

BAB III

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisis Masalah

Analisa sistem pada yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap diagnosis penyakit Ginjal Dengan Metode *Teorema Bayes*, analisis dilakukan agar dapat menemukan masalah-masalah dalam pengolahan diagnosis penyakit Ginjal Dengan Metode *Teorema Bayes* dalam menentukan nilai dari setiap gejala agar mudah dalam menentukan penyakit yang diderita oleh pasien. Adapun permasalahan pada sistem yang sedang berjalan adalah :

1. Masih sedikitnya penerapan sistem pakar terhadap gejala penyakit Ginjal.
2. Biaya yang mahal untuk berkonsultasi secara langsung dengan dokter spesialis penyakit Ginjal.
3. Banyak kesalahan dalam mendiagnosis gejala awal pada penderita penyakit ginjal.
4. Informasi mengenai gejala penyakit Ginjal masih terdapat data yang tidak akurat sehingga memberikan dampak terhadap tindakan penanganan penyakit tersebut

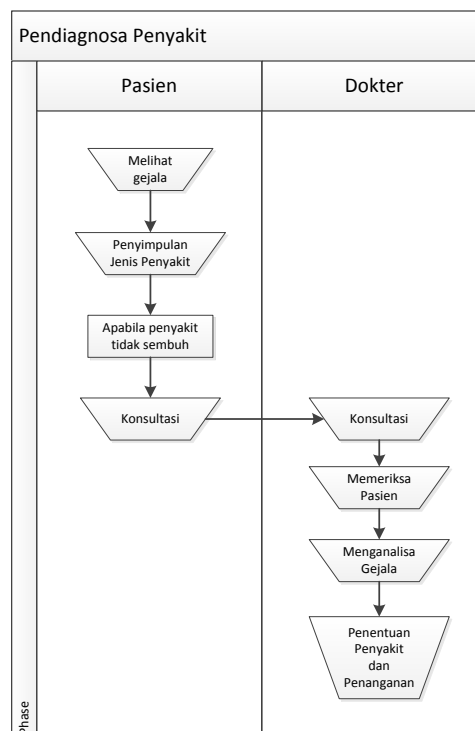
Adapun analisis sistem ini meliputi *input*, proses dan *output* yang dijabarkan sebagai berikut :

III.1.1. Analisis *Input*

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

III.1.2. Analisis Proses

Proses penentuan jenis penyakit pada pasien adalah dengan cara melihat gejala penyakit pada pasien secara langsung kemudian disimpulkan jenis penyakit kemudian masyarakat melakukan penanganan atau tindakan ke dokter spesialis untuk perobatan lebih lanjut. Penjelasa tersebut dapat dilihat pada gambar III.1 berikut :



Gambar III.1. Flowchart Of Document Diagnosa Penyakit Ginjal

III.1.3. Analisis Output

Analisa *Output* yang dihasilkan dari sistem yang sedang berjalan adalah informasi mengenai data penyakit ginjal, penanganan dan pencegahan penyakit, informasi mengenai gejala penyakit ginjal.

III.2. Penerapan Metode *Teorema Bayes*

(Agustina ; 2014 : 125) Dalam bidang kedokteran teorema bayes sudah dikenal tetapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern. Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosa secara statistik yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan. Secara umum teorema bayes dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$P(H|E)$ = probabilitas hipotesis H terjadi jika *evidence* E terjadi

$P(E|H)$ = probabilitas munculnya *evidence* E, jika hipotesis H terjadi

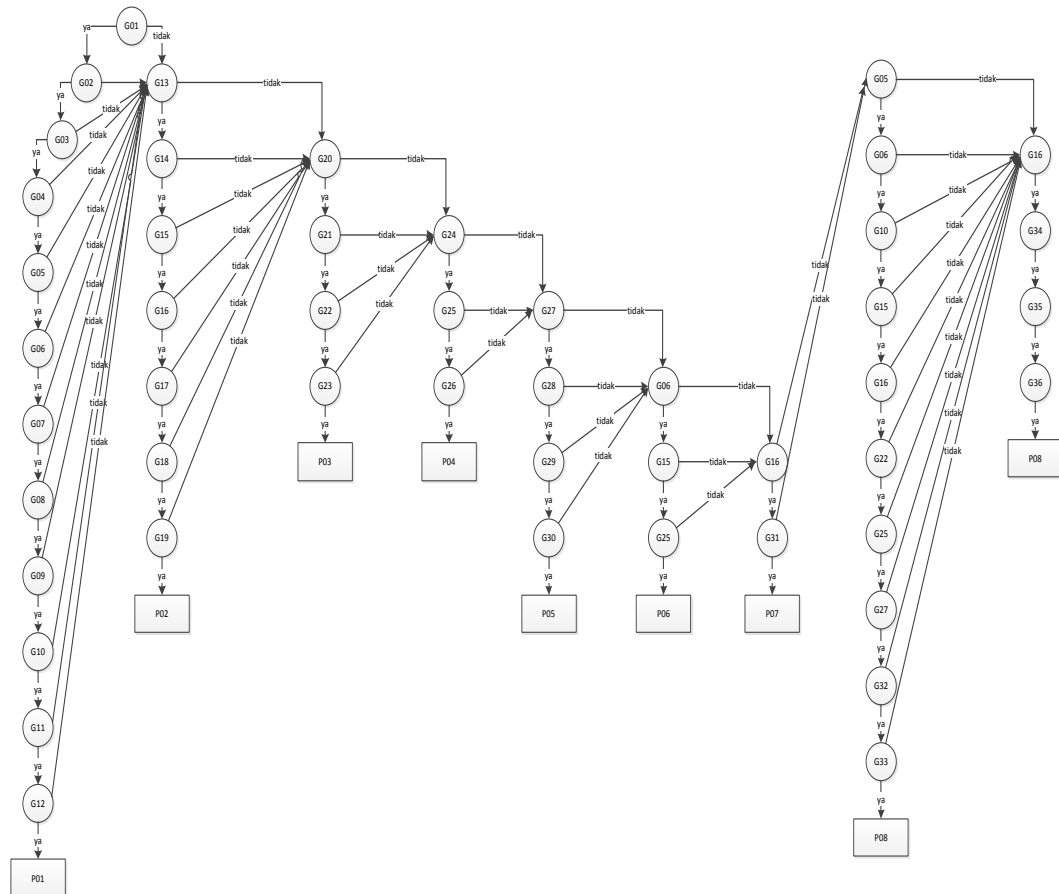
$P(H)$ = probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$ = probabilitas *evidence* E tanpa memandang apapun

III.2.1 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

III.2.2 Ketentuan Nilai Gejala

Tabel III.1 Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama_Gejala	P0001	P0002	P0003	P0004	P0005	P0006	P0007	P0008	P009
G01	Merasa lebih sering ingin buang air kecil, terutama waktu malam hari	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0
G02	Kulit terasa gatal-gatal.	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
G03	Hemoglobin menurun drastis	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
G04	Sulit buang air kecil dan air kencing berbusa	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
G05	Mengalami sesak napas	0	0	0	0.06	0	0	0	0.06	0
G06	Sakit di Sekitar Daerah Pinggang	0.2	0.06	0.13	0	0	0.06	0	0.06	0
G07	Terjadi perubahan warna urine	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
G08	Mengalami sakit atau nyeri pada saat buang air kecil	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
G09	Adanya gangguan tidur berlanjutan	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
G10	Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah.	0.2	0	0.06	0	0.06	0	0	0.06	0
G11	Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan	0.06	0	0.06	0	0.06	0	0	0	0
G12	Mengalami otot yang kejang.	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
G13	Terdapat riwayat keluarga/genetik yang terkena penyakit batu ginjal.	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
G14	Hypercalciuria	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0

	(kadar kalsium berlebih)									
G15	Memiliki penyakit Hipertensi atau diabetes	0	0.2	0	0	0	0.06	0	0.06	0
G16	Kekurangan cairan tubuh	0	0.2	0	0	0	0	0.06	0.06	0.06
G17	Urin berwarna kemerahan dan urin disertai pasir.	0	0.2	0.13	0.06	0	0	0	0	0
G18	Nyeri bagian perut karna merenggangnya dinding ureter	0	0.13	0	0	0	0	0	0	0
G19	Keluarnya darah beserta air seni secara bersamaan	0	0.2	0.13	0	0	0	0	0	0
G20	Infeksi pada ginjal serta terdapatnya crystal.	0	0	0.13	0	0	0	0	0	0
G21	Sistem saluran urine yang tersumbat.	0	0	0.13	0	0.06	0	0	0	0
G22	Anemia atau kurang darah.	0	0	0.13	0	0.06	0	0	0.06	0
G23	Proteinuria (protein didalam air kemih), dan kerusakan fungsi hati.	0	0	0.13	0.06	0	0	0	0	0
G24	Tidak kuat untuk berjalan kaki dalam waktu yang lama	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0
G25	Tidak nafsu makan	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0	0.06	0
G26	Tekanan darah meningkat karena kelebihan cairan darah	0	0	0	0.06	0.13	0	0	0	0
G27	Sering mengalami kantuk	0	0	0	0	0.13	0	0	0.06	0
G28	Kejang atau koma pada kasus yang	0	0	0	0.06	0.13	0	0	0	0

	berat.									
G29	Infeksi (bakteri atau virus), pengaruh penyakit lain	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0
G30	Usia diatas 60 tahun	0	0	0	0.06	0.13	0	0	0	0
G31	Adanya gangguan jantung	0	0	0	0.06	0	0	0.06	0	0
G32	Infeksi mikroorganisme	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
G33	Banyaknya kadar garam didalam tubuh	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
G34	Penyumbatan saluran kemih	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.06
G35	Mengonsumsi makanan yang berlemak /makanan yang berpengawet	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06
G36	Minum – minuman beralkohol	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06

III.2.3 Ketentuan Nilai Penyakit

Tabel III.2 Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Solusi
P0001	Gagal Ginjal	Faktor Resiko Gagal Ginjal: 1. Dehidrasi karena kehilangan cairan. 2. Gangguan pada sistem kekebalan, Faktor makanan dan minuman yang tidak sehat. 3. Penurunan fungsi organ hati di dalam menjaga	Penanganan Gagal Ginjal: 1. Melakukan pemeriksaan urin secara lengkap. 2. Melakukan pemeriksaan tekanan darah dan menjaga tekanan darah tersebut agar tetap stabil. 3. Memperhatikan

		<p>keseimbangan produksi hormon kewanitaan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Lingkungan sekitar termasuk lingkungan kerja yang tidak kondusif. 5. Pola hidup yang tidak sehat seperti pola hidup dalam hal penggunaan kontrasepsi, alat-alat masak, bahan-bahan kimia. 6. Riwayat keluarga/genetika yang menderita penyakit gagal ginjal. 7. Adanya Riwayat penyakit hipertensi, diabees, dan obesitas. 8. Faktor usia lanjut. 	<p>gula darah secara periodik.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Jangan minum obat penghilang rasa nyeri atau obat lainnya dalam jangka panjang tanpa petunjuk dokter. 5. Tidak menahan buang air kecil dalam waktu lama. 6. Hindari alkohol, rokok, dan narkoba. 7. Minum air putih 8 gelas sehari. <p>Pengobatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Micardis 1x10mg. 2. Neulex 3x1. 3. Valsatan 1x80mg. 4. Amlodipin 1x10mg.
P0002	Batu Ginjal	<p>Faktor Resiko</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya cairan dalam tubuh yang disebabkan kurang mengkonsumsi air putih. 2. Mengkonsumsi obat-obatan terus-menerus, kafein secara berlebihan. 3. Tingginya tingkat konsumsi makanan yang berprotein tinggi yang berasal dari hewani, karbohidrat, kalsium,dll. 	<p>Penanganan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Batu ginjal masih tergolong kecil atau sedang, serta masih dapat melewati saluran kemih tanpa harus dilakukan operasi. 2. Melakukan pemeriksaan laboratorium. 3. Kista kecil tidak perlu diobati karena akan hilang dengan sendiri.

		<p>4. Kelebihan mengkonsumsi vitamin D.</p> <p>5. Infeksi Mikroorganisme.</p> <p>6. Seringnya mengkonsumsi jus anggur dan minuman bersoda.</p> <p>7. Terlalu banyak mengkonsumsi garam.</p> <p>8. Ketidak seimbangan produksi dan pembuangan</p>	<p>4. Melakukan diet natrium, oxalate, dan protein hewan.</p> <p>5. Mengurangi konsumsi soda, garam.</p> <p>6. Perbanyak minum air putih minimal 8 gelas sehari</p> <p>Pengobatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. atropin 0,5-1mg. 2. Katrimoksazol 2x2. 3. Amoksilin 500mg. 4. Peroral 3x1. 5. Bargaenia Crassifiola(L) 6. Allopurinol 300mg 7. Alkalinisasi Urin(Kalsium sitrat 3x6-10 mmol, natrium kalium sitrat 3x9-18mmol, dan natrium bikarbonat 3x500mg)
P0003	Radang Ginjal	Belum ada keterangan untuk radang ginjal	Pengobatan abses payudara tanpa operasi dapat dilakukan dengan mengkonsumsi obat herbal Jelly Gamat Gold-G tanpa efek samping.
P0004	Gagal Ginjal Kronik S-V	Faktor Resiko: mengkonsumsi minuman energi secara rutin dan terus menerus selama minimal 3 tahun dapat menyebabkan penyakit gagal ginjal kronis.	<p>Penanganan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan USG ginjal dapat membantudalam mendiagnosis gagal ginjal kronis. 2. Untuk Gagal ginjal kronik stadium 5 (GGK Stage 5) tidak dapat ditangani lagi. <p>Pengobatan : cuci darah</p>

P0005	Ginjal Akut	<p>Faktor Resiko:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyumbatan pembuluh darah di lengan atau kaki (penyakit arteri perifer). 2. Kehilangan darah atau cairan tubuh . 3. Gagal hati dan jantung. 4. Gangguan aliran darah ke ginjal. 5. Kerusakan ginjal dan penyumbatan urin pada ginjal. 	<p>Penanganan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hindari pengkonsumsian makanan dengan kandungan oksalat, garam, dan protein tinggi, buah yang dikeringkan, daging dan produk olahannya, makanan yang diasinkan, makanan berlemak, minuman beralkohol dan kafein, merokok, dan lain-lain 2. Melakukan pemeriksaan secara rutin ke dokter spesialis ginjal. 3. Melakukan USG ginjal untuk mengetahui keadaan ginjal tidak semakin parah. <p>Pengobatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amdixal 1x10g. 2. Oliguria 400mg. 3. Acarbase 30mg (3x1). 4. Gold-G. 5. HCT 1x10mg.
P0006	Gagal Ginjal Stage 1	<p>Gagal Ginjal Stage 1 merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan kerusakan ginjal dengan fungsi ginjal yang masih dalam keadaan normal</p> <p>Faktor Resiko:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Faktor makanan dan minuman yang tidak sehat. 	<p>Penanganan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan Kontrol Hipertensi. 2. Menjaga Keseimbangan Garam dalam Tubuh. 3. Melakukan diet makanan

		2. Menahan buang air kecil dalam waktu lama..	
P0007	Gagal Ginjal Stage 2	<p>Gagal Ginjal Stage 2 adalah kondisi yang ditandai dengan kerusakan ginjal dengan suatu bentuk penurunan dari fungsi ginjal yang lebih ringan.</p> <p>Faktor Resiko:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efek samping obat yang dikonsumsi. 2. Tekanan darah naik. 3. Faktor genetik. 	<p>Penanganan Gagal Ginjal Stage 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minum air mineral minimal 8 gelas sehari 2. Menjaga tekanan darah didalam tubuh. 3. Melakukan pemeriksaan medis secara rutin.
P0008	Gagal Ginjal Stage 3	<p>Gagal Ginjal Stage 3 adalah suatu kerusakan ginjal yang terjadi dari penurunan sedang fungsi ginjal.</p> <p>Faktor Resiko:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tekanan Darah Tinggi. 2. Mengalami penyakit diabetes, hipertensi, dll. 3. Anemia. atau kurang darah. 4. Infeksi Mikroorganisme. 5. Kelebihan garam didalam tubuh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjaga makanan yang dikonsumsi. 2. Memperhatikan gula darah secara periodik. 3. Tidak menahan buang air kecil dalam waktu lama. 4. Memberikan obat antibiotik untuk mencegah terjadi pembengkakan.
P0009	Gagal Ginjal Stage 4	<p>Gagal Ginjal Stage 4 adalah ditandai dengan kerusakan ginjal dengan penurunan yang berat pada fungsi ginjal.</p> <p>Faktor Resiko:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyumbatan Saluran Kemih 2. . mengkonsumsi makanan yang berlemak/ makanan yang berpengawet. Berlebih. 	<p>Penanganan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan USG ginjal dapat membantu dalam mendiagnosis gagal ginjal kronis. 2. Memberikan obat antibiotik untuk mencegah terjadi pembengkakan. 3. Hindari alkohol, rokok, dan narkoba. 4. Minum air putih 8 gelas sehari herbal.

		3. Kurang cairan atau kurang mengkonsumsi air mineral. 4. Minum minuman beralkohol	
--	--	---	--

III.2.4. Rule Base

Rulebase berfungsi untuk mengatur keterkaitan antara penyakit dan gejala yang dialami oleh pasien. Adapun rule base dari sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

Tabel III.3. Keterangan Rule Base

Penyakit	Gejala
Gagal Ginjal (P01)	<p>IF</p> <p>Merasa lebih sering ingin buang air kecil, terutama waktu malam hari <i>is true</i></p> <p>AND Kulit terasa gatal-gatal <i>is true</i></p> <p>AND Hemoglobin menurun drastis <i>is true</i></p> <p>AND Sulit buang air kecil dan air kencing berbusa <i>is true</i></p> <p>AND Mengalami sesak napas <i>is true</i></p> <p>AND Sakit di Sekitar Daerah Pinggang <i>is true</i></p> <p>AND Terjadi perubahan warna urine <i>is true</i></p> <p>AND Mengalami sakit atau nyeri pada saat buang air kecil <i>is true</i></p> <p>AND Adanya gangguan tidur berlanjutan <i>is true</i></p> <p>AND Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah <i>is true</i></p> <p>AND Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan <i>is true</i></p> <p>AND Mengalami otot yang kejang <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GAGAL GINJAL</p>

<p>Batu Ginjal (P02)</p>	<p>IF</p> <p>Sakit di Sekitar Daerah Pinggang <i>is true</i></p> <p>AND Terdapat riwayat keluarga/genetik yang terkena penyakit batu ginjal <i>is true</i></p> <p>AND Hypercalciuria (kadar kalsium berlebih)<i>is true</i></p> <p>AND Memiliki penyakit Hipertensi atau diabetes <i>is true</i></p> <p>AND Kekurangan cairan tubuh <i>is true</i></p> <p>AND Urin berwarna kemerahan dan urin disertai pasir <i>is true</i></p> <p>AND Nyeri bagian perut karna merenggangnya dinding ureter <i>is true</i></p> <p>AND Keluarnya darah beserta air seni secara bersamaan <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : BATU GINJAL</p>
<p>Radang Ginjal (P03)</p>	<p>IF</p> <p>Sakit di Sekitar Daerah Pinggang <i>is true</i></p> <p>AND Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah <i>is true</i></p> <p>AND Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan <i>is true</i></p> <p>AND Urin berwarna kemerahan dan urin disertai pasir <i>is true</i></p> <p>AND Keluarnya darah beserta air seni secara bersamaan <i>is true</i></p> <p>AND Infeksi pada ginjal serta terdapatnya crystal <i>is true</i></p> <p>AND Sistem saluran urine yang tersumbat <i>is true</i></p> <p>AND Anemia atau kurang darah <i>is true</i></p> <p>AND Proteinuria (protein didalam air kemih), dan kerusakan fungsi hati <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : RADANG GINJAL</p>
<p>Gagal Ginjal Kronik S-V (P04)</p>	<p>IF</p> <p>Kulit terasa gatal-gatal <i>is true</i></p> <p>AND Sulit buang air kecil dan air kencing berbusa <i>is true</i></p> <p>AND Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah <i>is true</i></p> <p>AND Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan <i>is true</i></p> <p>AND Tidak kuat untuk berjalan kaki dalam waktu yang lama <i>is true</i></p> <p>AND Tidak nafsu makan <i>is true</i></p>

	<p>AND Tekanan darah meningkat karena kelebihan cairan darah <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GAGAL GINJAL KRONIK S-V</p>
Ginjal Akut (P05)	<p>IF</p> <p>Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah <i>is true</i></p> <p>AND Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan <i>is true</i></p> <p>AND Tekanan darah meningkat karena kelebihan cairan darah <i>is true</i></p> <p>AND Sering mengalami kantuk <i>is true</i></p> <p>AND Kejang atau koma pada kasus yang berat <i>is true</i></p> <p>AND Infeksi (bakteri atau virus), pengaruh penyakit lain <i>is true</i></p> <p>AND Usia diatas 60 tahun <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GINJAL AKUT</p>
Gagal Ginjal Stage 1 (P06)	<p>IF</p> <p>Sakit di Sekitar Daerah Pinggang <i>is true</i></p> <p>AND Memiliki penyakit Hipertensi atau diabetes <i>is true</i></p> <p>AND Tidak nafsu makan <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GAGAL GINJAL STAGE 1</p>
Gagal Ginjal Stage 2 (P07)	<p>IF</p> <p>Kekurangan cairan tubuh <i>is true</i></p> <p>AND Adanya gangguan jantung <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GAGAL GINJAL STAGE 2</p>
Gagal Ginjal Stage 3 (P08)	<p>IF</p> <p>Mengalami sesak napas <i>is true</i></p> <p>AND Sakit di Sekitar Daerah Pinggang <i>is true</i></p> <p>AND Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah <i>is true</i></p> <p>AND Memiliki penyakit Hipertensi atau diabetes <i>is true</i></p> <p>AND Kekurangan cairan tubuh <i>is true</i></p>

	<p>AND Anemia atau kurang darah <i>is true</i></p> <p>AND Tidak nafsu makan <i>is true</i></p> <p>AND Sering mengalami kantuk <i>is true</i></p> <p>AND Infeksi Mikroorganisme <i>is true</i></p> <p>AND Banyaknya kadar garam didalam tubuh <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GAGAL GINJAL STAGE 3</p>
Gagal Ginjal Stage 4 (P09)	<p>IF</p> <p>Kekurangan cairan tubuh <i>is true</i></p> <p>AND Penyumbatan saluran kemih <i>is true</i></p> <p>AND Mengonsumsi makanan yang berlemak/ makanan yang berpengawet. Berlebih <i>is true</i></p> <p>AND Minum-minuman beralkohol <i>is true</i></p> <p>THEN</p> <p>DIAGNOSA : GAGAL GINJAL STAGE 4</p>

III.2.5. Peraturan Tabel Keputusan

Tabel III.4. Tabel Keputusan antara Penyakit dan Gejala

Gejala	Penyakit								
	KP00 1	KP00 2	KP00 3	KP00 4	KP00 5	KP00 6	KP00 7	KP00 8	KP00 9
G01	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G02	1	0	0	1	0	0	0	0	0
G03	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G04	1	0	0	1	0	0	0	0	0
G05	1	0	0	0	0	1	0	1	0
G06	1	1	1	0	0	0	0	1	0
G07	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G08	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G09	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G10	1	0	1	1	1	0	0	1	0
G11	1	0	1	1	1	0	0	0	0
G12	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G13	0	1	0	0	0	0	0	0	0
G14	0	1	0	0	0	0	0	0	0
G15	0	1	0	0	0	1	0	1	0
G16	0	1	0	0	0	0	1	1	1

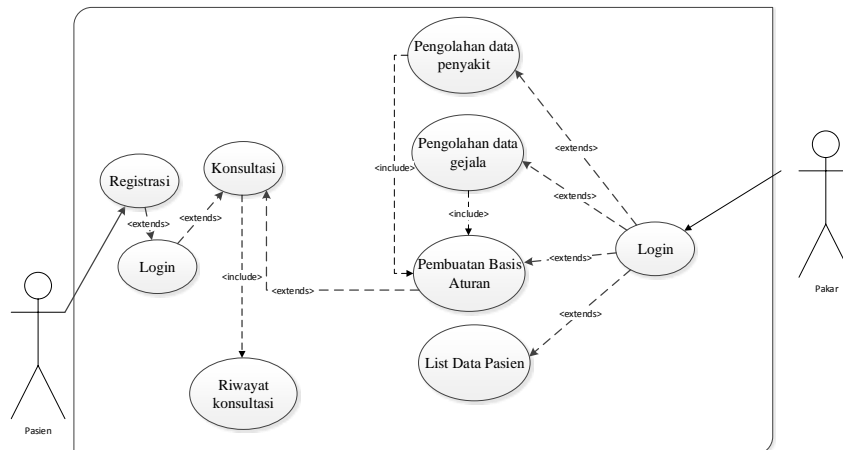
G17	0	1	1	0	0	0	0	0	0
G18	0	1	0	0	0	0	0	0	0
G19	0	1	1	0	0	0	0	0	0
G20	0	0	1	0	0	0	0	0	0
G21	0	0	1	0	0	0	0	0	0
G22	0	0	1	0	0	0	0	1	0
G23	0	0	1	0	0	0	0	0	0
G24	0	0	0	1	0	0	0	0	0
G25	0	0	0	1	0	1	0	1	0
G26	0	0	0	1	1	0	0	0	0
G27	0	0	0	0	1	0	0	1	0
G28	0	0	0	0	1	0	0	0	0
G29	0	0	0	0	1	0	0	0	0
G30	0	0	0	0	1	0	0	0	0
G31	0	0	0	1	0	0	1	0	0
G32	0	0	0	0	0	0	0	1	0
G33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G34	0	0	0	1	0	0	0	1	1
G35	0	0	0	0	0	0	0	0	1
G36	0	0	0	0	0	0	0	0	1

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

III.3.1. Usecase Diagram

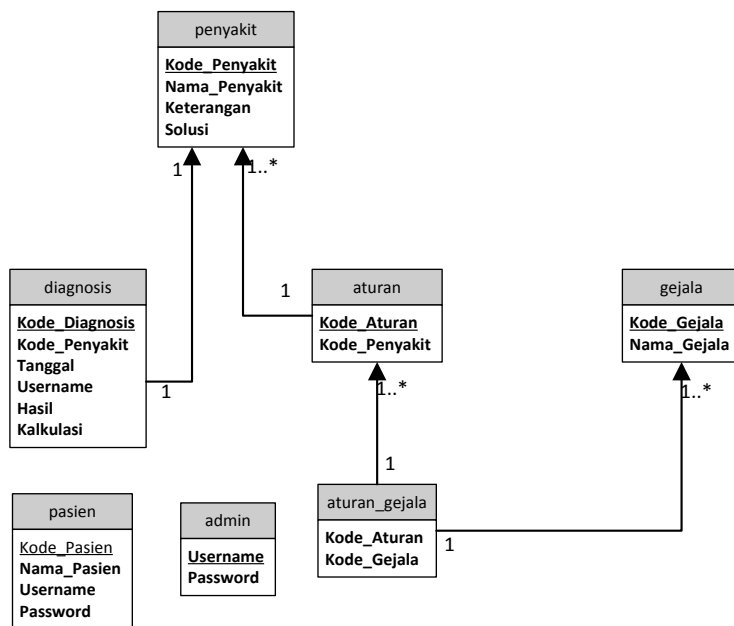
Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar III.3 :



Gambar III.3. Use Case Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Teorema Bayes

III.3.2 Class Diagram

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



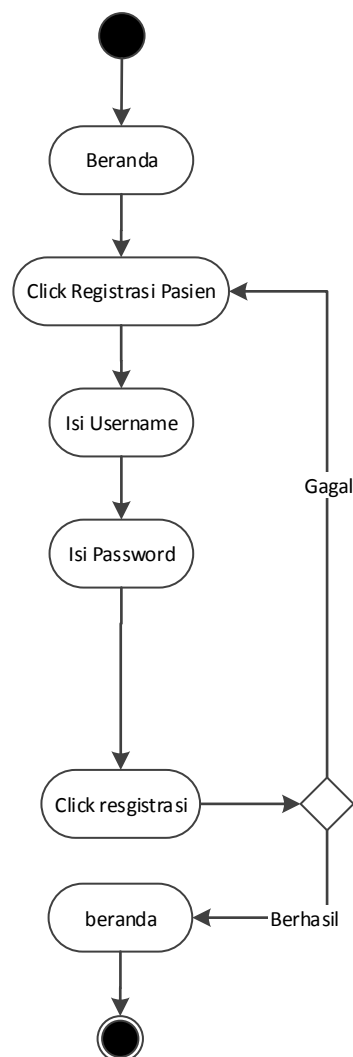
Gambar III.4. Class Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal

III.3.3. Activity Diagram

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

1. Activity Diagram Registrasi Login Pasien

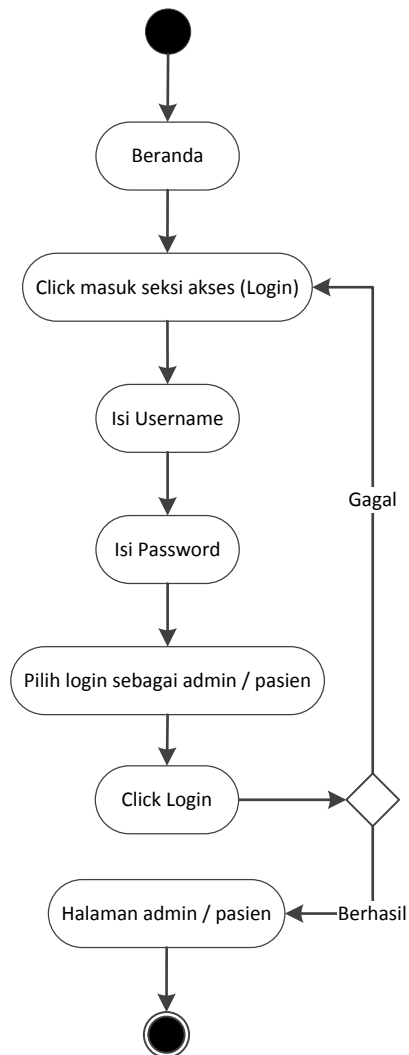
Aktivitas *registrasi login* yang dilakukan oleh pasien dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut :



Gambar III.5. Activity Diagram Registrasi Login

2. Activity Diagram Login admin

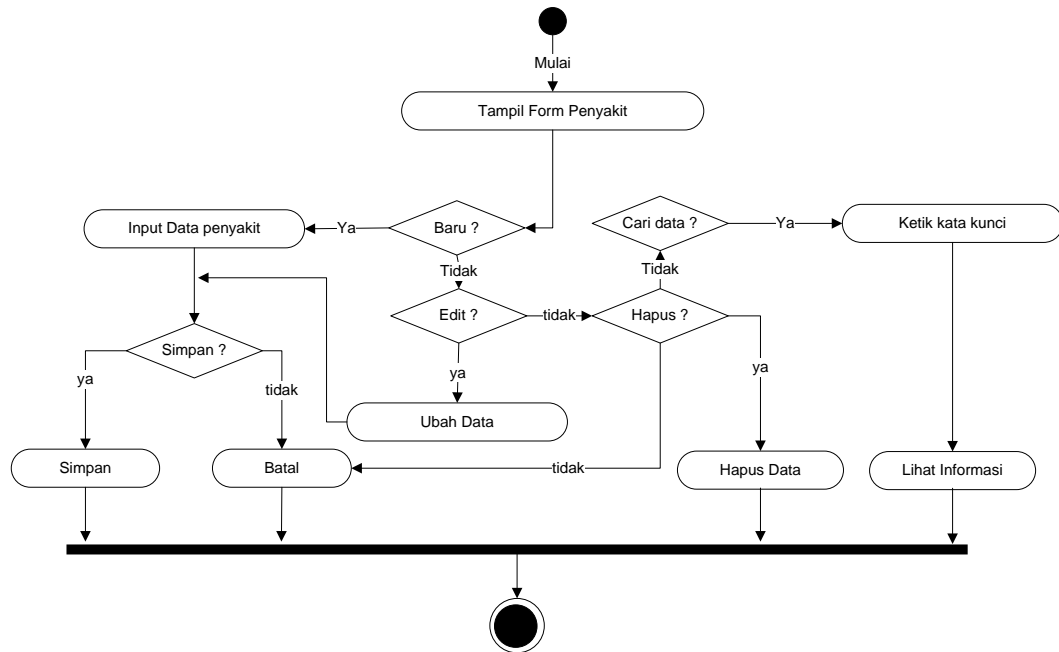
Aktivitas *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut :



Gambar III.6. Activity Diagram Login

3. *Activity Diagram* Pengolahan Data Penyakit

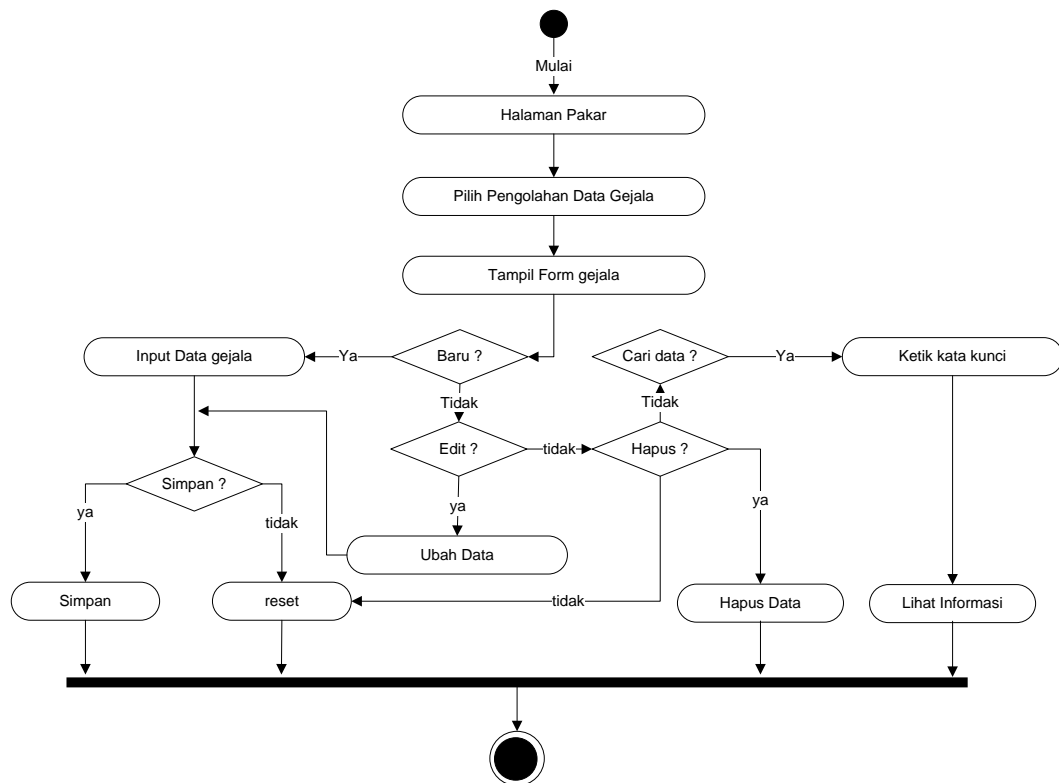
Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.7 berikut :



Gambar III.7. *Activity Diagram* Pengolahan Data Penyakit

4. *Activity Diagram* Pengolahan Data Gejala

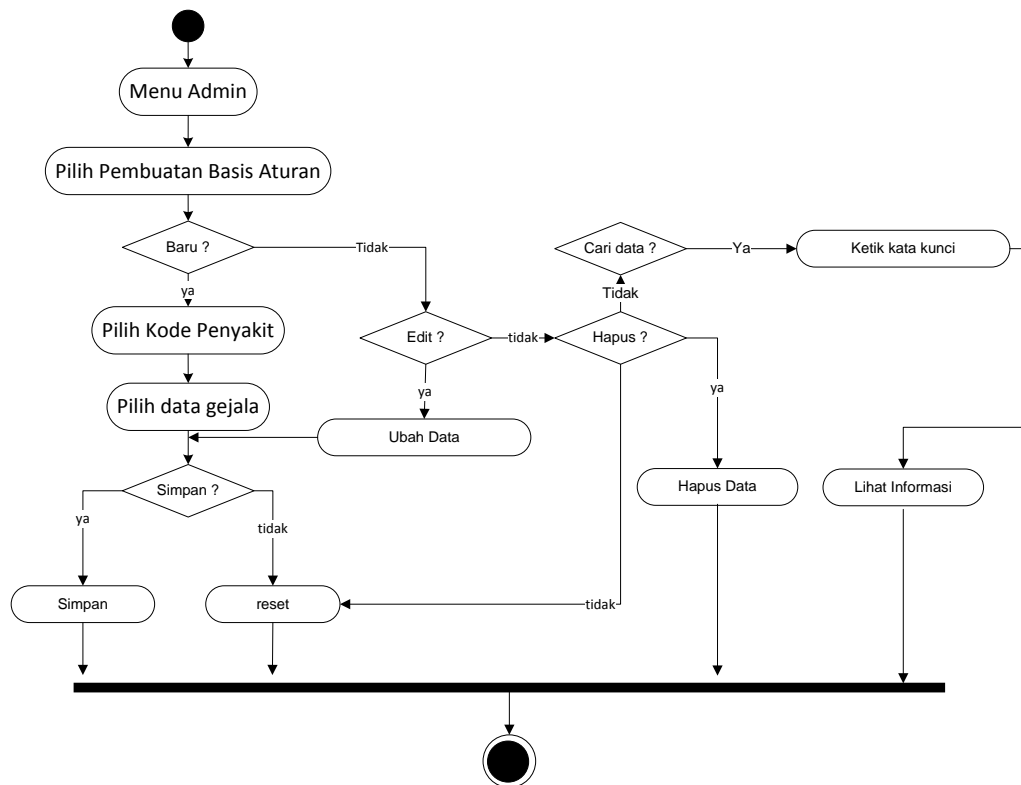
Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.8 berikut :



Gambar III.8. Activity Diagram Pengolahan Data Gejala

5. Activity Diagram Data Basis Aturan

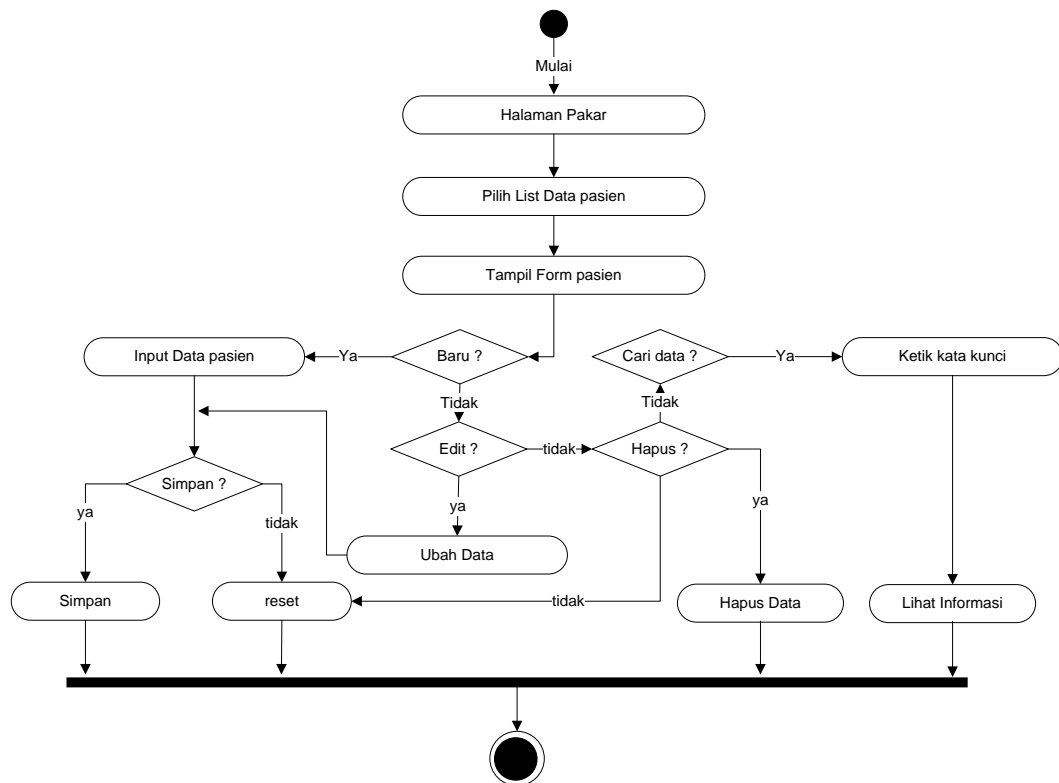
Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data basis aturan dapat diterangkan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.9 berikut :



Gambar III.9. Activity Diagram Data Basis Aturan

6. Activity Diagram List Data Pasien

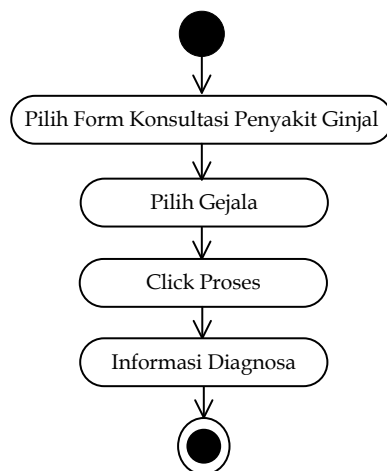
Aktivitas yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data pasien dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.10 berikut :



Gambar III.10. Activity Diagram List Data Pasien

7. Activity Diagram Konsultasi

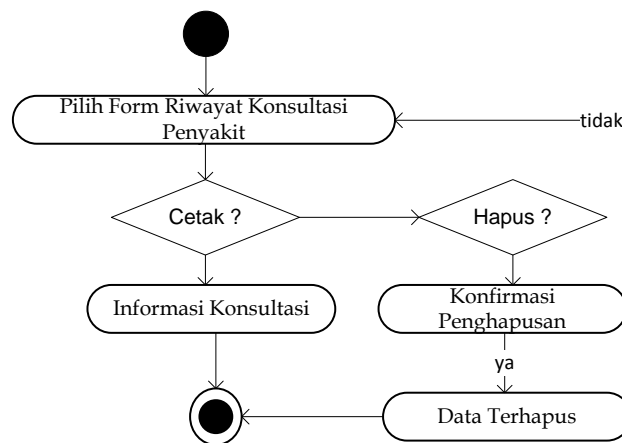
Aktivitas yang dilakukan dalam melakukan konsultasi terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.11 :



Gambar III.11. Activity Diagram Konsultasi

8. *Activity Diagram* Riwayat Konsultasi Penyakit

Aktivitas yang dilakukan dalam melihat informasi konsultasi penyakit terhadap sistem yang dapat diterangkan pada gambar III.12 :



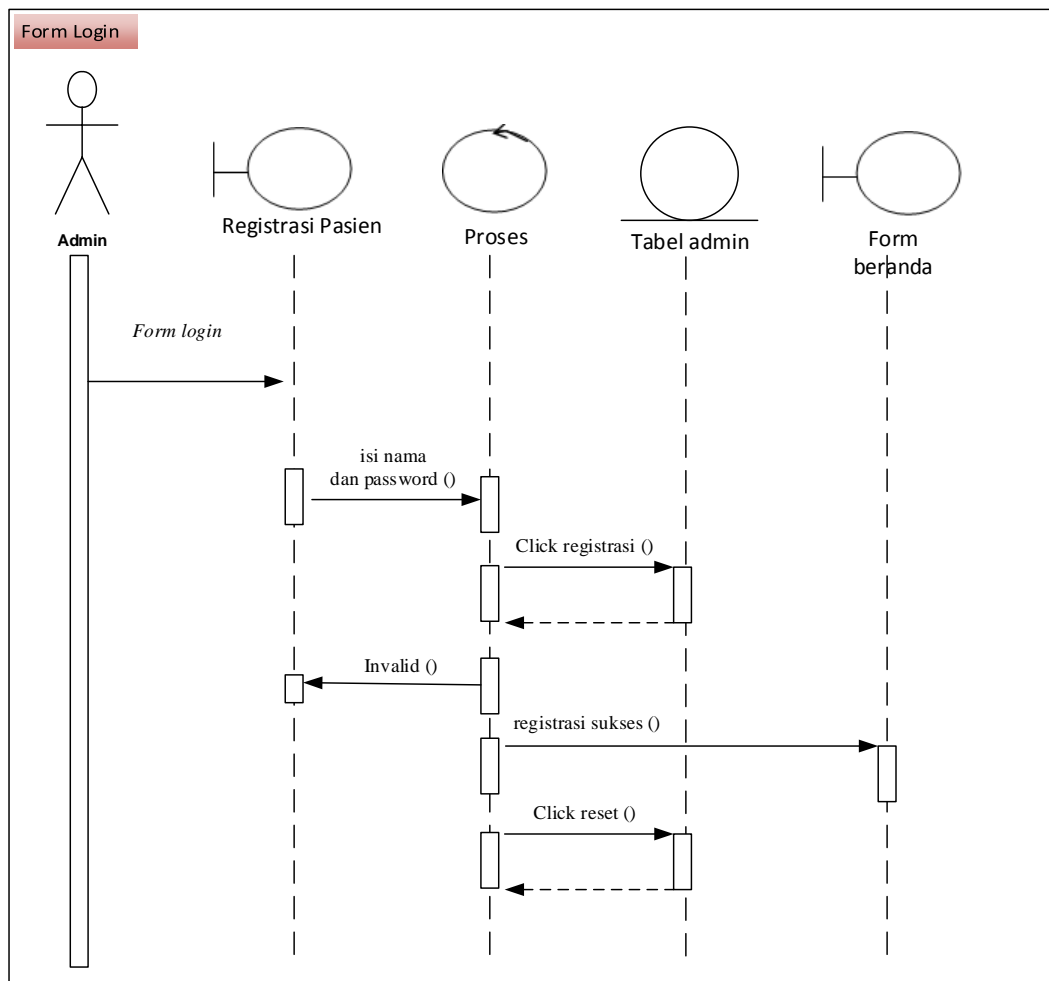
Gambar III.12. *Activity Diagram* Riwayat Konsultasi Penyakit

III.3.4. *Sequence Diagram*

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

1. *Sequence Diagram* Registrasi Login Pasien

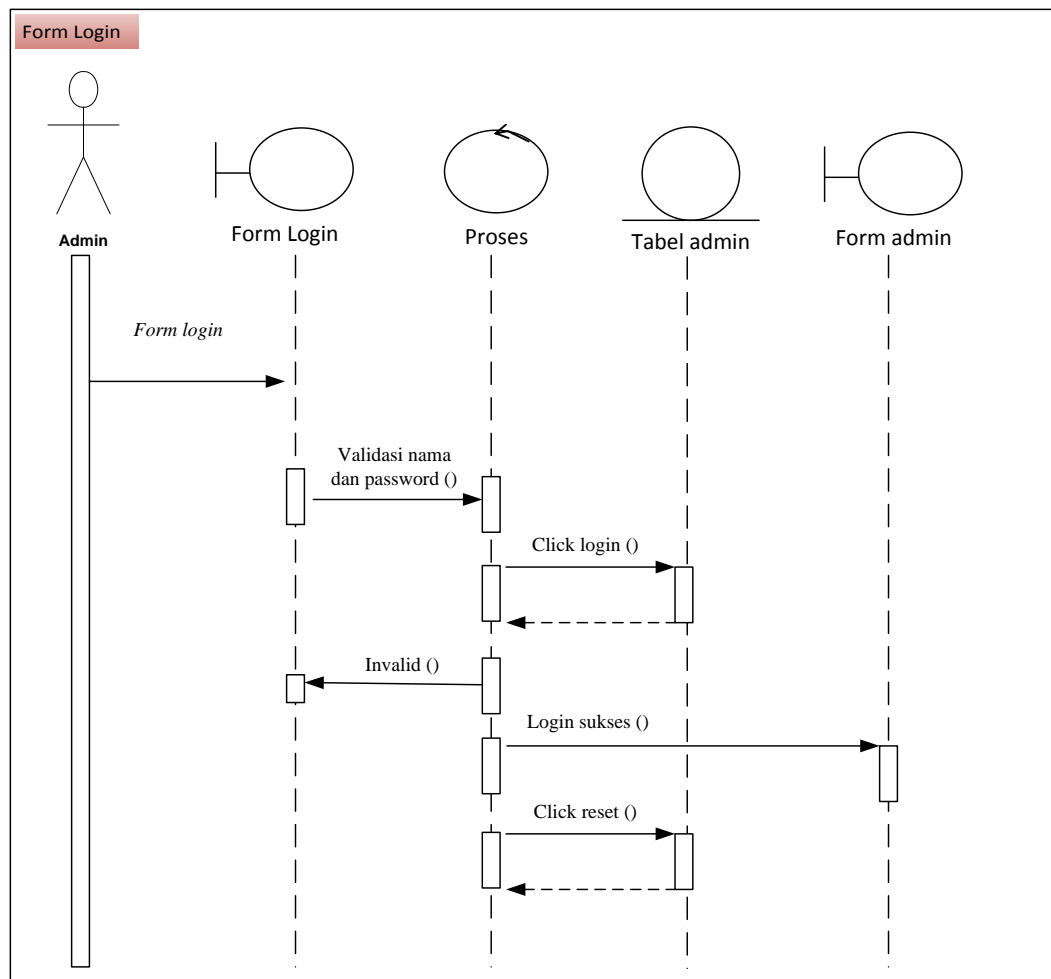
Serangkaian kinerja sistem *registrasi login* yang dilakukan oleh pasien dapat diterangkan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.13 berikut :



Gambar III.13. Sequence Diagram Registrasi Login

2. Sequence Diagram Login Admin

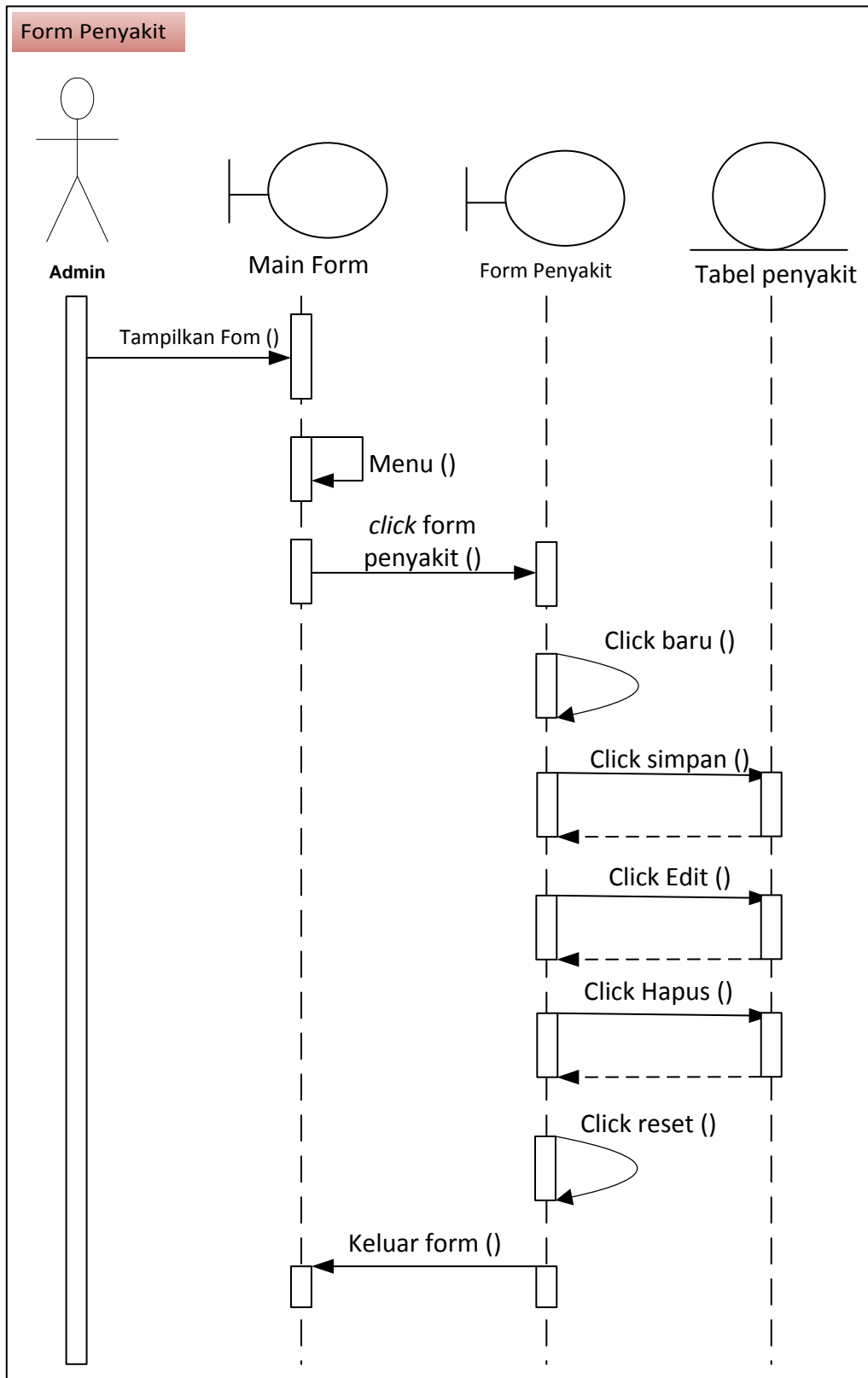
Serangkaian kinerja sistem *login* yang dilakukan oleh admin dapat diterangkan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.14 berikut :



Gambar III.14. Sequence Diagram Login

3. Sequence Diagram Data Penyakit

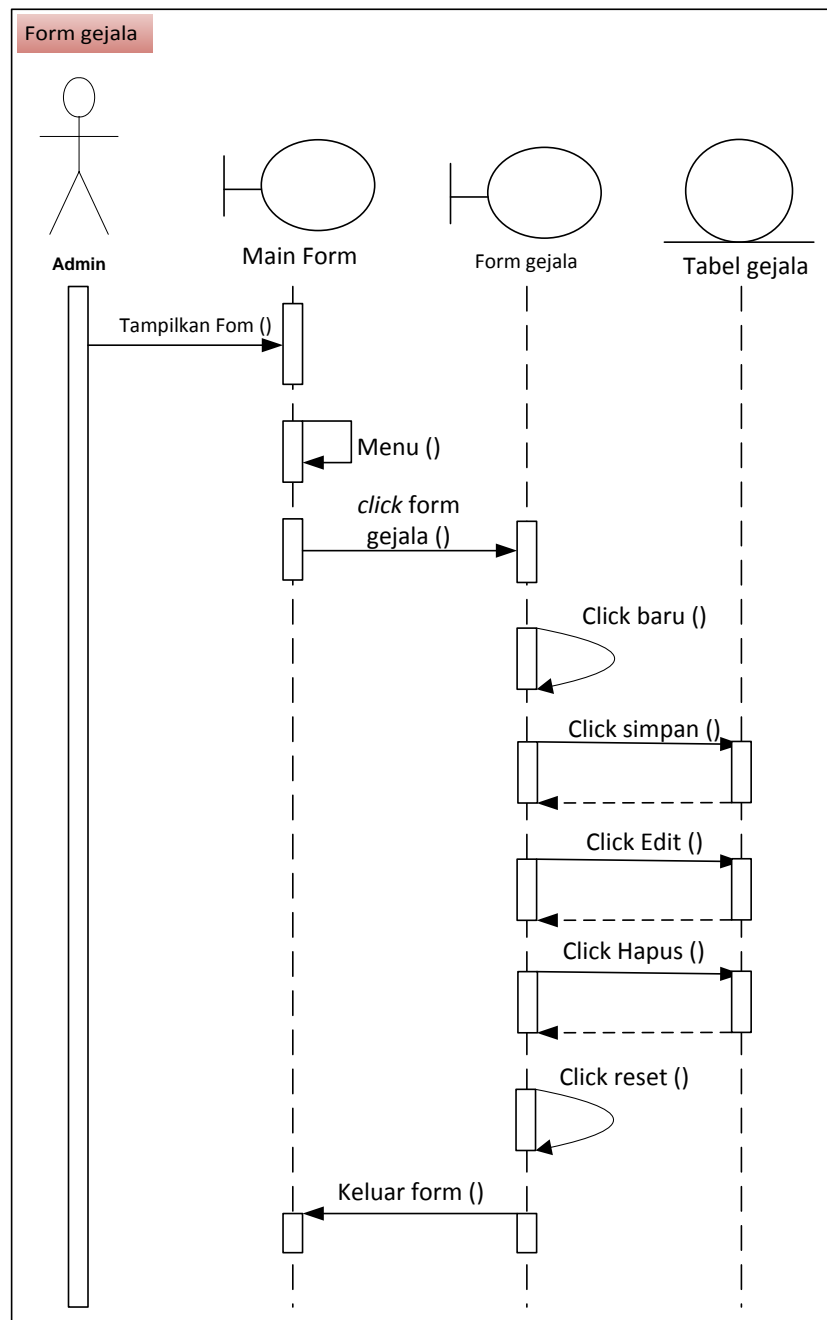
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.15 berikut :



Gambar III.15. Sequence Diagram Data Penyakit

4. *Sequence Diagram* Data Gejala

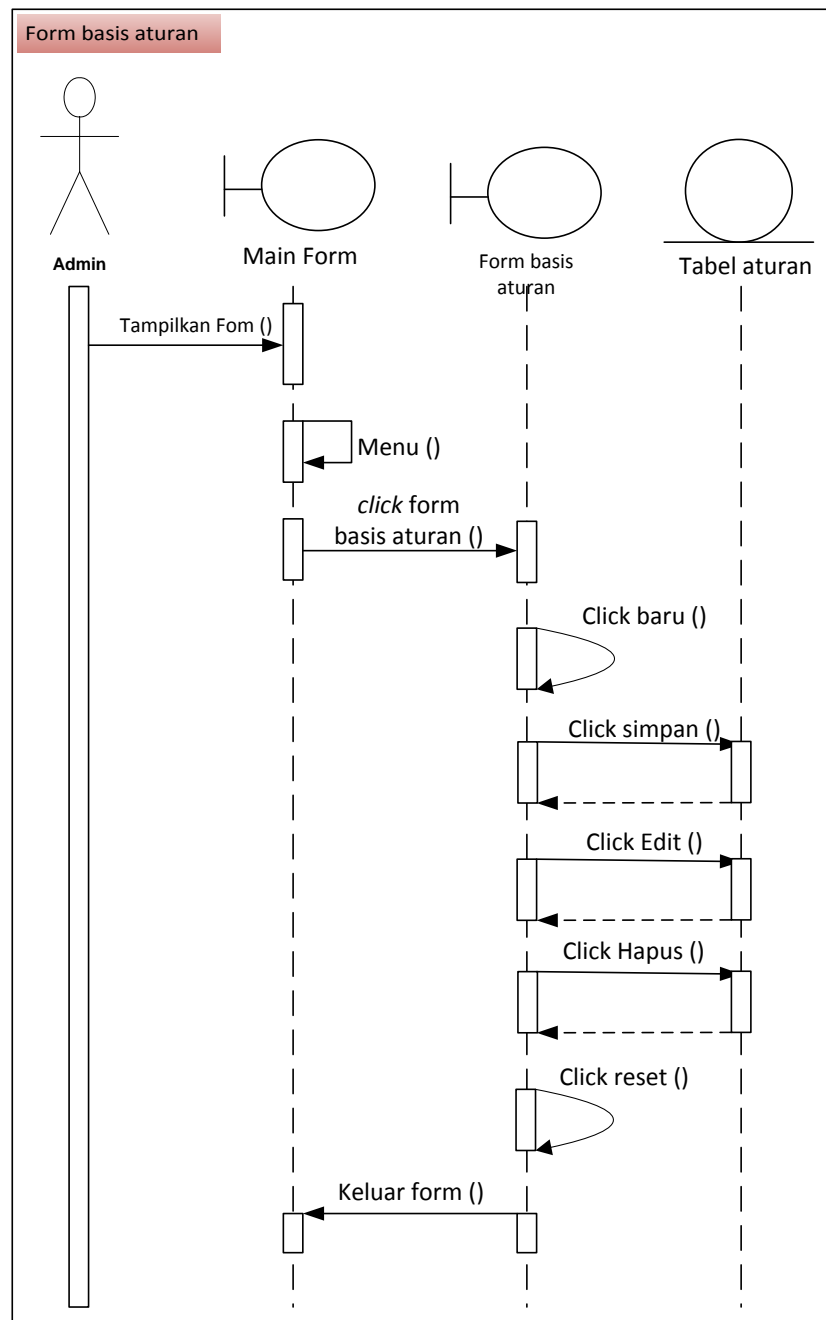
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.16 berikut :



Gambar III.16. *Sequence Diagram* Data Gejala

5. *Sequence Diagram* Basis Aturan

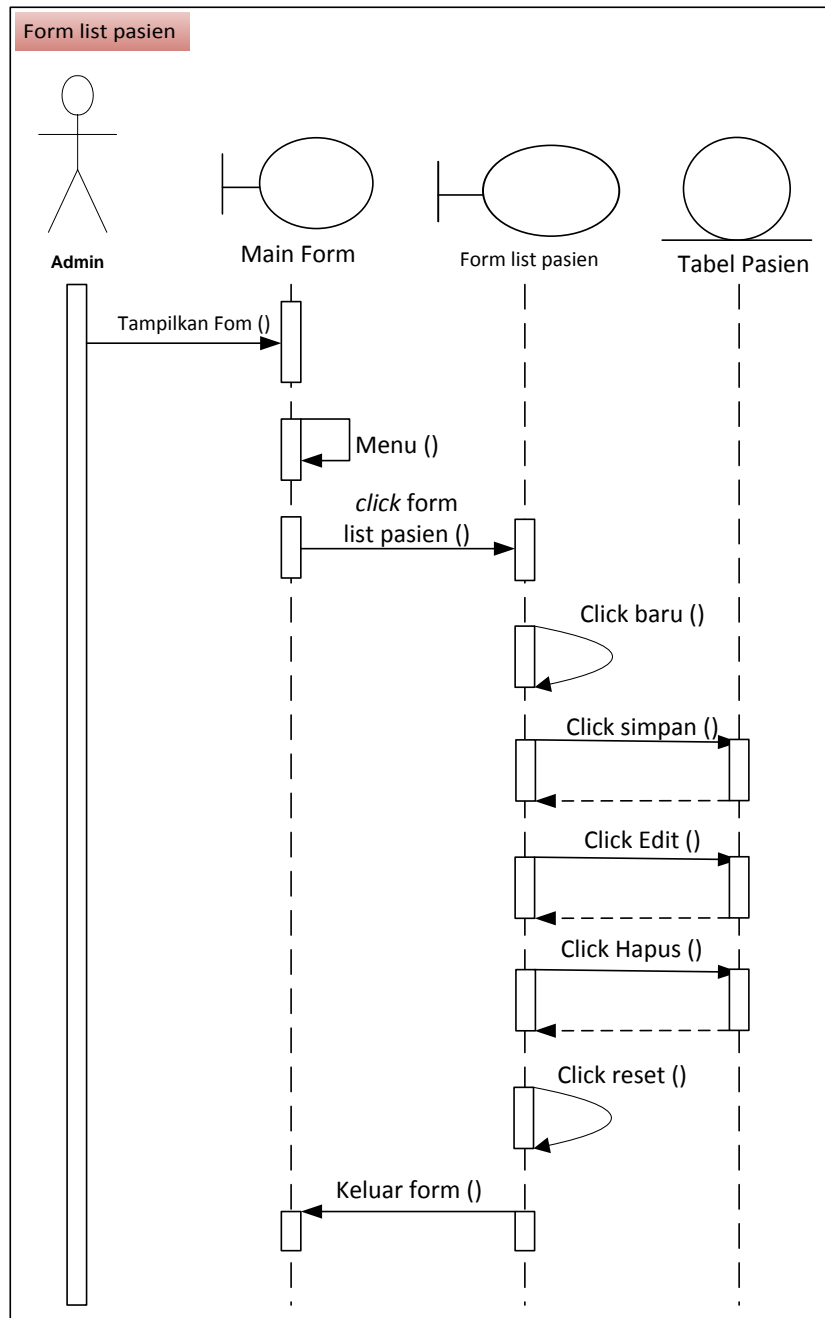
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data basis aturan dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.17 berikut :



Gambar III.17. *Sequence Diagram* Basis Aturan

6. *Sequence Diagram* List Data Pasien

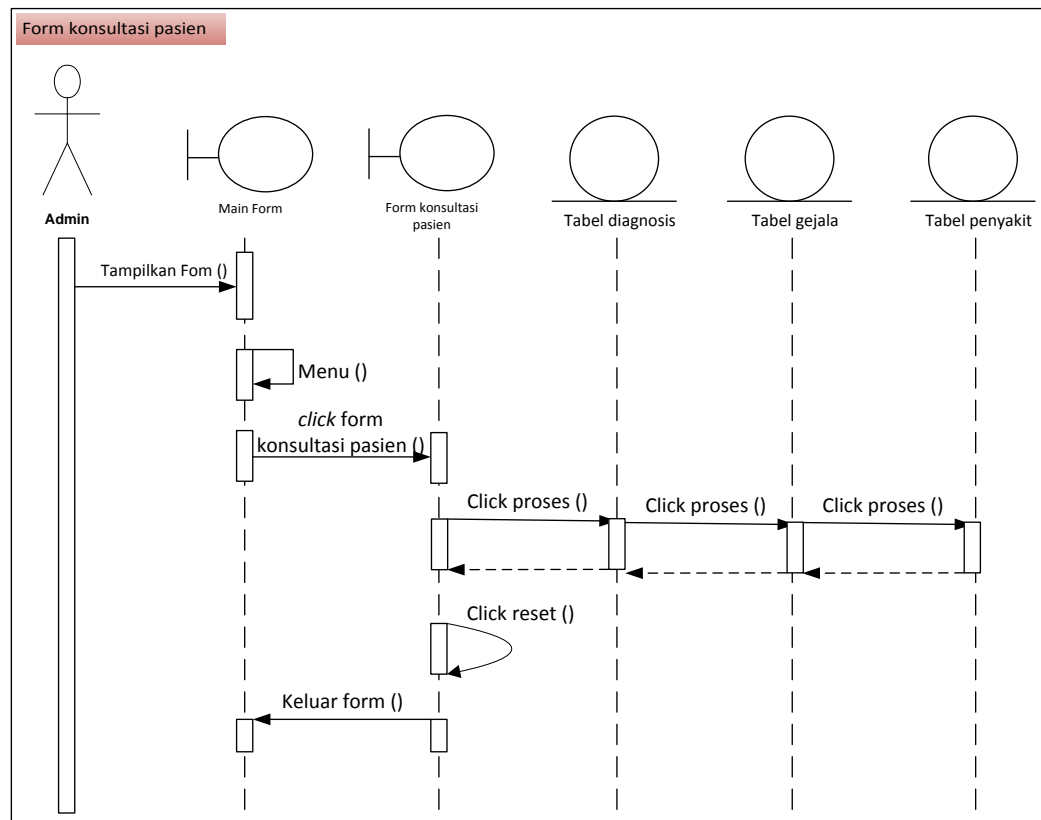
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data pasien dapat diterangkan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.18 berikut :



Gambar III.18. *Sequence Diagram* List Data Pasien

7. *Sequence Diagram* Konsultasi Pasien

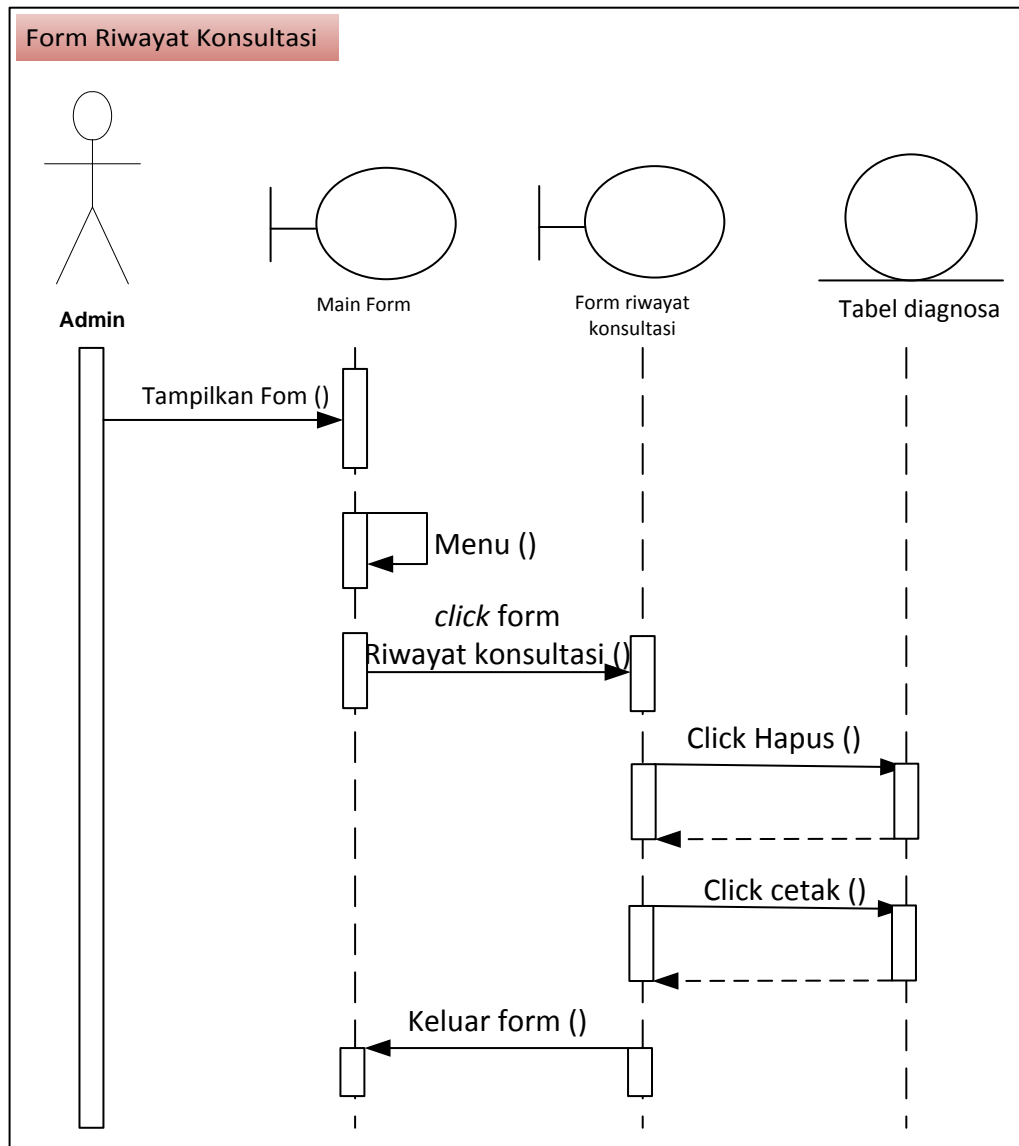
Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin pada pengolahan data konsultasi dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.19 berikut :



Gambar III.19. *Sequence Diagram* Data Konsultasi Pasien

8. *Sequence Diagram* Riwayat Konsultasi Penyakit

Serangkaian kinerja sistem yang dilakukan oleh admin untuk melihat riwayat konsultasi penyakit dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.20 berikut :



Gambar III.20. Sequence Diagram Data Riwayat Konsultasi

III.4. Desain Database

III.4.1. 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.3 di bawah ini:

Tabel III.5 Data Nilai Tidak Normal

No	Tanggal	Kode Konsultasi	Konsultasi	Kode Gejala	Penyakit
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G10	Ginjal Akut
				G11	
				G26	
				G27	
				G28	
				G29	
				G30	

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.6 di berikut ini :

Tabel III.6 Data Nilai Normal Pertama

No	Tanggal	Kode Konsultasi	Konsultasi	Kode Gejala	Keterangan	Penyakit
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G10	Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah	Ginjal Akut
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G11	Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan.	
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G26	Tekanan darah meningkat karena kelebihan cairan dan produksi hormon vasoaktif	
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G27	Sering Mengalami Kantuk	
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G28	Kejang atau koma pada kasus yang berat.	
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G29	Infeksi (bakteri atau virus), pengaruh penyakit lain	
1	01/01/2015	KK 001	Indah	G30	Usia diatas 60 tahun	

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.7 berikut ini:

Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Gejala

Tabel III.7. Data Gejala 2NF

Kode Gejala	Nama_Gejala
G10	Lelah, Perasaan bingung, mengantuk, Mual, Muntah
G11	Pembengkakan pada pergelangan kaki, mata kaki, atau tangan.
G26	Tekanan darah meningkat karena kelebihan cairan dan produksi hormon vasoaktif
G27	Sering Mengalami Kantuk
G28	Kejang atau koma pada kasus yang berat.
G29	Infeksi (bakteri atau virus), pengaruh penyakit lain
G30	Usia diatas 60 tahun

a. Bentuk Normal Kedua (2NF) Tabel Penyakit

Tabel III.8. Data Penyakit 2NF

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Solusi
P0005	Ginjal Akut	Faktor Resiko: 1. Penyumbatan pembuluh darah di lengan atau kaki (penyakit arteri perifer). 2. Kehilangan darah atau cairan tubuh . 3. Gagal hati dan jantung. 4. Gangguan aliran darah ke ginjal. 5. Kerusakan ginjal dan penyumbatan urin pada ginjal.	Penanganan: 1. Hindari pengonsumsi makanan dengan kandungan oksalat, garam, dan protein tinggi, buah yang dikeringkan, daging dan produk olahannya, makanan yang diasinkan, makanan berlemak, minuman beralkohol dan kafein, merokok, dan lain-lain 2. Melakukan pemeriksaan secara rutin ke dokter spesialis ginjal. 3. Melakukan USG ginjal untuk mengetahui keadaan ginjal tidak semakin parah. Pengobatan: 1. Amdixal 1x10g. 2. Oliguria 400mg. 3. Acarbase 30mg (3x1). 4. Gold-G. 5. HCT 1x10mg.

III.4.2. 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 Admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data Username, Password, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.9 di bawah ini:

Tabel III.9 Rancangan Tabel Admin

Nama <i>Database</i>		indah_ginjal		
Nama Tabel		Admin		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Username	varchar(10)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Password	varchar(10)	Tidak	-

2. Struktur Tabel Aturan

Tabel aturan digunakan untuk menyimpan data Kode_Aturan, Kode_Penyakit, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.10 di bawah ini:

Tabel III.10 Rancangan Tabel Aturan

Nama <i>Database</i>		indah_ginjal		
Nama Tabel		Aturan		
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Aturan	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Kode_Penyakit	varchar(5)	Tidak	<i>Foreign Key</i>

3. Struktur Tabel Aturan_gejala

Tabel aturan_gejala digunakan untuk menyimpan data Kode_Aturan, Kode_Gejala, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.11 di bawah ini:

Tabel III.11 Rancangan Tabel Aturan_gejala

Nama <i>Database</i>	indah_ginjal			
Nama Tabel	aturan_gejala			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Aturan	varchar(5)	Tidak	<i>Foreign Key</i>
2.	Kode_Gejala	varchar(3)	Tidak	<i>Foreign Key</i>

4. Struktur Tabel Diagnosis

Tabel diagnosis digunakan untuk menyimpan data Kode_Diagnosis, Kode_Penyakit, Tanggal, Username, Hasil, Kalkulasi, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.12 di bawah ini:

Tabel III.12 Rancangan Tabel Diagnosis

Nama <i>Database</i>	indah_ginjal			
Nama Tabel	Diagnosis			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Diagnosis	varchar(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Kode_Penyakit	varchar(5)	Tidak	<i>Foreign Key</i>
3.	Tanggal	Date	Tidak	-
4.	Username	varchar(10)	Tidak	<i>Foreign Key</i>
5.	Hasil	Text	Tidak	-
6.	Kalkulasi	Mediumtext	Tidak	-

5. Struktur Tabel Gejala

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data Kode_Gejala, Nama_Gejala, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.13 di bawah ini:

Tabel III.13 Rancangan Tabel Gejala

Nama <i>Database</i>	indah_ginjal			
Nama Tabel	Gejala			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Gejala	varchar(3)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Gejala	Text	Tidak	-

6. Struktur Tabel Pasien

Tabel pasien digunakan untuk menyimpan data Kode_Pasien, Nama_Pasien, Username, Password, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.14 di bawah ini:

Tabel III.14 Rancangan Tabel Pasien

Nama <i>Database</i>	indah_ginjal			
Nama Tabel	Pasien			
No	Nama Field	Tipe Data	Boleh Kosong	Kunci
1.	Kode_Pasien	int(5)	Tidak	<i>Primary Key</i>
2.	Nama_Pasien	varchar(25)	Tidak	-
3.	Username	varchar(10)	Tidak	<i>Unique</i>
4.	Password	varchar(10)	Tidak	-

7. Struktur Tabel Penyakit

Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data Kode_Penyakit, Nama_Penyakit, Keterangan, Solusi, selengkapnya mengenai struktur tabel ini dapat dilihat pada tabel III.15 di bawah ini:

Tabel III.15 Rancangan Tabel Penyakit

Nama <i>Database</i>	indah_ginjal			
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(25)	Tidak	-
3.	Keterangan	Text	Tidak	-
4.	Solusi	Text	Tidak	-

III.5. Desain *User Interface*

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

III.5.1. Desain *Output*

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

1. Desain *Form* Melihat Laporan Konsultasi

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam melihat informasi mengenai konsultasi dapat diterangkan pada gambar III.21:

BERKAS VONIS DIAGNOSIS	
Nama Pasien	: xxx
Tanggal Diagnosis	: dd/mm/yyyy
Keterangan	
Solusi	

Gambar III.21. Desain *Form* Melihat Laporan Konsultasi

III.5.2. Desain *Input*

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

1. Desain *Form Registrasi Login Pasien*

Desain form yang telah dirancang pada sistem *registrasi login* yang dapat diakses oleh pasien dapat diterangkan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar III.22 berikut :

**KIDNEX
KIDNEY EXPERT SYSTEM**

Registrasi Pasien

Halaman Beranda Kidnex
Registrasi Pasien
Masuk Sesi Akses (Login)
Tentang Program Kidnex

Nama Pasien :

Username :

Password :

Sistem Pakar Penyakit Ginjal
Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved
Design By Indah

Gambar III.22. Desain *Form Registrasi Login*

2. Desain *Form Login admin*

Desain form yang telah dirancang pada sistem *login* yang dapat diakses oleh admin dapat diterangkan 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.23 berikut :

**KIDNEX
KIDNEY EXPERT SYSTEM**

Halaman Beranda Kidnex
Registrasi Pasien
Masuk Sesi Akses (Login)
Tentang Program Kidnex

LOGIN SISTEM

Username :

Password :

Login Sebagai :

Login Reset

Sistem Pakar Penyakit Ginjal
Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved
Design By Indah

Gambar III.23. Desain *Form Login*

3. Desain *Form Data Penyakit*

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan 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.24 berikut :

The image shows a web application interface for 'KIDNEX KIDNEY EXPERT SYSTEM'. On the left is a vertical navigation menu with the following items: 'Halaman Beranda Kidnex', 'Pengolahan Data Penyakit', 'Pengolahan Data Gejala', 'Pembuatan Basis Aturan', 'List Data Pasien', 'Tes Pendiagnosisan', 'Keluar Dari Sesi Akses', and 'Tentang Program Kidnex'. The main content area is titled 'Input Data Penyakit' and contains the following fields and controls:

- 'Kode penyakit :' with a text input field.
- 'Nama penyakit :' with a text input field.
- 'Keterangan :' with a large text area.
- 'Solusi :' with a large text area.
- 'Simpan' and 'Reset' buttons.
- 'Kata kunci :' with a text input field and a 'Cari Data' button.

At the bottom left of the interface, there is a footer with the text: 'Sistem Pakar Penyakit Ginjal', 'Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved', and 'Design By Indah'.

Gambar III.24. Desain *Form* Data Penyakit

4. Desain *Form* Data Gejala

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan data gejala dapat diterangkan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.25 berikut :

KIDNEX
KIDNEY EXPERT SYSTEM

Halaman Beranda Kidnex
Pengolahan Data Penyakit
Pengolahan Data Gejala
Pembuatan Basis Aturan
List Data Pasien
Tes Pendiagnosisan
Keluar Dari Sesi Akses
Tentang Program Kidnex

Input Data Gejala

Kode Gejala :

Nama gejala :

Kata kunci :

Sistem Pakar Penyakit Ginjal
Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved
Design By Indah

Gambar III.25. Desain *Form* Data Gejala

5. Desain *Form* Pembuatan Basis Aturan

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengelolah data basis aturan yang ditunjukkan pada gambar III.26 berikut :

**KIDNEX
KIDNEY EXPERT SYSTEM**

Halaman Beranda Kidnex
Pengolahan Data Penyakit
Pengolahan Data aturan
Pembuatan Basis Aturan
List Data Pasien
Tes Pendiagnosian
Keluar Dari Sesi Akses
Tentang Program Kidnex

Input Data aturan
Kode aturan :
Kode Penyakit :

Gejala
 Kode Gejala (Keterangan Gejala)
 Kode Gejala (Keterangan Gejala)
 Kode Gejala (Keterangan Gejala)
 Kode Gejala (Keterangan Gejala)
 Kode Gejala (Keterangan Gejala)
 Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kata kunci :

Sistem Pakar Penyakit Ginjal
Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved
Design By Indah

Gambar III.26. Desain *Form* Basis Aturan

6. Desain *Form* List Data Pasien

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh dalam mengolah data pasien ditunjukkan pada gambar III.27 berikut :

**KIDNEX
KIDNEY EXPERT SYSTEM**

Halaman Beranda Kidnex

Pengolahan Data Penyakit

Pengolahan Data pasien

Pembuatan Basis Aturan

List Data Pasien

Tes Pendiagnosisan

Keluar Dari Sesi Akses

Tentang Program Kidnex

Input Data pasien

Nama Pasien :

Username :

Password :

Kata kunci :

Sistem Pakar Penyakit Ginjal
Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved
Design By Indah

Gambar III.27. Desain *Form* Data Pasien

7. Desain *Form* Konsultasi

Desain form yang telah dirancang pada sistem yang diakses oleh admin pada pengolahan konsultasi dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* berikut yang ditunjukkan pada gambar III.28 berikut :

KIDNEX
KIDNEY EXPERT SYSTEM

KONSULTASI

Pilih Gejala Penyakit Ginjal :

Gejala

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Kode Gejala (Keterangan Gejala)

Halaman Beranda Kidnex

Konsultasi Penyakit Ginjal

Riwayat Konsultasi

Penyakit

Keluar Dari Sesi Akses

Tentang Program Kidnex

Sistem Pakar Penyakit Ginjal
Hak Cipta © 2015 - All Right Reserved
Design By Indah

Gambar III.28. Desain *Form* Data Konsultasi