

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah ada terstruktur di bidang medis. Analisis dilakukan agar dapat menemukan masalah-masalah dalam pengolahan sistem pakar diagnosa penyakit lupus yang menjadi kendala dalam pemeriksaan penyakit lupus. Adapun analisis sistem ini meliputi *input*, proses dan *output* yang dijabarkan sebagai berikut:

III.1.1. Input

Pada sistem yang sedang berjalan, seseorang dikatakan mengidap penyakit lupus memiliki beberapa gejala. Gejala-gejala ini yang selanjutnya digunakan sebagai *input* yang digunakan oleh para medis untuk mendeteksi apakah pasien menderita penyakit lupus atau tidak.

Gejala penyakit lupus dibagi menjadi dua, yaitu gejala secara umum dan gejala pada organ terserang. Pada orang yang bukan pasien lupus akan mendapati satu gejala saja. Sedangkan pada *Odopus*, akan mengalami beberapa gejala yang jenisnya berbeda dengan pasien Lupus lain. Berikut adalah tabel yang menjelaskan gejala/simptom yang pada umumnya terdapat pada penderita lupus.

III.1.2. Proses

Berikut adalah proses yang sedang berjalan dalam dunia medis saat ini untuk mendiagnosis keberadaan penyakit lupus pada pasien. Terlebih dahulu kita harus mengenal jenis penyakit Lupus.

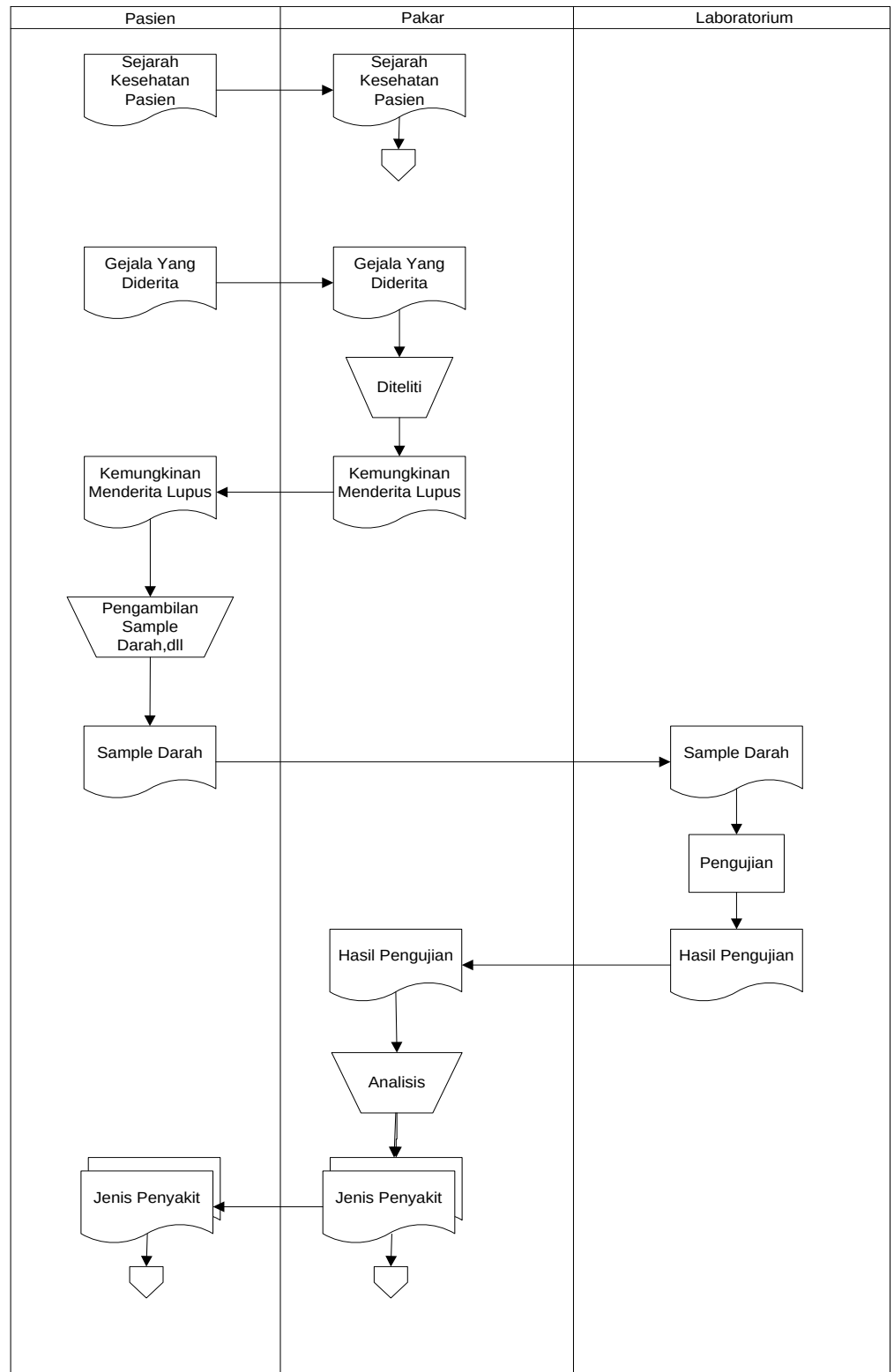
Lupus sistemik adalah penyakit yang sukar didiagnosa, alasannya karena:

1. Merupakan penyakit yang bersifat multisistem (apabila sebelum seseorang didiagnosa menderita lupus).
2. Gejala penyakit ini tidak berkembang dengan cepat. Gejala-gejalanya muncul-hilang dan berkembang seiring perjalanan waktu.
3. Merupakan peniru ulung berbagai macam penyakit.
4. Tidak ada tes khusus untuk mendiagnosa penyakit ini

Kriteria yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit lupus:

1. Kriteria Pada Kulit
 - a. Kemerahan pada bagian pipi kanan dan pipi kiri termasuk hidung membentuk seperti kupu-kupu (*Butterfly Rash*).
 - b. Ruam berwarna kemerahan dan terus meningkat jumlahnya (*Discoid Rash*).
 - c. Tidak tahan terhadap sengatan sinar matahari (*Sun Sensitivity*).
 - d. Sariawan tanpa rasa nyeri yang sering hilang dan muncul secara berulang-ulang terjadi di bagian dalam hidung atau mulut (*Oral Ulcerations*).

- e. Kriteria pada *Systemic* (Bagian Dalam Organ Tubuh).
- f. Sakit pada persendian (ngilu pada bagian tulang sendi), bisa terjadi selama beberapa bulan (*Arthritis*).
- g. Terjadi penimbunan pada cairan di selaput dada/paru (*Pleuritis/Serositis*) atau penimbunan cairan di selaput jantung (*Pericardium*).
- h. Kebocoran protein di air seni pada kadar tertentu (*Kidney Disorder*).
- i. Terjadi kejang-kejang atau gangguan kejiwaan/psikosis (*Neurologic Disorder*).



Gambar III.1. Flow of Document Proses

Karena banyaknya gejala dari *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE) yang mirip dengan penyakit lain membuat Lupus sulit untuk didiagnosa. Pelaksanaan diagnosa dilakukan karena faktor:

1. Sejarah kesehatan pasien secara keseluruhan.
2. Gejala-gejala yang dialami pasien.
3. Analisis terhadap hasil yang diperoleh dari pemeriksaan rutin laboratorium dan beberapa pemeriksaan khusus yang berkaitan dengan status kekebalan.

Sebelum membuat diagnosa *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE) pada pasien harus melihat riwayat klinis dari gejala-gejala penyakit lain yang mengarah pada kecurigaan terhadap *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE). Jika seseorang memiliki beberapa gejala seperti disebut diatas, maka dokter akan mencari bukti-bukti keberadaan *auto-antibodi* pada tubuh pasien. Pemeriksaan laboratorium yang dapat membuktikan secara tepat : apakah seseorang terkena penyakit lupus atau tidak.

Ada beberapa pemeriksaan laboratorium yang dapat membantu dokter untuk membuat diagnosa *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE), antara lain :

1. Pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) yaitu pemeriksaan untuk menentukan apakah auto-antibodi terhadap inti sel yang sering muncul di dalam darah.
2. Pemeriksaan anti ds DNA (Anti double stranded DNA) yaitu untuk menentukan apakah pasien memiliki antibodi terhadap materi genetik di dalam sel.

3. Pemeriksaan anti-Sm Antibodi yaitu untuk menentukan apakah antibodi terhadap Sm (protein yang ditemukan dalam sel protein inti)
4. Pemeriksaan untuk mendeteksi keberadaan *immune complexes* (kekebalan) di dalam darah.
5. Pemeriksaan untuk menguji tingkat total dari serum complement (kelompok protein yang dapat terjadi pada reaksi kekebalan) dan pemeriksaan untuk menilai tingkat spesifik dari C3 dan C4.
6. Pemeriksaan sel LE (LE cell prep) yaitu pemeriksaan darah untuk mencari keberadaan jenis sel tertentu yang dipengaruhi membesarnya antibodi terhadap lapisan inti sel lain, pemeriksaan ini jarang digunakan jika dibandingkan dengan pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA), karena pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) lebih peka untuk mendeteksi penyakit Lupus dibandingkan dengan LE cell prep.
7. Pemeriksaan darah lengkap, leukosit, trombosit.
8. Pemeriksaan Urine rutin.
9. Pemeriksaan Antibodi Antiphospholipid.
10. Pemeriksaan Biopsy kulit.
11. Pemeriksaan Biopsy ginjal.

III.1.3. Output

Pemeriksaan immunoflourescent Anti-Nuclear Antibodi (ANA) atau DNA lebih peka untuk penyakit lupus dibandingkan dengan pemeriksaan sel prep LE.

1. Hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) positif pada hampir semua pasien dengan sistemik lupus merupakan pemeriksaan dengan hasil diagnosa terbaik yang ada saat ini untuk mengenal sistemik lupus.
2. Hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) negatif merupakan bukti kuat bahwa lupus bukanlah penyebab sakitnya orang tersebut, walaupun sangat jarang terjadi dimana SLE muncul tanpa ditemukannya Anti-Nuclear Antibodi (ANA).

Kemungkinan seseorang mempunyai pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) positif akan meningkat seiring dengan meningkatnya usia. Pola dari hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) sangat membantu dalam menentukan jenis penyakit *autoimmune* yang muncul dan menentukan program pengobatan seperti apa yang cocok bagi seorang pasien Lupus. Hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) bisa positif pada banyak keadaan, oleh karena itu dalam pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) harus didukung dengan catatan kesehatan pasien serta gejala-gejala klinis lainnya. Karena itu apabila hasil tes laboratorium Anti-Nuclear Antibodi (ANA) positif (hanya ANA saja) tidak cukup untuk mendiagnosa lupus. Lain halnya jika Anti-Nuclear Antibodi (ANA) negatif merupakan bantahan terhadap bantahan lupus akan tetapi tidak sepenuhnya mengesampingkan adanya penyakit tersebut.

Bagaimanapun juga jika hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) positif, bukanlah bukti keberadaan Lupus, karena hasil pemeriksaan juga bisa positif terhadap:

1. Orang –orang dengan kemungkinan penyakit connective lainnya.
2. Pasien yang sedang diobati dengan obat-obatan tertentu, misalnya menggunakan obat *procainamide*, *hydralazine*, *isoniazid*, dan *chlorpromazine*.
3. Orang –orang dengan kondisi selain dari lupus seperti *scleroderma*, *sjogren's syndrome*, *rematik arthritis*, penyakit kelenjar gondok (*thyroid*), penyakit hati (*liver*), infeksi *mononukleosis* dan penyakit infeksi kronis lainnya seperti *hepatitis*, *lepra*, *subacute bacterial endocarditis* dan *malaria*.

Hasil pemeriksaan tes Anti-Nuclear Antibodi (ANA) dapat dianggap sebagai pemeriksaan saringan, apabila:

1. Jika hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) positif pada seseorang yang merasa kondisinya tidak sehat dan memiliki gejala-gejala atau tanda-tanda lain dari Lupus, maka dokter akan melakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk menentukan keberadaan penyakit Lupus.
2. Tetapi jika hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) negatif pada seseorang yang merasa sehat dan tidak memiliki gejala-gejala atau tanda-tanda lain dari lupus, hasil pemeriksaan Anti-Nuclear Antibodi (ANA) tersebut sebaiknya diabaikan. Apabila terdapat keraguan, lakukanlah konsultasi dengan rheumatologist yang dapat menjernihkan keadaan pasien.

III.2. Evaluasi Sistem Yang Sedang Berjalan

Pada sistem yang sedang berjalan terlihat jelas betapa sulitnya untuk mengetahui gejala-gejala yang muncul akibat dari penyakit lupus. Perlu dilakukan beberapa analisa untuk dapat memastikan bahwa pasien benar menderita penyakit

lupus atau tidak. Dan pada analisa tahap awal ada beberapa kriteria dasar yang mengarah pada kesimpulan para pakar untuk mengetahui bahwa pasien mengidap penyakit lupus, diantaranya : Demam, Terdapat Skin Rash, Rash Tidak Sakit, Rash Berbentuk Butterfly, Warna Jadi Berubah, Bengkak Pada Kaki, Atau Lingkar Mata, Mengonsumsi Obat > 6 Bulan, Mengalami Kerontokan, Penurunan Berat Badan, Nyeri Dada, Anemia, Imunologi, Fotosensitivitas, Mudah Lelah, Hematuria, Mual Dan Muntah, Kejang-kejang, Sakit Kepala.

Pada sistem yang sedang berjalan ada beberapa tahapan yang dilakukan di laboratorium guna menemukan tingkat akurasi akan kesimpulan penyakit lupus yang di sebabkan beberapa gejala yang membutuhkan fasilitas laboratorium. Tahapan pemeriksaan yang melibatkan fasilitas laboratorium tidak bisa kita terapkan kedalam aplikasi kita karena hanya bisa digunakan di instansi yang memiliki fasilitas tersebut.

III.3. Representasi Pengetahuan

1. Data Penyakit Lupus

Tabel III.1. Tabel Penyakit Lupus

No	Nama Pe nyakit
1	Discoïd Lupus Erythematosus
2	Drug Induced Lupus
3	Sistemic Lupus Erythematosus
4	Lupus Tingkat Ringan
5	Bukan Lupus

2. Data Gejala Penyakit Lupus

Tabel III.2. Tabel Gejala Penyakit Lupus

No	Gejala/Simptom	Nilai Densitas				
		Lupus Tingkat Ringan	Discoïd Lupus Erythematosus	Drug Induced Lupus	Sistemic Lupus Erythematosus	Bukan Lupus
1	Demam	0,2	0,7	0,5	0,6	
2	Terdapat Skin Rash	0,1	0,5	0,5	0,4	
3	Rash Tidak Sakit	0,5	0,5	0,2	0,5	
4	Rash Berbentuk Butterfly	0,5	0,5	0,5	0,5	
5	Warna Jadi Berubah	0,4	0,9	0,4	0,4	
6	Bengkak Pada Kaki Atau Lingkar Mata	0,3	0,1	0,3	0,3	
7	Mengonsumsi Obat > 6 Bulan	0,3	0,3	0,1	0,3	
8	Mengalami Kerontokan	0,5	0,5	0,1	0,3	
9	Penurunan Berat Badan	0,3	0,3	0,3	0,6	
10	Nyeri Dada	0,4	0,4	0,4	0,1	
11	Anemia	0,2	0,2	0,5	0,7	
12	Imunologi	0,3	0,3	0,3	0,3	
13	Fotosensitivitas	0,4	0,4	0,4	0,4	
14	Mudah Lelah	0,2	0,2	0,6	0,2	
15	Hematuria	0,3	0,3	0,3	0,3	
16	Mual Dan Muntah	0,3	0,6	0,5	0,3	
17	Kejang-kejang	0,3	0,3	0,3	0,5	
18	Sakit Kepala	0,3	0,5	0,3	0,4	

3. Basis Aturan Penyakit Lupus

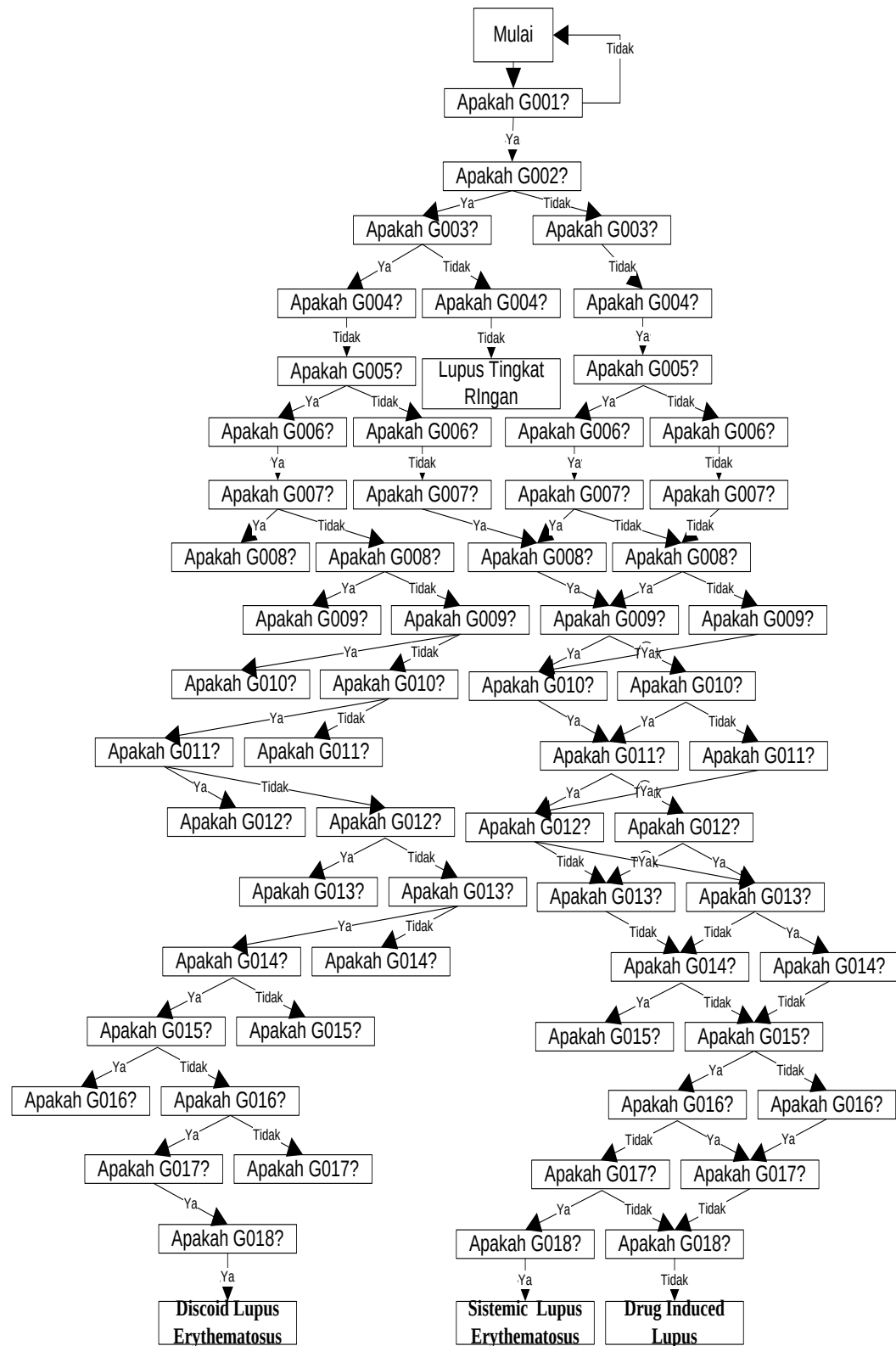
Dalam perancangan ini kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [premis] **MAKA** [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala dan konklusi adalah jenis penyakit lupus, sehingga bentuk pernyataannya adalah **JIKA** [gejala] **MAKA** [jenis penyakit lupus]. Dan gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika **DAN**. Pengkonversian kaidah produksi menjadi tabel penyakit

lupus dapat dilihat pada Tabel III.2. baris menunjukkan gejala dan kolom menunjukkan penyakit lupus.

Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan, mengerjakan tugas yang biasanya dilakukan oleh seorang *expert* atau pakar. Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk dan format tertentu untuk bisa dimengerti oleh komputer.

4. Pohon Keputusan Penyakit Lupus

Tree (pohon) merupakan salah satu bentuk struktur data bukan linier yang menggambarkan bentuk hierarki antara elemen-elemen. *Tree* (pohon) biasanya terdiri dari *root* (akar) dan node-node (simpul-simpul) yang berada dibawah *root*. Struktur seperti *tree* (pohon) sangat banyak sekali digunakan dalam dunia nyata, misalnya: struktur organisasi suatu perusahaan, pengaturan file sistem, daftar isi sebuah buku dan masih banyak lagi.



Gambar III.2. Pohon Keputusan Diagnosa Penyakit Lupus

5. Rule Penyakit dan Gejala Lupus

Tabel III.3. Tabel Penyakit dan Gejala Penyakit Lupus

No	Gejala/Simptom	Discoïd Lupus Erythematosus	Drug Induced Lupus	Sistemic Lupus Erythematosus	Lupus Tingkat Ringan	Bukan Lupus
1	Demam	*	*	*	*	
2	Terdapat Skin Rash	*	*		*	
3	Rash Tidak Sakit	*	*		*	
4	Rash Berbentuk Butterfly			*		
5	Warna Jari Berubah	*				
6	Bengkak Pada Kaki Atau Lingkar Mata	*				
7	Mengonsumsi Obat > 6 Bulan		*			
8	Mengalami Kerontokan		*			
9	Penurunan Berat Badan			*		
10	Nyeri Dada	*		*		
11	Anemia		*	*		
12	Imunologi			*		
13	Fotosensitivitas			*		
14	Mudah Lelah	*				
15	Hematuria			*		
16	Mual Dan Muntah	*	*			
17	Kejang-kejang			*		
18	Sakit Kepala	*		*		

a. Rule 1

Pada aturan 1 atau rule 1, dengan melihat tabel III.2 diatas, dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Lupus Tingkat Ringan.

IF Demam

AND Terdapat Skin Rash Pada Kulit

AND Rash Tidak Sakit

THEN Lupus Tingkat Ringan

a. Rule 2

Pada aturan 2 atau rule 2, dengan melihat tabel III.2 diatas, dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Discoid Lupus

IF Demam

AND Terdapat Skin Rash Pada Kulit

AND Rash Tidak Sakit

AND Warna Jari Berubah

AND Bengkak Pada Kaki Atau Lingkar Mara

AND Nyeri Dada

AND Mudah Lelah

AND Mual dan Muntah

AND Sakit Kepala

THEN Discoid Lupus

b. Rule 3

Pada aturan 3 atau rule 3, dengan melihat tabel III.2 diatas, dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Drug Induced Lupus.

IF Demam

AND Terdapat Skin Rash Pada Kulit

AND Rash Tidak Sakir
 AND Konsumsi Obat >6 bulan
 AND Rambut Mengalami Kerontokan
 AND Anemia
 AND Mual dan Muntah
 THEN Drug Induced Lupus

c. Rule 4

Pada aturan 4 atau rule 4, dengan melihat tabel III.2 diatas, dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Sistemik Lupus Erythematosus.

IF Demam
 AND Rash Berbentuk Butterfly
 AND Mengalami Penurunan Berat Badan
 AND Nyeri Dada
 AND Anemia
 AND Imunologi
 AND Fotosensitivitas
 AND Hematuria
 AND Kejang-Kejang
 AND Sakit Kepala
 THEN Sistemik Lupus Erythematosus.

III.3.1.1. Perhitungan Manual Metode Dempster Shafer Lupus Tingkat Ringan

1. Demam {A, B, C, D}
 $m_1 \{A, B, C, D\} = 0.16$
 $m_1 \{\emptyset\} = 1 - 0.16 = 0.84$
2. Rash Pada Muka, Leher dan Kulit Kepala {A, B, D}
 $m_2 \{A, B, D\} = 0.8$
 $m_2 \{\emptyset\} = 1 - 0.8 = 0.2$

	{A, B, D}{0.8}	{ $\emptyset$ }{0.2}
{A, B, C, D}{0.16}	{A, B, D}{0.128}	{A, B, C, D}{0.032}
{ $\emptyset$ }{0.84}	{A, B, D}{0.672}	{ $\emptyset$ }{0.168}

$$m_{3\{z\}} = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x).m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x).m_2(y)}$$

$$m_3\{A, B, D\} = \frac{0.128 + 0.672}{1 - 0} = c$$

$$m_3\{A, B, C, D\} = \frac{0.032}{1 - 0} = 0.032$$

$$m_3\{\emptyset\} = \frac{0.168}{1 - 0} = 0.168$$

3. Rash Tidak Sakit Dan Tidak Gatal {A, B, D}
 $m_4\{A, B, D\} = 0.8$
 $m_4\{\emptyset\} = 1 - 0.8 = 0.2$

	{A, B, D}{0.8}	{ $\emptyset$ }{0.2}
{A, B, D}{0.8}	{A, B, D}{0.64}	{A, B, D}{0.16}
{A, B, C, D}{0.032}	{A, B, D}{0.0256}	{A, B, C, D}{0.0064}
{ $\emptyset$ }{0.168}	{A, B, D}{0.1344}	{ $\emptyset$ }{0.0366}

$$m_5 = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x).m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x).m_2(y)}$$

$$m_5 = \{A, B, D\} = \frac{0.64 + 0.0256 + 0.1344 + 0.16}{1 - 0} = 0.96$$

$$m_5 = \{A, B, C, D\} = \frac{0.0064}{1 - 0} = 0.0064$$

$$m_5 = \{ \emptyset \} = \frac{0.0366}{1-0} = 0.0366$$

Dari semua keluhan yang diderita pasien maka didapat nilai dari kepercayaan gejala Lupus Tingkat Ringan (D) adalah 96%.

Keterangan :

- A : Discoid Lupus Erythematosus
- B : Drug Induced Lupus
- C : Sistemik Lupus Erythematosus
- D : Lupus Tingkat Ringan
- E : Bukan Lupus

III.4. Desain Sistem

Pada pembahasan bab ini penulis akan memberikan usulan pada rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit lupus yang berjalan, sistem yang diusulkan merupakan sistem yang secara terkomputerisasi dan dari sistem yang diusulkan tersebut diharapkan dapat lebih membantu dan mempermudah pada saat memasukkan data gejala dan menerapkan metode Dempster secara terkomputerisasi untuk menghitung tingkat akurasi jenis penyakit yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala yang terlihat. Sehingga waktu yang digunakan lebih efektif dan efisien.

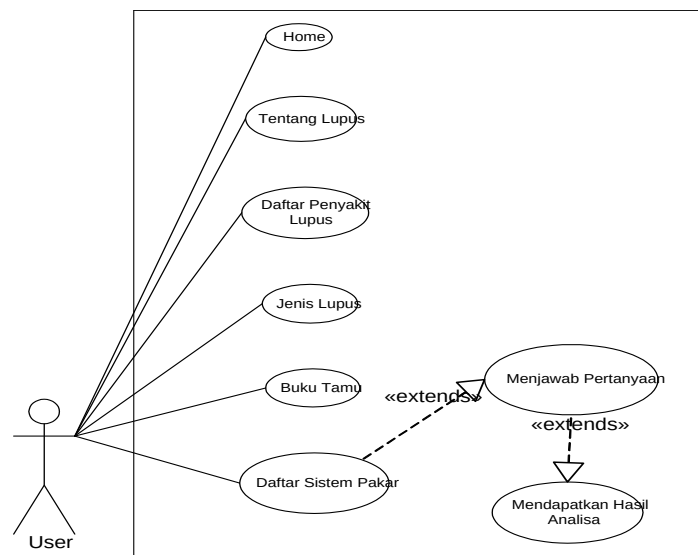
III.4.1. Desain Sistem Secara Global

Perancangan desain sistem yang akan di bangun menggunakan pemodelan UML (*Unified Modelling System*). Diagram-diagram yang digunakan use case diagram,

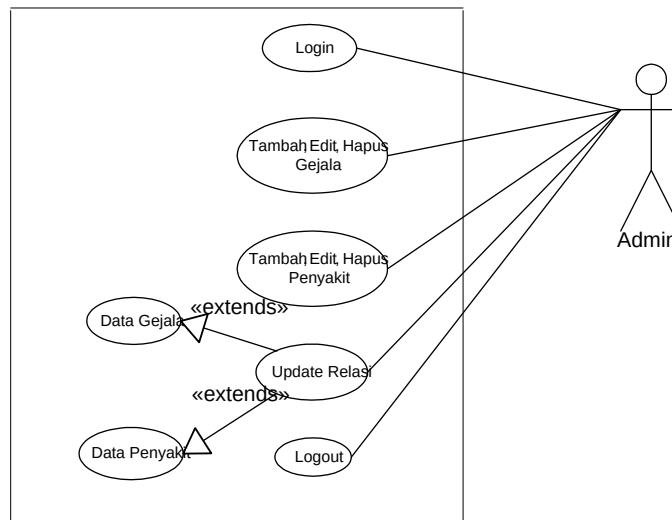
class diagram dan sequence diagram.

III.4.1.1. Usecase Diagram

Secara garis besar, proses kepakaran dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* yang akan dirancang digambarkan dengan usecase diagram yang terlihat pada gambar III.3 dan gambar III.4 berikut :



Gambar III.3. Usecase Diagram User



Gambar III.4. Usecase Diagram Admin

Untuk lebih memahami apa yang dilakukan oleh user didalam sistem, penulis menggunakan usecase. Actor dalam usecase diagram adalah user. Pada diagram ini menggunakan 3 buah usecase, yaitu login, menjawab pertanyaan dan mendapatkan hasil analisa penyakit.

Hasil analisa yang didapat meliputi data pengguna, nama penyakit, gejala kepercayaan atau keakuratan test, keterangan, solusi dan gejala-gejala yang ditimbulkan. Semua data pengguna dan hasil analisa akan disimpan ke dalam database.

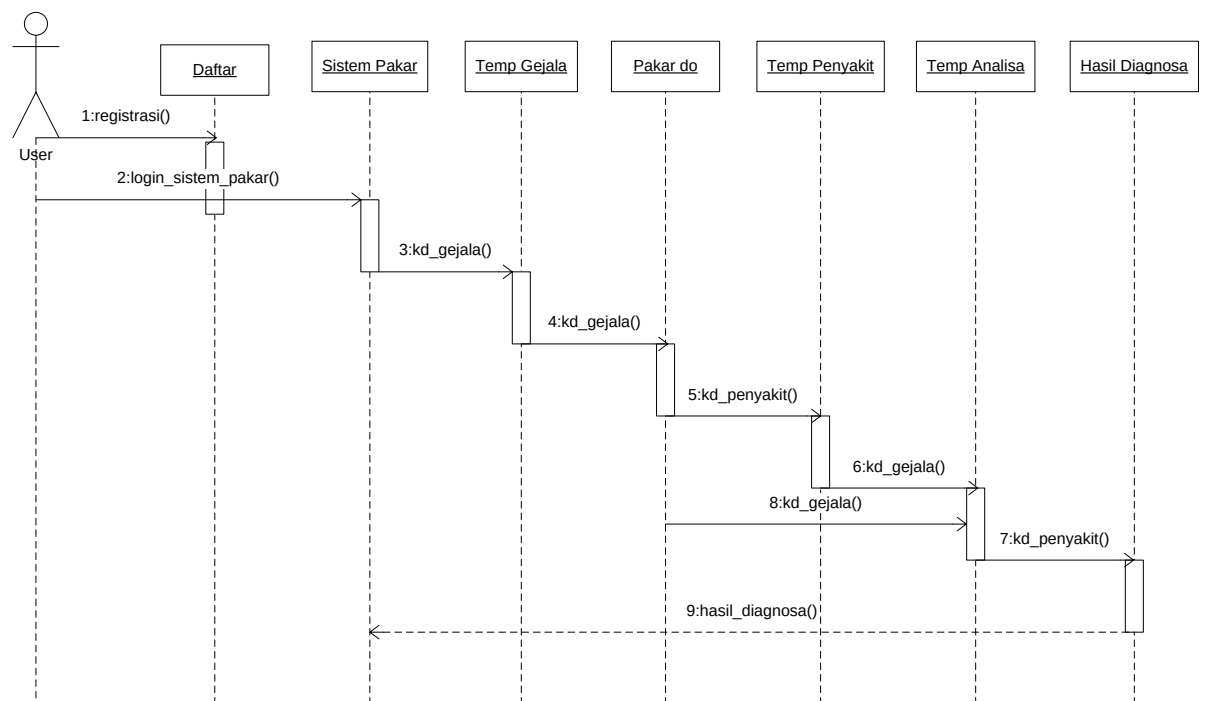
III.4.1.2. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan message yang diletakkan di antara objek-objek didalam usecase. Komponen utama sequence

diagram terdiri dari objek yang dituliskan dengan kotak segiempat bernama Message diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan *progress vertical*.

a. Sequence Diagram Konsultasi

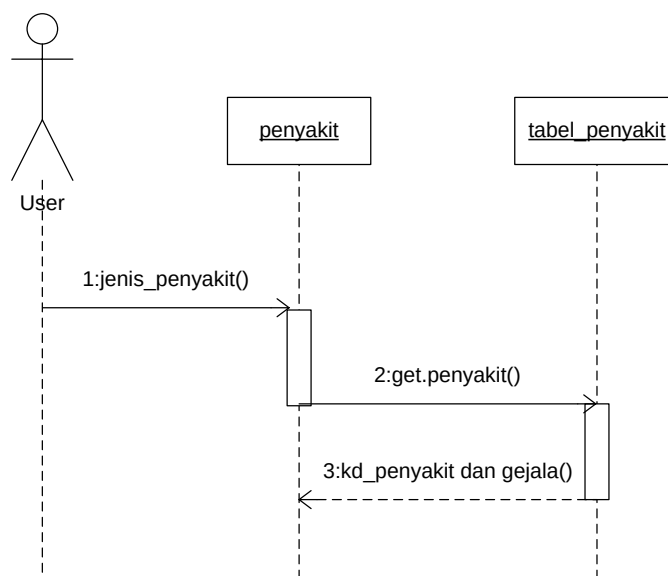
Jika user masuk ke dalam halaman konsultasi pada sistem pakar, user harus mengisi data diri yang sudah disediakan oleh sistem. Selanjutnya sistem akan menyimpan data user kedalam database db_pakar pada tabel pasien. Setelah itu, user dapat melakukan konsultasi. Sequence diagram dari sistem pakar dapat dilihat pada gambar III.5



Gambar III.5. Sequence Diagram Konsultasi

b. Sequence Diagram Halaman Penyakit

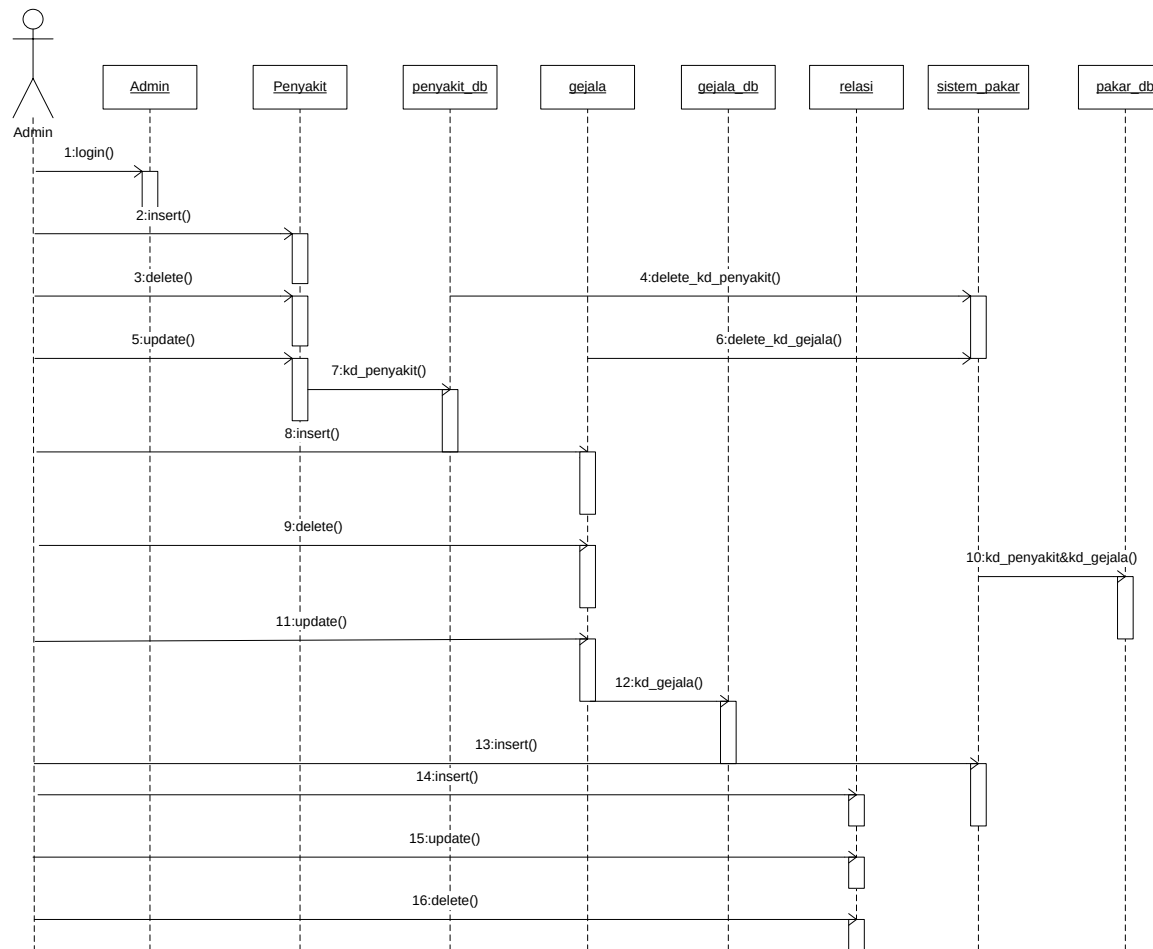
Pada halaman Penyakit diawali dengan user memilih jenis penyakit yang ingin dilihat dengan menekan tombol pilih. Sistem akan memanggil data dalam tabel penyakit yang ada pada database. Setelah itu akan ditampilkan kepada pengguna kode penyakit dan gejala.



Gambar III.6. Sequence Diagram Halaman Penyakit

c. Sequence Diagram Halaman Admin

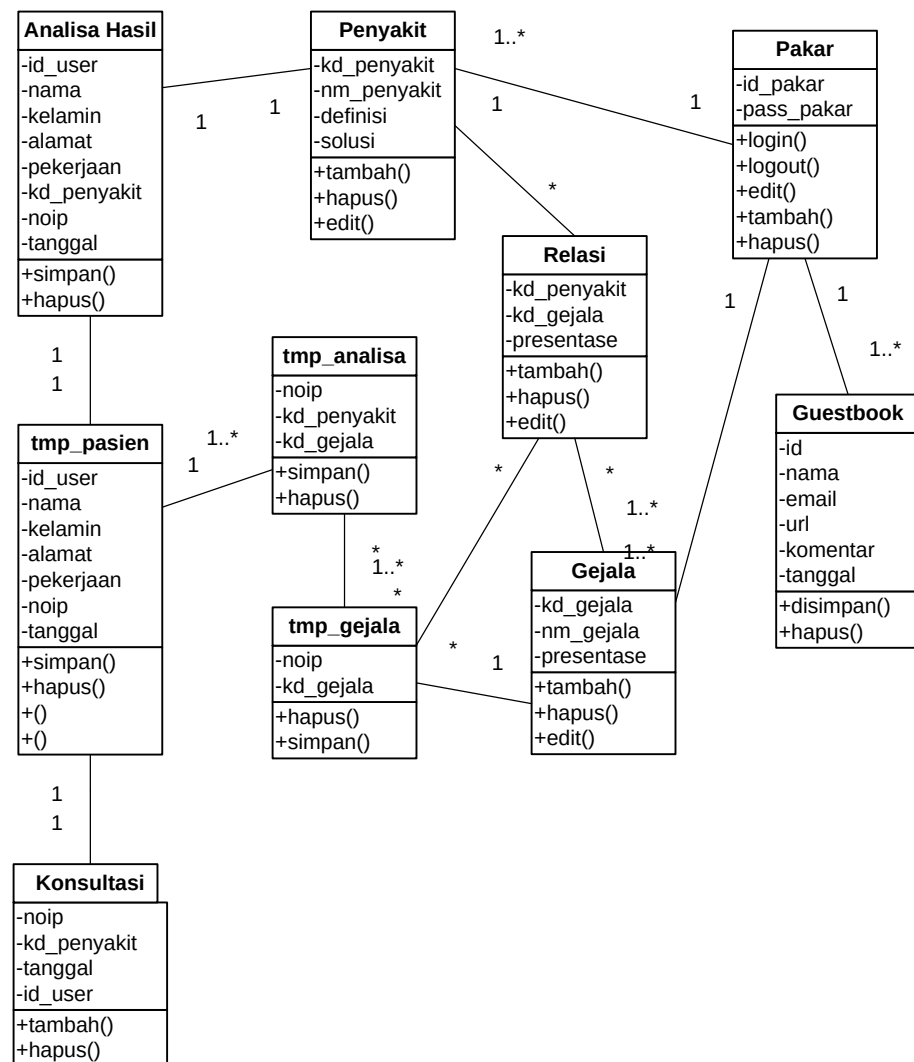
Untuk masuk ke halaman admin dibutuhkan *username* dan *password*. Di halaman admin terdapat tiga menu utama, yaitu penyakit, gejala dan sistem pakar. Admin dapat menambah, mengubah atau menghapus data yang ada didalamnya. Sistem secara otomatis akan terhubung ke dalam tabel penyakit, gejala dan sistem pakar dan akan menyimpan data yang telah diperbaharui.



Gambar III.7. Sequence Diagram Halaman Admin

III.4.1.3. Diagram Class Sistem Pakar

Perancangan kelas dalam penulisan ini didasarkan pada basis data yang digunakan. Basis data yang digunakan dalam perancangan ini bernama lupusdb dan dalam satu basis data tersebut terdiri dari 10 tabel. Dari masing-masing tabel tersebut didefinisikan sebagai sebuah *class* memiliki atribut dan operasional. Sepuluh tabel tersebut adalah analisa_hasil, gejala, guestbook, pakar, penyakit, relasi, tmp_analisa, tmp_pasien dan tmp_gejala. Seperti Gambar III.8 berikut :



Gambar III.8. Class Diagram Sistem Pakar

III.4.2. Desain Sistem Secara Detail

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

III.4.2.1. Desain Input Sistem

1. Rancangan Halaman Konsultasi Pakar

Halaman ini merupakan halaman pendaftaran user. Pada halaman ini user harus mengisi data diri yang terdiri dari nama, kelamin, alamat dan pekerjaan sebelum konsultasi dan akan mengetahui mengenai penyakit yang dialami dalam gejala awal penyakit lupus. Rancangan halaman konsultasi pada web sistem pakar dapat dilihat pada gambar III.9 dibawah ini.

Home	Informasi Lupus	Sistem Pakar	Buku Tamu										
Masukkan Data Diri Pasien <table border="1"> <tr> <td>Nama</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Kelamin</td> <td> ☒ Pria ☐ Wanita </td> </tr> <tr> <td>Alamat</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Pekerjaan</td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Daftar </td> </tr> </table>				Nama		Kelamin	☒ Pria ☐ Wanita	Alamat		Pekerjaan		Daftar	
Nama													
Kelamin	☒ Pria ☐ Wanita												
Alamat													
Pekerjaan													
Daftar													

Gambar III.9. Rancangan Halaman Konsultasi Pakar

2. Rancangan Halaman Buku Tamu

Menu buku tamu berfungsi sebagai media interaksi antara user dengan admin sistem. Melalui halaman ini user dapat memberikan saran, masukan , kritik, pertanyaan mengenai sistem pakar ini. Halaman buku tamu menampilkan

pesan yang telah masuk pada sistem. Pada sisi atas disediakan link isi untuk mengisi buku tamu. Gambar rancangan buku tamu dapat dilihat pada gambar III.10 dibawah ini.

Home	Informasi Lupus	Sistem Pakar	Buku Tamu
Buku Tamu			
Nama Pengunjung			
Email			
url			
Komentar			
Daftar			

Gambar III.10. Rancangan Halaman Buku Tamu

3. Rancangan Halaman Pakar (Login)

Pada halaman ini admin harus melakukan login terlebih dahulu untuk dapat mengakses halaman admin dari sistem pakar deteksi penyakit lupus. Gambar rancangan halaman admin dapat dilihat pada gambar III.11 dibawah ini.

Admin Panel - Login	
Username	
Password	
Login	

Gambar III.11. Rancangan Halaman Pakar (Login)

4. Rancangan Halaman Input Penyakit

Setelah masuk ke dalam halaman admin, tugas admin selanjutnya adalah menginput penyakit. Admin harus memasukkan penyakit, definisi dan solusi. Sedangkan kode penyakit sudah dibuat secara otomatis sehingga tidak dapat dirubah. Cukup dengan menginput penyakit, definisi dan solusi tersebut dan menekan tombol simpan, maka data tersebut secara otomatis akan tersimpan dalam basis data. Gambar rancangan halaman input penyakit dapat dilihat pada gambar III.12 dibawah ini.

Masukkan Data Penyakit	
Kode	
Penyakit	
Definisi	
Solusi	
Simpan	

Gambar III.12. Rancangan Halaman *Input Penyakit*

5. Rancangan Halaman Input Gejala

Halaman input gejala hampir sama fungsinya dengan halaman input penyakit. Hanya saja pada halaman input gejala hanya terdapat 2 buah input box yaitu kode gejala dan gejala. Setelah admin memasukkan gejala penyakit maka selanjutnya adalah menekan tombol simpan, maka data tersebut secara otomatis akan tersimpan dalam basis data. Gambar rancangan halaman input gejala dapat dilihat pada gambar III.13 dibawah ini.

Masukkan Data Gejala	
Kode	
Gejala	
Simpan	

Gambar III.13. Rancangan Halaman Input Gejala

6. Rancangan Halaman Input Relasi

Halaman input relasi digunakan untuk membuat relasi antara gejala dengan penyakit. Admin dapat mengubah relasi antara penyakit dan gejalanya dengan mencentang/menghapus *checkbox* pada gejala yang dipilih. Gambar rancangan halaman input relasi dapat dilihat pada gambar III.14 dibawah ini.

Masukkan Relasi Gejala & Penyakit	
Nama Penyakit	
Daftar Gejala	☐ Jenis Gejala 1 ☐ Jenis Gejala 2 ☐ Jenis Gejala 3 ☐ Jenis Gejala 4 ☐ Jenis Gejala 5
Simpan	

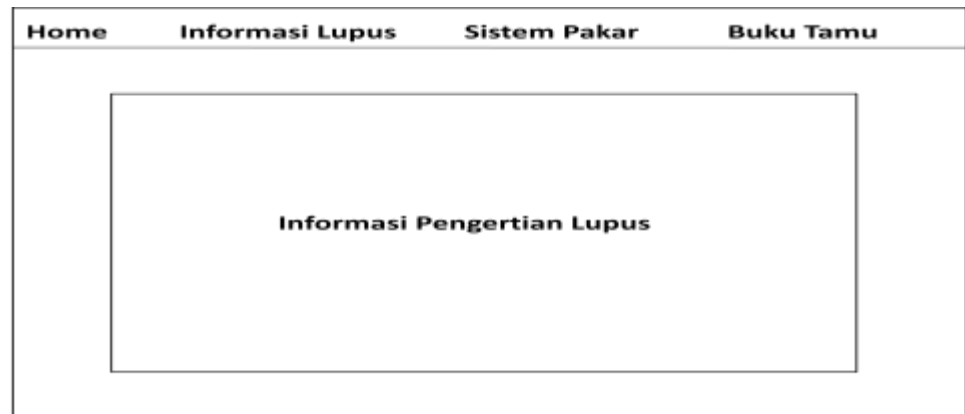
Gambar III.14. Rancangan Halaman Input Relasi (Gejala dan Penyakit)

III.4.2.2. Desain Output Sistem

1. Rancangan Halaman Utama (Beranda)

Pada halaman home merupakan halaman awal yang akan tampil saat user mengakses sistem pakar deteksi lupus. Pada halaman ini hanya terdapat

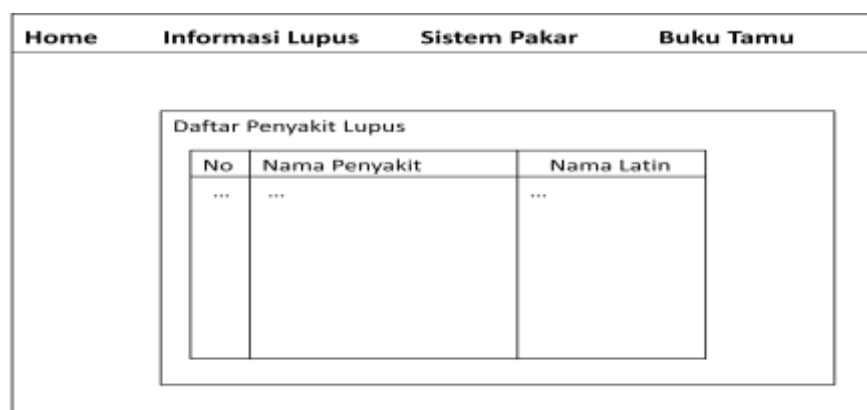
informasi mengenai lupus. Gambar halaman rancangan home dapat dilihat pada gambar III.15 di bawah ini.



Gambar III.15. Rancangan Halaman Home (Beranda)

2. Rancangan Halaman Informasi Lupus (Daftar Penyakit Lupus)

Halaman informasi lupus merupakan halaman yang berisikan semua tentang informasi lupus. Halaman informasi lupus dibagi menjadi 3 submenu, yaitu Tentang Lupus, Daftar Penyakit Lupus dan Jenis Lupus. Masing-masing dari menu tersebut menampilkan informasi mengenai penyakit lupus. Gambar rancangan halaman informasi lupus dapat dilihat pada gambar III.16 dibawah ini.



Gambar III.16. Rancangan Halaman Daftar Penyakit Lupus

3. Rancangan Halaman Ubah Penyakit

Halaman ubah penyakit digunakan untuk mengubah, menghapus, ataupun menambah penyakit yang ada pada sistem pakar. Jika ingin mengubah penyakit maka admin hanya menekan tombol ubah begitu juga jika admin ingin menghapus daftar penyakit tertentu. Gambar rancangan halaman ubah penyakit dapat dilihat pada gambar III.17 dibawah ini.

Home

Informasi Lupus

Sistem Pakar

Buku Tamu

Daftar Penyakit Lupus

No	Nama Penyakit	Keterangan
1	Penyakit 1	Ubah Hapus
2	Penyakit 1	Ubah Hapus

Gambar III.17. Rancangan Halaman Ubah Penyakit

III.4.2.3. Desain Laporan Sistem

1. Rancangan Halaman Hasil Analisa

Halaman ini merupakan halaman sesudah halaman konsultasi (pertanyaan) dan merupakan akhir dari halaman konsultasi. Website pakar ini berupa data user dan hasil analisa berupa penyakit, gejala, keterangan dan solusi kepada

user setelah melakukan konsultasi pertanyaan pada halaman sebelumnya.

Gambar halaman hasil analisa dapat dilihat pada gambar III.18 dibawah ini.

Home

Informasi Lupus

Sistem Pakar

Buku Tamu

Hasil Analisa

Nama	---
Kelamin	---
Alamat	---
Pekerjaan	---
Nama Penyakit	---
Gejala	---
Kepercayaan Gejala	---
Keterangan	---
Saran	---

Gambar III.18. Rancangan Halaman Hasil Analisa

2. Rancangan Halaman Laporan Penyakit

Halaman laporan penyakit digunakan untuk melihat semua laporan penyakit yang telah diinput oleh admin secara detail. Gambar rancangan halaman laporan penyakit dapat dilihat pada gambar III.19 dibawah ini.

Home	Informasi Lupus	Sistem Pakar	Buku Tamu																
Daftar Semua Penyakit Lupus <table><tr><td>Kode Penyakit</td><td>P001</td></tr><tr><td>Nama Penyakit</td><td>Penyakit 1</td></tr><tr><td>Definisi</td><td></td></tr><tr><td>Solusi</td><td></td></tr><tr><td>Kode Penyakit</td><td>P002</td></tr><tr><td>Nama Penyakit</td><td>Penyakit 2</td></tr><tr><td>Definisi</td><td></td></tr><tr><td>Solusi</td><td></td></tr></table>				Kode Penyakit	P001	Nama Penyakit	Penyakit 1	Definisi		Solusi		Kode Penyakit	P002	Nama Penyakit	Penyakit 2	Definisi		Solusi	
Kode Penyakit	P001																		
Nama Penyakit	Penyakit 1																		
Definisi																			
Solusi																			
Kode Penyakit	P002																		
Nama Penyakit	Penyakit 2																		
Definisi																			
Solusi																			

Gambar III.19. Rancangan Halaman Daftar Penyakit

3. Rancangan Halaman Laporan Gejala

Halaman laporan gejala hampir sama fungsinya dengan laporan penyakit. Laporan gejala merupakan hasil relasi dari gejala dengan penyakit. Gambar rancangan halaman laporan gejala dapat dilihat pada gambar III.20 dibawah ini.

Home	Informasi Lupus	Sistem Pakar	Buku Tamu
Tampilkan Gejala Per Penyakit Penyakit [Daftar Penyakit] ✓ Tampil			

Gambar III.20. Rancangan Halaman Laporan Gejala

III.4.2.4. Desain Database

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Untuk merancang database secara konseptual tentunya diperlukan bantu, baik untuk menggambarkan keterhubungan antar data maupun pengoptimalan rancangan database. Alat bantu tersebut adalah Entity Relationship Diagram, Kamus Data, Normalisasi serta desain tabel..

III.4.2.4.1. Kamus Data (*Data Dictionaries*)

Kamus data merupakan uraian yang menjelaskan tentang tabel data atau entitas serta field-field yang terdapat pada entitas yang ada. Kamus data digunakan sebagai acuan dalam pembangunan suatu database dan sebagai panduan

bagi pemakai sistem maupun untuk keperluan pengembangan sistem database.

Adapun tabel data atau entitas yang dibentuk adalah sebagai berikut:

1. Password = {userID} + {password}
2. Penyakit = {kd_penyakit} + {nm_penyakit} + {nm_latin} + {definisi} + {solusi}
3. Gejala = {kd_gejala} + {nm_gejala}
4. Guestbook = {id_guest} + {nama} + {email} + {url} + {komentar} + {tanggal}
5. Konsultasi = {id_user} + {kd_gejala} + {tanggal} + {noip}
6. Relasi = {kd_penyakit} + {kd_gejala}
7. Hasil Analisa = {id} + {nama} + {kelamin} + {alamat} + {pekerjaan} + {kd_penyakit} + {noip} + {tanggal}

III.4.2.4.2. Normalisasi

1. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk normal pertama dari diagnosa penyakit lupus merupakan bentuk tidak normal yang atribut kosongnya diisi sesuai dengan atribut induk dari *recordnya*, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III. 3 dibawah ini.

Tabel III.3. Bentuk Normal Pertama (1NF) Pada Penyakit

I d	nm_penya kit	Defini si	Solu si	gejala 1	gejala2	gejala 3	gejala4
1	Lupus	...	...	Dema m	Terdap at Skin	Rash Tidak	Rash Berbentu

					Rash	Sakit	k Butterfly
--	--	--	--	--	------	-------	----------------

2. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk Normal Kedua (2NF) dari data penyakit merupakan bentuk normal pertama, dimana telah dilakukan pemisahan data sehingga tidak adanya ketergantungan parsial. Setiap data memiliki kunci primer untuk membuat relasi antar data, bentuk ini dapat dilihat pada tabel III. 4 dibawah ini.

Tabel III.4. Bentuk Normal Kedua (2NF) Pada Penyakit

kd_penyakit	nm_penyakit	nm_latin
P001	Lupus	Lupus

Tabel III.5. Tabel Gejala, Pemisahan Dari Tabel Penyakit

kd_gejala	nm_gejala
G001	Alergi

Tabel III.6. Tabel Relasi, Penggabungan Tabel Penyakit & Tabel Gejala

kd_penyakit	kd_gejala
P001	G001

III.4.2.4.3. Desain Tabel

Dalam merancang sistem pakar dibutuhkan sebuah database yang akan digunakan untuk menampung semua data. Dalam pembuatan database sistem pakar ini dibutuhkan beberapa tabel utama, yaitu tabel penyakit, tabel gejala, tabel admin, tabel guestbook dan tabel konsultasi.

1. Tabel Penyakit

Tabel III.7. Tabel Penyakit

Field	Tipe	Panjang	Keterangan
kd_penyakit*	Char	4	Primary Key
nm_penyakit	Varchar	60	
nm_latin	Varchar	60	
Definisi	Text		
Solusi	Text		

2. Tabel Gejala

Tabel III.8. Tabel Gejala

Field	Tipe	Panjang	Keterangan
Kd_gejala*	Char	4	Primary Key
Nm_gejala	Varchar	100	

3. Tabel Admin

Tabel III.9. Tabel Admin

Field	Tipe	Panjang	Keterangan
userID*	Varchar	50	Primary Key
passID	Varchar	50	

4. Tabel Guestbook

Tabel III.10. Tabel Guestbook

Field	Tipe	Panjang	Keterangan
Id	INT	11	Primary Key
Nama	Varchar	20	
Email	Varchar	20	
url	Varchar	30	
Komentar	Text		
tanggal	Date		

5. Tabel Konsultasi

Tabel III.11. Tabel Konsultasi

Field	Tipe	Panjang	Keterangan
Noip	Varchar	20	
Kd_gejala	Char	4	
tanggal	Date		

Id_user	INT	4	
---------	-----	---	--

6. Tabel Relasi

Tabel relasi digunakan untuk menghubungkan antara tabel penyakit dan tabel gejala, sehingga kita dapat membuat daftar gejala yang terjadi pada suatu penyakit tertentu.

Tabel III.12. Tabel Relasi

Field	Tipe	Panjang	Keterangan
Kd_penyakit	Char	4	
Kd_gejala	Char	4	

7. Tabel Hasil Analisa

Tabel hasil analisa berguna untuk menyimpan data hasil penelusuran, data disimpan termasuk identitas user yang menggunakan aplikasi.

Tabel III.13. Tabel Hasil Analisa

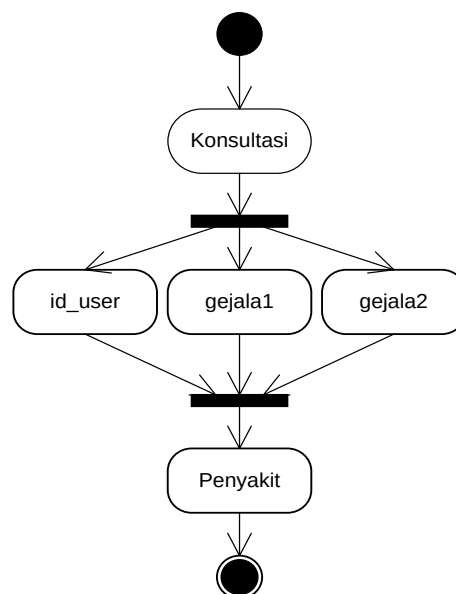
Field	Tipe	Panjang	Keterangan
Id*	INT	4	Primary Key
nama	Varchar	60	
kelamin	Enum	'p','w'	
Alamat	Varchar	100	
pekerjaan	Varchar	60	
Kd_penyakit	Char	4	

III.4.2.4.5. Logika Program

Logika program yang penulis terapkan pada sistem pakar ini digambarkan oleh *activity diagram* di bawah ini.

1. Activity Diagram Konsultasi

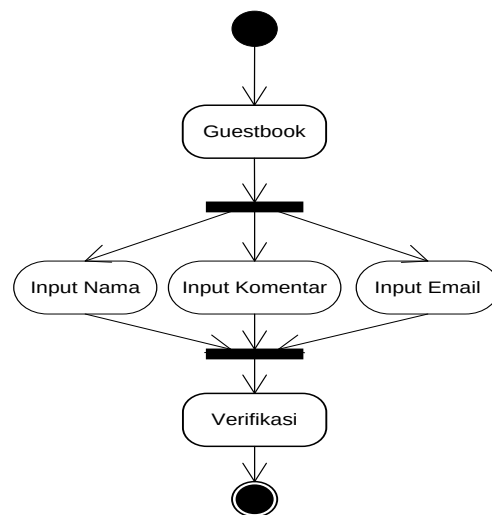
Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap Konsultasi terlihat seperti gambar III.22 berikut:



Gambar III.22. Activity Diagram Konsultasi

2. Activity Diagram Guestbook

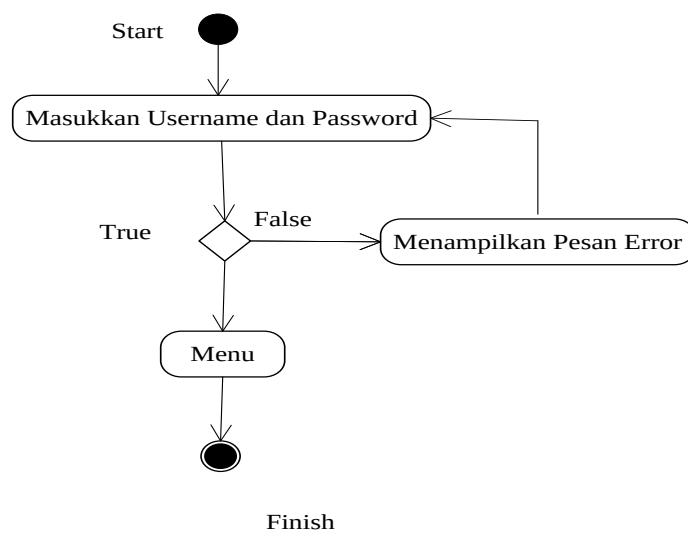
Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap Guestbook terlihat seperti gambar III.23 berikut:



Gambar III.23. Activity Diagram Guestbook

3. Activity Diagram Admin (Login)

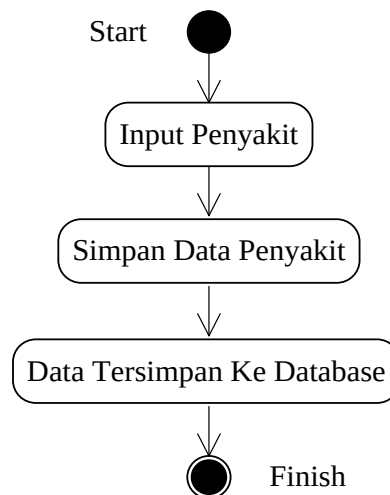
Aktifitas untuk melakukan pengolahan terhadap Admin terlihat seperti gambar III.24 berikut:



Gambar III.24. Activity Diagram Admin (Login)

4. Activity Diagram Input Penyakit

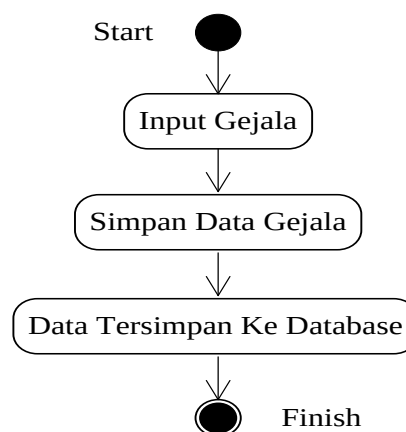
Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap input Penyakit terlihat seperti gambar III.25 berikut:



Gambar III.25. Activity Diagram Input Penyakit

5. Activity Diagram Input Gejala

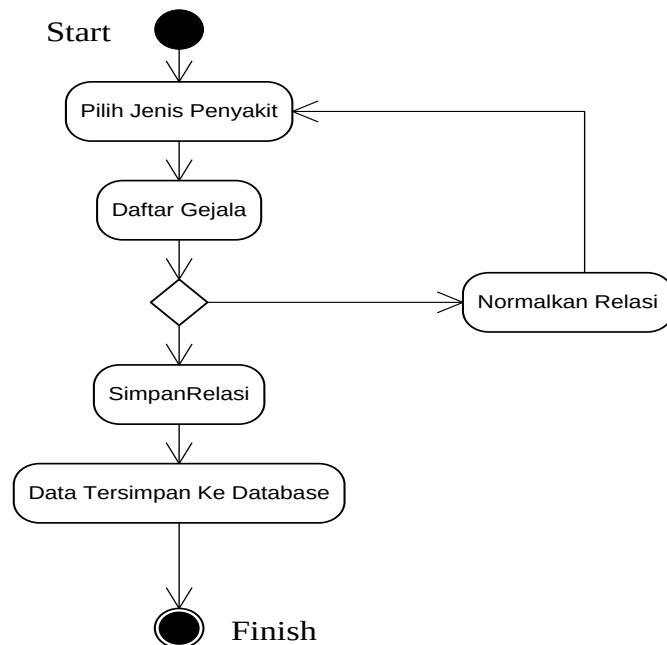
Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap input Gejala terlihat seperti gambar III.26 berikut:



Gambar III.26. Activity Diagram Input Gejala

6. Activity Diagram Input Relasi

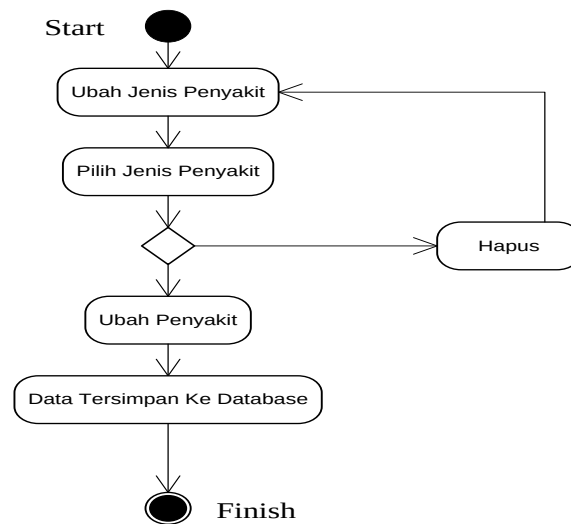
Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap input Relasi terlihat seperti gambar III.27 berikut:



Gambar III.27. Activity Diagram Input Relasi

7. Activity Diagram Ubah Penyakit

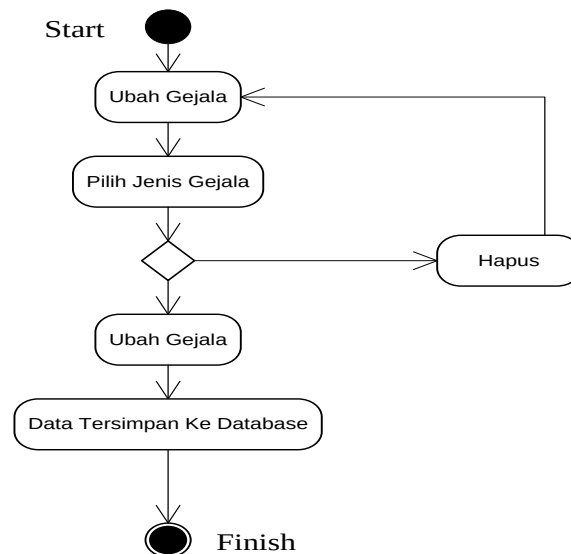
Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap input ubah penyakit terlihat seperti gambar III.28 berikut:



Gambar III.28. Activity Diagram Input Ubah Penyakit

8. Activity Diagram Ubah Gejala

Aktifitas untuk melakukan pengolahan data terhadap input ubah Gejala terlihat seperti gambar III.29 berikut:



Gambar III.29. Activity Diagram Input Ubah Gejala