

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT REMATIK  
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika**



Oleh :

Nama : Hairani

Nim : 10523350

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2014**

**HALAMAN JUDUL**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT REMATIK  
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika**



Oleh :

**Nama : Hairani**

**Nim : 10523350**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT REMATIK  
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**



Oleh :

Nama : Hairani

Nim : 10523350



Yogyakarta, 04 April 2014

Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Sri Kusumadewi', is written over the text 'Pembimbing,'.

**Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT.**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

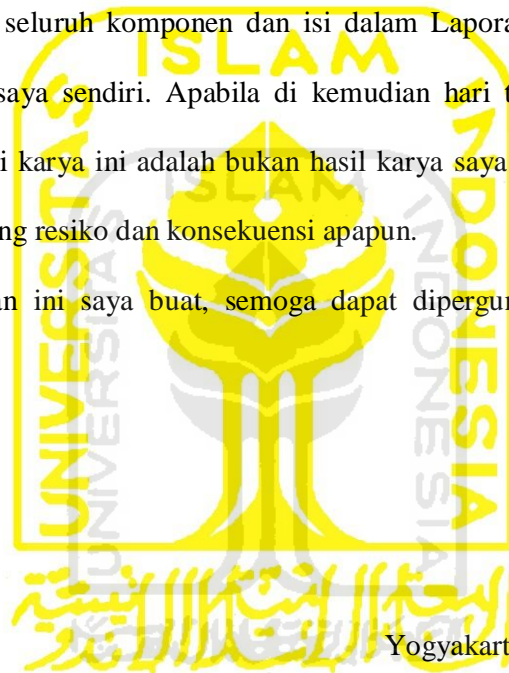
Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

**Nama : Hairani**

**No Mahasiswa : 10 523 350**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya akan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Yogyakarta, 16 Februari 2014

**Hairani**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**  
**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT REMATIK**  
**MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR**

**TUGAS AKHIR**

**Oleh:**

**Nama : Hairani**

**Nim : 10523350**

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat  
 Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika  
 Fakultas Teknologi Industri Universitas Indonesia  
 Yogyakarta, 04 April 2014  
 Tim Penguji,

**Tim Penguji**

**Ketua**  
**Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT.**

**Anggota 1**  
**Taufiq Hidayat, ST., MCS.**

**Anggota 2**  
**Arwan Ahmad Khoirudin, S.Kom., M.Cs.**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika  
 Fakultas Teknologi Industri  
 Universitas Islam Indonesia



**Yudi Pravudi, S.Si., M.Kom.**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Kedua Orang TuaKu yang telah memberikan pengorbanan dan kasih sayang serta selalu mendoa'kan dan mendukungku. Sebanyak apapun ucapan terima kasihku kepadamu tak akan pernah bisa membalas semua yang telah engkau berikan kepadaku dari dulu hingga kini. Semoga apa yang telah engkau berikan kepadaku dengan tulus ikhlas akan dibalas oleh Allah SWT. Amien.**



## HALAMAN MOTTO

**“Sesungguhnya Allah SWT tidak akan merubah suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri sendiri”  
(Ar-Ra’d :11)**

**“Para pemalas menggunakan MOOD sebagai alasan untuk tidak bertindak. Para idealis bertindak mengendalikan MOOD untuk menghalau kemalasan”  
(Mohammad Fauzil Adhim)**

**“Hidup adalah soal keberanian; menghadapi tanda tanya, tanpa kita bisa mengerti, tanpa kita bisa menawar. Terimalah dan hadapi”  
(Soe Hok Gie)**



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul **Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik Menggunakan Metode Certainty Factor** ini dapat penulis selesaikan dengan baik.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati izinkanlah penulis untuk menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan motivasi dalam rangka menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah memberi motivasi sehingga dapat terselesaikan nya laporan ini.
2. Bapak Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Ibu Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, masukan serta dorongan semangat selama pelaksanaan tugas akhir dan penulisan laporan.
5. Dosen-dosen Jurusan Teknik Informatika dan seluruh jajaran staff jurusan. Terima kasih atas semua ilmu pengetahuan, saran, motivasi serta semua bantuannya.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis menjadi amal shaleh yang senantiasa mendapatkan balasan dan kebaikan berlipat ganda dari Allah SWT, amin.



Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam laporan tugas akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang sifatnya sangat membangun akan diterima.

Yogyakarta, 16 Februari 2014

Hairani



## SARI

Penyakit rematik merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi dikalangan masyarakat. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan untuk mendiagnosis jenis penyakit rematik adalah sistem pakar.

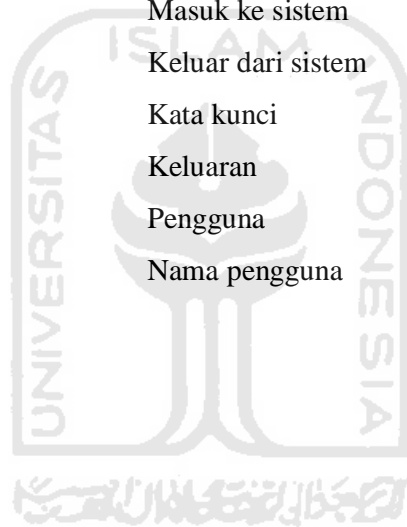
Pada penelitian ini dibuat aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis jenis penyakit rematik dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (Faktor Kepastian). Diagnosa dilakukan dengan cara memilih gejala-gejala yang dirasakan dan dialami oleh pasien yang dilakukan oleh dokter. Gejala tersebut akan diproses dengan menggunakan *inferensi forward chaining* dan memberikan hasil diagnosa dan tingkat keyakinan terhadap penyakit yang diderita dengan perhitungan menggunakan metode *certainty factor*.

Dari pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh suatu kesimpulan bahwa aplikasi sistem pakar yang dibuat ini mampu melakukan diagnosa penyakit rematik.

Kata kunci : Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Diagnosa, Penyakit Rematik, *Certainty Factor*.

**TAKARIR**

<i>Admin</i>	Administrator
<i>Certainty Factor</i>	Faktor Kepastian
<i>Delete</i>	Hapus
<i>Database</i>	Basisdata
<i>Edit</i>	Ubah
<i>Form</i>	Halaman
<i>Input</i>	Masukan
<i>Interface</i>	Antarmuka
<i>Login</i>	Masuk ke sistem
<i>Logout</i>	Keluar dari sistem
<i>Password</i>	Kata kunci
<i>Output</i>	Keluaran
<i>User</i>	Pengguna
<i>Username</i>	Nama pengguna



## DAFTAR ISI

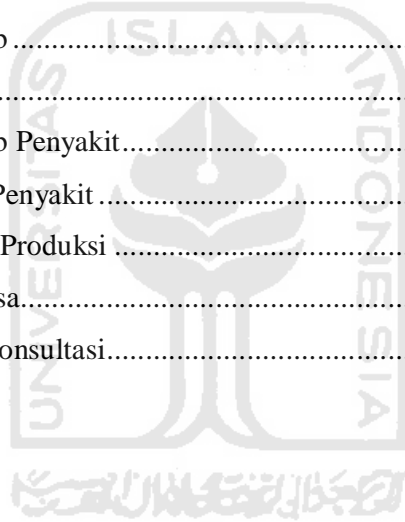
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
SARI .....	x
TAKARIR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metode Peneletian.....	2
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Sistem Pakar.....	5
2.2 Faktor Kepastian (Certainty Factot) .....	5
2.3 Osteoarthritis .....	7
2.3.1 Penyebab Osteoarthritis .....	7
2.3.2 Diagnosis Osteoarthritis .....	8
2.4 Rheumatoid Arthritis .....	8
2.4.1 Penyebab Rheumatoid Arthritis .....	8
2.4.2 Diagnosis Rheumatoid Arthritis.....	8

2.5 Gout Arthritis .....	9
2.5.1 Penyebab Gout Arthritis .....	9
2.5.2 Diagnosis Gout Arthritis.....	9
<b>BAB III ANALISIS SISTEM .....</b>	<b>10</b>
3.1 Analisis Masalah .....	10
3.2 Model Keputusan .....	10
3.2.1 Tabel Keputusan .....	11
3.2.2 Pohon Keputusan.....	11
3.2.3 Metode Certainty Factor .....	13
3.2.4 Mesin Inferensi.....	14
3.3 Analisis Kebutuhan .....	15
3.3.1 Kebutuhan Input .....	15
3.3.2 Kebutuhan Output.....	16
3.3.3 Kebutuhan Proses .....	17
3.3.4 Kebutuhan Antarmuka.....	18
<b>BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>21</b>
4.1 Perancangan Data Flow Diagram.....	21
4.1.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks) .....	21
4.1.2 DFD Level 1 .....	21
4.1.3 DFD Level 2 Manajemen Data Pengetahuan .....	23
4.1.4 DFD Level 2 Manajemen Data Pengguna .....	25
4.1.5 DFD Level 3 Manajemen Data Gejala.....	26
4.1.6 DFD Level 3 Manajemen Data Penyakit .....	27
4.1.7 DFD Level 3 Manajemen Data Kaidah Produksi .....	28
4.1.8 DFD Level 2 Konsultasi .....	29
4.2 Perancangan Tabel Basis Data.....	30
4.2.1 Relasi Antar Tabel .....	35
4.3 Perancangan Antar Muka .....	37
4.3.1 Rancangan Antar muka Login.....	37
4.3.2 Rancangan Antar muka <i>Input</i> Data Gejala.....	38

4.3.3	Antar muka Input Data Penyakit .....	39
4.3.4	Antar muka Input Data Kaidah Produksi .....	40
4.3.5	Antar muka Konsultasi.....	41
<b>BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>		<b>43</b>
5.1	Implementasi Sistem .....	43
5.1.1	Form Login.....	43
5.1.2	Form Menu Admin .....	43
5.1.3	Form Menu Pakar .....	44
5.1.4	Form Menu Dokter .....	45
5.1.5	Form Manajemen Data Pakar .....	45
5.1.6	Form Manajemen Data Penyakit .....	46
5.1.7	Form Manajemen Data Gejala .....	47
5.1.8	Form Manajemen Data Kaidah Produksi.....	48
5.1.9	Form Konsultasi .....	48
5.1.10	Form Hasil Konsultasi .....	49
5.2	Pengujian Sistem .....	50
5.2.1	Kasus-1.....	51
5.2.2	Kasus-2.....	52
5.3	Hasil Pengujian .....	53
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>54</b>
6.1	Simpulan.....	54
6.2	Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Keputusan Hubungan Gejala dan Penyakit.....	11
Tabel 3.2 Nilai MB dan MD .....	13
Tabel 4.1 Tabel Admin .....	30
Tabel 4.2 Tabel Pakar .....	31
Tabel 4.3 Tabel Dokter .....	31
Tabel 4.4 Tabel Pasien.....	32
Tabel 4.5 Tabel Gejala .....	32
Tabel 4.6 Tabel Penyakit.....	33
Tabel 4.7 Tabel Penyebab .....	33
Tabel 4.8 Tabel Solusi .....	33
Tabel 4.9 Tabel Penyebab Penyakit.....	34
Tabel 4.10 Tabel Solusi Penyakit .....	34
Tabel 4.11 Tabel Kaidah Produksi .....	34
Tabel 4.12 Tabel Diagnosa.....	35
Tabel 4.13 Tabel Hasil Konsultasi.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kombinasi Aturan Ketidakpastian.....	6
Gambar 3.1 Pohon Keputusan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik .....	12
Gambar 3.2 Inferensi Forward Chaining .....	14
Gambar 4.1 Diagram Konteks Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik .....	21
Gambar 4.2 DFD Level 1 .....	23
Gambar 4.3 DFD Level 2 Manajemen Data Master.....	25
Gambar 4.4 DFD Level 2 Manajemen Data Pengguna .....	26
Gambar 4.5 DFD Level 3 Manajemen Data Gejala .....	27
Gambar 4.6 DFD Level 3 Manajemen Data Penyakit .....	28
Gambar 4.7 DFD Level 3 Manajemen Data Kaidah Produksi.....	29
Gambar 4.8 DFD Level 2 Konsultasi .....	30
Gambar 4.9 Relasi Tabel.....	36
Gambar 4.10 Rancangan Antar muka Login.....	38
Gambar 4.11 Rancangan Antar muka <i>Input</i> Data Gejala.....	39
Gambar 4.12 Rancangan Antar muka <i>Input</i> Data Penyakit .....	40
Gambar 4.13 Rancangan Antar muka <i>Input</i> Data Kaidah Produksi.....	41
Gambar 4.14 Rancangan Antar muka Konsultasi .....	42
Gambar 5.1 Form <i>Login</i> .....	43
Gambar 5.2 Form Menu Utama Admin .....	44
Gambar 5.3 Form Menu Utama Pakar .....	44
Gambar 5.4 Form Menu Utama Dokter .....	45
Gambar 5.5 Form <i>Input</i> Data Pakar .....	46
Gambar 5.6 Form <i>Input</i> Data Penyakit .....	47
Gambar 5.7 Form <i>Input</i> Data Gejala .....	47
Gambar 5.8 Form <i>Input</i> Data Kaidah Produksi.....	48
Gambar 5.9 Form Konsultasi .....	49
Gambar 5.10 Form Hasil Konsultasi .....	50
Gambar 5.11 Hasil Konsultasi Kasus-1 .....	52
Gambar 5.12 Hasil Konsultasi Kasus-2 .....	53



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang jenis penyakit rematik membuat banyak orang menganggap bahwa penyakit rematik tidak bahaya, sehingga mengakibatkan orang melakukan pengobatan sendiri yang menghasilkan sedikit efek pada gejala rematik mereka. Setiap jenis rematik berbeda, maka diperlukan pendekatan pengobatan berbeda untuk masing-masing jenis rematik. Hal itu berarti, diagnosis yang tepat sangat penting bagi penderita rematik. Dengan diagnosis yang tepat, orang akan tahu apa yang menyebabkan rasa sakit, dan juga menjadi yakin dalam mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengurangi rasa sakit.

Banyaknya jenis penyakit rematik yang gejalanya mirip, seringkali menyebabkan dokter kesulitan untuk menentukan diagnosa yang tepat. Sehingga membutuhkan pemeriksaan fisik untuk membedakan jenis penyakit rematiknya. Tanpa pengetahuan yang baik dapat menyebabkan penanganan yang salah terhadap suatu penyakit, sehingga dapat beresiko menimbulkan kecacatan seperti kerusakan sendi, dan kelumpuhan.

Salah satu alat bantu yang bisa digunakan dalam melakukan diagnosis terhadap penyakit rematik adalah sistem pakar. Sistem pakar secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003).

Oleh karena itu, penulis ingin membuat Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik Menggunakan Metode *Certainty Factor* yang bisa digunakan oleh dokter sebagai alat bantu untuk dapat mengambil keputusan, atau diagnosa yang tepat terhadap suatu gejala-gejala yang timbul pada penyakit rematik, sehingga diperoleh pengobatan yang tepat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan adalah bagaimana membuat sistem pakar diagnosis penyakit rematik menggunakan metode *centainty factor*?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Penyakit yang dianalisis adalah arthritis gout, rheumatoid arthritis, dan osteoarthritis.
2. Sistem pakar ini tidak mencakup pemeriksaan laboratorium.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk membuat sistem pakar diagnosis penyakit rematik, yang dapat digunakan seorang dokter sebagai alat bantu untuk mendiagnosis penyakit rematik secara cepat dan tepat.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah memudahkan dokter dalam mengambil keputusan atau diagnosa yang tepat terhadap suatu gejala – gejala yang timbul pada penyakit rematik.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang di gunakan dalam penelitian tugas akhir ini terdiri dari metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem adalah sebagai berikut :

### 1.6.1 Metode Pengumpulan data

Pengumpulan data yang di gunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

- a) Kajian pustaka

Kajian pustaka adalah cara yang digunakan dalam pengumpulan data, dengan cara mengumpulkan data dari buku–buku, jurnal, dan artikel yang berhubungan dengan penelitian ini.

b) Wawancara

Wawancara adalah cara yang digunakan dalam pengumpulan data, dengan cara tanya jawab secara langsung dengan pihak yang mengerti tentang masalah penyakit rematik, dalam hal ini dokter.

### 1.6.2 Metode Pengembangan Sistem

Adapun metode pengembangan sistem yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

a) Analisis Sistem

Dalam tahapan ini dilakukan analisis, seperti identifikasi masalah, membuat model keputusan, analisis kebutuhan input, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan output, analisis kebutuhan antarmuka, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis kebutuhan perangkat keras.

b) Perancangan Sistem

Dalam tahapan ini, dilakukan perancangan terhadap hasil-hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Perancangan ini meliputi perancangan diagram aliran data, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka.

c) Pengkodean

Dalam tahapan ini membuat aplikasi berdasarkan analisis dan perancangan yang sudah di buat sebelumnya, dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

d) Pengujian Sistem

Dalam tahapan ini menguji aplikasi yang sudah dibuat untuk mengetahui kesesuaian antara perancangan dengan hasilnya.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori, berisi tentang dasar teori yang berkaitan dengan pengenalan sistem pakar, ciri-ciri sistem pakar, manfaat dan kekurangan sistem pakar, struktur sistem pakar dan penyakit rematik.

Bab III Analisis Sistem, berisi tentang analisis masalah, model keputusan, analisis kebutuhan input, analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan output, dan analisis kebutuhan antarmuka.

Bab IV Perancangan Sistem, berisi perancangan diagram aliran data, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka.

Bab V Implementasi dan Pengujian, berisi tentang implementasi sistem pakar yang dibuat dan memuat tampilan *form* sistem pakar yang telah dibuat dan pengujian sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit rematik.

Bab VI Simpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan dari bahasan yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Pakar**

Sistem pakar merupakan suatu program berbasis komputer yang berisi basis pengetahuan dan menggunakan penalaran inferensi dalam memecahkan suatu permasalahan yang ada seperti layaknya seorang pakar. Pengetahuan seorang pakar dijadikan acuan dalam pembuatan sistem pakar yang bisa digunakan dalam memecahkan masalah pada suatu domain tertentu.

Dengan adanya sistem pakar tersebut dapat membantu orang awam dalam memecahkan *problem* yang kompleks sekalipun, sedangkan seorang pakar dapat menggunakan sistem pakar sebagai alat bantu untuk menyelesaikan permasalahan dengan cepat dan tepat. Adapun tujuan dari sistem pakar adalah untuk mengadopsi pengetahuan seorang pakar ke komputer, kemudian ke orang lain (yang bukan pakar). Sistem pakar dibangun bukan untuk menggantikan peranan seorang pakar 100%.

Ada 2 komponen utama pada bagian dalam sistem pakar yaitu basis pengetahuan dan motor inferensi (Kusumadewi, 2003). Bentuk basis pengetahuan yang umum digunakan ada 2, yaitu (Kusumadewi, 2003):

1. Penalaran berbasis aturan.
2. Penalaran berbasis kasus.

Sedangkan dalam melakukan inferensi ada 2 cara yang dapat dikerjakan, yaitu (Kusumadewi, 2003):

1. *Forward Chaining* adalah sebuah penalaran yang dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.
2. *Backward Chaining* adalah sebuah penalaran yang di mulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut dicari, harus dicari fakta – fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

#### **2.2 Faktor Kepastian ( *Cerainty Factor* )**

*Certainty Faktor* (CF) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menunjukkan kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode *Certainty Factor*

(CF) bisa digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Pada metode ini sering dikenal dengan adanya *believe* dan *disbelieve*. *Believe* berarti keyakinan, sedangkan *disbelieve* berarti ketidakpercayaan. Adapun Rumus *Certainty Factor* adalah sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

$$CF[h, e] = MB[h, e] - MD[h, e] \dots\dots\dots 2.1$$

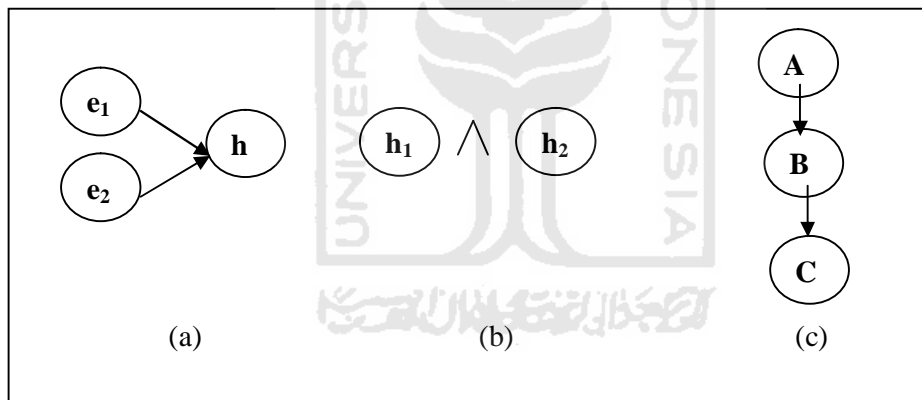
Dengan:

$CF[h, e]$  = faktor kepastian

$MB[h, e]$  = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis  $h$ , jika di berikan *evidence*  $e$  ( antara 0 dan 1).

$MD[h, e]$  = ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence*  $h$ , jika di berikan *evidence*  $e$  ( antara 0 dan 1 ).

Ada 3 hal yang mungkin terjadi, yaitu (Kusumadewi, 2003):



**Gambar 2.1** Kombinasi Aturan Ketidakpastian

1. Beberapa evidence dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis (gambar 2.5a). Jika  $e_1$  dan  $e_2$  adalah observasi, maka:

$$MB[h, e_1 \wedge e_2] = \begin{cases} 0 & MD[h, e_1 \wedge e_2] = 1 \\ MB[h, e_1] + MB[h, e_2] \cdot (1 - MB[h, e_1]) & \text{Lainnya} \end{cases} \dots\dots\dots 2.2$$

$$MD[h, e_1 \wedge e_2] = \begin{cases} 0 & MB[h, e_1 \wedge e_2] = 1 \\ MD[h, e_1] + MD[h, e_2] \cdot (1 - MD[h, e_1]) & \text{Lainnya} \end{cases} \dots\dots\dots 2.3$$

2. CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis (gambar 2.5b). Jika  $h_1$  dan  $h_2$  adalah hipotesis, maka:

$$\begin{aligned}
 MB[h_1 \wedge h_2, e] &= \min(MB[h_1, e], MB[h_2, e]) \\
 MB[h_1 \vee h_2, e] &= \max(MB[h_1, e], MB[h_2, e]) \dots\dots\dots 2.4 \\
 MD[h_1 \wedge h_2, e] &= \min(MD[h_1, e], MD[h_2, e]) \\
 MD[h_1 \vee h_2, e] &= \max(MD[h_1, e], MD[h_2, e]) \dots\dots\dots 2.5
 \end{aligned}$$

3. Beberapa aturan saling bergandengan, ketidakpastian dari suatu aturan menjadi input untuk aturan yang lainnya (c), maka:

$$MB[h, s] = MB[h, s] * \max(0, CF[s, e]) \dots\dots\dots 2.6$$

Dengan  $MB'[h, s]$  adalah ukuran kepercayaan h berdasarkan keyakinan penuh terhadap validitas s.

### 2.3 Osteoarthritis

*Osteoarthritis* adalah suatu gangguan persendian dimana terjadi perubahan berkurangnya tulang rawan sendi dan terjadi hipertropi tulang hingga berbentuk tonjolan tulang pada permukaan sendi (Yatim, 2006). Data yang dilansir oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO), menyebutkan 40 persen penduduk dunia yang berusia lebih dari 70 tahun akan menderita osteoarthritis lutut. Dari jumlah tersebut, 80 persen di antaranya berdampak pada keterbatasan gerak..

Osteoarthritis termasuk penyakit nomor 2 setelah penyakit jantung yang mengganggu aktivitas kita. Walaupun tidak menimbulkan kematian tetapi bisa mengganggu aktivitas penderitanya dan menyebabkan gangguan dalam produktivitas, karena menyebabkan sendi lutut terasa nyeri, kaku, dan bengkak sehingga seringkali menyebabkan gerak sendi terbatas (Hendrata, 2011).

Sendi yang sering dikenai osteoarthritis adalah sebagai berikut (Yatim, 2006):

- 1) Sendi lutut.
- 2) Panggul.
- 3) Beberapa sendi kecil di tangan dan kaki.

#### 2.3.1 Penyebab Osteoarthritis

Di dalam sebuah penelitian memperkirakan 60% dari kasus osteoarthritis disebabkan oleh faktor *genetic* atau keturunan. Para peneliti menyelidiki penyebab OA kemungkinan alergi, infeksi, atau jamur.

Adapun faktor-faktor yang mungkin menyebabkan OA adalah (Hendrata, 2011):

- a) Kegemukan.

- b) Semakin tua.
- c) Cedera sendi.
- d) Adanya Kristal pada cairan sendi atau tulang rawan.
- e) Faktor keturunan
- f) Densitas tulang yang tinggi.

### **2.3.2 Diagnosis Osteoarthritis**

Tidak ada pemeriksaan laboratorium spesifik, tes darah hanya untuk deteksi penyebab OA sekunder. X-ray memberikan gambaran menipisnya tulang rawan, menyempitnya celah sendi, terbentuknya bony spur (ostheophyte) (Handoyo, 2010). Pengambilan cairan (arthrocentesis) dapat mendukung OA sekunder disebabkan Gout, Infeksi dll (Handoyo, 2010).

## **2.4 Rheumatoid Arthritis**

*Rheumatoid arthritis* atau RA merupakan kondisi peradangan yang mempengaruhi sendi sehingga menyebabkan rasa sakit, terasa kaku, dan kesulitan melakukan gerakan (Yatim, 2006). Sendi yang biasanya terkena adalah tangan, kaki, dan pergelangan tangan.

### **2.4.1 Penyebab *Rheumatoid Arthritis***

Penyebab *rheumatoid arthritis* adalah sebagai berikut (Arthritis Fondation, 2008) :

- a) Penyebab RA tidak diketahui secara pasti.
- b) Sistem kekebalan tubuh memainkan peranan penting dalam RA. Sel-sel dari sistem kekebalan tubuh menyerang jaringan sendi (sinovium), menyebabkan peradangan, kerusakan tulang rawan, dan tulang dari waktu ke waktu.
- c) Faktor genetik atau keturunan.

### **2.4.2 Diagnosis *Rheumatoid Arthritis***

Dalam melakukan diagnosis penyakit RA dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan pencitraan seperti X-ray, sonogram, atau *magnetic resonance imaging* ( MRI ) yang bisa digunakan untuk mendeteksi tingkat kerusakan sendi



(Arthritis Fondation, 2008). Selain itu juga, diagnosis RA dapat dilakukan dengan tes darah yang dapat menunjukkan adanya antibodi yang disebut faktor rheumatoid, ditemukan sekitar 80 persen orang yang mengalami RA (Arthritis Fondation, 2008).

## **2.5 Gout Arthritis**

*Gout Arthritis* adalah peradangan sendi yang disebabkan penumpukan kristal monosodium urat pada cairan sendi dan jaringan lain (Lestari, 2011). Gout berhubungan erat dengan kadar urat di dalam darah yang tinggi, yang disebut hiperuricemia. Di dalam darah selalu ada asam urat, tetapi jika berlebihan maka tubuh akan kesulitan memetabolismenya sehingga menumpuk di sendi. Seseorang dikatakan hiperuricemia jika kadar urat darahnya lebih dari 7,0 mg/dl (416  $\mu\text{mol/L}$ ) (Lestari, 2011).

### **2.5.1 Penyebab Gout Arthritis**

Penyakit *gout arthritis* disebabkan oleh asam urat berlebih didalam tubuh. Asam urat diproduksi dari metabolisme purin. Asam urat yang berlebih didalam tubuh bisa disebabkan oleh berkurangnya pengeluaran asam urat dari tubuh atau produksi yang berlebihan. Asam urat yang berlebihan tersebut akan membentuk kristal, tertimbun didalam jaringan tubuh khususnya sendi dan akan menyebabkan reaksi radang (Suwito, 2010).

### **2.5.2 Diagnosis Gout Arthritis**

Dalam melakukan diagnosis pada penyakit gout terdapat 4 jenis pemeriksaan bisa digunakan, yaitu (Lestari, 2011):

- a) Pemeriksaan fisik.
- b) Pemeriksaan laboratorium.
- c) Pemeriksaan radiologis.
- d) Pengambilan cairan sendi / cairan tophus jika diperlukan.

## **BAB III**

### **ANALISIS SISTEM**

#### **3.1 Analisis Masalah**

Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang jenis penyakit rematik membuat banyak orang menganggap bahwa penyakit rematik tidak bahaya sehingga mengakibatkan orang melakukan pengobatan sendiri yang menghasilkan sedikit efek pada gejala rematik mereka. Karena setiap jenis rematik berbeda, maka diperlukan cara pengobatan berbeda untuk masing-masing jenis rematik. Hal itu berarti diagnosis yang akurat sangat penting bagi penderita rematik. Dengan diagnosis yang tepat, dapat mengetahui penyebab rasa sakit dan juga menjadi yakin dalam mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengurangi rasa sakit.

Banyaknya jenis penyakit rematik yang gejalanya mirip satu sama lain, seringkali menyebabkan dokter kesulitan untuk menentukan diagnosa yang tepat, sehingga membutuhkan pemeriksaan laboratorium untuk membedakan jenis penyakit rematiknya. Tanpa pengetahuan yang baik dapat menyebabkan penanganan yang salah terhadap suatu penyakit, sehingga dapat beresiko menimbulkan kecacatan seperti kerusakan sendi, dan kelumpuhan.

Berdasarkan analisis masalah diatas diharapkan dengan aplikasi sistem pakar yang di buat ini dapat digunakan dokter sebagai alat bantu untuk dapat mengambil keputusan atau diagnosa yang cepat dan tepat terhadap suatu gejala – gejala yang timbul pada penyakit arthritis (rematik) sehingga diperoleh pengobatan yang tepat.

#### **3.2 Model Keputusan**

Model keputusan yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit rematik ini adalah tabel keputusan yang digunakan untuk menggambarkan hubungan tiap-tiap gejala dengan penyakitnya agar lebih mudah dimengerti dan metode *Certainty Factor* digunakan untuk mendapatkan jenis penyakit rematik dengan nilai CF tertinggi.

### 3.2.1 Tabel Keputusan

Tabel keputusan merupakan suatu metode yang digunakan dalam mengambil suatu keputusan yang cukup sederhana. Pada penelitian ini menggunakan tabel keputusan untuk menggambarkan hubungan tiap-tiap gejala dengan penyakitnya agar lebih mudah dimengerti.

Gejala-gejala yang ada pada jenis penyakit rematik ini didapatkan berdasarkan wawancara yang dilakukan secara langsung dengan dokter yang ahli dalam masalah rematik. Adapun tabel keputusan pada sistem pakar diagnosis penyakit rematik dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Tabel Keputusan Hubungan Gejala dan Penyakit

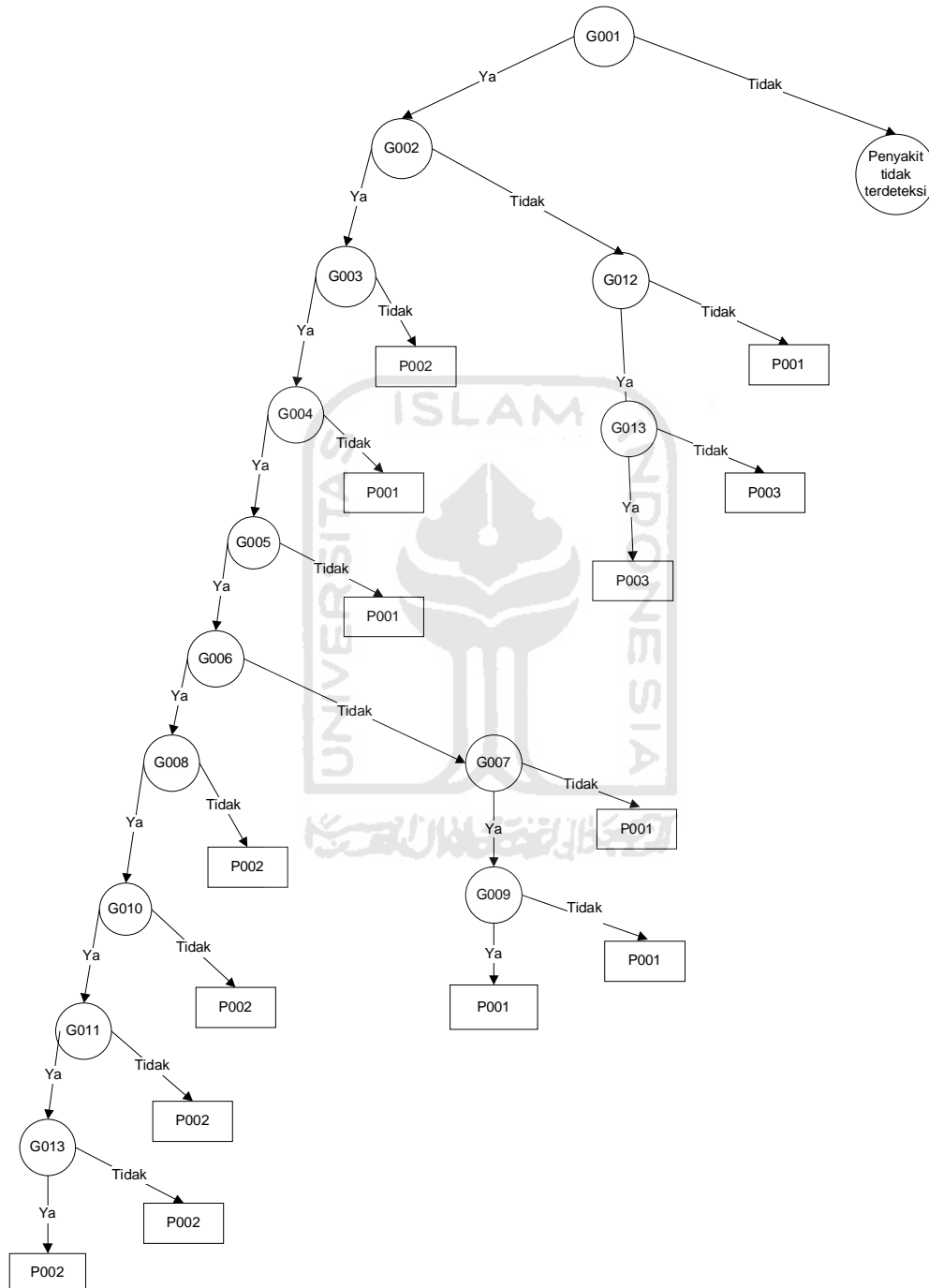
Kode Gejala	Gejala	Penyakit	P001	P002	P003
			Gout Athritis	Reumatoid Arthritis	Osteo Arthritis
G001	Nyeri Sendi		*	*	*
G002	Sendi terlihat bengkak		*	*	
G003	Sendi terasa hangat ketika disentuh		*	*	
G004	Demam		*	*	
G005	Persendian akan terasa lunak saat ditekan		*	*	
G006	Tubuh terasa lemas			*	
G007	Terdapat benjolan, terutama didekat siku		*		
G008	Sendi jari kaki menekuk			*	
G009	Sendi terlihat kemerahan		*		
G010	Mengalami kesemutan			*	
G011	Sendi terasa kaku			*	
G012	Adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan				*
G013	Terjadi kelainan bentuk sendi			*	*

(Sumber : Prof.DR.Dr. Nyoman Kertia. Sp.PD-KR)

### 3.2.2 Pohon Keputusan



Pada penelitian ini menggunakan pohon keputusan untuk memodelkan proses dalam melakukan diagnosa penyakit rematik agar lebih mudah dimengerti.

Adapun pohon keputusan pada sistem pakar ini dapat di lihat pada Gambar 3.1 dibawah ini:



**Gambar 3.1** Pohon Keputusan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik

Keterangan:

- a. Node angka (G001 – G013) : gejala penyakit (lihat tabel 3.1)
- b. Node angka (P001 – P003) : jenis penyakit (lihat tabel 3.1)
- c.  : Keadaan awal
- d.  : Goal (tujuan)

### 3.2.3 Metode *Certainty Factor*

Dalam metode *Certainty Factor* terdapat nilai MB (*Measure of Belief*) atau tingkat keyakinan dan MD (*Measure of Disbelief*) atau tingkat ketidakpercayaan. Setiap gejala akan diberikan nilai MB dan MD tertentu berdasarkan nilai yang diberikan oleh pakar dalam hal ini dokter.

Jenis penyakit rematik yang dibahas pada penelitian ini memiliki gejala-gejala utama yang hampir mirip. *Gout Arthritis* memiliki gejala utama seperti nyeri sendi, sendi kemerahan, sendi bengkak, sendi terasa hangat ketika disentuh, dan demam. *Rheumatoid Arthritis* memiliki gejala utama seperti nyeri sendi, sendi jari menekuk, persendian akan terasa lunak saat ditekan, terjadi kelainan bentuk sendi, dan tubuh terasa lemas. *Osteo Arthritis* memiliki gejala utama seperti nyeri sendi, adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan, dan terjadi kelainan bentuk sendi.

Nilai MB dan MD pada tiap-tiap gejala yang ada pada jenis penyakit rematik ini didapatkan berdasarkan wawancara yang dilakukan secara langsung dengan dokter yang ahli dalam masalah rematik. Untuk lebih jelasnya nilai MB dan MD pada setiap gejala dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

**Tabel 3.2** Nilai MB dan MD

Gejala \ Penyakit	Gout Arthritis		Reumatoid Arthritis		Osteo Arthritis	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD
Nyeri sendi	0.9	0.05	0.8	0.1	0.8	0.15
Sendi terlihat bengkak	0.8	0.3	0.75	0.2		
Sendi terasa hangat ketika disentuh	0.85	0.2	0.7	0.25		
Demam	0.8	0.3	0.5	0.5		

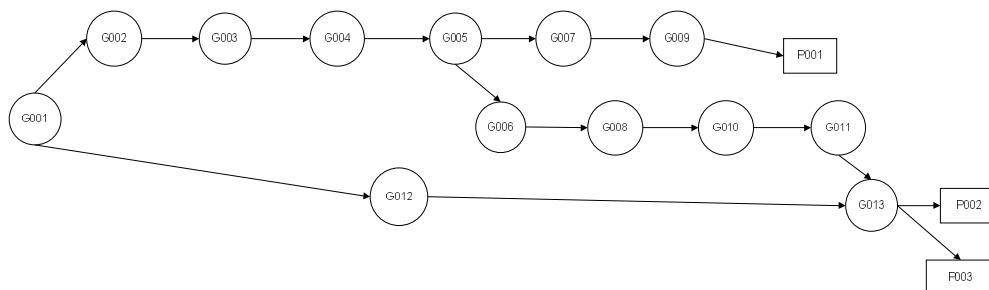
Gejala	Gout Arthritis		Reumatoid Arthritis		Ostoe Arthritis	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD
Persendian akan terasa lunak saat ditekan.	0.8	0.3	0.7	0.2		
Tubuh terasa lemas			0.8	0.3		
Terdapat benjolan, terutama di dekat siku.	0.3	0.65				
Sendi jari kaki menekuk			0.75	0.2		
Sendi terlihat kemerahan	0,75	0.2				
Mengalami kesemutan			0.4	0.8		
Sendi terasa kaku			0.65	0.3		
Adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan					0.85	0.2
Terjadi kelainan bentuk sendi			0.65	0.3	0.7	0.2

(Sumber : Prof.DR.Dr. Nyoman Kertia. Sp.PD-KR)

### 3.2.4 Mesin Inferensi

Mesin *Inferensi* merupakan otak dari sistem pakar yang berfungsi untuk mencari aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan yang premisnya sesuai dengan fakta-fakta tersebut, sehingga dari aturan tersebut dapat diperoleh sebuah kesimpulan yang menjadi sebuah solusi dari permasalahan yang dihadapi. Dalam penelitian ini, inferensi yang digunakan adalah metode *forward chaining* (alur maju).

Berikut ini ialah *inferensi forward chaining* pada sistem pakar diagnosis penyakit rematik, ditunjukkan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** *Inferensi Forward Chaining*

Gambar 3.1 diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Jika terdapat gejala nyeri sendi (G001), dan sendi terlihat bengkak (G002), dan sendi terasa hangat ketika disentuh (G003), dan demam (G004), dan persendian akan terasa lunak saat ditekan (G005), dan terdapat benjolan, terutama di dekat siku (G007), dan sendi terlihat kemerahan (G009) maka kesimpulannya menderita penyakit *Gout Arthritis* (P001)
2. Jika terdapat gejala nyeri sendi (G001), dan sendi terlihat bengkak (G002), dan sendi terasa hangat ketika disentuh (G003), dan demam (G004), dan persendian akan terasa lunak saat ditekan (G005), dan tubuh terasa lemas (G006), dan sendi jari kaki menekuk (G008), dan mengalami kesemutan (G010), dan sendi terasa kaku (G011) dan terjadi kelainan bentuk sendi (G013) maka kesimpulannya menderita penyakit *Reumatoid Arthritis* (P002)
3. Jika terdapat gejala nyeri sendi (G001), dan adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan (G012), dan terjadi kelainan bentuk sendi (G013) maka kesimpulannya menderita penyakit *Osteo Arthritis* (P003)

### **3.3 Analisis Kebutuhan**

#### **3.3.1 Kebutuhan Input**

Input atau masukan dalam sistem pakar diagnosis penyakit rematik terbagi menjadi 3 level input, antara lain:

a. Input Admin

Input admin adalah suatu masukan yang diberikan oleh admin. Masukan dari admin terdiri dari masukan sebagai berikut:

1. Data pakar berupa masukan data pakar memuat id pakar, username, password, nama, tempat\_lahir, tanggal lahir, telephone, jenis kelamin, alamat, dan foto.
2. Data dokter masukan dari data dokter memuat id dokter, username, password, nama, tanggal lahir, tempat lahir, telephone, jenis kelamin, dan alamat.

#### b. Input Pakar

Input pakar adalah suatu masukan yang diberikan oleh pakar. Masukan dari pakar terdiri dari masukan sebagai berikut:

1. Data gejala berupa masukan data gejala penyakit memuat id gejala dan nama gejala.
2. Data penyakit berupa masukan data penyakit memuat id penyakit, nama penyakit, nama latin, dan pengobatan.
3. Data penyebab Penyakit berupa masukan data penyakit memuat id penyebab, nama penyebab.
4. Data solusi (pengobatan) penyakit berupa masukan data penyakit memuat id solusi, nama solusi.
5. Kaidah produksi berupa masukan pada kaidah produksi yaitu relasi antara gejala dan penyakit serta memberi nilai kemungkinan (MB) dan ketidakmungkinan (MD).
6. Data relasi penyebab penyakit berupa masukan relasi antara penyakit dengan penyebabnya yang memuat id penyakit, id penyebab.
7. Data relasi penyebab penyakit berupa masukan relasi antara penyakit dengan solusinya yang memuat id penyakit, id solusi.

#### c. Input Dokter

Input dokter adalah masukan yang diberikan oleh dokter. Masukan dari dokter terdiri dari masukan sebagai berikut:

1. Data pasien berupa masukan data pasien memuat id pasien, nama, jenis kelamin, umur dan pekerjaan.
2. Data konsultasi berupa *input* gejala-gejala yang dialami oleh pasien.

### 3.3.2 Kebutuhan Output

Output atau keluaran yang akan didapatkan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

- a. Informasi data admin, pakar, dan dokter berupa data admin, pakar dan dokter.



- b. Informasi data gejala yang ditampilkan berupa data gejala yang memuat id gejala dan nama gejala.
- c. Informasi data penyakit yang ditampilkan berupa data penyakit yang memuat id penyakit, nama penyakit, nama latin.
- d. Informasi data penyebab penyakit yang ditampilkan berupa data penyebab penyakit yang memuat id penyebab, nama penyebab,
- e. Informasi data solusi penyakit yang ditampilkan berupa data solusi penyakit yang memuat id solusi, nama penyebab,
- f. Informasi data kaidah produks yang ditampilkan berupa data relasi penyakit dan gejalanya yang memuat id penyakit, id gejala, nilai MB, dan nilai MD.
- g. Informasi data hasil diagnosa yang ditampilkan berupa nama pasien, nama penyakit, nama gejala, dan nilai CF.

### 3.3.3 Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit rematik ini adalah sebagai berikut:

- a. Proses manajemen data pakar dan data dokter yang dilakukan oleh admin, seperti menambah, mengedit dan menghapus data pakar serta data dokter.
- b. Proses manajemen data penyakit yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data penyakit yang memuat id penyakit, nama penyakit, dan nama latin.
- c. Proses manajemen data gejala yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data gejala yang memuat id gejala dan nama gejala.
- d. Proses manajemen data penyebab penyakit yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data penyebab penyakit yang memuat id penyebab dan nama penyebab.
- e. Proses manajemen data solusi yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data solusi yang memuat id solusi dan nama solusi.

- f. Proses manajemen data kaidah produksi yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data kaidah produksi yang memuat id penyakit, id gejala, nilai MB, dan nilai MD.
- g. Proses manajemen data relasi penyebab penyakit yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data relasi penyebab penyakit yang memuat id penyakit dan id penyebab.
- h. Proses manajemen data relasi solusi penyakit yang dilakukan oleh pakar seperti, menambah, mengedit, dan menghapus data relasi solusi penyakit yang memuat id penyakit dan id solusi.
- i. Proses manajemen data pasien yang dilakukan oleh dokter seperti, menambah dan menghapus data pasien yang memuat id pasien, nama, jenis kelamin, umur dan pekerjaan.
- j. Proses manajemen data hasil diagnosa yang dilakukan oleh dokter seperti, hapus data hasil diagnosa pasien yang memuat nama pasien, gejala penyakit, nama penyakit, pengobatan, dan nilai CF.

#### 3.3.4 Kebutuhan Antarmuka

Antarmuka atau lebih dikenal dengan *user interface* adalah media yang digunakan untuk menghubungkan antara aplikasi sistem pakar dengan *user*. Dengan adanya *interface*, *user* dapat berinteraksi dengan sistem pakar melalui *interface* tersebut.

Adapun *interface* yang ada dalam sistem pakar diagnosis penyakit rematik ini adalah sebagai berikut:

- a. Antarmuka login digunakan untuk proses *autentifikasi user* berdasarkan level pengguna yang terdiri dari admin, pakar, dan dokter. Antarmuka login menampilkan form login yang terdiri dari form username, password, dan level pengguna.
- b. Antarmuka data admin digunakan untuk mengelola data admin. Pengelolaan data admin yang dimaksud adalah menampilkan dan memperbaharui data admin yang dilakukan oleh admin.

- c. Antarmuka data pakar digunakan untuk mengelola data pakar. Pengelolaan data pakar yang dimaksud adalah menampilkan, menambah, memperbaharui, dan menghapus data pakar yang dilakukan oleh admin.
- d. Antarmuka data dokter digunakan untuk mengelola data dokter. Pengelolaan data dokter yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data pakar yang dilakukan oleh admin.
- e. Antarmuka data penyakit digunakan untuk mengelola data penyakit. Pengelolaan data penyakit yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data penyakit yang dilakukan oleh pakar.
- f. Antarmuka data gejala digunakan untuk mengelola data gejala. Pengelolaan data gejala yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data gejala yang dilakukan oleh pakar.
- g. Antarmuka data penyebab penyakit digunakan untuk mengelola data penyebab penyakit. Pengelolaan data penyebab yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data penyebab yang dilakukan oleh pakar.
- h. Antarmuka data solusi penyakit digunakan untuk mengelola data solusi penyakit. Pengelolaan data solusi yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data solusi yang dilakukan oleh pakar.
- i. Antarmuka data kaidah produksi digunakan untuk mengelola data kaidah produksi. Pengelolaan data kaidah produksi yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data kaidah produksi yang dilakukan oleh pakar.
- j. Antarmuka data relasi penyebab penyakit digunakan untuk mengelola data relasi penyebab penyakit. Pengelolaan data relasi penyebab yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data relasi penyebab yang dilakukan oleh pakar.

- k. Antarmuka data relasi solusi penyakit digunakan untuk mengelola data relasi solusis penyakit. Pengelolaan data relasi solusi yang dimaksud adalah menampilkan, penambahan, memperbaharui, dan menghapus data relasi solusi yang dilakukan oleh pakar
- l. Antarmuka konsultasi ini untuk menampilkan gejala penyakit dalam bentuk pertanyaan yang akan digunakan dokter untuk menjawab ya atau tidak, sesuai dengan yang dialami pasien.
- m. Antarmuka hasil diagnosa menampilkan jenis penyakit rematik berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih oleh dokter berdasarkan gejala yang dialami pasien yang memiliki nilai CF tertinggi.



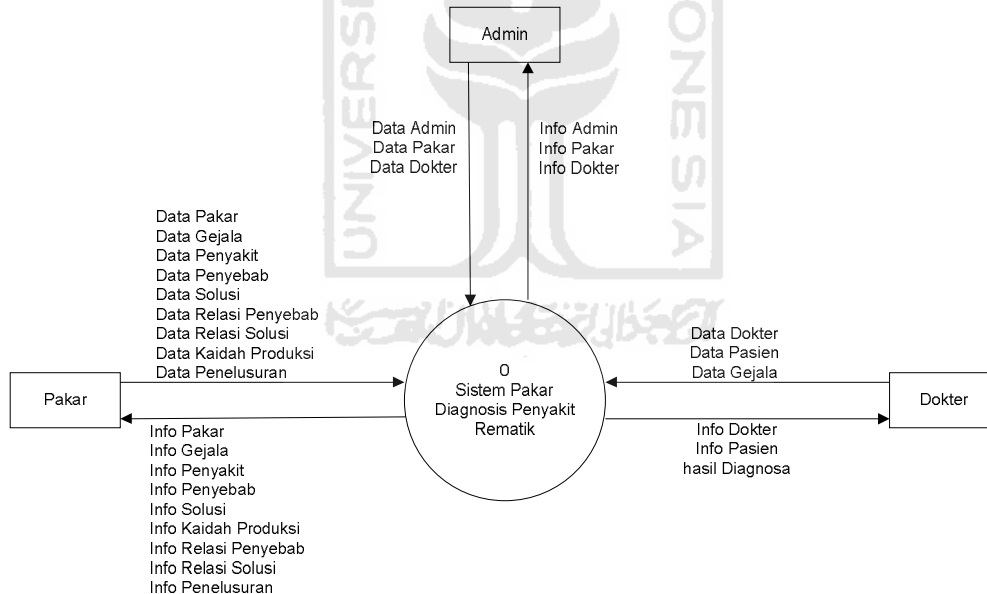
## BAB IV PERANCANGAN SISTEM

### 4.1 Perancangan *Data Flow Diagram*

#### 4.1.1 DFD Level 0 (Diagram Konteks)

Diagram konteks ini mempunyai tiga terminator dan satu proses, dimana proses ini mencakup proses secara keseluruhan dalam sistem pakar ini. Admin memiliki hak akses untuk mengelola data admin, data pakar, dan data dokter. Pakar memiliki hak akses untuk mengelola data penyakit, data gejala, dan data kaidah produksi. Dokter memiliki hak akses untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien.

Dari penjelasan tersebut maka dapat digambarkan diagram konteks sisten pakar diagnosis penyakit rematik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut.



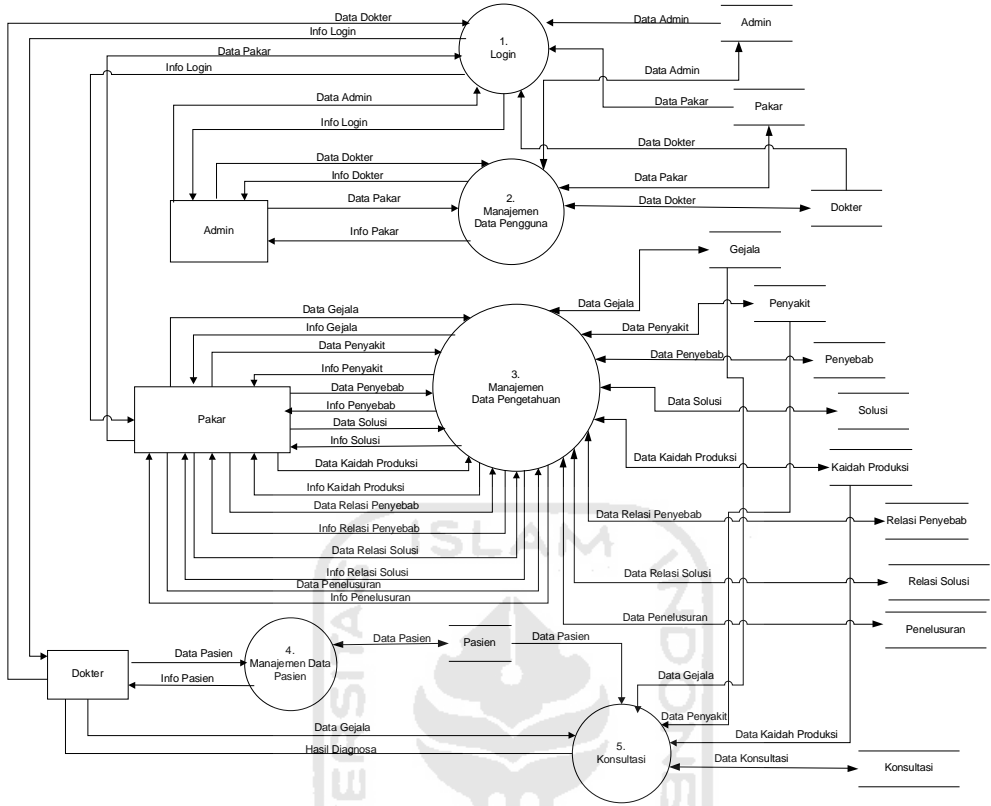
**Gambar 4.1** Diagram Konteks Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rematik

#### 4.1.2 DFD Level 1

DFD Level 1 merupakan pengembangan dari DFD level 0 (diagram konteks). DFD level 1 terdiri dari 5 proses diantaranya sebagai berikut:

1. Proses login digunakan untuk masuk kedalam sistem. Proses ini dapat dilakukan oleh semua level pengguna yang terdiri dari admin, pakar, dan dokter.
2. Proses manajemen data pengguna dilakukan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data pengguna yang terdiri dari admin, pakar, dan dokter.
3. Proses manajemen data master digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data master yang terdiri dari data gejala, data penyakit, data penyebab, data solusi, data kaidah produksi, data relasi penyebab, data relasi solusi dan data penelusuran yang dilakukan oleh pakar.
4. Proses manajemen data pasien digunakan untuk menambah, dan menghapus data pasien yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh dokter.
5. Proses konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi yang bisa dilakukan oleh dokter untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien dengan menanyakan gejala yang dirasakan .

Dari penjelasan diatas maka dapat digambarkan DFD level 1 pada sistem pakar diagnosis penyakit rematik seperti Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 DFD Level 1

4.1.3 DFD Level 2 Manajemen Data Pengetahuan

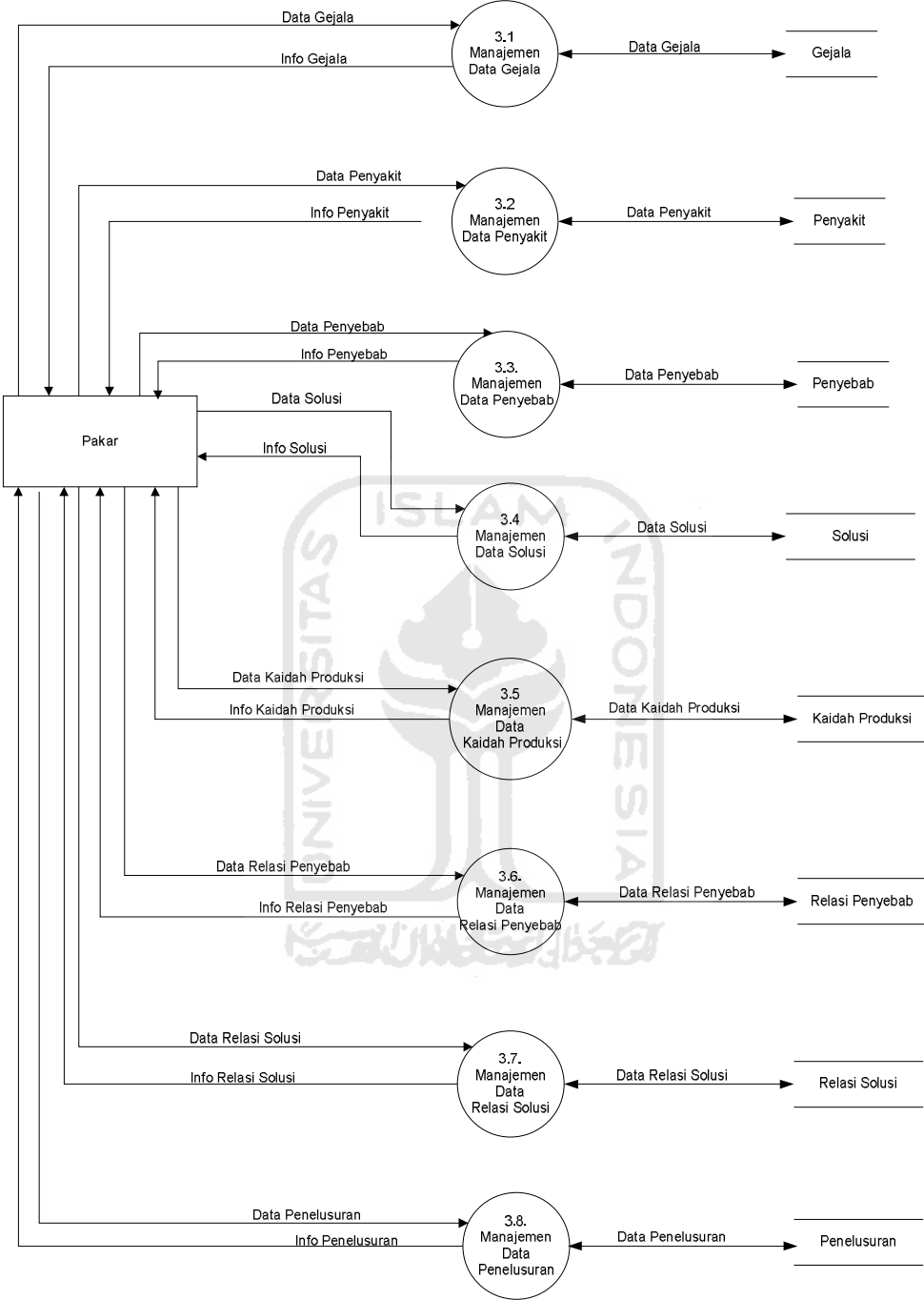
DFD level 2 merupakan pengembangan dari manajemen data pengetahuan pada level 1 yang terdiri dari 7 proses diantaranya sebagai berikut:

- 1. Proses manajemen data penyakit digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data penyakit yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.
- 2. Proses manajemen data gejala digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data gejala yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.
- 3. Proses manajemen data penyebab digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data penyebab yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.

4. Proses manajemen data solusi digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data solusi yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.
5. Proses manajemen data kaidah Produksi digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data kaidah produksi yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.
6. Proses manajemen data relasi penyebab digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data relasi penyebab yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.
7. Proses manajemen data relasi solusi digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data relasi solusi yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.
8. Proses manajemen data penelusuran digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data penelusuran yang tersimpan dalam *database* yang dilakukan oleh pakar.

Dari penjelasan diatas maka dapat digambarkan DFD level 2 pada sistem pakar diagnosis penyakit rematik seperti Gambar 4.3 sebagai berikut.



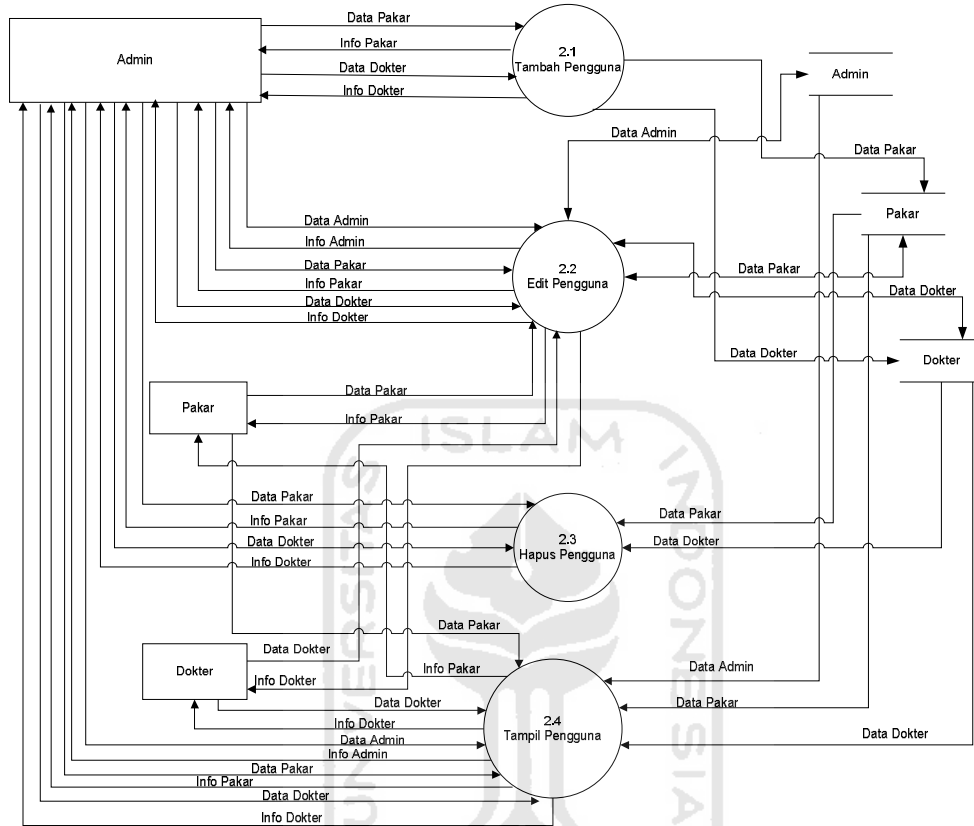


Gambar 4.3 DFD Level 2 Manajemen Data Pengetahuan

4.1.4 DFD Level 3 Manajemen Data Pengguna

Pada DFD level 3 manajemen data pengguna terdiri dari proses tambah pengguna, edit pengguna, hapus pengguna dan tampil pengguna. Admin dapat melakukan semua proses tersebut yaitu tambah pengguna, edit pengguna, hapus

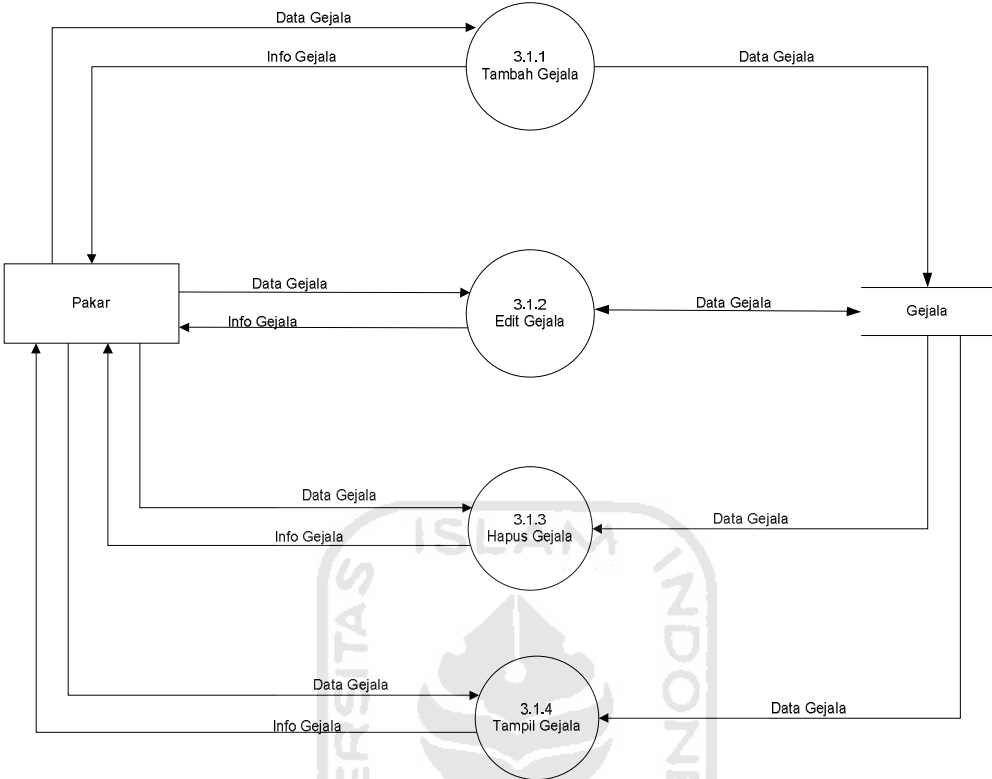
pengguna dan tampil pengguna. Pakar dan dokter hanya dapat melakukan proses edit pengguna. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4** DFD Level 2 Manajemen Data Pengguna

#### 4.1.5 DFD Level 3 Manajemen Data Gejala

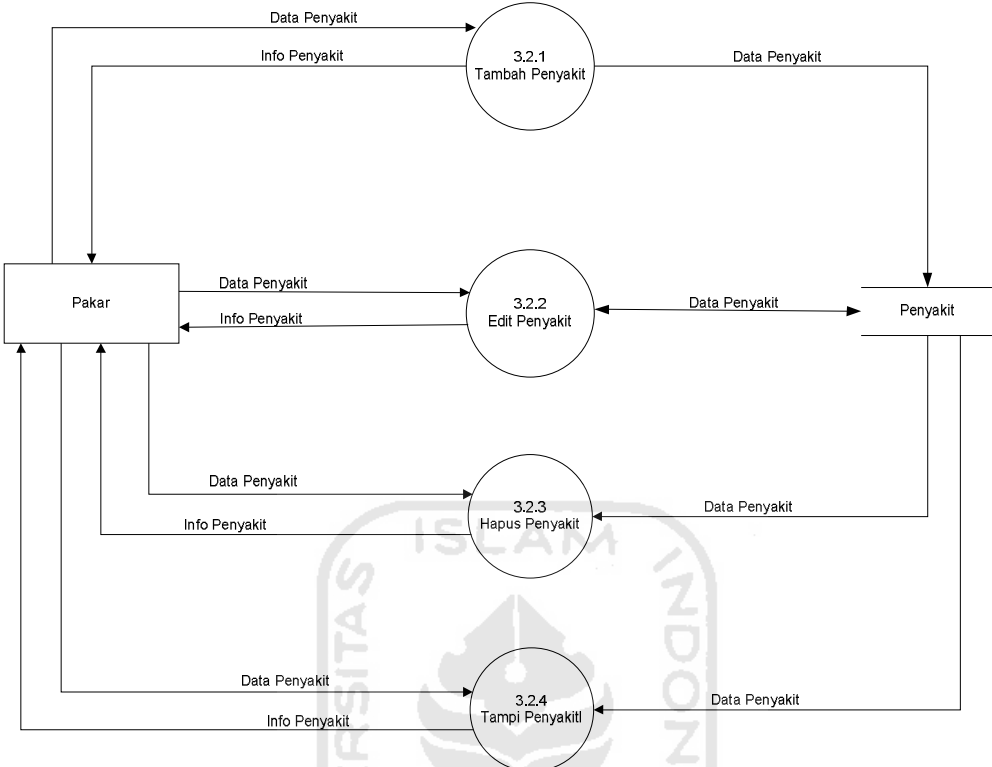
Pada DFD level 3 manajemen data gejala terdiri dari proses tambah gejala, edit gejala, hapus gejala, dan tampil gejala. Pakar dapat melakukan semua proses tersebut yaitu tambah gejala, edit gejala, hapus gejala, dan tampil gejala. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 DFD Level 3 Manajemen Data Gejala

4.1.6 DFD Level 3 Manajemen Data Penyakit

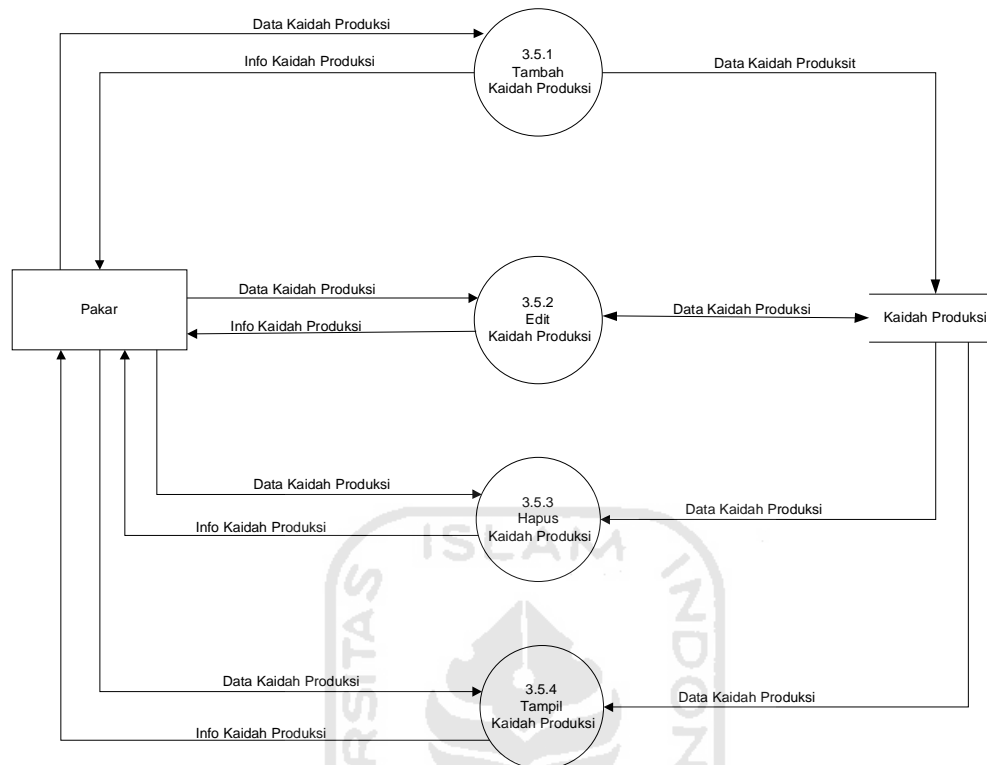
Pada DFD level 3 manajemen data penyakit terdiri dari proses tambah penyakit, edit penyakit, hapus penyakit, dan tampil penyakit. Pakar dapat melakukan semua proses tersebut yaitu tambah penyakit, edit penyakit, hapus penyakit, dan tampil penyakit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 DFD Level 3 Manajemen Data Penyakit

4.1.7 DFD Level 3 Manajemen Data Kaidah Produksi

Pada DFD level 3 manajemen data kaidah produksi terdiri dari proses tambah kaidah produksi, edit kaidah produksi, hapus kaidah produksi dan tampil kaidah produksi. Pakar dapat melakukan semua proses tersebut yaitu tambah kaidah produksi, edit kaidah produksi, hapus kaidah produksi, dan tampil kaidah produksi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.7

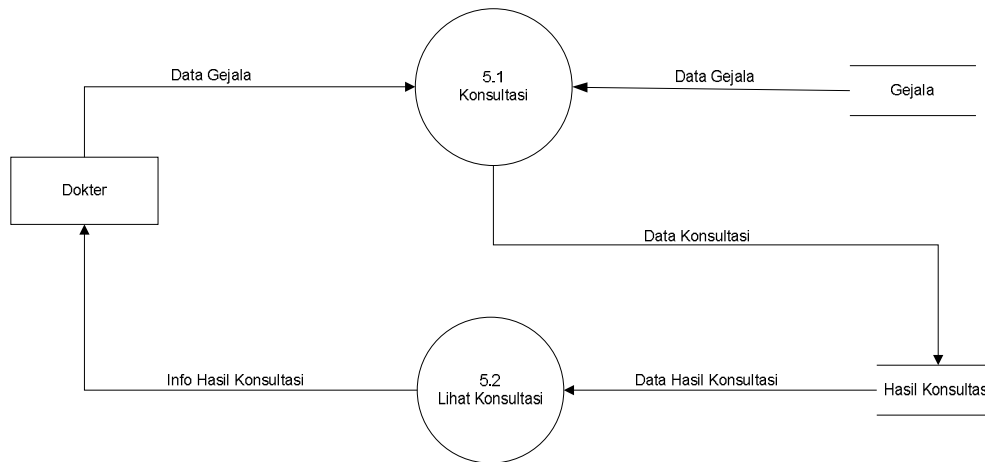


**Gambar 4.7** DFD Level 3 Manajemen Data Kaidah Produksi

#### 4.1.8 DFD Level 2 Konsultasi

Pada DFD level 2 halaman konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi yang bisa dilakukan oleh dokter untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien dengan menanyakan gejala yang dirasakan. Pada DFD level 2 halaman konsultasi ini memiliki 2 proses yaitu, sebagai berikut:

1. Proses konsultasi yang digunakan oleh dokter untuk menjawab pertanyaan berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pasien.
2. Hasil konsultasi yang merupakan *output* penyakit yang diderita oleh pasien. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8** DFD Level 2 Konsultasi

#### 4.2 Perancangan Tabel Basis Data

Basis data merupakan suatu komponen yang penting dalam sistem pakar yang digunakan untuk menyimpan data dalam sistem. Struktur tabelnya sebagai berikut:

1. Tabel admin digunakan untuk menyimpan data admin. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Tabel Admin

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Admin	Varchar (10)	Primary Key
Username	Varchar (40)	
Password	Varchar (40)	
Nama	Varchar (60)	

2. Tabel pakar digunakan untuk menyimpan data pakar.. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Tabel Pakar

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Pakar	Varchar(10)	Primary Key
Username	Varchar (40)	
Password	Varchar (40)	
Nama	Varchar (60)	
Tempat Lahir	Varchar (20)	
Tanggal Lahir	Varchar (25)	
Telephone	Varchar (15)	
Jenis Kelamin	Varchar (12)	
Alamat	Varchar (100)	
Foto	Varchar (60)	

3. Tabel dokter digunakan untuk menyimpan data dokter. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Tabel Dokter

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Dokter	Varchar(10)	Primary Key
Username	Varchar (40)	
Password	Varchar (40)	
Nama	Varchar (60)	

Tempat Lahir	Varchar (20)	
Tanggal Lahir	Varchar (25)	
Telephone	Varchar (15)	
Jenis Kelamin	Varchar (12)	
Alamat	Varchar (100)	

4. Tabel pasien digunakan untuk menyimpan data pasien. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Tabel pasien

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Pasien	Varchar (5)	Primary Key
Nama	Varchar (40)	
Umur	Int (2)	
Jenis Kelamin	Varchar(10)	

5. Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data-data gejala suatu penyakit. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Tabel Gejala

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Gejala	Varchar (5)	Primary Key
Nama Gejala	Varchar (100)	



6. Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data penyakit. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Tabel Penyakit

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Penyakit	Varchar (5)	Primary Key
Nama Penyakit	Varchar (40)	
Nama Latin	Varchar (40)	

7. Tabel penyebab digunakan untuk menyimpan penyebab penyakit rematik. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Tabel Penyebab

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Penyebab	Varchar (5)	Primary Key
Nama Penyebab	Varchar (60)	

8. Tabel solusi digunakan untuk menyimpan solusi (pengobatan) penyakit rematik. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Tabel Solusi

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id solusi	Varchar (5)	Primary Key
Nama solusi	Varchar (60)	

9. Tabel penyebab penyakit digunakan untuk menyimpan relasi antara penyebab dengan penyakitnya. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Tabel Penyebab Penyakit

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id penyakit	Varchar (5)	Foreign key
Id penyebab	Varchar (5)	Foreign key

10. Tabel solusi penyakit digunakan untuk menyimpan relasi antar solusi (pengobatan) dengan penyakitnya. Struktur tabel ditunjukkan pada tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Tabel Solusi Penyakit

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id penyakit	Varchar (5)	Foreign key
Id solusi	Varchar (5)	Foreign key

11. Tabel kaidah produksi digunakan untuk menyimpan data relasi penyakit dan gejala. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.11.

**Tabel 4.11** Tabel Kaidah Produksi

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Penyakit	Varchar (5)	Foreign key
Id Gejala	Varchar (5)	Foreign key
MB	Double	
MD	Double	

12. Tabel diagnosa digunakan untuk menyimpan data dari proses diagnosa. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.12.

**Tabel 4.12** Tabel Diagnosa

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Penyakit	Varchar (5)	Foreign key
Id Gejala	Varchar (5)	Foreign key
MB	Double	
MD	Double	
CF	Double	

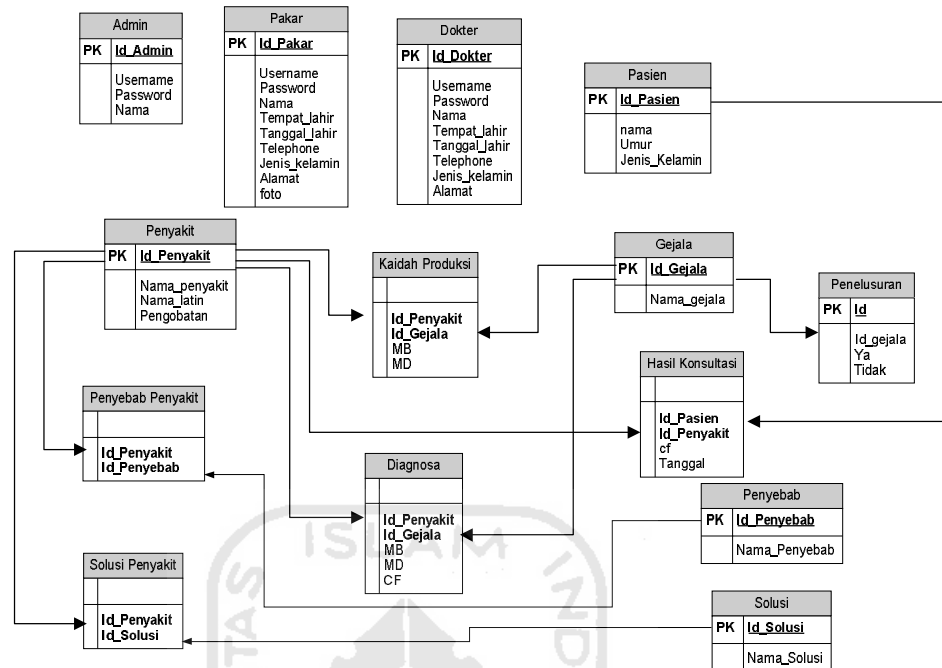
13. Tabel hasil konsultasi digunakan untuk menyimpan data hasil konsultasi. Struktur tabelnya ditunjukkan pada tabel 4.13.

**Tabel 4.13** Tabel Hasil Konsultasi

Nama Kolom	Type Data	Keterangan
Id Pasien	Int (5)	Foreign key
Id Penyakit	Varchar (5)	Foreign key
CF	Double	
Tanggal Konsultasi	Date	

#### 4.2.1 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel digunakan untuk melihat keterhubungan antara tabel yang satu dengan tabel yang lain. Relasi antar tabel ditunjukkan pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Relasi Tabel

Relasi antar tabel diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tabel admin digunakan untuk menyimpan data admin yang terdiri dari id admin, username, password, dan nama.
2. Tabel pakar digunakan untuk menyimpan data pakar yang terdiri dari id pakar, username, password, nama, tempat lahir, tanggal lahir, telephone, jenis kelamin, alamat, dan foto.
3. Tabel dokter digunakan untuk menyimpan data dokter yang terdiri dari id pakar, username, password, nama, tempat lahir, tanggal\_lahir, telephone, jenis\_kelamin, dan alamat.
4. Tabel pasien digunakan untuk menyimpan data pasien yang terdiri dari id pasien, nama, umur, dan jenis\_kelamin.
5. Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data penyakit yang terdiri dari id\_penyakit, nama\_penyakit, dan nama\_latin.
6. Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data gejala yang terdiri dari id gejala, nama gejala.
7. Tabel penyebab digunakan untuk menyimpan data penyebab penyakit yang terdiri dari id penyebab, nama penyebab.

8. Tabel solusi digunakan untuk menyimpan data solusi yang terdiri dari id solusi, nama solusi.
9. Tabel kaidah produksi digunakan untuk menyimpan data kaidah produksi yang terdiri dari id penyakit, id gejala, mb, dan md.
10. Tabel relasi penyebab digunakan untuk menyimpan data relasi penyebab yang terdiri dari id penyakit, id penyebab.
11. Tabel relasi solusi digunakan untuk menyimpan data relasi solusi yang terdiri dari id penyakit, id solusi.
12. Tabel penelusuran digunakan untuk menyimpan data penelusuran yang terdiri dari id ,id gejala, ya, dan tidak.
13. Tabel diagnosa digunakan untuk menyimpan data diagnosa yang terdiri dari id penyakit, id gejala, mb, md dan cf.
14. Tabel hasil konsultasi digunakan untuk menyimpan data hasil konsultasi yang terdiri dari id pasien, id penyakit, cf, dan tanggal konsultasi.

### **4.3 Perancangan Antar Muka**

Perancangan antar muka (*interface*) didesain untuk memudahkan dalam penggunaan sistem pakar ini. Berikut ini adalah desain antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit rematik.

#### **4.3.1 Antar muka Login**

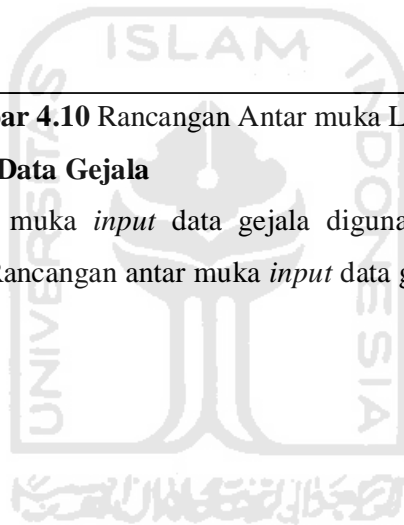
Antar muka login digunakan untuk mengisi username dan password yang sesuai untuk dapat menjalankan aplikasi ini berdasarkan level pengguna. Rancangan antar muka halaman login ditunjukkan pada Gambar 4.10.

SILAHKAN LOGIN	
Username	<input type="text"/>
Password	<input type="password"/>
<input type="button" value="Login"/> <input type="button" value="Batal"/>	

**Gambar 4.10** Rancangan Antar muka Login

#### **4.3.2** Antarmuka *Input* Data Gejala

Rancangan antar muka *input* data gejala digunakan oleh pakar untuk menambah gejala baru. Rancangan antar muka *input* data gejala ditunjukkan pada Gambar 4.11.



HEADER	
<input type="button" value="Home"/>	<input type="text" value="Nama User"/> ▼
Sidebar	<p>Tambah Data Gejala</p> <p>Kode Gejala <input type="text"/></p> <p>Nama Gejala <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Batal"/></p>
	Footer

**Gambar 4.11** Rancangan Antar muka *Input* Data Gejala

#### 4.3.3 Antar muka *Input* Data Penyakit

Rancangan antar muka *input* data penyakit digunakan oleh pakar untuk menambah penyakit baru. Rancangan antar muka *input* data gejala ditunjukkan pada Gambar 4.12.

HEADER	
<input type="button" value="Home"/>	<input type="text" value="Nama User"/> ▼
Sidebar	<p>Tambah Data Penyakit</p> <p>Kode Penyakit <input type="text"/></p> <p>Nama Penyakit <input type="text"/></p> <p>Nama Latin <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Batal"/></p>
	Footer

**Gambar 4.12** Rancangan Antar muka *Input* Data Penyakit

#### 4.3.4 Antar muka *Input* Data Kaidah Produksi

Rancangan antar muka *input* data kaidah produksi digunakan oleh pakar untuk menambah relasi gejala dengan jenis penyakit dan member nilai kepercayaan (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD). Rancangan antar muka *input* data kaidah produksi ditunjukkan pada Gambar 4.13.

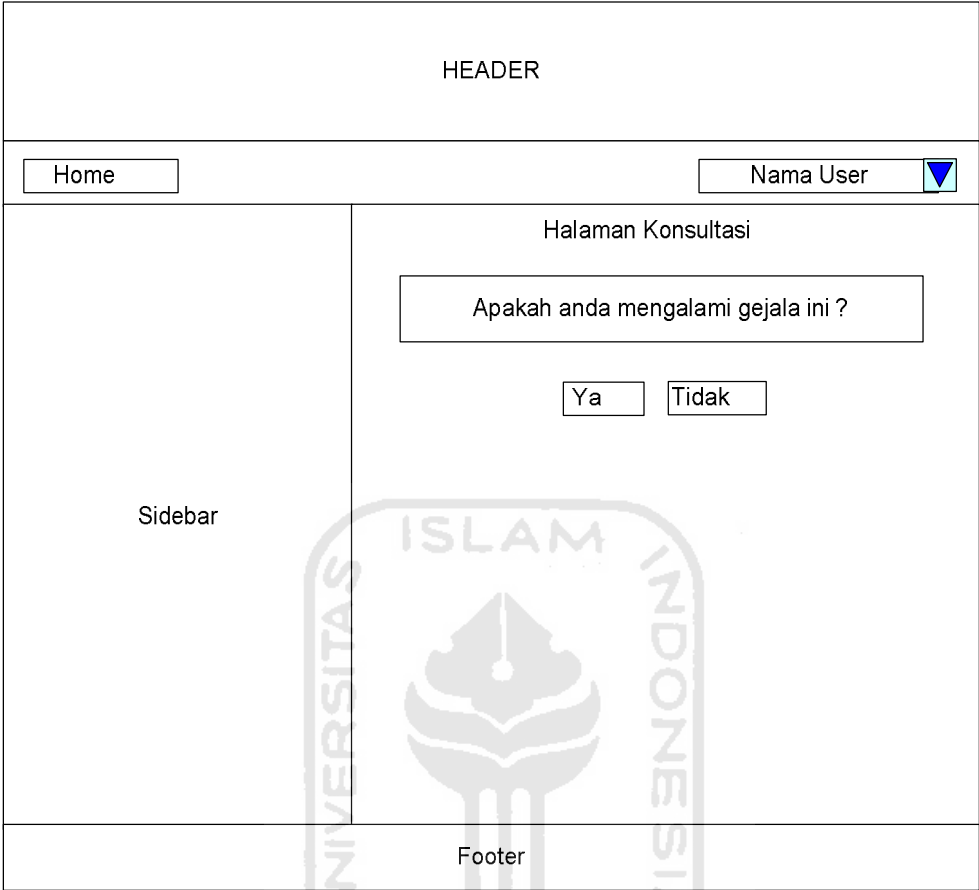


HEADER	
<input type="button" value="Home"/>	<input type="text" value="Nama User"/> ▼
Sidebar	Tambah Data Kaidah Produksi
	Nama Penyakit <input type="text" value="List Penyakit"/> ▼
	Nama Gejala <input type="text" value="List Gejala"/> ▼
	Nilai MB <input type="text"/>
	Nilai MD <input type="text"/>
	<input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Batal"/>
Footer	

**Gambar 4.13** Rancangan Antar muka *Input* Data Kaidah Produksi

#### 4.3.5 Antar muka Konsultasi

Rancangan antar muka ini digunakan oleh dokter untuk memilih gejala-gejala yang dialami oleh pasien yang kemudian akan diproses oleh sistem dengan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menampilkan kesimpulan penyakit yang diderita pasien berdasarkan nilai CF tertinggi. Rancangan antar muka *konsultasi* ditunjukkan pada Gambar 4.14



**Gambar 4.14** Rancangan Antar muka Konsultasi

## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan suatu tahapan dimana sistem untuk dijalankan atau dioperasikan ketahap sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar sesuai dengan yang direncanakan. Berikut ini merupakan penjelasan dari tahapan implementasi sistem.

##### 5.1.1 Form Login

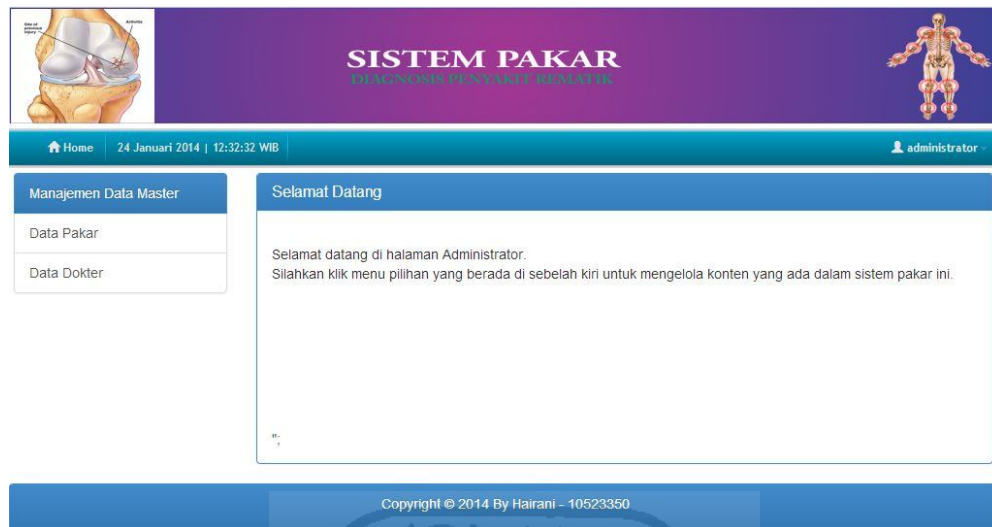
Form *login* akan muncul ketika pengguna pertama kali mengakses sistem. Untuk mengakses halaman ini, pengguna harus mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu. Adapun form login ini dapat dilihat pada gambar 5.1



**Gambar 5.1** Form Login

##### 5.1.2 Form Menu Admin

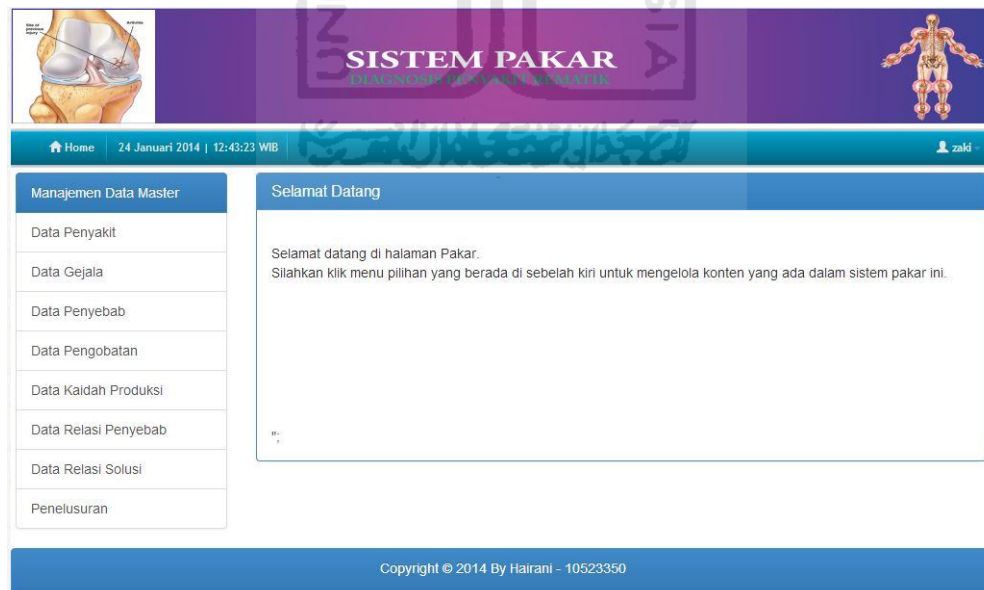
Form pada menu admin ini terdapat beberapa menu yaitu manajemen data pakar, manajemen data dokter, dan *logout*. Adapun tampilan dari form menu admin ini dapat dilihat pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2** Form Menu Utama Admin

### 5.1.3 Form Menu Pakar

Form pada pakar admin ini terdapat beberapa menu yaitu manajemen data penyakit, manajemen data gejala, manajemen data penyebab penyakit, manajemen data solusi penyakit, manajemen data kaidah produksi, dan *logout*. Adapun tampilan dari form menu admin ini dapat dilihat pada gambar 5.3.



**Gambar 5.3** Form Menu Utama Pakar

### 5.1.4 Form Menu Dokter

Form pada menu dokter ini terdapat beberapa menu yaitu manajemen data pasien, konsultasi, manajemen data hasil konsultasi, dan *logout*. Adapun tampilan dari form menu dokter ini dapat dilihat pada gambar 5.4.



**Gambar 5.4** Form Menu Utama Dokter

### 5.1.5 Form Manajemen Data Pakar

Form ini digunakan oleh admin untuk menambah, mengedit, dan menghapus data pakar yang tersimpan dalam *database*. Adapun form *input* data pakar dapat dilihat pada gambar 5.5.

**Tambah Pakar Baru**

Id Pakar	<input type="text" value="PA001"/>
Nama Pakar	<input type="text" value="Zaki Mulyono"/>
Jenis Kelamin	<input type="text" value="Laki - Laki"/>
No Telephone	<input type="text" value="081918426177"/>
Tempat Lahir	<input type="text" value="Yogyakarta"/>
Tanggal Lahir	<input type="text" value="1970-06-10"/> <b>Example : 1992-06-25</b>
Alamat	<input type="text" value="jalan kallurang, km 13"/>
Username	<input type="text" value="zaki"/>
Password	<input type="password" value="...."/>
Gambar	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen

**Gambar 5.5** Form *Input* Data Pakar

### 5.1.6 Form Manajemen Data Penyakit

Form ini digunakan oleh pakar untuk menambah, mengedit, dan menghapus data penyakit yang tersimpan dalam *database*. Adapun form *input* data penyakit dapat dilihat pada gambar 5.6.



Tambah Penyakit Baru

Kode Penyakit: P001

Nama Penyakit: Asam Urat

Nama Latin: Gout Arthritis

Tambah Batal

**Gambar 5.6** Form *Input* Data Penyakit

### 5.1.7 Form Manajemen Data Gejala

Form ini digunakan oleh pakar untuk menambah, mengedit, dan menghapus data gejala yang tersimpan dalam *database*. Adapun form *input* data gejala dapat dilihat pada gambar 5.7.



Tambah Gejala Baru

Kode gejala: G001

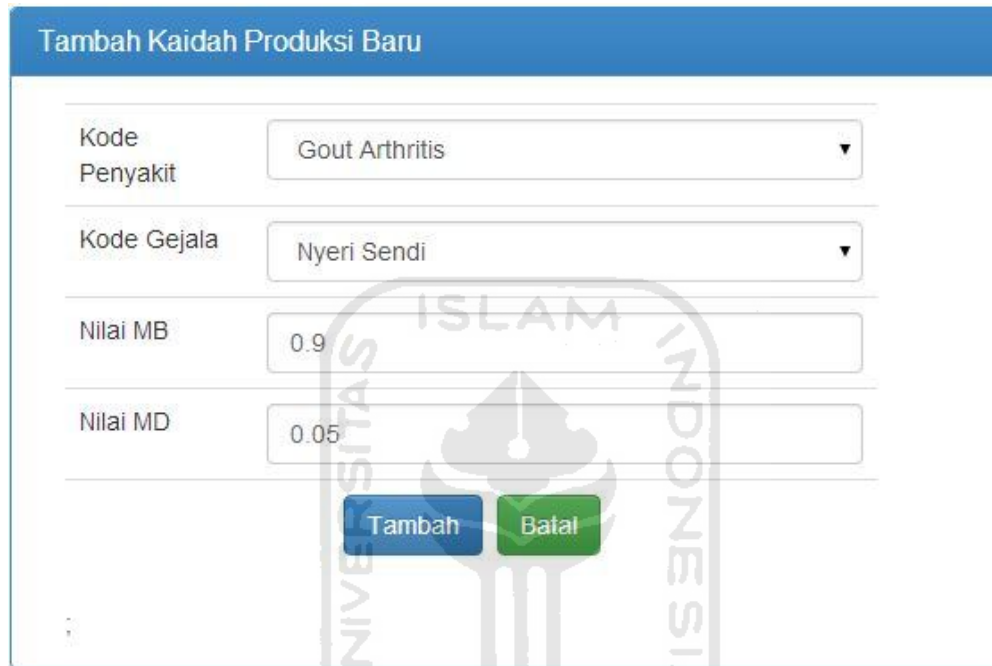
Nama gejala: Nyeri Sendi

Tambah Batal

**Gambar 5.7** Form *Input* Data Gejala

### 5.1.8 Form Manajemen Data Kaidah Produksi

Form ini digunakan oleh pakar untuk menambah, mengedit, dan menghapus data kaidah produksi yang tersimpan dalam *database*. Adapun form *input* data kaidah produksi dapat dilihat pada gambar 5.8.



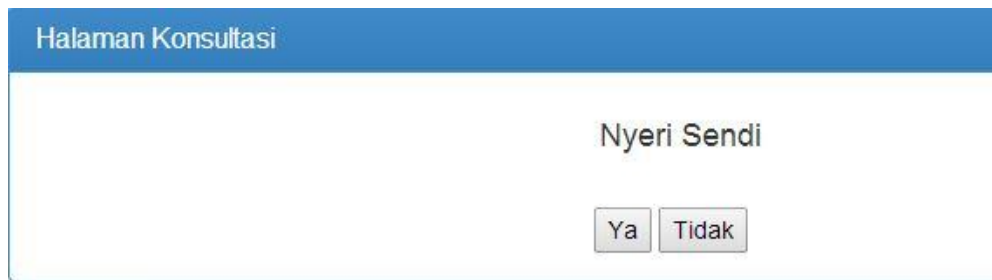
Tambah Kaidah Produksi Baru	
Kode Penyakit	Gout Arthritis
Kode Gejala	Nyeri Sendi
Nilai MB	0.9
Nilai MD	0.05
<input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Batal"/>	

Gambar 5.8 Form *Input* Data Kaidah Produksi

### 5.1.9 Form Konsultasi

Form ini digunakan oleh dokter untuk melakukan konsultasi dengan cara memilih gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien, kemudian akan diproses oleh sistem dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yang selanjutnya sistem akan mengambil kesimpulan penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih. Adapun form konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.9.





Halaman Konsultasi

Nyeri Sendi

Ya Tidak

**Gambar 5.9** Form Konsultasi

#### **5.1.10 Form Hasil Konsultasi**

Form ini digunakan untuk menampilkan hasil konsultasi berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih pada saat melakukan konsultasi. Adapun form hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.10



Hasil Konsultasi	
No Pasien	: 127
Nama Pasien	: hairani
Umur	: 28
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Pekerjaan	: Petani
Tanggal Diagnosa	: 26 Januari 2014
Gejala	: 1. Nyeri Sendi 2. Adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan 3. Terjadi kelainan bentuk sendi
Jenis Penyakit yang anda alami	: Osteoarthritis
Nilai Kemungkinan	: 0.535
Penyebab Penyakit	: 1. Faktor keturunan 2. Obesitas 3. Adanya Kristal pada cairan sendi atau tulang rawan 4. Cedera sendi 5. Densitas tulang yang tinggi
Solusi	: 1. Mengobati dengan obat non-steroid antiinflamasi (NSAID) 2. Menurunkan berat badan bagi yang kelebihan berat badan
Aplikasi ini hanya membantu anda dalam mengambil keputusan	

**Gambar 5.10** Form Hasil Konsultasi

## 5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil akhir yang berupa kemungkinan penyakit yang dihasilkan oleh sistem dengan yang dihasilkan oleh perhitungan secara manual. Untuk mengetahui *output* dari sistem harus melakukan konsultasi terlebih dahulu yang kemudian memilih gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien, kemudian setelah selesai melakukan konsultasi maka akan muncul form hasil konsultasi yang menampilkan kemungkinan penyakit yang diderita oleh pasien.

### 5.2.1 Kasus-1

Ada suatu kasus, Ani mengalami gejala nyeri sendi, sendi terlihat bengkak, dan sendi terasa hangat ketika disentuh. Sistem pakar memperkirakan Ani terkena penyakit rematik, dengan nilai kepercayaan yang mengacu pada tabel 3.1!

#### **Diketahui,**

Terdapat 2 macam penyakit yang memiliki gejala nyeri sendi, sendi terlihat bengkak, dan sendi terasa hangat ketika disentuh, yaitu:

1. Gout Arthritis
2. Reumatoid Arthritis

Maka dengan cara perhitungan manual:

$$MB[\text{Gout Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak}] = 0.9 + 0.8 * (1 - 0.9) = 0.98$$

$$MB[\text{Gout Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak} \wedge \text{sendi terasa hangat ketika disentuh}] = 0.98 + 0.85 * (1 - 0.98) = 0.997$$

$$MD[\text{Gout Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak}]$$

$$= 0.05 + 0.3 * (1 - 0.05) = 0.335$$

$$MD[\text{Gout Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak} \wedge \text{sendi terasa hangat ketika disentuh}] = 0.335 + 0.2 * (1 - 0.335) = 0.468$$

$$CF[\text{Gout Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak}] = 0.997 - 0.468 = 0.529$$

$$MB[\text{Reumatoid Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak}]$$

$$= 0.8 + 0.75 * (1 - 0.8) = 0.95$$

$$MB[\text{Reumatoid Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak} \wedge \text{sendi terasa hangat ketika disentuh}] = 0.95 + 0.7 * (1 - 0.95) = 0.985$$

$$MD[\text{Reumatoid Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak}]$$

$$= 0.1 + 0.2 * (1 - 0.1) = 0.28$$

$$MD[\text{Reumatoid Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak} \wedge \text{sendi terasa hangat ketika disentuh}] = 0.28 + 0.25 * (1 - 0.28) = 0.46$$

$$CF[\text{Reumatoid Arthritis, nyeri sendi} \wedge \text{sendi terlihat bengkak}]$$

$$= 0.985 - 0.46 = 0.525$$

Berdasarkan perhitungan manual tersebut nilai CF (Factor Kepastian) yang tertinggi dapat ditarik kesimpulan bahwa kemungkinan pasien tersebut terkena penyakit Gout Arthritis dengan nilai CF sebesar 0.529.

Kemudian dengan menggunakan perhitungan oleh sistem, dengan memilih gejala-gejala yang dirasakan tersebut kedalam sistem, maka akan ditampilkan hasil konsultasinya seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.11.

Hasil Konsultasi	
No Pasien	: 129
Nama Pasien	: Roni Ahmad
Umur	: 29
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Pekerjaan	: PNS
Tanggal Diagnosa	: 28 Januari 2014
<b>Gejala</b>	
1. Nyeri Sendi 2. Sendi terlihat bengkak 3. Sendi terasa hangat ketika disentuh	
Jenis Penyakit yang anda alami	: Gout Arthritis
Nilai Kemungkinan	: 0.529

**Gambar 5.11** Hasil Konsultasi Kasus-1

Berdasarkan hasil percobaan tersebut dengan melakukan perhitungan manual maupun sistem dapat dibandingkan bahwa hasil akhir dari sistem yang berupa kemungkinan penyakit sama dengan hasil perhitungan manual dengan nilai CF sebesar 0.529 dengan kemungkinan penyakit Gout Arthritis.

### 5.2.2 Kasus-2

Ada suatu kasus, Shinta mengalami gejala nyeri sendi, adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan, dan sendi terlihat kemerahan. Berdasarkan gejala-gejala tersebut sistem pakar memperkirakan Shinta tidak terkena penyakit rematik, dengan nilai kepercayaan yang mengacu pada tabel 3.1!

Dengan menggunakan perhitungan sistem, dengan memilih gejala-gejala yang dirasakan tersebut kedalam sistem, maka akan ditampilkan hasil konsultasinya seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.12.

Hasil Konsultasi	
No Pasien	: 129
Nama Pasien	: Roni Ahmad
Umur	: 29
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Pekerjaan	: PNS
Tanggal Diagnosa	: 28 Januari 2014
<b>Gejala</b>	
1. Nyeri Sendi 2. Adanya bunyi sendi (krepitasi) saat digerakan 3. Sendi terlihat kemerahan	
<b>Jenis Penyakit Rematik Tidak Di Temukan</b> Berarti Kemungkinan anda tidak sakit!	

**Gambar 5.12** Hasil Konsultasi Kasus-2

### 5.3 Hasil Pengujian

Aplikasi sistem pakar ini sudah dilakukan pengujian secara langsung kepada pengguna dalam hal ini dokter. Dengan menggunakan aplikasi tersebut, Prof.DR.Dr. Nyoman Kertia. Sp.PD-KR mengaku cukup terbantu sehingga memudahkan dalam melakukan diagnosa penyakit jenis rematik dan dapat mengurangi waktu tunggu pasien disertai dengan aplikasinya yang mudah digunakan.

## **BAB VI**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Simpulan**

Dari hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, pembuatan program sampai tahap penyelesaian program, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat mampu menganalisa gejala-gejala penyakit rematik yang dialami pasien, kemudian menentukan kemungkinan penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan nilai CF tertinggi.
2. Adanya fasilitas *update* kaidah produksi yang dapat digunakan oleh pakar untuk melengkapi data yang kurang atau memperbaiki data yang salah.
3. Sistem dapat melakukan penyimpanan data hasil konsultasi.

#### **6.2 Saran**

Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit rematik ini masih bisa dikembangkan lagi. Di bawah ini adalah beberapa saran untuk pengembangan aplikasi sistem pakar ini, yaitu:

1. Aplikasi ini dapat ditambahkan fitur cetak laporan hasil konsultasi.
2. Aplikasi ini dapat ditambahkan fitur pencarian yang dapat memudahkan dalam mencari data pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bunafit, Nugroho. 2008. *Membuat Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP dan Editor Dreamweaver*. Yogyakarta: Gava Media.
- Foundation, A. 2008. *Rheumatoid Arthritis Fact Sheet*. Diakses 9 November 2013. dari [www.arthritis.org/files/images/newsroom/media-kits/Rheumatoid Arthritis Fact Sheet.pdf](http://www.arthritis.org/files/images/newsroom/media-kits/Rheumatoid%20Arthritis%20Fact%20Sheet.pdf)
- Handoyo, Sumono. 2010. *Osteoarthritis*. Diakses 11 September 2013. dari <http://www.mitrakeluarga.com/bekasibarat/osteoarthritis/>
- Hendratta, Maria Irene. 2011. *Osteoarthritis: Cegah Sebelum Anda Menderita!*. Diakses 11 September 2013. dari <http://www.tanyadok.com/kesehatan/osteoarthritis-cegah-sebelum-anda-menderita>
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari, Betty Dwi. 2011. *Gout*. Diakses 6 november 2013. dari <http://dokterbetty.com/gout/>
- Sutojo, T., Edy, Mulyono, dan Suhartono, Vincent. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Suwito, Anton. 2010. *Kadar Asam Urat Berlebih*. Diakses 9 November 2013. dari <http://www.tanyadok.com/penyakit/bila-kadar-asam-urat-berlebih/3>
- Yatim, Faisal. 2006. *Penyakit Tulang dan Persendian*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.