

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1. Analisis Sistem yang Berjalan

Analisa sistem pada yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap Sistem pakar mendiagnosisi penyakit Arthritis Reumatoid Dengan Metode *Certainty factor*, analisis dilakukan agar dapat menemukan masalah-masalah dalam pengolahan Sistem pakar mendiagnosisi penyakit Arthritis Reumatoid 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 menular pada pasien yang telah ada sebelumnya adalah dengan melihat gejala umum yang ditujukan oleh pasien dan mengambil kesimpulan dari gejala tersebut.

III.1.2. Analisis Process

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

III.1.3. Analisis Output

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

III.2. Evaluasi Sistem yang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan memiliki beberapa kelemahan yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Belum berkembangnya aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit *Arthritis Reumatoid* dengan menggunakan metode *certainty factor*.
2. Informasi mengenai gejala penyakit *Arthritis Reumatoid* masih terdapat data yang tidak akurat sehingga memberikan dampak terhadap tindakan penanganan penyakit tersebut.

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

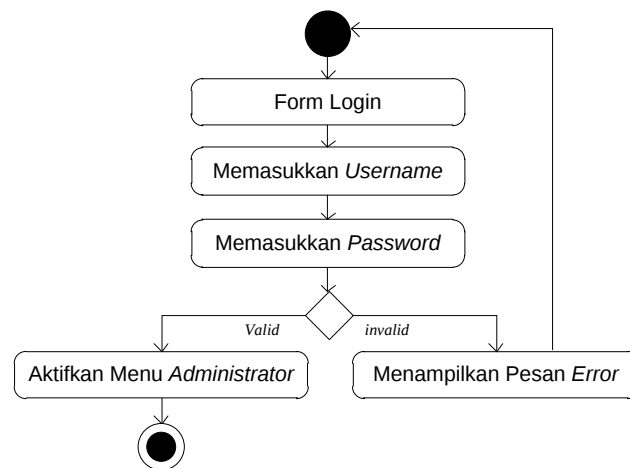
Desain sistem secara global menggunakan bahasa pemodelan UML yang terdiri dari *Activity Diagram*, *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

III.3.1.2. ActivityDiagram

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

1. Activity Diagram Login admin

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



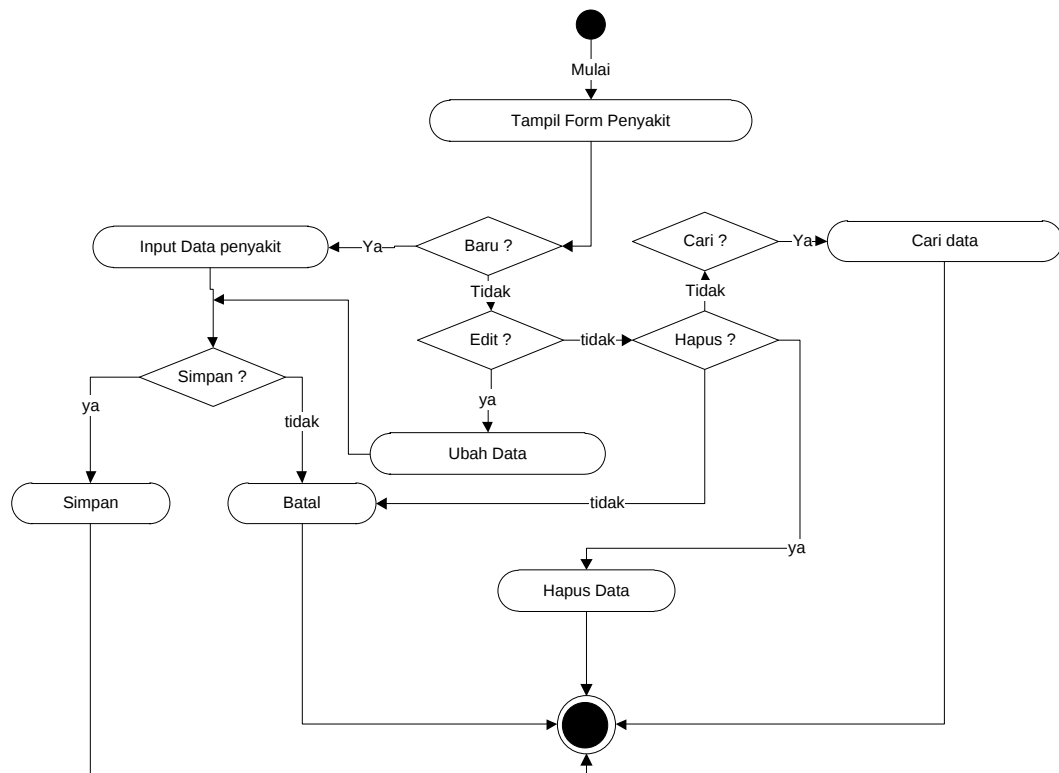
Gambar III.2. Activity Diagram Login

Keterangan :

- Admin masuk ke *form login* pakar.
- Kemudian admin memasukkan *username* dan *password* untuk masuk ke sistem.
- 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.3 berikut :



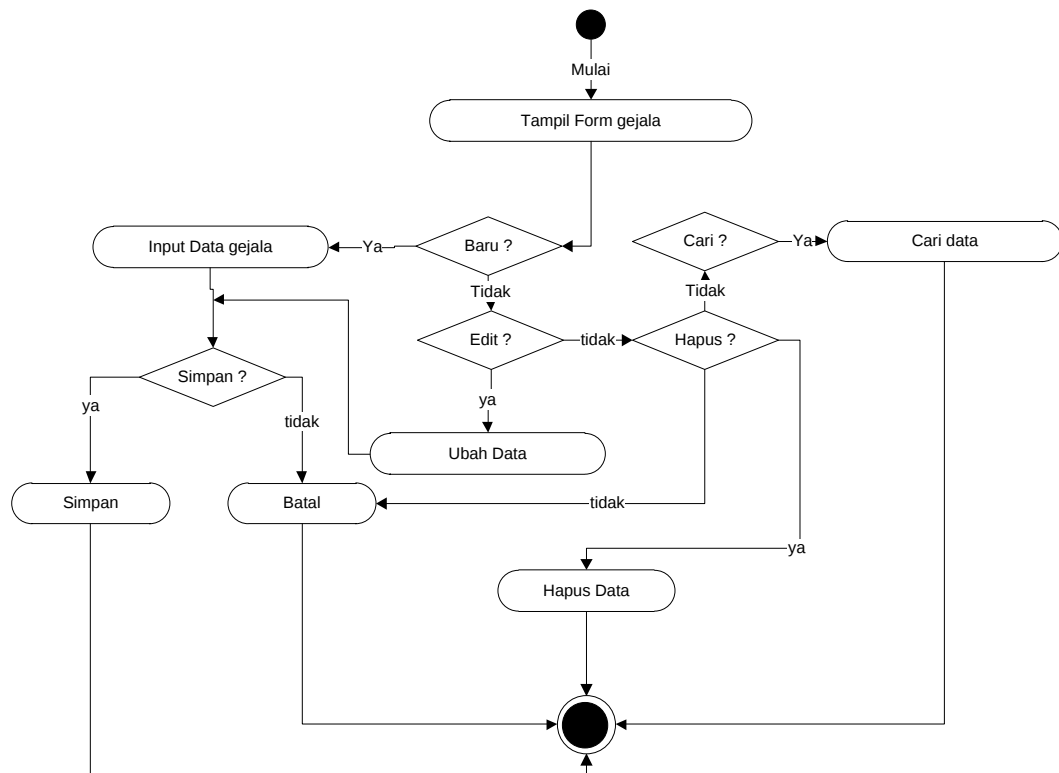
Gambar III.3. Activity Diagram Data Penyakit

Keterangan :

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

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.4 berikut :



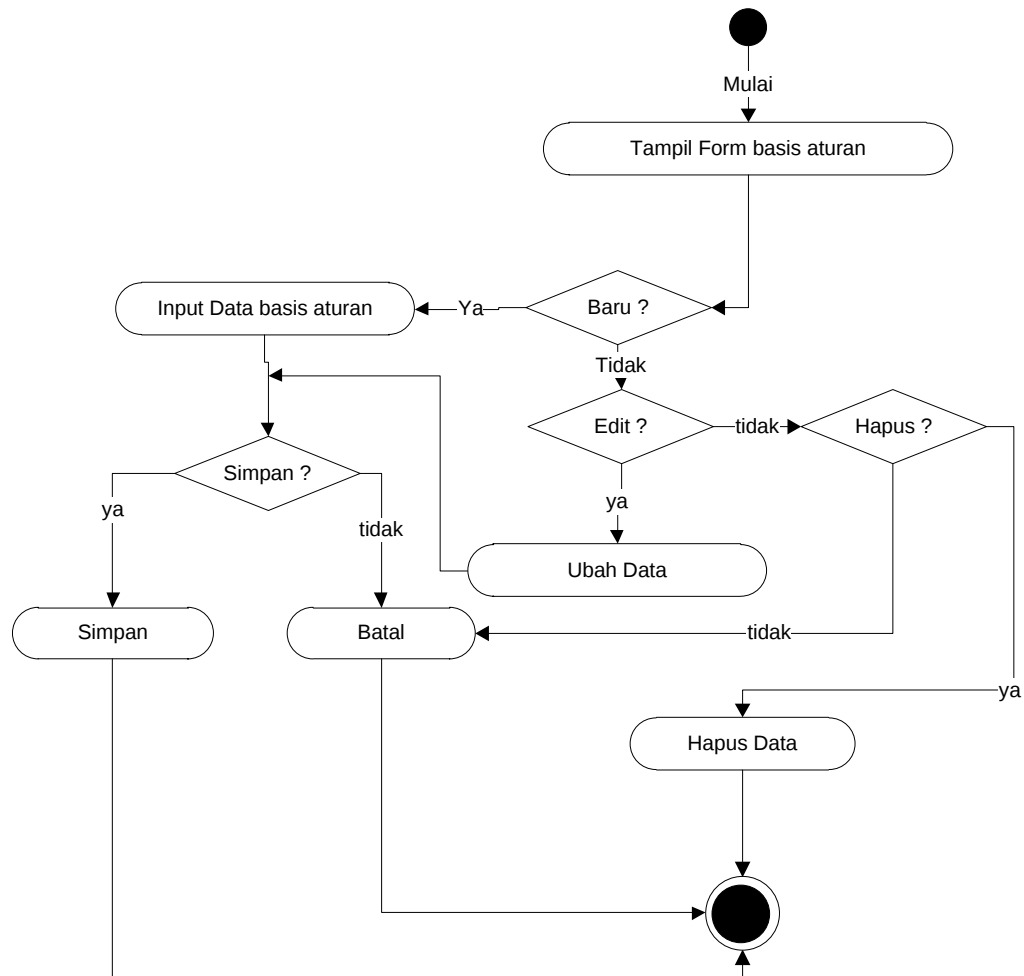
Gambar III.4. Activity Diagram Data Gejala

Keterangan :

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

4. Activity Diagram Data Basis Aturan

Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data basis aturan dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.5 berikut :



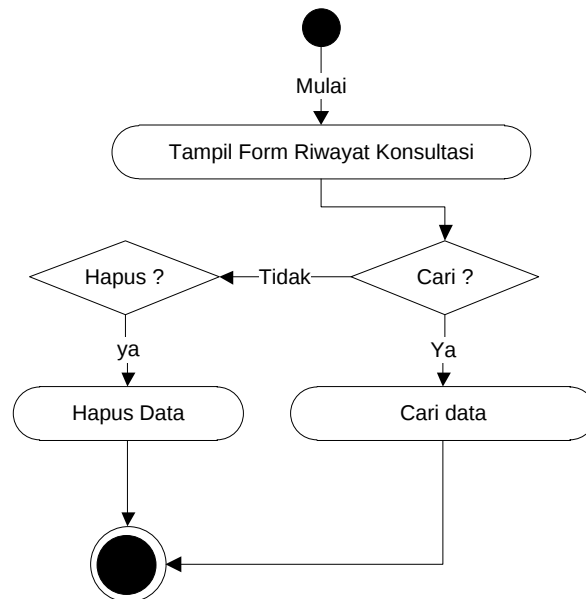
Gambar III.5. Activity Diagram Data Basis Aturan

Keterangan :

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

5. *Activity Diagram* Riwayat Konsultasi

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



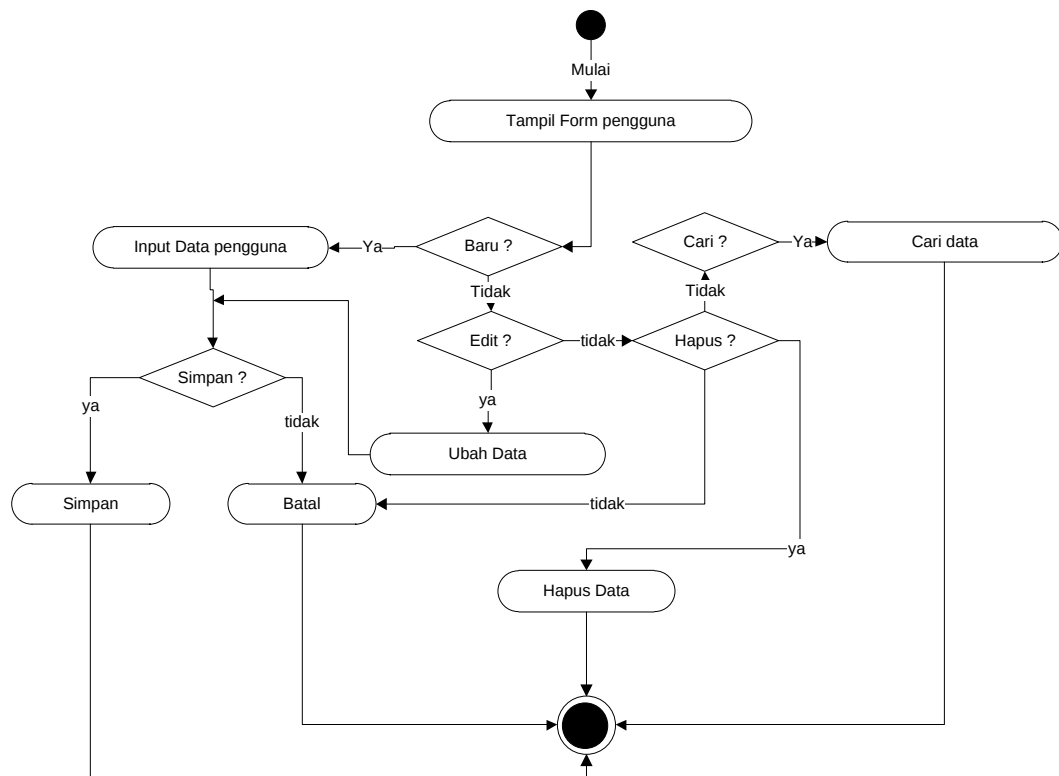
Gambar III.6. *Activity Diagram* Data Riwayat Konsultasi

Keterangan :

- Admin masuk ke *form* riwayat konsultasi.
- Pada *form* riwayat konsultasi, admin dapat melakukan pengolahan data riwayat konsultasi yaitu mencari data dan menghapus data riwayat konsultasi sesuai dengan kebutuhan.

6. *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.7 berikut :



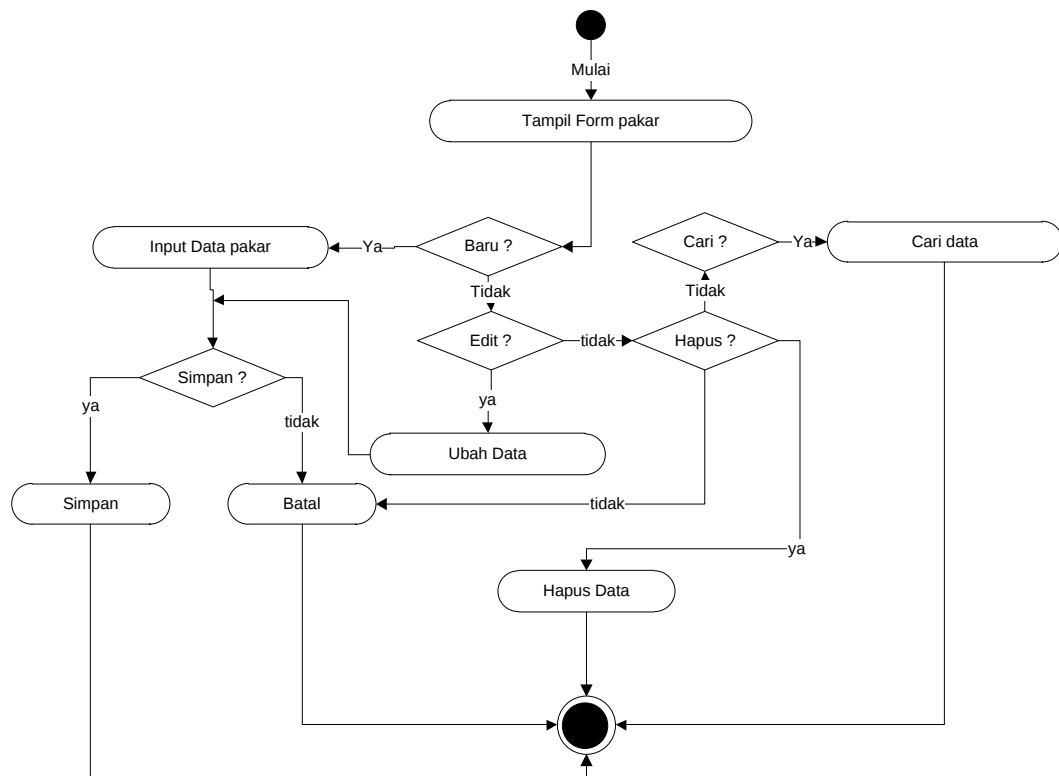
Gambar III.7. Activity Diagram Data Daftar Pengguna

Keterangan :

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

7. 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.8 berikut :



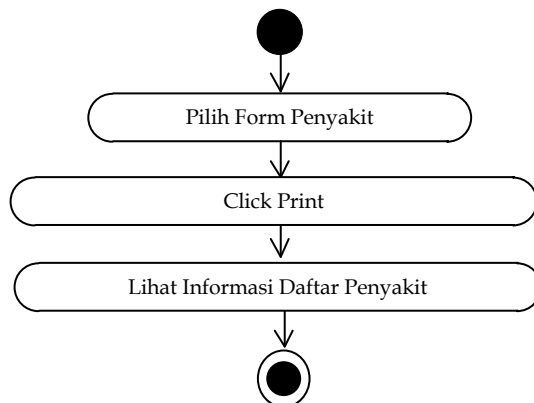
Gambar III.8. Activity Diagram Data Pakar

Keterangan :

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

8. Activity Diagram Melihat Laporan Daftar Penyakit

Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai daftar penyakit dapat diterangkan pada gambar III.9 :



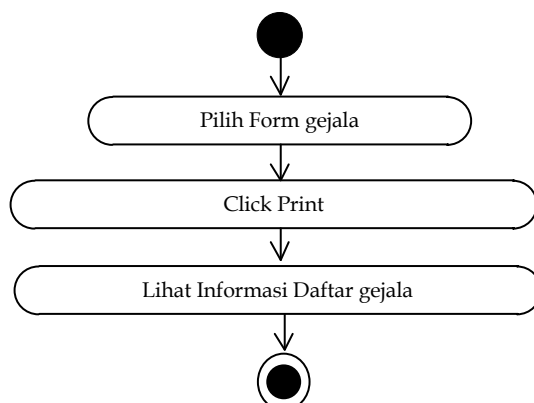
Gambar III.9. Activity Diagram Melihat Laporan Penyakit

Keterangan :

- a. Admin masuk ke *form* penyakit.
- b. Pada *form* penyakit, admin dapat melihat laporan data penyakit dengan mengklik *button print*, kemudian admin dapat melihat informasi yang disajikan oleh sistem berdasarkan *database* yang ada.

9. Activity Diagram Melihat Laporan Gejala

Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai gejala dapat diterangkan pada gambar III.10 :



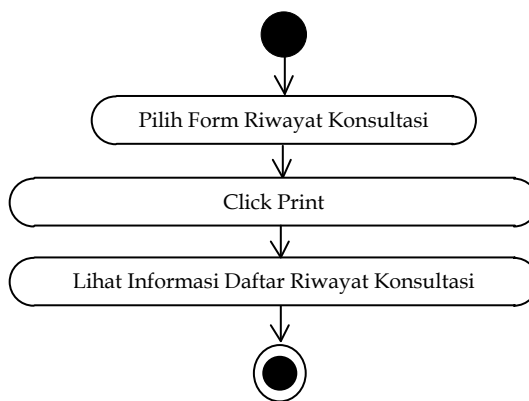
Gambar III.10. Activity Diagram Melihat Laporan Gejala

Keterangan :

- a. Admin masuk ke *form* gejala.
- b. Pada *form* gejala, admin dapat melihat laporan data gejala dengan mengklik *button print*, kemudian admin dapat melihat informasi yang disajikan oleh sistem berdasarkan *database* yang ada.

10. *Activity Diagram* Melihat Laporan Riwayat Konsultasi

Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi mengenai riwayat konsultasi dapat diterangkan pada gambar III.11 :



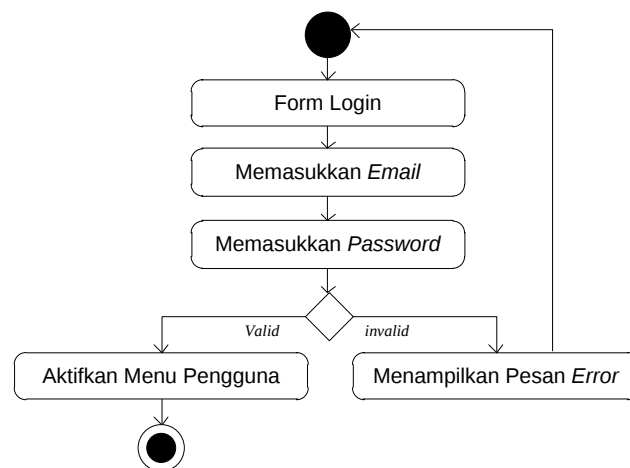
Gambar III.11. *Activity Diagram* Melihat Laporan Riwayat Konsultasi

Keterangan :

- a. Admin masuk ke *form* riwayat konsultasi.
- b. Pada *form* riwayat konsultasi, admin dapat melihat laporan data riwayat konsultasi dengan mengklik *button print*, kemudian admin dapat melihat informasi yang disajikan oleh sistem berdasarkan *database* yang ada.

11. Activity Diagram Login User

Aktivitas *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.12 berikut :



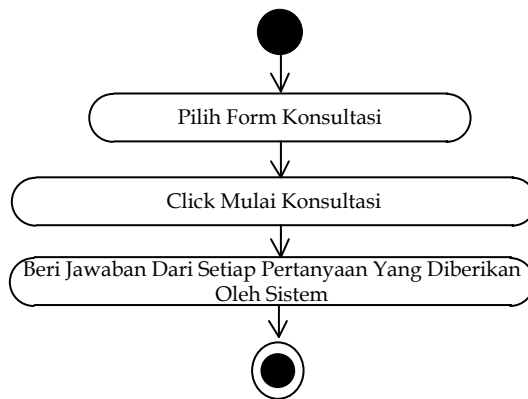
Gambar III.12. Activity Diagram Login

Keterangan :

- Pengguna masuk ke *form* login pengguna.
- Kemudian pengguna memasukkan *username* dan *password* untuk masuk ke sistem.
- 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*.

12. Activity Diagram Konsultasi

Aktivitas yang dilakukan dalam melakukan konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.13 :



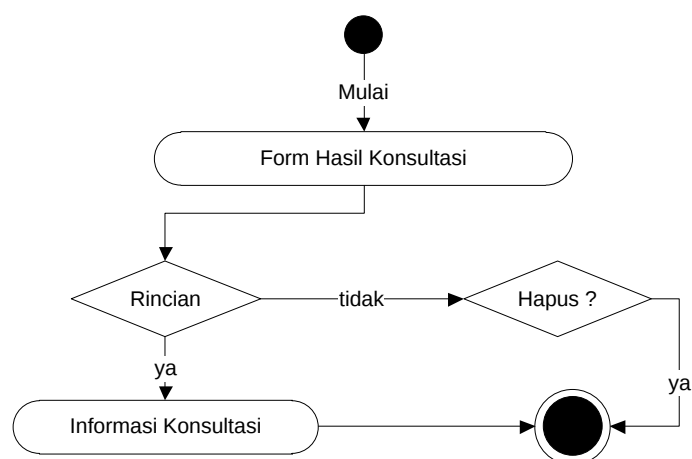
Gambar III.13. Activity Diagram Konsultasi

Keterangan :

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

13. Activity Diagram Riwayat Konsultasi

Aktivitas yang dilakukan oleh *user* dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.14 berikut :



Gambar III.14. Activity Diagram Riwayat Konsultasi

Keterangan :

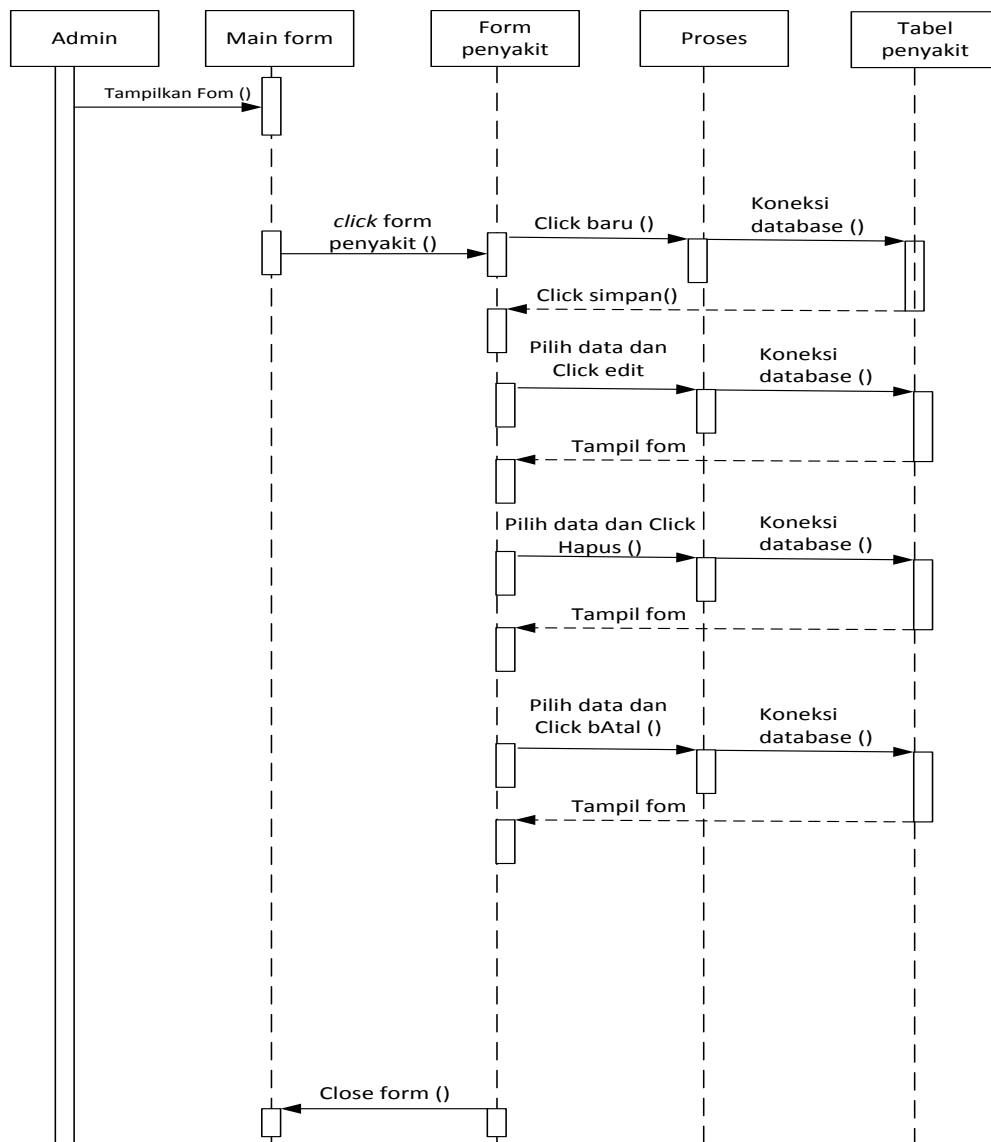
- a. User masuk ke *form* riwayat konsultasi.
- b. Pada *form* riwayat konsultasi, user dapat melihat informasi yang disajikan oleh sistem berdasarkan konsultasi yang telah dilakukan.

III.3.1.3. Sequence Diagram

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

1. *Sequence Diagram* Data Penyakit

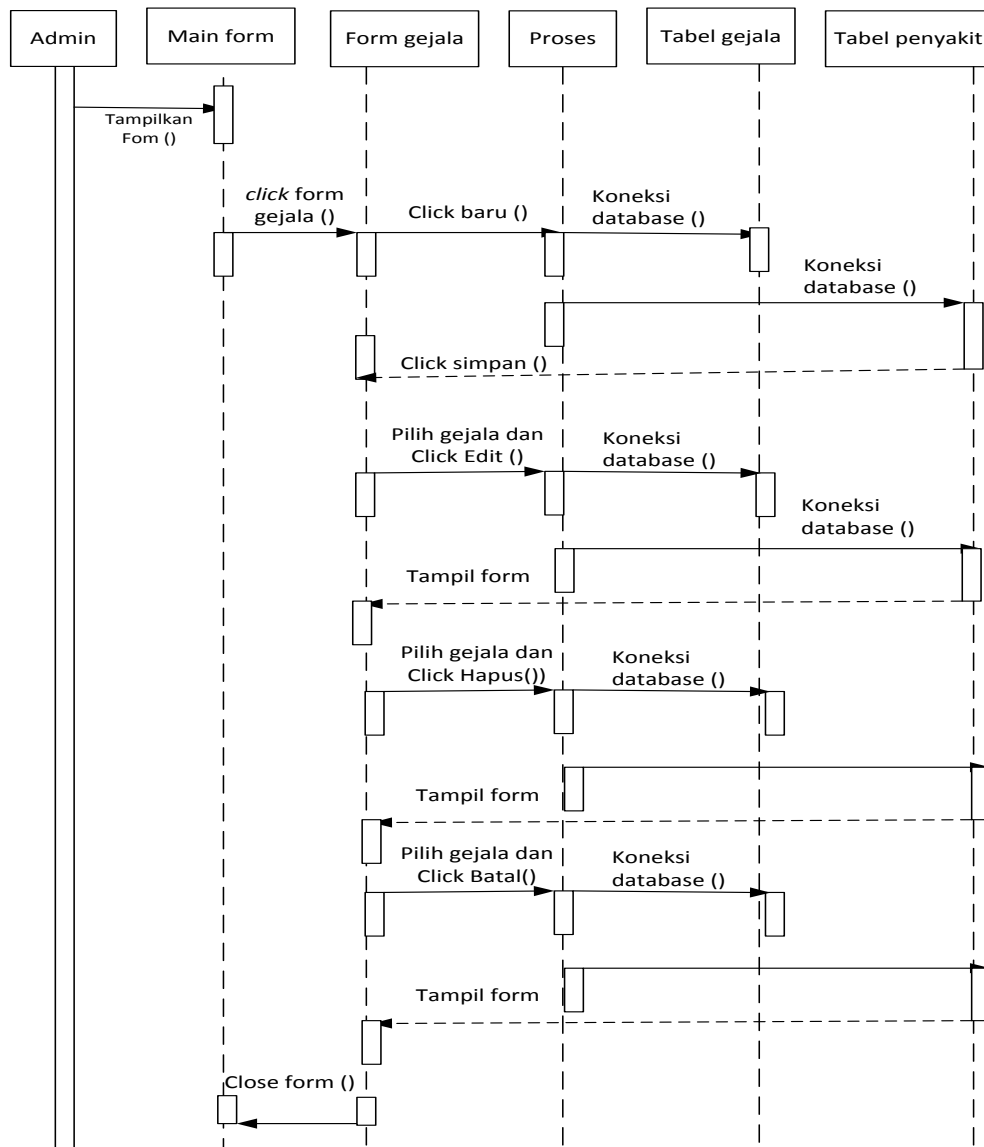
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, pertama admin mengisi nama penyakit, keterangan, penanganan dan pencegahan penyakit pasien kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data penyakit yang telah tersimpan. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengelolah data penyakit yang ditunjukkan pada gambar III.15 berikut :



Gambar III.15. Sequence Diagram Data Penyakit

2. Sequence Diagram Data Gejala

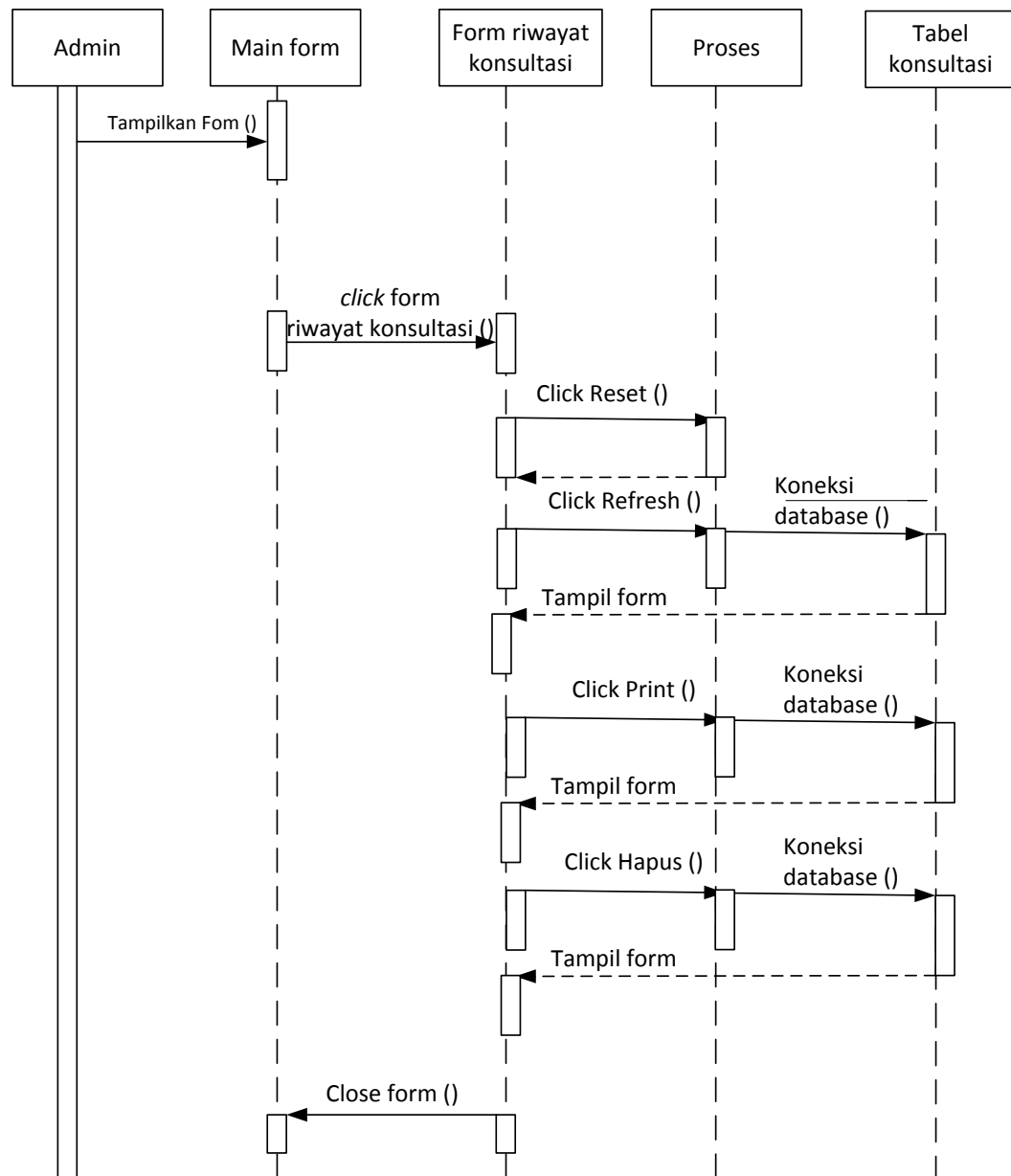
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, pertama admin mengisi nama gejala, pertanyaan dan bobot gejala kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data gejala yang telah tersimpan. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengelolah data gejala yang ditunjukkan pada gambar III.16 berikut :



Gambar III.16. Sequence Diagram Data Gejala

3. Sequence Diagram Riwayat Konsultasi

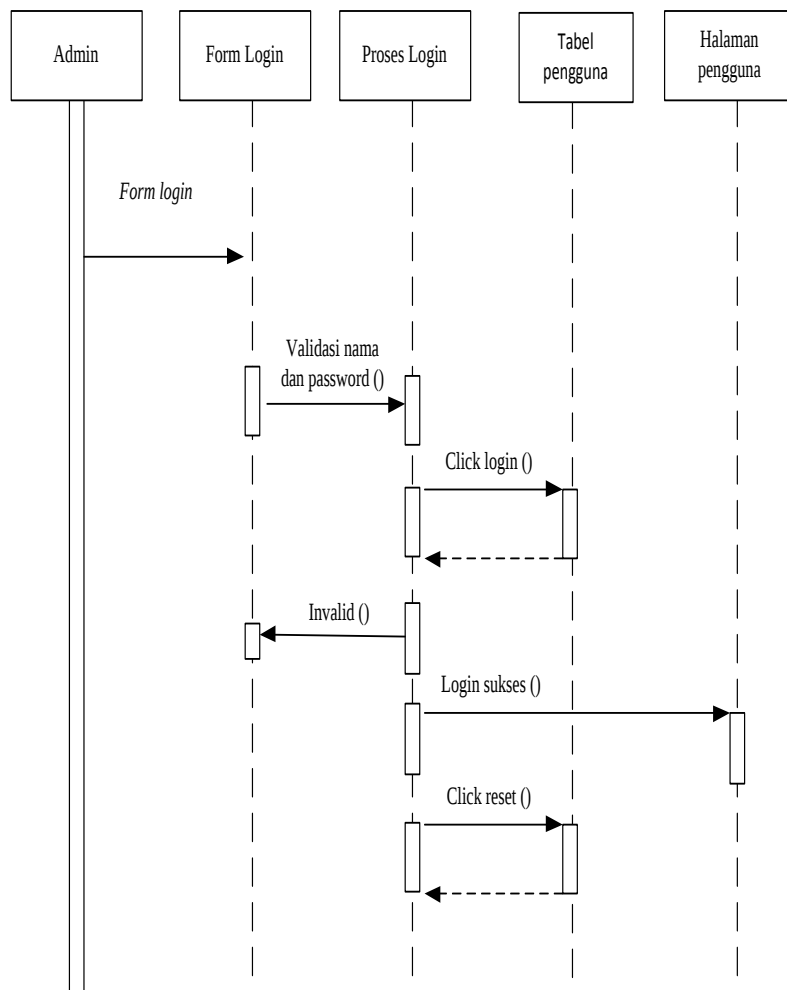
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data riwayat konsultasi dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, admin melakukan tindakan terhadap proses dari riwayat konsultasi yang tertera. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengolah data riwayat konsultasi ditunjukkan pada gambar III.17 berikut :



Gambar III.17. Sequence Diagram Data Riwayat Konsultasi

4. Sequence Diagram Pengguna

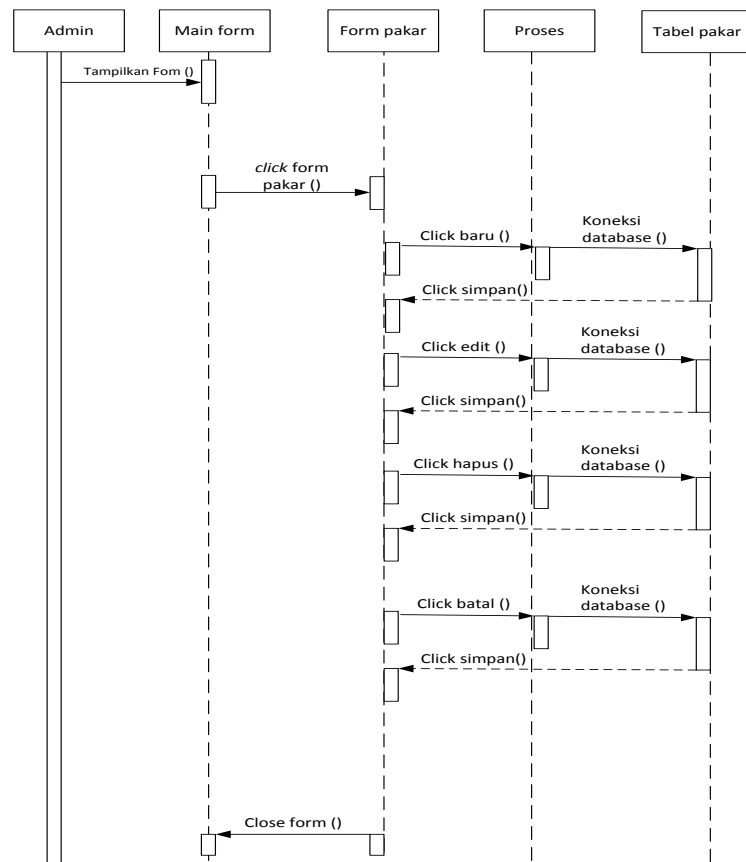
Serangkaian kinerja sistem *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state*, dimulai dari memasukkan *email* dan memasukkan *password*, jika Akun *valid* maka sistem akan mengaktifkan menu *user*, sedangkan jika tidak *valid*, maka tampilkan pesan kesalahan yang ditunjukkan pada gambar III.18 berikut :



Gambar III.18. Sequence Diagram Data Daftar Pengguna

5. Sequence Diagram Pakar

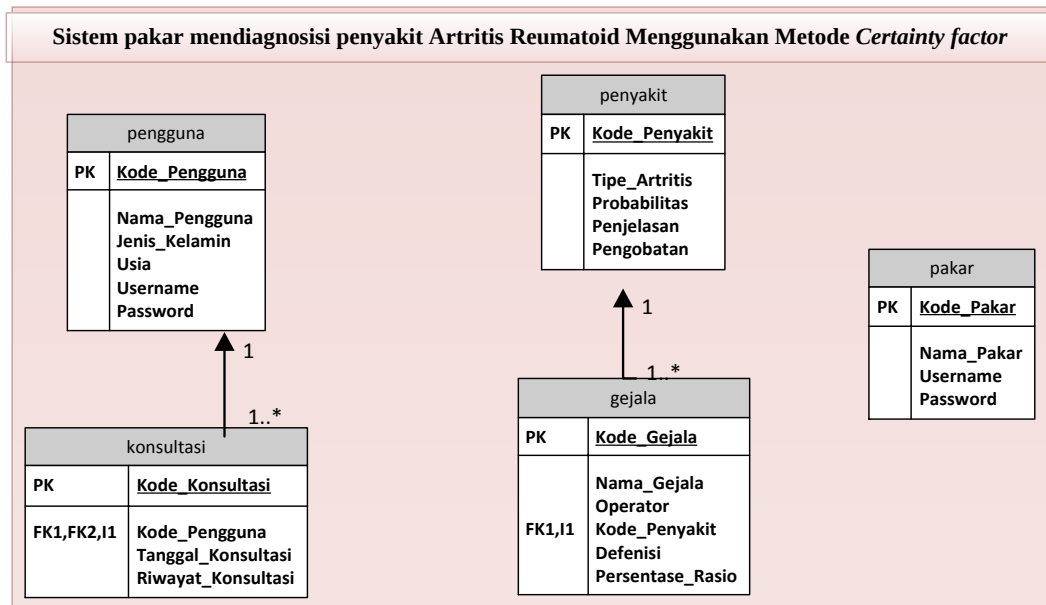
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan pengaturan akun pakar dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, admin mengisi nama pakar, password lama dan password baru kemudian admin mengklik tombol ubah untuk menyimpan data yang telah diubah. Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan dalam mengolah data pengaturan akun pakar ditunjukkan pada gambar III.19 berikut :



Gambar III.19. Sequence Diagram Data Pengaturan Akun

III.3.1.4. Class Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar III.20 :



Gambar III.20. Class Diagram Sistem

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.21

:

**Sistem Pakar
Arthritis
Certainty Factor**

Tanggal Cetak: dd/mm/yy

LAPORAN DAFTAR PENYAKIT			
Kode	Tipe Arthritis	P(H)	Keterangan
999	xxx	99	xxxx
999	xxx	99	xxxx
999	xxx	99	xxxx
999	xxx	99	xxxx

Dibuat Oleh _____ Disetujui Oleh _____

(_____) (_____)

Gambar III.21. 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.22 :

**Sistem Pakar
Arthritis
Certainty Factor**

Tanggal Cetak: Dd/mm/yy

LAPORAN DAFTAR GEJALA			
Kode Gejala	Nama Gejala	Operator	Rasio
999	xxxx	xxxx	999
999	xxxx	xxxx	999
999	xxxx	xxxx	999
999	xxxx	xxxx	999
999	xxxx	xxxx	999
999	xxxx	xxxx	999

Dibuat Oleh _____ Disetujui Oleh _____

(_____) (_____)

Gambar III.22. 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.23 :

Sistem Pakar Arthritis Certainty Factor			
Tanggal Cetak: Dd/mm/yy			
LAPORAN DAFTAR PENGGUNA			
Kode Pengguna	Nama Pengguna	Jenis Kelamin	Usia
999	xxxx	xxx	99
Dibuat Oleh		Disetujui Oleh	
(_____)		(_____)	

Gambar III.23. Desain *Form* Melihat Laporan Pengguna

4. Desain *Form* Melihat Laporan Riwayat Konsultasi

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

Sistem Pakar Arthritis Certainty Factor			
Tanggal Cetak: Dd/mm/yy			
RIWAYAT KONSULTASI			
Kode Konsultasi	999		
Tanggal Konsultasi	Dd/mm/yy	Jenis Kelamin	xxx
Nama Pengguna	xxx	Usia Pengguna	xxx
Riwayat Konsultasi			
Konsultasi dan Jawaban			
Dibuat Oleh		Disetujui Oleh	
(_____)		(_____)	

Gambar III.24. Desain Form Melihat Laporan Riwayat Konsultasi

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.25 berikut :

Gambar III.25. 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.26 berikut :

Cari

Kode Penyakit	Tipe Arthritis	Probabilitas	Penjelasan	Pengobatan

Kode Penyakit:

Tipe Arthritis:
Probabilitas:

Penjelasan:
Pengobatan:

Gambar III.26. 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 admin dalam mengelolah data gejala yang ditunjukkan pada gambar III.27 berikut :

Cari

Kode Gejala	Nama Gejala	Operator	Kode Penyakit	Defenisi	Persentase Rasio

Kode Gejala:

Nama Gejala:

Operator:

v

Kode Penyakit:

v

Defenisi:

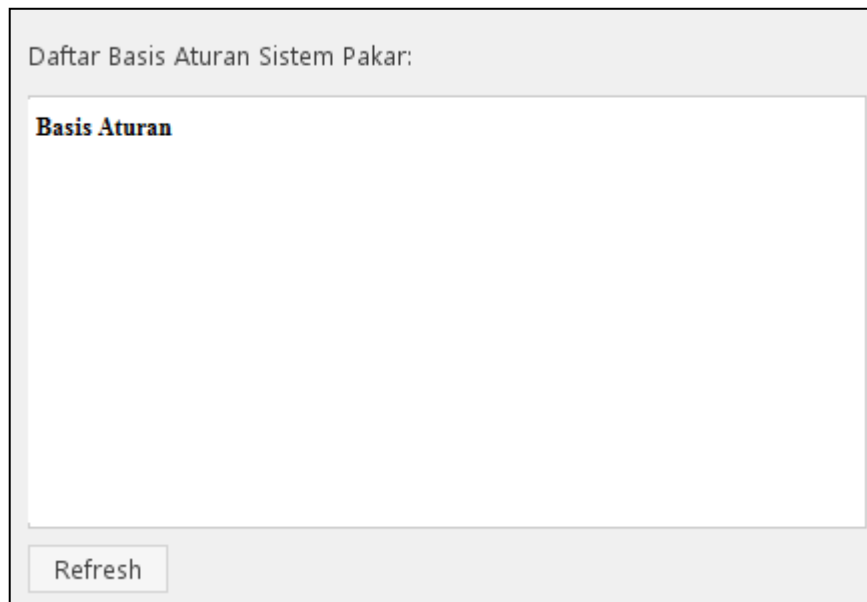
Nilai Rasio:

Gambar III.27. Desain *Form* Data Gejala

4. Desain *Form* Data Basis Aturan

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data basis aturan dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut, admin mengisi level, gejala dan jawaban dari pertanyaan gejala kemudian mengklik simpan untuk menyimpan data, admin dapat mengolah data basis aturan yang telah tersimpan. Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses

oleh dalam mengelolah data basis aturan yang ditunjukkan pada gambar III.28 berikut :



Daftar Basis Aturan Sistem Pakar:

Basis Aturan

Refresh

Gambar III.28. Desain *Form* Data Basis Aturan

5. Desain *Form* Riwayat Konsultasi

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data riwayat konsultasi 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 mengolah data riwayat konsultasi ditunjukkan pada gambar III.29 berikut :

Cari

Kode Konsultasi	Kode Pengguna	Tanggal Konsultasi	Riwayat Kons

Kode Konsultasi:

Kode Pengguna:

Tanggal Kons:

Gambar III.29. Desain *Form* Data Riwayat Konsultasi

6. Desain *Form* Daftar 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.30 berikut :

Cari

Kode Pengguna	Nama Pengguna	Jenis Kelamin	Usia	Username	Password

Kode Pengguna:
Nama Pengguna:
Jenis Kelamin:
Usia:
Username:
Password:

Gambar III.30. Desain *Form* Data Daftar Pengguna

7. 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.31 berikut :

Cari

Kode Pakar	Nama Pakar	Username	Password

Kode Pakar:

Nama Pakar:

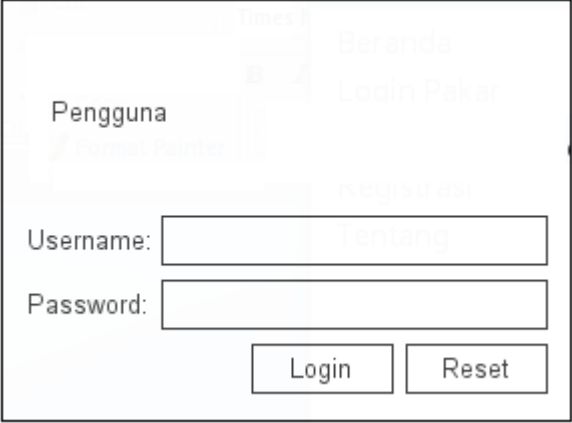
Username:

Password:

Gambar III.31. Desain Form Data Pakar

8. 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.32 berikut :

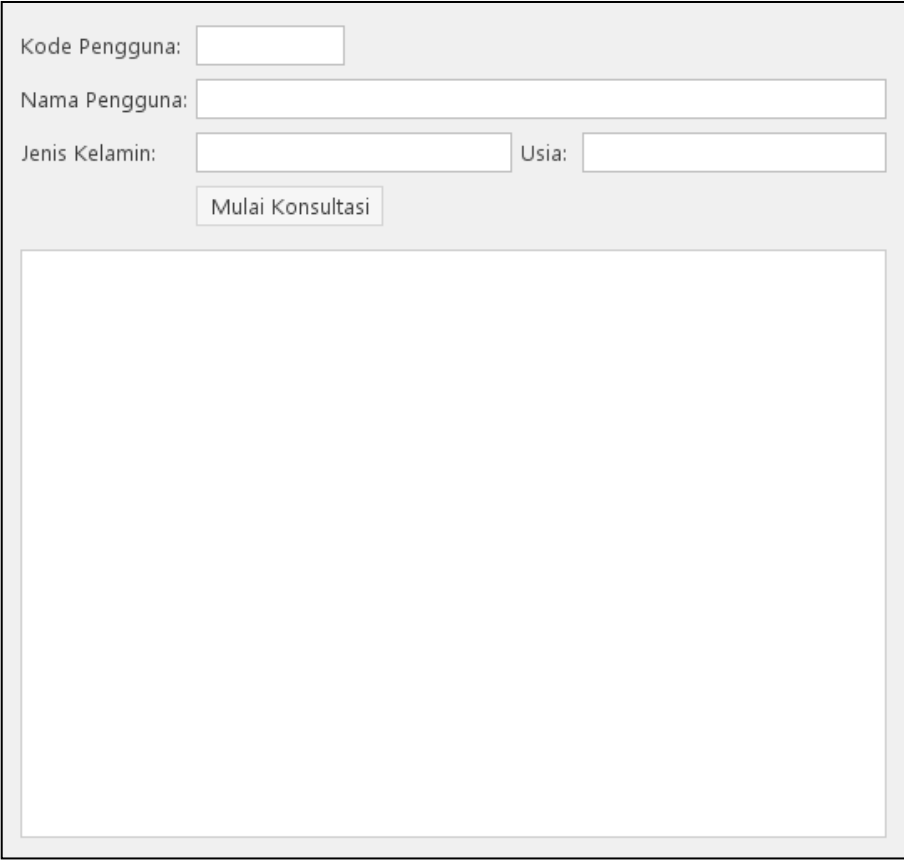


The image shows a login form with a light blue background. At the top, there is a navigation bar with links: 'Times 8', 'Beranda', 'Login Pakar', and 'Registrasi'. Below the navigation bar, there is a section titled 'Pengguna' with a 'Format Painter' icon. The main form area contains two input fields: 'Username:' and 'Password:'. Below these fields are two buttons: 'Login' and 'Reset'.

Gambar III.32. Desain *Form Login*

9. Desain *Form Konsultasi*

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melakukan konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.33:



The image shows a consultation form with a light gray background. It contains several input fields: 'Kode Pengguna:', 'Nama Pengguna:', 'Jenis Kelamin:', and 'Usia:'. Below these fields is a button labeled 'Mulai Konsultasi'. The bottom half of the form is a large, empty rectangular area, likely for a chat or consultation text.

Gambar III.33. Desain *Form Konsultasi*

10. Desain *Form* Riwayat Konsultasi

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.34:

Kode Konsultasi	Kode Pengguna	Tanggal Konsultasi	Riwayat Kons

Refresh Print Hapus

Gambar III.34. Desain *Form* Riwayat Konsultasi

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.1 Data Nilai Tidak Normal

No	Tanggal	Kode Konsultasi	Konsultasi	Gejala	Penyakit
1	01/01/2014	KK 001	Surya	kaku Pagi hari	RA Klasik
2				pembengkakan sandi	RA Klasik
3		KK 002	Sari	Pembengkakan pergelangan tangan	Ra Defisit

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.2 di berikut ini:

Tabel III.2 Data Nilai Normal Pertama

No	Tanggal	Kode Konsultasi	Konsultasi	Gejala	Bobot	Penyakit
1	01/01/2014	KK 001	sunya	kaku Pagi hari	0,7	RA Klasik
2	01/01/2014	KK 001	sunya	pembengkakan sandi	0,8	RA Klasik
3	01/01/2014	KK 002	sari	Pembengkakan pergelangan tangan	0,9	Ra Defisit

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.3 berikut ini:

a. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Gejala

Tabel III.3. Data Gejala 2NF

Kode_Gejala	Nama_Gejala	Operator	Kode_Penyakit	Defenisi	Persentase_Rasio
G0001	Kaku Pagi Hari	Konjungsi	P0001	Mengalami kekakuan pada sendi dan sekitarnya yang ...	0.8
G0002	Pembengkakan Sendi	Konjungsi	P0001	Mengalami paling sedikit 3 sendi secara bersamaan ...	0.9
G0003	Pembengkakan Pergelangan Tangan	Konjungsi	P0001	Mengalami setidaknya satu pergelangan tangan terja...	0.85
G0004	Artritis Simetris	Konjungsi	P0002	Mengalami keterlibatan sendi yang sama pada kedua ...	0.87
G0005	Nodul Rheumatoid	Konjungsi	P0002	Mengalami adanya nodul subkutan pada daerah tonjol...	0.88
G0006	Rheumatoid Serum +	Konjungsi	P0002	Mengalami adanya titer abnormal faktor rheumatoid ...	0.9

b. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Penyakit

Tabel III.4. Data Penyakit 2NF

Kode_Penyakit	Tipe_Artritis	Probabilitas	Penjelasan	Pengobatan
P0001	RA Klasik	0.4	-	-
P0002	RA Defisit	0.25	-	-
P0003	Probable RA	0.3	-	-
P0004	Possible RA	0.05	-	-

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.5 berikut:

Tabel III.5 Rancangan Tabel Gejala

Nama Database	gadis_arthritis			
Nama Tabel	Gejala			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Gejala	varchar(5)	Tidak	Primary Key
2.	Nama_Gejala	text	Tidak	-
3.	Operator	varchar(15)	Tidak	-
4.	Kode_Penyakit	varchar(5)	Tidak	Foreign Key
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.6 berikut:

Tabel III.6 Rancangan Tabel Konsultasi

Nama Database	gadis_arthritis			
Nama Tabel	Konsultasi			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Konsultasi	varchar(5)	Tidak	Primary Key
2.	Kode_Pengguna	varchar(5)	Tidak	Foreign Key
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.7 berikut:

Tabel III.7 Rancangan Tabel Pakar

Nama <i>Database</i>		gadis_arthritis		
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.8 berikut:

Tabel III.8 Rancangan Tabel Pengguna

Nama <i>Database</i>		gadis_arthritis		
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

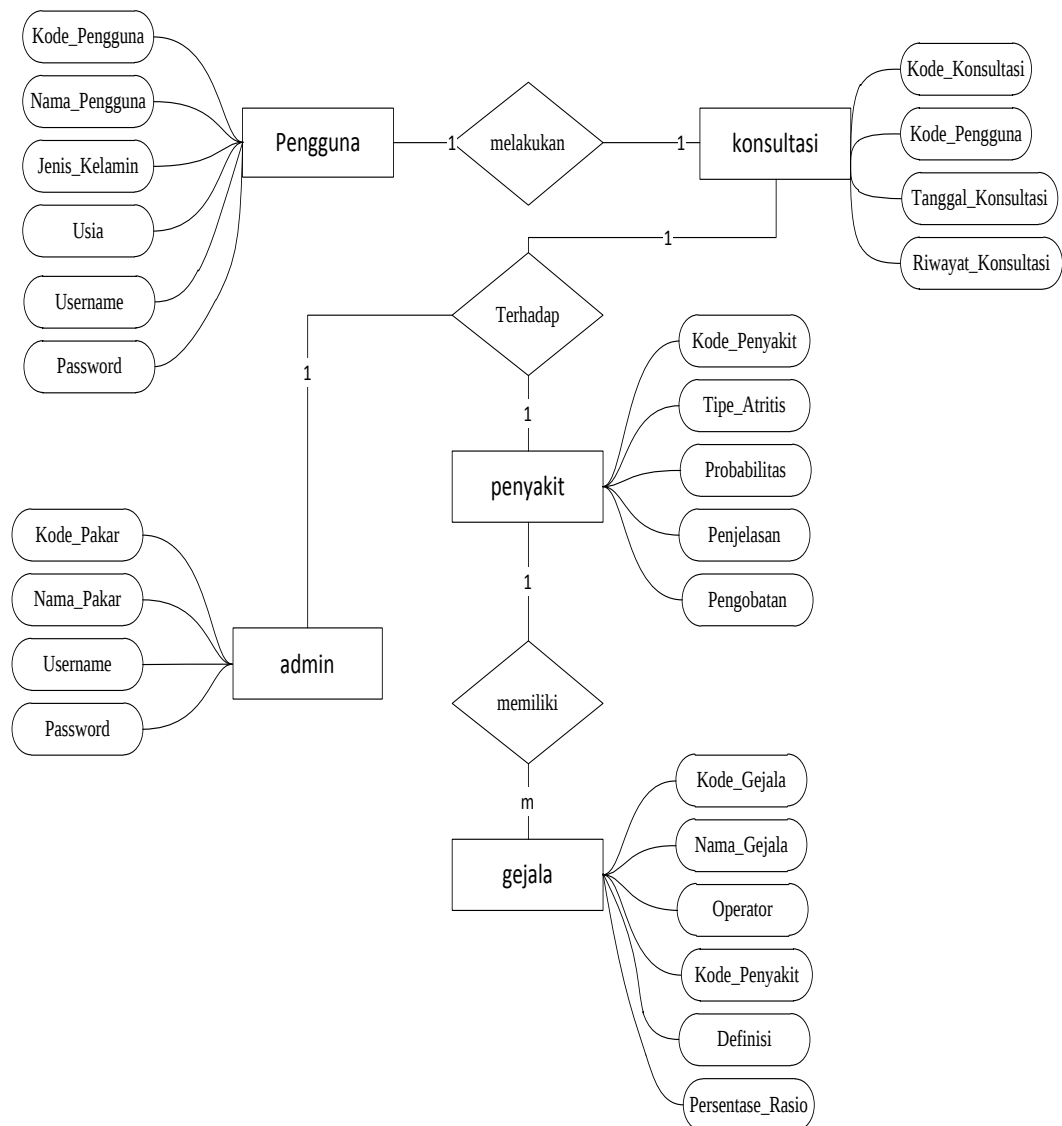
Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data Kode_Penyakit, Tipe_Artritis, Probabilitas, Penjelasan, Pengobatan, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.9 berikut:

Tabel III.9 Rancangan Tabel Penyakit

Nama <i>Database</i>		gadis_arthritis		
Nama Tabel		Penyakit		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Penyakit	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Tipe_Artritis	varchar(30)	Tidak	-
3.	Probabilitas	double	Tidak	-
4.	Penjelasan	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.36 :



Gambar III.35. Diagram ERD

III.4. Pohon Aturan

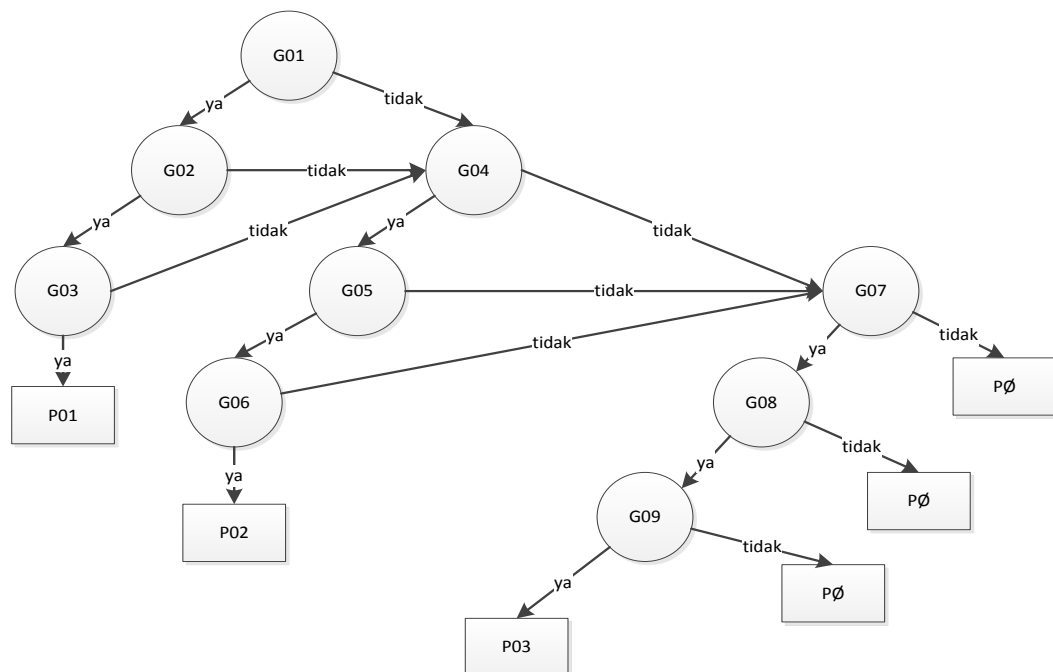
Pohon aturan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan.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

Tabel gejala

Kode_Gejala	Nama_Gejala	Persentasi rasio
G01	Kaku Pagi Hari	0.8
G02	Pembengkakan Sendi	0.9
G03	Pembengkakan Pergelangan Tangan	0.85
G04	Artritis Simetris	0.87
G05	Nodul Rheumatoid	0.88
G06	Rheumatoid Serum +	0.9
G07	Kejang Sendi	0.8
G08	Nyeri Sendi	0.7
G09	Kulit Merah	0.5
G010	Timbul Ruam	0.6
G011	Limpa Membesar	0.6
G012	Mata Terpengaruh	0.45

Tabel penyakit

Kode_penyakit	Tipe_penyakit	Probabilitas
P01	RA Klasik	0.4
P02	RA Defisit	0.25
P03	RA Juvenil	0.35

**Gambar III.36. Pohon Aturan Sistem Pakar Atritis**

Contoh kasus:

1. Ani mengalami kaku di pagi hari, dia juga mengalami pembengkakan pada sendi dan pembengkakan pada pergelangan tangan. Dokter memperkirakan ani mengalami penyakit Ra klasik (Rematoid arthritis klasik). Dengan diketahuinya RA klasik ($P(H)$)= 0.4

$$[RA \text{ klasik, kaku pagi hari}] = 0.8$$

$$[RA \text{ klasik, pembengkakan sendi}] = 0.9$$

$$[RA \text{ klasik, pembengkakan pergelangan tangan}] = 0.85$$

Jawab :

$$P(H) = 0.4$$

1. Perhitungan CF untuk gejala Kaku Pagi Hari

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Perhitungan CF untuk gejala Pembengkakan Sendi

$$P(H|E) = 0.9$$

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

$$\begin{aligned}
MB(H|E) &= \max[0.9, 0.4] - 0.4 / 1-0.4 \\
MB(H|E) &= 0.9 - 0.4 / 0.6 = 0.5/0.6 = 0.83 \\
MD(H|E) &= \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H) \\
MD(H|E) &= \min[0.9, 0.4] - 0.4 / (-0.4) \\
MD(H|E) &= 0.4 - 0.4 / (-0.4) = 0/(-0.4) = -0
\end{aligned}$$

$$CF = MB - MD = 0.83 - (-0) = 0.83$$

3. Perhitungan CF untuk gejala Pembengkakan Pergelangan Tangan

$$\begin{aligned}
P(H|E) &= 0.85 \\
MB(H|E) &= \max[P(H|E), P(H)] - P(H) / 1- P(H) \\
MB(H|E) &= \max[0.85, 0.4] - 0.4 / 1-0.4 \\
MB(H|E) &= 0.85 - 0.4 / 0.6 = 0.45/0.6 = 0.75 \\
MD(H|E) &= \min[P(H|E), P(H)] - P(H) / - P(H) \\
MD(H|E) &= \min[0.85, 0.4] - 0.4 / (-0.4) \\
MD(H|E) &= 0.4 - 0.4 / (-0.4) = 0/(-0.4) = -0
\end{aligned}$$

$$CF = MB - MD = 0.75 - (-0) = 0.75$$

Kombinasi CF Gejala:

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.67 + 0.83 (1-0.67) = 0.5$$

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.5 + 0.75 (1-0.5) = 0.63$$

Certainty Factor: 62.5%

2. Riska adalah seorang guru swasta, dia mengalami kejang sendi, dan terkadang dia juga mengalami nyeri sendi, dan kulitnya merah. Setelah dia cek ke dokter ternyata dokter memperkirakan dia terkena penyakit RA Juvenil (Rematoid arthritis Juvenil).

$$P(H) = 0.35$$

$$P(\text{RA Juvenil, kejang sendi}) = 0.7$$

$$P(\text{RA Juvenil, nyeri sendi}) = 0.9$$

$$P(\text{RA Juvenil, kulit merah}) = 0.85$$

$$P(H) = 0.35$$

1. Perhitungan CF untuk gejala Kejang Sendi

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

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

$$MB(H|E) = \max[0.8, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.8 - 0.35 / 0.65 = 0.45 / 0.65 = 0.69$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.8, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0 / (-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.69 - ((-0)) = 0.69$$

2. Perhitungan CF untuk gejala Nyeri Sendi

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

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

$$MB(H|E) = \max[0.7, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.7 - 0.35 / 0.65 = 0.35/0.65 = 0.54$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.7, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.54 - ((-0)) = 0.54$$

3. Perhitungan CF untuk gejala Kulit Merah

$$P(H|E) = 0.5$$

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

$$MB(H|E) = \max[0.5, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.5 - 0.35 / 0.65 = 0.15/0.65 = 0.23$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.5, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.23 - ((-0)) = 0.23$$

Kombinasi CF Gejala:

$$CF = CF1 + CF2 (1 - CF1) = 0.69 + 0.54 / (1 - 0.69) = 0.38$$

$$CF = CF1 + CF2 (1 - CF1) = 0.38 + 0.23 / (1 - 0.38) = 0.38$$

Certainty Factor: 38.2%

3. Seorang supervisor terkena gejala kejang sendi, nyeri sendi, kulit merah, timbul ruam, limpa besar, mata terpengaruh. Dokter memperkirakan dia mengalami penyakit RA juvenil.

Jawab:

$$P(H) = 0.35$$

1. Perhitungan CF untuk gejala Kejang Sendi

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

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

$$MB(H|E) = \max[0.8, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.8 - 0.35 / 0.65 = 0.45/0.65 = 0.69$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.8, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.69 - ((-0)) = 0.69$$

2. Perhitungan CF untuk gejala Nyeri Sendi

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

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

$$MB(H|E) = \max[0.7, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.7 - 0.35 / 0.65 = 0.35/0.65 = 0.54$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.7, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.54 - ((-0)) = 0.54$$

3. Perhitungan CF untuk gejala Kulit Merah

$$P(H|E) = 0.5$$

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

$$MB(H|E) = \max[0.5, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.5 - 0.35 / 0.65 = 0.15/0.65 = 0.23$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.5, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.23 - ((-0)) = 0.23$$

4. Perhitungan CF untuk gejala Timbul Ruam

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

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

$$MB(H|E) = \max[0.6, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.6 - 0.35 / 0.65 = 0.25/0.65 = 0.38$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.6, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.38 - ((-0)) = 0.38$$

5. Perhitungan CF untuk gejala Limpa Membesar

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

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

$$MB(H|E) = \max[0.6, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.6 - 0.35 / 0.65 = 0.25/0.65 = 0.38$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.6, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.38 - ((-0)) = 0.38$$

6. Perhitungan CF untuk gejala Mata Terpengaruh

$$P(H|E) = 0.45$$

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

$$MB(H|E) = \max[0.45, 0.35] - 0.35 / 1 - 0.35$$

$$MB(H|E) = 0.45 - 0.35 / 0.65 = 0.1/0.65 = 0.15$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.45, 0.35] - 0.35 / (-0.35)$$

$$MD(H|E) = 0.35 - 0.35 / (-0.35) = 0/(-0.35) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.15 - ((-0)) = 0.15$$

Kombinasi CF Gejala:

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.69 + 0.54 / (1-0.69) = 0.38$$

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.38 + 0.23 / (1-0.38) = 0.38$$

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.38 + 0.38 / (1-0.38) = 0.47$$

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.47 + 0.38 / (1-0.47) = 0.45$$

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.45 + 0.15 / (1-0.45) = 0.33$$

Certainty Factor: 33.2%

4. Seseorang dosen terkena gejala Arthritis simetris, gejala Rheumatoid Serum+ dan Nodul Rheumatoid. Maka dokter memperkirakan dia mengalami penyakit Ra defisit.

Jawab:

$$P(H) = 0.25$$

1. Perhitungan CF untuk gejala Arthritis Simetris

$$P(H|E) = 0.87$$

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

$$MB(H|E) = \max[0.87, 0.25] - 0.25 / 1 - 0.25$$

$$MB(H|E) = 0.87 - 0.25 / 0.75 = 0.62/0.75 = 0.83$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.87, 0.25] - 0.25 / (-0.25)$$

$$MD(H|E) = 0.25 - 0.25 / (-0.25) = 0/(-0.25) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.83 - ((-0)) = 0.83$$

2. Perhitungan CF untuk gejala Nodul Rheumatoid

$$P(H|E) = 0.88$$

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

$$MB(H|E) = \max[0.88, 0.25] - 0.25 / 1 - 0.25$$

$$MB(H|E) = 0.88 - 0.25 / 0.75 = 0.63/0.75 = 0.84$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.88, 0.25] - 0.25 / (-0.25)$$

$$MD(H|E) = 0.25 - 0.25 / (-0.25) = 0/(-0.25) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.84 - ((-0)) = 0.84$$

3. Perhitungan CF untuk gejala Rheumatoid Serum +

$$P(H|E) = 0.9$$

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

$$MB(H|E) = \max[0.9, 0.25] - 0.25 / 1 - 0.25$$

$$MB(H|E) = 0.9 - 0.25 / 0.75 = 0.65/0.75 = 0.87$$

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

$$MD(H|E) = \min[0.9, 0.25] - 0.25 / (-0.25)$$

$$MD(H|E) = 0.25 - 0.25 / (-0.25) = 0/(-0.25) = (-0)$$

$$CF = MB - MD = 0.87 - ((-0)) = 0.87$$

Kombinasi CF Gejala:

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.83 + 0.84 / (1-0.83) = 0.29$$

$$CF = CF1 + CF2 (1-CF1) = 0.29 + 0.87 / (1-0.29) = 0.82$$

Certainty Factor: 82.17%