

## BAB III

### ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

#### III.1. Analisis Masalah

Analisa sistem pada yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap Sistem pakar mendiagnosa penyakit *Osteoporosis* Dengan Metode *Certainty Factor*, analisis dilakukan agar dapat menemukan masalah - masalah dalam pengolahan Sistem pakar mendiagnosa penyakit *Osteoporosis* dengan Metode *Certainty Factor* dalam menentukan nilai dari setiap gejala agar mudah dalam menentukan penyakit yang diderita oleh pasien. Adapun analisis sistem ini meliputi *input*, proses dan *output* yang dijabarkan sebagai berikut :

##### III.1.1. Analisis Input

Analisis sistem *input* yang sedang berjalan pada penyakit *Osteoporosis* pada pasien yang telah ada sebelumnya adalah dengan melihat gejala umum yang ditunjukkan oleh pasien dan mengambil kesimpulan dari gejala tersebut.

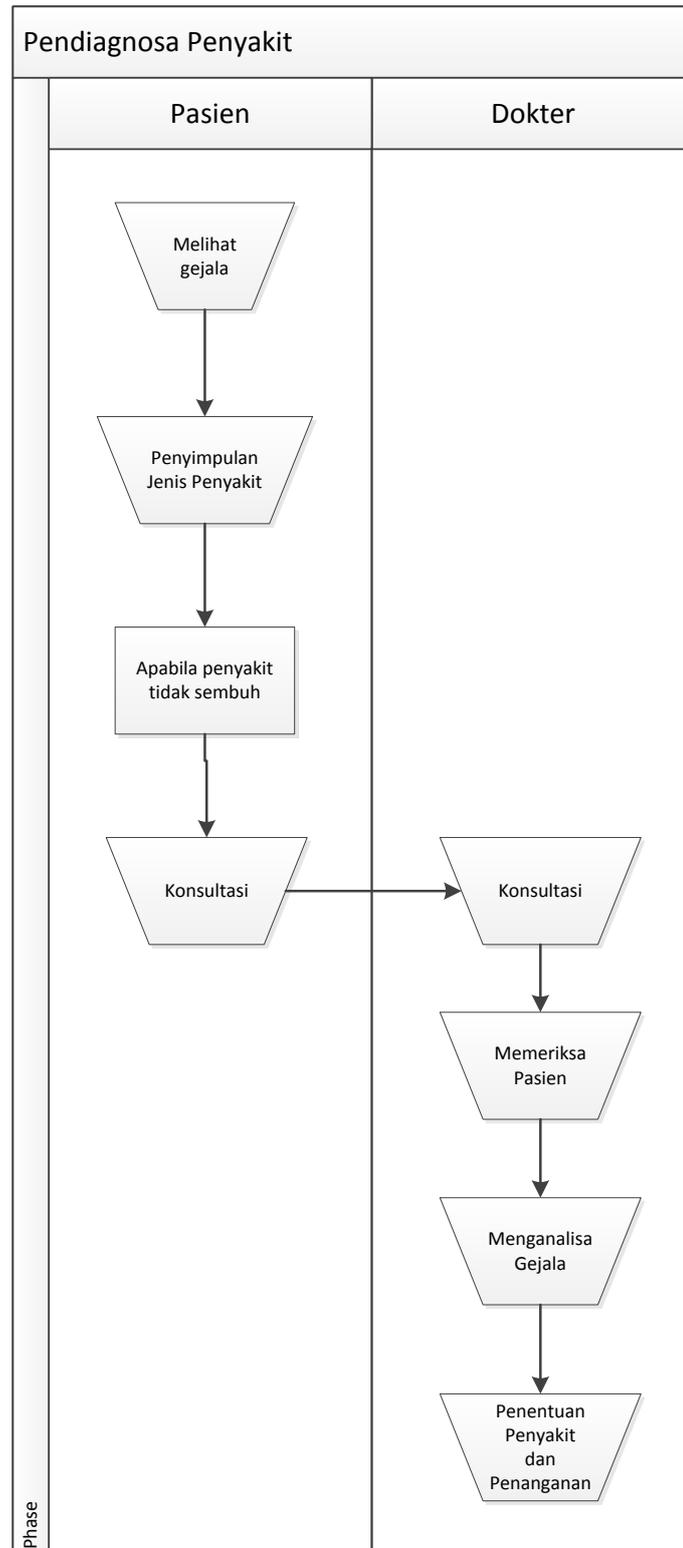
**Tabel III.1. Tabel Gejala**

No	Gejala	Definisi
1	Usia 51-75	Wanita yang berusia di antara 51-75 tahun
2	Perubahan Siklus Haid	Wanita dengan siklus Haid yang mulai atau sudah tidak mengalami
3	Nyeri Punggung	Mengalami nyeri punggung menahun
4	<i>Backbone Bending</i>	Mengalami backbone bending dengan ciri-ciri tulang punggung melengkung
5	Tidak Haid	Sudah lama mengalami menopause atau tidak menstruasi?
6	Perapuhan Tulang	Mengalami perapuhan tulang yang terjadi secara simultan

7	Nyeri Tulang	Mengalami nyeri tulang yang berkelanjutan
8	Punuk <i>Dowager</i>	Mengalami kelengkungan tulang punggung atau punuk <i>dowager</i>
9	<i>Hyperparathyroid</i>	Mengalami peningkatan aktivitas <i>parathyroid glands</i>
10	<i>Hyperthyroid</i>	Mengalami sekresi berlebih pada kelenjar <i>tiroid</i>
11	<i>Thalassemia</i>	Mengalami penyakit <i>thalassemia</i> yang mirip dengan anemia
12	Nyeri Punggung Bawah	Mengalami nyeri berkelanjutan pada punggung bawah
13	Sulit Berjalan	Mengalami kesulitan berjalan dan terasa sakit
14	Nyeri Persendian	Mengalami nyeri pada area perendian kaki, lutut, dan pergelangan kaki
15	Patah Tulang	Mengalami patah tulang di kaki, pergelangan kaki, atau kaki

### III.1.2. Analisis Proses

Proses penentuan jenis penyakit pada pasien melalui proses manual, data gejala penyakit dicatat, dilakukan pemeriksaan kemudian disimpulkan jenis penyakit dengan melihat kembali jenis gejala yang tunjukkan oleh pasien, kemudian masyarakat melakukan penanganan atau tindakan ke dokter spesialis.



**Gambar III.1. Flowchart Of Document Diagnosa Penyakit**

### **III.1.3. Analisis Output**

Analisa *Output* yang dihasilkan dari sistem yang sedang berjalan adalah informasi - informasi mengenai data penyakit *Osteoporosis* dan keterangan penyakit, penanganan dan pencegahan penyakit, informasi mengenai gejala penyakit *Osteoporosis*, informasi konsultasi yang dilakukan oleh pasien dan data pasien.

### **III.2. Penerapan Metode**

Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosa penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosa. Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, termasuk diantaranya probabilitas klasik, probabilitas *bayes*, teori *hartley* berdasarkan himpunan klasik, teori *shannon* berdasarkan pada probabilitas, teori *Depmster-Shafer*, *teorifuzzy Zadeh*, dan faktor kepastian. Faktor kepastian diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan *MYCIN*. Faktor kepastian merupakan nilai parameter klinis yang diberikan *MYCIN* untuk

menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (Fitrah Rumaisa ; 2010 : 11).

*Certainty Factor (CF)* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Faktor kepastian ini merupakan bentuk penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam suatu bilangan tunggal. Berikut notasi faktor kepastian :

$$CF[P_k, G] = MB[P_k, G] - MD[P_k, G]$$

Beberapa *evidence* dapat dikombinasikan untuk menentukan *CF* dari suatu hipotesis. Untuk sistem ini, tingkat kepastian sistem terhadap kesimpulan yang diperoleh dihitung berdasarkan nilai probabilitas penyakit karena adanya *evident/gejala* tertentu. Jika ada gejala dan penyakit sebagai *hypothesis* maka tingkat kepastian diformulasikan sebagai  $CF(P_k, G)$ :

$$MB(P_k, G) = \begin{cases} 1 & .P(P_k)=1 \\ \frac{\max[P(P_k|G), P(P_k)] - P(P_k)}{\max[1, 0] - P(P_k)} & .yanglain \end{cases}$$

$$MD(P_k, G) = \begin{cases} 1 & .P(P_k)=1 \\ \frac{\min[P(P_k|G), P(P_k)] - P(P_k)}{\min[1, 0] - P(P_k)} & .yanglain \end{cases}$$

Di mana :

$P(P_k)$  : probabilitas kerusakan  $P_k$

$G$  : Gejala

$CF$  : *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) dalam hipotesis  $H$  yang dipengaruhi oleh *evidence* (fakta)  $E$ .

$MB$  : *Measure of Belief* (tingkat keyakinan), merupakan ukuran kepercayaan dari hipotesis  $H$  dipengaruhi oleh *evidence* (fakta)  $E$ .

*MD* : *Measure of Disbelief* (tingkat ketidakyakinan) merupakan ukuran ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

*H* : Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan

Jika ada kaidah lain termasuk dalam hipotesis yang sama tetapi berbeda dalam faktor kepastian, maka perhitungan faktor kepastian dari kaidah yang sama dihitung dari penggabungan fungsi untuk faktor kepastian yang didefinisikan sebagai berikut :

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua - duanya} > 0 \\ CF_1 + CF_2 & \text{salah satu} < 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} & \text{salah satu} < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua - duanya} < 0 \end{cases}$$

Di mana,  $CF_{combine}$  digunakan bergantung pada apakah faktor kepastian positif atau negative (Bain Khusnul Khotimah ; 2010 : 3).

### III.2.1. Studi Kasus Metode *Certainty Factor* (CF)

*Certainty Factor* (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Faktor kepastian ini merupakan bentuk penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam suatu bilangan tunggal.

Pertanyaan Konsultasi :

1. Usia 51-75 : Tidak
2. Usia 70+ : Tidak
3. Nyeri Tulang : Ya
4. Puncuk *Dowager* : Ya
5. *Hyperparathyroid* : Ya
6. *Hyperthyroid* : Ya

## 7. *Thalassemia* : Ya

Anda mengalami penyakit Sekunder

Penjelasan : *Osteoporosis* sekunder banyak disebabkan karena gangguan endokrin seperti diabetes dan *hipertiroidisme* dan bisa juga disebabkan oleh penyakit sistemik seperti leukemia atau penyakit ganas, atau bisa juga disebabkan oleh terapi yang berbeda, seperti penggunaan obat *kortikosteroid* atau obat anti kejang.

Pengobatan : Pengobatan dilakukan sesuai dengan gangguan pemicunya

Berikut ini adalah perhitungan tingkat keyakinan sistem terhadap penyakit yg diidentifikasi:

$$P(H) = 0.4$$

### 1. Perhitungan *CF* untuk gejala Nyeri Tulang

$$P(H|E) = 0.8$$

$$MB(H|E) = \max[P(H|E), P(H)] - P(H) / 1 - P(H)$$

$$MB(H|E) = \max[0.8, 0.4] - 0.4 / 1 - 0.4$$

$$MB(H|E) = 0.8 - 0.4 / 0.6 = 0.4 / 0.6 = 0.67$$

$$MD(H|E) = \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H)$$

$$MD(H|E) = \min[0.8, 0.4] - 0.4 / (-0.4)$$

$$MD(H|E) = 0.4 - 0.4 / (-0.4) = 0 / (-0.4) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.67 - ((-0)) = 0.67$$

### 2. Perhitungan *CF* untuk gejala Punuk *Dowager*

$$P(H|E) = 0.7$$

$$MB(H|E) = \max[P(H|E), P(H)] - P(H) / 1 - P(H)$$

$$MB(H|E) = \max[0.7, 0.4] - 0.4 / 1-0.4$$

$$MB(H|E) = 0,7 - 0.4 / 0.6 = 0,3/0.6 = 0,5$$

$$MD(H|E) = \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H)$$

$$MD(H|E) = \min[0.7, 0.4] - 0.4 / (-0.4)$$

$$MD(H|E) = 0,4 - 0.4 / (-0.4) = 0/(-0.4) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0,5 - ((-0)) = 0,5$$

3. Perhitungan *CF* untuk gejala *Hyperparathyroid*

$$P(H|E) = 0.6$$

$$MB(H|E) = \max[P(H|E), P(H)] - P(H) / 1- P(H)$$

$$MB(H|E) = \max[0.6, 0.4] - 0.4 / 1-0.4$$

$$MB(H|E) = 0,6 - 0.4 / 0.6 = 0,2/0.6 = 0,33$$

$$MD(H|E) = \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H)$$

$$MD(H|E) = \min[0.6, 0.4] - 0.4 / (-0.4)$$

$$MD(H|E) = 0,4 - 0.4 / (-0.4) = 0/(-0.4) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0,33 - ((-0)) = 0,33$$

4. Perhitungan *CF* untuk gejala *Hyperthyroid*

$$P(H|E) = 0.6$$

$$MB(H|E) = \max[P(H|E), P(H)] - P(H) / 1- P(H)$$

$$MB(H|E) = \max[0.6, 0.4] - 0.4 / 1-0.4$$

$$MB(H|E) = 0,6 - 0.4 / 0.6 = 0,2/0.6 = 0,33$$

$$MD(H|E) = \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H)$$

$$MD(H|E) = \min[0.6, 0.4] - 0.4 / (-0.4)$$

$$MD(H|E) = 0,4 - 0.4 / (-0.4) = 0/(-0.4) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0,33 - ((-0)) = 0,33$$

5. Perhitungan *CF* untuk gejala *Thalassemia*

$$P(H|E) = 0.8$$

$$MB(H|E) = \max[P(H|E), P(H)] - P(H) / 1 - P(H)$$

$$MB(H|E) = \max[0.8, 0.4] - 0.4 / 1 - 0.4$$

$$MB(H|E) = 0,8 - 0.4 / 0.6 = 0,4/0.6 = 0,67$$

$$MD(H|E) = \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H)$$

$$MD(H|E) = \min[0.8, 0.4] - 0.4 / (-0.4)$$

$$MD(H|E) = 0,4 - 0.4 / (-0.4) = 0/(-0.4) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0,67 - ((-0)) = 0,67$$

Kombinasi *CF* Gejala:

$$CF = CF1 + CF2 (1 - CF1) = 0,67 + 0,5 (1 - 0,67) = 0,39$$

$$CF = CF1 + CF3 (1 - CF1) = 0,39 + 0,33 (1 - 0,39) = 0,44$$

$$CF = CF1 + CF4 (1 - CF1) = 0,44 + 0,33 (1 - 0,44) = 0,43$$

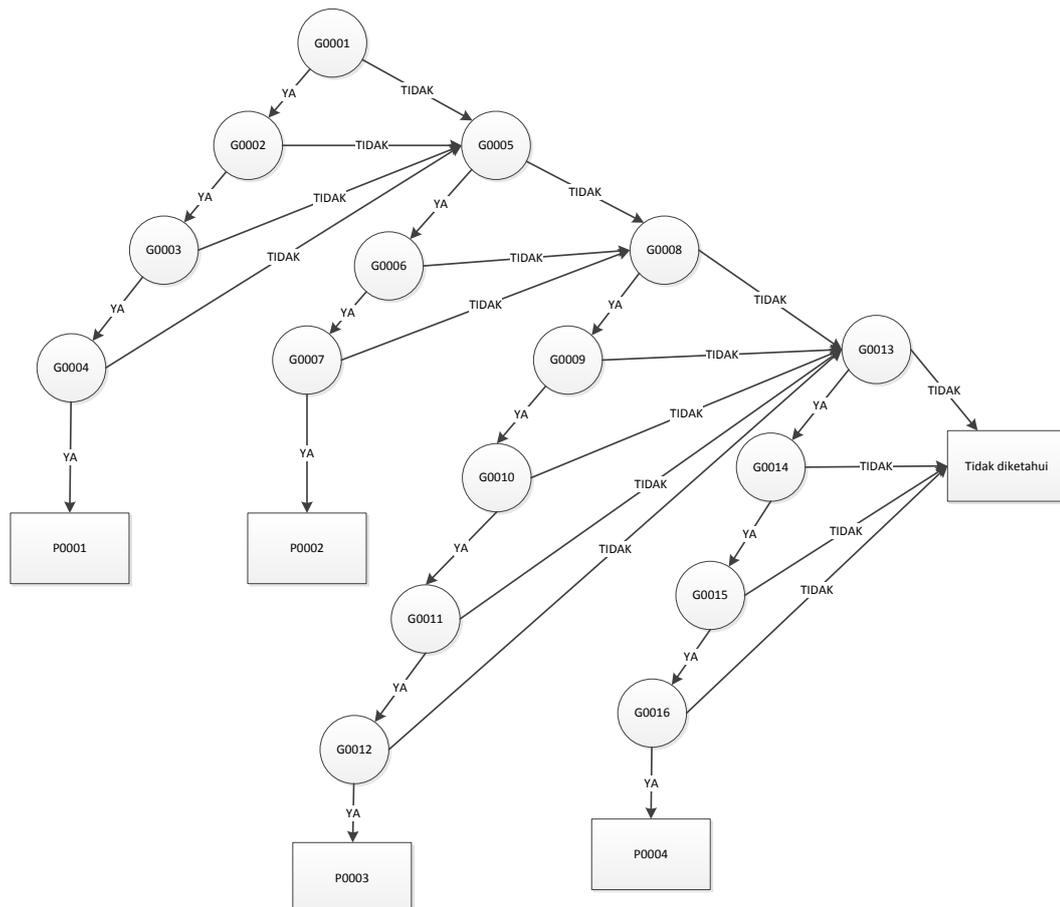
$$CF = CF1 + CF5 (1 - CF1) = 0,43 + 0,67 (1 - 0,43) = 0,62$$

Kepastian nilai *Certainty Factor* : 62,36%

### III.2.2. Pohon Keputusan

Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan - aturan keputusan. Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan adalah

kemampuannya untuk mem - *break down* proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.



**Gambar III.2. Pohon Aturan Sistem Pakar Diagnosa Gejala Penyakit Osteoporosis Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor***

### III.3. Desain Sistem

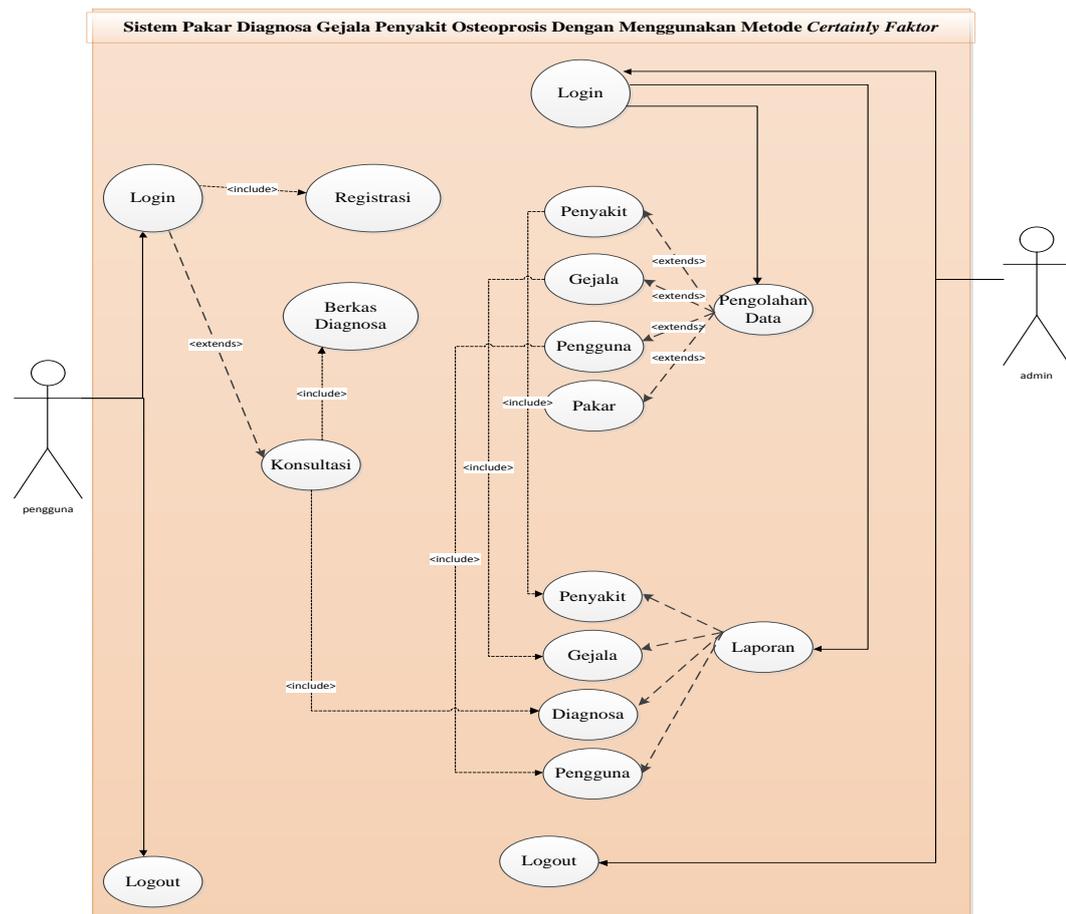
Desain sistem pada penelitian ini dibagi menjadi dua desain, yaitu desain sistem secara global untuk penggambaran model sistem secara garis besar dan desain sistem secara detail untuk membantu dalam pembuatan sistem.

### III.3.1. Desain Sistem Secara Global

Desain sistem secara global menggunakan bahasa pemodelan *UML* yang terdiri dari *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

#### III.3.1.1. Usecase Diagram

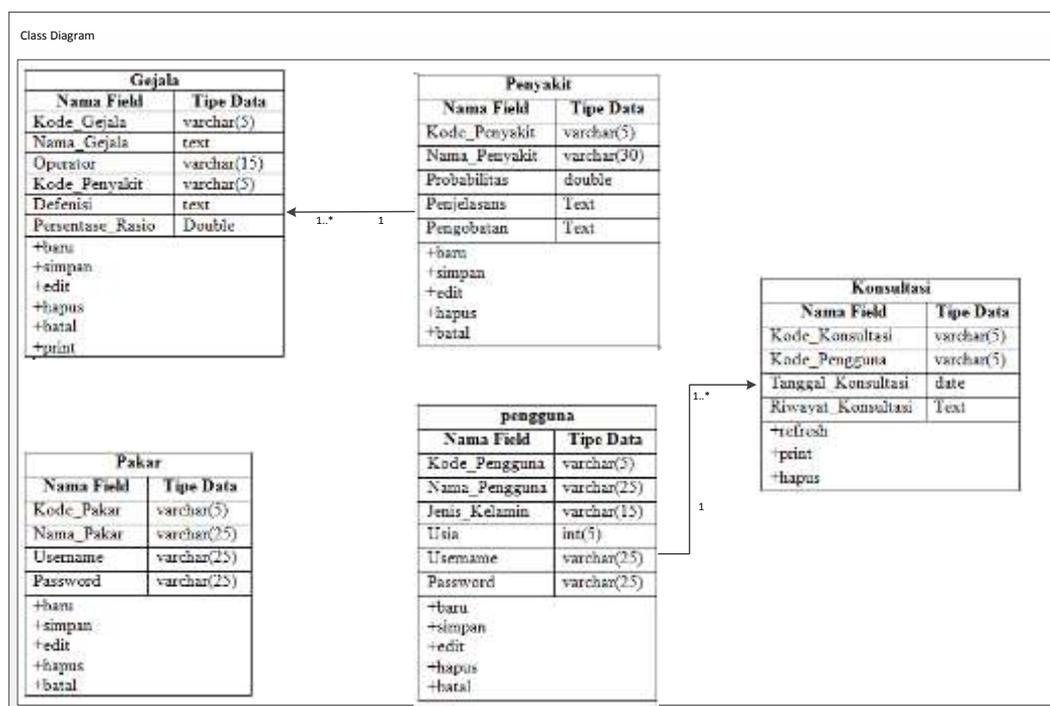
Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar III.3:



**Gambar III.3. Use Case Diagram Sistem pakar mendiagnosa penyakit Osteoporosis Dengan Metode Certainty Factor**

### III.3.1.2. Class Diagram

Rancangan kelas - kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.4 :



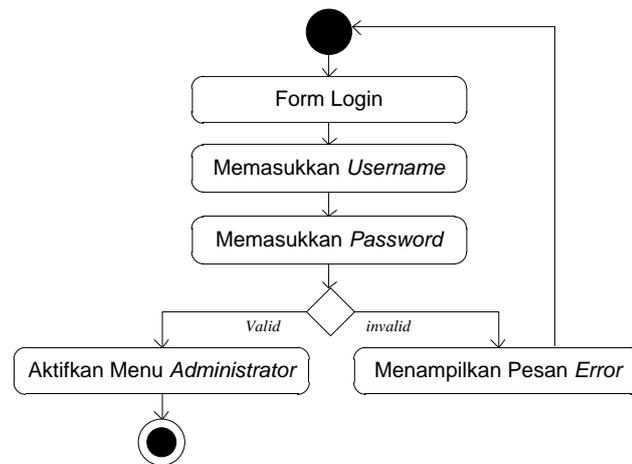
Gambar III.4. Class Diagram Sistem

### III.3.1.3. ActivityDiagram

Bisnis proses yang telah digambarkan pada *usecase diagram* diatas dijabarkan dengan *activity diagram* :

#### 1. Activity Diagram Login Pakar

Aktivitas *login* yang dilakukan oleh pakar dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut :



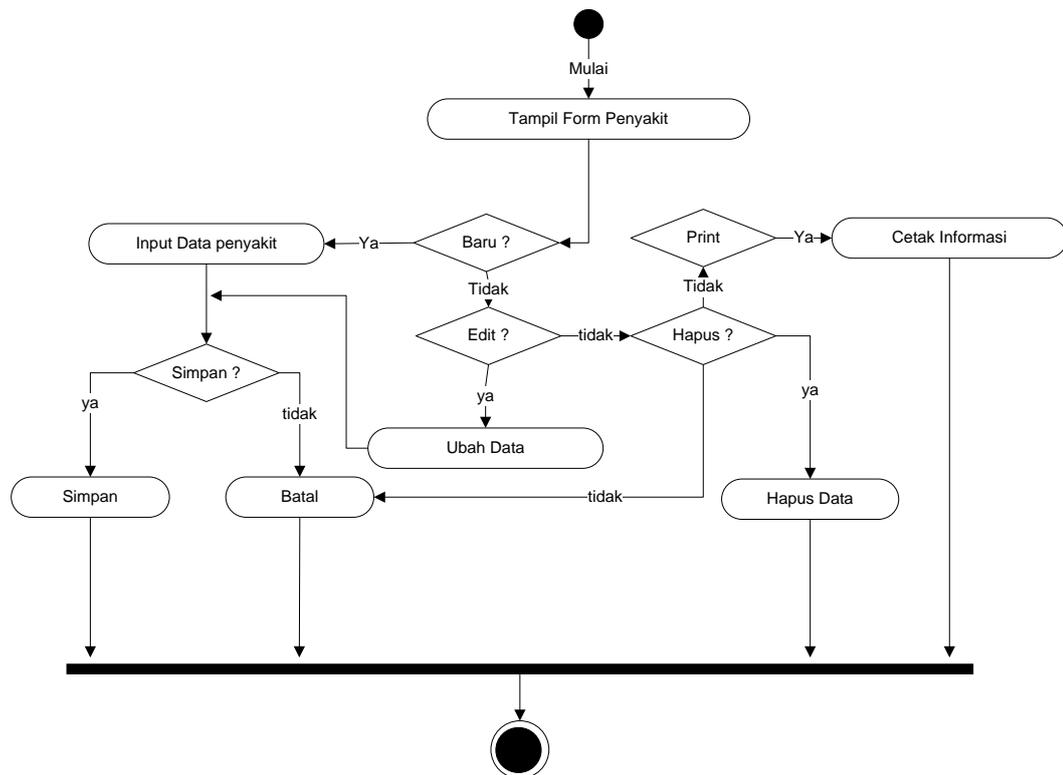
**Gambar III.5. Activity Diagram Login**

**Keterangan :**

- a. Admin masuk ke *form* login pakar.
- b. Kemudian admin memasukkan *username* dan *password* untuk masuk ke sistem.
- c. Data yang diinputkan akan disesuaikan dengan *database* oleh sistem, bila data *valid* maka admin akan masuk ke *form* admin bila *invalid* maka admin akan menerima pesan *error* sistem dan kembali pada *form login*.

**2. Activity Diagram Data Penyakit**

Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.6 berikut :



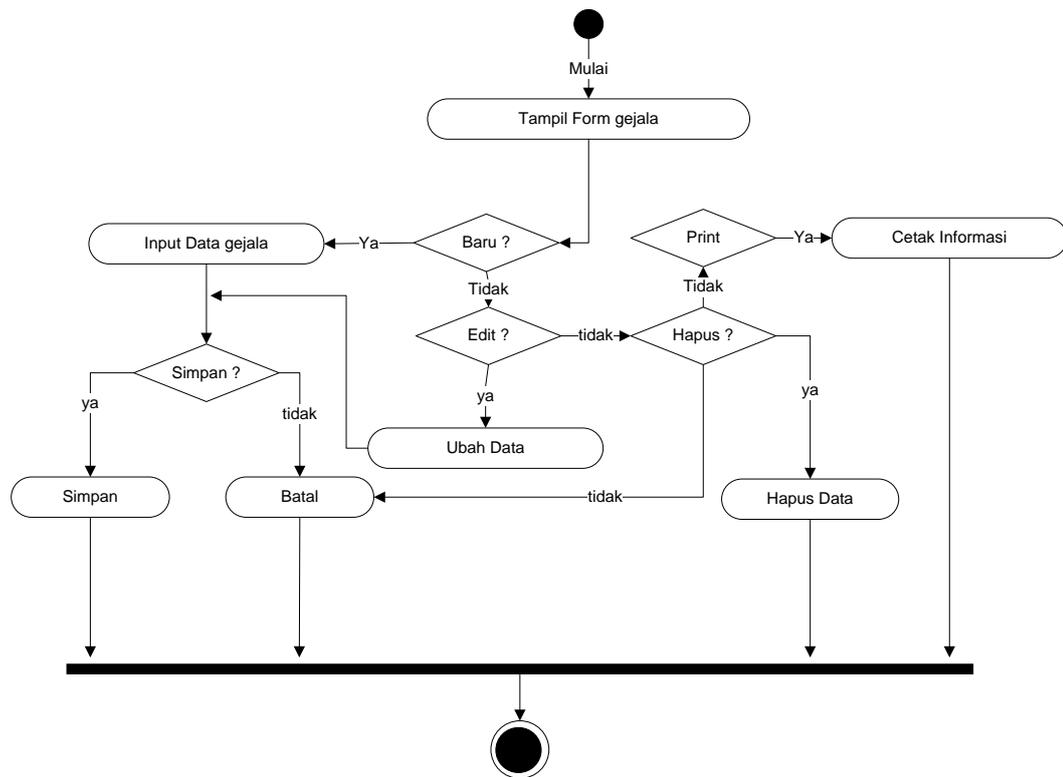
**Gambar III.6. Activity Diagram Data Penyakit**

**Keterangan :**

- a. Admin masuk ke *form* penyakit.
- b. Pada *form* penyakit, admin dapat melakukan pengolahan data penyakit yaitu membuat data penyakit baru, mengedit data, menghapus data penyakit sesuai dengan kebutuhan dan mencetak informasi data penyakit.

**3. Activity Diagram Data Gejala**

Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.7 berikut :



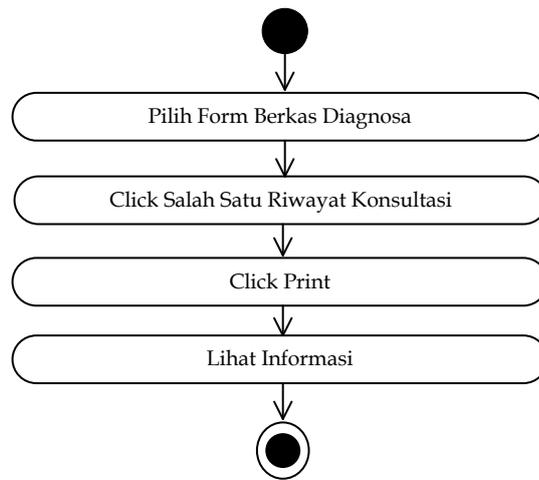
**Gambar III.7. Activity Diagram Data Gejala**

**Keterangan :**

- a. Admin masuk ke *form* gejala.
- b. Pada *form* gejala, admin dapat melakukan pengolahan data gejala yaitu membuat data gejala baru, mengedit data, menghapus data gejala sesuai dengan kebutuhan dan mencetak informasi data gejala.

**4. Activity Diagram Berkas Diagnosa**

Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada *form* berkas diagnosa dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.8 berikut :



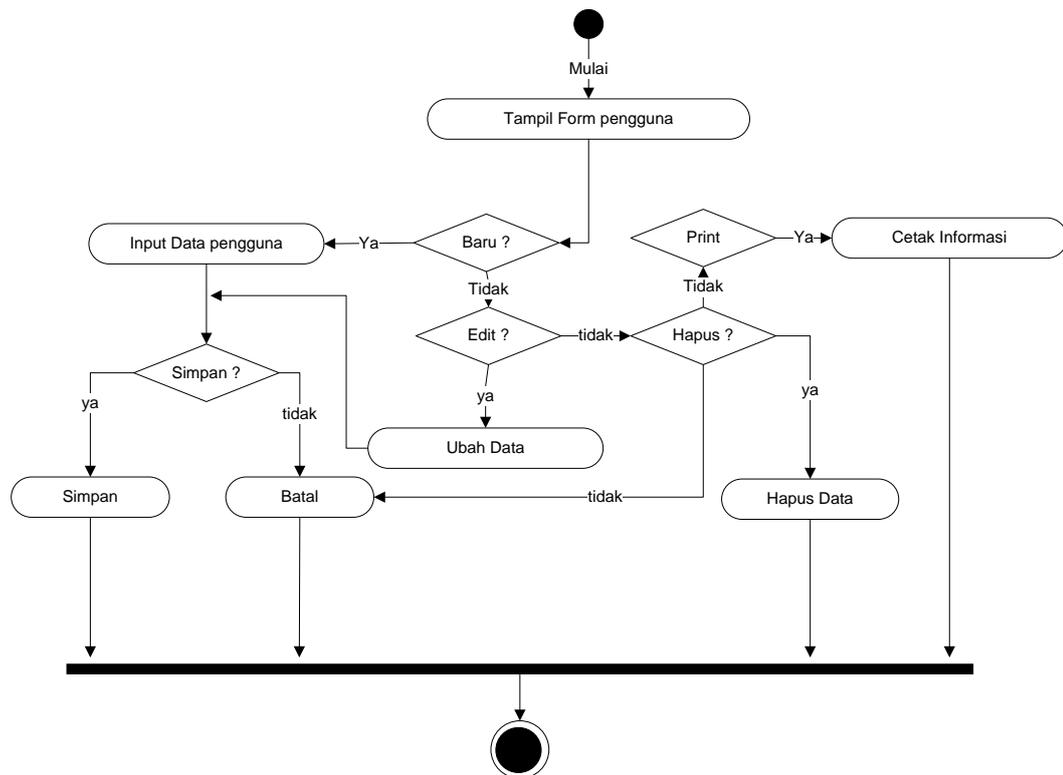
**Gambar III.8. Activity Diagram Berkas Diagnosa**

**Keterangan :**

- a. Admin masuk ke *form* berkas diagnosa
- b. Pada *form* berkas diagnosa, admin dapat melihat informasi diagnosa dengan memilih salah satu riwayat konsultasi dan mengklik print.

5. *Activity Diagram* Daftar Pengguna

Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan daftar pengguna dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.9 berikut :



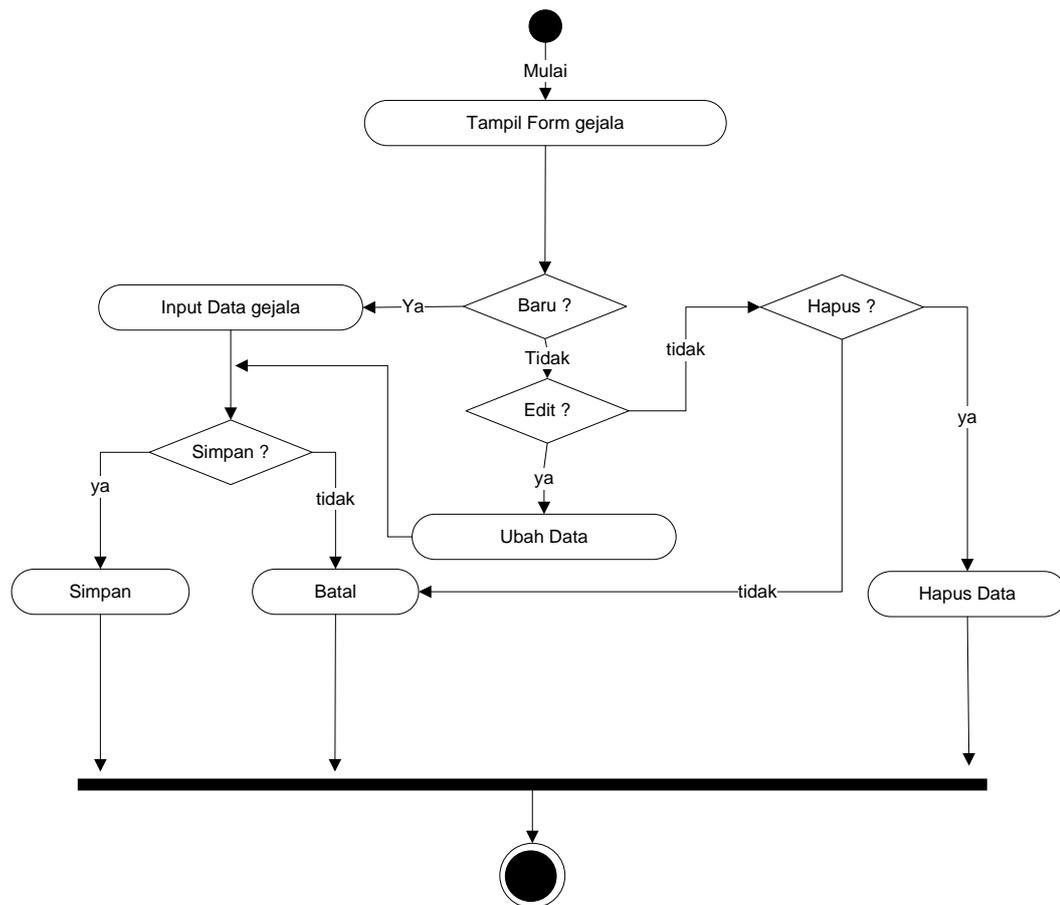
**Gambar III.9. Activity Diagram Data Daftar Pengguna**

**Keterangan :**

- a. Admin masuk ke *form* pengguna.
- b. Pada *form* gejala, admin dapat melakukan pengolahan data pengguna yaitu membuat data pengguna baru, mengedit data, menghapus data pengguna sesuai dengan kebutuhan dan mencetak informasi data pengguna.

6. *Activity Diagram* Pakar

Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan pengaturan akun pakar dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.10 berikut :



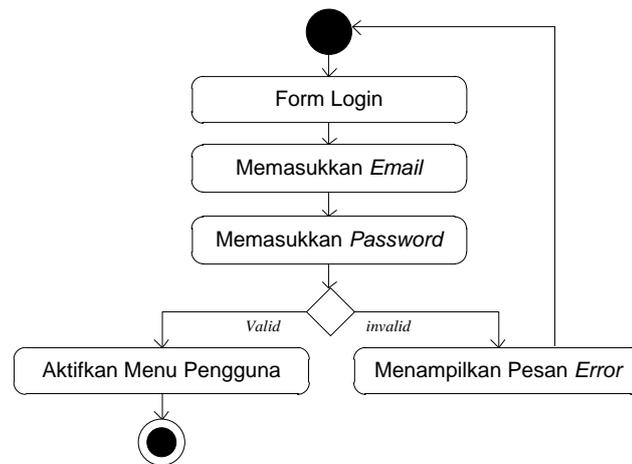
**Gambar III.10. Activity Diagram Data Pakar**

**Keterangan :**

- a. Admin masuk ke *form* pakar.
- b. Pada *form* pakar, admin dapat melakukan pengolahan data pakar yaitu membuat data pakar baru, mengedit data dan menghapus data pakar sesuai dengan kebutuhan.

**7. Activity Diagram Login User**

Aktivitas *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.11 berikut :



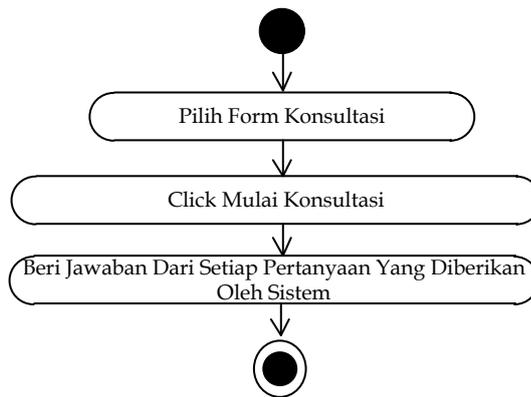
**Gambar III.11. Activity Diagram Login**

**Keterangan :**

- a. Pengguna masuk ke *form* login pengguna.
- b. Kemudian pengguna memasukkan *username* dan *password* untuk masuk ke sistem.
- c. Data yang diinputkan akan disesuaikan dengan *database* oleh sistem, bila data *valid* maka admin akan masuk ke *form* pengguna bila *invalid* maka pengguna akan menerima pesan *error* sistem dan kembali pada *form login*.

8. *Activity Diagram* Konsultasi

Aktivitas yang dilakukan dalam melakukan konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.12 :



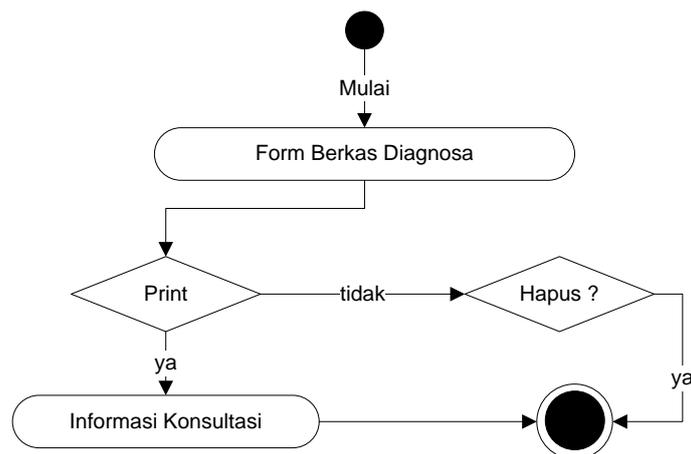
**Gambar III.12. Activity Diagram Konsultasi**

**Keterangan :**

- a. User masuk ke *form* konsultasi.
- b. Pada *form* konsultasi, user melakukan konsultasi dan menjawab beberapa pertanyaan gejala yang disediakan sistem.

9. *Activity Diagram* Berkas Diagnosa

Aktivitas yang dilakukan oleh *user* dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.13 berikut :



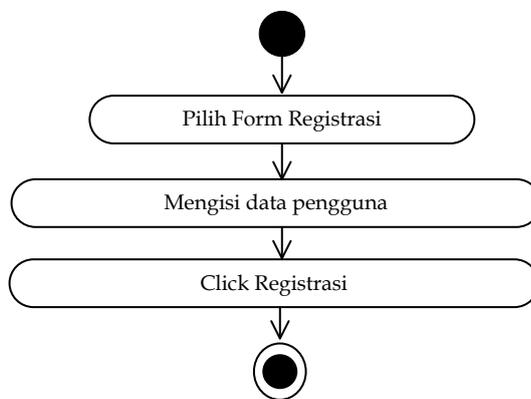
**Gambar III.13. Activity Diagram Berkas Diagnosa**

**Keterangan :**

- a. User masuk ke *form* berkas diagnosa.
- b. Pada *form* berkas diagnosa, user dapat melihat informasi yang disajikan oleh sistem berdasarkan konsultasi yang telah dilakukan.

10. *Activity Diagram* Registrasi

Aktivitas yang dilakukan dalam melakukan registrasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.14 :



**Gambar III.14. Activity Diagram Registrasi**

**Keterangan :**

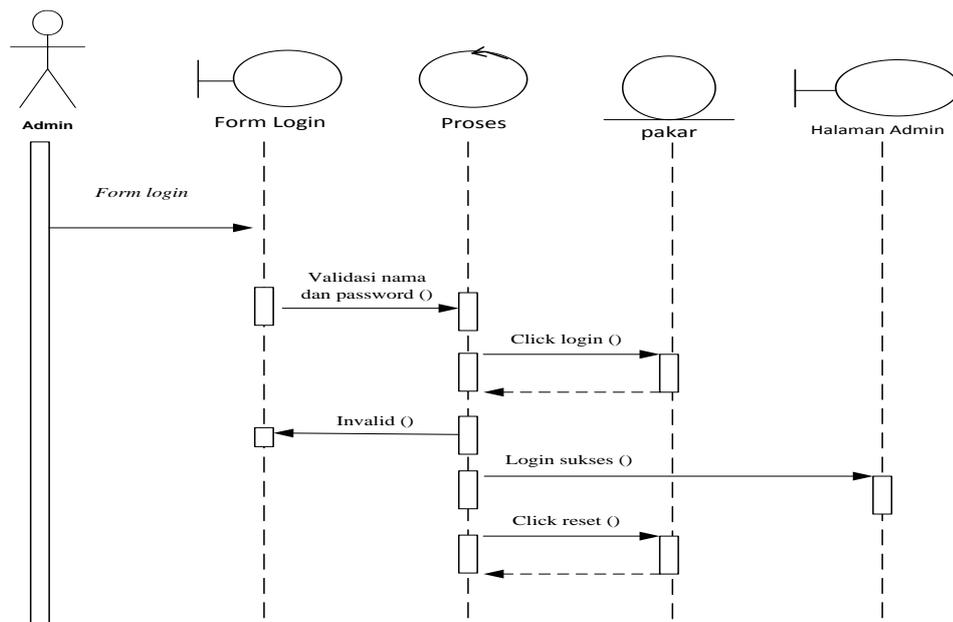
- a. User masuk ke *form* registrasi.
- b. Pada *form* registrasi, user mengisi data pengguna dan mengklik *button* registrasi.

### III.3.1.3. Sequence Diagram

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *sequence* diagram berikut:

#### 1. Sequence Diagram Login admin

Serangkaian kinerja sistem *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, memasukkan *password*, jika Akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu *administrator*, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.15 berikut :

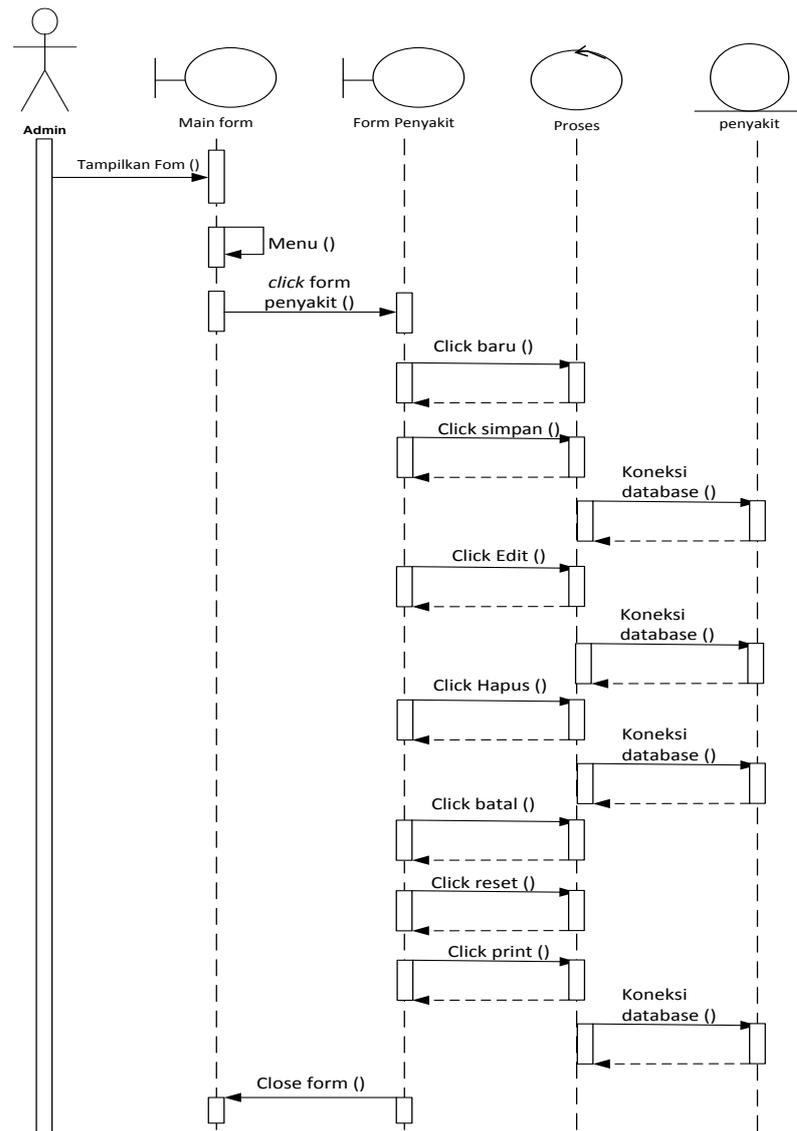


Gambar III.15. Sequence Diagram Login

#### 2. Sequence Diagram Data Penyakit

Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, pertama admin mengisi nama penyakit, keterangan, penanganan dan

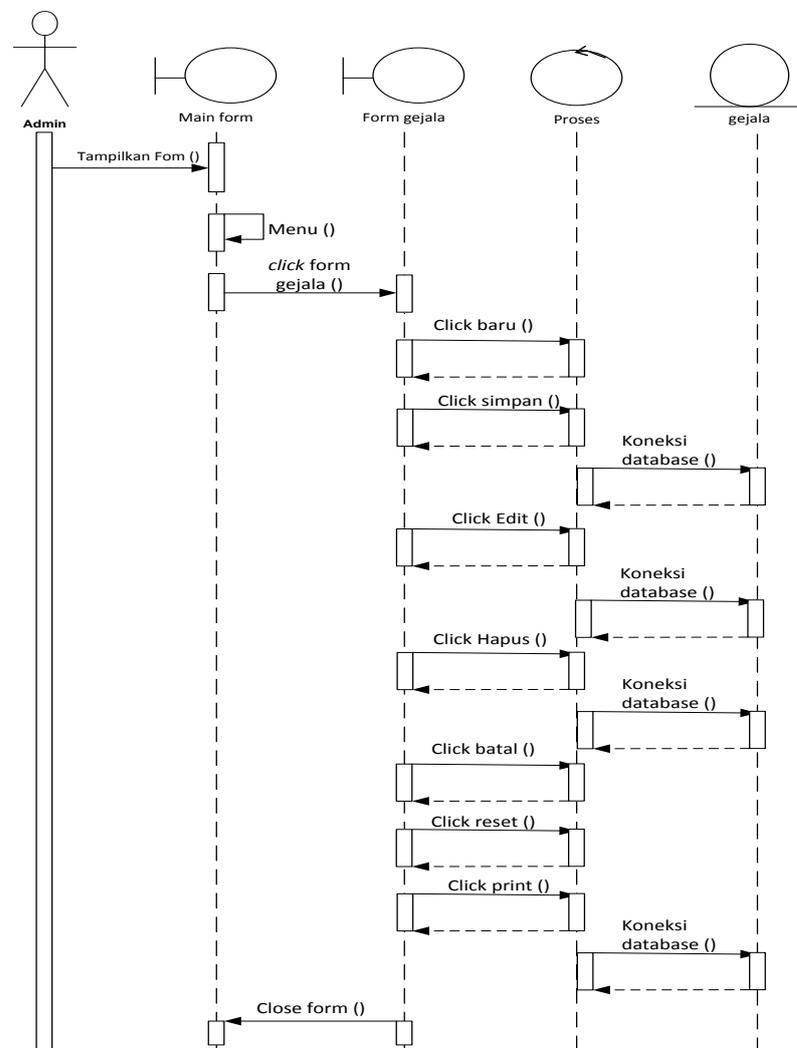
pencegahan penyakit pasien kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data penyakit yang telah tersimpan. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengelolah data penyakit yang ditunjukkan pada gambar III.16 berikut :



**Gambar III.16. Sequence Diagram Data Penyakit**

### 3. Sequence Diagram Data Gejala

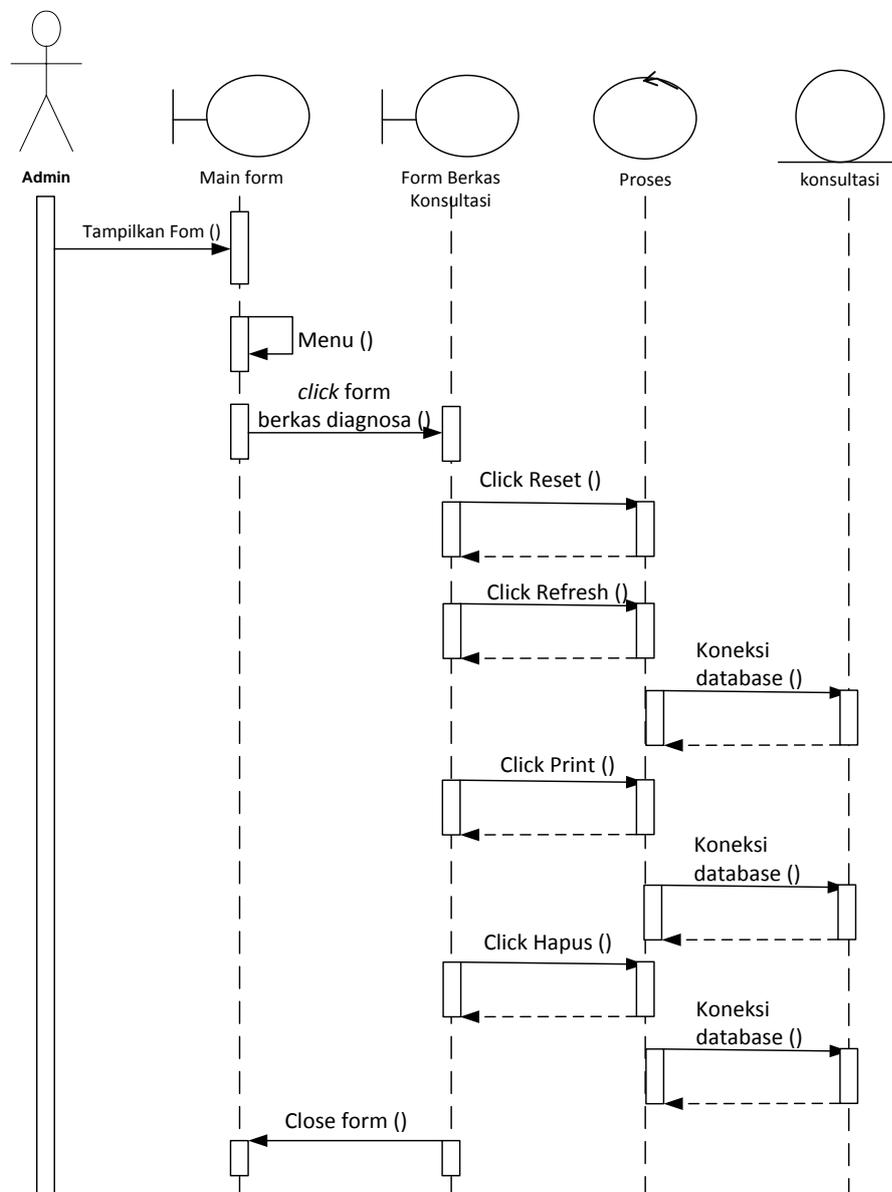
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, pertama admin mengisi nama gejala, pertanyaan dan bobot gejala kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data gejala yang telah tersimpan. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengelola data gejala yang ditunjukkan pada gambar III.17 berikut :



**Gambar III.17. Sequence Diagram Data Gejala**

#### 4. Sequence Diagram Berkas Diagnosa

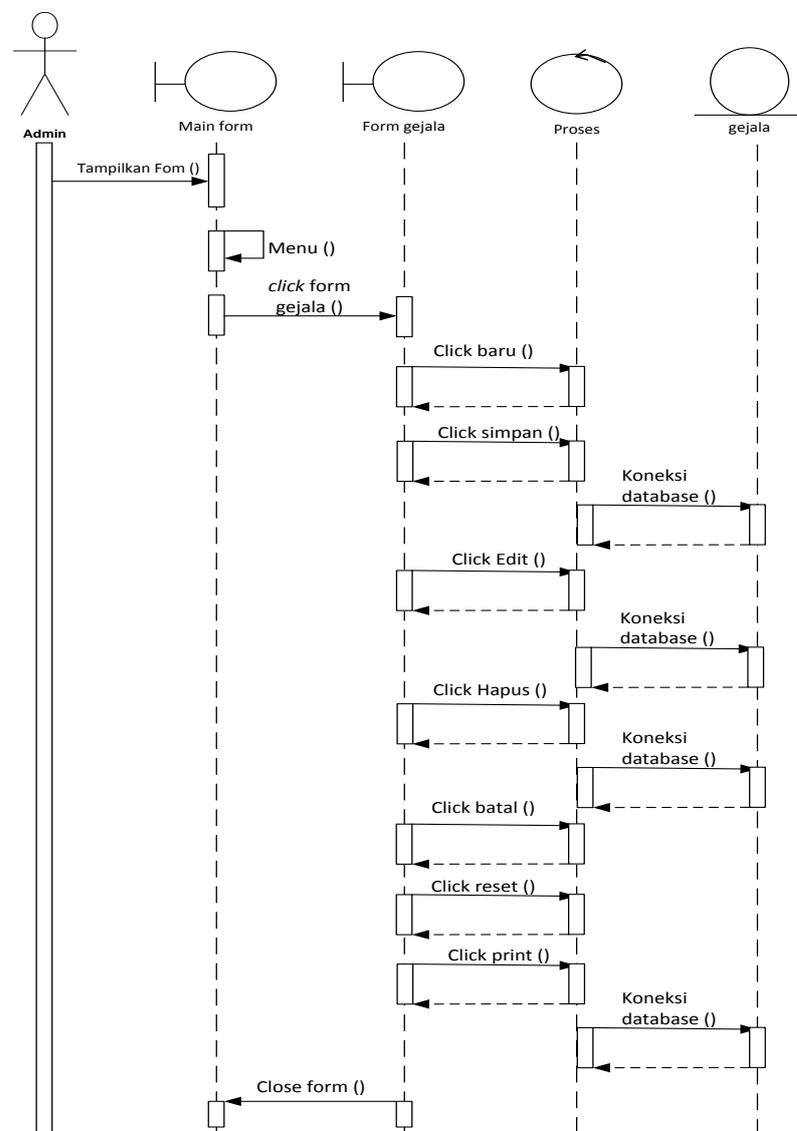
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data berkas diagnosa dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, admin melakukan tindakan terhadap proses dari riwayat konsultasi yang tertera. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengolah data riwayat konsultasi ditunjukkan pada gambar III.18 berikut :



**Gambar III.18. Sequence Diagram Data Berkas Diagnosa**

### 5. Sequence Diagram Berkas Diagnosa

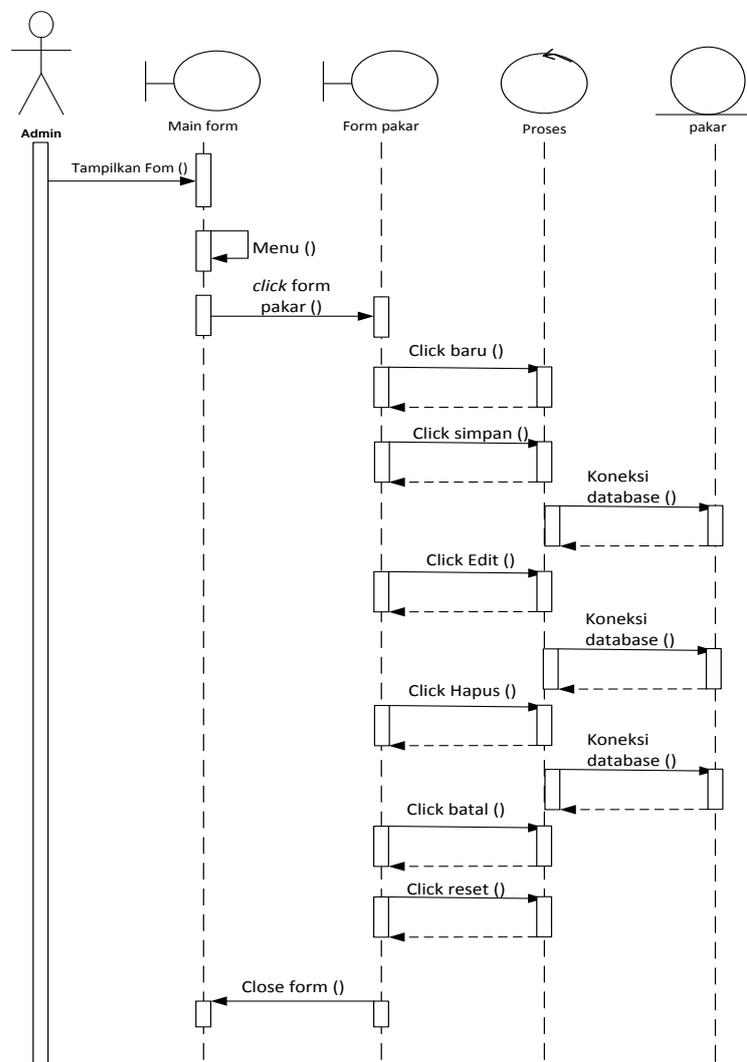
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan daftar pengguna dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, admin melakukan tindakan terhadap proses dari daftar pengguna yang tertera. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengolah data daftar pengguna ditunjukkan pada gambar III.19 berikut :



**Gambar III.19. Sequence Diagram Data Daftar Pengguna**

## 6. Sequence Diagram Pakar

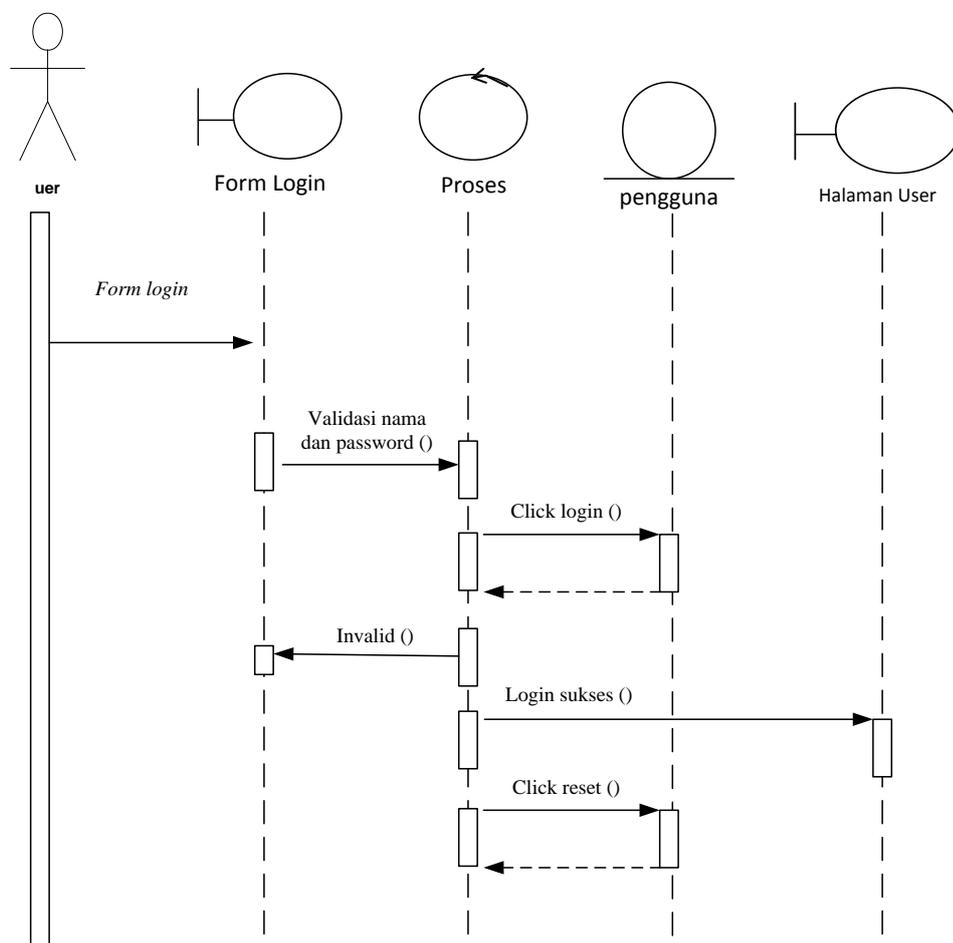
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan pengaturan akun pakar dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, admin mengisi nama pakar, password lama dan password baru kemudian admin mengklik tombol ubah untuk menyimpan data yang telah diubah. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengolah data pengaturan akun pakar ditunjukkan pada gambar III.20 berikut :



**Gambar III.20. Sequence Diagram Data Pengaturan Akun Pakar**

### 7. Sequence Diagram Login User

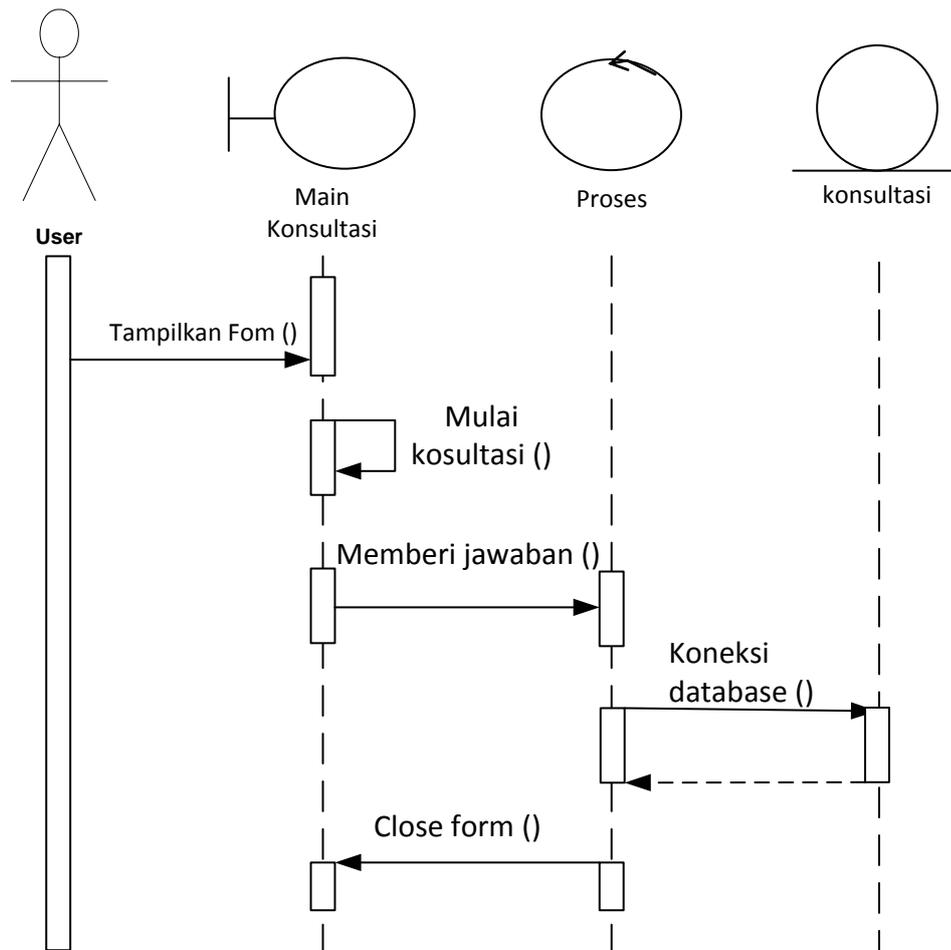
Serangkaian kinerja sistem *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state*, dimulai dari memasukkan *email* dan memasukkan *password*, jika Akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu *user*, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.21 berikut :



**Gambar III.21. Sequence Diagram Login**

### 8. *Sequence Diagram* Konsultasi

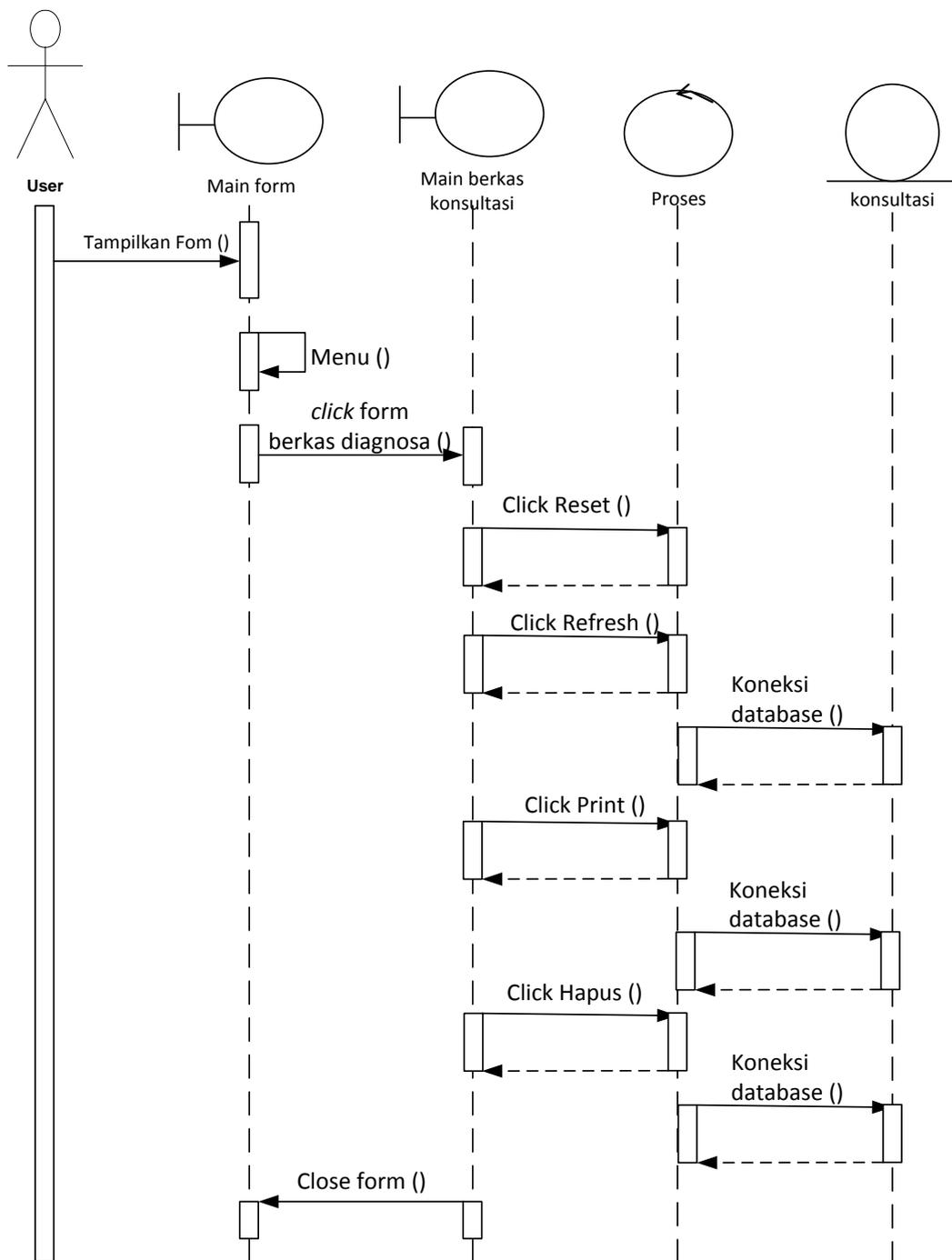
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam melakukan konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.22 :



**Gambar III.22. *Sequence Diagram* Konsultasi**

### 9. *Sequence Diagram* Berkas Diagnosa

Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh *user* dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.23 berikut :



**Gambar III.23. Sequence Diagram Berkas Diagnosa**

### III.3.2. Desain Sistem Secara Detail

Tahap perancangan berikutnya yaitu desain sistem secara detail yang meliputi desain *output* sistem, desain *input* sistem, dan desain *database*.

#### III.3.2.1. Desain *Output*

Berikut ini adalah rancangan tampilan desain *output* yang akan dihasilkan oleh sistem:

##### 1. Desain *Form* Melihat Laporan Daftar Penyakit

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat informasi mengenai daftar penyakit dapat diterangkan pada gambar III.24:

LIST PENYAKIT			
Kode	Nama Penyakit	Nilai	Keterangan
xxx	xxx	999	xxx
xxx	xxx	999	xxx
xxx	xxx	999	xxx
xxx	xxx	999	xxx

**Gambar III.24. Desain *Form* Melihat Laporan Penyakit**

##### 2. Desain *Form* Melihat Laporan Gejala

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat informasi mengenai gejala dapat diterangkan pada gambar III.25 :

Tanggal Cetak: dd/mm/yyyy -1-

LIST GEJALA			
Kode Gejala	Nama Gejala	Operator	Nilai
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999
xxx	xxx	xxx	999

**Gambar III.25. Desain Form Melihat Laporan Gejala**

### 3. Desain Form Melihat Laporan Pengguna

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat informasi mengenai pengguna dapat diterangkan pada gambar III.26 :

Tanggal Cetak: dd/mm/yyyy -1-

LIST PASIEN/PENGGUNA			
Kode Pasien	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Usia
xxx	xxx	xxx	999

**Gambar III.26. Desain Form Melihat Laporan Pengguna**

### 4. Desain Form Melihat Laporan Berkas Diagnosa

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat informasi mengenai berkas diagnosa dapat diterangkan pada gambar III.27 :

Tanggal Cetak: dd/mm/yyyy		-1-	
<b>BERKAS DIAGNOSIS</b>			
Kode Konsultasi	xxx		
Tanggal Konsultasi	dd mm yyyy	Jenis Kelamin	xxx
Nama Penquna	xxx	Usia Penquna	999
Riwayat Konsultasi :			

**Gambar III.27. Desain Form Melihat Laporan Berkas Diagnosa**

### III.3.2.2. Desain Input

Berikut ini adalah rancangan atau desain *input* sebagai antarmuka pengguna:

#### 1. Desain Form Login admin

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem *login* yang dapat diakses oleh admin dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state*, dimulai dari memasukkan *username*, memasukkan *password*, jika Akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu *administrator*, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.28 berikut :

Pakar	
Username:	<input type="text"/>
Password:	<input type="password"/>
<input type="button" value="Login"/> <input type="button" value="Reset"/>	

**Gambar III.28. Desain Form Login**

## 2. Desain *Form* Data Penyakit

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, pertama admin mengisi nama penyakit, keterangan, penanganan dan pencegahan penyakit pasien kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data penyakit yang telah tersimpan. Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengelolah data penyakit yang ditunjukkan pada gambar III.29 berikut :

The form contains the following elements:

- A dropdown menu and a text input field at the top left, with a "Reset" button to the right.
- A "Print" button in the top right corner.
- Input fields for "Kode Penyakit:", "Nama Penyakit", and "Probabilitas:".
- A table with 5 columns: "Kode Penyakit", "Nama Penyakit", "Probabilitas", "Penjelasan", and "Pengobatan".
- Two large text areas labeled "Penjelasan:" and "Pengobatan:".
- Action buttons at the bottom: "Baru", "Simpan", "Edit", "Hapus", and "Batal".

**Gambar III.29. Desain *Form* Data Penyakit**

### 3. Desain *Form* Data Gejala

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, pertama admin mengisi nama gejala, pertanyaan dan bobot gejala kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data gejala yang telah tersimpan. Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengelolah data gejala yang ditunjukkan pada gambar III.30 berikut :

Kode Gejala	Nama Gejala	Operator	Kode Penyakit	Di

Kode Gejala:  Kemungkinan:   
 Nama Gejala:   
 Operator:   
 Kode Penyakit:    
 Defenisi:

**Gambar III.30. Desain *Form* Data Gejala**

### 4. Desain *Form* Berkas Diagnosa

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data berkas diagnosa dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, admin melakukan tindakan terhadap proses dari riwayat konsultasi yang tertera. Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengelolah data berkas diagnosa ditunjukkan pada gambar III.31 berikut :

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Reset"/>	
Kode Konsultasi:	<input type="text"/>		
Kode Pengguna:	<input type="text"/>		
Tanggal Konsultasi:	<input type="text"/>		
Kode Konsultasi	Kode Pengguna	Tanggal Konsultasi	Riwayat Konsultasi
<input type="button" value="Refresh"/>	<input type="button" value="Print"/>	<input type="button" value="Hapus"/>	

**Gambar III.31. Desain *Form* Data Berkas Diagnosa**

#### 5. Desain *Form* Data Pengguna

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan daftar pengguna dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, admin melakukan tindakan terhadap proses dari daftar pengguna yang tertera. Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengolah data daftar pengguna ditunjukkan pada gambar III.32 berikut

:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Reset"/>	<input type="button" value="Print"/>		
Kode Pengguna	Nama Pengguna	Jenis Kelamin	Usia	Username	Passwo

Kode Pengguna:

Nama Pengguna:

Jenis Kelamin:

Usia:

Username:

Password:

**Gambar III.32. Desain Form Data Pengguna**

#### 6. Desain Form Pakar

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan pengaturan akun pakar dapat diterangkan dengan langkah - langkah *state* berikut, admin mengisi nama pakar, password lama dan password baru kemudian admin mengklik tombol ubah untuk menyimpan data yang telah diubah. Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengolah data pengaturan akun pakar ditunjukkan pada gambar III.33 berikut :

▼

Kode Pakar:

Nama Pakar:

Kode Pakar	Nama Pakar	Username	Password

Username:

Password:

**Gambar III.33. Desain *Form Data Pakar***

#### 7. Desain *Form Login User*

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem *login* yang diakses oleh admin dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *email* dan memasukkan *password*, jika Akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu *user*, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.34 berikut :

Pengguna

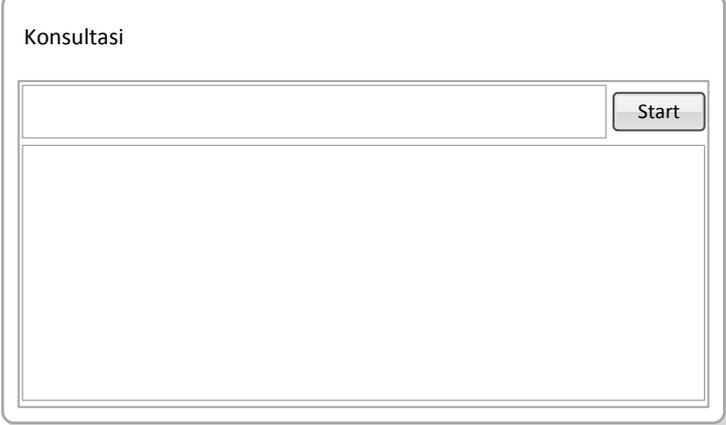
Username:

Password:

**Gambar III.34. Desain *Form Login***

## 8. Desain *Form* Konsultasi

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melakukan konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.35:



The image shows a window titled "Konsultasi". Inside the window, there is a horizontal input field on the left and a "Start" button on the right. Below the input field is a large, empty rectangular area, likely intended for text input or a list of options.

**Gambar III.35. Desain *Form* Konsultasi**

## 9. Desain *Form* Berkas Diagnosa

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.36:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Reset"/>	
Kode Konsultasi:	<input type="text"/>		
Kode Pengguna:	<input type="text"/>		
Tanggal Konsultasi:	<input type="text"/>		
Kode Konsultasi	Kode Pengguna	Tanggal Konsultasi	Riwayat Konsultasi
<input type="button" value="Refresh"/>	<input type="button" value="Print"/>	<input type="button" value="Hapus"/>	

**Gambar III.36. Desain *Form* Berkas Diagnosa**

#### 10. Desain *Form* Registrasi

Desain *form* yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melakukan registrasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.38:

Nama Pengguna:	<input type="text"/>
Jenis Kelamin:	<input type="text"/>
Usia:	<input type="text"/>
Username:	<input type="text"/>
Password:	<input type="text"/>
	<input type="button" value="REGISTERASI"/>

**Gambar III.38. Desain *Form* Registrasi**

### III.3.2.3.Desain Basis Data

Desain basis data terdiri dari tahap melakukan normalisasi tabel, merancang struktur tabel, dan membangun *Entity Relationship Diagram* (ERD).

#### III.3.2.3.1. Normalisasi

Tahap normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan masalah berupa ketidak konsistenan apabila dilakukannya proses manipulasi data seperti penghapusan, perubahan dan penambahan data sehingga data tidak ambigu.

##### III.3.2.3.2.1. Normalisasi Data Penyakit

Normalisasi data nilai dilakukan dengan beberapa tahap normalisasi sampai data nilai ini masuk ke tahap normal di mana tidak ada lagi redundansi data. Berikut ini adalah tahapan normalisasinya :

#### 1. Bentuk Tidak Normal

Bentuk tidak normal dari data nilai ditandai dengan adanya baris yang satu atau lebih atributnya tidak terisi, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.2 di bawah ini :

**Tabel III.2 Data Nilai Tidak Normal**

Kode Konsultasi	Kode Pengguna	Tanggal Konsultasi	Kode_Penyakit	Pengobatan
K001	P0001	02/06/2015	P0001	Mengonsumsi kalsium dan vitamin D dalam jumlah yang mencukupi. Wanita paska <i>menopause</i> yang menderita <i>osteoporosis</i> juga bisa mendapatkan estrogen (biasanya bersama dengan <i>progesteron</i> ) atau alendronat, yang bisa memperlambat atau menghentikan penyakitnya.

				<i>Bifosfonat</i> juga digunakan untuk mengobati osteoporosis.
	P0002		P0002	<i>Bifosfonat</i> juga digunakan untuk mengobati osteoporosis. <i>Alendronat</i> berfungsi: mengurangi kecepatan penyerapan tulang pada wanita pasca menopause meningkatkan massa tulang di tulang belakang dan tulang panggul mengurangi angka kejadian patah tulang.

## 2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari data nilai merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *record*-nya, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.3 di berikut ini:

**Tabel III.3 Data Nilai Normal Pertama**

Kode Konsultasi	Kode Pengguna	Tanggal Konsultasi	Kode_Penyakit	Pengobatan
K001	P0001	02/06/2015	P0001	Mengonsumsi kalsium dan vitamin D dalam jumlah yang mencukupi. Wanita paska <i>menopause</i> yang menderita <i>osteoporosis</i> juga bisa mendapatkan <i>estrogen</i> (biasanya bersama dengan <i>progesteron</i> ) atau <i>alendronat</i> , yang bisa memperlambat atau menghentikan penyakitnya. <i>Bifosfonat</i> juga digunakan untuk mengobati <i>osteoporosis</i> .
K001	P0002	02/06/2015	P0002	<i>Bifosfonat</i> juga digunakan untuk mengobati <i>osteoporosis</i> . <i>Alendronat</i> berfungsi: mengurangi kecepatan penyerapan tulang pada wanita pasca <i>menopause</i> meningkatkan massa tulang di tulang belakang dan tulang panggul mengurangi angka kejadian patah tulang.

### 3. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk normal kedua dari data nilai merupakan bentuk normal pertama, dimana telah dilakukan pemisahan data sehingga tidak adanya ketergantungan parsial. Setiap data memiliki kunci primer untuk membuat relasi antar data, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III.4 berikut ini:

#### a. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Gejala

**Tabel III.4. Data Gejala 2NF**

Kode Gejala	Nama Gejala	Operator	Nilai
G0001	Usia 51-75	Konjungsi	0,80
G0002	Perubahan Siklus Haid	Konjungsi	0,70
G0003	Nyeri Punggung	Konjungsi	0,60
G0004	<i>Backbone Bending</i>	Konjungsi	0,80
G0005	Usia 70+	Konjungsi	0,90
G0006	Tidak Haid	Konjungsi	0,80
G0007	Perapuhan Tulang	Konjungsi	0,70

#### b. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Penyakit

**Tabel III.5. Data Penyakit 2NF**

Kode	Nama Penyakit	Nilai	Keterangan
P0001	<i>Postmenopause</i>	0,60	<i>Osteoporosis postmenopausal</i> terjadi karena kekurangan estrogen
P0002	<i>Senilis</i>	0,30	<i>Osteoporosis senilis</i> terjadi karena kekurangan kalsium
P0003	<i>Sekunder</i>	0,40	<i>Osteoporosis sekunder</i> banyak di sebabkan karena
P0004	<i>Juvenil Idiopatik</i>	0,25	<i>Osteoporosis juvenil idiopatik</i> merupakan jenis

### III.3.2.3.2. Desain Tabel

Setelah melakukan tahap normalisasi, maka tahap selanjutnya yang dikerjakan yaitu merancang struktur tabel pada basis data sistem yang akan dibuat, berikut ini merupakan rancangan struktur tabel tersebut :

#### 1. Struktur Tabel Gejala

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data Kode\_Gejala, Nama\_Gejala, Operator, Kode\_Penyakit, Defenisi, Persentase\_Rasio, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.6 di bawah ini:

**Tabel III.6 Rancangan Tabel Gejala**

Nama <i>Database</i>	putri_osteo			
Nama Tabel	gejala			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Gejala	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Gejala	text	Tidak	-
3.	Operator	varchar(15)	Tidak	-
4.	Kode_Penyakit	varchar(5)	Tidak	<i>Foreign Key</i>
5.	Defenisi	text	Tidak	-
6.	Persentase_Rasio	double	Tidak	-

#### 2. Struktur Tabel Konsultasi

Tabel konsultasi digunakan untuk menyimpan data Kode\_Konsultasi, Kode\_Pengguna, Tanggal\_Konsultasi, Riwayat\_Konsultasi, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.7 di bawah ini:

**Tabel III.7 Rancangan Tabel Konsultasi**

Nama <i>Database</i>	putri_osteo			
Nama Tabel	konsultasi			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Konsultasi	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Kode_Pengguna	varchar(5)	Tidak	<i>Foreign Key</i>
3.	Tanggal_Konsultasi	date	Tidak	-
4.	Riwayat_Konsultasi	text	Tidak	-

### 3. Struktur Tabel Pakar

Tabel pakar digunakan untuk menyimpan data Kode\_Pakar, Nama\_Pakar, Username, Password, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.8 di bawah ini :

**Tabel III.8 Rancangan Tabel Pakar**

Nama <i>Database</i>	putri_osteo			
Nama Tabel	Pakar			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Pakar	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Pakar	varchar(25)	Tidak	-
3.	Username	varchar(25)	Tidak	-
4.	Password	varchar(25)	Tidak	-

### 4. Struktur Tabel Pengguna

Tabel pengguna digunakan untuk menyimpan data Kode\_Pengguna, Nama\_Pengguna, Jenis\_Kelamin, Usia, *Username*, *Password*, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.9 di bawah ini:

**Tabel III.9 Rancangan Tabel Pengguna**

Nama <i>Database</i>	putri_osteo			
Nama Tabel	pengguna			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Pengguna	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Pengguna	varchar(25)	Tidak	-
3.	Jenis_Kelamin	varchar(15)	Tidak	-
4.	Usia	int(5)	Tidak	-
5.	Username	varchar(25)	Tidak	-
6.	Password	varchar(25)	Tidak	-

### 5. Struktur Tabel Penyakit

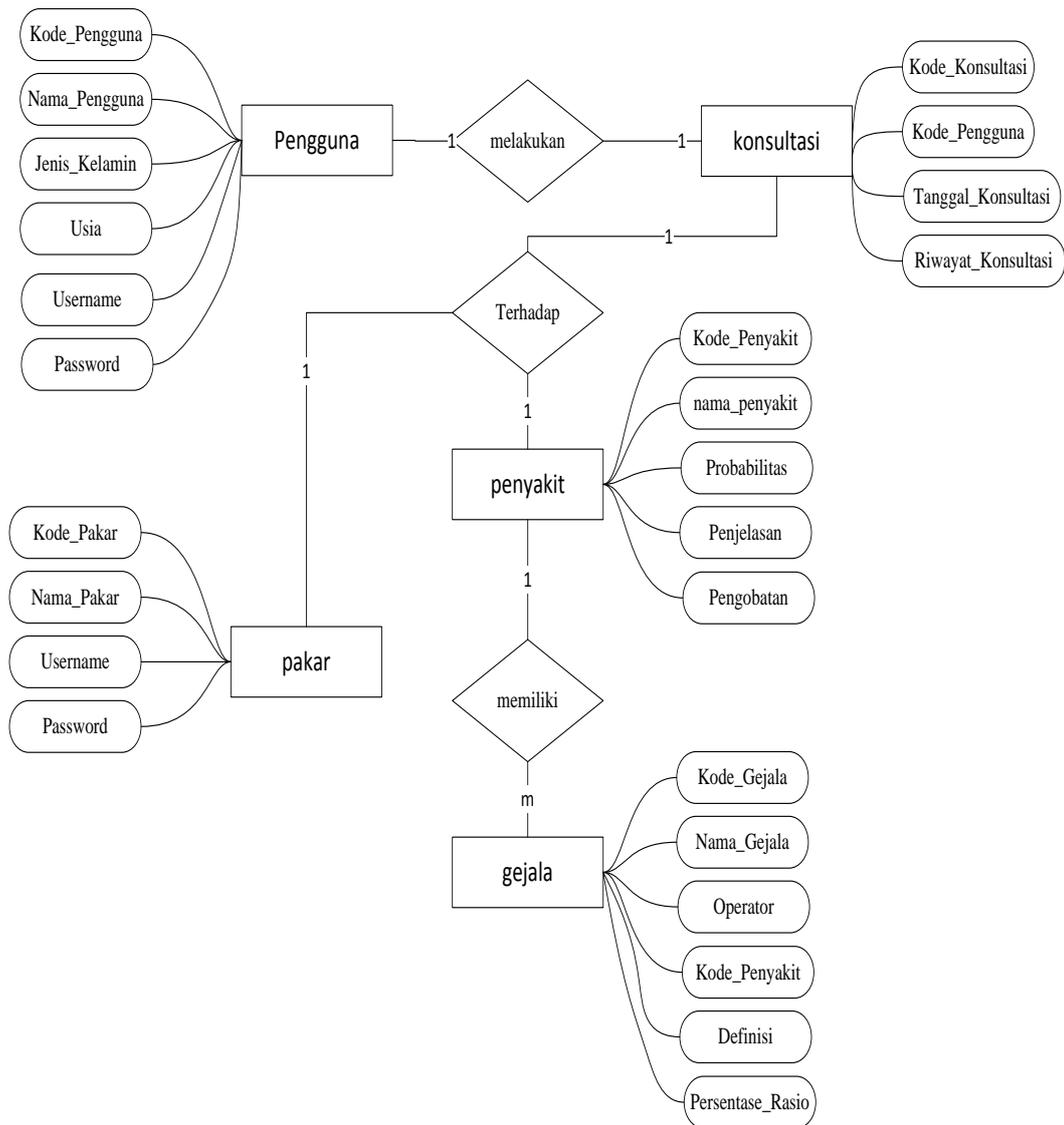
Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data Kode\_Penyakit, Nama\_Penyakit, Probabilitas, Penjelasan, Pengobatan, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.10 di bawah ini:

**Tabel III.10 Rancangan Tabel Penyakit**

Nama <i>Database</i>	putri_osteo			
Nama Tabel	Penyakit			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Penyakit	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Penyakit	varchar(30)	Tidak	-
3.	Probabilitas	double	Tidak	-
4.	Penjelasans	Text	Tidak	-
5.	Pengobatan	Text	Tidak	-

**III.3.2.3.3. ERD (Entity Relationship Diagram)**

Tahap selanjutnya pada penelitian ini yaitu merancang *ERD* untuk mengetahui hubungan antar tabel yang telah didesain sebelumnya, *ERD* tersebut dapat dilihat pada gambar III.38 :



**Gambar III.38. Diagram ERD**