

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Sistem Yang Berjalan

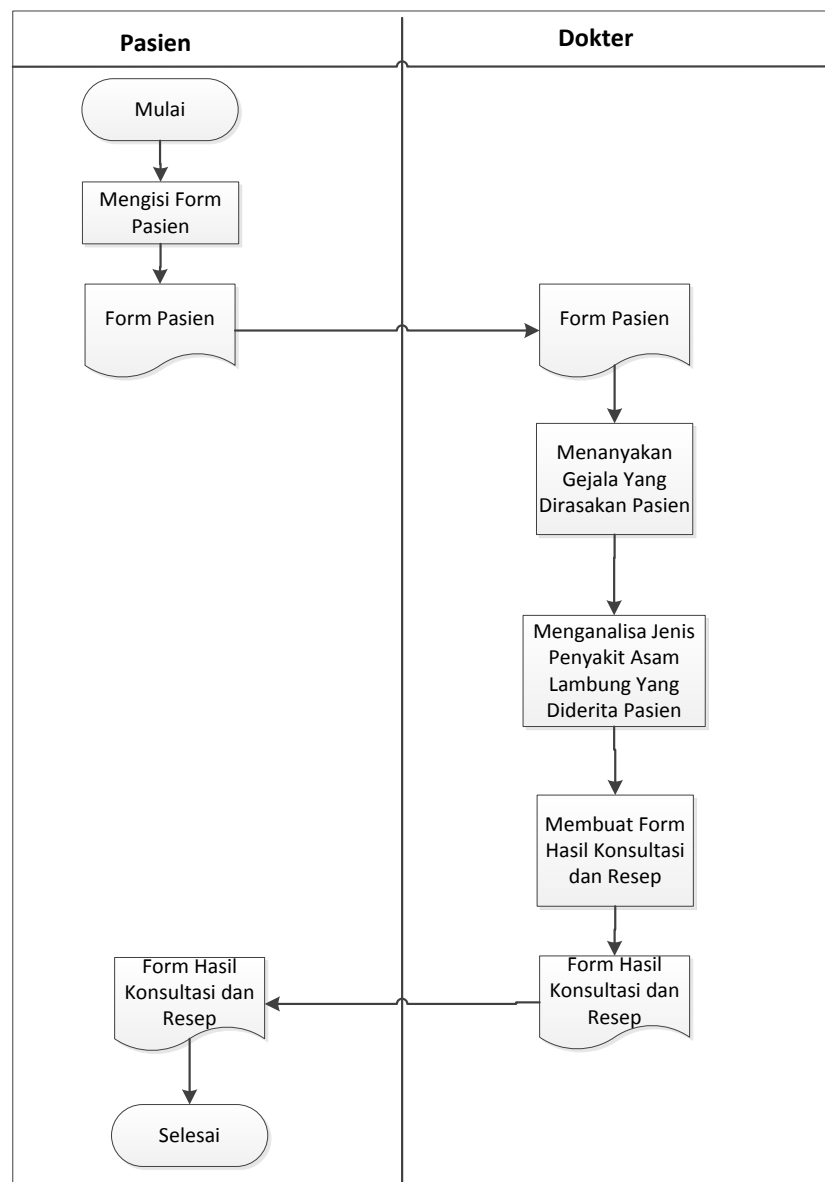
Analisa sistem yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap sistem pakar diagnosa penyakit asam lambung menggunakan metode *Certainty Factor*, analisis dilakukan agar dapat menemukan masalah-masalah dalam pengolahan sistem pakar diagnosa penyakit asam lambung dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dalam menentukan gejala-gejala dari setiap resiko agar mudah dalam menentukan jenis penyakit asam lambung yang diderita pengguna. 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-gejala yang nantinya pengguna dapat memilih gejala-gejala yang dialami kemudian dimasukkan ke dalam sistem untuk diproses. Pada bagian ini, tidak ada yang menjadi masukan sistem karena sistem yang digunakan adalah dengan cara manual. Biasanya dokter mengandalkan pengetahuannya tentang gejala-gejala yang dialami pasien kemudian mengambil kesimpulan.

III.1.2. Analisa Proses

Proses diagnosa asam lambung yaitu dengan melihat gejala-gejala yang dirasakan pasien, setelah data diketahui maka dokter dapat menyimpulkan penyakit asam lambung yang dapat diderita pasien.



Gambar III.1. FOD Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam Lambung

Menggunakan Metode Certainty Factor

III.1.3. Analisa Output

Terdapat analisa output dalam sistem pakar diagnosa penyakit asam lambung menggunakan metode *certainty factor* yaitu, hasilnya berupa data hasil konsultasi.

III.2. Perhitungan Manual Metode Certainty Factor

Menurut S. Halim dan S. Hansun dalam jurnal *Ultima Computing*, 2015, Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

$$CF[h, e] = MB[h,e] - MD [h,e]..... (1)$$

Keterangan :

$CF[h,e]$ = faktor kepastian

$MB[h,e]$ = *measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1

$MD[h,e]$ = *measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat ketidakyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1.

Adapun beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap premis tertentu :

1. *Certainty factor* dengan satu premis.

$$\begin{aligned} CF[h,e] &= CF[e] * CF[rule] \\ &= CF[user] * CF[pakar]..... (2) \end{aligned}$$

2. *Certainty factor* dengan lebih dari satu premis.

$$CF[A^B] = \text{MIN} (CF[a], CF[b]) * CF[rule]..... (3)$$

$$CF[A \vee B] = \text{MAX} (CF[a], CF[b]) * CF[\text{rule}] \dots (4)$$

3. *Certainty factor* dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF_{\text{gabungan}} [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots (5)$$

Langkah – langkah perhitungan manual certainty factor :

1. Tabel Penyakit

Tabel III.1. Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Nama
P01	Asam Lambung Akut
P02	Asam Lambung Kronis

2. Tabel Gejala

Tabel III.2. Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama	MB	MD
G01	Mual	0,5	0,15
G02	Sering Sendawa	0,35	0,05
G03	Sakit Perut Bagian Atas	0,25	0
G04	Tubuh Lemas	0,4	0,20
G05	Kembung	0,55	0,1
G06	BAB Berdarah	0,6	0,15
G07	Muntah	0,20	0,05
G08	Muntah Berdarah	0,35	0
G09	Nafsu Makan Menurun	0,15	0
G10	Mudah Lelah	0,20	0,05

3. Tabel Rule Base

Tabel III.3. Tabel Rule Base

Nama Penyakit	Rule Base
Asam Lambung Akut	IF Mual AND Sering Sendawa AND Tubuh Lemas AND Kembung AND

	Muntah AND Nafsu Makan Menurun THEN Asam Lambung Akut
Asam Lambung Kronis	IF Sakit Perut Bagian Atas AND Tubuh Lemas AND BAB Berdarah AND Muntah Darah AND Nafsu Makan Menurun AND Mudah Lelah THEN Asam Lambung Kronis

Contoh Kasus Metode Certainty Factor :

Seorang pengguna melakukan konsultasi dan memilih gejala sebagai berikut :

1. BAB Berdarah
2. Kembung
3. Muntah
4. Muntah Darah
5. Nafsu Makan Menurun

Perhitungan Manual :

1. Perhitungan Penyakit Asam Lambung Akut

Gejala yang terkait :

Kembung, MB (0,55), MD(0,1)

Muntah, MB (0,2), MD(0,05)

Nafsu Makan Menurun, MB (0,15), MD(0)

Maka,

CF1 = MB Kembung – MD Kembung

$$= 0,55 - 0,1$$

$$= 0,45$$

$$CF2 = MB \text{ Muntah} - MD \text{ Muntah}$$

$$= 0,2 - 0,05$$

$$= 0,15$$

$$CF3 = MB \text{ Nafsu Makan Menurun} - MD \text{ Nafsu Makan Menurun}$$

$$= 0,15 - 0$$

$$= 0,15$$

$$CF \text{ Combine1} = CF1 + CF2 (1 - CF1)$$

$$= 0,45 + 0,15 (1 - 0,45)$$

$$= 0,45 + 0,15 * 0,55$$

$$= 0,45 + 0,0825$$

$$= 0,5325$$

$$CF \text{ Combine2} = CF \text{ Combine1} + CF3 (1 - CF \text{ Combine1})$$

$$= 0,5325 + 0,15 (1 - 0,5325)$$

$$= 0,5325 + 0,15 * 0,4675$$

$$= 0,5325 + 0,070125$$

$$= 0,602625$$

2. Perhitungan Penyakit Asam Lambung Kronis

Gejala yang terkait :

BAB Berdarah, MB (0,6), MD(0,15)

Muntah Darah, MB (0,35), MD(0)

Nafsu Makan Menurun, MB (0,15), MD(0)

Maka,

$$CF1 = MB Kambung - MD Kambung$$

$$= 0,6 - 0,15$$

$$= 0,45$$

$$CF2 = MB Muntah - MD Muntah$$

$$= 0,35 - 0$$

$$= 0,35$$

$$CF3 = MB Nafsu Makan Menurun - MD Nafsu Makan Menurun$$

$$= 0,15 - 0$$

$$= 0,15$$

$$CF\ Combine1 = CF1 + CF2 (1 - CF1)$$

$$= 0,45 + 0,35 (1 - 0,45)$$

$$= 0,45 + 0,35 * 0,55$$

$$= 0,45 + 0,1925$$

$$= 0,6425$$

$$CF\ Combine\ 2 = CF\ Combine1 + CF3 (1 - CF\ Combine1)$$

$$= 0,6425 + 0,15 (1 - 0,6425)$$

$$= 0,6425 + 0,15 * 0,3575$$

$$= 0,6425 + 0,053625$$

$$= 0,696125$$

Berdasarkan perhitungan manual menggunakan metode certainty factor maka didapat nilai tertinggi yaitu penyakit **Asam Lambung Kronis** dengan nilai 0,696125, maka hasil konsultasi yaitu **Asam Lambung Kronis**.

III.3 Desain Sistem

Untuk membantu membangun sistem pakar dalam mendiagnisa penyakit asam lambung menggunakan metode *Certainty Factor*, penulis mengusulkan pembuatan sebuah sistem dengan menggunakan aplikasi yang lebih akurat dan lebih mudah dalam penggunaannya.

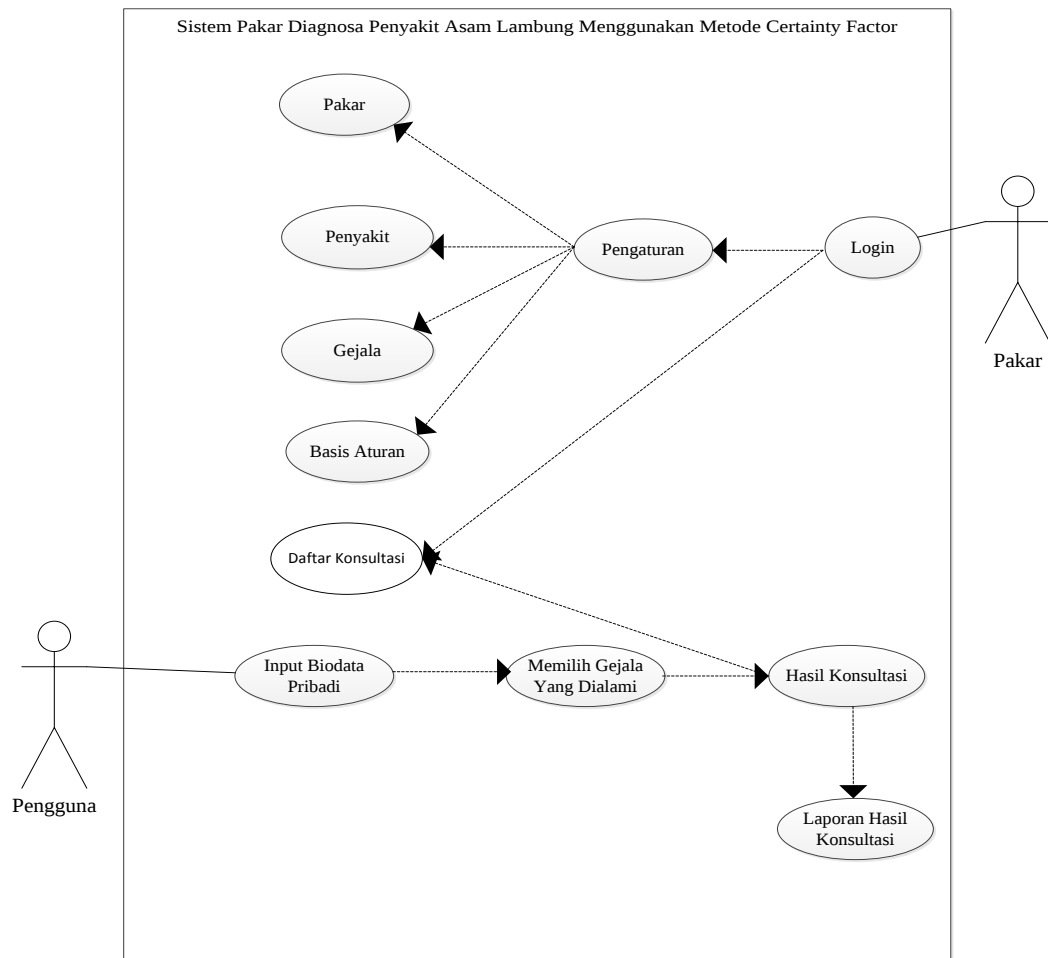
III.3.1 Desain Sistem Global

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*

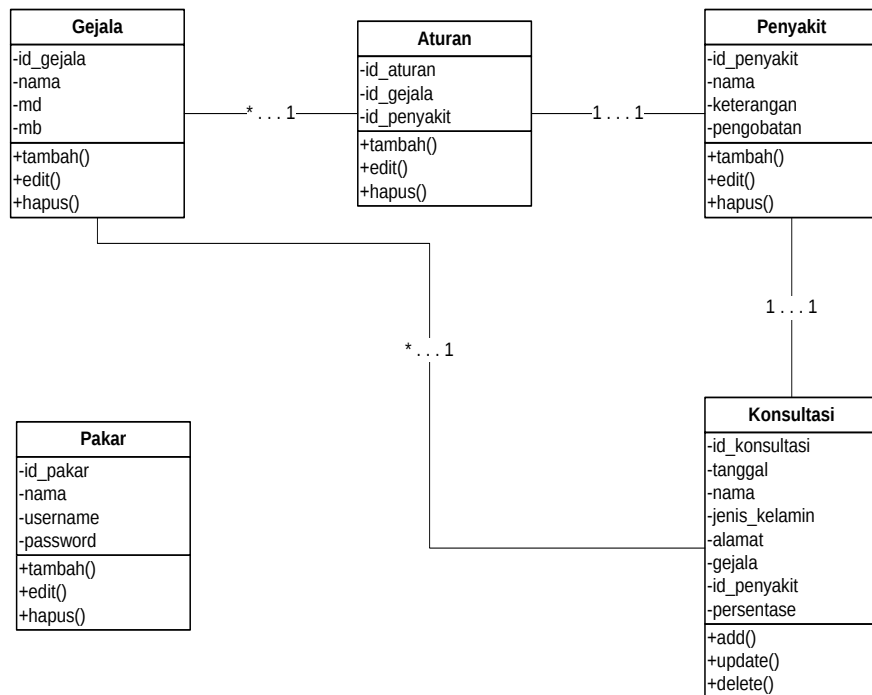
Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan dibangun. Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarlah suatu bentuk diagram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



Gambar III.2. Use Case Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam Lambung Menggunakan Metode Certainty Factor

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



Gambar III.3. Class Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam

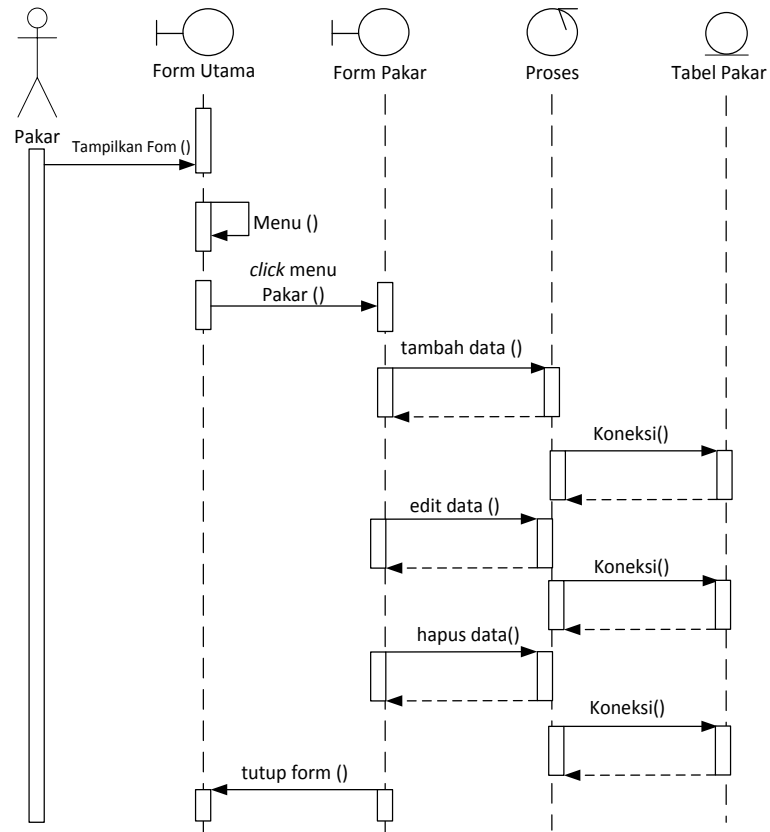
Lambung Menggunakan Metode *Certainty Factor*

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

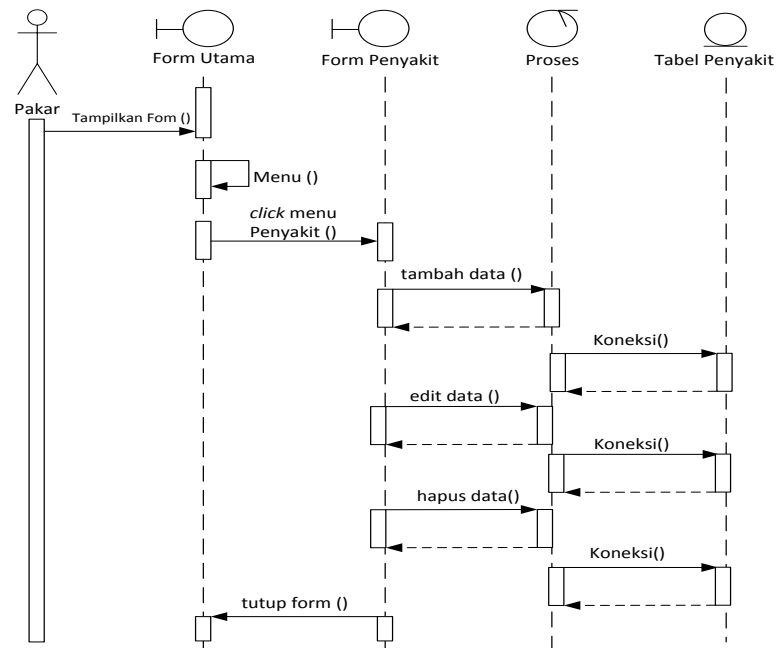
Serangkaian proses dalam mengelola data pakar dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.4. Sequence diagram Data Pakar

b. *Sequence* Proses Data Penyakit

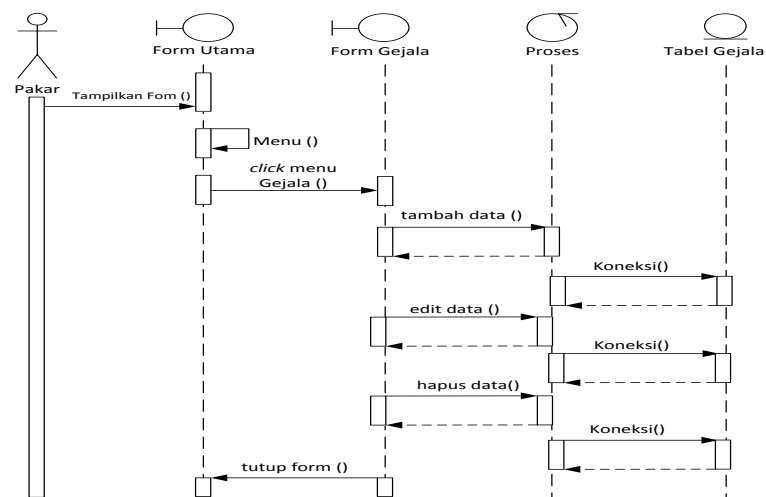
Serangkaian proses dalam mengelola data penyakit dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.5. Sequence diagram Proses Data Penyakit

c. Sequence Proses Data Gejala

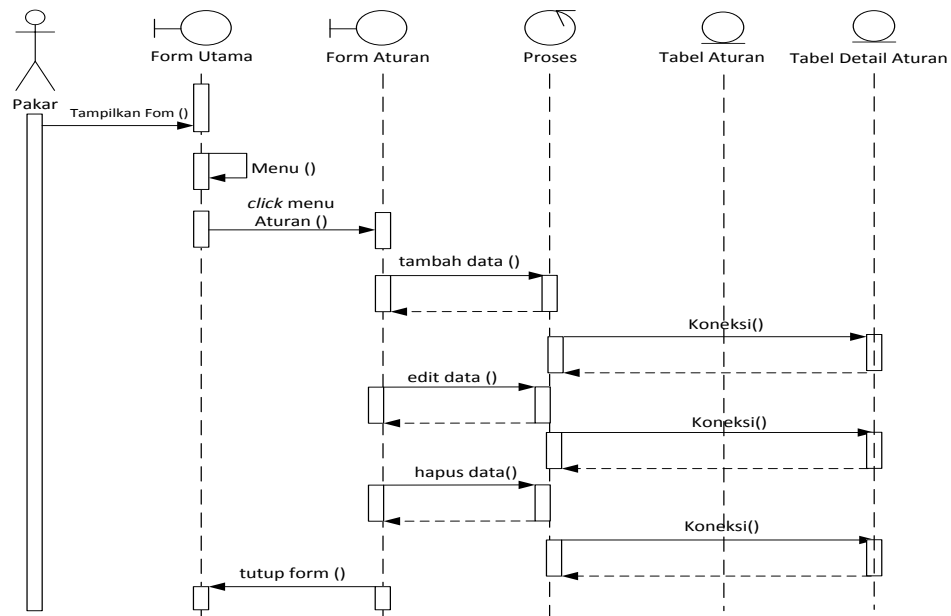
Serangkaian proses dalam mengelola data gejala dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.6. Sequence diagram Proses Data Gejala

d. *Sequence* Proses Data Aturan

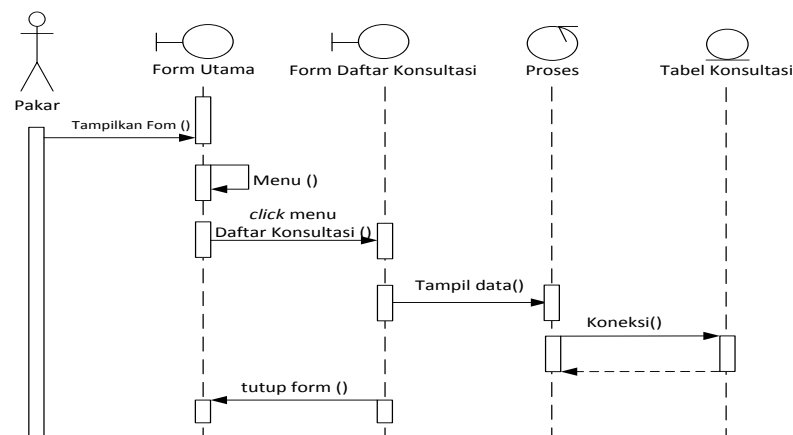
Serangkaian proses dalam mengelola data aturan dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.7. *Sequence diagram* Proses Data Aturan

e. *Sequence* Proses Daftar Konsultasi

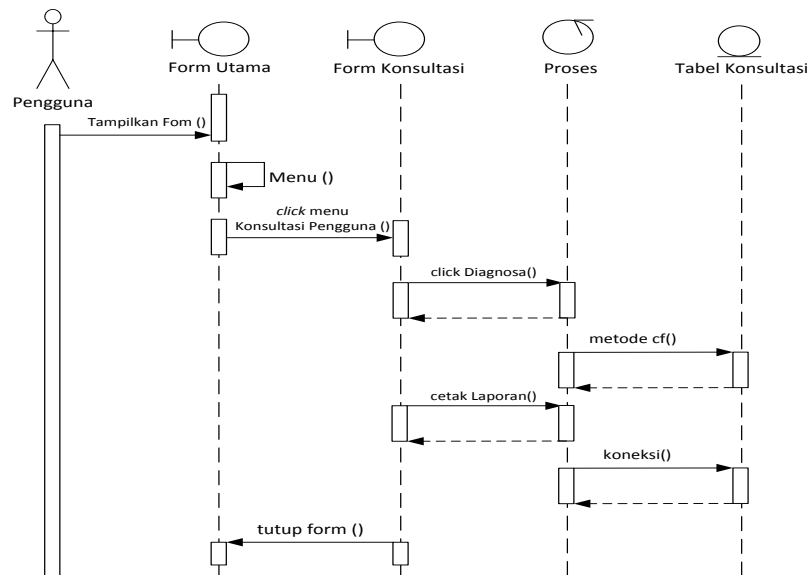
Serangkaian proses dalam mengelola daftar konsultasi dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



Gambar III.8. *Sequence diagram* Proses Daftar Konsultasi

f. *Sequence* Proses Konsultasi Pasien

Serangkaian urutan proses konsultasi pengguna dijelaskan pada *sequence diagram* dibawah ini :



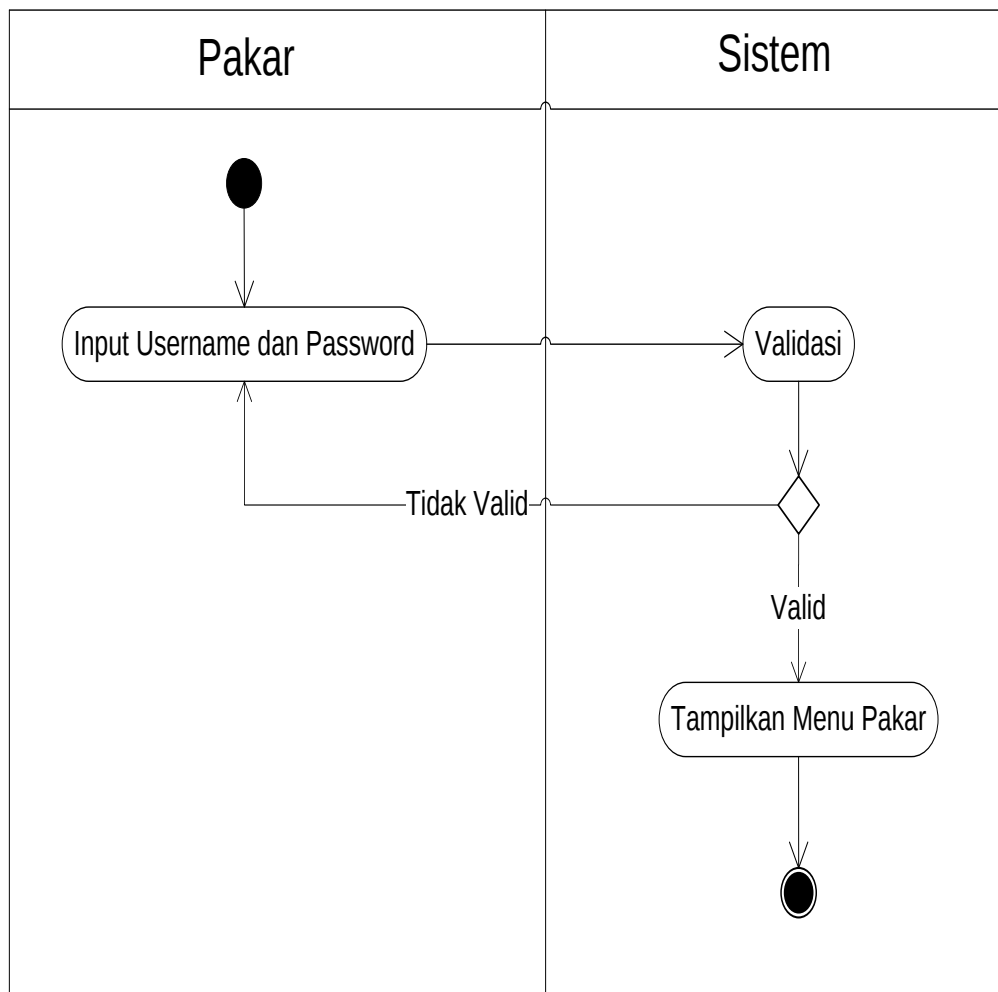
Gambar III.9. Sequence diagram Proses Daftar Konsultasi

III.3.1.4. 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 Data Login

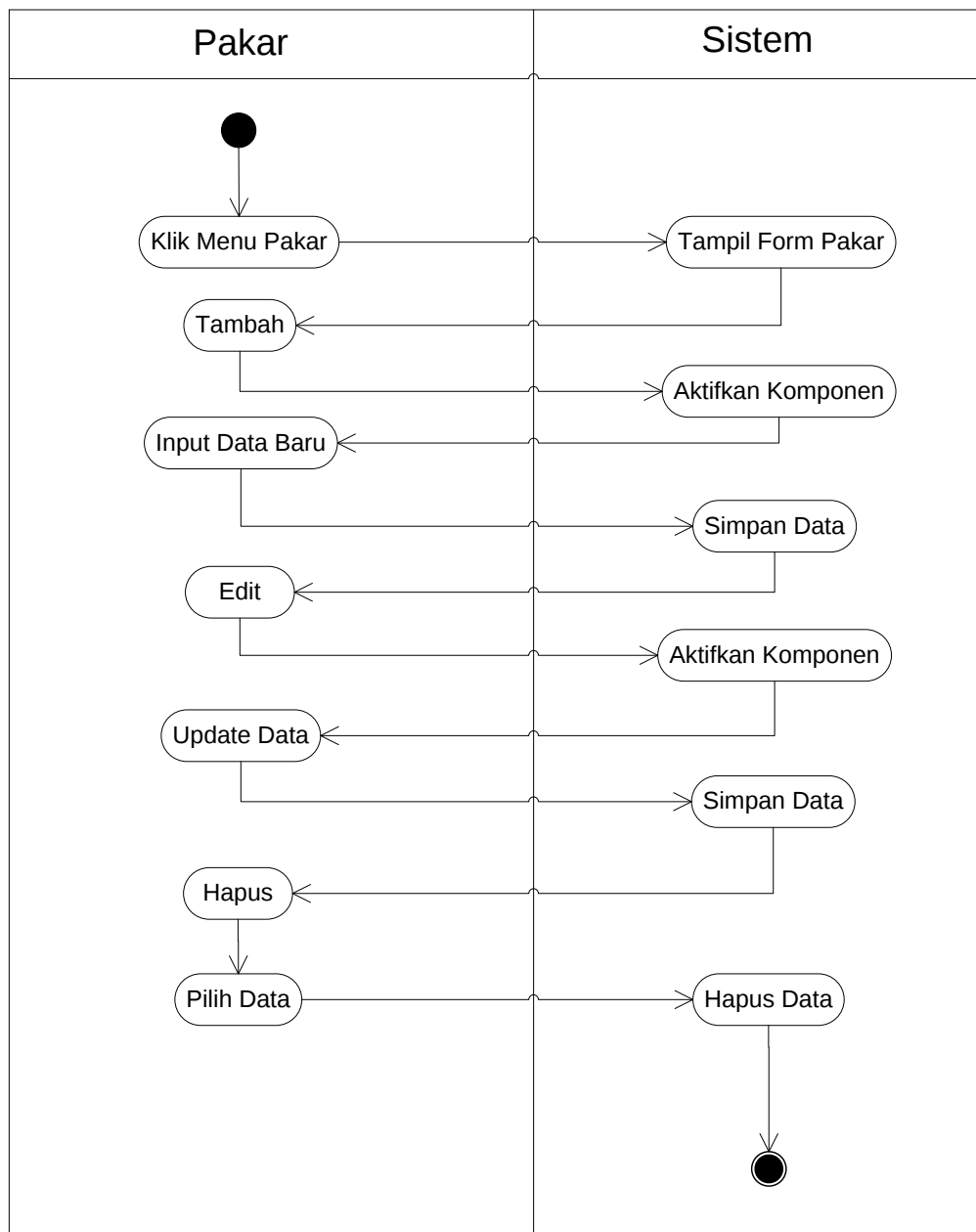
Activity diagram form input data login dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.10. Activity Diagram Halaman Login

2. Activity Diagram Form Data Pakar

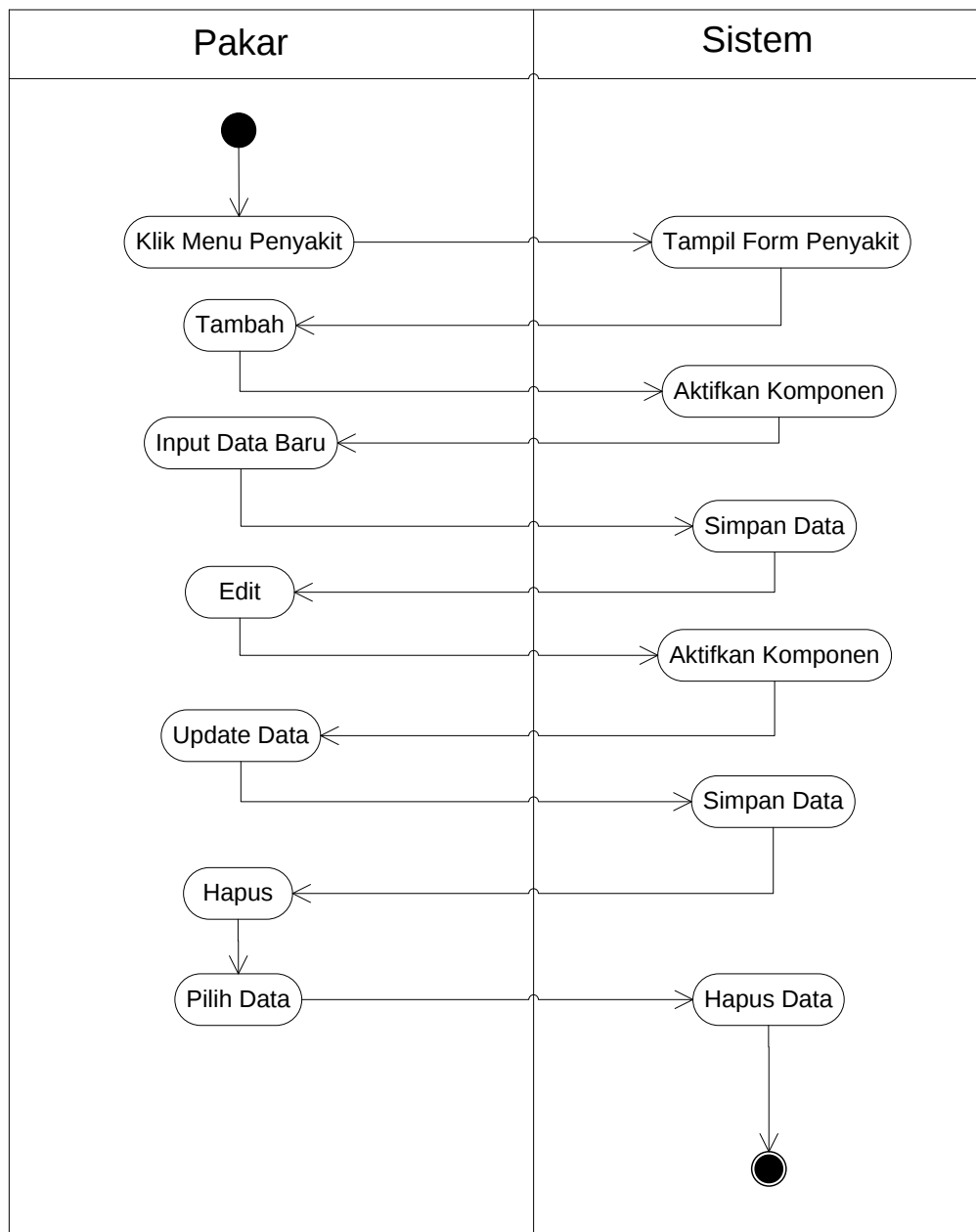
Activity diagram form data pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.11. Activity Diagram Form Data Pakar

3. Activity Diagram Form Data Penyakit

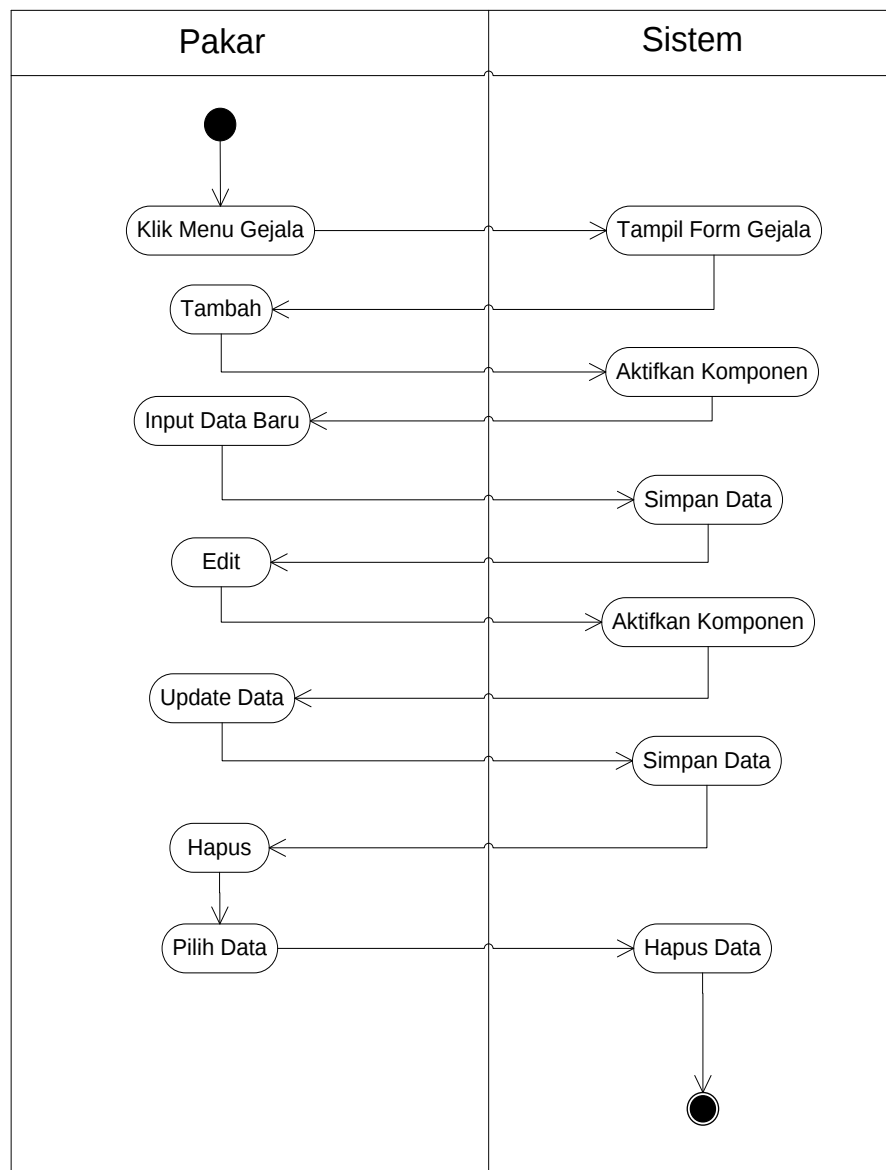
Activity diagram form data penyakit dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.12. Activity Diagram Form Data Penyakit

4. Activity Diagram Form Data Gejala

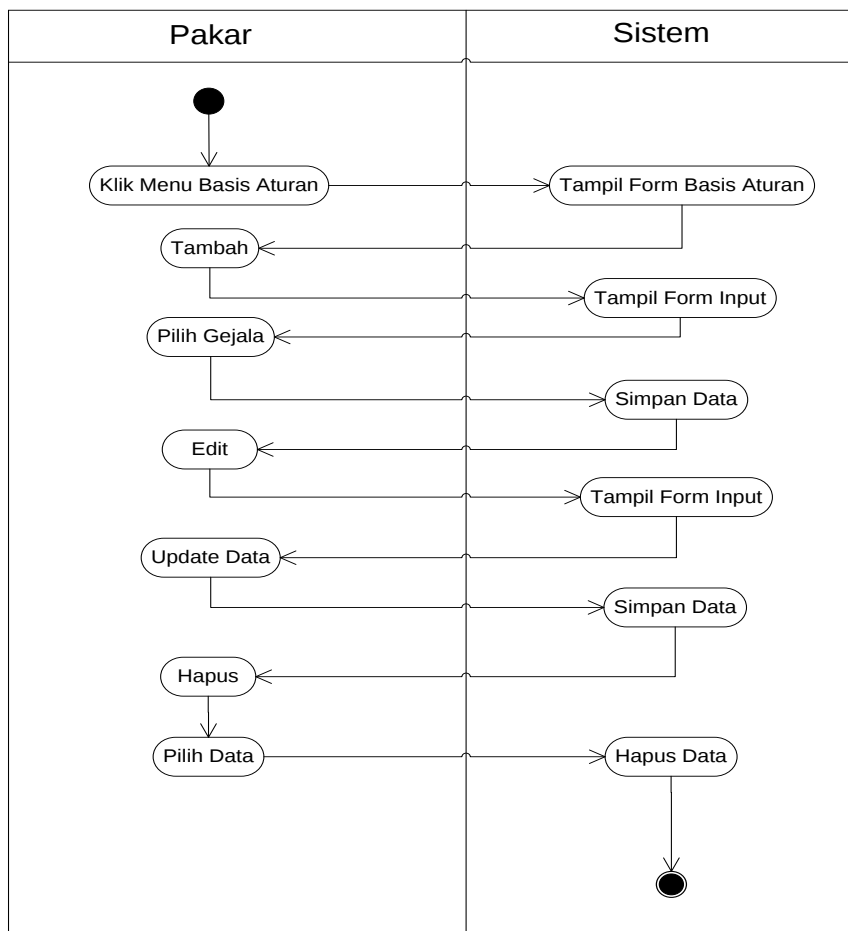
Activity diagram form data gejala dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.13. Activity Diagram Form Data Gejala

5. Activity Diagram Form Aturan

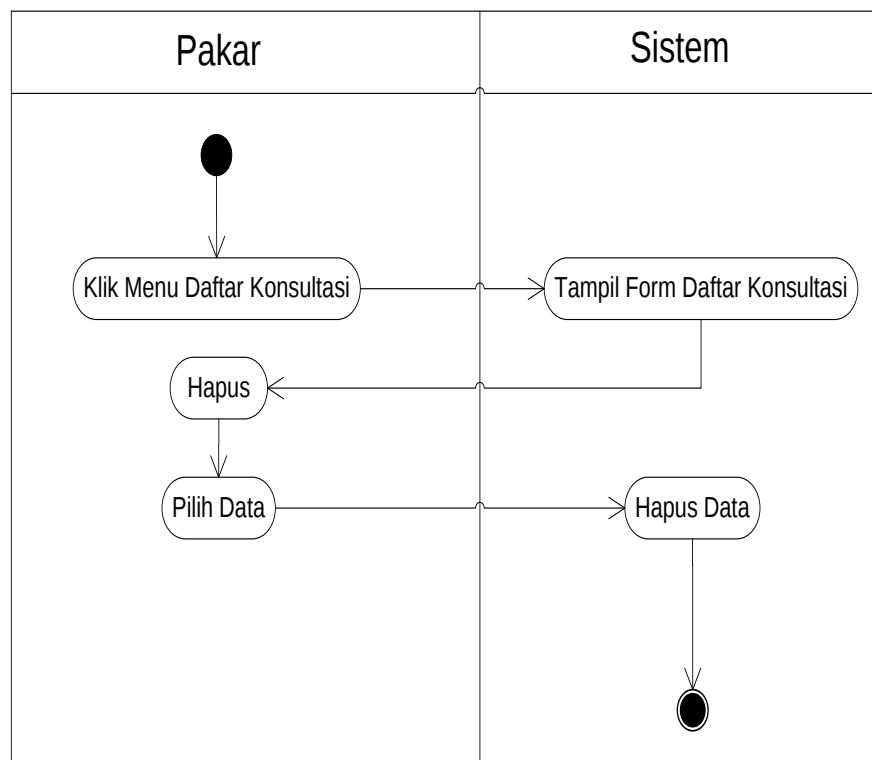
Activity diagram form aturan dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :



Gambar III.14. Activity Diagram Form Aturan

6. Activity Diagram Form Daftar Konsultasi

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



Gambar III.15. Activity Diagram Form Daftar Konsultasi

III.3.2. Desain Sistem Detail

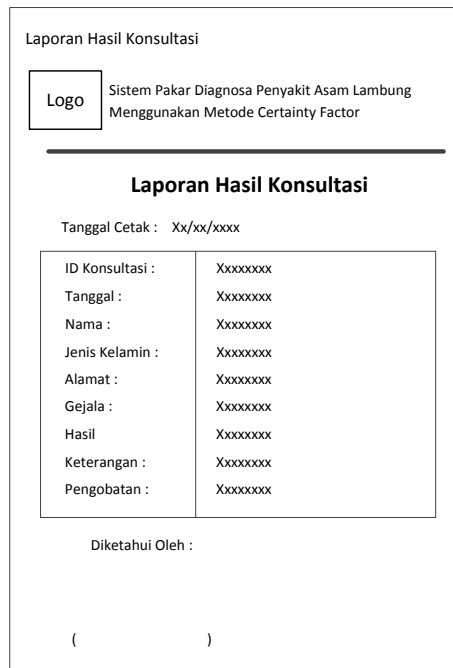
Desain sistem detail dari sistem pakar diagnosa penyakit asam lambung menggunakan metode certainty factor adalah sebagai berikut:

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 diagnosa penyakit asam lambung menggunakan metode certainty factor ini adalah sebagai berikut :

1. Rancangan *Output* Laporan Hasil Konsultasi

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



The image shows a template for a consultation report. It includes a header with a logo placeholder and the system name. Below the header is a table with consultation details, followed by a signature line and a date field.

Laporan Hasil Konsultasi

Logo Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam Lambung Menggunakan Metode Certainty Factor

Laporan Hasil Konsultasi

Tanggal Cetak : Xx/xx/xxxx

ID Konsultasi :	Xxxxxxxx
Tanggal :	Xxxxxxxx
Nama :	Xxxxxxxx
Jenis Kelamin :	Xxxxxxxx
Alamat :	Xxxxxxxx
Gejala :	Xxxxxxxx
Hasil :	Xxxxxxxx
Keterangan :	Xxxxxxxx
Pengobatan :	Xxxxxxxx

Diketahui Oleh :

()

Gambar III.16. Rancangan *Output* Laporan Hasil Konsultasi

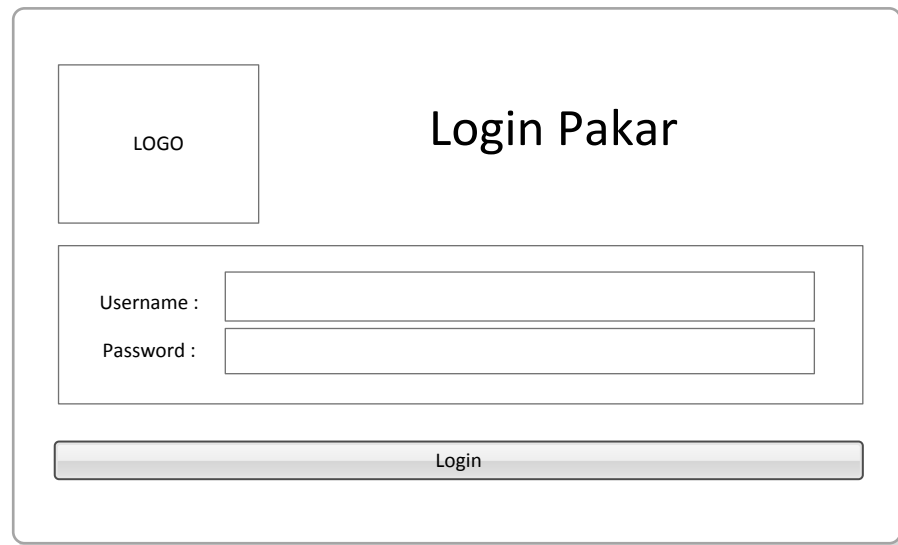
III.3.2.2. Desain *Input*

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 *Form Login*

Perancangan *form login* berfungsi untuk verifikasi admin yang berhak menggunakan sistem. Adapun rancangan *form login* dapat dilihat pada Gambar III.17 sebagai berikut :

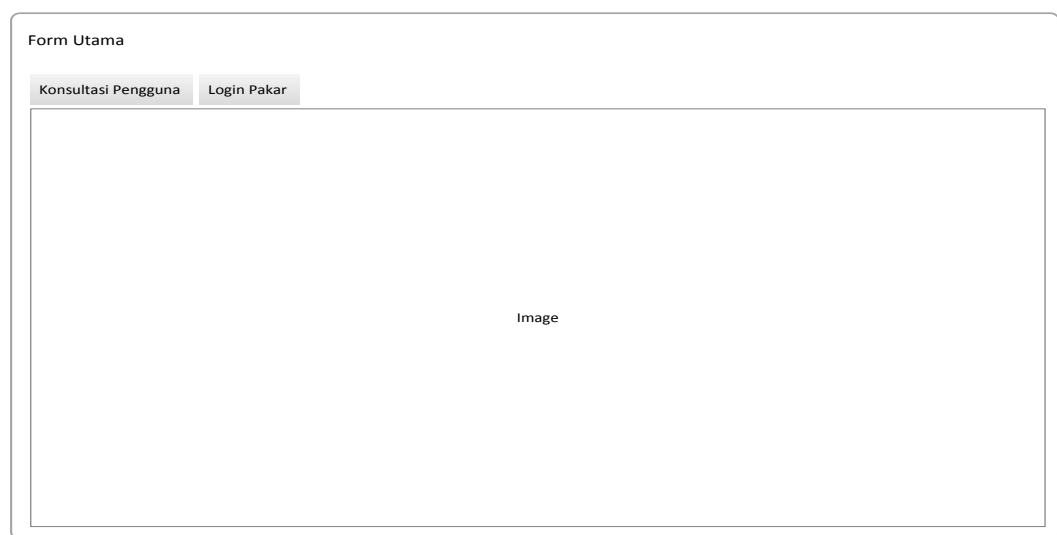


The image shows a login form titled "Login Pakar". It features a placeholder box for a "LOGO" on the top left. Below the title, there are two input fields: "Username :" and "Password :". At the bottom, there is a "Login" button.

Gambar III.17. Rancangan *Input Form Login*

2. Rancangan 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 :



The image shows a main form titled "Form Utama". It has two tabs: "Konsultasi Pengguna" and "Login Pakar". Below the tabs, there is a large rectangular area labeled "Image", which is currently empty.

Gambar III.18. Rancangan *Form Utama*

3. Rancangan *Form* Data Pakar

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

The image shows a web-based form titled "Form Pakar". On the left side, there is a vertical sidebar containing four buttons: "Baru", "Tambah", "Edit", and "Hapus". The main content area on the right contains a form with four labeled input fields: "ID Pakar :", "Nama :", "Username :", and "Password :". Below these fields is a large, empty rectangular box, likely intended for additional notes or a detailed description of the expert.

Gambar III.19. Rancangan *Form* Data Pakar

4. Rancangan *Form* Data Penyakit

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

The image shows a web form titled "Form Penyakit". On the left side, there is a vertical column of four buttons: "Baru", "Tambah", "Edit", and "Hapus". To the right of these buttons is a form area containing four labeled input fields: "ID Penyakit :", "Nama :", "Keterangan :", and "Pengobatan :". Each label is followed by a text input box. Below these fields is a large, empty rectangular box, likely for additional notes or a list of diseases.

Gambar III.20. Rancangan *Form* Data Penyakit

5. Rancangan *Form* Gejala

Perancangan *form* data gejala merupakan form yang berfungsi untuk mengolah data gejala. Adapun bentuk *form* gejala dapat dilihat pada gambar dibawah ini, sebagai berikut :

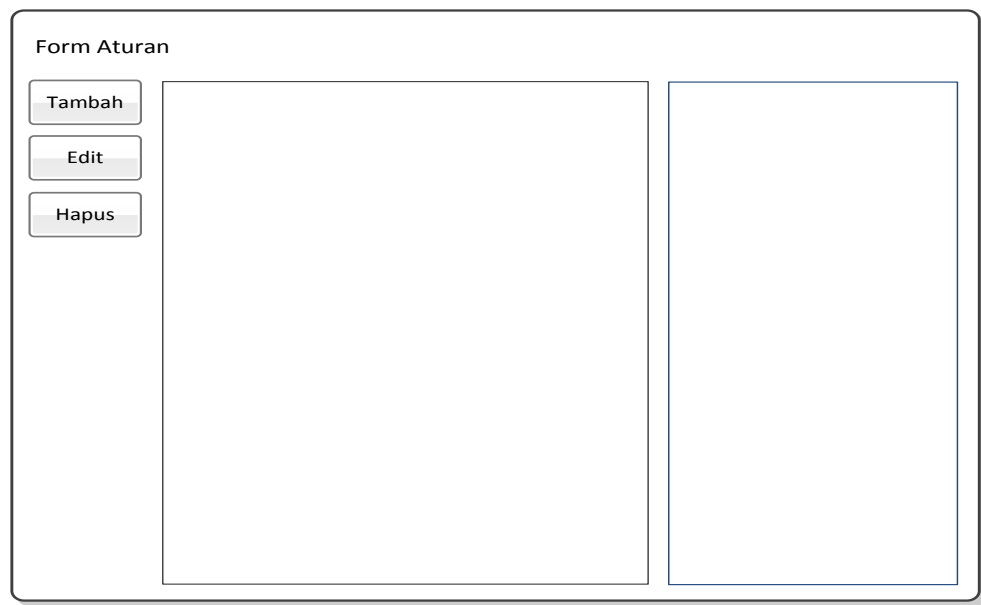
The image shows a web form titled "Form Gejala". On the left side, there is a vertical column of four buttons: "Baru", "Tambah", "Edit", and "Hapus". To the right of these buttons is a form area containing four labeled input fields: "ID Gejala :", "Nama :", "MD :", and "MB :". Each label is followed by a text input box. Below these fields is a large, empty rectangular box, likely for additional notes or a list of symptoms.

Gambar III.21. Rancangan *Form* Gejala

6. Rancangan *Form* Aturan

Perancangan *form* aturan merupakan *form* untuk mengolah data basis aturan.

Adapun bentuk *form* basis aturan dapat dilihat pada dibawah ini :



Gambar III.22. Rancangan *Form* Aturan

7. Rancangan *Form* Daftar Konsultasi

Perancangan *form* daftar konsultasi merupakan form yang berfungsi untuk menampilkan daftar konsultasi pengguna. Adapun bentuk *form* analisa dapat dilihat pada sebagai berikut :

Gambar III.23. Rancangan *Form Data Analisa*

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 yang penulis rancang yaitu :

1. penyakit = **id_penyakit** + nama + keterangan + pengobatan
2. gejala = **id_gejala** + nama + mb + md
3. aturan = **id_aturan** + id_penyakit
4. detail_aturan = id_aturan + gejala
5. konsultasi = **id_konsultasi** + tanggal + nama + jenis_kelamin + alamat + gejala + id_penyakit + persentase

6. pakar = **id_pakar** + nama + username + password

III.3.2.3.2. 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 : Asam Lambung

Nama Tabel : pakar

Primary Key : id_pakar

Tabel III.4. Tabel Pakar

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*id_pakar	Char	5	*ID Pakar
nama	Varchar	30	Nama Lengkap
username	Varchar	15	Username
password	Varchar	15	Password

2. Tabel Penyakit

Nama Database : Asam Lambung

Nama Tabel : penyakit

Primary Key : id_penyakit

Foreign Key : -

Tabel III.5. Tabel Penyakit

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*id_penyakit	Char	5	*ID Penyakit
nama	Varchar	30	Nama Penyakit
keterangan	Text	-	Keterangan Penyakit
pengobatan	Text	-	Pengobatan Penyakit

3. Tabel Gejala

Nama Database : Asam Lambung

Nama Tabel : gejala

Primary Key : id_gejala

Tabel III.6. Tabel Saran

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id_gejala	Char	5	ID Gejala
nama	Varchar	100	Nama Gejala
mb	Decimal	18,2	Measure Of Believe
md	Decimal	18,2	Measure Of Disbelieve

4. Tabel Data Aturan

Nama Database : Asam Lambung

Nama Tabel : basis_aturan

Primary Key : id_aturan

Foreign Key : id_penyakit

Tabel III.7. Tabel Data Aturan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*id_aturan	Char	5	ID Aturan
id_penyakit	Char	5	ID Penyakit

5. Tabel Data Detail Aturan

Nama Database : Asam Lambung

Nama Tabel : detail_aturan

Primary Key : -

Foreign Key : id_aturan, id_gejala

Tabel III.8. Tabel Data Detail Aturan

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id_aturan	Char	5	ID Aturan

id_gejala	Char	5	ID Gejala
-----------	------	---	-----------

6. Tabel Konsultasi

Nama Database : Asam Lambung

Nama Tabel : konsultasi

Primary Key : id_konsultasi

Foreign Key : id_penyakit

Tabel III.9. Tabel Data Konsultasi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*id_konsultasi	Char	10	ID Konsultasi
tanggal	Datetime	-	Tanggal
nama	Varchar	30	Nama
jenis_kelamin	Varchar	15	Jenis Kelamin
alamat	Text	-	Alamat
gejala	Text	-	Gejala
id_penyakit	Char	5	ID Penyakit
persentase	Decimal	18,2	Persentase

III.3.2.3.3. Normalisasi

Normalisasi merupakan cara pendekatan dalam membangun desain logika basis data relasional 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 Pakar

Tabel pakar memiliki atribut: id_pakar, nama, *username*, *password*.

Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

2. Tabel Penyakit

Tabel penyakit memiliki atribut: id_penyakit, nama, keterangan dan pengobatan. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

3. Tabel Gejala

Tabel gejala memiliki atribut: id_gejala, nama, mb dan md. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

4. Tabel Aturan

Tabel aturan memiliki atribut: id_aturan, dan id_penyakit. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

5. Tabel Detail Aturan

Tabel detail_aturan memiliki atribut: id_aturan dan id_gejala. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

6. Tabel Konsultasi

Tabel konsultasi memiliki atribut : id_konsultasi, tanggal, nama, jenis_kelamin, alamat, gejala, id_penyakit dan persentase. Melihat struktur tabel tersebut tidak ada redundansi sehingga sudah memenuhi bentuk normalisasi pertama (1NF).

Jadi, dalam hal ini dapat dinyatakan bahwa rancangan tabel pada *database* sudah normal. Artinya sistem akan melakukan aktifitasnya sesuai dengan

yang telah ditargetkan sebelumnya karena tidak ada redundansi atau duplikasi data.