Y$

(antara 0 dan 1)

Pada sistem pakar diagnosa penyakit mata ini, ukuran ketidak percayaan diabaikan atau dianggap nol. Nilai Fuzzy diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu penyakit, sehingga didapat banyak nilai Fuzzy untuk tiap gejala. Untuk menentukan nilai Fuzzy akhir pada suatu diagnosa maka menggunakan rumus Fuzzy paralel sebagai berikut:

$$\text{FUZZY}[X, Y_1 \wedge Y_2] = \text{FUZZY}[X, Y_1] + \text{FUZZY}[X, Y_2] \cdot (1 - \text{FUZZY}[X, Y_1])$$

dengan

$$\text{FUZZY}[X, Y_1 \wedge Y_2] = \text{kepastian penyakit paralel}$$

FUZZY [X,Y1] = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis X, jika diberikan evidence Y pertama (antara 0 dan 1)

FUZZY [X,Y2] = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis X, jika diberikan evidence Y kedua (antara 0 dan 1)

Pada sistem pakar diagnosa penyakit mata ini, ukuran ketidak percayaan diabaikan atau dianggap nol. Nilai Fuzzy diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu penyakit, sehingga didapat banyak nilai Fuzzy untuk tiap gejala. Untuk menentukan nilai Fuzzy akhir pada suatu diagnosa maka menggunakan rumus Fuzzy sebagai berikut:

$$\text{FUZZY}[X,Y1^{\wedge}e2] = \text{FUZZY} [X,Y1] + \text{FUZZY} [X,Y2] .$$

$$\begin{aligned}\text{FUZZY}(A) &= \text{FUZZY}(1)+\text{FUZZY}(2) \\ &= 25+10 \\ &= 35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FUZZY} (B) &= \text{FUZZY}(3) + \text{FUZZY} (A) \\ &= 25+35 \\ &= 60\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FUZZY} (C) &= \text{FUZZY}(4) + \text{FUZZY} (B) \\ &= 5 + 60 \\ &= 65\end{aligned}$$

Dari perhitungan secara manual di atas, didapatkan nilai faktor kepastian dari masukan gejala yang mengarah ke penyakit Keratitis Superficial adalah Nilai 65.

Berdasarkan data-data yang telah dirangkum, berikut ini adalah daftar jenis-jenis penyakit

Tabel III.3 Jenis Penyakit Mata

Kode	Nama Penyakit
P1	Konjungtivitis
P2	Keratokonjungtivitas
P3	Endoftalmitis
P4	Selulitis Orbitalis
P5	Trakoma
P6	Blefaritis
P7	Dakriosistitis
P8	Ulkus Kornea

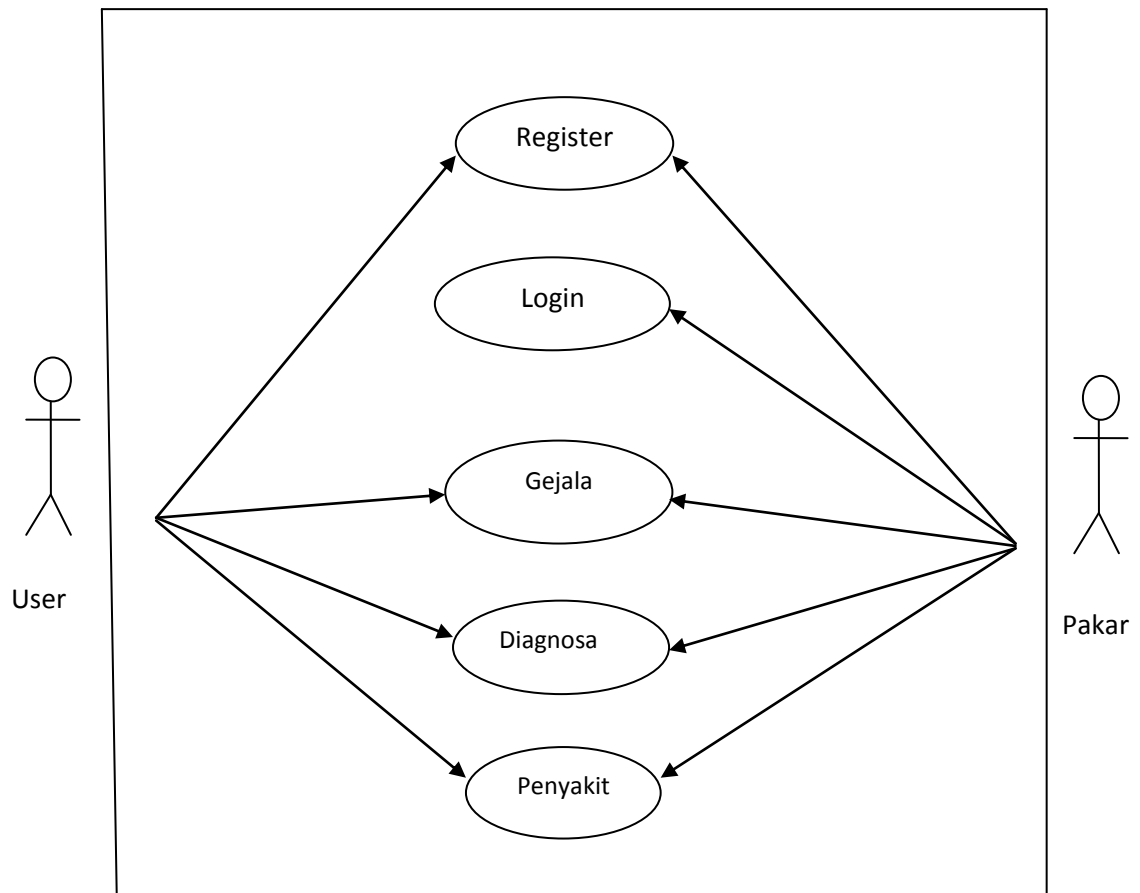
III.3.Desain Sistem

III.3.1. *Unified Modelling Language (UML)*

Prosedur sistem akan digambarkan dengan menggunakan UML. Penggambaran UML menggunakan diagram *use-case* yang selanjutnya setiap proses yang terjadi akan diperjelas dengan diagram *activity* lalu diilustrasikan secara detail menggunakan diagram *sequence*. Aktor atau pelaku yang terlibat dalam perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit mata berbasis web adalah sebagai berikut:

III.3.2. Use Case

Dari perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit mata menggunakan algoritma fuzzy.

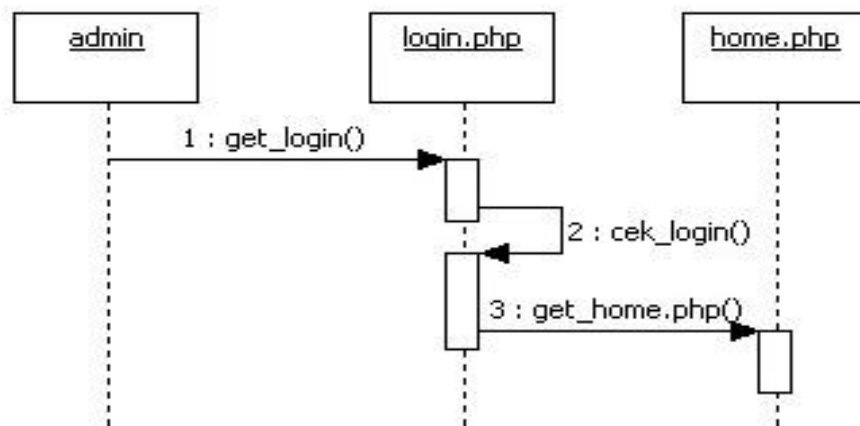


Gambar III.2. Gambar Use Case Diagram sistem pakar mendiagnosa penyakit mata

III.3.3. Sequence Diagram

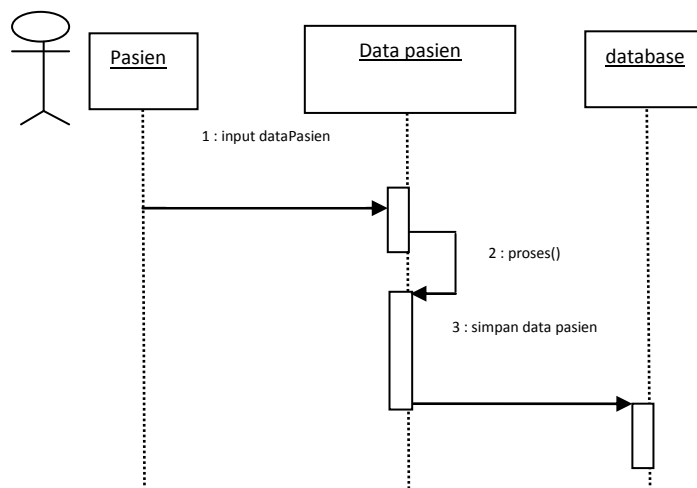
Sequence diagram adalah diagram yang merepresentasikan interaksi antar-objek. Bentuk *Sequence diagram* dari sistem yang dibangun adalah sebagai berikut :

a. Sequence Diagram Login



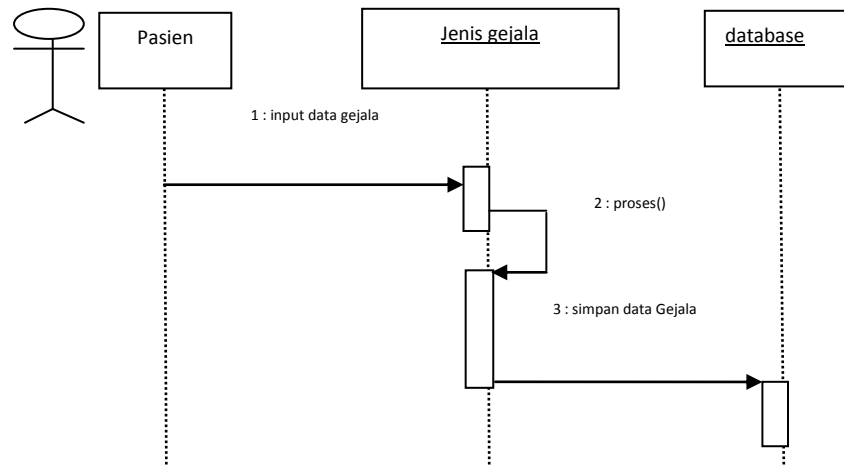
Gambar III.3. Sequence Diagram Login

b. Halaman Registrasi



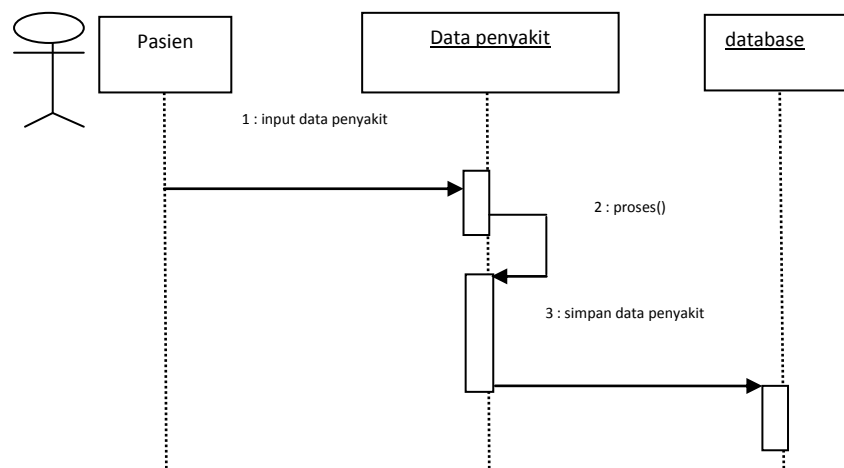
Gambar III.4. Sequence Diagram Halaman Registrasi

c. Halaman gejala



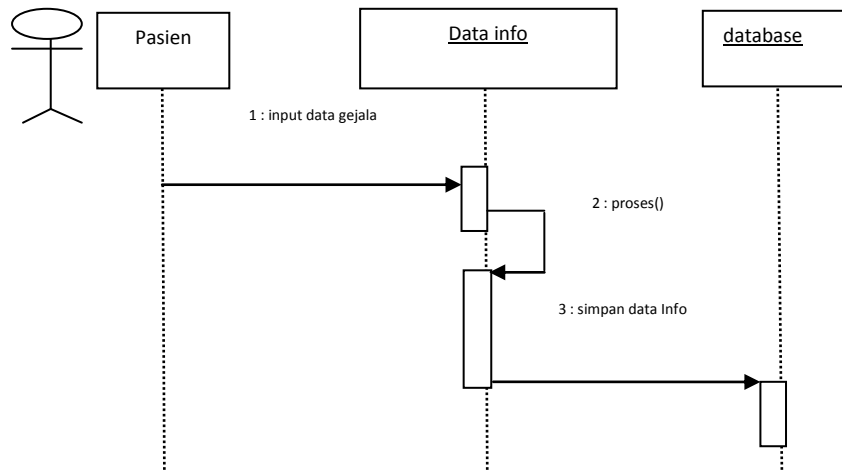
Gambar III.5. Sequence Diagram Halaman Gejala Penyakit

d. Halaman Diagnosa



Gambar III.6. Sequence Diagram Halaman Diagnosa

e. Halaman Penyakit



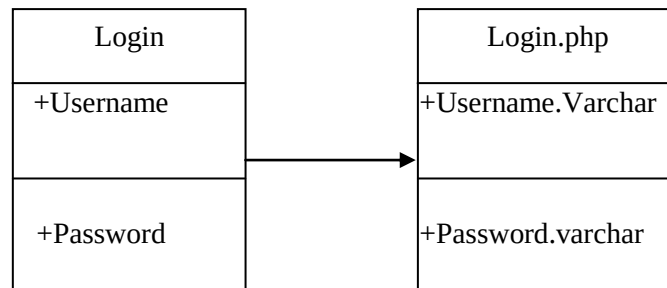
Gambar III.7. Sequence Diagram Halaman Penyakit

III.3.4. Class Diagram

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

1. Class Diagram Login

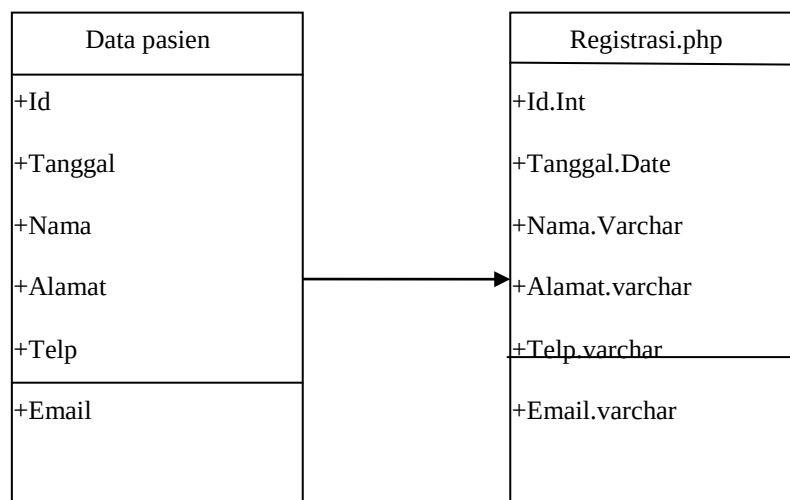
Class diagram login pada sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar III.8. Class Diagram login

2. Class Diagram Registrasi

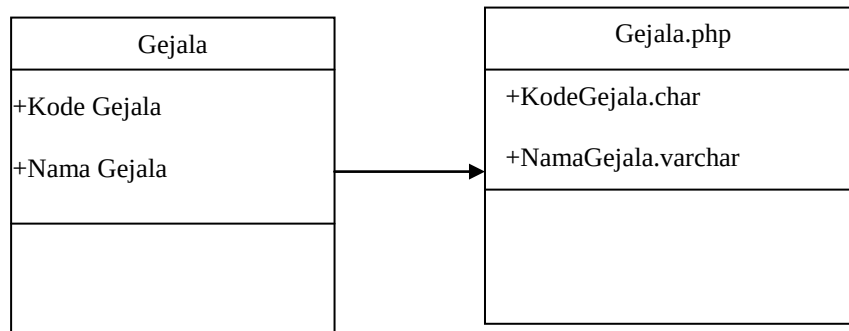
Class diagram registrasi pada sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada gambar berikut ini



Gambar III.9. Class Diagram Registrasi

3. Class Diagram Gejala

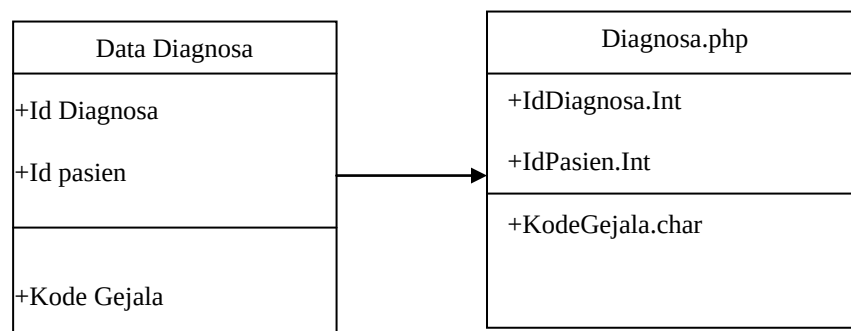
Class diagram gejala pada sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar III.10. Class Diagram Gejala

4. Class Diagram Diagnosa

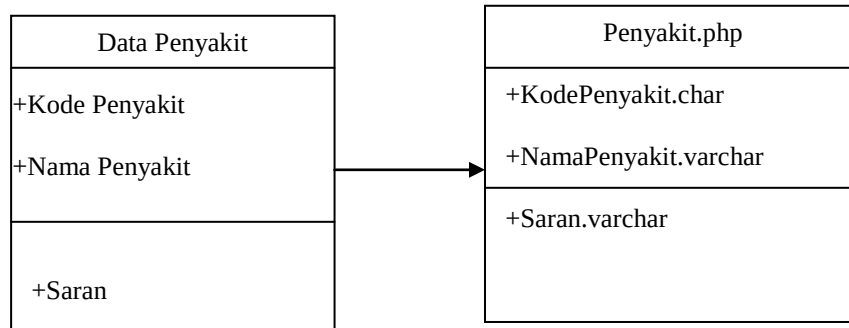
Class diagram Diagnosa pada sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar III.11. Class Diagram Diagnosa

5. Class Diagram Penyakit

Class diagram gejala pada sistem yang akan dibangun ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar III.12. Class Diagram Penyakit

III.4. Desain Sistem Secara Detail

Dalam hal ini penulis akan membahas perancangan sistem yang akan dibangun secara terperinci yaitu melalui desain input, desain output dan desain database.

III.4.1. Desain Output

A. Halaman beranda Utama

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata				
Home	Gejala	Penyakit	Diagnosa	About me
Login Area User nama Password Login				



Gambar III.13. Halaman Beranda Utama

Pada tampilan halaman utama ini berfungsi sebagai halaman depan/ homepage pada web sistem pakar. Untuk membuka halaman utama pada web sistem pakar mendiagnosa penyakit mata <http://localhost/Aprianata/>. Berikut ini tampilan halaman utama seperti pada gambar III.13.

a. Halaman Data gejala

Sistem Pakar Penyakit Mata								
Form Gejala Kode Gejala : Nama Gejala : Simpan Close List Data Gejala <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Kode Gejala</th> <th style="width: 50%;">Nama Gejala</th> <th style="width: 25%;">Edit Delete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: bottom;"> </td> <td style="height: 40px; vertical-align: bottom;"> </td> <td style="height: 40px; vertical-align: bottom;"> </td> </tr> </tbody> </table>			Kode Gejala	Nama Gejala	Edit Delete			
Kode Gejala	Nama Gejala	Edit Delete						
User Login : xxxxxxxxxxxx								

Gambar III.14. Halaman Data Gejala

Pada halaman gejala ini berfungsi untuk menambah data gejala penyakit, mengedit data gejala penyakit dan menghapus data gejala. Berikut ini tampilan halaman data gejala penyakit dapat dilihat pada gambar III.14.

b. Halaman data basis aturan

Sistem Pakar Penyakit Mata

Form Basis Aturan

Kode Penyakit :

Nama Penyakit :

Kode Penyakit :

Nama Penyakit :

Nilai Fuzzy : 0.00 – 0.99

List Basis Aturan

Penyakit	Gejala	Nilai Fuzzy	
			Edit Delete

User Login : xxxxxxxxxxxx

Gambar III.15. Halaman Data Basis Aturan

Pada halaman data basis aturan ini berfungsi untuk mengetahui perhitungan dalam fuzzy pada penyakit mata. Berikut ini tampilan halaman data penyakit dapat dilihat pada gambar III.15

c. Halaman hasil diagnosa

Sistem Pakar Penyakit Mata	
Hasil Diagnosa	
Biodata Pasien No.Diagnosa : xxxxxxx Tgl.Diagnosa : xxxxxxx Nama Pasien : xxxxxxx	
Gejala Yang Anda Alami Gejala 1 Gejala 2 Gejala 3 Dst.	
Hasil Diagnosa Kode Penyakit : xxxxxxx Nama Penyakit : xxxxxxx Nilai Fuzzy Penyakit : 99	

Gambar III.16. Halaman Hasil Diagnosa

Pada halaman data penyakit ini berfungsi untuk menambah data hasil diagnosa, mengedit data hasil diagnosan menghapus data diagnosa. Berikut ini tampilan halaman data diagnosa dapat dilihat pada gambar III.16

d. Halaman Data Penyakit

Sistem Pakar Penyakit Mata		
Form Penyakit		
Kode Penyakit : Input Nama Penyakit : Input Simpan Close		
List Data Penyakit		
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Edit Delete
User Login : xxxxxxxxxxxx		

Gambar III.17. Halaman Data Penyakit

Pada halaman data penyakit ini berfungsi untuk menambah data penyakit ,mengedit data penyakit dan menghapus data penyakit. Berikut ini tampilan halaman data penyakit dapat dilihat pada gambar III.17.

III.4.2. Desain Input

Pada desain input terdapat beberapa tampilan seperti tampilan login admin, halaman data pengguna, halaman data administrator,halaman data penyakit,halaman data gejala,halaman data,dan halaman hasil diagnosa. Berikut ini tampilan rancangan input.

a. Perancangan Pada Halaman Login Admin

Input login berfungsi untuk verifikasi pakar/admin yang berhak menggunakan sistem. Hal ini guna untuk menjamin keamanan sistem yang akan dirancang. Adapun tampilan desain input login dapat dilihat pada Gambar III.18. di bawah ini :

The image shows a login form with a title bar at the top containing the word "Login". Below the title bar, there are two input fields: "User Name" and "Password". Each input field is represented by a rectangular box. At the bottom right of the form, there is a button labeled "Login".

Gambar III.18. Desain Input Login

a. Halaman Registrasi Pasien

Sistem Pakar Penyakit Mata	
Biodata Pasien No.Diagnosa : Otomatis Tgl.Diagnosa : -Pilih- ▼ Nama Pasien : Alamat : No.Telepon : Mulai Konsultasi	

Gambar III.19. Tampilan Halaman Registrasi

III.4.3. Desain Database

Database adalah kumpulan data operasional yang saling berhubungan dengan redundansi minimal, yang digunakan secara bersama oleh beberapa aplikasi. Untuk membangun sebuah manajemen database dengan nilai redundansi yang minimal maka dibutuhkan metode-metode seperti kamus data, normalisasi, desain tabel dan *ERD*.

III.4.3.1. Kamus Data

Kamus data dibuat dan digunakan baik pada tahap analisis maupun pada tahap perancangan sistem. Pada tahap analisis kamus data digunakan sebagai alat komunikasi antara sistem analis dengan user tentang data yang mengalir pada

sistem. Selain dapat digunakan untuk menjelaskan suatu model sistem, kamus data juga berfungsi untuk menghindari penggunaan kata-kata yang sama, karena kamus data disusun menurut abjad.

Berikut ini adalah data dari sistem ini:

- a. User = [{Id_Akses} + { Kode_group } + {Kode-Modul }]
- b. Diagnosa = [{ID} + {Tanggal} + {Nama+Alamat} + {Telp} + {Email}]
- c. Gejala = [{Kode_Gejala} + {Nama_Gejala}]
- d. Grup = [{Kode_Grup} + {Nama_Grup}]
- e. Grupmodul = [{Kode_Grupmodul} + {Nama_Grupmodul}]
- f. Modul = [{Kode_Modul} + {Nama_Modul} + {Kode_Grupmodul}]
- g. Pasien = [{Id_pasien} + {Tanggal} + {Nama} + {Alamat} + {Telp} + {Email}]
- h. Penyakit = [{Kode_penyakit} + {Nama_Penyakit} + {saran}]
- i. Rule = [{Id-Role} + {Kode_Gejala} + {Kode_Penyakit} + {Nilai}]
- j. User = [{User_name} + {Password} + {Kode_group}]

III.4.3.2. Normalisasi

Normalisasi merupakan proses penyusunan tabel-tabel yang tidak redundan (double), yang dapat menyebabkan anomali pada saat operasi manipulasi data, seperti tambah, simpan, edit, hapus, *update*, batal dan keluar.

1. Bentuk UnNormal

Tabel III.4. Tabel Bentuk Tidak Normal

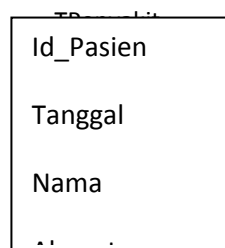
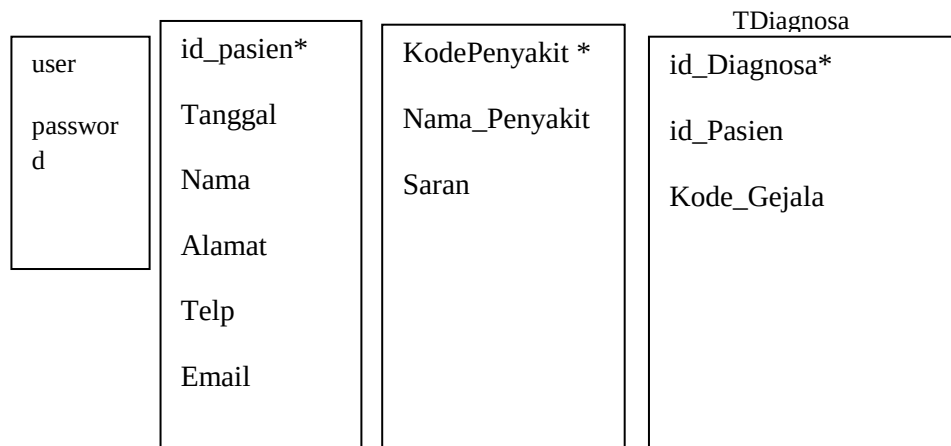
Kode	Nama	Gejala	Nilai	Diagnosa	User	Alamat
P4	Blefaritis	Mata merah	25	Banyak istirahat	Ana	karya
P7	Hordeolum	Anemia	30	Kurangi merokok	Sari	medan

2. Bentuk Normal Pertama (1 NF)

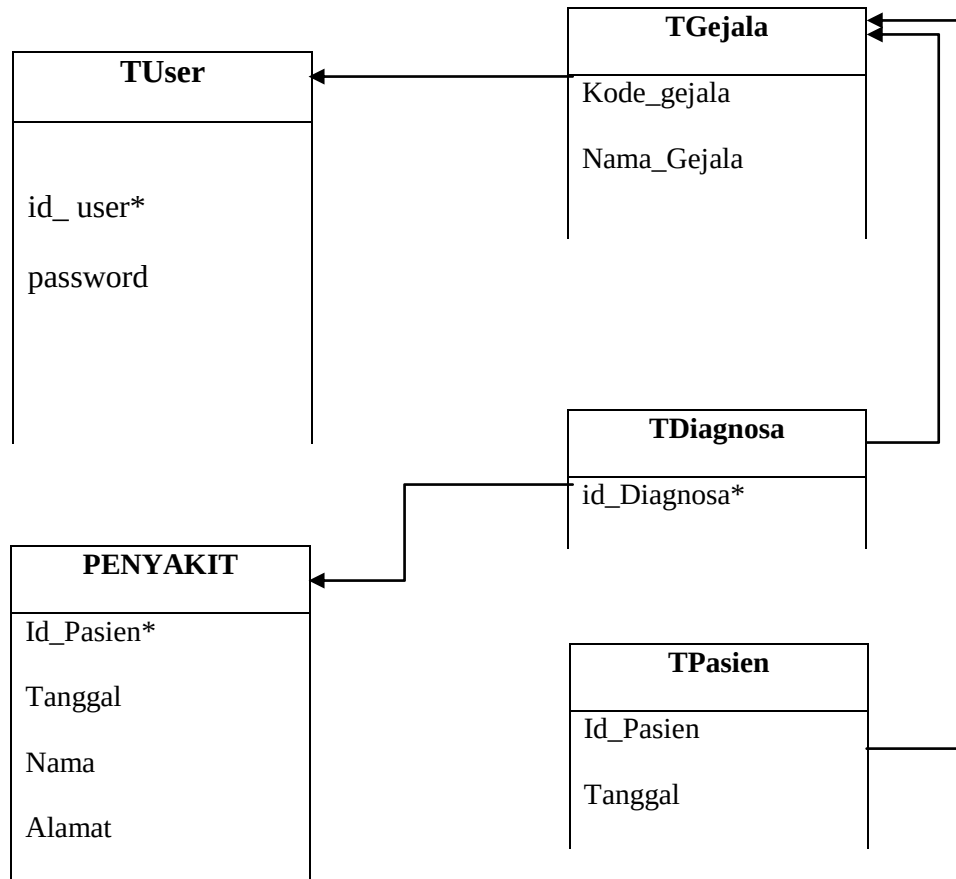
Tabel III.5. Tabel Bentuk Normal Pertama (1NF)

Kode	Penyakit	Gejala	Nilai	Diagnosa
P4	Blefaritis	Mata merah	25	Banyak istirahat
P7	Hordeolum	Anemia	30	Kurangi merokok

3. Normal Kedua (2NF)

**Gambar III.20. Normalisasi Normal Kedua (2NF)**

4. Normal Ketiga (3 NF)



Gambar III.21. Normalisasi Normal Ketiga (3NF)

III.4.3.3. Desain Tabel

Proses normalisasi merupakan proses pengelompokan elemen data menjadi tabel-tabel yang menunjukkan entitas dan relasinya. Proses ini selalu diuji pada beberapa kondisi. Apakah ada kesulitan pada saat menambah (insert), menghapus (delete), mengubah (update), membaca (retrieve) pada database. Bila ada kesulitan pada pengujian tersebut maka relasi dapat dipecah pada beberapa tabel lagi. Dengan kata lain perancangan belum mendapatkan database yang optimal.

Sebelum mengenal lebih jauh mengenai normalisasi ada beberapa konsep yang harus diketahui lebih dahulu seperti field atau atribut kunci dan kebergantungan kunci (*functional dependency*).

1. Tabel Akses

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel : tbl_Akses

Primary key : IdAkses

Tabel III.6. Tabel Akses

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Id_Akses	varchar	2	IDAkses
Kode_Group	varchar	10	KodeGroup
Kode_Modul	char	10	KodeModul

2. Tabel Diagnosa

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_ Diagnosa

Primary key : Id_Diagnosa

Tabel III.7. Tabel Diagnosa

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Id_Diagnosa	Int	4	Id_Pasien
Id_Pasien	Int	4	Gejala
Nama gejala	Char	10	Kode_Gejala

3. Tabel Gejala

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_ Gejala

Primary key : Kode_Gejala

Tabel III.8. Tabel Gejala

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Kode_Gejala	Char	10	Kode
Nama_Gejala	Varchar	150	Gejala

4. Tabel Grup

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_ Grup

Primary key : Kode_Grup

Tabel III.9. Tabel KodeGroup

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Kode_Grup	Char	10	Kodegrup
Nama_Grup	Varchar	150	Namagrup

5. Tabel Grupmodul

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_ Grupmodul

Primary key : Kode_Grupmodul

Tabel III.10. Tabel KodeGrupModul

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Kode_Grupmodul	Char	10	Kodegrupmodul
Nama_Grupmodul	Varchar	150	Namagrupmodul

6. Tabel Modul

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_ Modul

Primary key : Kodemodul

Tabel III.11. Tabel Modul

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Kode_modul	Char	2	Kodemodul
Nama_modul	Varchar	50	namamodul
Kode_Groupmodul	Char	10	Kodegroupmodul

7. Tabel Pasien

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel : tbl_Pasien

Primary key : Kode_Pasien

Tabel III.12. Tabel Pasien

Field	Type	Ukuran	Keterangan
IdPasien	Int	2	IdPasien
Tanggal	Date	–	Tanggal
Nama	Varchar	50	Nama
Alamat	Varchar	50	Alamat
Telp	Varchar	25	Telepon
Email	Varchar	50	Email

8. Tabel Penyakit

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_Rule

Primary key : IdRule

Tabel III.13. Tabel Penyakit

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Kode_Penyakit	Char	10	Kodepenyakit
Nama_Penyakit	Varchar	150	Namapenyakit
Saran	Text	-	Saran
Keterangan	Text	-	Keterangan

9. Tabel Rule

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel :tbl_ Rule

Primary key : IdRule

Tabel III.14. Tabel Rule

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Id_Rule	Int	2	ID_rule
Kode_gejala	Char	10	kodegejala
Kode_penyakit	Char	10	Kode_penyakit
Nilai	Double	-	Nilai

10. Tabel User

Nama Database : aprianidb

Nama Tabel : tbl_ User

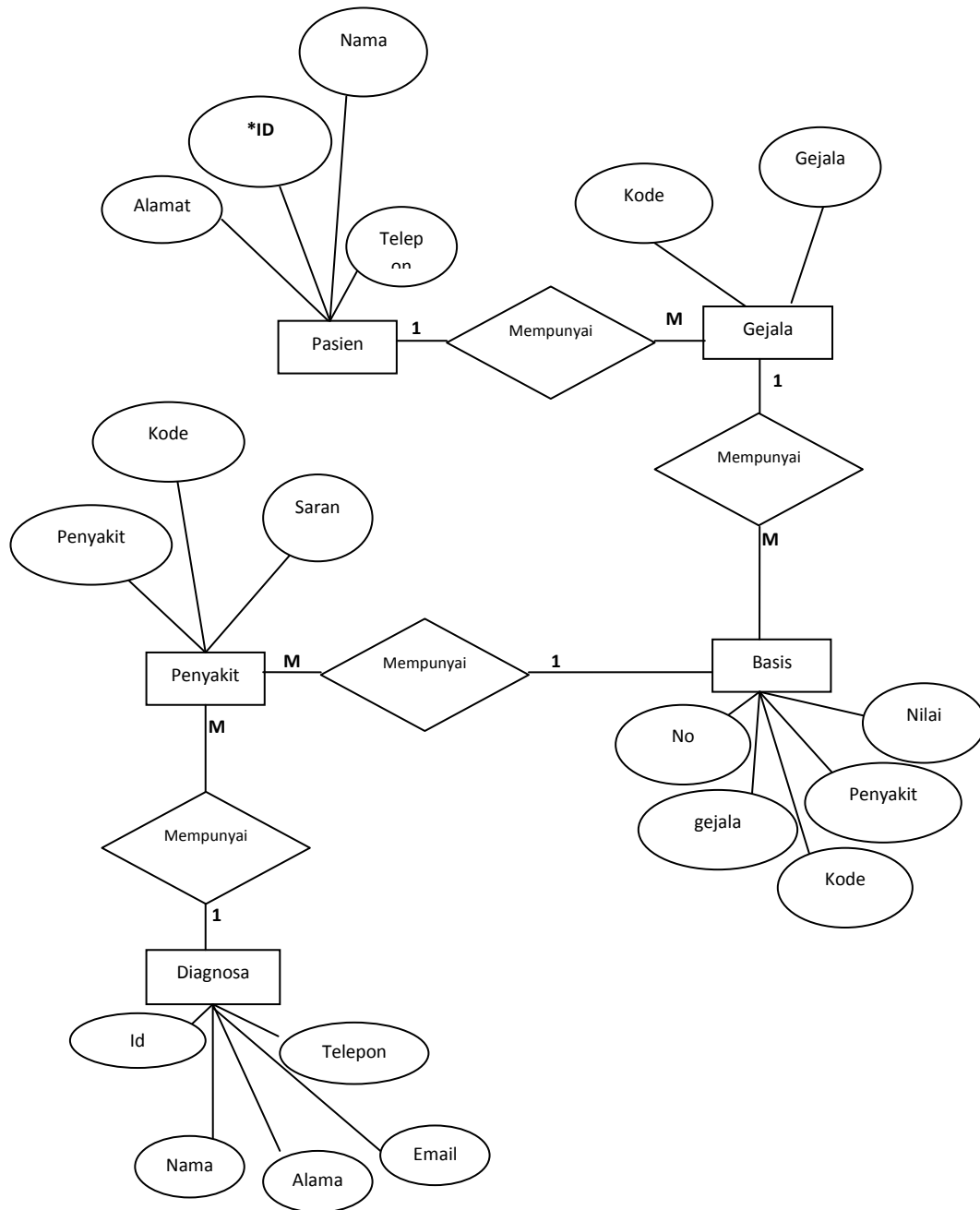
Primary key : username

Tabel III.15. Tabel Admin

Field	Type	Ukuran	Keterangan
Username	Varchar	50	ID_User
Password	Varchar	50	Password
KodeGroup	Char	10	Kode_group

III.4.3.4. ERD(*Entity relationship Diagram*)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antara penyimpanan. *Entity Relationship Diagram (ERD)* digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data. Adapun *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang penulis gunakan dalam perancangan sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata adalah sebagai berikut



Gambar III.22. Entity Relationship Diagram (ERD)

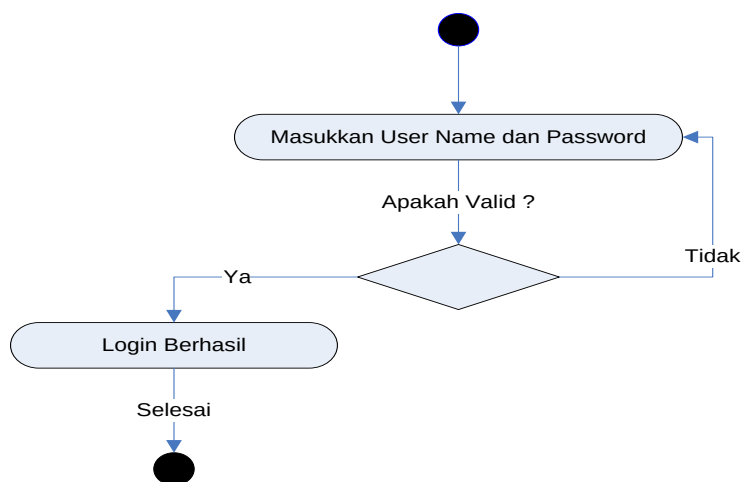
III.5. Logika Program

III.5.1. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. berikut ini adalah gambar *Activity Diagram*.

1. Activity Diagram Data Login

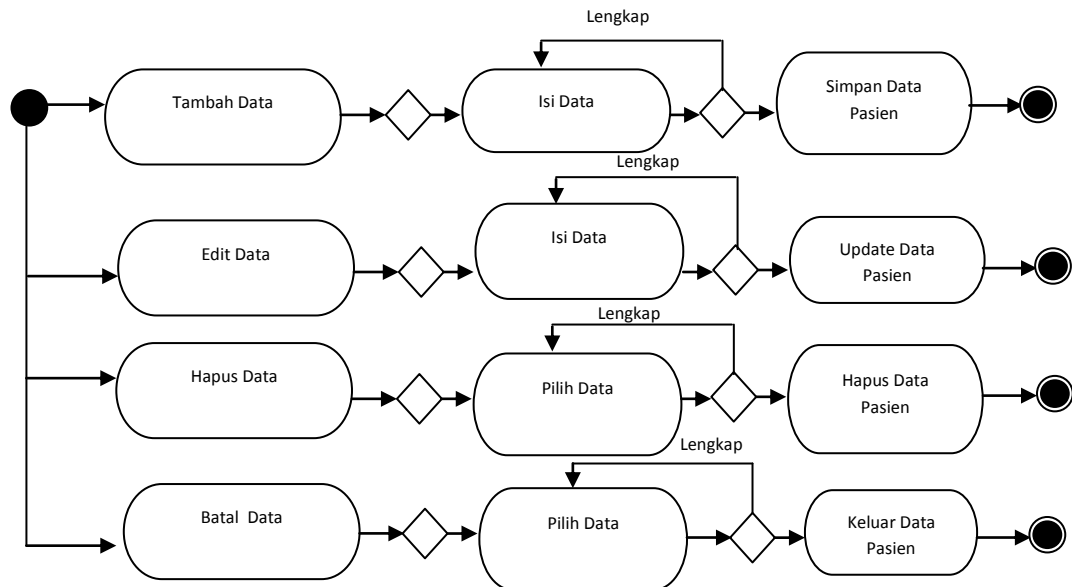
Activity diagram form data login dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar III.23. Diagram Activity Data Login

2. Activity Diagram Form Pasien

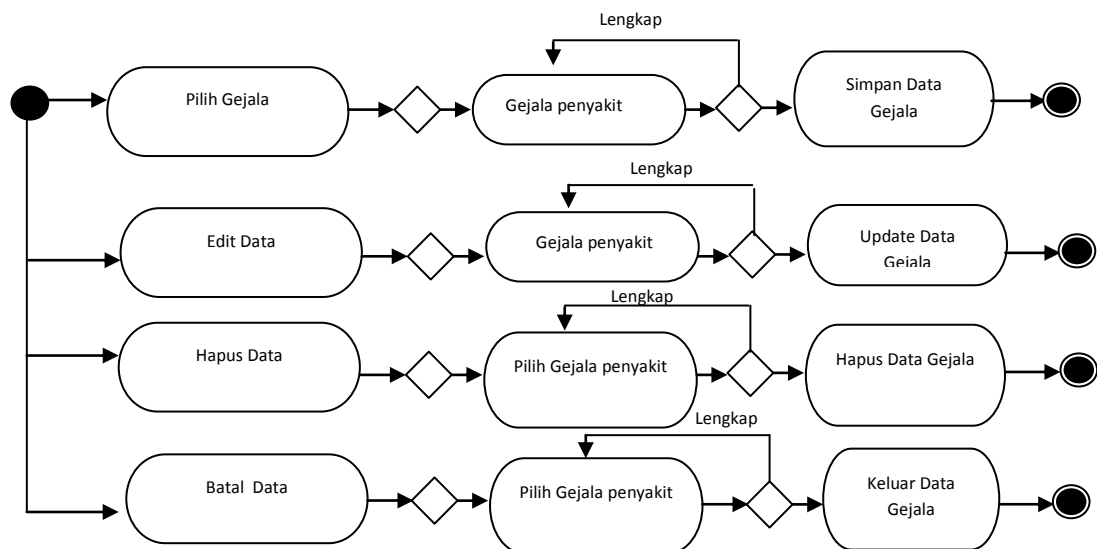
Activity diagram form data pasien dapat dilihat pada Gambar III.24 :



Gambar III.24. Activity Diagram Form Data Pasien

3. Activity Diagram Form Data Gejala

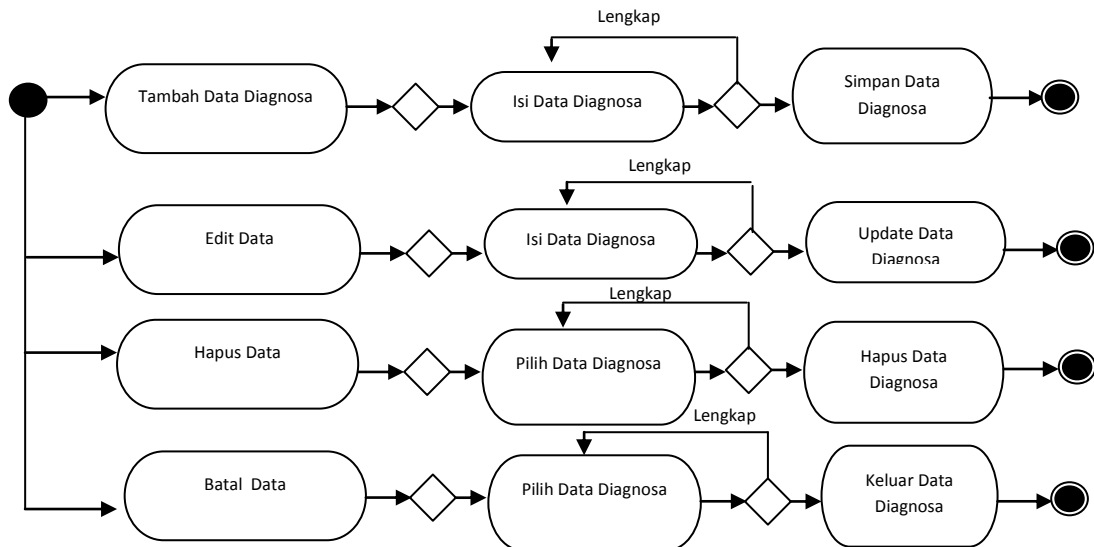
Activity diagram form data gejala dapat dilihat pada gambar III.25



Gambar III.25. Activity Diagram Form Data Gejala

4. Activity Diagram Form Data Diagnosa

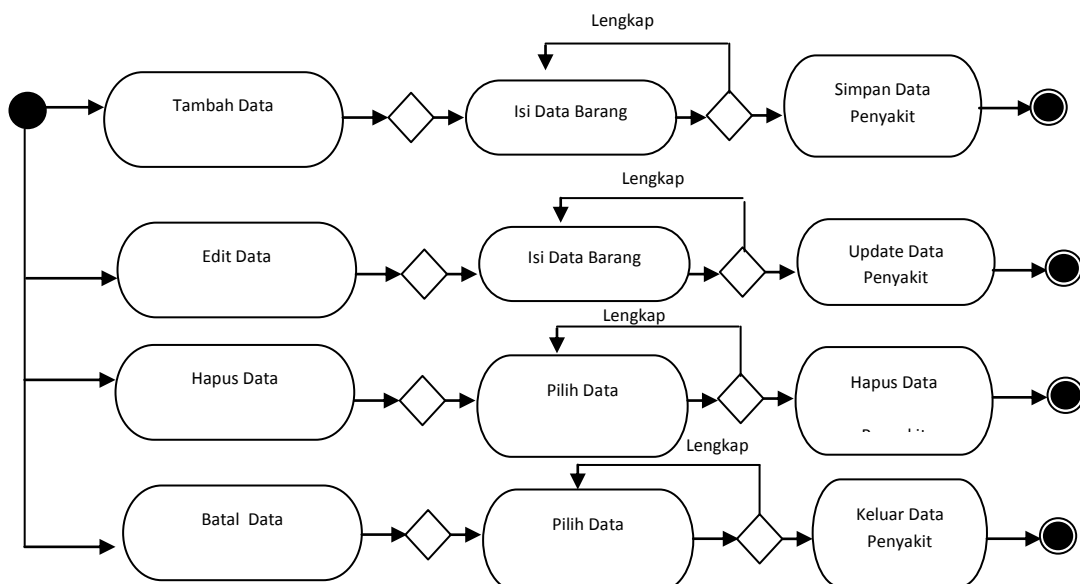
Activity diagram form data diagnosa dapat dilihat pada Gambar III.26:



Gambar III.26. Activity Diagram Form Data Diagnosa

5. Activity Diagram Form Data Penyakit

Activity diagram form data Penyakit dapat dilihat pada Gambar III.27 :



Gambar III.27. Activity Diagram Form Data Penyakit