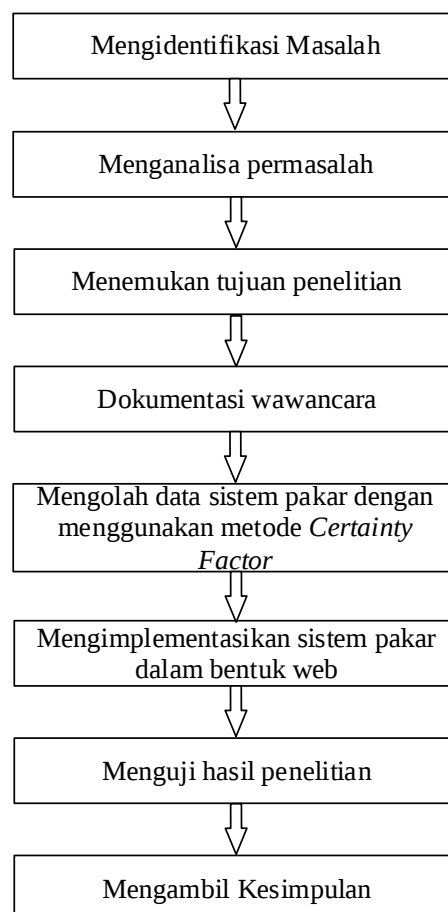


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian didesain menggunakan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk memfasilitasi penelitian. Desain penelitian sistem pakar yang mendiagnosa penyakit ginjal dengan metode *Certainty Factor* digambarkan pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pengertian desain penelitian dalam Gambar 3.1 diatas, adalah :

1. Mengidentifikasi Masalah

Memulai penelitian pada tahap pengidentifikasian dari suatu masalah yang mana kendala untuk dipecahkan, untuk mencapai kesempurnaan hasil. Pada penelitian ini, gejala yang ditimbulkan penyakit ginjal adalah masalah yang sangat penting yang perlu dicari solusi karena masalah terlihat dari kualitas penelitian.

2. Menganalisa Permasalahan

Menganalisis gejala dan penyakit masalah penyakit berdasarkan data yang ada dan fakta.

3. Menemukan Tujuan Penelitian

Selanjutnya menganalisis masalah untuk penelitian ini kemudian harus mencari tahu tujuan dari penelitian ini menggunakan sistem pakar metode *certainty factor*.

4. Dokumentasi wawancara

Menggunakan bahan pada penelitian ini seperti data solusi, gejala, penyakit dan mengambil melalui hasil dokumentasi wawancara dari seorang ahli.

5. Mengolah Data Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Pengelolaan data sistem pakar dilakukan menggunakan metode *Certainty factor* untuk data penyakit dan gejala penyakit pada ginjal dengan aturan *rule* dan rumus.

6. Mengimplementasi Sistem Pakar dalam Web

Pengimplementasian sistem yang telah dirancang dan didesain menghasilkan program.

7. Menguji Hasil Penelitian

Dalam tahap ini pengujian penelitian di hasilkan menggunakan metode *certainty factor* dengan hasil 100% atau yang mendekati.

8. Menarik Kesimpulan

Menarik kesimpulan penelitian yang sudah dilakukan dan diberikan saran untuk penelitian berikutnya.

4.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan menghasilkan informasi pada data yang tepat untuk mendukung proses penelitian. Sebagian cara pengumpulan data, sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan bertujuan sebagai pengetahuan tentang kecerdasan buatan, sistem pakar, metode *certainty factor* disertai penyakit dan gejala penyakit ginjal menggunakan jurnal, buku, sumber ilmiah lain.

2. Wawancara

Mewawancarai seorang ahli pada masalah yang telah digunakan untuk memperoleh data yang tepat tentang penyakit dan gejala penyakit ginjal. Pertanyaan dan jawaban merupakan aktivitas dengan ahli. Kemudian pakar menentukan nilai serta menjawab semua gejala penyakit ginjal.

4.2. Operasional Variabel

Diperoleh variabel pada penelitian yaitu penyakit ginjal serta indikator ini berasal dari mewawancarai seorang pakar, dan di bawah akan menjelaskan operasional variabel penyakit ginjal.

Table 3.1 Tabel *Operational* Variabel

Variabel	Indikator
- Sumbatan Batu Saluran Kemih - Gagal Ginjal Kronik - <i>Tuberkolosis</i> Ginjal - <i>Glomerulonefritis</i> Akut - Kanker Ginjal	Demam
	Mual
	Mudah Lelah
	Kencing di malam hari
	Perubahan mental
	<i>Tremor</i> Tangan
	Volume air kencing berkurang
	Nafsu makan menurun
	Nanah di air kencing
	Nyeri di tulang pinggul
	Nyeri di daerah kandung kemih
	Nyeri di daerah ginjal
	Nyeri ketika kencing
	Nyeri perut
	Darah di dalam air kencing

Table 3.1 (Lanjutan) Tabel *Operational Variabel*

Variabel	Indikator
- Sumbatan Batu Saluran Kemih - Gagal Ginjal Kronik - Tuberkolosis Ginjal - Glomerulonefritis Akut - Kanker Ginjal	<i>Nyeri yang hilang timbul</i>
	<i>Pembengkakan organ tubuh tertentu</i>
	<i>Penurunan berat badan</i>
	<i>Tekanan darah tinggi</i>
	<i>Kaki bengkak</i>
	<i>Kulit gatal (gatal-gatal)</i>
	<i>Kulit kering/jelek</i>
	<i>Gangguan pengecapan</i>
	<i>Tidak keluar urin</i>
	<i>Cairan di selaput jantung dan paru paru</i>
	<i>Rasa panas/terbakar saat kencing (Disuria)</i>
	<i>Penurunan kesadaran</i>
	<i>Nyeri punggung bawah</i>

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pengertian tabel 3.1 memperjelas hubungan pada variabel dan indikator. Variable diatas adalah penyakit ginjal adapun indikatornya merupakan gejala pada penyakit ginjal.

4.3. Metode Perancangan Sistem

Merancang suatu sistem membutuhkan pengalaman dalam mendesain elemen komputer yang menghasilkan sistem dan peralatan pilihan baru. Berikut akan dibahas metode merancang sistem khusus dalam penyakit ginjal.

4.3.1. Perancangan Sistem Pakar

Dalam perancangan sistem pakar yang membutuhkan keterampilan untuk mempersiapkan elemen komputer yang menggunakan sistem dan peralatan pilihan baru. Berikut akan dibahas metode perancangan sistem khusus dalam penyakit ginjal.

Table 3.2 Nama Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Sumbatan Batu Saluran Kemih
P02	Gagal Ginjal Kronik
P03	<i>Tuberkolosis</i> Ginjal
P04	<i>Glomerulonefritis</i> Akut
P05	Kanker Ginjal

Sumber : (Data Penelitian,2019)

DalamTabel 3.2 menjabarkan penyakit pada ginjal dengan menggunakan tabel, serta memberikan kode penyakit pada jenis penyakit ginjal.

Table 3.3 Gejala Pada Penyakit

Kode Gejala	Gejala
G01	Darah di dalam air kencing
G02	Demam
G03	Mual
G04	Mudah Lelah
G05	Nyeri di daerah kandung kemih
G06	Rasa panas/terbakar saat kencing (<i>Disuria</i>)
G07	<i>Tremor</i> Tangan
G08	Volume air kencing berkurang
G09	Nafsu makan menurun
G10	Nanah di air kencing
G11	Nyeri di tulang pinggul
G12	Kencing dimalam hari
G13	Nyeri di daerah ginjal
G14	Nyeri ketika kencing
G15	Nyeri perut
G16	Nyeri punggung bawah
G17	Nyeri yang hilang timbul

Table 3.3 (Lanjutan) Gejala Pada Penyakit

Kode Gejala	Gejala
G18	Pembengkakan organ tubuh tertentu
G19	Penurunan berat badan
G20	Tekanan darah tinggi
G21	Kaki bengkak
G22	Kulit gatal (gatal-gatal)
G23	Kulit kering/jelek
G24	Gangguan pengecapan
G25	Tidak keluar urin
G26	Cairan di selaput jantung dan paru paru
G27	Perubahan mental
G28	Penurunan kesadaran
G29	Perdarahan
G30	Ruam kulit / kulit kemerahan

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Tabel 3.3 menjabarkan gejala pada masalah ginjal dengan menggunakan tabel, serta memberikan kode gejala dalam setiap jenis gejala penyakit ginjal.

Table 3.4 Solusi Penyakit Ginjal

Kode Penyakit	Solusi
P01	Jika batu yang ada di dalam kandung kemih berukuran cukup kecil, disarankan untuk banyak minum air putih, paling tidak 1,2 liter per hari. Tujuannya adalah agar batu kandung kemih tersebut ikut terbawa keluar oleh urine. Namun, jika ukurannya cukup besar, ada beberapa tindakan medis yang bisa dilakukan untuk mengeluarkan batu kandung kemih dari tubuh.
P02	Menjalankan pola makan yang sehat dan seimbang dengan mengurangi konsumsi garam, serta membatasi asupan protein dan kalium dari makanan untuk meringankan kerja ginjal. Makanan dengan kadar kalium tinggi, di antaranya adalah pisang, jeruk, kentang, bayam, dan tomat. Sedangkan makanan dengan kadar kalium rendah, antara lain adalah apel, kol, wortel, buncis, anggur, dan stroberi. Selain itu, batasi juga konsumsi minuman beralkohol.
P03	Mengonsumsi obat <i>Tuberkolosis</i> sesuai petunjuk dari dokter, rutin cek penyakit ke dokter spesialis Tuberkolosis.

Table 3.4 (Lanjutan) Solusi Penyakit Ginjal

Kode Penyakit	Solusi
P04	Melakukan terapi yang rutin sesuai petunjuk dokter, menjaga kesehatan ginjal agar tidak sampai pada tahap penyakit gagal ginjal.
P05	Berhenti merokok, selalu menjaga tekanan darah, menjaga berat badan ideal untuk menghindari obesitas dengan perbanyak konsumsi buah dan sayur, serta rutin berolahraga setiap hari, gunakan alat pelindung diri di lingkungan kerja yang rentan terhadap paparan zat-zat berbahaya.

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada Tabel 3.4 menjabarkan solusi pada penyakit ginjal dengan menggunakan tabel, kemudian mengikuti kode penyakit untuk setiap solusi pada penyakit ginjal.

Table 3.5 Aturan Data

Kode Penyakit	Kode Gejala
P01	G01, G02, G03, G04, G05, G06.
P02	G07, G08, G09, G10, G11, G12.
P03	G13, G14, G15, G16, G17, G18.
P04	G19, G20, G21, G22, G23, G24.
P05	G25, G26, G27, G28, G29, G30.

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada Tabel 3.5 merupakan aturan data berisi hubungan antara penyakit dan data gejala penyakit untuk memberikan kode. Hubungan antar data didasarkan pada pengetahuan dan realitas diperoleh. aturan data ini mengatur data guna

memfasilitasi penelitian kepada perumusan aturan yang menggunakan basis pengetahuan dalam sistem pakar penelitian ini.

Berdasarkan Tabel 3.4 aturan data yang telah disusun, menggunakan kaidah sistem pakar dan tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1 : IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06
THEN P01.
2. Kaidah 2 : IF G07 AND G08 AND G09 AND G10 AND G11 AND G12
THEN P02.
3. Kaidah 3 : IF G13 AND G14 AND G15 AND G16 AND G17 AND G18
THEN P03.
4. Kaidah 4 : IF G19 AND G20 AND G21 AND G22 AND G23 AND G24
THEN P04.
5. Kaidah 5 : IF G25 AND G26 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30
THEN P05.

Table 3.6 Tabel Keputusan

Kode	Gejala	P 0 1	P 0 2	P 0 3	P 0 4	P 0 5
G01	Darah di dalam air kencing	√				
G02	Demam	√				
G03	Mual	√				
G04	Merasa selalu ingin buang air kecil	√				
G05	Nyeri di daerah kandung kemih	√				
G06	Rasa panas/terbakar saat kencing (<i>Disuria</i>)	√				
G07	Bengkak di daerah kemaluan		√			
G08	Nyeri di daerah ginjal		√			
G09	Nafsu makan menurun		√			
G10	Darah di air kencing		√			
G11	Tekanan darah tinggi akut		√			
G12	Nyeri perut		√			
G13	Nyeri pada tulang sendi			√		
G14	Gangguan mata			√		
G15	Mudah pusing			√		
G16	Nyeri pada hati			√		
G17	Nyeri yang hilang timbul			√		
G18	Pembengkakan organ tubuh tertentu			√		

Table 3.6 (Lanjutan) Tabel Keputusan

Kode	Gejala	P 0 1	P 0 2	P 0 3	P 0 4	P 0 5
G19	Pembengkakan pada wajah				√	
G20	Tekanan darah tinggi				√	
G21	Darah pada urin				√	
G22	Nyeri perut akut				√	
G23	Cairan berlebih pada paru – paru				√	
G24	Urin berbuih				√	
G25	Kekurangan darah					√
G26	Penurunan berat badan					√
G27	Nyeri dan bengkak pada bagian pinggang					√
G28	Penurunan kesadaran					√
G29	Perdarahan					√
G30	Ruam kulit / kulit kemerahan					√

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada Tabel 3.6 menjabarkan keterkaitan gejala – gejala dari beberapa penyakit ginjal, dibuat dalam bentuk tabel keputusan. Tabel keputusan didapat dari hasil wawancara dengan pakar, kemudian diputuskan hubungan antara setiap gejala dengan penyakit.

4.3.2. Penerapan Metode *Certainty Factor*

Pada penerapan metode *certainty factor* dalam mencari hasil nilai dari CF maka ditentukan nilai bobot pada MB dan MD terlebih dahulu.

Table 3.7 Nilai Bobot MB

No	Keterangan	MB
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Sedikit Yakin	0,4
5	Tidak Tahu	0,2
6	Tidak	0

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Table 3.8 Nilai Bobot MD

No	Keterangan	MD
1	Sangat Yakin	$0,11 < 0,15$
2	Yakin	$0,06 < 0,10$
3	Sedikit Yakin	$0 < 0,05$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang pakar penyakit ginjal, berikut nilai MB dan MD pada masing-masing gejala tiap penyakit dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut ini :

Table 3.9 Tabel Nilai Kepercayaan Gejala

Gejala	P01		P02		P03		P04		P05	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD
G01	0,6	0,08								
G02	0,4	0,05								
G03	0,6	0,11								
G04	0,8	0,12								
G05	0,4	0,11								
G06	0,6	0,05								
G07			0,4	0,15						
G08			0,4	0,11						
G09			0,8	0,05						
G10			0,6	0,12						
G11			0,4	0,15						
G12			0,4	0,05						
G13					0,6	0,15				
G14					0,8	0,12				
G15					0,4	0,11				
G16					0,6	0,07				
G17					0,8	0,08				
G18					0,6	0,04				

Table (Lanjutan) Nilai Kepercayaan Gejala

Gejala	P01		P02		P03		P04		P05	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD
G19							0,6	0,13		
G20							0,4	0,05		
G21							0,6	0,04		
G22							0,6	0,15		
G23							0,8	0,03		
G24							0,6	0,11		
G25									0,4	0,05
G26									0,4	0,11
G27									0,6	0,04
G28									0,8	0,15
G29									0,6	0,11
G30									0,6	0,07

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada Tabel 3.9 merupakan MB dan MD yang dihasilkan dari pakar. Selanjutnya melakukan *sample* perhitungan MB dan MD dalam mencari hasil nilai CF pada setiap penyakit ginjal sebagai berikut :

Table 3.10 Perhitungan MD dan MB P01
Sumbatan Batu Saluran Kemih

Kode	P01		Perhitungan CF
	MB	MD	
G01	0,6	0,08	$0,6 - 0,08 = 0,52$
G02	0,4	0,05	$0,4 - 0,05 = 0,35$
G03	0,6	0,11	$0,6 - 0,11 = 0,49$
G04	0,8	0,12	$0,8 - 0,12 = 0,68$
G05	0,4	0,11	$0,4 - 0,11 = 0,29$
G06	0,6	0,05	$0,6 - 0,05 = 0,55$

Sumber : (Data Penelitian, 2019)

Pada tabel 3.10 merupakan perhitungan MB dan MD untuk nilai pada tiap-tiap gejala. Tiap-tiap gejala pada penyakit Sumbatan Batu Saluran Kemih akan menghasilkan nilai yang berbeda sesuai pada tabel diatas. Adapun untuk mendapatkan nilai CF akan dilakukan perhitungan MB dan MD dengan menggunakan kombinasi *Evidence*.

Table 3.11 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MB P01

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G01,G02	$= 0,6 + 0,4 * (1-0,6)$ $= 0,6 + (0,4 * 0,4)$ $= 0,6 + 0,16$ $= 0,76$
G01,G02,G03	$= 0,76 + 0,6 * (1-0,76)$ $= 0,76 + (0,6 * 0,24)$ $= 0,76 + 0,144$ $= 0,904$
G01,G02,G03, G04	$= 0,904 + 0,8 * (1-0,904)$ $= 0,904 + (0,8 * 0,096)$ $= 0,904 + 0,0768$ $= 0,9808$
G01,G02,G03,G04, G05	$= 0,9808 + 0,4 * (1-0,9808)$ $= 0,9808 + (0,4 * 0,0192)$ $= 0,9808 + 0,00768$ $= 0,98848$
G01,G02,G03,G04, G05,P06	$= 0,98848 + 0,6 * (1-0,98848)$ $= 0,98848 + (0,6 * 0,01152)$ $= 0,98848 + 0,006912$ $= 0,995392$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Table 3.12 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MD P01

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G01,G02	$= 0,08 + 0,05 * (1-0,08)$ $= 0,08 + (0,05 * 0,92)$ $= 0,08 + 0,046$ $= 0,126$
G01,G02,G03	$= 0,126 + 0,11 * (1-0,126)$ $= 0,126 + (0,11 * 0,874)$ $= 0,126 + 0,09614$ $= 0,22214$
G01,G02,G03,G04	$= 0,22214 + 0,12 * (1-0,2134)$ $= 0,22214 + (0,12 * 0,7786)$ $= 0,22214 + 0,0933432$ $= 0,3154832$
G01,G02,G03,G04, G05	$= 0,3154832 + 0,11 * (1-0,3154832)$ $= 0,3154832 + (0,11 * 0,6845168)$ $= 0,3154832 + 0,075296848$ $= 0,390780048$
G01,G02,G03,G04, G05,P06	$= 0,390780048 + 0,05 * (1-0,390780048)$ $= 0,390780048 + (0,05 * 0,609219952)$ $= 0,390780048 + 0,0304609976$ $= 0,4212410456$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.11 dan tabel 3.12 menghasilkan nilai akhir dari perhitungan kombinasi *evidence* MB dan MD pada tiap-tiap gejala penyakit sumbatan batu saluran kemih. Hasil akhir pada nilai kombinasi *evidence* akan dilakukan pengurangan MB dan MD untuk menghasilkan nilai CF sebagai berikut :

$$0,995392 - 0,4212410456 = 0,5741509544$$

Berdasarkan pengurangan kombinasi antara MB dan MD maka disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit sumbatan batu saluran kemih dengan tingkat kepastian 0,5741509544.

Table 3.13 Perhitungan MD dan MB P02
Penyakit Gagal Ginjal Kronik

Kode	P02		Perhitungan CF
	MB	MD	
G07	0,4	0,15	$0,4 - 0,15 = 0,25$
G08	0,4	0,11	$0,4 - 0,11 = 0,29$
G09	0,8	0,05	$0,8 - 0,05 = 0,75$
G10	0,6	0,12	$0,6 - 0,12 = 0,48$
G11	0,4	0,15	$0,4 - 0,15 = 0,25$
G12	0,4	0,05	$0,4 - 0,05 = 0,35$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.13 merupakan perhitungan MB dan MD untuk nilai pada tiap-tiap gejala. Tiap-tiap gejala pada penyakit Gagal Ginjal Kronik akan menghasilkan nilai yang berbeda sesuai pada tabel diatas. Adapun untuk mendapatkan nilai CF akan dilakukan perhitungan MB dan MD dengan menggunakan kombinasi *Evidence*.

Table 3.14 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MB P02

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G07,G08	$= 0,4 + 0,4 * (1-0,4)$ $= 0,4 + (0,4 * 0,6)$ $= 0,4 + 0,24$ $= 0,64$
G07,G08,G09	$= 0,64 + 0,8 * (1-0,64)$ $= 0,64 + (0,8 * 0,36)$ $= 0,64 + 0,288$ $= 0,928$
G07,G08,G09, G10	$= 0,928 + 0,6 * (1-0,928)$ $= 0,928 + (0,6 * 0,072)$ $= 0,928 + 0,0432$ $= 0,9712$
G07,G08,G09,G10, G11	$= 0,9712 + 0,4 * (1-0,9712)$ $= 0,9712 + (0,4 * 0,0288)$ $= 0,9712 + 0,01152$ $= 0,98272$
G07,G08,G09,G10, G11,G12	$= 0,98272 + 0,4 * (1-0,98272)$ $= 0,98272 + (0,4 * 0,01728)$ $= 0,98272 + 0,006912$ $= 0,989632$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Table 3.15 Kombinasi *Evidence* Nilai MD P02

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G07,G08	$= 0,15 + 0,11 * (1-0,15)$ $= 0,15 + (0,11 * 0,85)$ $= 0,15 + 0,0935$ $= 0,2435$
G07,G08,G09	$= 0,2435 + 0,05 * (1-0,2435)$ $= 0,2435 + (0,05 * 0,7565)$ $= 0,2435 + 0,037825$ $= 0,281325$
G07,G08,G09, G10	$= 0,281325 + 0,12 * (1-0,281325)$ $= 0,281325 + (0,12 * 0,718675)$ $= 0,281325 + 0,086241$ $= 0,367566$
G07,G08,G09,G10, G11	$= 0,367566 + 0,15 * (1-0,367566)$ $= 0,367566 + (0,15 * 0,632434)$ $= 0,367566 + 0,0948651$ $= 0,4624311$
G07,G08,G09,G10, G11,G12	$= 0,4624311 + 0,05 * (1-0,4624311)$ $= 0,4624311 + (0,05 * 0,5375689)$ $= 0,4624311 + 0,026878445$ $= 0,489309545$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.14 dan tabel 3.15 menghasilkan nilai akhir dari perhitungan kombinasi *evidence* MB dan MD pada tiap-tiap gejala penyakit Gagal Ginjal Kronik. Hasil akhir pada nilai kombinasi *evidence* akan dilakukan pengurangan MB dan MD untuk menghasilkan nilai CF sebagai berikut :

$$0,989632 - 0,489309545 = 0,500322455$$

Berdasarkan pengurangan kombinasi antara MB dan MD maka disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit Gagal Ginjal Kronik dengan tingkat kepastian 0,500322455.

Table 3.16 Perhitungan MD dan MB P03
Penyakit *Tuberkolosis* Ginjal

Kode	P03		Perhitungan CF
	MB	MD	
G13	0,6	0,15	$0,6 - 0,15 = 0,45$
G14	0,8	0,12	$0,8 - 0,12 = 0,68$
G15	0,4	0,11	$0,4 - 0,11 = 0,29$
G16	0,6	0,07	$0,6 - 0,07 = 0,53$
G17	0,8	0,08	$0,8 - 0,08 = 0,72$
G18	0,6	0,04	$0,6 - 0,04 = 0,56$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.11 merupakan perhitungan MB dan MD untuk nilai pada tiap-tiap gejala. Tiap-tiap gejala pada penyakit *Tuberkolosis* Ginjal akan menghasilkan nilai yang berbeda sesuai pada tabel diatas. Adapun untuk mendapatkan nilai CF akan dilakukan perhitungan MB dan MD dengan menggunakan kombinasi *Evidence*.

Table 3.17 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MB P03

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G13,G14	$= 0,6 + 0,8 * (1-0,6)$ $= 0,6 + (0,8 * 0,4)$ $= 0,6 + 0,32$ $= 0,92$
G13,G14,G15	$= 0,92 + 0,4 * (1-0,92)$ $= 0,92 + (0,4 * 0,08)$ $= 0,92 + 0,032$ $= 0,952$
G13,G14,G15, G16	$= 0,952 + 0,6 * (1-0,952)$ $= 0,952 + (0,6 * 0,048)$ $= 0,952 + 0,0288$ $= 0,9808$
G13,G14,G15,G16, G17	$= 0,9808 + 0,8 * (1-0,9808)$ $= 0,9808 + (0,8 * 0,0192)$ $= 0,9808 + 0,01536$ $= 0,99616$
G13,G14,G15,G16, G17,G18	$= 0,99616 + 0,6 * (1-0,99616)$ $= 0,99616 + (0,6 * 0,00384)$ $= 0,99616 + 0,002304$ $= 0,998464$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Table 3.18 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MD P03

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G13,G14	$= 0,15 + 0,12 * (1-0,15)$ $= 0,15 + (0,12 * 0,85)$ $= 0,15 + 0,102$ $= 0,252$
G13,G14,G15	$= 0,252 + 0,11 * (1-0,252)$ $= 0,252 + (0,11 * 0,748)$ $= 0,252 + 0,08228$ $= 0,33428$
G13,G14,G15, G16	$= 0,33428 + 0,07 * (1-0,33428)$ $= 0,33428 + (0,07 * 0,66572)$ $= 0,33428 + 0,0466004$ $= 0,3808804$
G13,G14,G15,G16, G17	$= 0,3808804 + 0,08 * (1-0,3808804)$ $= 0,3808804 + (0,08 * 0,6191196)$ $= 0,3808804 + 0,049529568$ $= 0,430409968$
G13,G14,G15,G16, G17,G18	$= 0,430409968 + 0,04 * (1-0,430409968)$ $= 0,430409968 + (0,04 * 0,569590032)$ $= 0,430409968 + 0,02278360128$ $= 0,45319356928$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.17 dan tabel 3.18 menghasilkan nilai akhir dari perhitungan kombinasi *evidence* MB dan MD pada tiap-tiap gejala penyakit *Tuberkolosis* Ginjal. Hasil akhir pada nilai kombinasi *evidence* akan dilakukan pengurangan MB dan MD untuk menghasilkan nilai CF sebagai berikut :

$$0,998464 - 0,45319356928 = 0,54527043072$$

Berdasarkan pengurangan kombinasi antara MB dan MD maka disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit *Tuberkolosis* Ginjal dengan tingkat kepastian 0,54527043072.

Table 3.19 Perhitungan MD dan MB P04
Penyakit *Glomerulonefritis* Akut

Kode	P04		Perhitungan CF
	MB	MD	
G19	0,6	0,13	$0,6 - 0,13 = 0,47$
G20	0,4	0,05	$0,4 - 0,05 = 0,35$
G21	0,6	0,04	$0,6 - 0,04 = 0,56$
G22	0,6	0,15	$0,6 - 0,15 = 0,45$
G23	0,8	0,03	$0,8 - 0,03 = 0,77$
G24	0,6	0,11	$0,6 - 0,11 = 0,49$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.19 merupakan perhitungan MB dan MD untuk nilai pada tiap-tiap gejala. Tiap-tiap gejala pada penyakit *Glomerulonefritis* Akut akan menghasilkan nilai yang berbeda sesuai pada tabel diatas. Adapun untuk mendapatkan nilai CF akan dilakukan perhitungan MB dan MD dengan menggunakan kombinasi *Evidence*.

Table 3.20 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MB P04

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G19,G20	$= 0,6 + 0,4 * (1-0,6)$ $= 0,6 + (0,4 * 0,4)$ $= 0,6 + 0,16$ $= 0,76$
G19,G20,G21	$= 0,76 + 0,6 * (1-0,76)$ $= 0,76 + (0,6 * 0,24)$ $= 0,76 + 0,144$ $= 0,904$
G19,G20,G21, G22	$= 0,904 + 0,6 * (1-0,904)$ $= 0,904 + (0,6 * 0,096)$ $= 0,904 + 0,0576$ $= 0,9616$
G19,G20,G21,G22, G23	$= 0,9616 + 0,8 * (1-0,9616)$ $= 0,9616 + (0,8 * 0,0384)$ $= 0,9616 + 0,03072$ $= 0,99232$
G19,G20,G21,G22, G23,G24	$= 0,99232 + 0,6 * (1-0,99232)$ $= 0,99232 + (0,6 * 0,00768)$ $= 0,99232 + 0,004608$ $= 0,996928$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Table 3.21 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MD P04

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G19,G20	$= 0,13 + 0,05 * (1-0,13)$ $= 0,13 + (0,05 * 0,87)$ $= 0,13 + 0,0435$ $= 0,1735$
G19,G20,G21	$= 0,1735 + 0,04 * (1-0,1735)$ $= 0,1735 + (0,04 * 0,8265)$ $= 0,1735 + 0,03306$ $= 0,20656$
G19,G20,G21, G22	$= 0,20656 + 0,15 * (1-0,20656)$ $= 0,20656 + (0,15 * 0,79344)$ $= 0,20656 + 0,119016$ $= 0,325576$
G19,G20,G21,G22, G23	$= 0,325576 + 0,03 * (1-0,325576)$ $= 0,325576 + (0,03 * 0,674424)$ $= 0,325576 + 0,02023272$ $= 0,34580872$
G19,G20,G21,G22, G23,G24	$= 0,34580872 + 0,11 * (1-0,34580872)$ $= 0,34580872 + (0,11 * 0,65419128)$ $= 0,34580872 + 0,0719610408$ $= 0,4177697608$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.20 dan tabel 3.21 menghasilkan nilai akhir dari perhitungan kombinasi *evidence* MB dan MD pada tiap-tiap gejala penyakit *Glomerulonefritis* Akut. Hasil akhir pada nilai kombinasi *evidence* akan dilakukan pengurangan MB dan MD untuk menghasilkan nilai CF sebagai berikut :

$$0,996928 - 0,4177697608 = 0,5791582392$$

Berdasarkan pengurangan kombinasi antara MB dan MD maka disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit *Glomerulonefritis* Akut dengan tingkat kepastian 0,5791582392.

Table 3.22 Perhitungan MD dan MB P05
Penyakit Kanker Ginjal

Kode	P05		Perhitungan CF
	MB	MD	
G25	0,4	0,05	$0,6 - 0,15 = 0,35$
G26	0,4	0,11	$0,6 - 0,11 = 0,49$
G27	0,6	0,04	$0,6 - 0,04 = 0,56$
G28	0,8	0,15	$0,8 - 0,15 = 0,65$
G29	0,6	0,11	$0,6 - 0,11 = 0,49$
G30	0,6	0,07	$0,6 - 0,07 = 0,53$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 3.22 merupakan perhitungan MB dan MD untuk nilai pada tiap-tiap gejala. Tiap-tiap gejala pada penyakit Kanker Ginjal akan menghasilkan nilai yang berbeda sesuai pada tabel diatas. Adapun untuk mendapatkan nilai CF akan dilakukan perhitungan MB dan MD dengan menggunakan kombinasi *Evidence*.

Table 3.23 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MB P05

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G25,G26	$= 0,4 + 0,4 * (1-0,4)$ $= 0,4 + (0,4 * 0,6)$ $= 0,4 + 0,24$ $= 0,64$
G25,G26,G27	$= 0,64 + 0,6 * (1-0,64)$ $= 0,64 + (0,6 * 0,36)$ $= 0,64 + 0,216$ $= 0,856$
G25,G26,G27, G28	$= 0,856 + 0,8 * (1-0,856)$ $= 0,856 + (0,8 * 0,144)$ $= 0,856 + 0,1152$ $= 0,9712$
G25,G26,G27,G28, G29	$= 0,9712 + 0,6 * (1-0,9712)$ $= 0,9712 + (0,6 * 0,0288)$ $= 0,9712 + 0,01728$ $= 0,98848$
G25,G26,G27,G28, G29,G30	$= 0,98848 + 0,6 * (1-0,98848)$ $= 0,98848 + (0,6 * 0,01152)$ $= 0,98848 + 0,006912$ $= 0,995392$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Table 3.24 Perhitungan Kombinasi *Evidence* Nilai MD P05

Kode Gejala	Perhitungan Kombinasi
G25,G26	$= 0,05 + 0,11 * (1-0,05)$ $= 0,05 + (0,11 * 0,95)$ $= 0,05 + 0,1045$ $= 0,1545$
G25,G26,G27	$= 0,1545 + 0,04 * (1-0,1545)$ $= 0,1545 + (0,04 * 0,8455)$ $= 0,1545 + 0,03382$ $= 0,18832$
G25,G26,G27, G28	$= 0,18832 + 0,15 * (1-0,18832)$ $= 0,18832 + (0,15 * 0,81168)$ $= 0,18832 + 0,121752$ $= 0,310072$
G19,G20,G21,G22, G23	$= 0,310072 + 0,11 * (1-0,310072)$ $= 0,310072 + (0,11 * 0,689928)$ $= 0,310072 + 0,07589208$ $= 0,38596408$
G19,G20,G21,G22, G23,G24	$= 0,38596408 + 0,07 * (1-0,38596408)$ $= 0,38596408 + (0,07 * 0,61403592)$ $= 0,38596408 + 0,0429825144$ $= 0,4289465944$

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada tabel 4.18 dan tabel 4.19 menghasilkan nilai akhir dari perhitungan kombinasi *evidence* MB dan MD pada tiap-tiap gejala penyakit kanker ginjal. Hasil akhir pada nilai kombinasi *evidence* akan dilakukan pengurangan MB dan MD untuk menghasilkan nilai CF sebagai berikut :

$$0,995392 - 0,4289465944 = 0,5664454056$$

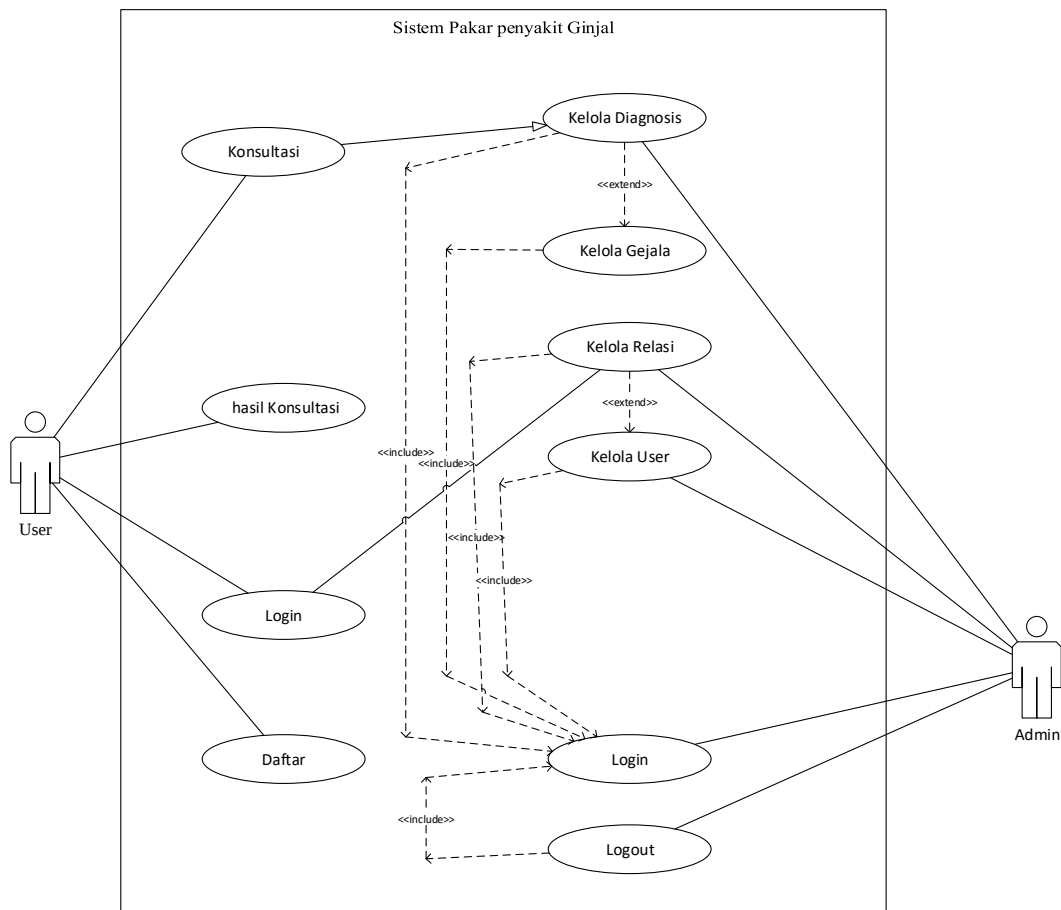
Berdasarkan pengurangan kombinasi antara MB dan MD maka disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit kanker ginjal dengan tingkat kepastian 0,5664454056.

4.3.3. Desain UML (*unified modeling language*)

Desain UML dirancang untuk memudahkan pembuatan perangkat lunak. Membuat program bahasa diperlukan untuk model program dan harus menjadi standar bagi banyak orang untuk memahami model perangkat lunak. UML kemudian diterapkan pada desain program.

1. Use Case Diagram Sistem pakar

Use Case diagram yang dibuat untuk sistem diagnosis penyakit pada ginjal terlihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Use Case Penyakit Ginjal
Sumber : (Data Penelitian,2019)

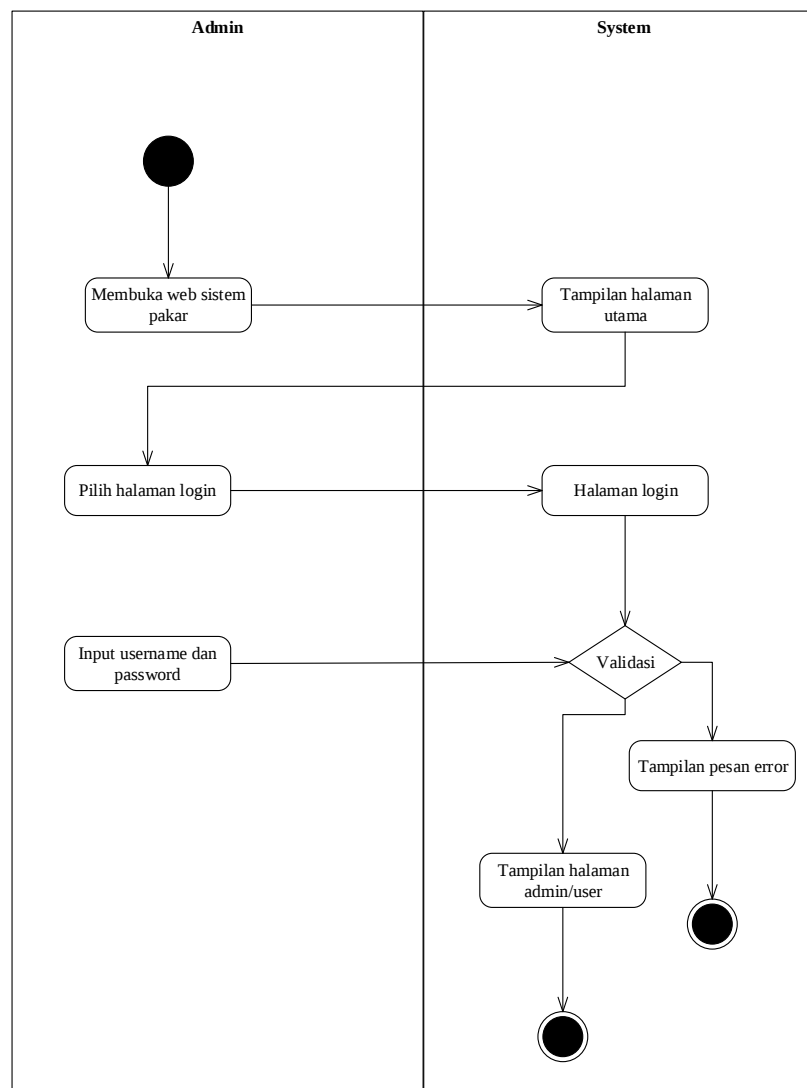
Dihasilkan aktor utama yaitu *user* dan *admin*. *User* membuat interaksi dengan sistem login, daftar, konsultasi, hasil konsultasi, selanjutnya *admin* dapat melakukan olah *login*, kelola diagnosis, kelola gejala CF, kelola relasi, kelola *user*, *logout*.

2. *Activity Diagram Sistem Pakar*

Activity diagram adalah kegiatan user dan admin dalam mengelolah web.

Berikut *activity diagram* yang dirancang untuk sistem pakar penyakit ginjal:

1. *Activitiy Diagram Login Admin*

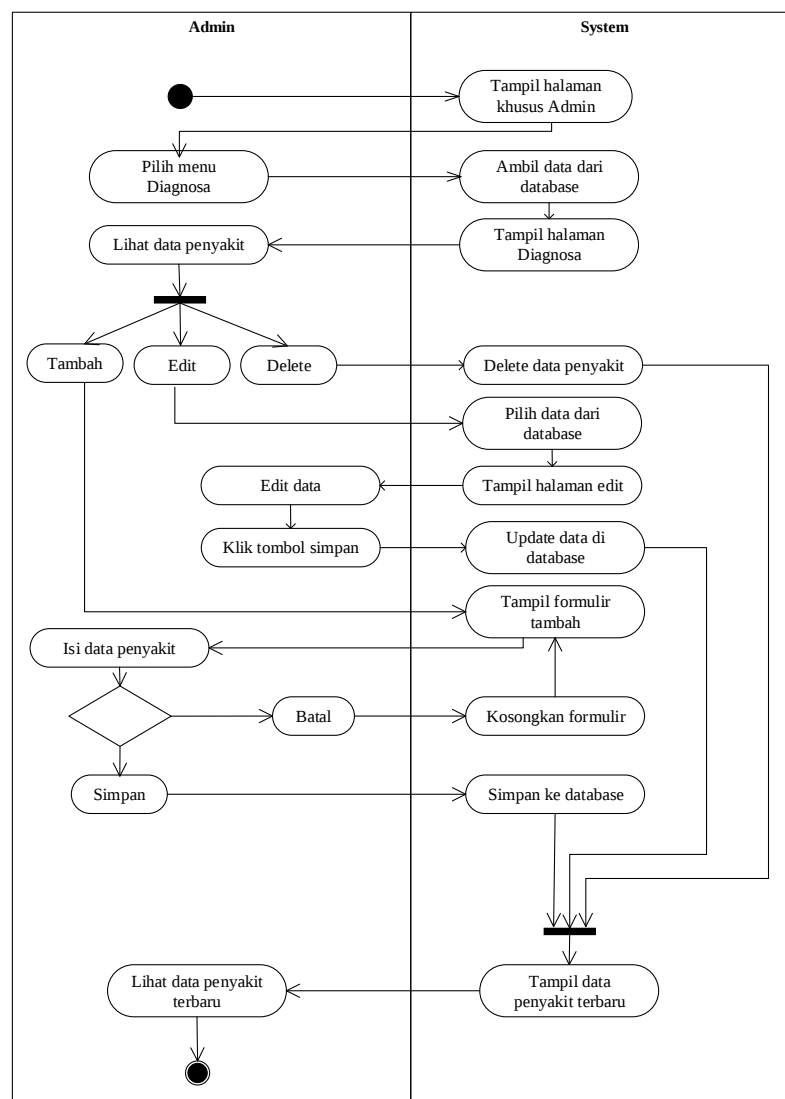


Gambar 3.3 *Activity Diagram login Admin dan User*

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada gambar 3.3 *login admin* untuk membuka *web* sistem pakar selanjutnya sistem memperlihatkan halaman *login*, *admin* menuliskan *username* dan *password*, apabila *username* dan *password* benar dapat memperlihatkan halaman pertama, apabila *username* dan *password* salah maka sistem memberikan tampilan pesan *error*.

2. Activity Diagram Data Diagnosis

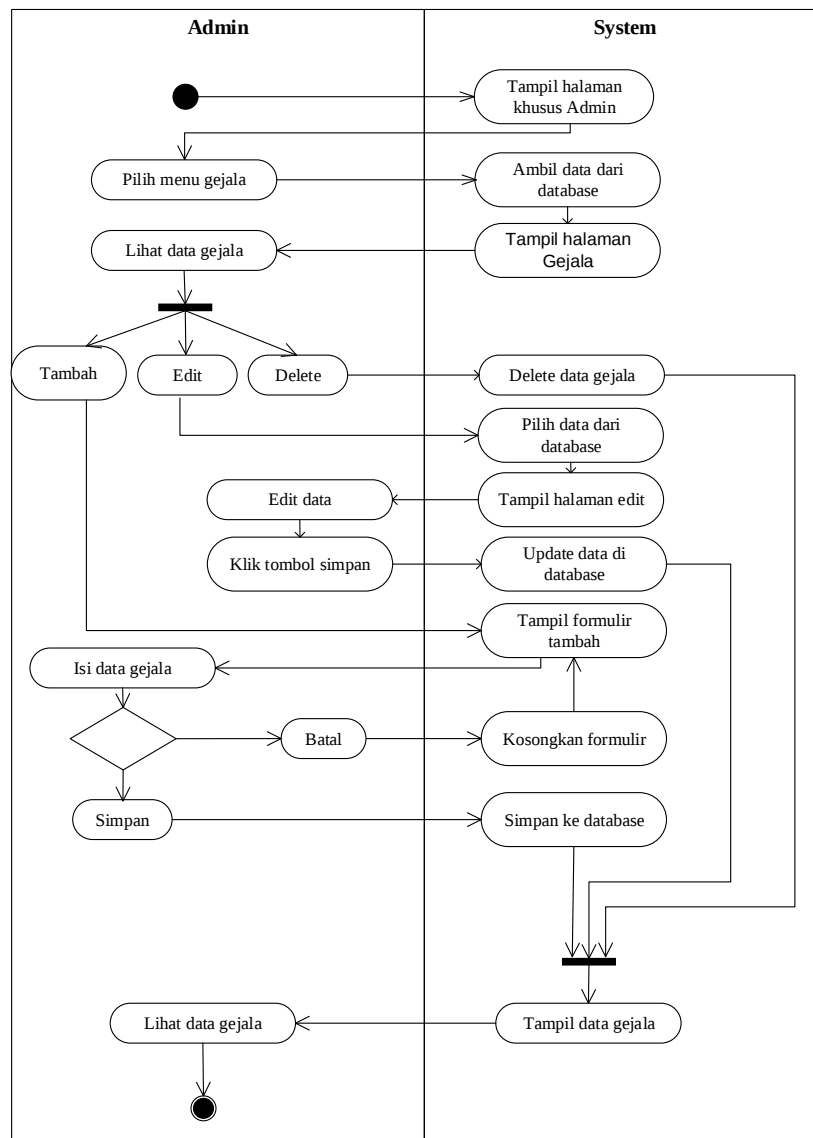


Gambar 3.4 Activity Diagram Data Diagnosis

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Kemudian gambar 3.4 aktivitas admin untuk memilih halaman sistem web admin, sistem memperlihatkan menu diagnosis, maka halaman penyakit muncul, maka admin memilih data penyakit ada opsi menu Tambahkan penyakit, maka akan menampilkan formulir, silahkan mengisi data penyakit, jika bentuk kosong, maka berubah balik ke bentuk tampilan, apabila menyimpan maka data akan disimpan dalam database, kemudian muncul data penyakit yang baru, lalu admin pilih *edit* menu akan muncul *edit* data dan kemudian klik tombol *save* akan memperbarui data dalam *database*, selanjutnya akan menampilkan data penyakit yang baru, kemudian admin pilih hapus menu untuk menghilangkan data penyakit, akan muncul tampilan data penyakit yang baru.

3. Activity Diagram Menu Data Gejala



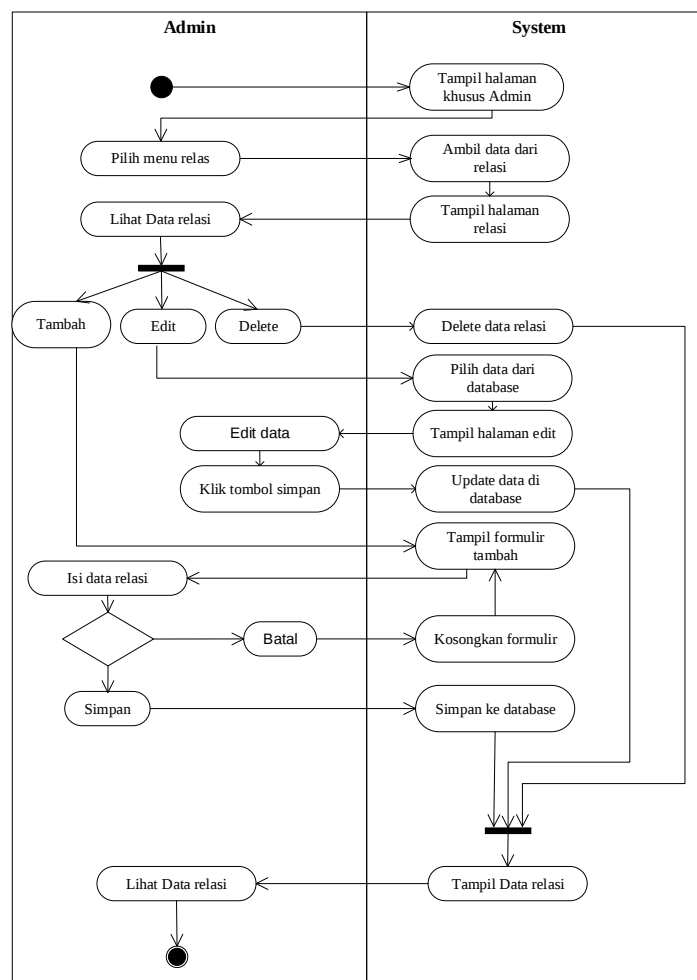
Gambar 3.5 Activity diagram data gejala

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.5 aktivitas *admin* untuk menampilkan halaman *web admin*, sistem memberikan halaman menu gejala, maka halaman dengan gejala muncul, kemudian *admin* pilih data gejala dari menu pilihan, kemudian tampilan akan menambahkan formulir, lalu mengisi data gejala apabila formulir dihapus, kemudian kembali ke formulir tampilan, apabila disimpan maka data akan disimpan dalam *database*,

tanggal terakhir muncul pada gejala penyakit, maka admin pilih menu edit menampilkan perubahan data, kemudian klik tombol *save* akan muncul *refresh* data dalam *database*, kemudian akan melihat data gejala penyakit baru, lalu *admin* pilih menu hapus untuk hapus data gejala, tampilan yang diubah dari data gejala penyakit akan muncul.

4. ActivityDiagram Menu Relasi

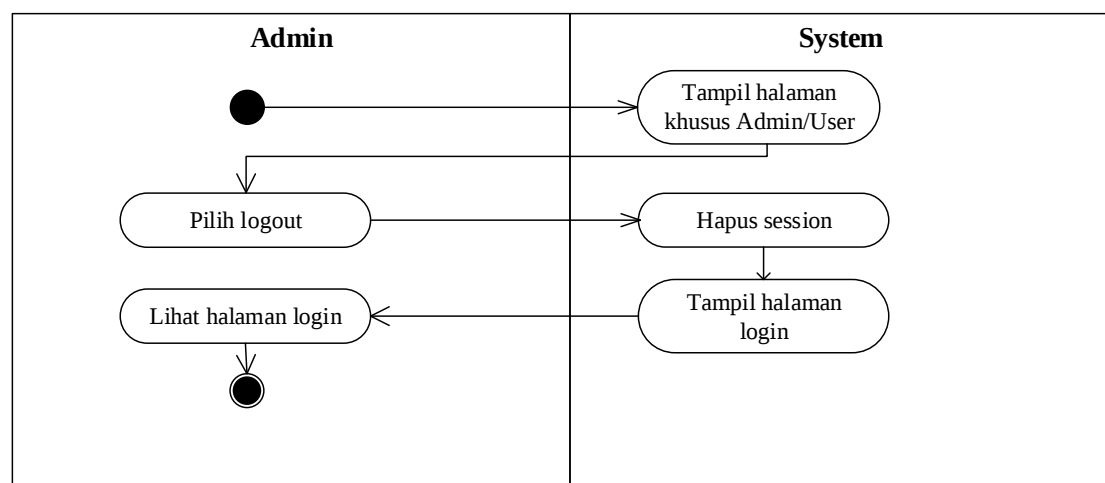


Gambar 3.6 Activity Diagram Relasi
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.6 yaitu aktivitas *admin* untuk buka halaman *web admin* sistem, sistem memperlihatkan halaman menu relasi, maka memperlihatkan halaman menu

relasi, maka *admin* pilih data diagnosa pada menu menambahkan data relasi, kemudian muncul tampilan tambah *form*, lalu mengisi data relasi, apabila batal maka kosongkan *form*, kemudian kembali menampilkan *form*, lalu *save* kemudian data disimpan ke database, selanjutnya menampilkan *database* terbaru, kemudian *admin* pilih *edit* menu akan muncul perbaikan data, lalu klik simpan akan muncul pembaruan data dalam *database*, lalu akan muncul relasi terbaru pada tampilan data, kemudian admin pilih hapus menu untuk menghilangkan data relasi, selanjutnya muncul tampilan data relasi terbaru..

5. Activity Diagram Logout

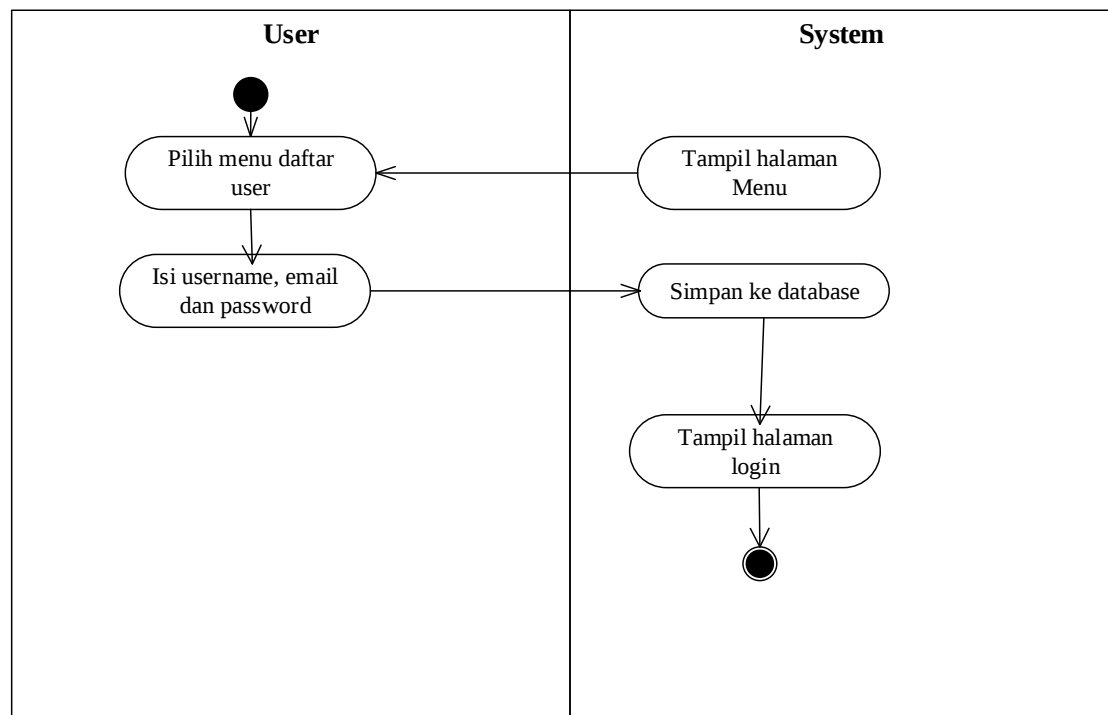


Gambar 3.7 Activity diagram *logout*

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.7 yaitu aktivitas *admin/user* membuka halaman *web admin/user*, sistem memeperlihatkan halaman menu *logout*, lalu muncul hapus *session*, kemudia ke halaman *login*.

6. Activity Diagram Daftar User

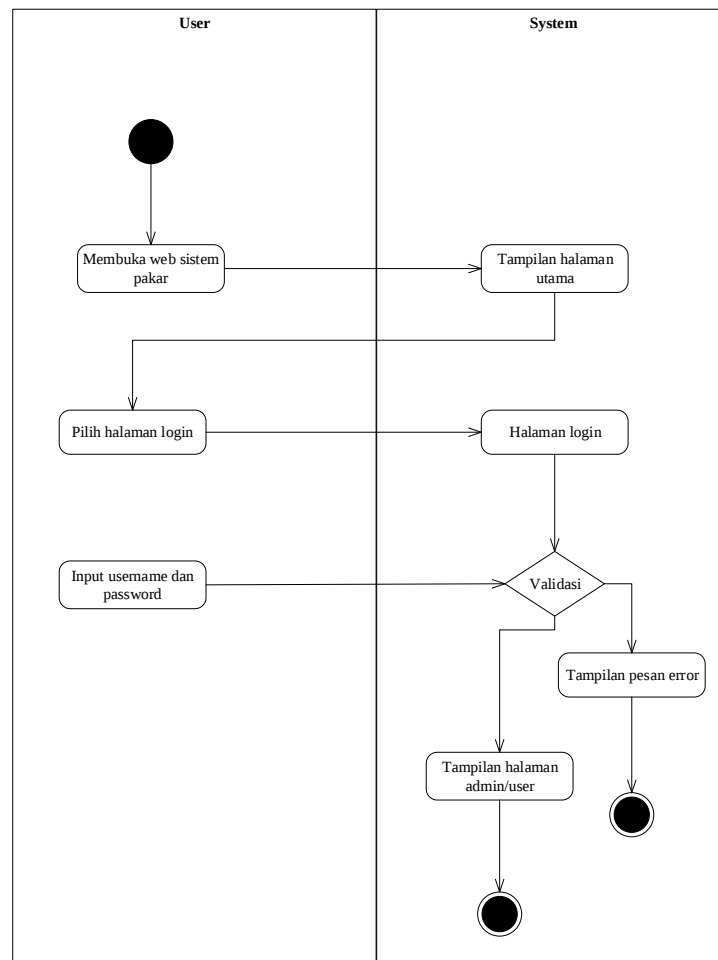


Gambar 3.8 Activity Diagram Daftar User

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.8 adalah aktivitas *user* untuk buka halaman *web user*, sistem memberikan tampilan menu daftar, setelah daftar akan menuju ke halaman *login*.

7. Activity Diagram Login User

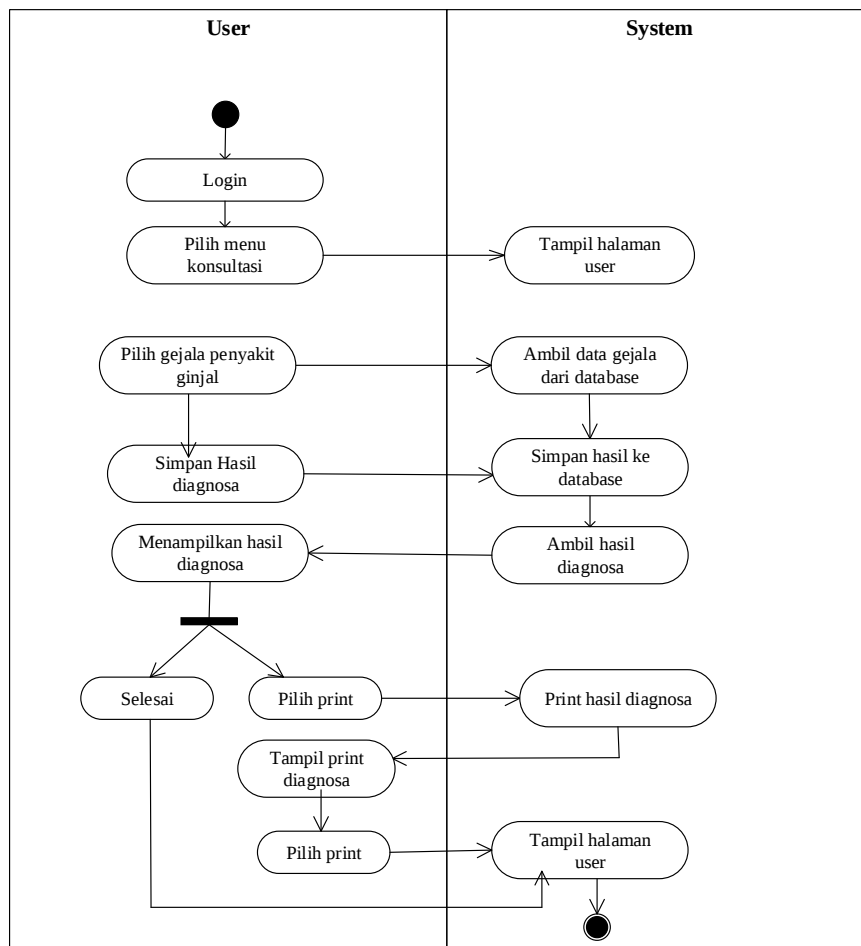


Gambar 3.9 Activity Diagram Login User

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.9 menampilkan *login user* untuk membuka web sistem pakar lalu memperlihatkan halaman *login*, setelah itu *user* menuliskan *username* dan *password*, apabila *username* dan *password* benar akan memberikan halaman pertama, apabila *username* dan *password* salah selanjutnya sistem menampilkan pesan *error*.

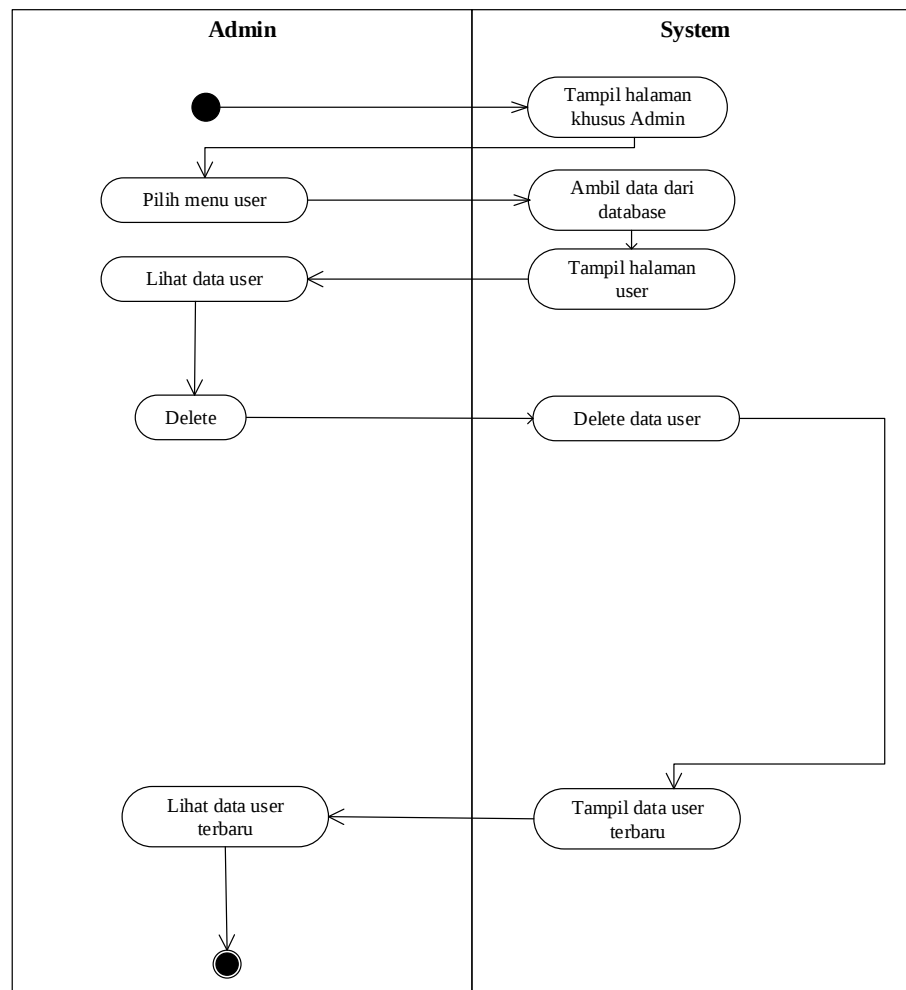
8. Activity Diagram Tampilan Halaman User



Gambar 3.10 Activity Diagram Tampilan Menu Halaman User
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.10 user mulai buka web sistem pakar lalu sistem memperlihatkan halaman *login* , setelah itu *user* memilih menu konsultasi maka tampil halaman gejala, pilih simpan gejala, maka akan tampil hasil konsultasi, kemudian pilih *print*, maka hasil konsultasi akan di print, kemudian kembali kehalaman *user*.

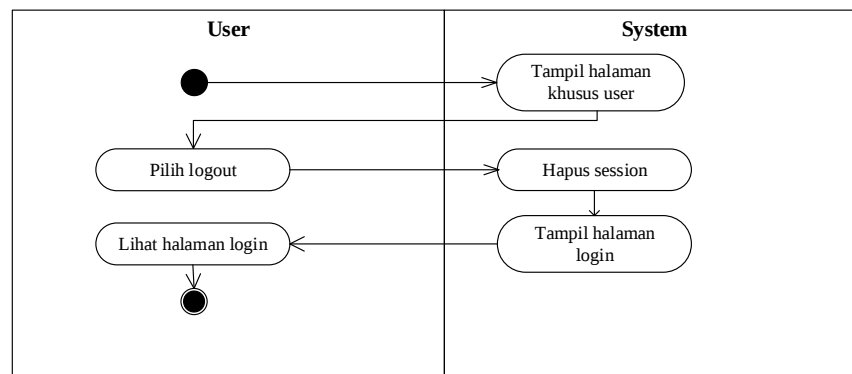
9. Activity Diagram Kelola User



Gambar 3.11 Activity Diagram Kelola User
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.11 adalah *admin* membuka *web* sistem pakar lalu sistem memberikan tampilan halaman kelola *user* , setelah itu *admin* dapat melihat data *user*, menghapus, merubah serta menambah data *user*, kemudian kembali kehalaman *admin*.

10. Activity Diagram Logout



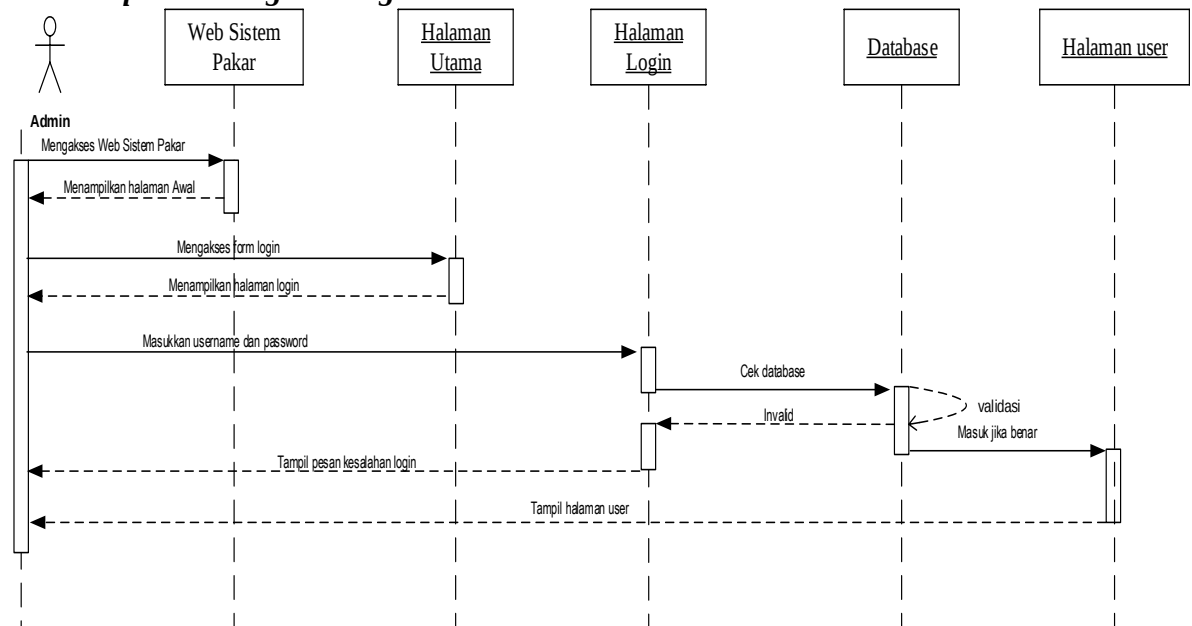
Gambar 3.12 Activity Diagram Logout User
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.12 yaitu aktivitas *admin* membuka halaman *admin*, sistem memberi tampilan menu *logout*, setelah itu muncul *hapus session*, setelah itu ke halaman *login*.

3. Sequence Diagram Sistem Pakar

Sequence diagram yang dirancang pada sistem pakar penyakit ginjal seperti berikut ini:

1. Sequence Diagram Login Admin/User

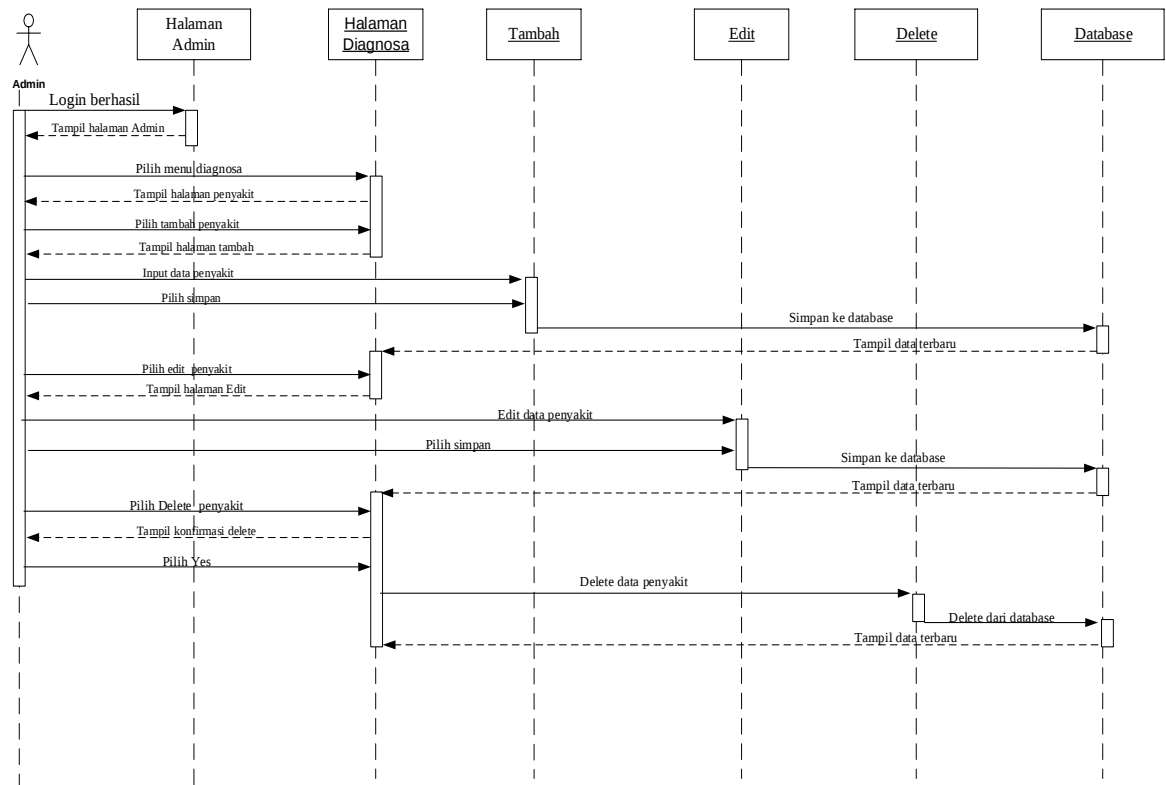


Gambar 3. 13 Sequence Diagram Login Admin/User

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.13 memberikan penjelasan aktivitas *Admin* dan *user* akses web sistem pakar, maka *web* menampilkan *admin* dan *user* pada halaman awal. selanjutnya pergi ke *login*, *admin* dan *user* memasukkan nama *user* dan *password* pada formulir *login*. Pada *login admin* dan *user* sistem memeriksa *username* dan *password* yang dimasukkan di luar sistem akan terkoneksi ke *database*, lalu *username* dan *password* dicocokkan pada sistem, seperti nama pengguna dan kata sandi kemudian jika cocok kemudian halaman utama *admin* dan *user* telah ditampilkan. apabila *username* dan *password* yang salah sistem akan memperlihatkan pesan kesalahan di halaman *login*.

2. Sequence Diagram Penyakit



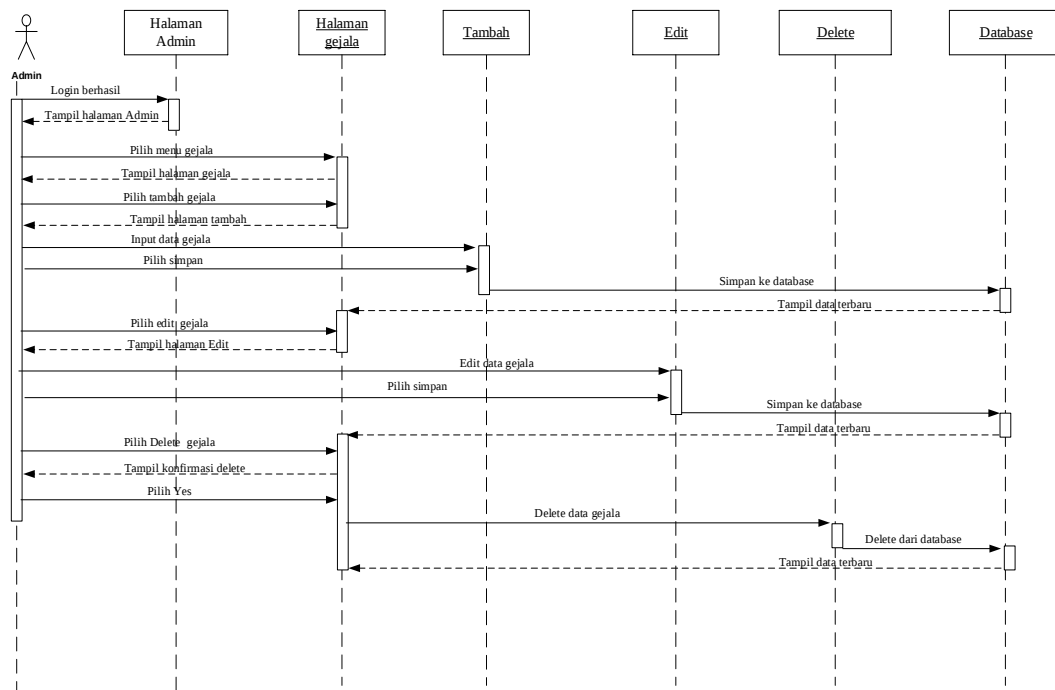
Gambar 3.14 Sequence Diagram Diagnosis

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.14 merupakan *Admin* akses *web* sistem pakar, maka *web* memberikan tampilan *admin* halaman utama. Kemudian *admin* pilih menu diagnosa, sistem memberikan tampilan diagnosa di mana didalamnya merupakan data penyakit, *admin* memilih penyakit, maka sistem memperlihatkan halaman ditambahkan penyakit, setelah itu *admin* membuat pilihan masukan penyakit, kemudian menampilkan halaman masukan dari penyakit dan pilih simpan, kemudian disimpan dalam *database*, setelah itu menampilkan data baru. Berikutnya *admin* pilih penyakit *edit*, lalu menunjukkan penyakit mengedit halaman. *Admin* mengedit data penyakit dan pilih Simpan dalam *database* dan menampilkan data

baru. Berikutnya *admin* pilih penghapusan penyakit, setelah itu admin menghapus data dari *database* dan sistem menghasilkan data baru.

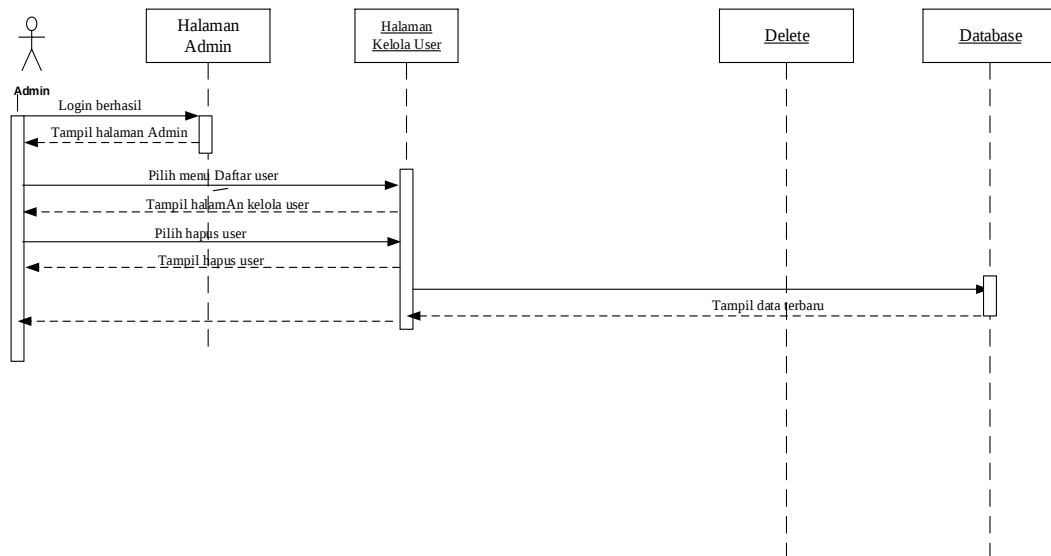
3. *Sequence Diagram Gejala*



Gambar 3.15 *Sequence Diagram Gejala*
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.15 yaitu *Admin* akses *web* sistem pakar, maka *web* memberikan tampilan *admin* halaman utama. Setelah itu halaman *admin* memperlihatkan menu pilih gejala, setelah itu ke halaman gejala, *admin* dapat menambahkan gejala, maka diarahkan ke halaman gejala, kemudian admin memilih gejala masukan, maka sistem menampilkan halaman masukan gejala lalu memilih simpan, maka disimpan dalam *database* dan yang disimpan menampilkan data baru. Berikutnya *admin* pilih *edit* gejala, dan setelah itu menampilkan *edit* gejala. *Admin* mengedit data gejala dan pilih simpan dalam *database* dan menampilkan data baru. Berikutnya *admin* memilih hapus gejala. Data dihapus dari *database* dan menampilkan data baru.

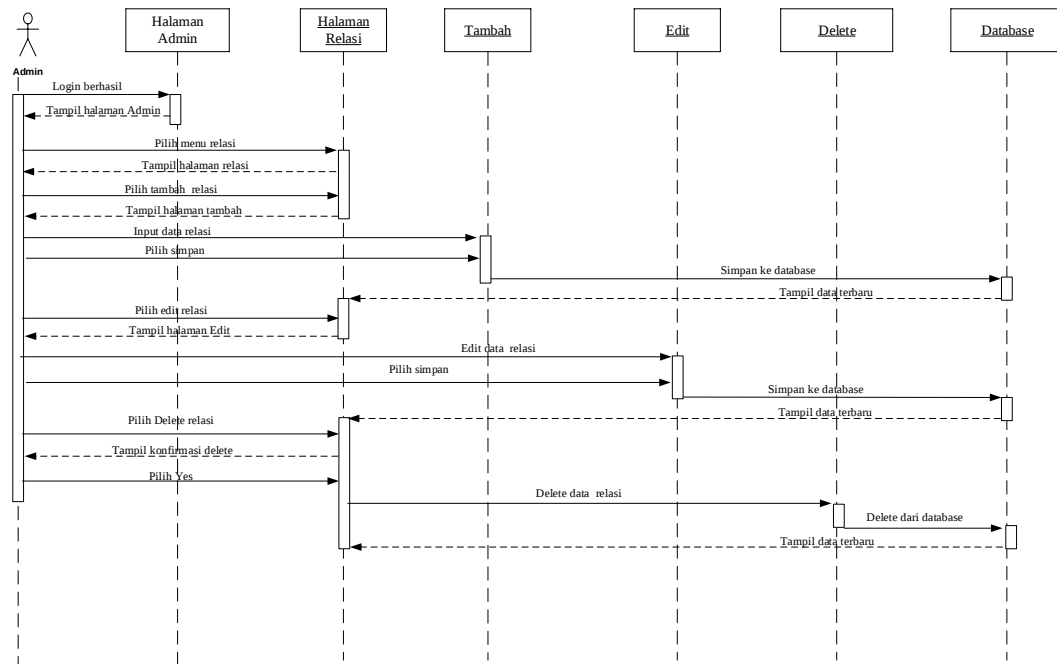
4. Sequence Diagram Kelola User



Gambar 3.16 Sequence Diagram Daftar Kelola User
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.16 adalah *admin* akses *web* sistem pakar, lalu *web* memberi tampilan beranda *admin*. Setelah itu *admin* pilih menu *kelola user*, sistem memperlihatkan halaman daftar *kelola user*, *admin* pilih *delete* data user. Setelah itu *admin* menghapus data, setelah itu akan hilang dari *database*, lalu sistem menampilkan data baru.

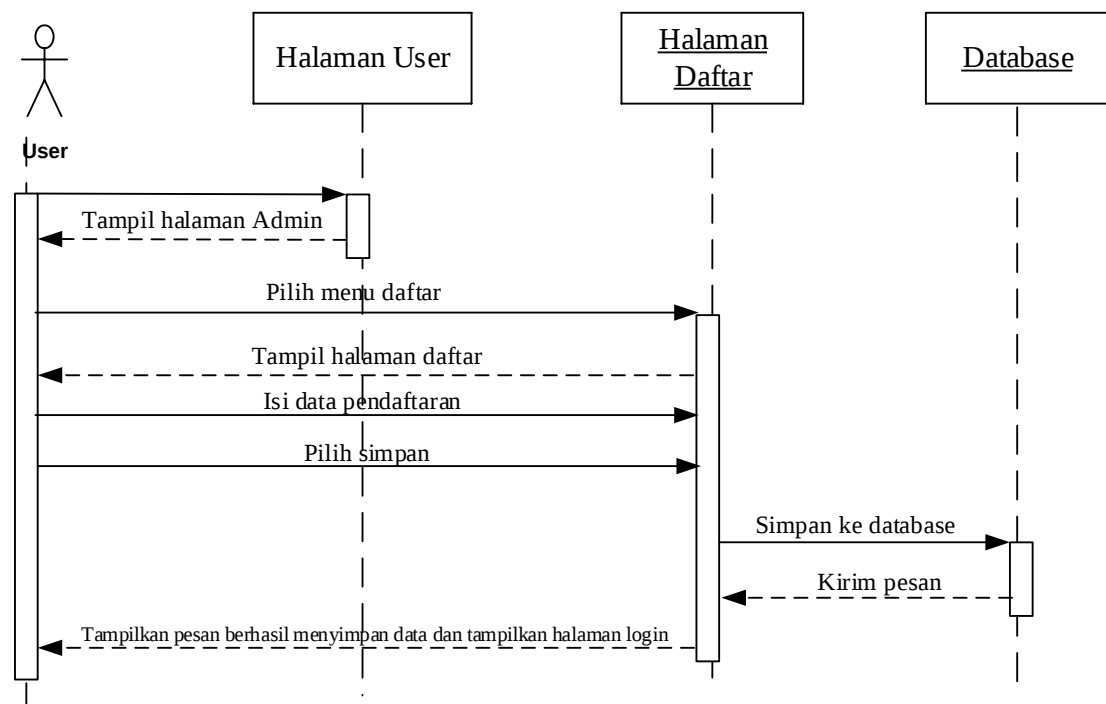
5. Sequence Diagram Relasi



Gambar 3.17 *Sequence Diagram* relasi
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.17 menjelaskan *Admin* akses *web* sistem pakar, maka *web* memperlihatkan beranda *admin*. Kemudian *admin* pilih menu relasi, sistem memperlihatkan halaman relasi, *admin* pilih tambah, maka sistem menampilkan halaman tambah relasi, maka *admin* pilih masukan untuk tambah relasi, setelah itu memasukkan data relasi halaman dan memilih simpan, disimpan dalam *database*, dan akan menampilkan data baru. *Admin* berikutnya pilih *edit* relasi, lalu tampil data terbaru pengeditan halaman. *Admin* mengedit data relasi dan memilih simpan, lalu data yang diedit disimpan dalam *database*, dan kemudian menampilkan data terbaru. *Admin* berikutnya pilih hapus relasi. Setelah *admin* menghapus data, data dihapus melalui *database* dan sistem menghasilkan data terbaru.

6. Sequence Diagram Daftar User

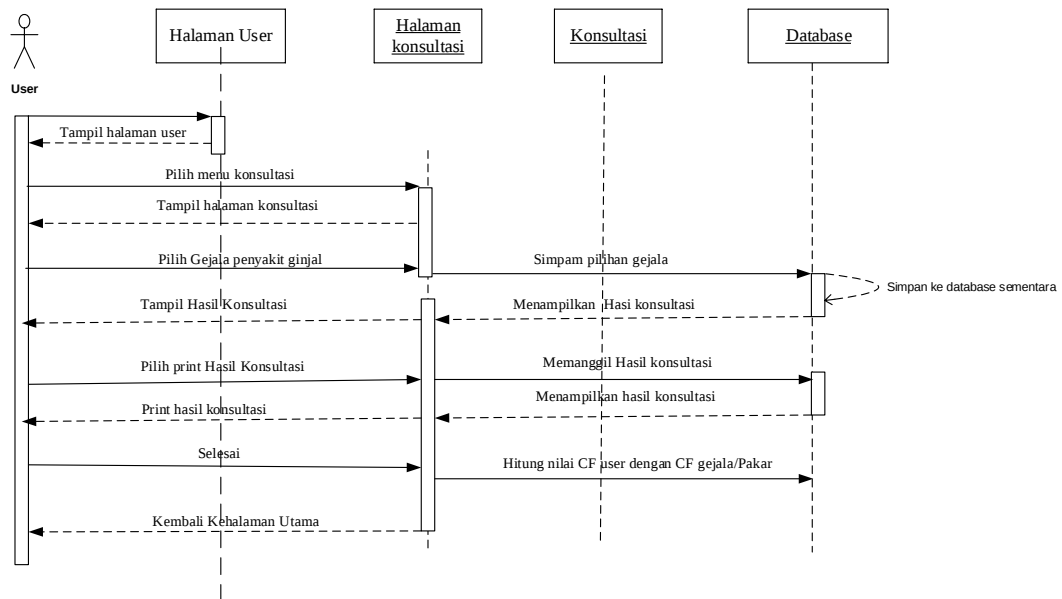


Gambar 3.18 Sequence Diagram Daftar User

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.18 dapat dijelaskan, *user* buka *web* sistem pakar setelah itu beranda *user* ditampilkan , lalu *user* mengisi *username*, *password* pada halaman data *user*, setelah itu kemudian kembali kehalaman *admin*.

7. *Sequence Diagram Tampilan User*

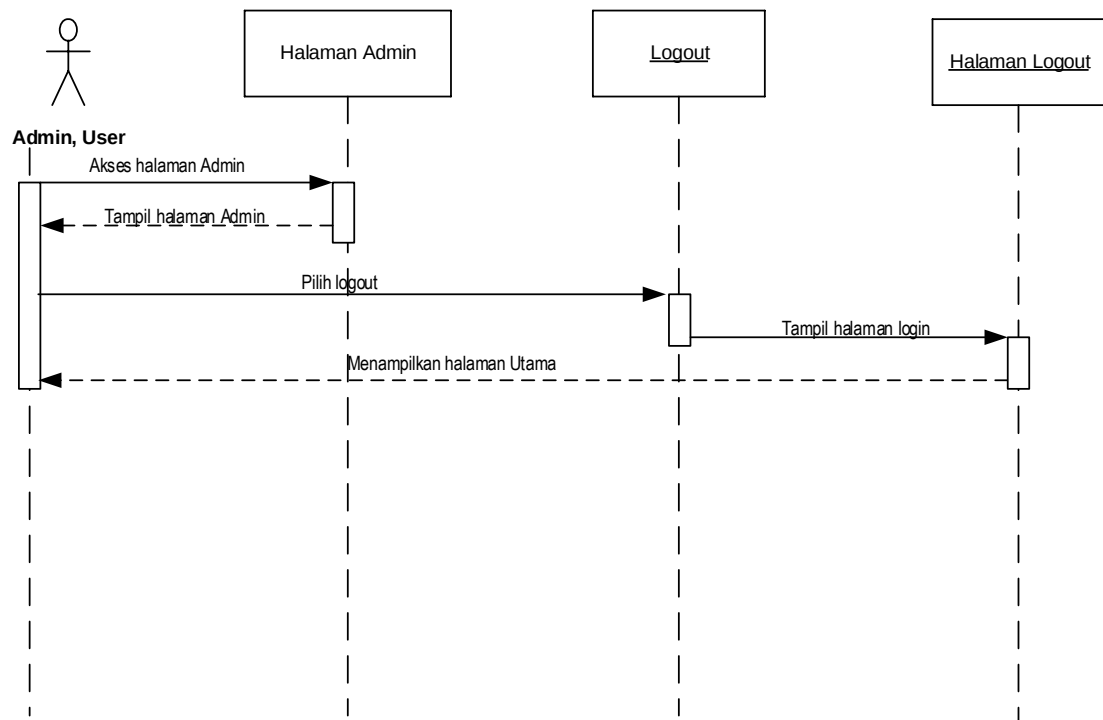


Gambar 3.19 *Sequence Diagram Tampilan User*

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.19 menjelaskan, *user* memiliki akses ke *web* sistem pakar, maka *web* akan memperlihatkan tampilan halaman utama *user*. Setelah itu *user* memilih menu konsultasi, sistem menampilkan halaman konsultasi, *user* pilih Lanjutkan, maka sistem mengambil data pertanyaan gejala dalam *database*, maka sistem menampilkan halaman pertanyaan dari gejala, *user* memilih gejala yang dialami, kemudian hasil konsultasi dapat dicetak, pilih hasil cetak maka akan diarahkan ke halaman cetak, setelah itu akan dikembalikan pada halaman utama.

8. Sequence Diagram Logout Admin dan User

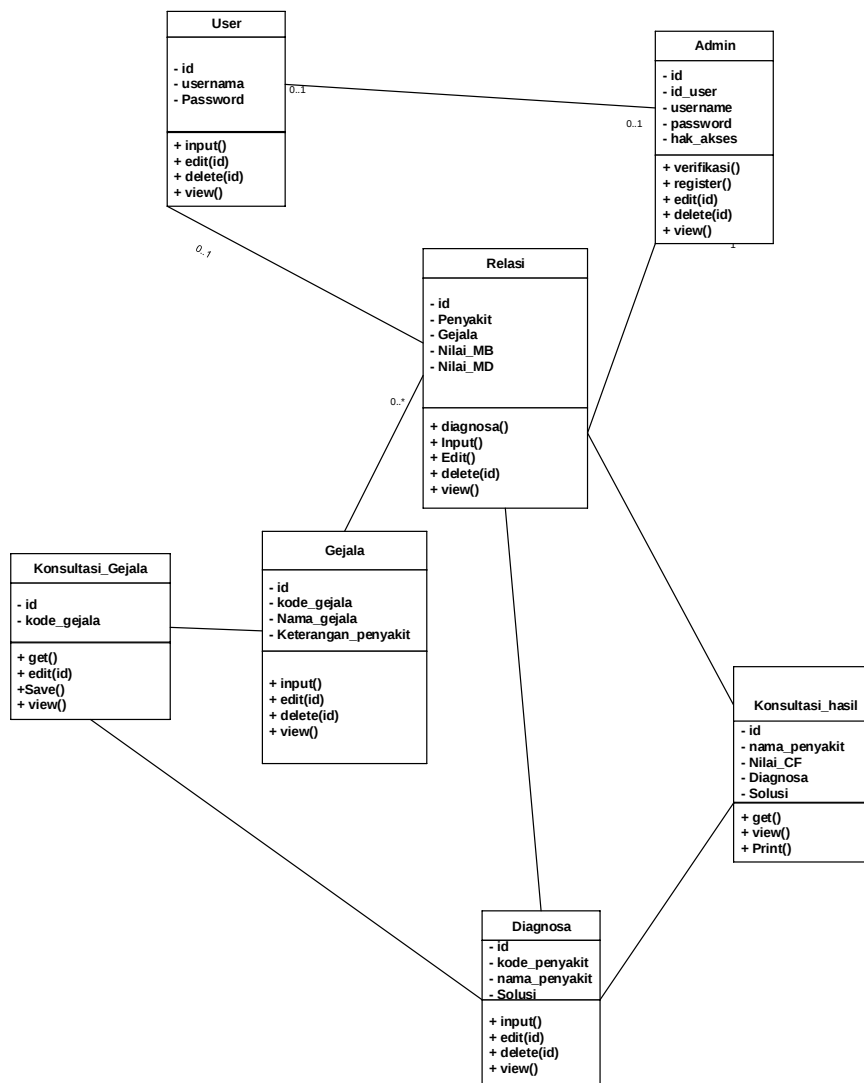


Gambar 3.20 Sequence Diagram Logout Admin Dan User
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.20 dapat dijelaskan, *admin* dan *user* memilih *logout* sistem pakar, setelah itu *web* memperlihatkan halaman *logout admin* dan *user*. Kemudian *admin* kembali pada halaman utama.

4. Class Diagram Sistem Pakar

Dalam penelitian sistem pakar penyakit ginjal memberi penjelasan gambar *class diagram* hubungan antara kelas pada sistem yang dibangun dan bagaimana *class* bekerja sama guna mencapai sebuah hasil. Berikut merupakan gambar *class diagram* dalam penelitian ini.



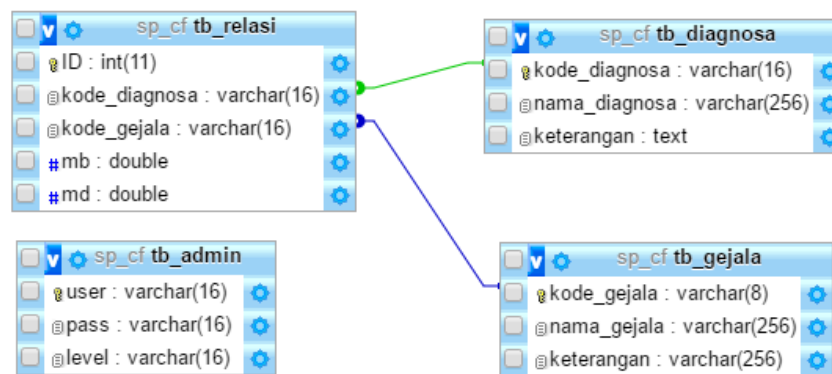
Gambar 3.21 *class diagram*
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Pada sistem pakar penyakit ginjal. gambar 3.21 ada delapan kelas saling terhubung, struktur pertama diagram kelas adalah bahwa *admin* memiliki id, ID pengguna, nama pengguna, kata sandi, hak akses, dan mempunyai kontrol input, *edit*, *delete*, dan *view*. Jadi *user* mempunyai atribut ID, username dan password juga memiliki input, editing, delete, dan fungsi Display. Kemudian, kelas diagnosa mempunyai atribut ID, kode gejala, nama penyakit, solusi, *input*, mengedit, menghapus, melihat, dan fungsi *get*. Jadi kelas relasi memiliki karakteristik, yaitu ID, penyakit, gejala, kode nilai MB dan nilai MD, dan memiliki *input*, *edit*, *delete*, fungsi *display*.

Selain itu, kelas gejala memiliki karakteristik yang ID, kode gejala, nama gejala deskripsi penyakit dan memiliki masukan, mengedit, menghapus, melihat. Jadi kelas diagnosa memiliki karakteristik ID, nama penyakit, kode gejala, solusi dan mempunyai *input*, mengedit, menghapus, melihat. Kemudian gejala kelas konsultasi memiliki karakteristik ID, nama gejala, dan telah mendapatkan, menampilkan, menyimpan fungsi. Jadi kelas konsultasi gejala memiliki atribut yang ID, nama penyakit, diagnosis, solusi dan memiliki fungsi mendapatkan, melihat, percetakan.

5. Desain Database

Sesuai dengan model data *physical* (PDM), model yang mempunyai sejumlah tabel sebagai deskripsi data dan hubungan antar data. Berikut konsep database yang dibuat pada penelitian ini:



Gambar 3.22 Desain Database

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.22 di atas memiliki tabel yang terdiri dari tabel *admin* yang menyimpan kode pengguna, data pengguna dari Penyimpanan tabel pengguna, menyimpan kode gejala dari tabel gejala, nama gejala, dan gejala Deskripsi penyakit, kode diagnosa toko hubungan tabel, kode gejala, kode nilai MB, kode nilai MD, tabel diagnosa menyimpan kode diagnosa, nama diagnosa, keterangan solusi.

4.3.4. Antar Muka

Antar muka yang dibuat pada aplikasi sistem pakar mendiagnosis penyakit pada ginjal :

1. Rancangan *Form Login*

Gambar 3.23 Rancangan *Form Login*

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.23 gambaran *form login user/admin* difungsikan sebagai *Login admin* dan *User* dengan cara *input username* dan *password* lalu *Login* beranda web sistem pakar.

2. Rancangan *Form* Kelola Diagnosa

Kode	Penyakit	Solusi	Aksi
P01	Penyakit 1	Solusi 1	Ubah Simpan
P02	Penyakit 2	Solusi 2	Ubah Simpan
P03	Penyakit 3	Solusi 3	Ubah Simpan

Gambar 3.24 Rancangan *Form* Penyakit

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.24 Halaman penyakit dan solusi. Fungsi halaman ini menampilkan data master penyakit dan solusi. Akses hanya dapat dilakukan *admin*.

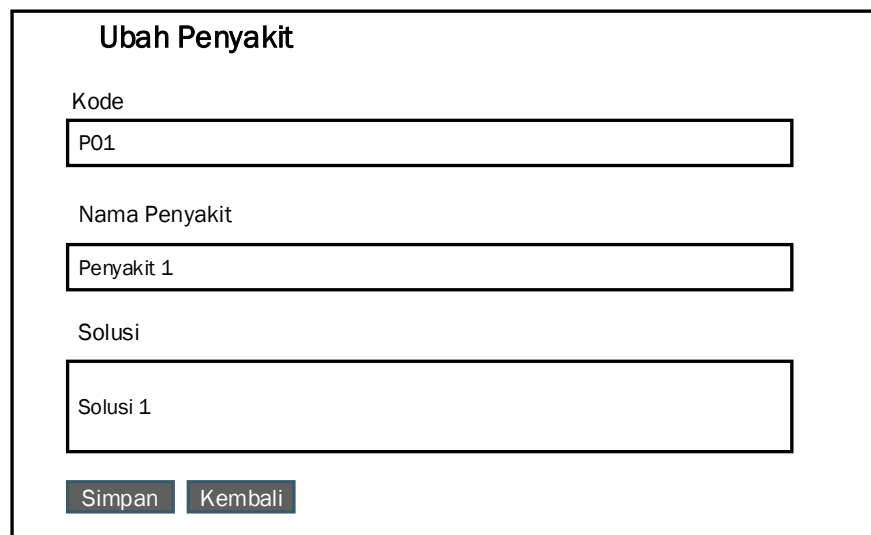
3. Rancangan *Form* Tambah

Gambar 3.25 Rancangan *Form* Tambah Penyakit dan Solusi

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.25 halaman master tambah penyakit. Fungsi halaman ini menambah data master penyakit serta solusi. Akses halaman ini dilakukan *admin*.

4. Rancangan *Form Edit*



The image shows a web form titled "Ubah Penyakit" (Change Disease). It contains three input fields: "Kode" (Code) with the value "P01", "Nama Penyakit" (Disease Name) with the value "Penyakit 1", and "Solusi" (Solution) with the value "Solusi 1". At the bottom of the form, there are two buttons: "Simpan" (Save) and "Kembali" (Back).

Gambar 3.26 Rancangan Edit Penyakit dan Solusi
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.26 halaman edit master penyakit dan solusi. Fungsi halaman ini mengedit data master penyakit serta solusi. Akses Halaman ini hanya dilakukan *admin*.

5. Rancangan *Form* Gejala

Kode	Gejala	Penyakit	Aksi	
G01	Gejala 1	Penyakit 1	Ubah	Simpan
G02	Gejala 2	Penyakit 2	Ubah	Simpan
G03	Gejala 3	Penyakit 3	Ubah	Simpan

Gambar 3.27 Rancangan *Form* Gejala

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.27 di atas, *form* gejala adalah Halaman tampil master gejala.

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan semua data master gejala. Halaman ini hanya bisa dilihat oleh *admin*.

6. Rancangan *Form* Relasi

SISTEM PAKAR METODE CERTAINTY FACTOR
Diagnosa
Gejala
Relasi
Password
Logout

RELASI

Pencarian

Tambah

Kode	Gejala	Penyakit	MB	MD	Aksi	
G01	Gejala 1	Penyakit 1	0,6	0,50	Ubah	Simpan
G02	Gejala 2	Penyakit 2	0,6	0,50	Ubah	Simpan
G03	Gejala 3	Penyakit 3	0,6	0,50	Ubah	Simpan

FOOTER

Gambar 3.28 Rancangan *Form* Relasi

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.29 halaman tampilan untuk nilai MB dan MD. Akses halaman ini hanya dilakukan *admin*.

7. Rancangan *Form* Tambah Relasi



TAMBAH RELASI

Kode

Nama Gejala

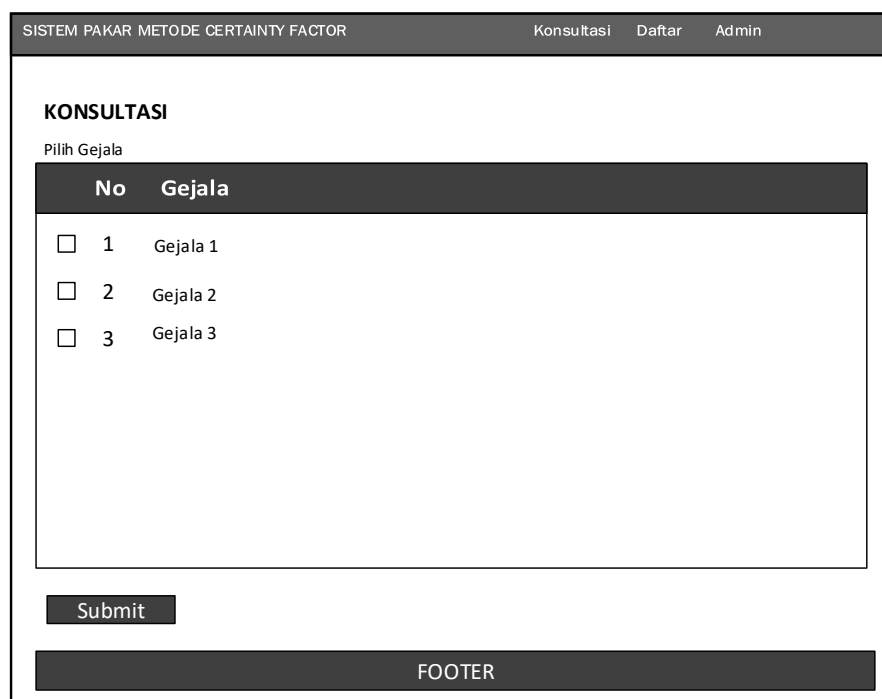
MB

MD

Gambar 3.29 Perancangan *Form* Tambah Relasi
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.29 tampilan untuk menambah nilai MB dan MD. Akses halaman ini hanya dilakukan *admin*.

8. Rancangan *Form* Konsultasi



SISTEM PAKAR METODE CERTAINTY FACTOR Konsultasi Daftar Admin

KONSULTASI

Pilih Gejala

No	Gejala
☐ 1	Gejala 1
☐ 2	Gejala 2
☐ 3	Gejala 3

FOOTER

Gambar 3.30 Rancangan *Form* Konsultasi
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.30 Halaman tampilan detail dari konsultasi *user*. Akses dilakukan *admin* dan *user*.

9. Rancangan *Form* Hasil Konsultasi

SISTEM PAKAR METODE CERTAINTY FACTOR			Konsultasi	Daftar	Admin
HASIL DIAGNOSA					
Gejala Terpilih					
NO	Nama Gejala				
1	Gejala 1				
2	Gejala 2				
Hasil Terpilih					
NO	Nama Penyakit	Kepercayaan			
1	Penyakit 1	0			
2	Penyakit 2	0			
Diagnosa :					
Solusi :					
Ulang Cetak					
FOOTER					

Gambar 3.31 Rancangan *Form* Hasil Konsultasi

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.31 diatas merupakan hasil konsultasi dari pilihan gejala *user* pada halaman konsultasi. Halaman ini dapat oleh *user*.

10. Rancangan *Form* Halaman Utama

The wireframe shows a web page layout. At the top is a dark header bar with the text 'SISTEM PAKAR METODE CERTAINTY FACTOR' on the left and 'Konsultasi', 'Daftar', and 'Admin' on the right. Below the header is a large white rectangular area. Inside this area, at the top, is the title 'Sistem Pakar Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Certainty Factor'. Below the title are two side-by-side rectangular boxes: the left one is labeled 'Pengertian Ginjal' and the right one is labeled 'Gambar Ginjal'. At the bottom of the main content area is a dark footer bar with the word 'FOOTER' centered.

Gambar 3.32 Rancangan *Form* Halaman Utama

Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.32 diatas merupakan halaman utama yang memberikan keterangan seputar ginjal. Halaman ini dapat diakses oleh *user* dan *admin*.

11. Rancangan *Form* daftar

The image shows a web application interface. At the top, there is a dark navigation bar with the text "SISTEM PAKAR METODE CERTAINTY FACTOR" on the left and three links: "Konsultasi", "Daftar", and "Admin" on the right. Below the navigation bar is a large white rectangular area. In the center of this area is a registration form titled "DAFTAR" in a dark header. The form contains four input fields: "USERNAME", "Email", "Password", and "Konfirmasi Password". Below these fields is a dark button labeled "Simpan". At the bottom of the white area is a dark footer bar with the text "FOOTER" in the center.

Gambar 3.33 Rancangan *Form* daftar
Sumber : (Data Penelitian,2019)

Gambar 3.33 *form* daftar wajib diisi untuk dapat konsultasi. Halaman ini dapat diakses oleh *user*.

4.3.5. Lokasi Dan Jadwal Penelitian

4.3.5.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini di RSUD otorita Batam. Pakar untuk penelitian ini adalah dr.Ahmad Mubin SP.U.

4.3.5.2. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian dilakukan pada bulan November 2019 dan dilakukan pada jam tertentu. Berikut adalah jadwal penelitian lain.

Table 3.25 Tabel Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan 2019															
		September- Oktober 2019				November - Desember 2019				November- Desember 2019				Januari - Februari 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul Penelitian																
2	Penulisan BAB I																
3	Penulisan BAB II																
5	Penulisan BAB III																
6	Penulisan BAB IV																
7	Hasil BAB V Daftar isi, Lampiran																

Sumber : (Data Penelitian,2019)