

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Sistem Yang Berjalan

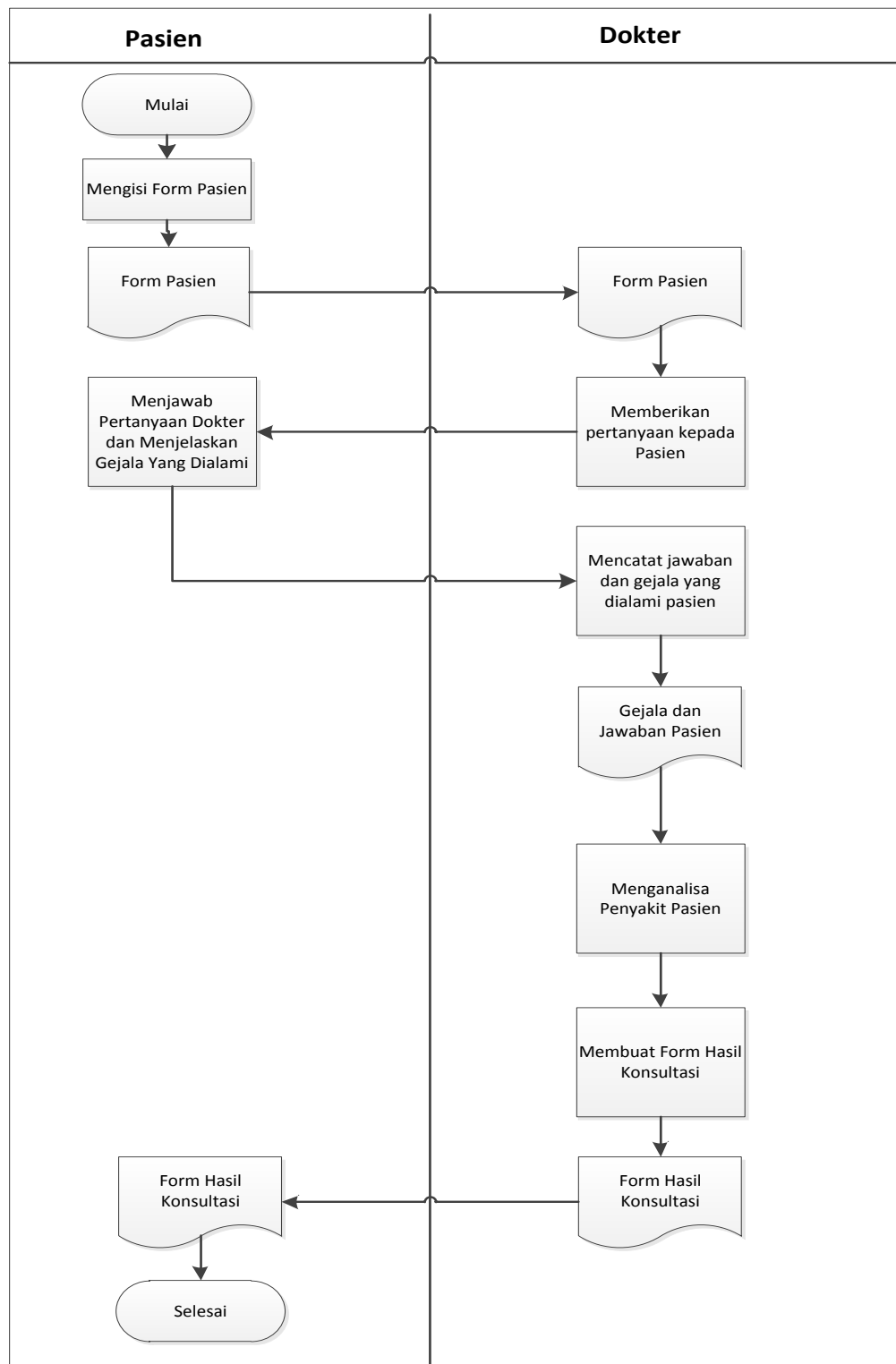
Analisa sistem pada yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap sistem pakar mendeteksi kekebalan tubuh manusia menggunakan metode *Bayes*, analisis dilakukan agar dapat menemukan masalah-masalah dalam pengolahan sistem pakar mendeteksi kekebalan tubuh manusia dengan menggunakan metode *Bayes* dalam menentukan gejala-gejala dari setiap penyakit agar mudah dalam menentukan penyakit yang menyerang manusia. Adapun analisis sistem ini meliputi *input*, proses dan *output* yang dijabarkan sebagai berikut :

III.1.1. Analisa *Input*

Masukan sistem (*Input*) adalah merupakan data gejala dimasukkan kedalam sistem untuk diproses. Pada bagian ini, tidak ada yang menjadi masukan sistem karena sistem yang digunakan adalah dengan cara manual. Biasanya rumah sakit mengandalkan pengetahuan mereka tentang gejala-gejala dari penyakit kemudian mengambil kesimpulan.

III.1.2. Analisa Proses

Proses mendiagnosa penyakit yaitu dengan melihat gejala - gejala yang terjadi pada yang dialami pasien, setelah gejala diketahui maka rumah sakit menyimpulkan penyakit yang menyerang pasien tersebut.



Gambar III.1 FOD Sistem Pakar Mendeteksi Sistem Kekebalan Tubuh

Manusia Menggunakan Metode Bayes

III.1.3. Analisa Output

Terdapat analisa output dalam mendeteksi kekebalan tubuh pada manusia yaitu, hasilnya berupa data hasil konsultasi.

III.2. Evaluasi sistem yang berjalan

Dalam hal ini sistem yang digunakan belum efektif dikarenakan prosedur dalam mendeteksi kekebalan tubuh yang ada masih tergolong manual. Pendeteksian kekebalan tubuh dilakukan dengan melihat gejala – gejala yang terjadi. Masalah yang ditimbulkan yaitu kurang akuratnya hasil diagnosa. Dengan masalah tersebut penulis membuat sistem dengan bahasa pemrograman VB.Net dengan *database SQL Server*.

III.3 Desain Sistem

Untuk membantu membangun sistem pakar dalam mendeteksi kekebalan tubuh manusia, penulis mengusulkan pembuatan sebuah sistem dengan menggunakan aplikasi program yang lebih akurat dan lebih mudah dalam pengolahannya. Dengan menggunakan VB.Net, *database SQL Server*, dan menggunakan metode *Bayes* dengan merancang sistem dengan menggunakan bahasa pemodelan *UML*.

III.3.1 Desain Sistem Global

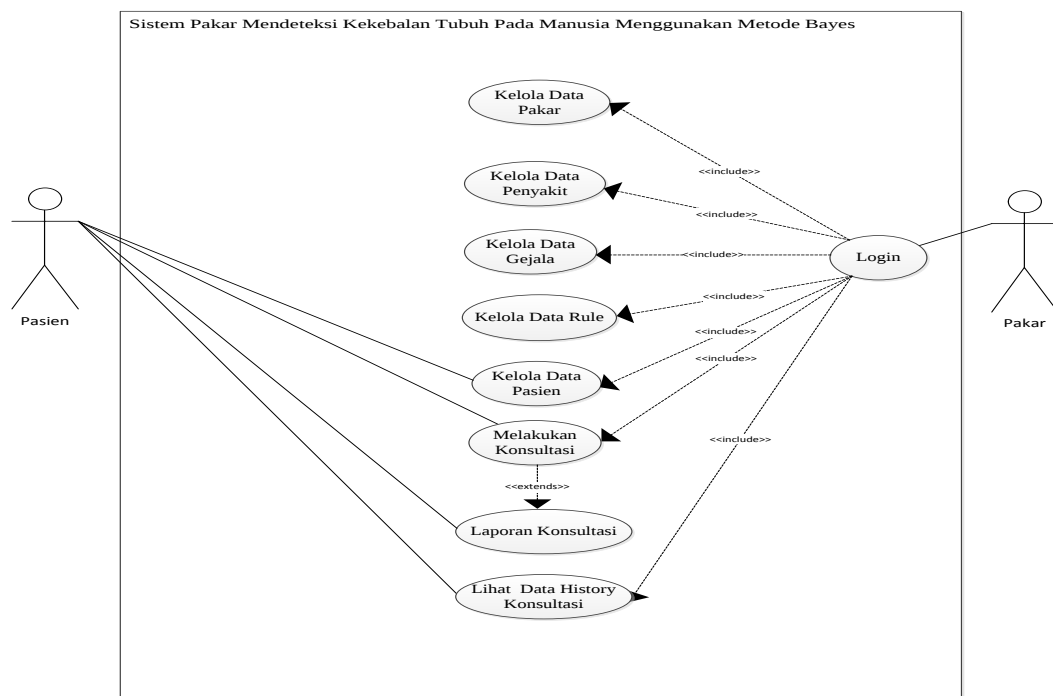
Pada perancangan sistem ini terdiri dari tahap perancangan yaitu :

1. Perancangan *Use Case Diagram*
2. Perancangan *Class Diagram*
3. Perancangan *Sequence Diagram*

4. Perancangan Database

III.3.1.1 Use Case Diagram

Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan dibangun. Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarlah suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

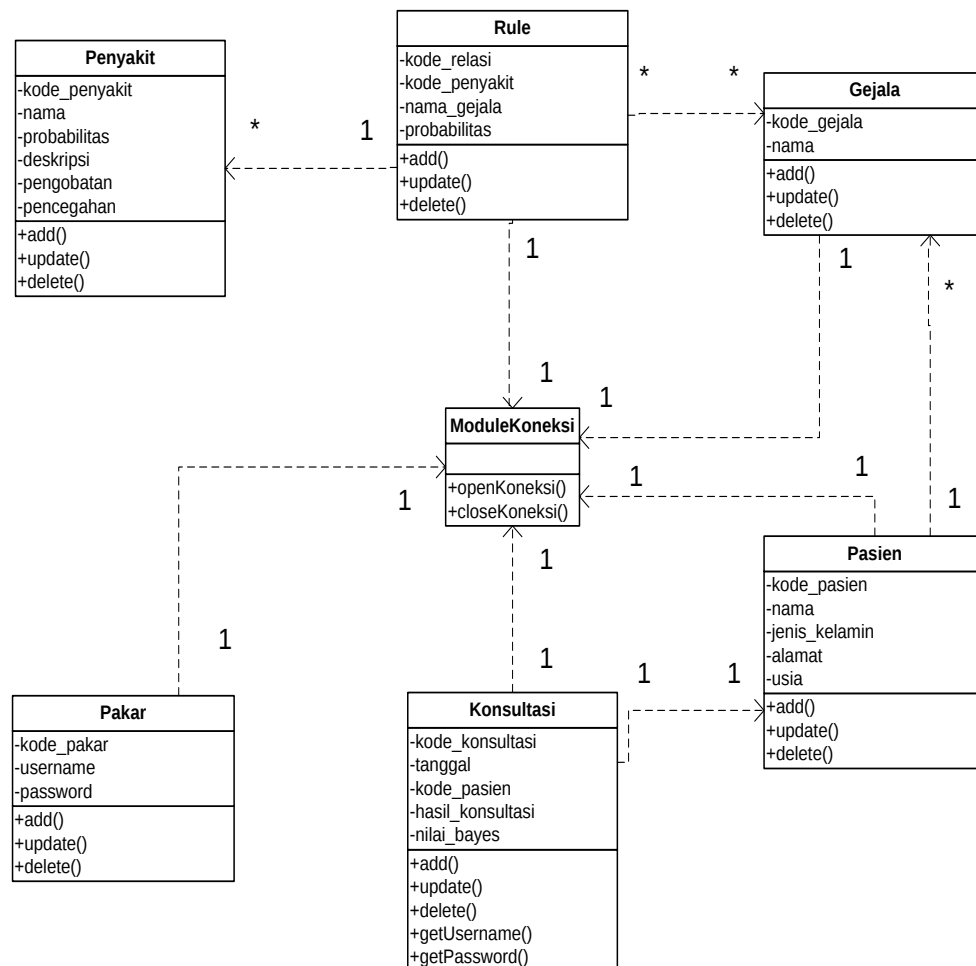


Gambar III.2 Use Case Sistem Pakar Mendeteksi Kekebalan Tubuh Pada Manusia Menggunakan Metode Bayes

III.3.1.2 Class Diagram

Class Diagram 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,

sekalius menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).



Gambar III.3 Class Diagram Sistem Pakar Mendeteksi Kekebalan Tubuh Menggunakan Metode Bayes

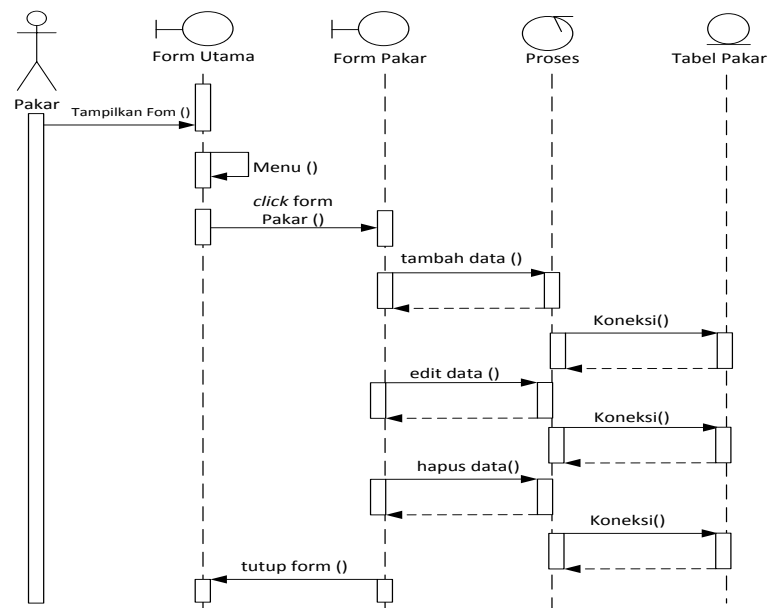
III.3.1.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan perilaku pada sebuah skenario, diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan *message* (pesan) yang

diletakkan diantara objek – objek ini di dalam *use case*, berikut gambar *sequence diagram* :

a. *Sequence Data Pakar*

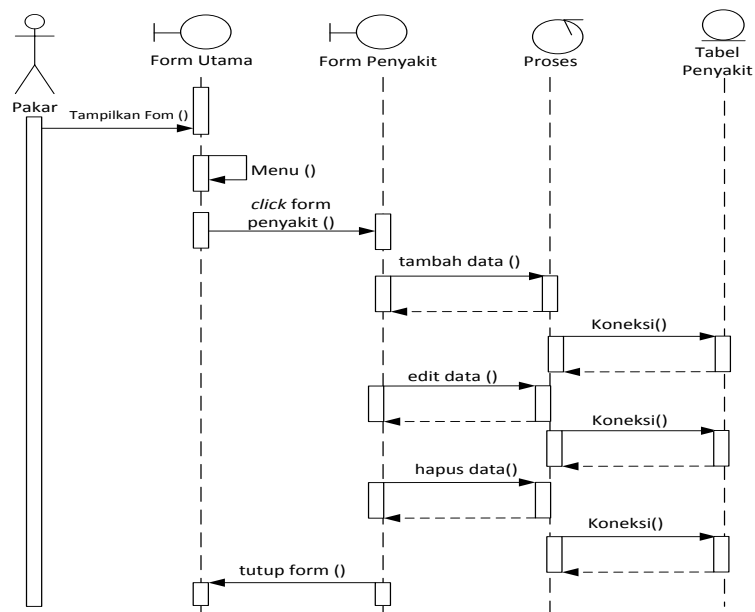
Serangkaian proses dalam mengelola data pakar dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.4 *Sequence Diagram* Data Pakar

b. *Sequence Proses Data Penyakit*

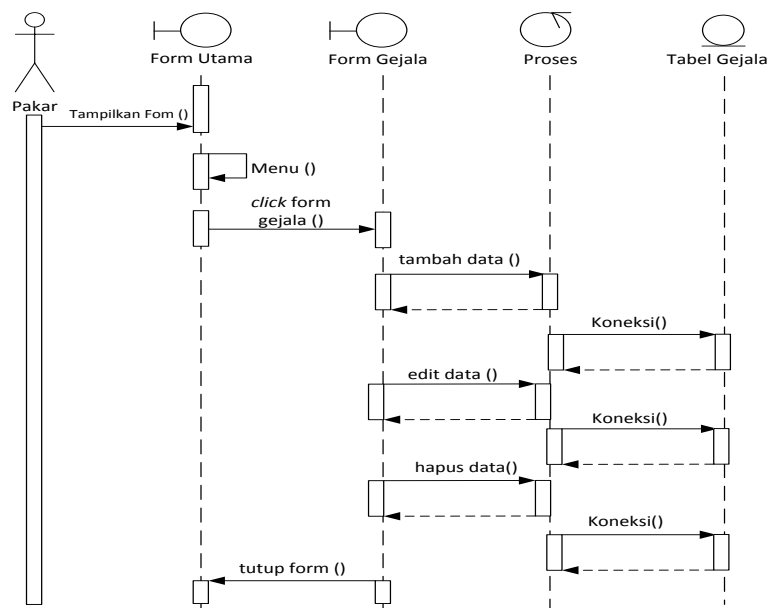
Serangkaian proses dalam mengelola data penyakit dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.5 Sequence Diagram Proses Data Penyakit

c. *Sequence Proses Data Gejala*

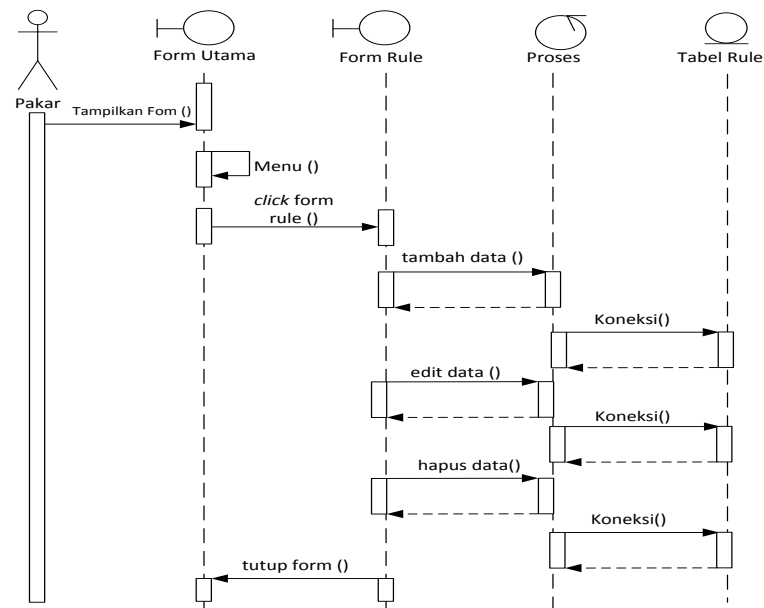
Serangkaian proses dalam mengelola data gejala dijelaskan pada sequence diagram dibawah ini :



Gambar III.6 Sequence Diagram Proses Data Gejala

d. *Sequence* Proses Data Rule

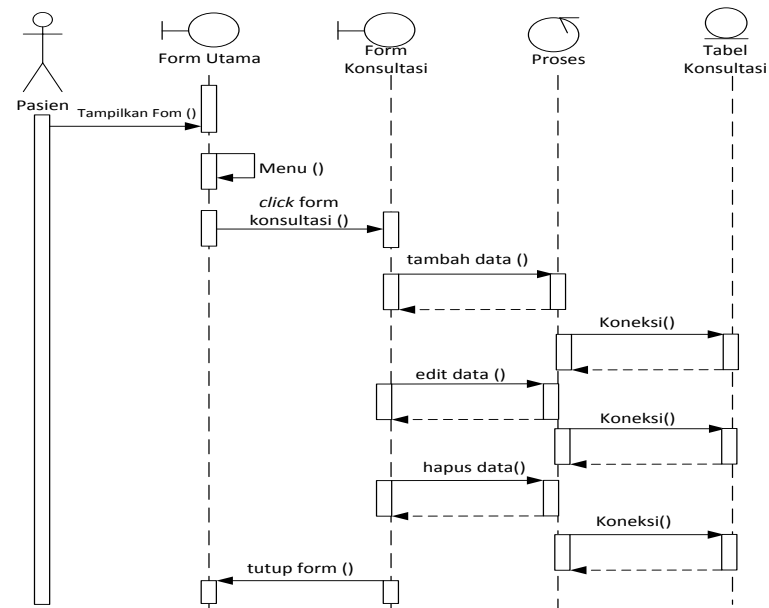
Serangkaian proses dalam mengelola data rule dijelaskan pada sequence diagram dibawah ini :



Gambar III.7 *Sequence Diagram* Proses Data Rule

e. *Sequence* Proses Data Konsultasi

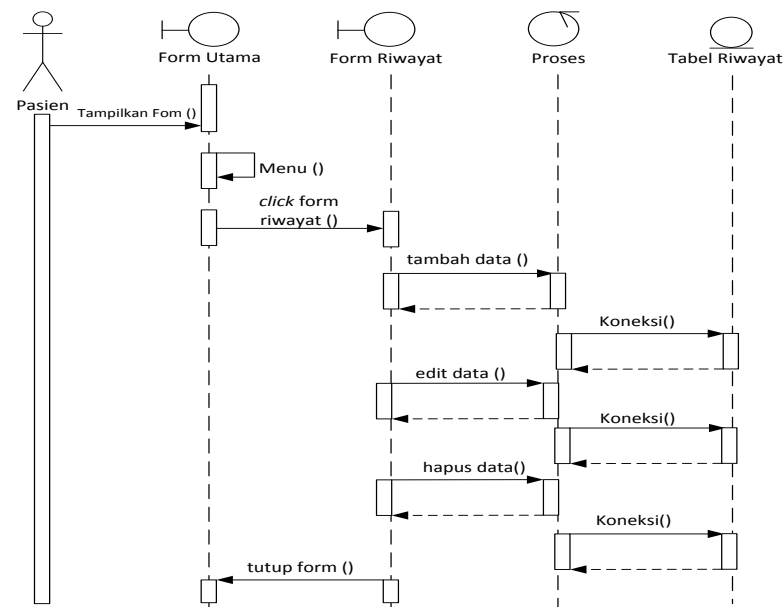
Serangkaian proses dalam mengelola data konsultasi dijelaskan pada sequence diagram dibawah ini :



Gambar III.8 Sequence Diagram Proses Data Konsultasi

f. Sequence Proses Data History Konsultasi

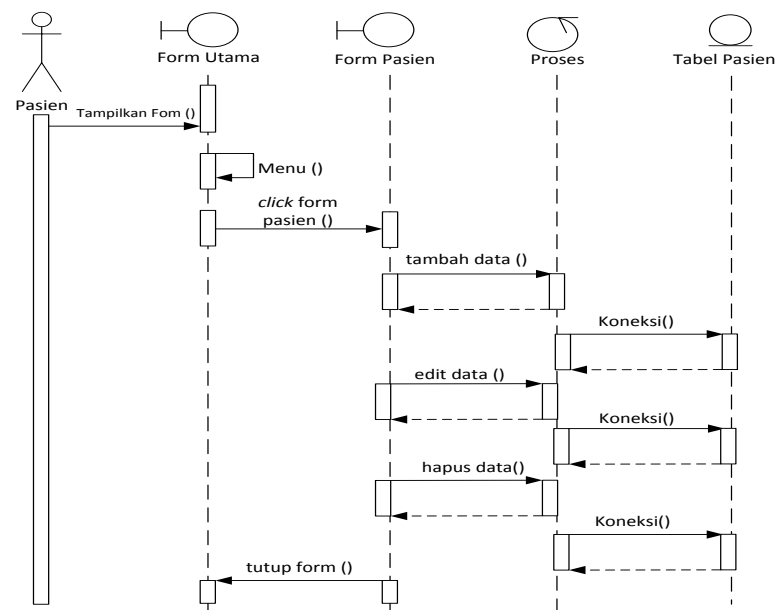
Serangkaian proses dalam mengelola data riwayat konsultasi dijelaskan pada sequence diagram dibawah ini :



Gambar III.9 Sequence Diagram Proses Data History Konsultasi

g. Sequence Proses Data Pasien

Serangkaian proses dalam mengelola data pasien dijelaskan pada sequence diagram dibawah ini :



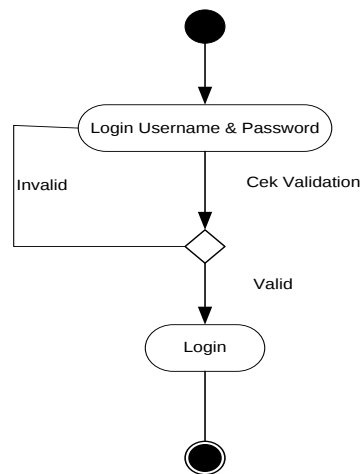
Gambar III.10 Sequence Diagram Proses Data Pasien

III.3.1.3. 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.

1. Activity Diagram Form Input Data Login

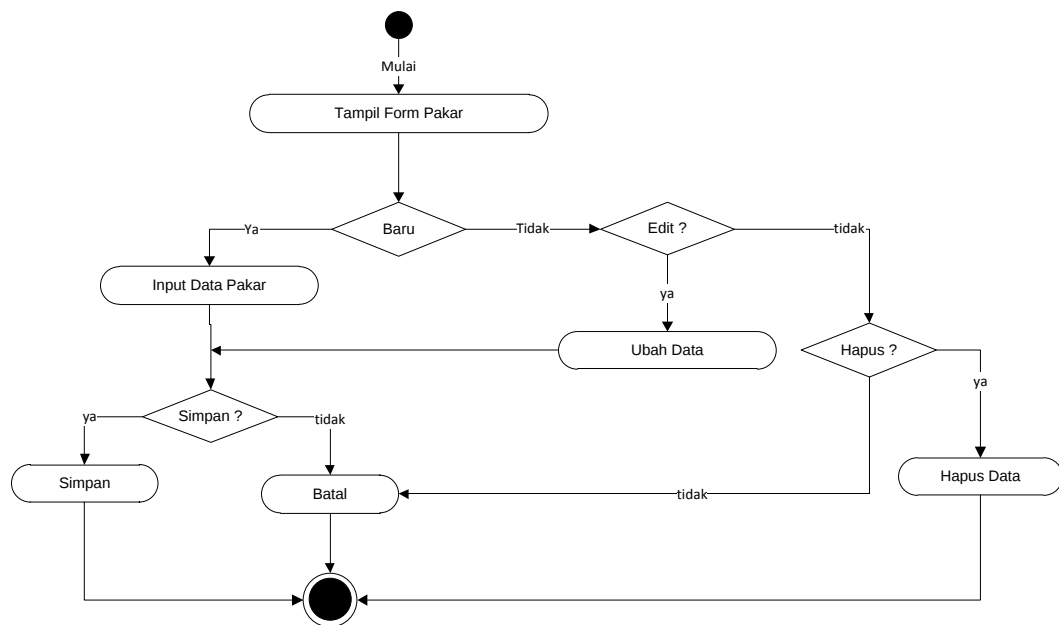
Activity diagram form input data login dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.11 Activity Diagram Halaman Login

2. Activity Diagram Form Input Data Pakar

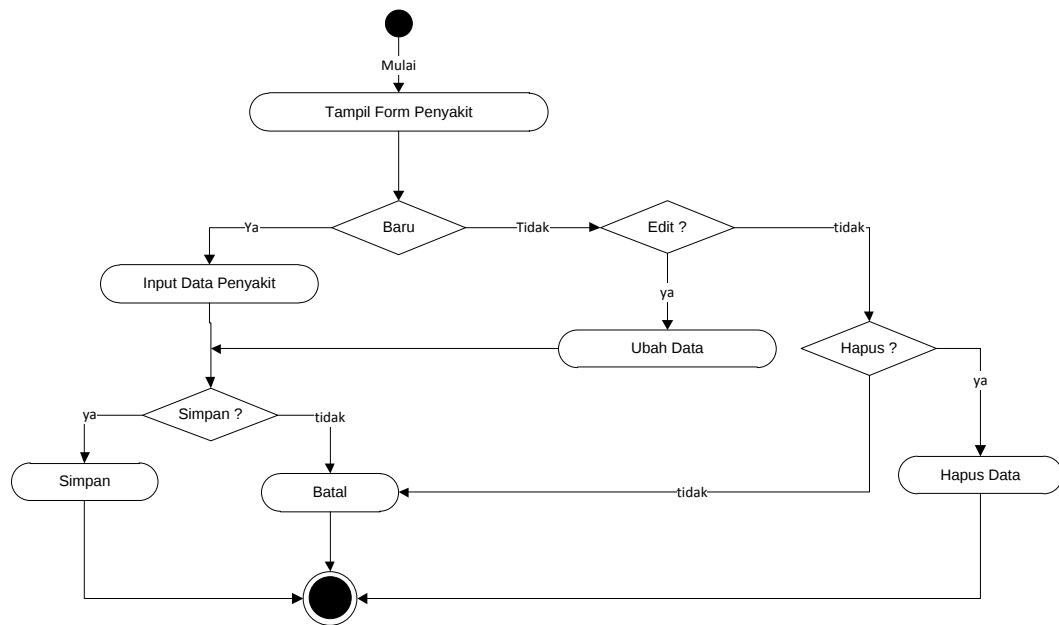
Activity diagram form input data pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.12 Activity Diagram Form Input Data Pakar

3. Activity Diagram Form Input Data Penyakit

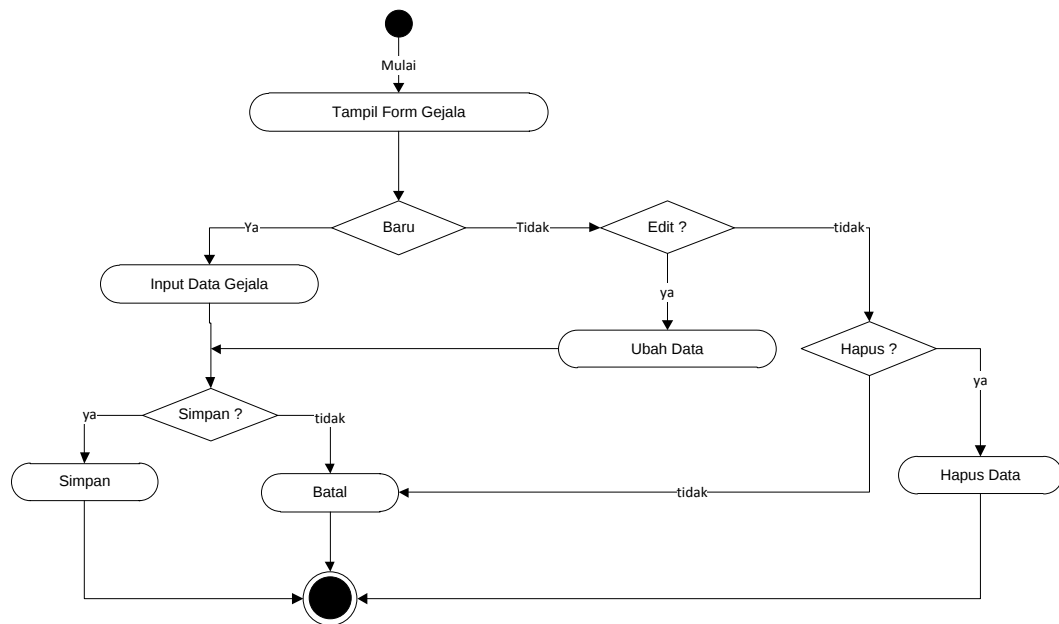
Activity diagram form input data penyakit dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.13 Activity Diagram Form Input Data Penyakit

4. Activity Diagram Form Input Data Gejala

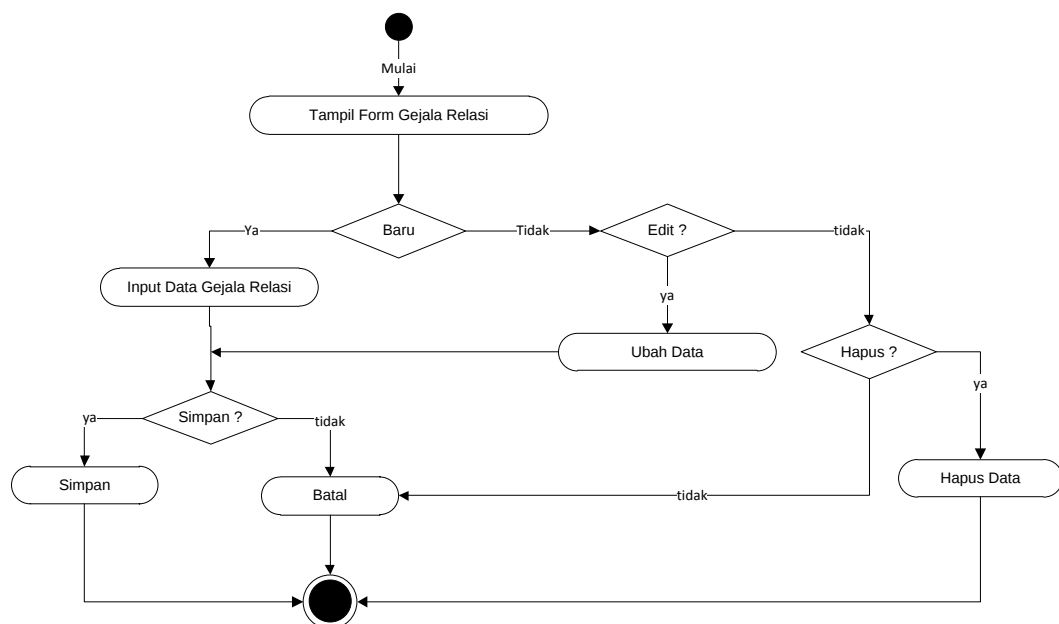
Activity diagram form input data gejala dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.14 Activity Diagram Form Input Data Gejala

5. Activity Diagram Form Input Data Rule

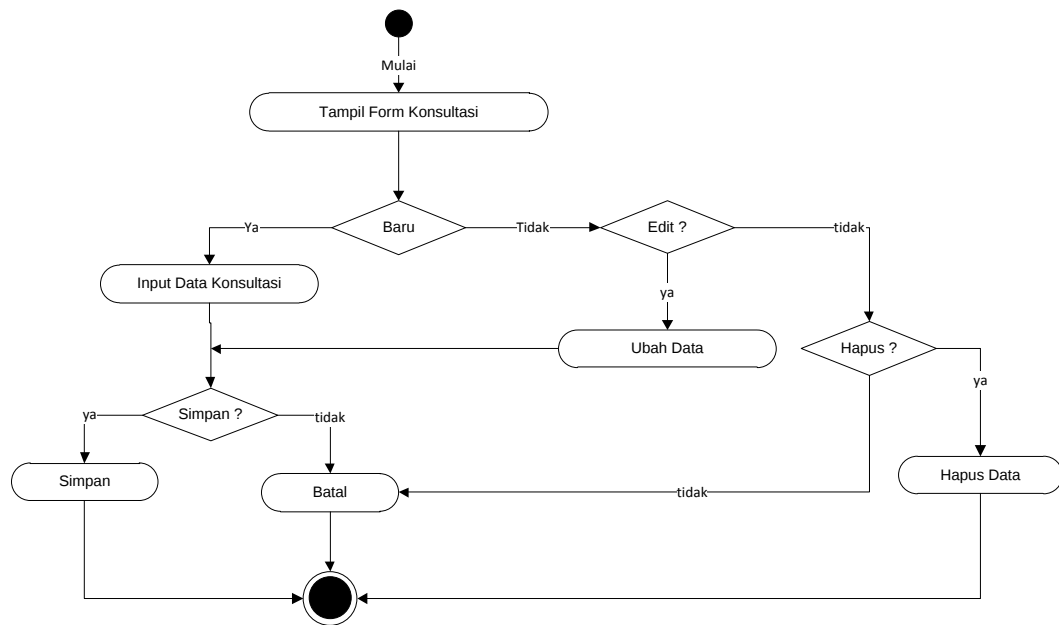
Activity diagram form input data Rule dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.15 Activity Diagram Form Input Data Rule

6. Activity Diagram Form Data Konsultasi

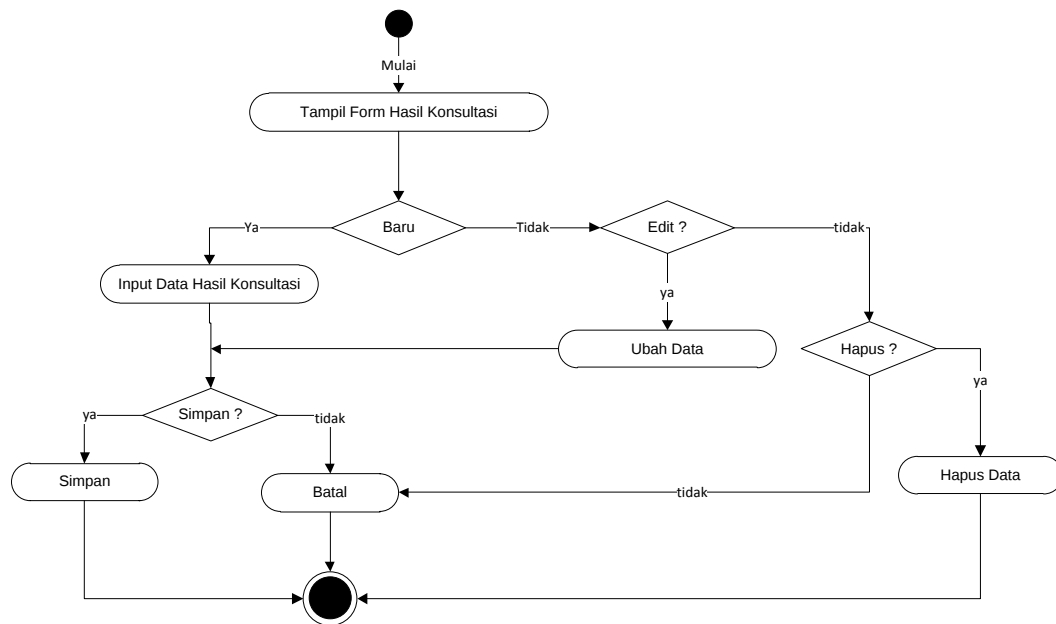
Activity diagram form data konsultasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.16 Activity Diagram Form Data Konsultasi

7. Activity Diagram Form Input Data Pasien

Activity diagram form input data Pasien dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.17 Activity Diagram Form Input Data Pasien

III.3.2. Desain Sistem Detail

Desain sistem detail dari sistem pakar mendeteksi kekebalan tubuh manusia adalah sebagai berikut:

III.3.2.1. Desain Output

Desain sistem ini berisikan pemilihan menu dan hasil pencarian yang telah dilakukan. Adapun bentuk rancangan *output* dari sistem pakar mendeteksi kekebalan tubuh manusia ini adalah sebagai berikut :

1. Rancangan *Output* Laporan Hasil Konsultasi

Rancangan *output* laporan hasil konsultasi berfungsi menampilkan data – data hasil konsultasi oleh pasien. Adapun rancangan *output* laporan konsultaso dapat dilihat pada gambar dibawah ini sebagai berikut :

Laporan Hasil Konsultasi

Hasil Konsultasi

Tanggal Konsultasi : Xx/xx/xxxx

Tanggal Cetak : Xx/xx/xxxx

Kode Pasien : XXXXXXXX

Nama Pasien : XXXXXXXX

Jenis Kelamin : XXXXXXXX

Alamat : XXXXXXXX

Usia : 99 XXXXXX

Berdasarkan Hasil Perhitungan Bayes, Sistem Menyatakan Anda Terserang Penyakit : XXXXXXXXXXXX

Dengan Nilai Bayes : 99,9999999

Dibuat Oleh :

()

Gambar III.18 Rancangan *Output* Laporan Hasil Konsultasi

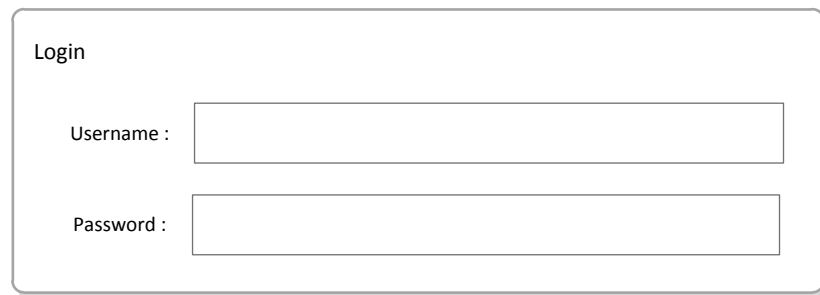
III.3.2.2. Desain *Input*

Perancangan *input* merupakan masukan yang penulis rancang guna lebih memudahkan dalam entry data. Entry data yang dirancang akan lebih mudah dan cepat dan meminimalisir kesalahan penulisan dan memudahkan perubahan.

Perancangan *input* tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut :

1. Perancangan *Input Form Login*

Perancangan *input form login* berfungsi untuk verifikasi pakar yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut :



A login form titled "Login" with two input fields. The first field is labeled "Username :" and the second field is labeled "Password :". Both fields are empty text boxes.

Gambar III.19. Rancangan *Input Form Login*

2. Rancangan *Input Form Utama*

Rancangan *input form* utama berfungsi untuk menampilkan tampilan utama dari *user interface*. Adapun rancangan menu utama dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



A main menu form titled "Form Utama". It features a horizontal menu bar with three items: "Konsultasi", "Pengaturan", and "Login Pakar". Below the menu bar is a large rectangular area labeled "Image". At the bottom of the form, the text "Sistem Pakar Mendeteksi Kekebalan Tubuh Pada Manusia Menggunakan Metode Bayes" is displayed.

Gambar III.20 Rancangan *Input Form Menu Utama*

3. Rancangan *Form Input* Data Pakar

Perancangan *form input* data pakar merupakan *form* untuk penyimpanan data – data pakar. Adapun bentuk *form input* data pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Form Pakar

Kode Pakar :

Username :

Password :

Baru Simpan Edit Hapus

Gambar III.21 Rancangan *Input Form Input* Data Pakar

4. Rancangan *Form Input* Data Penyakit

Perancangan *form input* data penyakit merupakan *form* untuk penyimpanan data-data dari penyakit manusia. Adapun bentuk *form input* data penyakit dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :

Form Penyakit

Kode Penyakit :

Baru

Simpan

Edit

Hapus

Nama :

Probabilitas :

Deskripsi :

Pengobatan :

Pencegahan :

Gambar III.22 Rancangan *Input Form Input Data Penyakit*

5. Rancangan *Input Form Input Data Gejala*

Perancangan *form input* data gejala merupakan *form* untuk penyimpanan data – data gejala. Adapun bentuk *form input* data gejala dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :

Form Gejala

Kode Gejala :

Nama :

Baru Simpan Edit Hapus

Gambar III.23 Rancangan *Input Form Input Data Gejala*

6. Rancangan *Input Form Input Data Rule*

Perancangan *form input* data rule merupakan *form* untuk penyimpanan data-data rule / hubungan penyakit dan gejala. Adapun bentuk *form input* data relaso dapat dilihat pada Sebagai berikut :

Form Gejala Relasi

Kode Penyakit

Gambar III.24 Rancangan *Input Form Input Data Rule*

7. Rancangan *Input Form Input Data Konsultasi*

Perancangan *form input* data konsultasi merupakan *form* untuk melakukan konsultasi oleh para pasien. Adapun bentuk *form input* data konsultasi dapat dilihat pada Sebagai berikut :

Form Konsultasi

Kode Pasien :

Masukkan Gejala yang Anda Alami

Diagnosa

Simpan

Berdasarkan hasil konsultasi, anda terserang penyakit :

Gambar III.25 Rancangan *Input Form Input Data Konsultasi*

III.3.2.2.1. Metode Bayes

- a. Tabel Keputusan Penyakit (Nilai Bayes)

Tabel III.1 Tabel Keputusan Penyakit

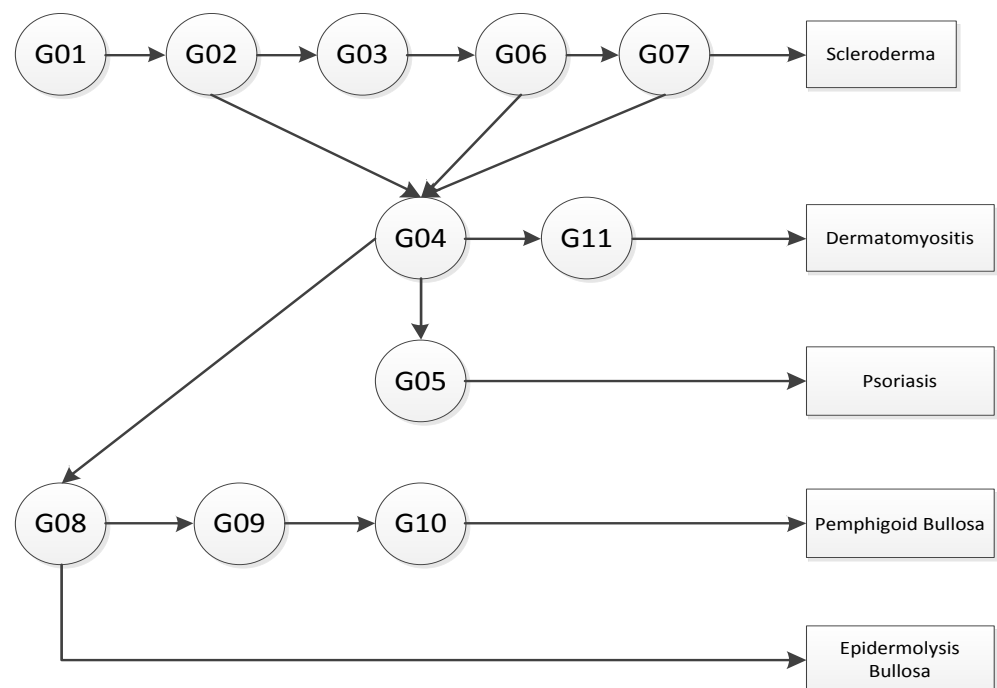
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Probabilitas
P01	Scleroderma	0,6
P02	Psoriasis	0,7
P03	Dermatomyositis	0,5
P04	Epidermolysis Bullosa	0,8
P05	Pemphigoid Bullosa	0,7

b. Tabel Gejala

Tabel III.2 Tabel Gejala

Kode Gejala	Gejala
G01	Warna kemerahan atau kebiruan pada jari-jari tangan dan kaki
G02	Jari-jari yang menebal dan tegang pada kulit yang jari-jari tangan dan kaki
G03	Jerawat atau bisul kemerahan
G04	Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit
G05	Kulit dilapisi sisik/scales
G06	Sakit sendi/otot
G07	Sesak nafas
G08	Kulit Melepuh
G09	Iritasi kulit
G10	Gatal dan peradangan gusi
G11	Kelopak mata berwarna keunguan

c. Pohon keputusan



Gambar III.26 Pohon Keputusan

d. Rule Based (Aturan)

1. Penyakit Scleroderma

Tabel III.3 Table Rule Penyakit Scleroderma

No	Nama Gejala	Probabilitas
1	Warna kemerahan atau kebiruan pada jari tangan dan kaki	0,5
2	Jari-jari yang menebal dan tegang pada kulit jari-jari tangan dan kaki	0,3
3	Jerawat atau bisul kemerahan	0,3
4	Sakit sendi / otot	0,2
5	Sesak nafas	0,2

Rule Based :

IF Warna kemerahan atau kebiruan pada jari tangan dan kaki **AND** Jari-jari yang menebal dan tegang pada kulit jari-jari tangan dan kaki **AND** Jerawat atau bisul kemerahan **AND** Sakit sendi / otot **AND** Sesak nafas **THEN** Scleroderma

2. Penyakit Psoriasis

Tabel III.4 Tabel Rule Penyakit Psoriasis

No	Nama Gejala	Probabilitas
1	Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit	0,3
2	Kulit dilapisi sisik / scales	0,7

Rule Based :

IF Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit **AND** Kulit dilapisi sisik / scales **THEN** Psoriasis

3. Penyakit Dermatomyositis

Tabel III.5 Tabel Rule Penyakit Dermatomyositis

No	Nama Gejala	Probabilitas
1	Jari-jari yang menebal dan tegang pada kulit jari-jari tangan dan kaki	0,6

2	Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit	0,4
3	Sakit sendi / otot	0,1
4	Sesak Nafas	0,2
5	Kelopak mata berwarna keunguan	0,7

Rule Based :

IF Jari-jari yang menebal dan tegang pada kulit jari-jari tangan dan kaki **AND** Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit **AND** Sakit sendi / otot **AND** Sesak nafas **AND** Kelopak mata berwarna keunguan **THEN** Dermatomyositis

4. Penyakit Epidermolysis Bullosa

Tabel III.6 Tabel Rule Penyakit Epidermolysis Bullosa

No	Nama Gejala	Probabilitas
1	Kulit melepuh	0,7

Rule Based :

IF Kulit melepuh **THEN** Epidermolysis Bullosa

5. Penyakit Pemphigoid Bullosa

Tabel III.7 Tabel Rule Penyakit Pemphigoid Bullosa

No	Nama Gejala	Probabilitas
1	Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit	0,3
2	Kulit melepuh	0,7
3	Iritasi kulit	0,4
4	Gatal dan peradangan gusi	0,5

Rule Based :

IF Bercak kemerahan pada kulit atau ruam kulit **AND** Kulit melepuh **AND** Iritasi kulit **AND** Gatal dan peradangan gusi **THEN** Pemphigoid Bullosa

III.3.2.3. Perancangan Database

III.3.2.3.1. Kamus data (*Data Dictionaries*)

Kamus data merupakan suatu daftar terorganisasi tentang komposisi elemen data, aliran data dan data store yang digunakan. Pengisian data dictionary dilakukan setiap saat selama proses pengembangan berlangsung, ketika diketahui adanya data atau saat diperlukan penambahan data item ke dalam sistem. Berikut kamus data dari sistem pakar mendeteksi kekebalan tubuh manusia yaitu :

1. penyakit = **kode_penyakit** + nama_penyakit + probabilitas + deskripsi + pengobatan + pencegahan
2. gejala = **kode_gejala** + gejala
3. rule = **kode_rule** + kode_penyakit + nama_gejala + probabilitas
4. konsultasi = **kode_konsultasi** + tanggal + kode_pasien + hasil_konsultasi + nilai_bayes
5. pakar = **kode_pakar** + username + password
6. pasien = **kode_pasien** + nama + jenis_kelamin + alamat + usia

III.3.2.2.2. Desain Tabel / File

Perancangan struktur database adalah untuk menentukan *file database* yang digunakan seperti *field*, tipe data, ukuran data. Sistem ini dirancang dengan menggunakan database *SQL Server*.

Berikut adalah desain *database* dan tabel dari sistem yang dirancang :

1. Tabel Pakar

Nama Database : PakarImun

Nama Tabel : Pakar

Primary Key : -

Tabel III.8 Tabel Pakar

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_pakar	Varchar	50	*Kode Pakar
username	Varchar	30	Username
password	Varchar	15	Password

2. Tabel Penyakit

Nama Database : PakarImun

Nama Tabel : penyakit

Primary Key : kode_penyakit

Foreign Key : -

Tabel III.9 Tabel Penyakit

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_penyakit	Varchar	50	*Kode Penyakit
nama_penyakit	Varchar	50	Nama Penyakit
Probabilitas	Real	-	Nilai Probabilitas
Deskripsi	Text	-	Deskripsi Penyakit
Pengobatan	Text	-	Pengobatan Penyakit
Pencegahan	Text	-	Pencegahan Penyakit

3. Tabel Gejala

Nama Database : PakarImun

Nama Tabel : gejala

Primary Key : kode_gejala

Tabel III.10 Tabel Gejala

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_gejala	Varchar	10	*Id Gejala
nama_gejala	Varchar	50	Nama Gejala

4. Tabel Konsultasi

Nama Database : PakarImun

Nama Tabel : konsultasi

Primary Key : kode_konsultasi

Foreign Key : kode_pasien

Tabel III.11 Tabel Konsultasi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_konsultasi	Varchar	10	*Kode Konsultasi
Tanggal	Varchar	50	Tanggal Konsultasi
kode_pasien	Varchar	50	Kode Pasien
Hasil	Varchar	50	Hasil Konsultasi
nilai_bayes	Real	-	Hasil Perhitungan

5. Tabel Rule

Nama Database : PakarImun

Nama Tabel : rule

Primary Key : kode_rule

Foreign Key : kode_penyakit, nama_gejala

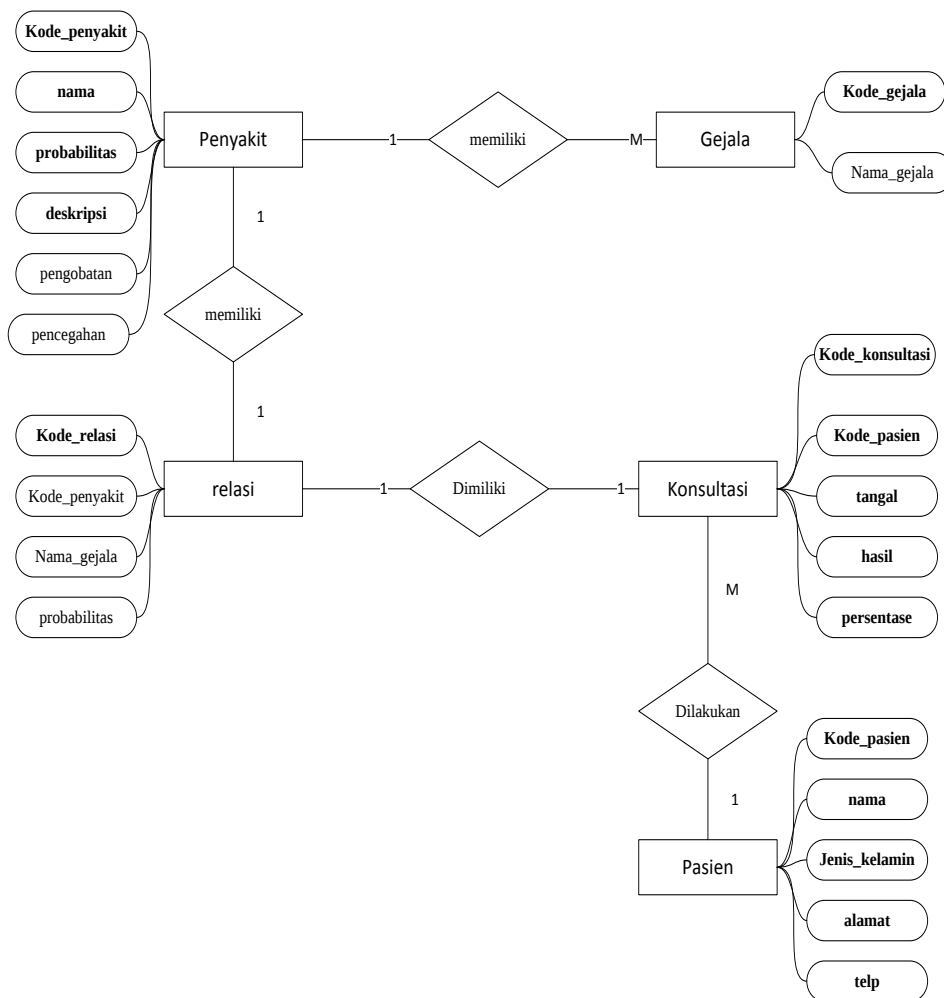
Tabel III.12 Tabel Rule

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*kode_rule	Varchar	50	*Kode Rule
kode_penyakit	Varchar	50	Kode Penyakit
nama_gejala	Varchar	50	Nama Gejala
Probabilitas	Real	-	Probabilitas Gejala

III. 3.2.3.3. ERD (*Entity Relationship Diagram*) / Rule Antar Tabel

Setelah merancang *database* maka dapat dibuatkan rule antar tabel sebagai kebutuhan data. Rule ini menggambarkan hubungan antara satu tabel dengan tabel yang lain. Apakah hubungan satu dengan satu, satu dengan banyak

dan banyak dengan banyak. Adapun rule antar tabel dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.27 Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Pakar Mendeteksi Kekebalan Tubuh Manusia Menggunakan Metode Bayes

III.3.2.2.4. Normalisasi

Normalisasi merupakan cara pendekatan dalam membangun desain logika basis data relational yang tidak secara langsung berkaitan dengan model data, tetapi

dengan menerapkan sejumlah aturan dan kriteria standart untuk menghasilkan struktur tabel yang normal. Bentuk-bentuk normalisasi pada rancangan *database* adalah sebagai berikut :

1. Tabel yang belum dinormalisasi

Bentuk ini merupakan kumpulan data yang akan direkam, tidak ada keharusan mengikuti format tertentu, dapat saja tidak lengkap dan terduplikasi. Data dikumpulkan apa adanya sesuai keadaanya

a. Tabel Konsultasi

Tabel III.13 Tabel Konsultasi

Kode Konsultasi	Tanggal	Kode Pasien	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Alamat	Usia	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai Bayes
1	22-5-2014	PS001	Abdi	Laki-laki	Jl. Durung	22	PK002	Scleroderma	0,88

2. Normalisasi Pertama (1NF)

Sebuah table disebut 1NF jika :

- Tidak ada baris yang duplikat dalam tabel tersebut.
- Masing-masing cell bernilai tunggal

a. Tabel Pasien

Tabel III.14 Tabel Pasien

Kode Pasien	Nama	Jenis Kelamin	Alamat	Usia
PS001	Abdi	Laki-laki	Jl.Durung	22

b. Tabel Penyakit

Tabel III.15 Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Nama	Probabilitas	Deskripsi	Pengobatan	Pencegahan
PK001	Psoriasis	0,7	-	-	-

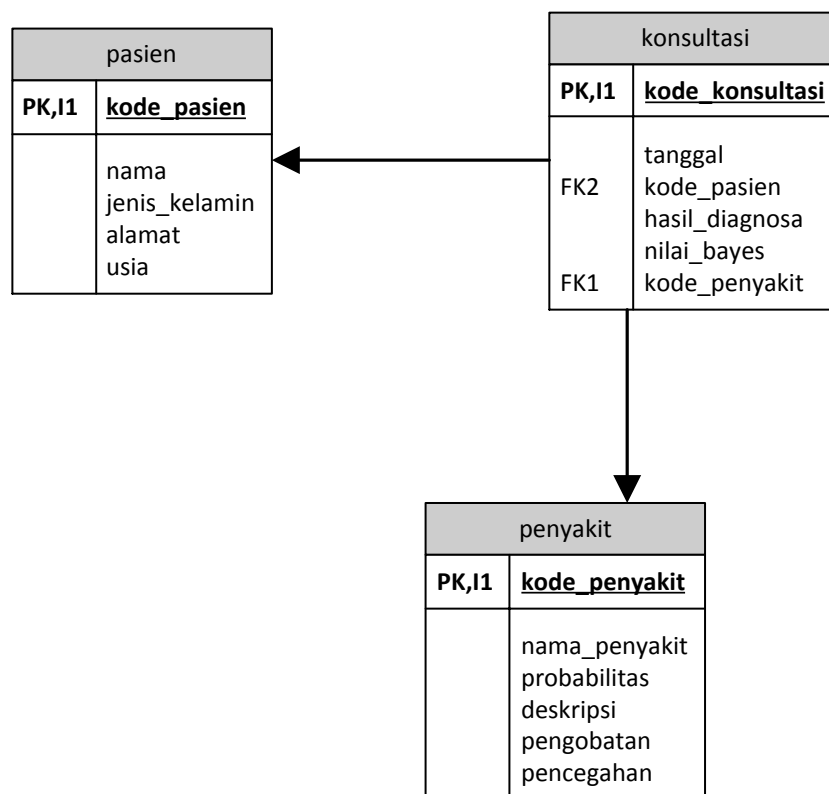
c. Tabel Konsultasi

Tabel III.16 Tabel Konsultasi

Kode Konsultasi	Tanggal	Kode Pasien	Kode Penyakit	Nilai Bayes
1	22-5-2014	PS001	PK001	0,88

3. Normalisasi Kedua (2NF)

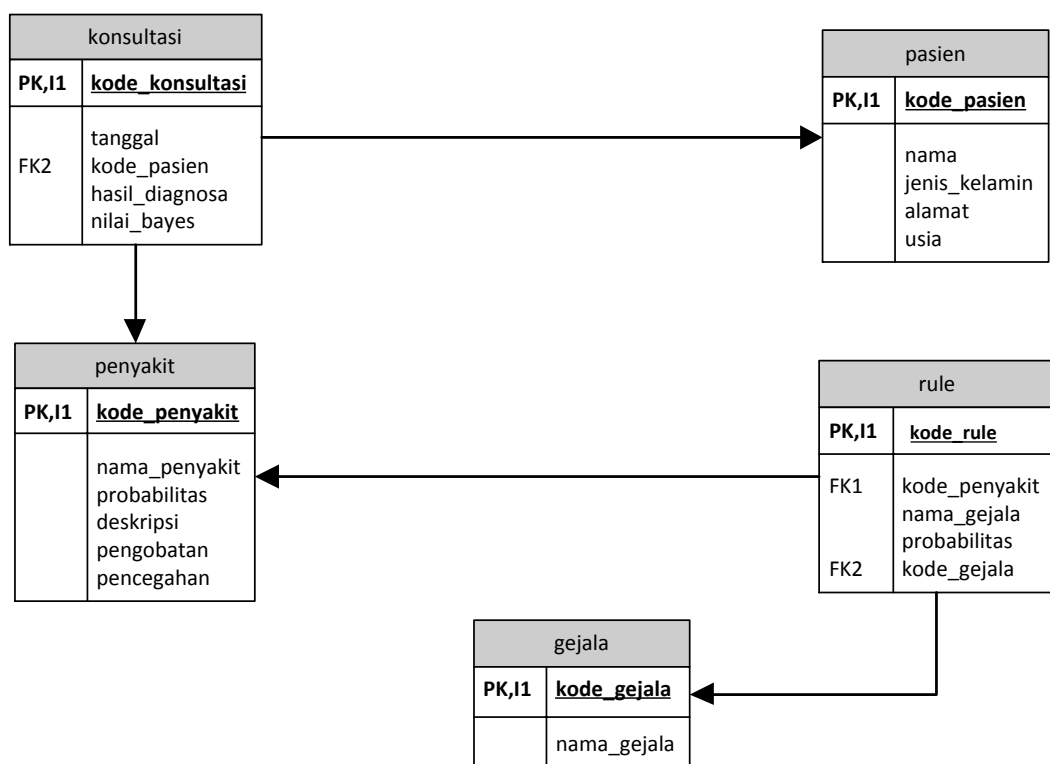
Bentuk normal kedua (2NF) terpenuhi jika pada sebuah tabel semua atribut yang tidak termasuk dalam primary key memiliki ketergantungan fungsional pada primary key secara utuh.

**Gambar III.28 Tabel Normalisasi Kedua**

4. Normalisasi Ketiga (3NF)

Sebuah tabel dikatakan memenuhi bentuk normal ketiga (3NF), jika untuk setiap ketergantungan fungsional dengan notasi $X \rightarrow A$, dimana A mewakili semua atribut tunggal di dalam tabel yang tidak ada di dalam X, maka :

- X haruslah superkey pada tabel tersebut.
- Atau A merupakan bagian dari primary key pada tabel tersebut.



Gambar III.29 Tabel Normalisasi Ketiga