

**SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN  
PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE  
DEMPSTER SHAFER**

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh :**

**Nama : Wangi Ardana Ayuning Dhari**

**NIM : 06 523 199**

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

**2011**

**SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN  
PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE  
DEMPSTER SHAFER**

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh :**

**Nama : Wangi Ardana Ayuning Dhari**

**NIM : 06 523 199**

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

**2011**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN  
PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE  
DEMPSTER SHAFER**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh :**

**Nama : Wangi Ardana Ayuning Dhari**

**NIM : 06 523 199**

**Yogyakarta, 14 Februari 2011**

**Dosen Pembimbing,**

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

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN**  
**PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE**  
**DEMPSTER SHAFER**

**TUGAS AKHIR**

Disusun oleh :

Nama : Wangi Ardana Ayuning Dhari

NIM : 06 523 199

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat

untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 2011

Tim Penguji,

DR. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T.

Ketua

Zainudin Zukhri, S.T., M.I.T.

Anggota I

Izzati Muhimmah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Anggota II

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Universitas Islam Indonesia

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wangi Ardana Ayuning Dhari

NIM : 06 523 199

Tugas Akhir dengan judul :

### **SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER**

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, 14 Februari 2011

Yang Membuat Pernyataan,

**(Wangi ardana Ayuning Dhari)**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Rasa syukur kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmatNya.*

*Segala puji bagi Rasulullah SAW.*

*Yang senantiasa memberikan petunjuk dan jalan dalam menjalani roda kehidupan dalam kebaikan dan kebahagiaan.*

*Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:*

*Ayahanda "Hartono" dan Ibunda "Sri Setiari" tersayang yang cinta dan pengorbanannya tak pernah putus sampai kapanpun, serta slalu memberikan doa untuk mendapatkan yang terbaik.*

*Adik-adikku tercinta "Astuti Sekar Wangi" dan ""Meike Wahyu Hartini" yang selalu memberikan kebahagiaan dan keceriaan dalam hidupku, motivasi untuk membuatku selalu berusaha menjadi yang terbaik dan semangat untuk maju.*

*Almarhumah "Mbak'e" yang telah mengasuhku semenjak kecil hingga meninggalnya beliau.*

## MOTTO

*“No pain No Gain”*

*“Sukses seringkali datang pada mereka yang berani bertindak, dan jarang menghampiri penakut yang tidak berani mengambil konsekuensi“ (Jawaharlal Nehru)*

*“Siapa pun yang melakukan kebaikan meski seberat zarah pasti pasti akan melihatnya. Dan siapa pun yang melakukan kejahatan meski seberat zarah pasti pasti akan melihatnya”*

**(Q.S. Az Zalzalah : 7 - 8)**



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala berkah dan rahmatnya, sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER” dapat penulis selesaikan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik *Informatika* pada Universitas Islam Indonesia. Dan juga sebagai sarana untuk mempraktekkan secara langsung ilmu dan teori yang telah diperoleh selama menjalani masa studi di Jurusan Teknik *Informatika* Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak dipungkiri bahwa masih terdapat banyak kekurangan-kekurangan. Untuk itu kritik maupun saran dari pembaca dapat mengurangi kelemahan-kelemahan yang ada.

Dengan segala kerendahan hati, ucapan terimakasih tidak lupa penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan serta dukungan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini :

1. Allah SWT yang telah memberikan, rahmat, berkah serta hidayah kepada seluruh umatNya.
2. Babeh, Imuk, Titi Paijo, Meike Wowo beserta seluruh keluarga yang selalu memberi dukungan, doa serta semangatnya.
3. Bapak Rektor Universitas Islam Indonesia dan seluruh jajaran Rektorat Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Jurusan *Informatika* Universitas Islam Indonesia.

6. Ibu DR. Sri Kusumadewi, S.Si, MT. selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas segala bimbingan, pengetahuan dan dukungannya serta kemudahan yang telah diberikan.
7. Dosen-dosen Teknik Informatika beserta seluruh staff jurusan.
8. Teman-teman hedon LIH Depi, Lolo', dan Reni yang sudah meluangkan waktu buat kumpul-kumpul di saat aku lagi stress ngerjain skripsi. Kalian selalu memberi semangat dan cerita-cerita yang menarik ,semua menghibur teman.
9. Teman-teman SMA saya sekaligus My Besties forever and ever Tya, Ipul, Kristin, Lala dan Inul terima kasih atas dukungan moralnya. Kalian is the best.
10. Mr A yang telah bersabar menjawab semua pertanyaan saya tentang PHP biarpun kadang-kadang agak sombong.
11. Bu dr. Heny yang sudah membantu penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah mendukung penyusunan tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak dipungkiri bahwa masih terdapat banyak kekurangan-kekurangan. Untuk itu kritik maupun saran dari pembaca dapat mengurangi kelemahan-kelemahan yang ada. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat untuk kita semua. Amin.

*Wassalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh.*

Yogyakarta, 14 Februari 2011

Wangi Ardana

## SARI

Penyakit saluran pernapasan merupakan penyakit yang banyak dijumpai di Indonesia. Bagi sebagian orang banyak yang tidak mengetahui gejala-gejala penyakit pernapasan. Padahal organ tubuh ini sangat penting fungsinya di kehidupan sehari-hari. Apalagi banyak penyakit yang ditimbulkan di organ tersebut sangat berbahaya yang dapat menyebabkan kematian atau gangguan kesehatan yang sangat lama. Oleh karena itu, apabila gejala terdeteksi sejak dini, penyakit-penyakit yang disebabkan pada paru-paru dapat segera diatasi. Dari tahapan awal, akan dilakukan deteksi dini sebelum pasien menderita penyakit yang lebih parah.

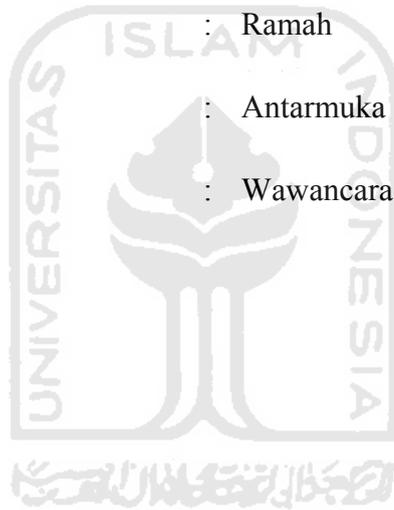
Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah suatu sistem diagnosa penyakit pernapasan dengan metode Dempster-Shafer dan dibuat berbasis web, agar dapat membantu kerja dokter dalam mengambil keputusan berupa diagnosa jenis penyakit pernapasan pada pasien apabila pasien tersebut positif mengidap penyakit pernapasan.

Hasil diagnosis yang diberikan oleh program aplikasi ini diharapkan dapat meringankan beban dokter, yaitu dengan mempertajam hasil diagnosis yang diberikan oleh program aplikasi sistem pakar tersebut.

**Kata-kunci** : Pernapasan, Sistem Pakar , *Dempster Shafer*

## TAKARIR

<i>Artificial Intellegence</i>	: Kecerdasan buatan
<i>Controller</i>	: Pengawas
<i>Reliever</i>	: Pelega
<i>Evidence</i>	: Bukti
<i>Expert System</i>	: Sistem Pakar
<i>Friendly</i>	: Ramah
<i>Interface</i>	: Antarmuka
<i>Interview</i>	: Wawancara



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>SARI.....</b>	<b>x</b>
<b>TAKARIR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<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 .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Teorema Dempster-Shafer .....	6
2.2 Penyakit Pada Saluran Pernapasan.....	9
<b>BAB III ANALISIS SISTEM.....</b>	<b>19</b>
3.1. Analisis Permasalahan.....	19
3.2. Model Dempster - Shafer yang Diusulkan .....	20
<b>BAB IV PENGEMBANGAN SISTEM.....</b>	<b>29</b>
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	29
4.1.1 Hak Akses .....	29
4.1.2 Kebutuhan Use Case .....	29

4.1.3	Kebutuhan <i>Input</i> .....	30
4.1.4	Kebutuhan Output.....	32
4.1.5	Kebutuhan Antarmuka .....	32
4.2	Perancangan.....	33
4.2.1	Use Case Diagram.....	33
4.2.2	<i>Activity</i> Diagram.....	35
4.2.3	Perancangan Basis data.....	44
4.2.4	Perancangan Antarmuka .....	48
4.3	Implementasi .....	57
4.3.1	Halaman Utama.....	57
4.3.2	Halaman Operator .....	58
4.3.3	Halaman Dokter Ahli .....	60
4.3.4	Halaman Dokter Umum.....	65
<b>BAB V PENGUJIAN .....</b>		<b>67</b>
5.2	Kelebihan dan Kekurangan Perangkat Lunak.....	75
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>77</b>
6.1	Kesimpulan .....	77
6.2	Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>78</b>

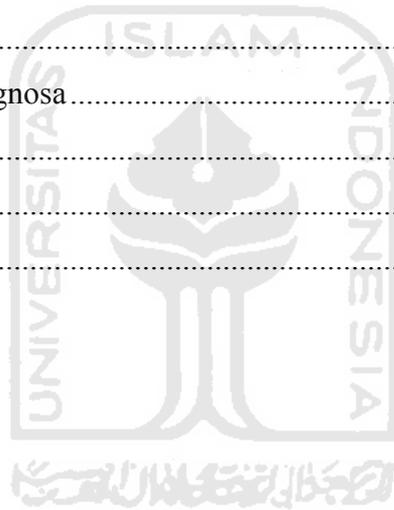
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses Pemeriksaan Penyakit Paru.....	19
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan....	33
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Proses Manajemen Pengguna.....	36
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Proses Manajemen Pasien.....	37
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Proses Ubah Password .....	38
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Proses Periksa Pasien .....	39
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Proses Manajemen Basis Pengetahuan .....	40
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Proses Manajemen Rekam Medis .....	41
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Proses Manajemen Penyakit .....	42
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Proses Manajemen Gejala.....	43
Gambar 4.10 Relasi Tabel.....	47
Gambar 4.11 Halaman Utama ( <i>Form Login</i> ).....	48
Gambar 4.12 Halaman Home Operator .....	49
Gambar 4.13 Halaman Manajemen Pengguna.....	49
Gambar 4.14 Halaman Manajemen Pasien .....	50
Gambar 4.15 Halaman Ubah Password .....	50
Gambar 4.16 Halaman Home Dokter umum .....	51
Gambar 4.17 Halaman Periksa Pasien Dokter Umum.....	51
Gambar 4.18 Halaman Profil Dokter umum.....	52
Gambar 4.19 Halaman Home Dokter ahli.....	53
Gambar 4.20 Halaman Periksa Pasien Dokter ahli .....	53
Gambar 4.21 Halaman Rekam Medis.....	54
Gambar 4.22 Halaman Manajemen Gejala .....	55
Gambar 4.23 Halaman Manajemen Penyakit.....	55
Gambar 4.24 Halaman Basis Pengetahuan .....	56
Gambar 4.25 Halaman Profil Dokter ahli .....	57
Gambar 4.26 Halaman Utama.....	57

Gambar 4.27 Halaman Registrasi Pengguna.....	58
Gambar 4.28 Halaman Registrasi Pasien.....	59
Gambar 4.29 Halaman Kunjungan.....	59
Gambar 4.30 Halaman Ubah Password .....	60
Gambar 4.31 Halaman Periksa Pasien .....	61
Gambar 4.32 Halaman Periksa Pasien Lanjutan.....	61
Gambar 4.33 Halaman Rekam Medis .....	62
Gambar 4.34 Halaman Rekam Medis Lanjutan.....	62
Gambar 4.35 Halaman Data Gejala .....	63
Gambar 4.36 Halaman Data Penyakit.....	64
Gambar 4.37 Halaman Basis Pengetahuan .....	64
Gambar 4.38 Halaman Profil .....	65
Gambar 4.39 Halaman Dokter Umum .....	66
Gambar 5.1 Halaman Daftar Pasien.....	67
Gambar 5.2 Halaman Edit Pasien .....	68
Gambar 5.3 Halaman Kunjungan.....	68
Gambar 5.4 Halaman Periksa Pasien .....	69
Gambar 5.5 Halaman Periksa Pasien Lanjutan.....	70
Gambar 5.6 Halaman Hasil Diagnosa.....	74
Gambar 5.7 Halaman Rekam Medis .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Gejala .....	21
Tabel 3.2 Tabel Penyakit.....	22
Tabel 3.3 Tabel Basis Pengetahuan .....	25
Tabel 4.1 Tabel Kebutuhan <i>Use Case</i> .....	29
Tabel 4.2 Tabel Pasien .....	44
Tabel 4.3 Tabel Rekam Medis .....	44
Tabel 4.4 Tabel Penyakit.....	45
Tabel 4.5 Tabel Gejala .....	45
Tabel 4.6 Tabel Periksa.....	45
Tabel 4.7 Tabel Hasil Diagnosa.....	46
Tabel 4.8 Tabel Aturan .....	46
Tabel 4.9 Tabel Kasus.....	46
Tabel 4.10 Tabel User.....	47



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan lebih cepat dan akurat. Dengan adanya kemajuan dalam bidang komputer dan informasi sekarang ini manusia tidak lagi kesulitan untuk mendapatkan informasi. Informasi seolah-olah tidak dibatasi oleh ruang dan waktu karena informasi dapat diperoleh dengan satu jari tangan saja.

Komputer sebagai perangkat teknologi canggih akhirnya terpilih sebagai salah satu alternatif yang paling mungkin dalam membantu menyelesaikan pekerjaan dan menangani arus informasi dalam jumlah besar. Namun peran komputer belum mencapai optimal, masih diperlukan perangkat teknologi pendukungnya yaitu internet. Dengan mengakses internet manusia dapat mencari tahu tentang informasi yang diperlukan dengan cepat dan mudah dari berbagai situs web di berbagai belahan dunia manapun.

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Ada beberapa cabang yang terdapat dalam kecerdasan buatan yang salah satunya adalah sistem pakar [ARH05].

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk problema-problema dalam suatu domain yang spesifik. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Implementasi sistem pakar banyak digunakan untuk kepentingan komersil karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Umumnya pengetahuan

diambil dari seseorang atau manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerja.

Penyakit saluran pernapasan merupakan penyakit yang banyak dijumpai di Indonesia. Bagi sebagian orang banyak yang tidak mengetahui gejala-gejala penyakit pernapasan. Padahal organ tubuh ini sangat penting fungsinya di kehidupan sehari-hari. Apalagi banyak penyakit yang ditimbulkan di organ tersebut sangat berbahaya yang dapat menyebabkan kematian atau gangguan kesehatan yang sangat lama. Oleh karena itu, apabila gejala terdeteksi sejak dini, penyakit-penyakit yang disebabkan pada paru-paru dapat segera diatasi. Dari tahapan awal, akan dilakukan deteksi dini sebelum pasien menderita penyakit yang lebih parah.

Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah suatu sistem diagnosa penyakit pernapasan dengan metode Dempster-Shafer dan dibuat berbasis web, agar dapat membantu kerja dokter dalam mengambil keputusan berupa diagnosa jenis penyakit pernapasan pada pasien apabila pasien tersebut positif mengidap penyakit pernapasan.

Hasil diagnosis yang diberikan oleh program aplikasi ini diharapkan dapat meringankan beban dokter, yaitu dengan mempertajam hasil diagnosis yang diberikan oleh program aplikasi sistem pakar tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu Bagaimana merancang sistem diagnosa penyakit saluran pernapasan dengan metode Dempster-Shafer.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam suatu penelitian sangat diperlukan agar penelitian lebih terarah, dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian dapat tercapai, beberapa batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Hasil diagnosa penyakit saluran pernapasan ini merupakan hasil diagnosa penyakit saluran pernapasan secara umum.
2. Diagnosa hanya untuk penderita penyakit saluran pernapasan.
3. *Input* data meliputi data yang diolah hanya data gejala penyakit yang menyerang saluran pernapasan.
4. Diagnosa data penyakit yang diberikan ke dalam sistem hanya diagnosa penyakit pernapasan.
5. Hasil diagnosa yang diperoleh didasarkan pada gejala yang dialami.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu aplikasi sitem pakar untuk membantu meringankan pekerjaan dokter dalam menentukan jenis penyakit pada saluran pernapasan dengan basis pengetahuan yang dinamis, antarmuka yang user *friendly*, efektif, dan efisien.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan mutu dan kualitas pelayanan kesehatan.
2. Membantu para dokter untuk mendeteksi penyakit saluran pernapasan pada manusia melalui sistem diagnosa penyakit saluran pernapasan dengan metode Dempster-Shafer secara dini sehingga dapat segera diatasi.
3. Mendokumentasikan informasi dari pengetahuan seorang pakar.

#### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang dipakau dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

##### **1.6.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian dan penyelesaian tugas akhir. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Metode Kepustakaan (*Library Research*)

Metode kepustakaan, dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan melalui buku-buku referensi yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi, dalam hal ini tentang penyakit saluran pernapasan.

b. Metode Wawancara (*interview*)

Metode wawancara, dengan melakukan wawancara langsung dengan pakar, yaitu dokter spesialis penyakit dalam untuk mendapatkan sumber-sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini.

### 1.6.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem disusun berdasarkan hasil dari data yang telah diperoleh, yang meliputi :

a. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Analisis dilakukan untuk mengolah bahan yang sudah didapat yang kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan.

b. Perancangan

Tahap yang dilakukan untuk membuat sebuah rancangan program berdasarkan input dan output yang diinginkan. Setelah variabel yang merupakan catatan gejala penyakit diketahui, maka variabel yang relevan antara teorema dan kenyataan selanjutnya digunakan untuk pembuatan model dan program yang menyangkut hal-hal penetapan input dan output.

c. Implementasi

Setelah pembuatan perancangan maka dapat dipresentasikan hasil perancangan yang telah dibuat. Setelah data siap, maka data dimasukkan ke dalam program. Jika penerapan sistem sudah berjalan dengan lancar maka sistem ini dapat diujikan secara langsung. Perancangan program ini diimplementasikan dengan menggunakan program PHP.

d. Pengujian

Setelah program selesai dibuat, maka pada tahap ini merupakan uji coba terhadap program tersebut.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan akhir ini, penulisan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan, dalam bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori, bagian ini memuat dasar teori yang berfungsi sebagai sumber atau alat dalam memahami permasalahan yang berkaitan dengan konsep dasar sistem pakar, pengertian sistem pakar, komponen sistem pakar, metode Dempster-Shafer, dan mengenai teori yang berhubungan dalam perancangan sistem, yaitu mengenai penyakit pada saluran pernapasan.

Bab III Analisis Sistem, bab ini memuat uraian tentang analisis masalah dan perancangan dari metode Dempster-Shafer yang diusulkan.

Bab IV Pengembangan Sistem, menguraikan tentang pengembangan dari sistem itu sendiri. Bagian ini terdiri dari analisis kebutuhan, perancangan sistem dan implementasi.

Bab V Pengujian, pada bagian ini menguraikan tentang uji kelayakan dari sistem yang telah dibangun.

Bab VI Penutup, bagian ini terdiri dari simpulan dan saran yang merupakan rangkuman dari hasil analisis kinerja sistem yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya juga saran-saran untuk perbaikan sistem di masa yang akan datang.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Teorema Dempster-Shafer

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran *non monotonis*. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori Dempster-Shafer.

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval [KUS03]:  
[Belief, Plausibility]

*Belief*(Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

*Plausibility* (Pl) dinotasikan sebagai :

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s) \dots\dots\dots(2.1)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan  $\neg s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $Bel(\neg s)=1$ , dan  $Pl(\neg s)=0$ .

Dalam teori Dempster-Shafer diasumsikan bahwa hipotesa-hipotesa yang digunakan dikelompokkan ke dalam suatu lingkungan (*environment*) tersendiri yang biasa disebut himpunan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesa dan diberikan notasi  $\theta$ . Selain itu dikenal juga probabilitas fungsi densitas ( $m$ ) yang menunjukkan besarnya kepercayaan *evidence* terhadap hipotesa tertentu. Berikut akan diberikan contoh penerapan Teori *Dempster Shafer*.

Contoh:

Diketahui :

$$\theta = \{H1, H2, H4\}$$

Terdapat *evidence* E1 yang mendukung H2, H2, dan H4 dengan  $m = 0,8$ .

Dapat dituliskan:

$$m_1 \{H1,H2,H4\} = 0,80$$

$$m_1 \{ \theta \} = 1 - 0,80 = 0,20$$

Kemudian terdapat juga E2 yang merupakan *evidence* yang mendukung H1,H2,dan H3 dengan m=0,7

Dapat dituliskan:

$$m_2 \{H1,H2,H3\} = 0,70$$

$$m_2 \{ \theta \} = 1 - 0,70 = 0,30$$

Adanya *evidence* baru E2, maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi ( $m_3$ ). Untuk menghitung densitas baru ( $m_3$ ) tersebut maka dibantu dengan menyajikan ke bentuk baris dan kolom. Pertemuan antara baris dan kolom menunjukkan irisan antara himpunan hipotesa tersebut. Contoh pertemuan baris pertama dan kolom pertama berupa himpunan yang terdiri dari irisan  $\{H1,H2,H4\}$  dan  $\{H1,H2,H3\}$ , yaitu  $\{H1,H2\}$ . Nilainya didapatkan dari perkalian masing-masing nilai probabilitas fungsi densitasnya.

	E2	0,7 {H1,H2,H3}	0,3 θ
E1	{H1,H2,H4}	{H1,H2}	{H1,H2,H4}
	0,8	0,56	0,24
	θ	{H1,H2,H3}	{θ}
	0,2	0,14	0,06

Pencarian  $m_3$  dengan mengacu pada:

$$M_3(Z) = \frac{\sum_{\theta} m_{\theta} \cdot m_{\theta}}{\sum_{\theta} m_{\theta} \cdot m_{\theta}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Nilai  $m_3$  adalah :

$$m \{H1, H2\} = \frac{0,56}{1 - 0} = 0,56$$

$$m \{H1, H2, H4\} = \frac{0,24}{1 - 0} = 0,24$$

$$m \{H1, H2, H3\} = \frac{0,14}{1 - 0} = 0,14$$

$$m \{\emptyset\} = \frac{0,06}{1 - 0} = 0,06$$

Kemudian muncul E4 yang mendukung H3 dengan nilai kepercayaan  $m_4\{H3\}=0,5$ . Dari sini diketahui  $m_4 \{ \emptyset \} = 1-0,5 = 0,5$ .

Oleh karena itu harus dicari nilai kombinasinya ( $m_5$ ).

	0,5 {H3}	0,5 {\emptyset}
{H1,H2} 0,56	\emptyset 0,28	{H1,H2} 0,28
{H1,H2,H4} 0,24	\emptyset 0,12	{H1,H2,H4} 0,12
{H1,H2,H3} 0,14	{H3} 0,07	{H1,H2,H3} 0,07
{\emptyset} 0,06	{H3} 0,03	{\emptyset} 0,03

$$m \{H1, H2\} = \frac{0,28}{1 - (0,28 + 0,12)} = 0,47$$

$$m \{H1, H2, H4\} = \frac{0,12}{1 - (0,28 + 0,12)} = 0,20$$

$$m \{\emptyset\} = \frac{0,03}{1 - (0,28 + 0,12)} = 0,05$$

$$m \{H1, H2, H3\} = \frac{0,07}{1 - (0,28 + 0,12)} = 0,12$$

$$m \{H3\} = \frac{0,07 + 0,03}{1 - (0,28 + 0,12)} = 0,17$$

Dari hasil perhitungan yang diperoleh, nilai densitas paling kuat adalah  $m \{H1, H2\}$  yaitu 0,47.

## 2.2 Penyakit Pada Saluran Pernapasan

Saluran pernapasan adalah saluran penghantar udara ke dalam paru-paru melalui hidung, faring, laring, trankea, bronkus, dan bronkiolus [PRI06]. Penyakit saluran pernapasan merupakan penyakit yang menyerang/menginfeksi pada organ-organ saluran pernapasan mulai dari hidung sampai alveoli paru beserta organ-organ andeksonnya misalnya sinus, ruang telinga, dan pleura. Penyakit pada saluran pernapasan antara lain :

### 2.2.1 Asma

Asma bronkial adalah suatu keadaan dimana saluran napas mengalami penyempitan karena hiper aktivitas terhadap rangsangan tertentu yang menyebabkan peradangan dan penyempitan yang bersifat sementara. Asma merupakan penyakit paru yang tidak menular, dengan gejala berupa serangan sesak, mengi (napas berbunyi “ngik-ngik”), dan batuk berulang. Serangan dapat berlangsung hanya selama beberapa menit, jam, hari, atau sampai beberapa minggu [JUN10].

Penyebab asma belum diketahui dengan pasti, sehingga pengobatan asma sampai sejauh ini masih pada tahap mengendalikan gejalanya saja. Para peneliti lebih fokus mencari faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya asma. Banyak sekali faktor risiko yang diduga ikut berperan pada asma, tetapi umumnya digolongkan menjadi faktor keturunan dan lingkungan.

Obat-obatan bisa membantu penderita asma menjalani kehidupan normal. Pengobatan segera untuk mengendalikan serangan asma berbeda dengan pengobatan rutin untuk mencegah serangan. Hasil pengobatan terbaik untuk pengobatan jangka panjang dapat dicapai melalui penggunaan obat serta menghindari allergen dan faktor pencetus serangan. Obat asma pada dasarnya terdiri dari dua jenis yaitu pelega (*reliever*) dan pengontrol (*controller*). Kerja obat pelega adalah membuat saluran napas yang menyempit menjadi lebar kembali, dan obat ini disebut bronkodilator.

### 2.2.2 Tuberkulosis

Penyakit Tuberkulosis adalah adalah penyakit akibat infeksi kuman TB (*Mycobacterium Tuberculosis*) sistemis sehingga dapat mengenai sebagian besar organ tubuh dengan lokasi terbanyak di paru yang biasanya merupakan lokasi infeksi primer [MAN00]. Kuman ini berbentuk batang, mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam pada perwanaan, oleh Karena tu disebut pula sebagai Basil Tahan Asam (BTA), kuman TB cepat mati dengan sinar matahari langsung, tetapi dapat bertahan hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Dalam jaringan tubuh kuman ini dapat Dormant, tertidur lama selama beberapa tahun.

Gejala-gejala utama Tuberkulosis adalah batuk terus-menerus dan berdahak selama 3 (tiga) minggu atau lebih. Gejala lain yang sering dijumpai adalah dahak bercampur darah, batuk darah, sesak napas, dan rasa nyeri pada bagian dada. Badan lemah, nafsu makan menurun, berat badan turun, rasa kurang enak badan (malaise), berkeringat malam walaupun tanpa kegiatan, demam meriang lebih dari sebulan.

Pengobatan penyakit Tuberkulosis terdapat 5 jenis antibiotik yang dapat digunakan. Suatu infeksi tuberkulosis pulmoner aktif seringkali mengandung 1 miliar atau lebih bakteri, sehingga pemberian 1 macam obat akan menyisakan ribuan organism yang benar-benar resisten terhadap obat tersebut. Karena itu, paling tidak, diberikan 2 macam obat yang memiliki mekanisme kerja yang berlainan dan kedua obat ini akan bersama-sama memusnahkan bakteri. Antibiotik yang sering digunakan adalah izoniazid, rifampin, pirazinamid, streptomisin, dan etambutol.

### 2.2.3 Pneumonia

Pneumonia adalah peradangan paru yang disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, maupun jamur. Pneumonia dapat disebabkan oleh bakteri yaitu *streptococcus pneumoniae*, *staphylococcus aureus*, *legionella*, *hemophilus influenza*, virus, dan jamur [JUN10].

Gejala yang bisa muncul adalah batuk berdahak, kehijauan, atau seperti nanah, nyeri dada, menggigil, demam, mudah lelah, sesak napas, sakit kepala, nafsu makan berkurang, mual dan muntah, tidak enak badan, sendi dan otot kaku, kulit lembab, batuk berdahak, pernapasan cepat, cemas, stres, tegang, dan nyeri di bagian perut.

Pengobatan terhadap penderita yang penyakitnya tidak terlalu berat bisa diberikan antibiotik per-oral dan penderita harus beristirahat di rumah. Penderita yang lebih tua dan penderita dengan sesak napas, penyakit jantung, atau penyakit paru-paru lainnya, harus dirawat di Rumah Sakit dan diberi antibiotik melalui infus. Mungkin perlu diberikan oksigen tambahan, cairan intravena, dan alat bantu pernapasan mekanik. Sebagian besar penderita akan memberikan respons terhadap pengobatan dan keadaannya membaik dalam 2 minggu.

#### **2.2.4 Faringitis**

Faringitis adalah infeksi pada tenggorokan yang disebabkan karena inflamasi. Penularan terjadi melalui droplet. Kuman menginfiltrasi lapisan epitel, kemudian bila epitel terkikis maka jaringan limfoid superficial bereaksi, terjadi pembendungan radang dengan infiltrasi leukosit polimorfonuklear [MAN99].

Untuk mengelompokkan sejumlah infeksi-infeksi ini di bawah judul yang relatif sederhana yaitu faringitis akut. Disini termasuk faringitis akut yang terjadi pada pilek biasa sebagai akibat penyakit infeksi akut seperti eksantema atau influenza, dan dari penyebab yang tidak biasa, seperti manifestasi herpes dan sariawan.

Penyebab faringitis dapat bervariasi dari organisme yang menghasilkan eksudat saja atau pada perubahan kataral sampai yang menyebabkan edema dan bahkan ulserasi. Kebanyakan kasus disebabkan oleh virus. Termasuk virus yang menyebabkan flu influenza virus. Adenovirus, mononucleosis, HIV dan macam lainnya. Kuman *Streptococcus beta hemolyticus*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus pyogenes* adalah salah satu penyebab terbanyak. Penyebab lainnya diantaranya adalah adanya polusi udara, alergi musiman, dan merokok.

Pada gejala awal penderita mengeluh rasa kering dan gatal pada tenggorokan. Suhu tubuh naik, lesu, nyeri sendi, odinofagia, anoreksia, dan otalgia. Malaise dan sakit kepala adalah keluhan biasa. Eksudat pada faring menebal. Eksudat ini sulit untuk dikeluarkan, dengan suara parau, usaha untuk mengeluarkan dahak dari kerongkongan dan batuk. Keparauan terjadi jika proses peradangan mengenai laring. Dinding faring kemerahan dan menjadi kering, gambaran seperti kaca dan dilapisi oleh sekresi mukus. Jaringan limfoid biasanya tampak merah dan bengkak.

Pengobatan dapat melalui penggunaan irigasi hangat pada tenggorokan, perawatan penunjang yaitu pemberian cairan yang adekuat, diet ringan, dan aspirin jika diperlukan masih penting dalam mempercepat penyembuhan, walaupun kenyataannya perbaikan terjadi setelah pemberian antibiotik.

#### **2.2.5 Laringitis Akut**

Umumnya merupakan kelanjutan dari rinofaringitis akut atau manifestasi dari radang saluran napas atas. Pada anak dapat menimbulkan sumbatan jalan napas dengan cepat karena rima glotisnya relatif lebih sempit. Bakteri (local) atau virus (sistemik). Biasanya merupakan perluasan radang saluran napas atas oleh bakteri *Haemophilus influenzae*, Stafilokok, streptokok, dan pneumokok [MAN99].

Faktor predisposisi pada penyakit ini adalah perubahan cuaca/suhu, gizi kurang/ malnutrisi, imunisasi tidak lengkap, dan pemakaian suara berlebihan. Manifestasi klinis atau gejalanya adalah demam, malaise, gejala rinofaringitis, suara parau sampai afoni, nyeri ketika menelan atau berbicara, rasa kering di tenggorokan, batuk kering yang kelamaan disertai dahak kental, gejala sumbatan laring sampai sianosis. Pada pemeriksaan tampak mukosa laring hiperemis, membengkak terutama diatas dan dibawah pita suara. Biasanya tidak terbatas di laring, juga ada tanda radang akut di hidung, sinus paranasal, atau paru.

Pengobatan dapat dilakukan dengan istirahat bicara atau bersuara selama 2-3 hari, menghirup udara lembab, dan menghindari iritasi pada laring dan faring.

Untuk terapi medikamentosa diberikan antibiotik penisilin anak 3x50mg/kg BB dan dewasa 3x500mg. bila alergi dapat diganti *eritromisin* atas *basitrasin*. Dapat diberikan kortikosteroid untuk mengatasi edema. Dipasang pipa endotrakea atau trakeostomi bila terdapat sumbatan laring.

### 2.2.6 Tonsilitis Difteri

Penyakit ini biasanya menyerang anak usia 2-5 tahun. Penularan melalui udara, benda atau makanan yang terkontaminasi. Masa inkubasi 2-7 hari. Disebabkan oleh virus *corynebacterium diphteriae* [MAN00].

Gejala umum terdapat kenaikan suhu subfebril, nyeri tenggorok, nyeri kepala, tidak nafsu makan, badan lemah, dan nadi lambat. Gejala lokal berupa nyeri tenggorok, disfagia, mual, muntah, tonsil membengkak ditutupi bercak putik kotor, makin lama meluas dan menyatu membentuk membran semu. Membran ini melekat erat pada dasar dan apabila diangkat akan timbul pendarahan. Jika membran ini menutupi laring akan terjadi serak dan stridor inspirasi, bila menghebat akan terjadi sesak napas dan retraksi otot-otot bantu pernapasan, sianosis, dan apnea. Bila infeksi ini tidak terbandung, kelenjar limfe leher akan membengkak, menyerupai leher sapi (*bull neck* atau *burgmeester's hals*). Gejala pada jantung akibat eksotoksin dapat timbul miokarditis dan payah jantung. Dapat mengenai saraf erial dan bila mengenai ginjal terjadi albuminuria.

Pengobatan dapat dilakukan dengan pemberian antidifteriserum dengan dosis 20.000-100.000 unit. Tergantung usia pasien, berat, dan lamanya penyakit setelah uji kulit. Antibiotik yang adekuat untuk mencegah infeksi sekunder, kortikostereoid untuk mengurangi edema pada laring dan obat sistematik. Pasien diisolasi karena menular, tirah baring untuk menghindari komplikasi jantung selama 2-3 minggu atau sampai hasil usapan tenggorok 3 kali negatif. Trakeostomi bila perlu untuk mengatasi sumbatan jalan napas. Tonsilektomi dilakukan pada kasus karier.

### 2.2.7 Tonsilitis Kronik

Penyakit yang disebabkan oleh kuman *Streptococcus beta hemolyticus*, *Streptococcus viridans*, dan *Streptococcus pyogenes*. Faktor predisposisi yaitu rangsangan kronik (rokok, makanan), pengaruh cuaca, pengobatan radang akut yang tidak adekuat, dan hygiene mulut yang buruk [MAN00].

Patofisiologi dari penyakit ini karena proses radang berulang, maka epitel mukosa dan jaringan limfoid terkikis, sehingga pada proses penyembuhan jaringan limfoid diganti jaringan parut. Jaringan ini akan mengerut sehingga ruang antara kelompok melebar (kriptus) yang akan diisi oleh detritus. Proses ini meluas hingga menembus kapsul dan akhirnya timbul perlekatan dengan jaringan sekitar fosa tonsilaris.

Secara umum gejala adalah pasien mengeluh ada penghalang di tenggorokan, terasa kering, dan pernapasan berbau. Pada pemeriksaan tonsil membesar dengan permukaan tidak rata, kriptus membesar dan terisi detritus.

Pengobatan dapat dilakukan dengan terapi lokal untuk *hygiene* mulut dengan obat kumur atau obat isap. Terapi radikal dengan tonsilektomi bila terapi medikamentosa atau terapi konservatif tidak berhasil.

### 2.2.8 Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

ISPA sering disalah artikan sebagai infeksi pernapasan atas. Yang benar ISPA merupakan singkatan dari Infeksi Saluran Pernapasan Akut. ISPA meliputi saluran pernapasan bagian atas dan saluran pernapasan bagian bawah.

ISPA adalah infeksi saluran pernapasan yang berlangsung 14 hari. Yang dimaksud dengan saluran pernapasan adalah organ mulai dari hidung sampai gelembung paru, beserta organ-organ sekitarnya seperti sinus, ruang telinga tengah, dan selaput paru.

Paling umum disebabkan oleh bakteri dan virus pada saluran pernapasan yang masuk ke dalam tubuh manusia dan berkembang biak. Pengobatan dapat dilakukan jika masih ringan maka cukup dirawat di rumah dan dapat diberikan obat penurun panas tetapi apabila sudah berat maka harus dirawat di rumah sakit

atau puskesmas karena perlu mendapatkan dengan peralatan khusus seperti oksigen dan cairan infus.

### **2.2.9 Bronkitis**

Bronkitis adalah suatu peradangan yang terjadi pada bronkus (saluran udara ke paru-paru). Biasanya bersifat ringan dan pada akhirnya akan sembuh total. Namun pada penderita yang menderita penyakit menahun (misalnya penyakit jantung atau paru-paru) dan berusia lanjut, bronkitis bias menjadi kondisi yang serius [JUN10].

Bronkitis dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti infeksi virus, bakteri, atau organisme yang menyerupai bakteri. Gejala yang dapat timbul antara lain batuk berdahak kadang berwarna merah, sesak napas ketika berolahraga atau beraktivitas ringan, bengkak, sering menderita infeksi pernapasan (misalnya flu), lelah, pembengkakan pergelangan kaki, sakit kepala, dan gangguan penglihatan.

Pengobatan untuk mengurangi demam dan rasa nyeri pada tubuh, para penderita dewasa bias diberikan aspirin atau acetaminophen, sedangkan untuk anak-anak sebaiknya hanya diberikan acetaminophen saja. Penderita dianjurkan untuk beristirahat dan minum banyak air.

### **2.2.10 Abses Paru**

Abses paru adalah keadaan yang menandakan terbentuknya rongga berisi nanah yang terdiri dari sel-sel atau jaringan paru-paru yang mati dan cairan akibat infeksi bakteri pada paru. Abses paru umumnya muncul sebagai komplikasi dari pneumonia aspirasi akibat bakteri anaerob di mulut. Penderita abses baru biasanya memiliki masalah dengan jaringan di sekitar gigi (periodontal). Bakteri-bakteri yang berasal dari celah gusi sampai ke saluran napas bawah dan menimbulkan infeksi. Infeksi ini dapat terjadi jika system pertahanan tubuh sedang menurun [JUN10].

Gejala awalnya menyerupai pneumonia, yaitu kelelahan, nafsu makan hilang, berat badan menurun, berkeringat, demam, serta batuk berdahak yang terkadang mengandung darah.

Abses paru diobati dengan antibiotic, baik intra-vena (melalui pembuluh darah) maupun per-oral (melalui mulut).pengobatan ini dilanjutkan hingga gejalanya hilang dan rontgen dada menunjukkan bahwa abses sudah hilang. Untuk mencapai perbaikan seperti ini, biasanya antibiotic diberikan selama 4-6 minggu.

### **2.2.11 Efusi Pleura**

Efusi pleura adalah keadaan dimana terjadi pengumpulan cairan di dalam rongga pleura, yaitu rongga yang terletak diantara selaput yang melapisi paru-paru dan rongga dada. Dalam keadaan normal, hanya ditemukan sedikit cairan mirio lapisan tipis yang memisahkan kedua lapisan pleura dan yang berfungsi sebagai pelumas paru. Jika terjadi kelainan, maka cairan yang bias terkumpul di dalam rongga pleura dapat berupa darah, nanah, cairan seperti susu, dan cairan yang mengandung kolesterol tinggi [JUN10].

Bisa terjadi 2 jenis efusi yang berbeda yaitu efusi pleura transudativa, biasanya disebabkan oleh suatu kelainan pada tekanan normal di dalam paru-paru. Jenis tranfusi transudativa yang paling sering ditemukan adalah gagal jantung kongestif dan efusi eksudativa terjadi akibat peradangan pada pleura yang sering kali disebabkan oleh penyakit paru-paru.

Pengobatan dapat dilakukan jika jumlah cairannya sedikit, mungkin hanya perlu dilakukan pengobatan terhadap penyebabnya. Jika jumlah cairannya banyak, sehingga menyebabkan penekanan maupun sesak napas, maka perlu dilakukan tindakan drainase (pengeluaran cairan yang terkumpul).

### **2.2.12 Emboli Paru atau Embolisme Paru-Paru**

Embolisme paru adalah obstruksi pada suatu bagian sirkulasi arteri pulmonal oleh suatu trombus atau benda asing [JUN10]. Dengan definisi lain adalah penyumbatan arteri pulmonaris (arteri paru-paru) oleh suatu embolus yang terjadi secara tiba-tiba. Suatu emboli bisa merupakan gumpalan darah (trombus), tetapi bisa juga berupa lemak, cairan ketuban, sumsum tulang, pecahan tumor atau gelembung udara, yang akan mengikuti aliran darah sampai akhirnya menyumbat pembuluh darah.

Kebanyakan disebabkan oleh bekuan darah dari vena, terutama vena di tungkai atau panggul. Penyebab yang lebih jarang adalah gelembung udara, lemak, cairan ketuban atau gumpalan parasit maupun sel tumor. Penyebab yang paling sering adalah bekuan darah dari vena tungkai, yang disebut trombosis vena dalam. Gumpalan darah cenderung terbentuk jika darah mengalir lambat atau tidak mengalir sama sekali, yang dapat terjadi di vena kaki jika seseorang dalam satu posisi tertentu dalam waktu yang cukup lama.

Pengobatan dilakukan dengan pemberian oksigen dan obat pereda nyeri. Oksigen diberikan untuk mempertahankan konsentrasi oksigen yang normal. Pada emboli paru yang berat atau pada penderita yang memiliki resiko tinggi mengalami kekambuhan, mungkin perlu dilakukan pembedahan, yaitu biasanya dilakukan embolektomi paru (pemindahan embolus dari arteri pulmonalis).

### **2.2.13 Bronkiektasis**

Bronkiektasis (bronchiectasis) adalah suatu perusakan dan pelebaran (dilatasi) abnormal dari saluran pernapasan sedang/besar. Secara khusus, bronkiektasis menyebabkan pembesaran pada bronkus yang berukuran sedang, tetapi bronkus berukuran kecil yang berada di bawahnya sering membentuk jaringan parut dan menyempit. Terkadang bronkiektasis terjadi pada bronkus yang lebih besar, seperti yang terjadi pada aspergilosis bronkopulmoner alergika (suatu keadaan yang disebabkan oleh respons imunologis terhadap jamur *aspergillus*) [JUN10].

Beberapa gejala yang bias tampak pada bronkiektasis adalah batuk menahun dengan banyak dahak yang berbau busuk atau mengandung darah, batuk semakin berat jika penderita berbaring dalam posisi miring, sesak napas, berat badan turun, pucat, dan warna kulit kebiruan.

Pengobatan dilakukan untuk mengatasi infeksi dan mengendalikan pembentukan dahak, membebaskan penyumbatan saluran pernapasan, serta mencegah komplikasi. Bronkodilator diberikan untuk mengatasi kontraksi

bronkus dan memperbaiki drainase sekret. Alat pelembab dan nebulizer dapat digunakan untuk melembabkan sekret-cairan.

#### **2.2.14 Bronkiolitis Akut**

Bronkiolitis akut adalah penyakit obstruktif akibat inflamasi akut pada saluran napas kecil (bronkiolus) [MAN00].

Penyebab utama adalah infeksi respiratory syncytial virus (RSV) yang memiliki morbiditas dan mortalitas tinggi. Invasi virus menyebabkan obstruksi bronkiolus akibat akumulasi mukus, debris, dan edema. Gejala biasanya didahului infeksi saluran napas atas dengan batuk dan pilek tanpa demam atau hanya subferis. Sesak napas makin hebat disertai napas cepat dan dangkal.



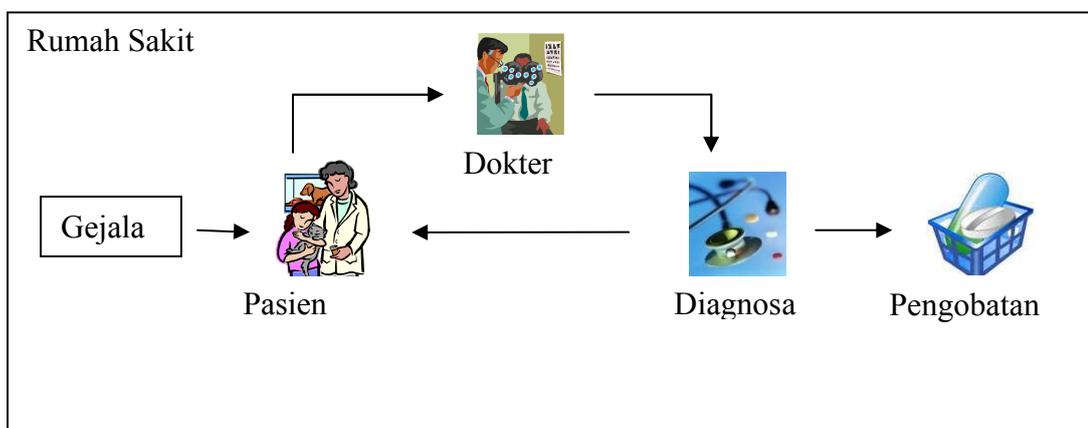
## BAB III ANALISIS SISTEM

### 3.1. Analisis Permasalahan

Penyakit paru dan saluran napas merupakan penyakit yang tingkat kejadiannya cukup luas dan dapat menyerang siapa saja. Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menjumpai penyakit seperti asma, flu, flu burung, sinusitis, TBC, bronkitis, serta batuk dalam masyarakat.

Pada dasarnya, ada berbagai hal yang dapat menjadi penyebab penyakit paru dan saluran napas, misalnya zat yang berasal dari lingkungan sekitar, seperti polusi udara, bakteri, virus, dan lain sebagainya. Hingga sekarang ada beberapa jenis penyakit ini yang sulit atau tidak dapat diobati. Namun ada yang dapat diobati dengan mudah, bahkan ada yang bisa sembuh sendiri.

Penderita penyakit pernapasan memerlukan penanganan yang tepat yaitu memeriksa kondisi kesehatannya berdasarkan gejala yang timbul untuk dilakukan diagnosa. Penanganan tersebut dapat dilakukan di lembaga-lembaga kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas ataupun tempat-tempat lainnya. Di dalam lembaga-lembaga tersebut terdapat proses-proses untuk pasien yang akan melakukan pemeriksaan yaitu sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Proses Pemeriksaan Penyakit Paru

Dari gambar 3.1 tersebut ditunjukkan bahwa pasien mendatangi sebuah rumah sakit untuk melakukan pemeriksaan gejala-gejala pernapasan yang timbul. Pasien melakukan registrasi atau pendaftaran, kemudian pasien tersebut diperiksa oleh seorang dokter umum atau dokter spesialis penyakit dalam yang sedang bertugas. Dalam pemeriksaannya, dokter membutuhkan data-data yang berkaitan dengan keadaan pasien untuk mengetahui bahwa pasien tersebut menderita penyakit pernapasan apa sehingga dapat segera ditangani. Data-data tersebut yaitu gejala-gejala gangguan pernapasan yang dialami oleh pasien tersebut. Dari data gejala-gejala yang dialami tersebut dapat didiagnosa penyakit pernapasan apa yang di derita oleh pasien. Kemudian dapat ditentukan pengobatan yang tepat untuk pasien tersebut, sehingga pasien dapat diberikan pengobatan secepatnya. Permasalahan yang akan dihadapi adalah :

1. Para dokter kemungkinan mempunyai perbedaan dalam mendiagnosa pasien.
2. Proses diagnosa penyakit saluran pernapasan yang manual masih membutuhkan waktu yang lama.

Dari permasalahan yang timbul, dapat diberikan suatu alternatif untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, yaitu membantu pemeriksa mengambil keputusan dalam menangani pasien penderita penyakit saluran pernapasan dengan membangun sebuah Sistem Pakar.

### **3.2. Model Dempster - Shafer yang Diusulkan**

Pada penelitian ini, metodologi pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dengan seorang dokter spesialis penyakit dalam. Data dari hasil wawancara tersebut digunakan sebagai data awal yang dijadikan sebagai basis pengetahuan. Variabel yang terdapat dalam kasus tersebut yaitu:

- a. Variabel untuk Gejala, yaitu macam-macam gejala yang dialami oleh pasien yang menderita penyakit paru dan saluran napas seperti batuk berdahak, berat badan turun tanpa sebab yang jelas, demam, dan lain sebagainya. Variabel yang digunakan untuk item gejala yaitu G.

b. Variabel untuk Penyakit Paru dan Saluran Napas, yaitu macam-macam penyakit yang dialami oleh pasien penderita penyakit paru dan saluran pernapasan berdasarkan gejala yang dialaminya, seperti abses paru, bronkiektasis, bronkitis, laringitis akut, tuberkulosis dan lain sebagainya. Variabel yang digunakan untuk item gejala yaitu P.

c. Variabel untuk Densitas, yang dimaksud densitas dalam metode Dempster Shafer adalah nilai kepercayaan. Secara sederhana densitas merupakan besarnya nilai persentase terkena suatu penyakit berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien. Variabel yang digunakan adalah M.

Dari variabel-variabel yang didapat, dapat dibentuklah basis pengetahuan untuk permasalahan tersebut. Untuk membuat basis pengetahuan diperlukan variabel-variabel yang ada. Adapun variabel-variabel tersebut dapat dilihat dari tabel-tabel berikut.

#### 1. Tabel Gejala

Tabel ini berisi gejala-gejala yang ada dalam penyakit paru dan saluran napas. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel 3.1

**Tabel 3.1** Tabel Gejala

Kode	Gejala
G1	Batuk berdahak
G2	Berat badan turun tanpa sebab yang jelas
G3	Demam
G4	Nafsu makan berkurang
G5	Batuk terus menerus lebih dari 15 hari
G6	Kesulitan menarik atau mengeluarkan napas
G7	Napas yang berbunyi
G8	Nyeri pada dada

G9	Sesak napas
G10	Napas berbau
G11	Batuk
G12	Pilek
G13	Sakit kepala
G14	Napas cepat sebanyak 50 kali per menit atau lebih
G15	Badan menjadi lesu
G16	Nyeri sendi
G17	Rasa kering dan gatal pada tenggorokan
G18	Tenggorokan berwarna merah
G19	Nyeri tenggorok
G20	Paru meradang mendadak
G21	Batuk bercampur darah

## 2. Tabel Penyakit Paru dan Saluran Pernapasan

Tabel ini berisi penyakit-penyakit yang menyerang paru dan saluran pernapasan. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel 3.2

**Tabel 3.2** Tabel Penyakit

<b>Kode</b>	<b>Gejala</b>
P1	Asma
P2	Tuberkulosis
P3	Pneumonia
P4	Faringitis
P5	Laringitis Akut
P6	Tonsilitis Difteri



Dari bentuk kaidah produksi diatas, dapat diterapkan seperti contoh kaidah di bawah ini:

Kaidah 1 : **JIKA** Batuk berdahak

**MAKA** Abses Paru

**DAN** Bronkiektasis

**DAN** Bronkitis

**DAN** Laringitis Akut

Kaidah 2 : **JIKA** Batuk terus menerus lebih dari 15 hari

**MAKA** Asma

**DAN** Bronkiektasis

**DAN** Tuberkulosis

Kaidah 3 : **JIKA** Nyeri Tenggorok

**MAKA** Laringitis Akut

**DAN** Tonsilitis Difteri

**DAN** Tonsilitis Kronik

Kaidah 4 : **JIKA** Nyeri pada dada

**MAKA** Efusi pleura

**DAN** Asma

**DAN** Efusi Pleura

**DAN** Emboli Paru

**DAN** Tuberkulosis

Kaidah 5 : **JIKA** Rasa kering dan gatal pada tenggorokan

**MAKA** Faringitis

**DAN** Laringitis Akut

**DAN** Tonsilitis Kronik

Kaidah-kaidah produksi diatas dapat dikonversikan dalam tabel 3.3 basis pengetahuan dibawah ini :

**Tabel 3.3** Tabel Basis Pengetahuan

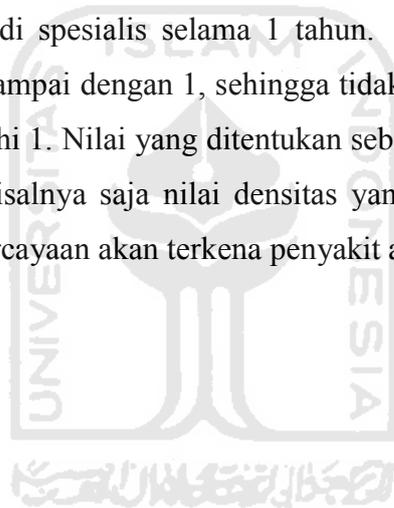
No	Gejala	Penyakit	Densitas
1	Batuk berdahak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abses paru</li> <li>- Bronkiektasis</li> <li>- Bronkitis</li> <li>- Laringitis Akut</li> </ul>	0.8
2	Berat badan turun tanpa sebab yang jelas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abses paru</li> <li>- Bronkiektasis</li> <li>- Tuberkulosis</li> </ul>	0.1
3	Demam	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abses paru</li> <li>- Bronkitis</li> <li>- ISPA</li> <li>- Laringitis Akut</li> <li>- Pneumonia</li> </ul>	0.7
4	Nafsu makan berkurang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abses paru</li> <li>- Pneumonia</li> <li>- Tonsilitis Difteri</li> </ul>	0.1
5	Batuk terus-menerus lebih dari 15 hari	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asma</li> <li>- Bronkiektasis</li> <li>- Tuberkulosis</li> </ul>	0.5

6	Kesulitan menarik atau mengeluarkan napas	- Asma	0.9
7	Napas yang berbunyi	- Asma - ISPA	0.9
8	Nyeri pada dada	- Asma - Efusi Pleura - Emboli Paru - Tuberkulosis	0.8
9	Sesak napas	- Asma - Bronkiektasis - Bronkiolitis Akut - Efusi Pleura - Emboli Paru - Pneumonia - Tuberkulosis	0.8
10	Napas berbau	- Bronkiektasis - Tonsilitis Kronik	0.2
11	Batuk	- Bronkiolitis Akut - Bronkitis - Efusi Pleura - Emboli Paru - ISPA	0.9

12	Pilek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bronkiolitis Akut</li> <li>- ISPA</li> </ul>	0.3
13	Sakit Kepala	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bronkitis</li> <li>- Pneumonia</li> <li>- Tonsilitis Difteri</li> </ul>	0.3
14	Napas cepat sebanyak 50 kali per menit atau lebih	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emboli Paru</li> <li>- Pneumonia</li> </ul>	0.9
15	Badan menjadi lesu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faringitis</li> <li>- Tonsilitis Difteri</li> </ul>	0.5
16	Nyeri Sendi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faringitis</li> </ul>	0.1
17	Rasa kering dan gatal pada tenggorokan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faringitis</li> <li>- Laringitis Akut</li> <li>- Tonsilitis Kronik</li> </ul>	0.2
18	Tenggorokan berwarna merah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISPA</li> <li>- Faringitis</li> </ul>	0.5
19	Nyeri tenggorok	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laringitis Akut</li> <li>- Tonsilitis Difteri</li> <li>- Tonsillitis Kronik</li> </ul>	0.5

20	Paru meradang mendadak	- Pneumonia	0.8
21	Batuk bercampur darah	- Tuberkulosis	0.9

Sedangkan densitas adalah nilai kepercayaan . Hasil angka dari nilai densitas tersebut ditentukan oleh dokter penyakit dalam. Dalam penyusunan tugas akhir ini, densitas ditentukan oleh dr.Heny Maryanti yang merupakan dokter spesialis penyakit dalam di Rumah Sakit Sardjito yang sudah menjadi spesialis selama 1 tahun. Angka densitas tersebut berkisar antara 0 sampai dengan 1, sehingga tidak boleh kurang dari 0 dan tidak boleh melebihi 1. Nilai yang ditentukan sebagai nilai densitas berupa angka desimal. Misalnya saja nilai densitas yang ditentukan adalah 0,7, maka tingkat kepercayaan akan terkena penyakit adalah 70%.



## BAB IV PENGEMBANGAN SISTEM

### 4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

#### 4.1.1 Hak Akses

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan ini mempunyai tiga jenis user yaitu Operator, Dokter ahli, dan Dokter Umum. Macam-macam hak akses yang dimiliki masing-masing user adalah sebagai berikut:

a. Operator

Operator mempunyai hak akses untuk manajemen pengguna seperti menambah, menghapus data pengguna, dan mereset password pengguna.

b. Dokter Ahli

Sedangkan hak akses untuk dokter ahli yaitu dapat melakukan pemeriksaan terhadap pasien, menghapus data rekam medis, manajemen gejala, manajemen penyakit, dan manajemen basis pengetahuan.

c. Dokter Umum

Dokter umum mempunyai hak akses untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien.

#### 4.1.2 Kebutuhan *Use Case*

*Use Case* dari Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Tabel Kebutuhan *Use Case*

Nama Use Case	Tujuan (fungsi) Use Case	Aktor
<i>Edit</i> Profil	Untuk mengubah data profil dokter ahli dan dokter umum	Dokter ahli, Dokter umum
Periksa Pasien	Untuk memeriksa pasien yang telah terdaftar	Dokter ahli, Dokter umum

Manajemen Pengguna	Untuk menambah pengguna, mengubah pengguna, menghapus pengguna, dan mereset password pengguna	Operator
Manajemen Pasien	Untuk menambah, mengubah dan menghapus pasien yang akan melakukan pemeriksaan	Operator
Manajemen Rekam Medis	Untuk menampilkan dan menghapus data rekam medis dari periksa pasien yang pernah dilakukan sebelumnya.	Dokter Ahli
Manajemen Gejala	Untuk menambah, mengubah dan menghapus data gejala	Dokter Ahli
Manajemen Penyakit	Untuk menambah, mengubah dan menghapus data penyakit	Dokter Ahli
Manajemen Basis Pengetahuan	Untuk menampilkan, mengubah, menghapus, dan menambah aturan-aturan basis pengetahuan metode Dempster-Shafer .	Dokter Ahli

#### 4.1.3 Kebutuhan *Input*

Kebutuhan *input* atau masukan yang dibutuhkan untuk membangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan ini, adalah :

##### 1. *Input* Operator

Dalam sistem ini, Operator hanya dapat melakukan input data untuk menambah data *user* seperti data Dokter ahli, Dokter Umum maupun data Pasien, dimana masukan dari Operator terdiri dari masukan sebagai berikut:

##### a. Data Pengguna

Data user memuat *id\_user*, nama, alamat, sex, telepon, foto, email, username, password, dan level.

##### b. Data Registrasi Pasien

Data registrasi pasien memuat *id\_pasien*, nama\_pasien, no\_rm, pemeriksaan, sex, alamat, telepon, foto, tgl\_registrasi.

## 2. *Input* Dokter Umum

Dokter umum pada sistem ini hanya dapat melakukan *input* data periksa pasien dan masukan data dari *edit* profil dokter umum tersebut. Masukan tersebut adalah :

### a. Data Periksa

Data periksa memuat `no_rm`, `tanggal_periksa`.

### b. Data Profil

Data profil memuat `id_user`, `nama_user`, `alamat`, `sex`, `telepon`, `email`, `foto`, `username`, dan `password`.

## 3. *Input* Dokter Ahli

Pada sistem ini dokter ahli dapat melakukan masukan-masukan yang nantinya menjadi basis pengetahuan pada sistem ini. Dan juga dapat melakukan masukan data dari edit profil dokter ahli. Masukan dari Dokter Ahli tersebut meliputi :

### a. Data Periksa

Data periksa memuat `no_rm`, `tanggal_periksa`.

### b. Data Rekam Medis

Data rekam medis memuat `no_rm`.

### c. Data Gejala

Data gejala memuat `id_gejala` dan `nama_gejala`.

### d. Data Penyakit

Data penyakit memuat `id_penyakit` dan `nama_penyakit`.

### e. Data Basis Pengetahuan

Masukan pada basis pengetahuan yaitu menghubungkan antara gejala, penyakit dan aturan metode Dempster Shafer.

### f. Data Profil

Data profil memuat `id_user`, `nama_user`, `alamat`, `sex`, `telepon`, `email`, `foto`, `username`, dan `password`.

#### 4.1.4 Kebutuhan Output

Output yang didapatkan dalam penggunaan sistem ini adalah :

1. Informasi user
2. Informasi pasien
3. Informasi rekam medis
4. Informasi profil
5. Informasi gejala
6. Informasi penyakit
7. Informasi basis pengetahuan

#### 4.1.5 Kebutuhan Antarmuka

Antarmuka (*interface*) dari sistem ini dibangun dengan semudah mungkin digunakan oleh para pengguna, sehingga pengguna dapat dengan mudah untuk mengaksesnya. Hal tersebut dapat meminimalkan kesalahan, baik kesalahan dari masukan, proses, maupun keluaran dari sistem.

Antarmuka yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :

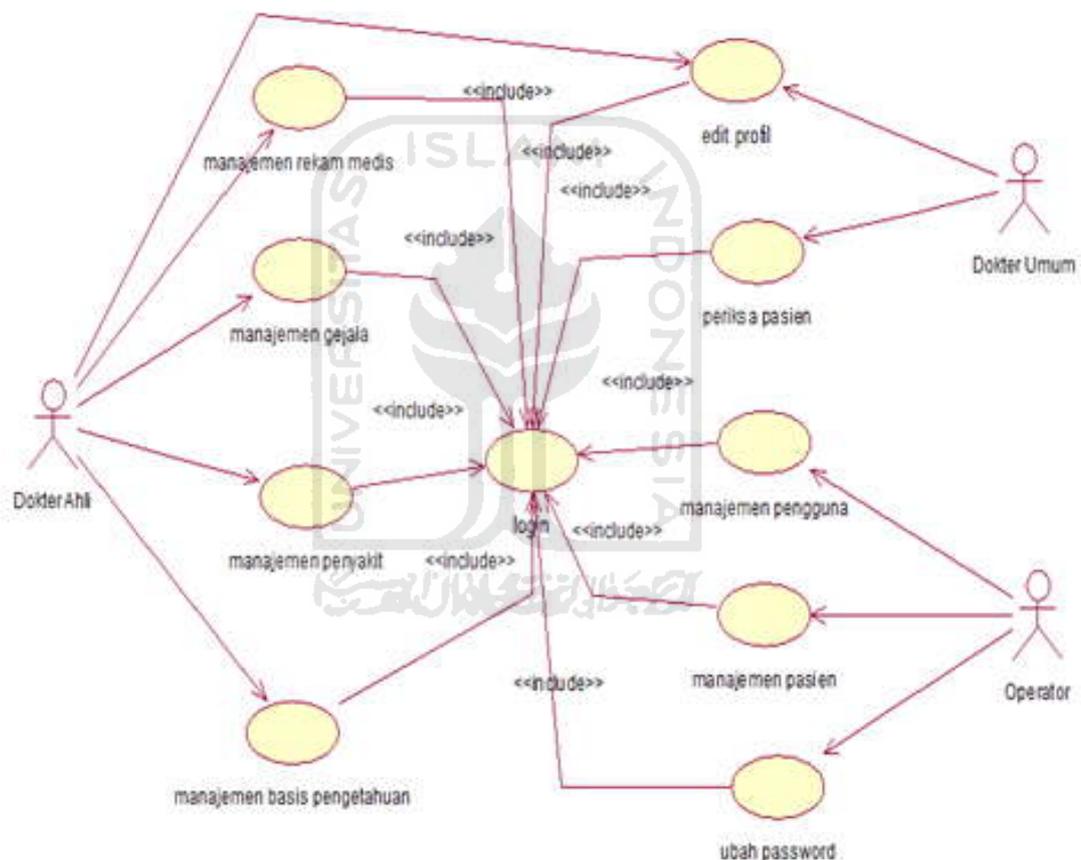
1. Halaman utama.
2. Antarmuka menu operator.
3. Antarmuka menu dokter umum.
4. Antarmuka menu dokter ahli.
5. Antarmuka untuk login.
6. Antarmuka registrasi pasien.
7. Antarmuka kunjungan.
8. Antarmuka input data user.
9. Antarmuka input data rekam medis.
10. Antarmuka input edit profil.
11. Antarmuka input data gejala.
12. Antarmuka input data penyakit.
13. Antarmuka input data basis pengetahuan.

## 4.2 Perancangan

### 4.2.1 Use Case Diagram

Dengan menggunakan *use case* diagram, akan direpresentasikan interaksi yang terjadi antara aktor dengan proses atau sistem yang di buat. *Use Case* diagram mendeskripsikan tipikal interaksi antara *user* dengan sistem melalui cerita bagaimana sistem tersebut digunakan.

Hasil dari perancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1



**Gambar 4.1** Use Case Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan

*Use Case Diagram* di atas mempunyai tiga aktor, yaitu operator, dokter umum, dan dokter ahli. Dari diagram di atas dapat dijelaskan proses-proses yang terjadi yaitu sebagai berikut:

## 1. Operator

Untuk dapat masuk ke halaman operator, maka operator harus melakukan *login* terlebih dahulu. Setelah masuk halaman tersebut, operator dapat melakukan proses:

### a. Proses Manajemen *User*

Proses ini digunakan operator untuk menambah data *user* jika ada pengguna baru yang akan menggunakan sistem ini.

### b. Proses Manajemen Pasien

Proses ini digunakan operator untuk melakukan registrasi pasien atau pendaftaran pasien, dan juga dapat melakukan pengolahan terhadap data pasien itu sendiri, seperti masukan, ubah maupun hapus data pasien.

### c. Proses Manajemen Ubah Password

Proses ini digunakan operator untuk mengubah password operator.

## 2. Dokter Ahli

Untuk dapat masuk ke halaman dokter ahli, maka dokter ahli harus melakukan *login* terlebih dahulu. Setelah masuk halaman tersebut, dokter ahli dapat melakukan proses:

### a. Proses *Edit* Profil

Proses ini digunakan dokter ahli untuk melakukan perubahan data pribadi dokter ahli.

### b. Proses Rekam Medis

Proses ini dilakukan dokter ahli untuk dapat melihat data rekam medis pasien yang telah melakukan pemeriksaan. Dokter ahli juga dapat menghapus data rekam medis pasien.

c. Proses Manajemen Gejala

Proses ini digunakan untuk melakukan pengolahan data gejala seperti *insert*, *edit* maupun *delete*.

d. Proses Manajemen Penyakit

Proses ini digunakan untuk melakukan pengolahan data penyakit seperti *insert*, *edit* maupun *delete*.

e. Proses Manajemen Basis Pengetahuan

Proses ini digunakan untuk melakukan pengolahan data pengetahuan seperti *insert*, *edit* maupun *delete*.

3. Dokter umum

Untuk dapat masuk ke halaman dokter umum, maka dokter umum harus melakukan *login* terlebih dahulu. Setelah masuk halaman tersebut, dokter umum dapat melakukan proses:

a. Proses Edit Profil

Proses ini digunakan dokter umum untuk melakukan *edit* data pribadi dokter umum.

b. Proses Periksa Pasien

Proses ini dilakukan dokter umum untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien yang telah mendaftar. Dari proses itu akan didapatkan hasil diagnosa dari hasil pemeriksaan tersebut.

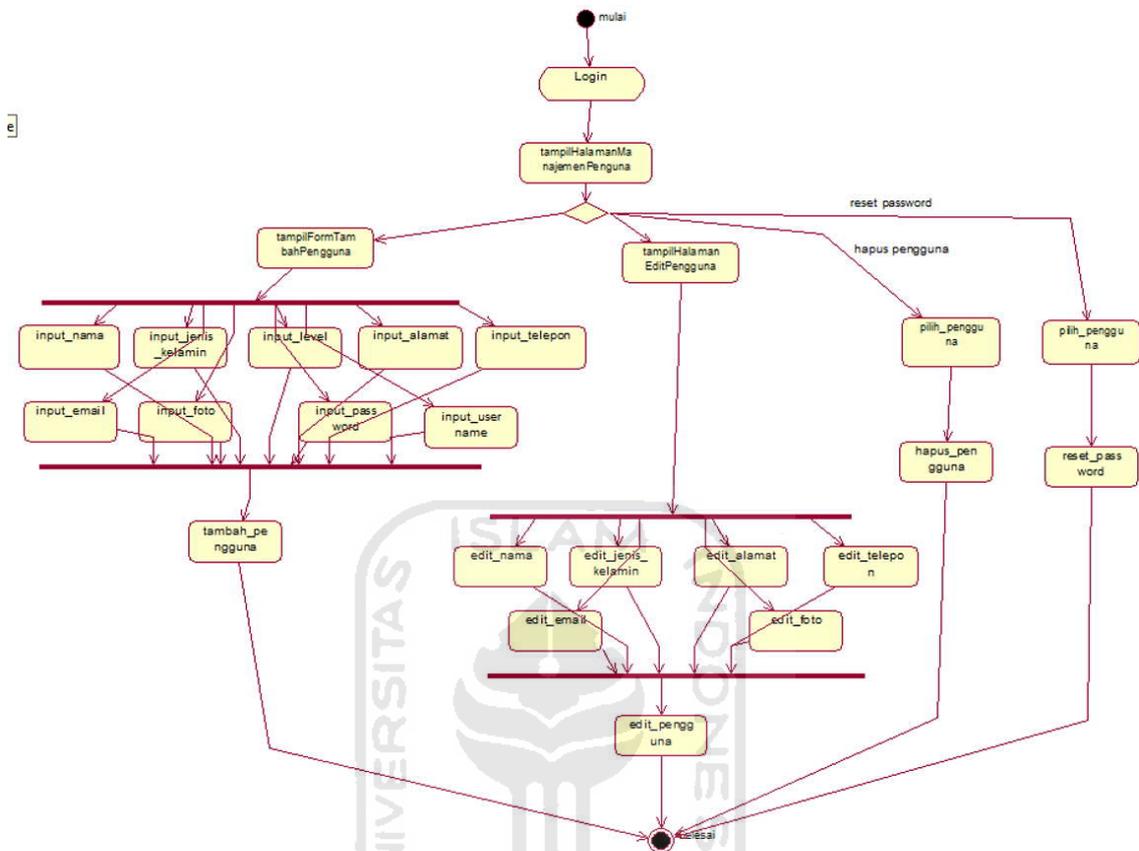
#### 4.2.2 Activity Diagram

*Activity* Diagram digunakan untuk menggambarkan semua aktifitas yang terjadi dalam sistem pakar diagnosa penyakit pernapasan.

Hasil dari perancangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Activity* Diagram Untuk Proses Manajemen Pengguna

Urutan proses untuk manajemen pengguna yang dilakukan oleh operator tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2



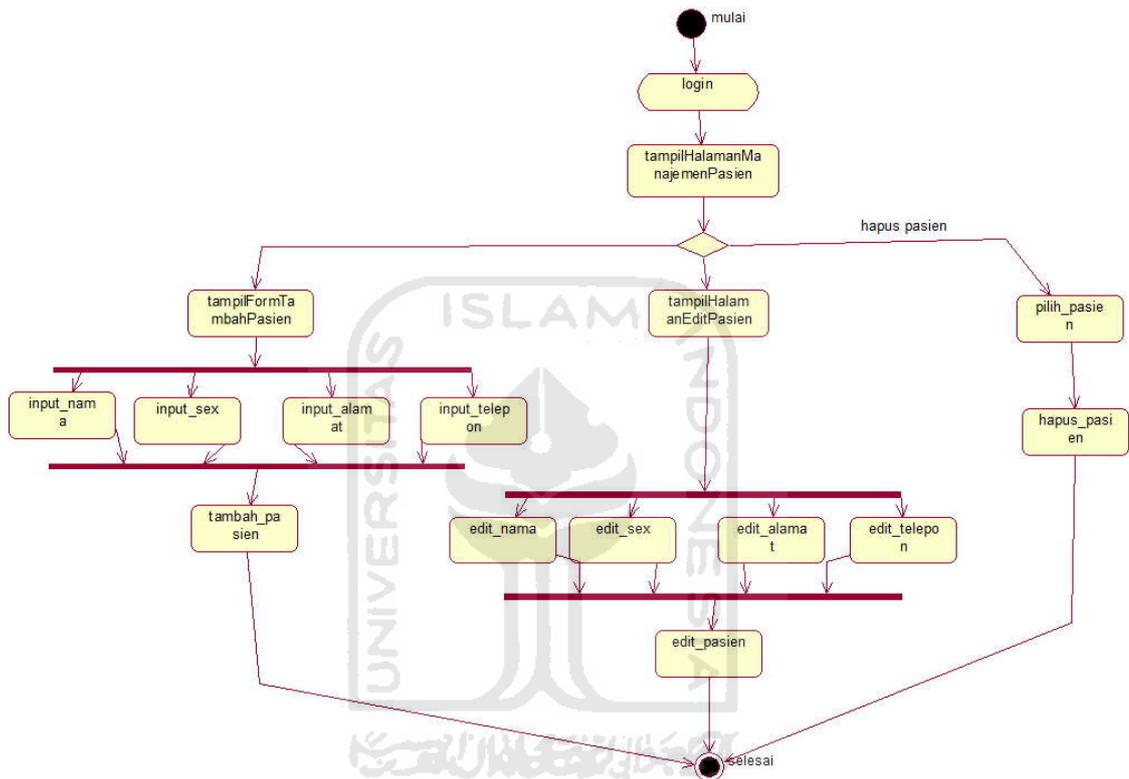
**Gambar 4.2** Activity Diagram Proses Manajemen Pengguna

Dari *activity diagram* pada gambar 4.2 diatas diperoleh empat proses yang berfungsi sebagai berikut :

- Proses Tambah Pengguna, dalam proses ini operator dapat memasukan data pengguna baru.
- Proses *Edit* Pengguna, operator dapat mengedit data pengguna.
- Proses Hapus Pengguna, operator dapat menghapus data pengguna.
- Proses *Reset Password*, operator dapat mereset *password* pengguna apabila dibutuhkan.

## 2. Activity Diagram Untuk Proses Manajemen Pasien

Urutan proses untuk manajemen pasien yang dilakukan oleh operator tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3



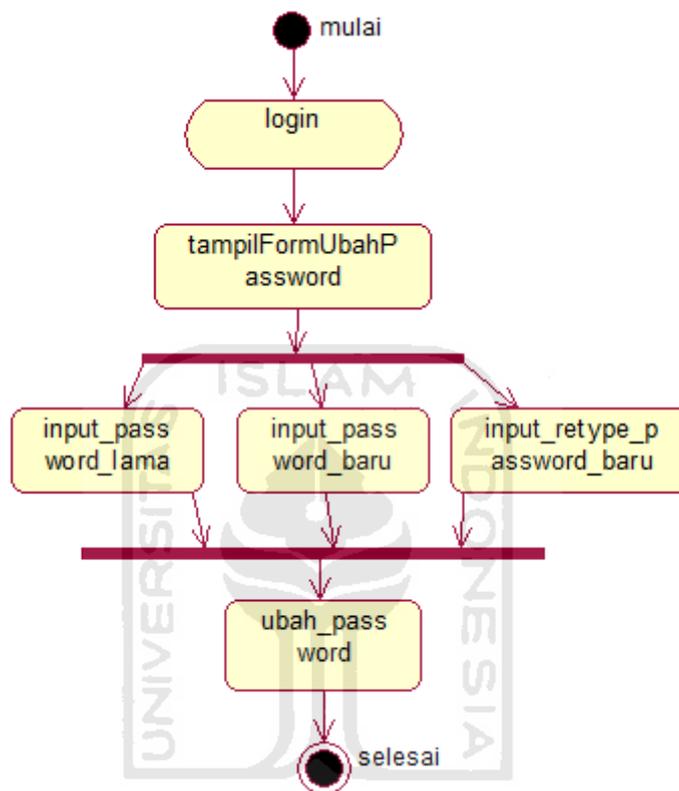
**Gambar 4.3** Activity Diagram Proses Manajemen Pasien

Dari *activity diagram* pada gambar 4.3 diatas diperoleh tiga proses yang berfungsi sebagai berikut :

- Proses Tambah Pasien, dalam proses ini operator dapat memasukan data pasien baru.
- Proses *Edit* Pasien, operator dapat mengedit data pasien.
- Proses Hapus Pasien, operator dapat menghapus data pasien.

### 3. *Activity Diagram Untuk Proses Ubah Password*

Urutan proses untuk ubah password yang dilakukan oleh operator tersebut dapat dilihat pada gambar 4.4

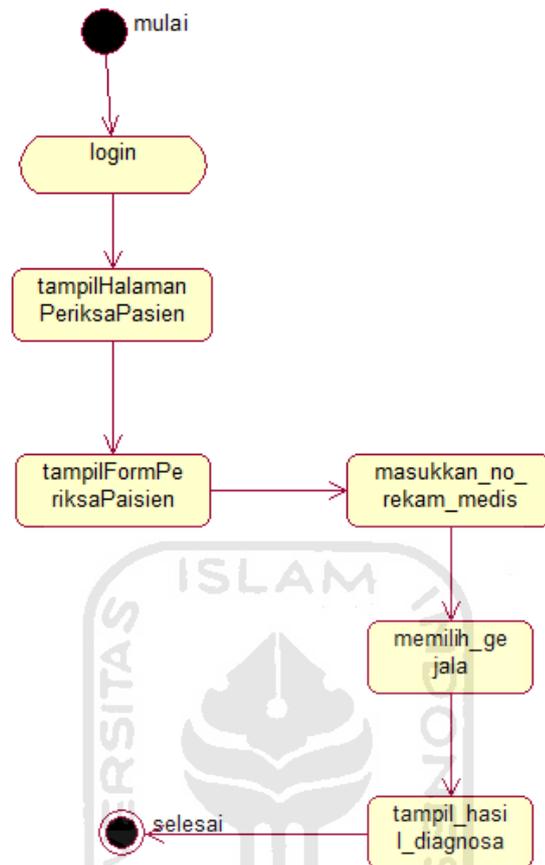


**Gambar 4.4** *Activity Diagram Proses Ubah Password*

Dari *activity diagram* pada gambar 4.4 di atas terdapat proses Ubah Password, dalam proses ini operator dapat mengubah password.

### 4. *Activity Diagram Untuk Proses Periksa Pasien*

Urutan proses untuk periksa pasien yang dilakukan oleh dokter ahli dan dokter umum tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5

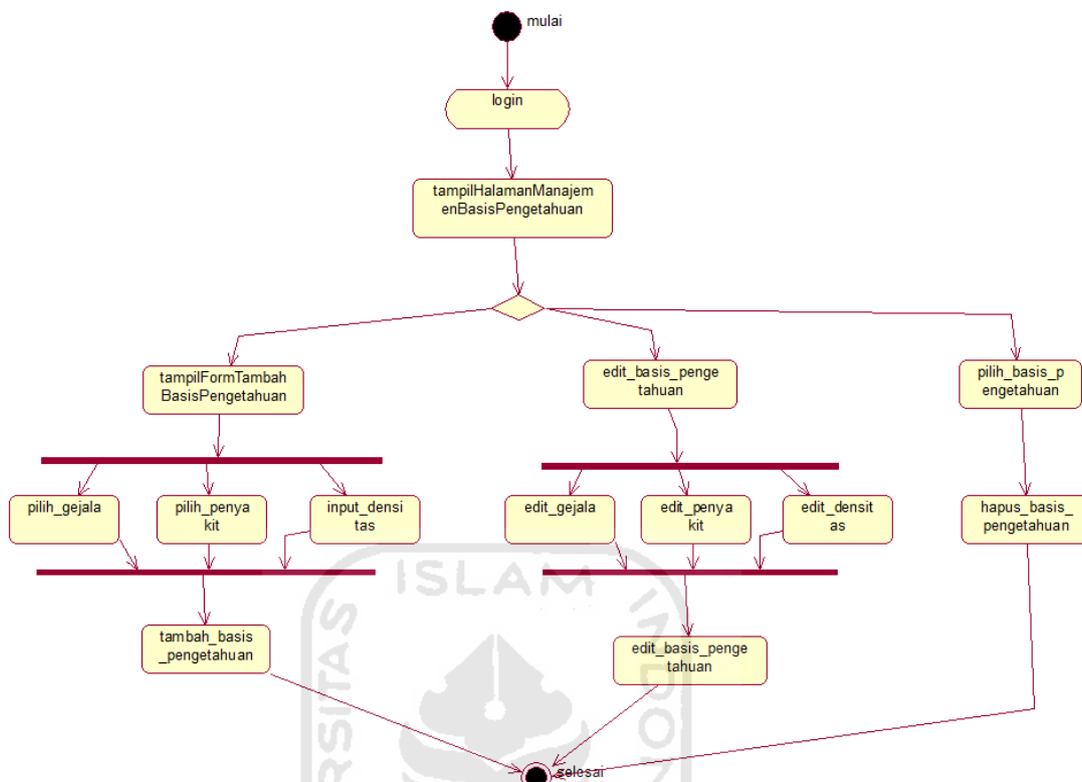


**Gambar 4.5** Activity Diagram Proses Periksa Pasien

Dari *activity diagram* pada gambar 4.5 diatas diperoleh hasil pemeriksaan menggunakan metode dempster shafer

##### 5. Activity Diagram Untuk Proses Manajemen Basis Pengetahuan

Urutan *activity diagram* untuk proses manajemen basis pengetahuan yang dilakukan oleh dokter ahli tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6



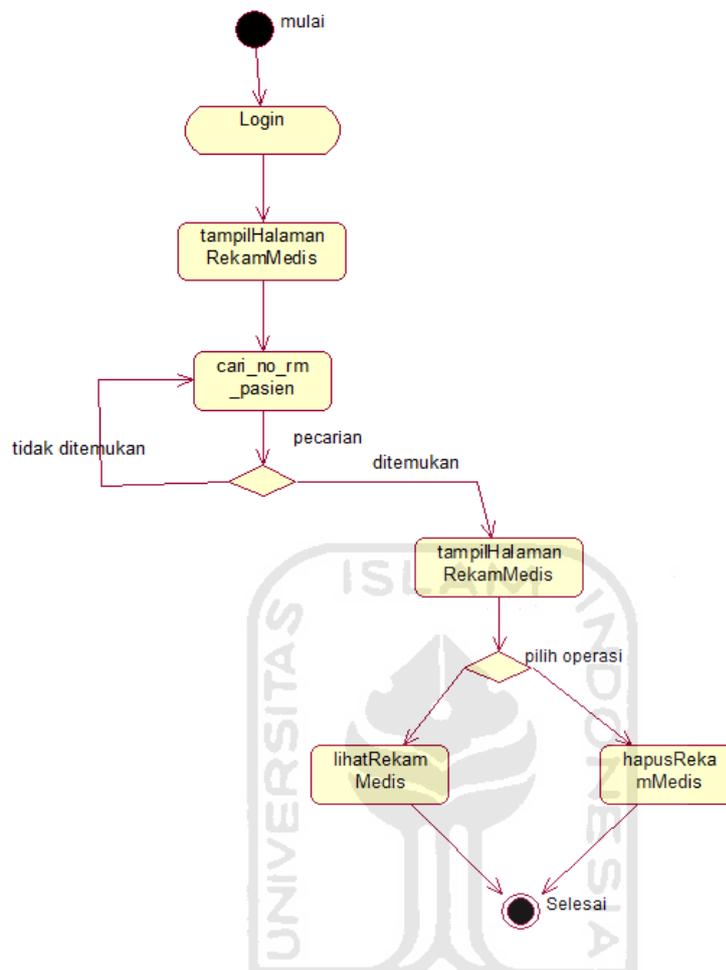
**Gambar 4.6** Activity Diagram Proses Manajemen Basis Pengetahuan

Dari *activity diagram* pada gambar 4.6 diatas diperoleh tiga proses yang berfungsi sebagai berikut :

- a. Proses Tambah Basis Pengetahuan, dalam proses ini dokter ahli dapat memasukan data basis pengetahuan.
- b. Proses Ubah Basis Pengetahuan, dalam proses ini dokter ahli dapat melakukan perubahan data basis pengetahuan.
- c. Proses Hapus Basis Pengetahuan, dalam proses ini dokter ahli dapat menghapus data basis pengetahuan.

#### 6. Activity Diagram Untuk Proses Manajemen Rekam Medis

Urutan *activity diagram* untuk proses manajemen rekam medis yang dilakukan oleh dokter ahli tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7



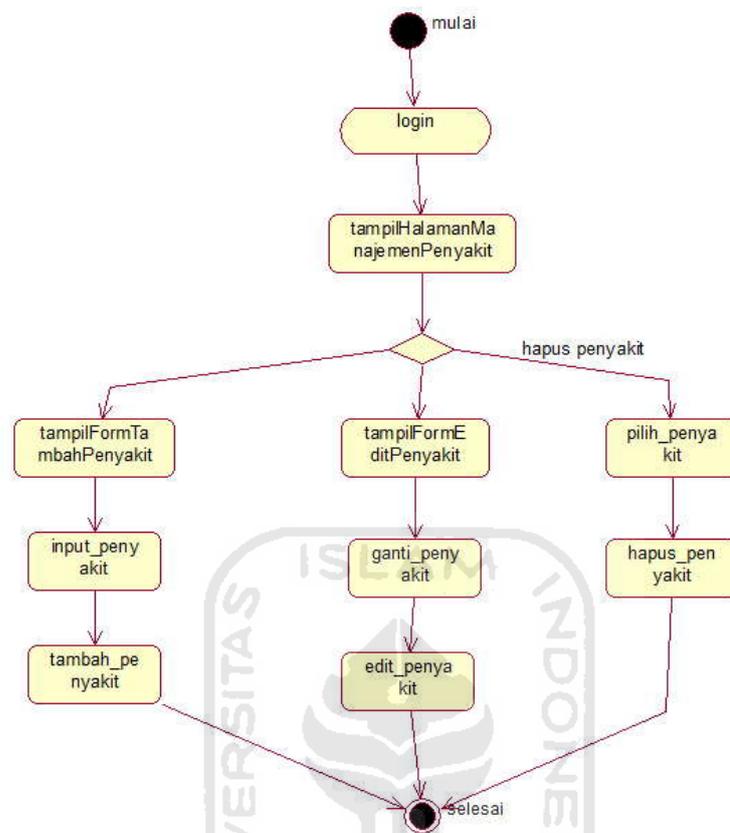
**Gambar 4.7** Activity Diagram Proses Manajemen Rekam Medis

Dari *activity diagram* pada gambar 4.7 di atas diperoleh dua proses yang berfungsi sebagai berikut :

- a. Proses Lihat Rekam Medis, dalam proses ini dokter ahli dapat melihat data rekam medis pasien yang telah melakukan pemeriksaan.
- b. Proses Hapus Rekam Medis, dalam proses ini dokter ahli dapat menghapus data rekam medis pasien.

## 7. Activity Diagram Untuk Proses Manajemen Penyakit

Urutan *activity diagram* untuk proses manajemen penyakit yang dilakukan oleh dokter ahli tersebut dapat dilihat pada gambar 4.8



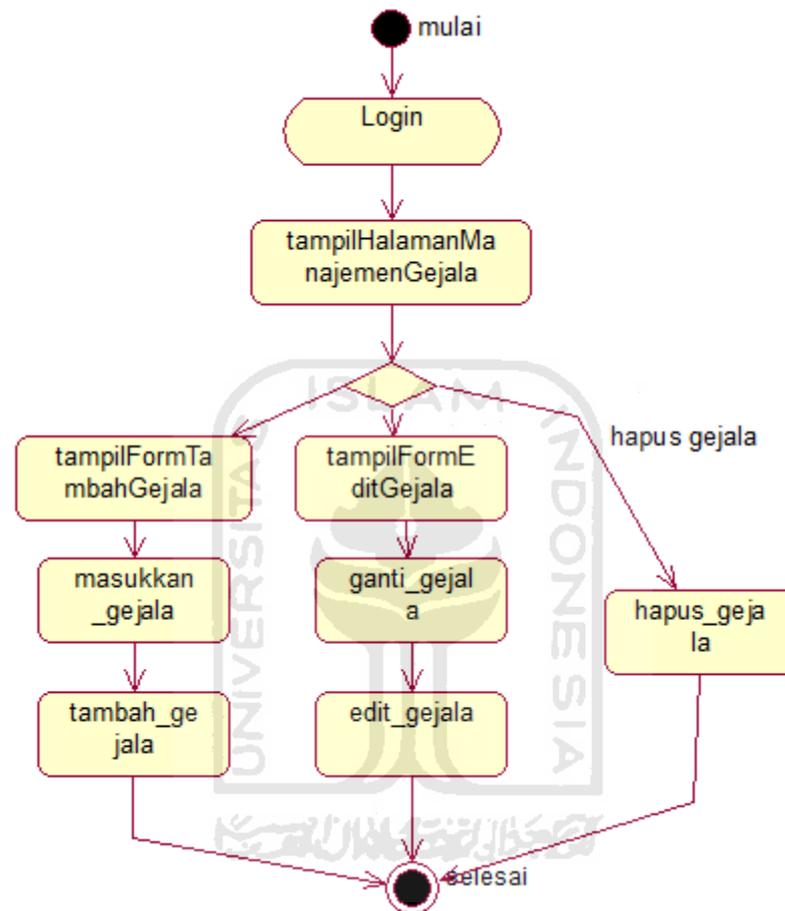
**Gambar 4.8** Activity Diagram Proses Manajemen Penyakit

Dari *activity diagram* pada gambar 4.8 diatas diperoleh tiga proses yang berfungsi sebagai berikut :

- a. Proses Tambah Penyakit, dalam proses ini dokter ahli dapat menambah data penyakit
- b. Proses *Edit* Penyakit, dalam proses ini dokter ahli dapat mengedit data penyakit.
- c. Proses Hapus Penyakit, dalam proses ini dokter ahli dapat menghapus data penyakit.

## 8. Activity Diagram Untuk Proses Manajemen Gejala

Urutan *activity diagram* untuk proses manajemen gejala yang dilakukan oleh dokter ahli tersebut dapat dilihat pada gambar 4.9



**Gambar 4.9** Activity Diagram Proses Manajemen Gejala

Dari *activity diagram* pada gambar 4.9 di atas diperoleh tiga proses yang berfungsi sebagai berikut :

- Proses Tambah Gejala, dalam proses ini dokter ahli dapat menambah data gejala.
- Proses *Edit* Gejala, dalam proses ini dokter ahli dapat mengedit data gejala.
- Proses Hapus Gejala, dalam proses ini dokter ahli dapat menghapus data gejala.

### 4.2.3 Perancangan Basis data

Perancangan ini merupakan kumpulan data-data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama-sama. Perancangan ini menjelaskan tentang data-data yang digunakan dalam sistem ini.

#### 1. Tabel Pasien

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data pasien. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Tabel Pasien

Nama	Type	Keterangan
id_pasien	int(5)	primary key
no_rm	varchar(50)	
pemeriksa	varchar(50)	
nama_pasien	varchar(50)	
sex	varchar(20)	
alamat	Text	
telepon	varchar(20)	
tgl_registrasi	date	

#### 2. Tabel Rekam Medis

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data dari pemeriksaan pasien. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Tabel Rekam Medis

Nama	Type	Keterangan
id_periksa	int(5)	Foreign key reference tabel periksa
id_gejala	int(5)	Foreign key reference tabel gejala

### 3. Tabel Penyakit

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data penyakit. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Tabel Penyakit

<b>Nama</b>	<b>Type</b>	<b>Keterangan</b>
id_penyakit	varchar(10)	primary key
nama_penyakit	Varchar(50)	
definisi	Text	
penyebab	Text	

### 4. Tabel Gejala

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data gejala. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Tabel Gejala

<b>Nama</b>	<b>Type</b>	<b>Keterangan</b>
id_gejala	Varchar(10)	primary key
nama_gejala	Varchar(50)	

### 5. Tabel Periksa

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data pemeriksaan pasien. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Tabel Periksa

<b>Nama</b>	<b>Type</b>	<b>Keterangan</b>
id_periksa	Varchar(10)	primary key
id_pasien	Varchar(10)	foreign key reference tabel pasien
tgl_periksa	date	

## 6. Tabel Hasil Diagnosa

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data hasil diagnosa. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Tabel Hasil Diagnosa

<b>Nama</b>	<b>Type</b>	<b>Keterangan</b>
id_periksa	Varchar(10)	foreign key reference tabel periksa
id_penyakit	Varchar(10)	foreign key reference tabel penyakit

## 7. Tabel Aturan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data aturan. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Tabel Aturan

<b>Nama</b>	<b>Type</b>	<b>Keterangan</b>
id_aturan	Varchar(10)	primary key
id_gejala	Varchar(10)	foreign key reference tabel gejala
densitas	double	

## 8. Tabel Detail Aturan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data detail aturan. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Tabel Kasus

<b>Nama</b>	<b>Type</b>	<b>Keterangan</b>
id_aturan	Varchar(10)	foreign key reference tabel aturan
Id_penyakit	Varchar(10)	foreign key reference tabel penyakit

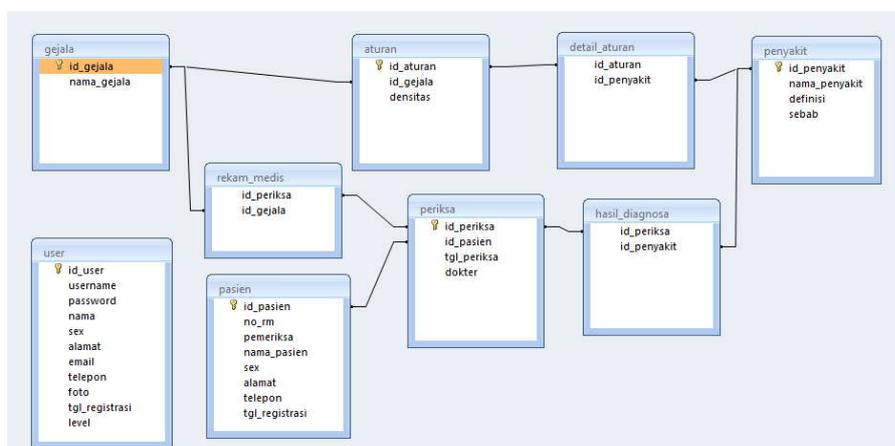
## 9. Tabel *User*

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data *user*. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Tabel *User*

Nama	Type	Keterangan
id_user	int(5)	primary key
username	Varchar(50)	
password	Varchar(50)	
nama	Varchar(50)	
sex	Varchar(20)	
alamat	text	
email	text	
telepon	Varchar(20)	
foto	Varchar(30)	
level	Varchar(5)	

Berdasarkan tabel-tabel tersebut maka didapatkan relasi antar tabel yang saling berhubungan antar tabel. Pada gambar 4.10 merupakan gambar dari relasi antar tabel tersebut.



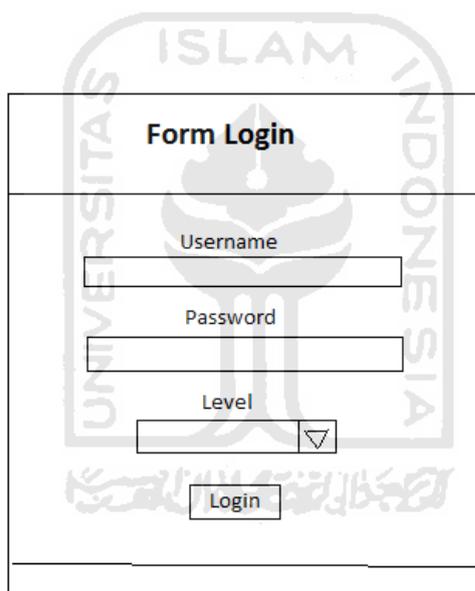
**Gambar 4.10** Relasi Tabel

#### 4.2.4 Perancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka pada sistem ini dibuat sesuai dengan kebutuhan yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem tersebut. Rancangan antarmuka yang akan dibangun sebagai berikut :

##### 4.2.4.1 Halaman Utama

Merupakan tampilan pertama yang dapat diakses oleh para pengguna. Halaman utama pada sistem ini berupa *form login*, dimana user harus melakukan login terlebih dahulu dengan memasukan *username*, *password*, dan *level* untuk dapat mengakses sistem ini. Rancangan tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut.



The image shows a login form titled "Form Login". It contains three input fields: "Username", "Password", and "Level". The "Level" field is a dropdown menu. Below the input fields is a "Login" button. The background features a watermark of the Universitas Islam Indonesia logo.

**Gambar 4.11** Halaman Utama (*Form Login*)

##### 4.2.4.2 Halaman Operator

###### 1. Home

Halaman ini merupakan halaman awal ketika operator berhasil melakukan *login* ke sistem. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.12.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b> <b>Data Pengguna</b> <b>Data Pasien</b> <b>Ubah Password</b> <b>Logout</b>	Home  Selamat Datang di Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan dengan Metode Dempster-Shafer

**Gambar 4.12** Halaman Home Operator

2. Manajemen Pengguna

Halaman ini merupakan halaman manajemen pengguna yang terdapat pada halaman operator. Pada halaman ini operator dapat menambah pengguna dengan menekan tombol Tambah Pengguna yang terdapat pada halaman ini. Selain itu operator juga dapat melakukan *edit* data pengguna dan juga hapus data pengguna dengan menekan tombol *Edit* maupun Hapus. Selain itu juga dapat melakukan reset password dari *password* pengguna apabila pengguna lupa dengan passwordnya dengan menekan tombol *reset password*. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.13.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan																					
<b>Home</b> <b>Data Pengguna</b> <b>Data Pasien</b> <b>Ubah Password</b> <b>Logout</b>	Home    Data Pengguna  <b>Daftar Pengguna</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>Alamat</th> <th>Foto</th> <th>Username</th> <th>Level</th> <th>Edit</th> <th>Hapus</th> <th>Re Pa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>xxx</td> <td>L</td> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>2</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>:</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama	Jenis Kelamin	Alamat	Foto	Username	Level	Edit	Hapus	Re Pa	1	xxx	L	xxx	xxx	xxx	2	x	x	:
No	Nama	Jenis Kelamin	Alamat	Foto	Username	Level	Edit	Hapus	Re Pa												
1	xxx	L	xxx	xxx	xxx	2	x	x	:												

**Gambar 4.13** Halaman Manajemen Pengguna

### 3. Manajemen Pasien

Halaman ini merupakan halaman manajemen pasien operator. Pada halaman ini operator dapat melakukan registrasi pasien pada tombol Registrasi Pasien, selain itu juga dapat melakukan *edit* bila menekan tombol edit, maupun menghapus data pasien yang telah tersimpan jika menekan tombol hapus. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.14.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan																			
<b>Home</b> <b>Data Pengguna</b> <b>Data Pasien</b> <b>Ubah Password</b> <b>Logout</b>	Home    Data Pasien																		
	Daftar Pasien																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Pasien</th> <th>No RM</th> <th>Dokter</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>Alamat</th> <th>Telp</th> <th>Edit</th> <th>Hapus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>xxxxxxx</td> <td>RM001</td> <td>xxxx</td> <td>P</td> <td>xxxx</td> <td>xxx</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama Pasien	No RM	Dokter	Jenis Kelamin	Alamat	Telp	Edit	Hapus	1	xxxxxxx	RM001	xxxx	P	xxxx	xxx	x	x
	No	Nama Pasien	No RM	Dokter	Jenis Kelamin	Alamat	Telp	Edit	Hapus										
	1	xxxxxxx	RM001	xxxx	P	xxxx	xxx	x	x										

**Gambar 4.14** Halaman Manajemen Pasien

### 4. Ubah Password

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan operator untuk mengubah passwordnya apabila operator ingin mengganti *password* lamanya dengan password yang baru. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.15

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b> <b>Data Pengguna</b> <b>Data Pasien</b> <b>Ubah Password</b> <b>Logout</b>	Home    Ubah Password
	Ubah Password
	Password Lama : <input type="text"/>
	Password Baru : <input type="text"/>
	Re-Type Password : <input type="text"/>
	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Cancel"/>

**Gambar 4.15** Halaman Ubah Password

#### 4.2.4.3 Halaman Dokter Umum

##### 1. Home

Halaman ini merupakan halaman awal ketika dokter umum berhasil melakukan *login* ke sistem. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.16.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b>	Home
<b>Periksa Pasien</b>	Selamat Datang di Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan dengan menggunakan metode Dempster Shafer
<b>Profil</b>	
<b>Logout</b>	

**Gambar 4.16** Halaman Home Dokter umum

##### 2. Periksa Pasien

Halaman ini merupakan halaman dokter umum untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien. Dokter umum memasukan inputan berupa nomor rekam medis pasien, dan gejala dari pasien, sehingga kemudian akan diproses dan akan keluar hasilnya berupa diagnosa penyakit yang diderita oleh pasien. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.17.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b>	Home    Periksa Pasien
<b>Periksa Pasien</b>	Pemeriksaan Pasien No Rm : <input type="text" value=""/> <input checked="" type="checkbox"/> Tgl Periksa : <input type="text" value=""/> <input type="checkbox"/> Batuk Berdahak <input type="checkbox"/> Berat badan turun tanpa sebab yang jelas Gejala : <input type="checkbox"/> Demam <input type="checkbox"/> xxx <input type="button" value="Periksa"/> <input type="button" value="Cancel"/>
<b>Profil</b>	
<b>Logout</b>	

**Gambar 4.17** Halaman Periksa Pasien Dokter Umum

### 3. Profil

Halaman ini merupakan halama profil dari dokter umum. Pada halaman ini dokter umum dapat melihat data dirinya, pada halaman ini juga dokter umum dapat melakukan *edit* dari data dirinya dengan menekan tombol edit. Selain itu juga dapat melakukan ubah *password* lama menjadi baru dengan menekan tombol Ubah Password pada halaman ini. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.18.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b>  <b>Periksa Pasien</b>  <b>Profil</b>  <b>Logout</b>	Home    Profil <hr/> Profil Nama : xxx Jenis Kelamin : xxx Alamat : xxx Email : xxx Telepon : xxx Username : xxx  Aksi : Edit    Ubah Password

**Gambar 4.18** Halaman Profil Dokter umum

#### 4.2.4.4 Halaman Dokter Ahli

##### 1. Home

Halaman ini merupakan halaman awal ketika dokter ahli berhasil *login* ke sistem ini. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.19.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b>	Home
<b>Periksa Pasien</b>	Sistem Pakar ini merupakan sistem diagnosa penyakit pernapasan menggunakan metode Dempster-Shafer. Sistem ini akan membantu Dokter dalam mendiagnosa penyakit pernapasan yang diderita oleh pasien.
<b>Rekam Medis</b>	
<b>Data Gejala</b>	
<b>Data Penyakit</b>	
<b>Basis Pengetahuan</b>	
<b>Profil</b>	
<b>Logout</b>	

Gambar 4.19 Halaman Home Dokter ahli

## 2. Periksa Pasien

Halaman ini merupakan halaman dokter ahli untuk melakukan pemeriksaan terhadap pasien. Dokter ahli memasukan inputan berupa nomor rekam medis pasien, dan gejala dari pasien, sehingga kemudian akan diproses dan akan keluar hasilnya yang berupa diagnosa penyakit pernapasan berupa kemungkinan penyakit yang diderita oleh pasien. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.20.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
<b>Home</b>	Home    Periksa Pasien
<b>Periksa Pasien</b>	Pemeriksaan Pasien No RM : --No RM-- Tgl Periksa : Gejala : <input type="checkbox"/> Batuk berdahak <input type="checkbox"/> Demam <input type="checkbox"/> Napas yang berbunyi <input type="checkbox"/> xxx <input type="checkbox"/> xxx <input type="button" value="Periksa"/> <input type="button" value="Cancel"/>
<b>Rekam Medis</b>	
<b>Data Gejala</b>	
<b>Data Penyakit</b>	
<b>Basis Pengetahuan</b>	
<b>Profil</b>	
<b>Logout</b>	

Gambar 4.20 Halaman Periksa Pasien Dokter ahli

### 3. Rekam Medis

Halaman ini merupakan halaman rekam medis, dimana halaman ini akan menampilkan data-data dari pemeriksaan pasien. Namun sebelum itu, dokter ahli harus melakukan pencarian dengan inputan nomor rekam medis pasien sehingga nantinya akan muncul halaman data-data pemeriksaan pasien berdasarkan nomor rekam medis yang dicari. Para dokter ahli hanya dapat melakukan penghapusan pada data rekam medis. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.21.

<b>Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan</b>																			
<b>Home</b>	Home    Rekam Medis																		
<b>Periksa Pasien</b>	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Data Pasien</td></tr> <tr><td>Nama</td><td>: xxx</td></tr> <tr><td>No RM</td><td>: RM001</td></tr> <tr><td>Jenis Kelamin</td><td>: Perempuan</td></tr> <tr><td>Alamat</td><td>: xxx</td></tr> <tr><td>Email</td><td>: xxx</td></tr> <tr><td>Telepon</td><td>: xxx</td></tr> </table>	Data Pasien		Nama	: xxx	No RM	: RM001	Jenis Kelamin	: Perempuan	Alamat	: xxx	Email	: xxx	Telepon	: xxx				
Data Pasien																			
Nama	: xxx																		
No RM	: RM001																		
Jenis Kelamin	: Perempuan																		
Alamat	: xxx																		
Email	: xxx																		
Telepon	: xxx																		
<b>Rekam Medis</b>																			
<b>Data Gejala</b>																			
<b>Data Penyakit</b>	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Rekam Medis</td></tr> <tr><td>No</td><td>: 1</td></tr> <tr><td>Tanggal periksa</td><td>: xxx</td></tr> <tr><td>Dokter pemeriksa</td><td>: xxx</td></tr> <tr><td>Gejala yang dirasakan</td><td>: - xxx</td></tr> <tr><td></td><td>: - xxx</td></tr> <tr><td>Kemungkinan Penyakit</td><td>: - xxx</td></tr> <tr><td></td><td>: - xxx</td></tr> <tr><td>Persentase</td><td>: xxx</td></tr> </table>	Rekam Medis		No	: 1	Tanggal periksa	: xxx	Dokter pemeriksa	: xxx	Gejala yang dirasakan	: - xxx		: - xxx	Kemungkinan Penyakit	: - xxx		: - xxx	Persentase	: xxx
Rekam Medis																			
No	: 1																		
Tanggal periksa	: xxx																		
Dokter pemeriksa	: xxx																		
Gejala yang dirasakan	: - xxx																		
	: - xxx																		
Kemungkinan Penyakit	: - xxx																		
	: - xxx																		
Persentase	: xxx																		
<b>Basis Pengetahuan</b>																			
<b>Profil</b>																			
<b>Logout</b>	Aksi : Hapus																		

**Gambar 4.21** Halaman Rekam Medis

### 4. Manajemen Gejala

Halaman ini merupakan halaman manajemen gejala, dimana pada halaman ini menampilkan data gejala. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan tambah gejala dengan menekan tombol Tambah Gejala, selain itu juga dapat melakukan *edit* dan hapus gejala dengan menekan tombol Edit dan Hapus. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.22.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan													
<b>Home</b>	Home    Data Gejala												
<b>Periksa Pasien</b>	Tambah Gejala												
<b>Rekam Medis</b>													
<b>Data Gejala</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Gejala</th> <th>Edit</th> <th>Hapus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama Gejala	Edit	Hapus	1	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x	2	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x
No	Nama Gejala	Edit	Hapus										
1	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x										
2	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x										
<b>Data Penyakit</b>													
<b>Basis Pengetahuan</b>													
<b>Profil</b>													
<b>Logout</b>													

Gambar 4.22 Halaman Manajemen Gejala

5. Manajemen Penyakit

Halaman ini merupakan halaman manajemen penyakit, dimana pada halaman ini menampilkan data penyakit. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan tambah penyakit dengan menekan tombol Tambah Penyakit, selain itu juga dapat melakukan *edit* dan hapus penyakit dengan menekan tombol *Edit* dan Hapus. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.23.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan													
<b>Home</b>	Home    Data Penyakit												
<b>Periksa Pasien</b>	Tambah Gejala												
<b>Rekam Medis</b>													
<b>Data Gejala</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Penyakit</th> <th>Edit</th> <th>Hapus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>xxxxxxxxxxxxxxx</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	No	Nama Penyakit	Edit	Hapus	1	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x	2	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x
No	Nama Penyakit	Edit	Hapus										
1	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x										
2	xxxxxxxxxxxxxxx	x	x										
<b>Data Penyakit</b>													
<b>Basis Pengetahuan</b>													
<b>Profil</b>													
<b>Logout</b>													

Gambar 4.23 Halaman Manajemen Penyakit

## 6. Manajemen Basis Pengetahuan

Halaman ini merupakan halaman manajemen basis pengetahuan, dimana pada halaman ini menampilkan aturan-aturan basis pengetahuan metode Dempster Shafer dan nilai densitas di masing-masing gejala. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan *edit* basis pengetahuan dan hapus basis pengetahuan dengan menekan tombol Edit dan Hapus. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.24.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan						
<b>Home</b>	Home    Basis Pengetahuan					
<b>Periksa Pasien</b>	<b>No</b>	<b>Gejala</b>	<b>Penyakit</b>	<b>Densitas</b>	<b>Edit</b>	<b>hapus</b>
<b>Rekam Medis</b>	1	xxx	- xxx - xxx - xxx	xxx	x	x
<b>Data Gejala</b>	2	xxx	- xxx - xxx	xxx	x	x
<b>Data Penyakit</b>						
<b>Basis Pengetahuan</b>						
<b>Profil</b>						
<b>Logout</b>						

Gambar 4.24 Halaman Basis Pengetahuan

## 7. Profil

Halaman ini merupakan halaman profil dari dokter ahli. Pada halaman ini dokter ahli dapat melihat data dirinya, pada halaman ini juga dokter ahli dapat melakukan *edit* dari data dirinya dengan menekan tombol *edit*. Selain itu juga dapat melakukan ubah *password* lama menjadi baru dengan menekan tombol Ubah *Password* pada halaman ini. Rancangan tampilan halaman ini dapat ditunjukkan pada gambar 4.25.

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan	
Home	Home    Profil
Periksa Pasien	
Rekam Medis	Nama : XXX Jenis Kelamin : XXX Alamat : XXX
Data Gejala	Email : XXX Telepon : XXX foto :
Data Penyakit	
Basis Pengetahuan	Username : XXX Tools : Edit    Ubah Password
Profil	
Logout	

**Gambar 4.25** Halaman Profil Dokter ahli

### 4.3 Implementasi

Implementasi dari sistem diagnosa penyakit saluran pernapasan terdiri dari beberapa *form*, *form* tersebut mempunyai fungsi masing-masing bagi pengguna.

#### 4.3.1 Halaman Utama

Merupakan tampilan pertama yang dapat diakses oleh para pengguna. Halaman utama pada sistem ini berupa *form login*, dimana user harus melakukan login terlebih dahulu dengan memasukan *username*, *password*, dan *level* untuk dapat mengakses sistem ini. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.26 berikut.



The screenshot shows a web interface for a 'PULMONARY CENTER'. At the top, there is a logo on the left and a banner image of a doctor on the right. Below the banner is a login form with the following elements:

- Username :** followed by a text input field.
- Password :** followed by a text input field.
- Level :** followed by a dropdown menu.
- A **Login** button at the bottom of the form.

**Gambar 4.26** Halaman Utama

### 4.3.2 Halaman Operator

#### 1. Registrasi Pengguna

Halaman ini merupakan halaman dari operator untuk melakukan pendaftaran pengguna baru. Pengguna dalam sistem ini adalah dokter-dokter pemeriksa. Untuk proses pendaftaran pengguna, operator harus memasukan inputan yang berupa nama pengguna, jenis kelamin, alamat, nomor telepon, username, password dan level. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.27

*Diagnosa Penyakit Pernapasan*



Menu

- Home
- Data Pengguna
- Data Pasien
- Ubah Password
- Logout

Welcome Operator

Home >> Data Pengguna >> Tambah Pengguna

**Tambah Pengguna**

Nama Pengguna :

Jenis Kelamin :  Laki-laki  Perempuan

Alamat :

No Telepon :

Foto :

Username :

Password :

Level :  Dokter Umum  Dokter Ahli

**Gambar 4.27** Halaman Registrasi Pengguna

#### 2. Registrasi Pasien

Halaman ini merupakan halaman dari operator untuk melakukan pendaftaran pasien baru. Untuk proses pendaftaran pasien, operator harus memasukan inputan yang berupa nama pasien, jenis kelamin, alamat, nomor telepon, dan tanggal registrasi. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.28

**Gambar 4.28** Halaman Registrasi Pasien

### 3. Kunjungan Pasien

Halaman ini merupakan halaman dari operator untuk melakukan proses pemeriksaan pasien. Setiap pasien yang sudah terdaftar dan akan melakukan pemeriksaan maka operator akan memasukan inputan berupa nama pemeriksa dan tanggal periksa. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.29

**Gambar 4.29** Halaman Kunjungan

#### 4. Ubah Password

Halaman ini berfungsi untuk melakukan pengubahan password operator. Untuk melakukan pengubahan password, operator harus memasukan inputan berupa password lama dan password baru. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.30

The screenshot shows a web interface for a medical expert system. At the top, it says 'Sistem Pakar' and 'Diagnosa Penyakit Pernapasan'. Below this is a navigation menu with a 'Menu' button and several options: Home, Data Pengguna, Data Pasien, Ubah Password, and Logout. The main content area is titled 'Welcome Operator' and contains a form for changing the password. The form has three input fields: 'Password Lama', 'Password Baru', and 'Re-type Password'. There are 'Ubah' and 'Cancel' buttons at the bottom of the form. A watermark for 'UNIVERSITAS ISLAM Negeri' is visible in the background.

**Gambar 4.30** Halaman Ubah Password

#### 4.3.3 Halaman Dokter Ahli

##### 1. Periksa Pasien

Halaman ini merupakan halaman dari dokter ahli untuk melakukan periksa pasien. Untuk melakukan periksa pasien, dokter ahli harus memasukan inputan yang ada pada halaman ini yaitu nomor rekam medis dan tanggal periksa. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.31



**Gambar 4.31** Halaman Periksa Pasien

Setelah dokter ahli memasukan inputan berupa nomor rekam medis dan tanggal periksa, lalu dokter memasukan gejala yang diderita pasien pada halaman selanjutnya. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 4.32



**Gambar 4.32** Halaman Periksa Pasien Lanjutan

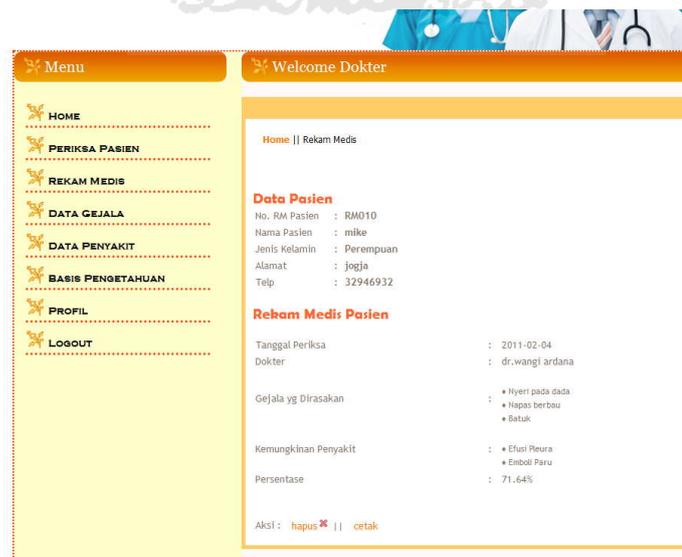
## 5. Rekam Medis

Halaman ini merupakan halaman dari dokter ahli yang menampilkan rekam medis dari pemeriksaan pasien yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan pencarian data rekam medis pasien yang telah melakukan pemeriksaan. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.33



**Gambar 4.33** Halaman Rekam Medis

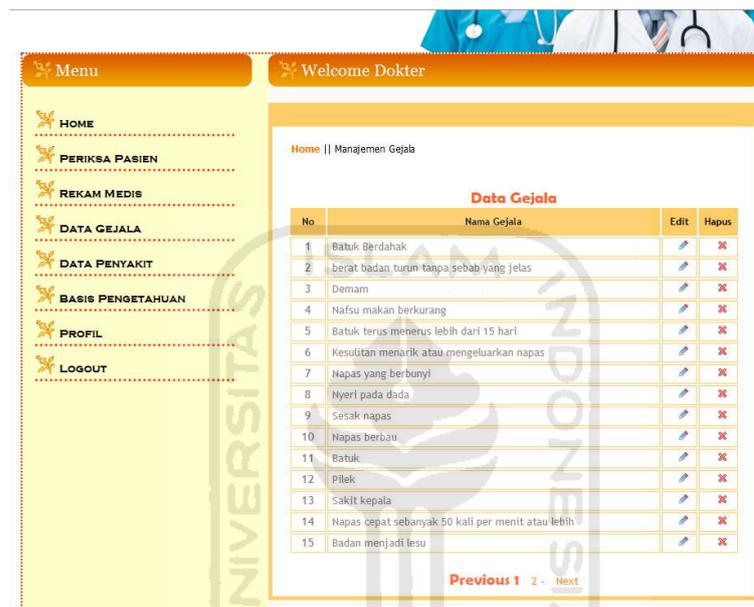
Setelah halaman pencarian rekam medis tampil maka terdapat data pasien yang melakukan pemeriksaan dan terdapat sejumlah data rekam medis berdasarkan tanggal kunjungan dimana jika salah satu tanggal kunjungan tersebut di klik maka tampil hasil rekam medis pasien tersebut. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 4.34



**Gambar 4.34** Halaman Rekam Medis Lanjutan

## 6. Data Gejala

Halaman ini merupakan halaman dari dokter ahli yang menampilkan daftar gejala. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan tambah, *edit* maupun hapus data dari gejala. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.35



No	Nama Gejala	Edit	Hapus
1	Batuk Berdahak		
2	berat badan turun tanpa sebab yang jelas		
3	Demam		
4	Nafsu makan berkurang		
5	Batuk terus menerus lebih dari 15 hari		
6	Kesulitan menarik atau mengeluarkan napas		
7	Napas yang berbunyi		
8	Nyeri pada dada		
9	Sesak napas		
10	Napas berbau		
11	Batuk		
12	Pilek		
13	Sakit kepala		
14	Napas cepat sebanyak 50 kali per menit atau lebih		
15	Badan menjadi lesu		

**Gambar 4.35** Halaman Data Gejala

## 7. Data Penyakit

Halaman ini merupakan halaman dari dokter ahli yang menampilkan daftar penyakit. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan tambah, *edit* maupun hapus data dari penyakit. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 4.36



Gambar 4.36 Halaman Data Penyakit

#### 8. Basis Pengetahuan

Halaman ini merupakan halaman dari dokter ahli yang menampilkan basis pengetahuan, dimana pada halaman ini menampilkan aturan-aturan basis pengetahuan metode Dempster Shafer dan nilai densitas di masing-masing gejala. Pada halaman ini dokter ahli dapat melakukan *edit* basis pengetahuan dan hapus basis pengetahuan dengan menekan tombol *Edit* dan Hapus. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.37.



Gambar 4.37 Halaman Basis Pengetahuan

## 9. Profil

Halaman ini merupakan halaman profil dari dokter ahli. Pada halaman ini dokter ahli dapat edit data dan reset password dengan menekan tombol edit dan ubah password. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 4.38



**Gambar 4.38** Halaman Profil

### 4.3.4 Halaman Dokter Umum

Pada halaman dokter umum, terdapat beberapa menu, yaitu home, periksa pasien dan ubah profil. Pada menu periksa pasien yang dilakukan dokter umum, prosesnya sama dengan periksa pasien yang dilakukan dokter ahli. Begitu juga dengan ubah profil. Halaman dokter umum ditunjukkan pada Gambar 4.39



**Gambar 4.39** Halaman Dokter Umum



## BAB V

### PENGUJIAN

#### 5.1 Analisis Kinerja Perangkat Lunak

Analisis ini dilakukan dengan cara menguji tiap proses pemeriksaan pasien penderita penyakit saluran pernapasan yang terjadi dalam sistem ini. Dalam analisis ini dapat diketahui fungsi dan prosedur dari setiap proses yang ada pada sistem ini agar dapat diketahui kelayakan dari sistem ini.

##### 5.1.1 Pemeriksaan Pasien

Dalam pengujian sistem ini, akan dilakukan pengujian semua proses yang terjadi apabila ada seorang pasien yang akan melakukan pemeriksaan dari mulai pendaftaran sampai keluar hasil diagnosa penyakit saluran pernapasan.

##### 1. Daftar Pasien

Pada proses ini, operator terlebih memilih tambah pasien pada sub menu data pasien. Kemudian mengisi *form input* data pasien yang terdiri dari nama pasien, jenis kelamin, usia, no telepon dan tanggal registrasi. Kemudian tekan tombol “Daftar” apabila ingin menyimpan data. *Form* tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 5.1.



The screenshot displays the 'Sistem Pakar' (Expert System) interface for 'Diagnosa Penyakit Pernapasan' (Respiratory Disease Diagnosis). The page features a header with the system name and a navigation menu on the left. The main content area is titled 'Registrasi Pasien' (Patient Registration) and contains a form with the following fields: 'Nama Pasien' (Patient Name), 'Jenis Kelamin' (Gender) with radio buttons for 'Laki-laki' (Male) and 'Perempuan' (Female), 'Alamat' (Address), 'No Telepon' (Phone Number), and 'Tgl Registrasi' (Registration Date) with a pre-filled date of '13.02.2011'. At the bottom of the form are 'Daftar' (Register) and 'Cancel' buttons. The background of the form area shows a group of medical professionals.

**Gambar 5.1** Halaman Daftar Pasien

Pada halaman manajemen pasien terdapat pilihan hapus untuk menghapus data pasien, dan juga pilihan *edit* jika ingin mengedit data pasien. *Form* edit tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 5.2.

**Sistem Pakar**  
*Diagnosa Penyakit Pernapasan*

Menu | Welcome Operator

Home | Manajemen Pasien | Edit Pasien

**Edit Pasien**

Nama Pasien : wangi ardana  
 Jenis Kelamin :  Laki - laki  Perempuan  
 Alamat : asrama cpm sentul yogyakarta 55151  
 No. Telepon : 08562632931

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan menggunakan metode Dempster Shafer

**Gambar 5.2** Halaman Edit Pasien

## 2. Kunjungan

Pada proses ini, operator melakukan pencarian terhadap nomor rekam medis pasien yang telah terdaftar. Dari hasil pencarian tersebut akan tampil data pasien, setelah itu operator menginputkan tanggal pemeriksaan dan nama dokter pemeriksa. *Form* tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 5.3

**Sistem Pakar**  
*Diagnosa Penyakit Pernapasan*

Menu | Welcome Operator

Masukkan NO. RM Pasien :

**Data Pasien**

No. RM Pasien : RM020  
 Nama Pasien : wangi ardana  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Alamat : asrama cpm sentul yogyakarta 55151  
 Telp : 08562632931

**Kunjungan**

Periksa Tanggal :   
 Nama Pemeriksa :

**Gambar 5.3** Halaman Kunjungan

### 3. Proses Periksa Pasien

Pada proses ini, dokter ahli maupun dokter umum terlebih dulu masuk ke *form* periksa. Kemudian mengisi *form input* data periksa pasien yang terdiri dari nomor rekam medis dan tanggal periksa. Kemudian tekan tombol “Periksa”. Sebagai contoh masukan terlihat dibawah ini agar menghasilkan keluaran daftar gejala.

No. RM = RM020

Tanggal Periksa = 13.02.2011

*Input* data tersebut dapat dilihat pada gambar 5.4

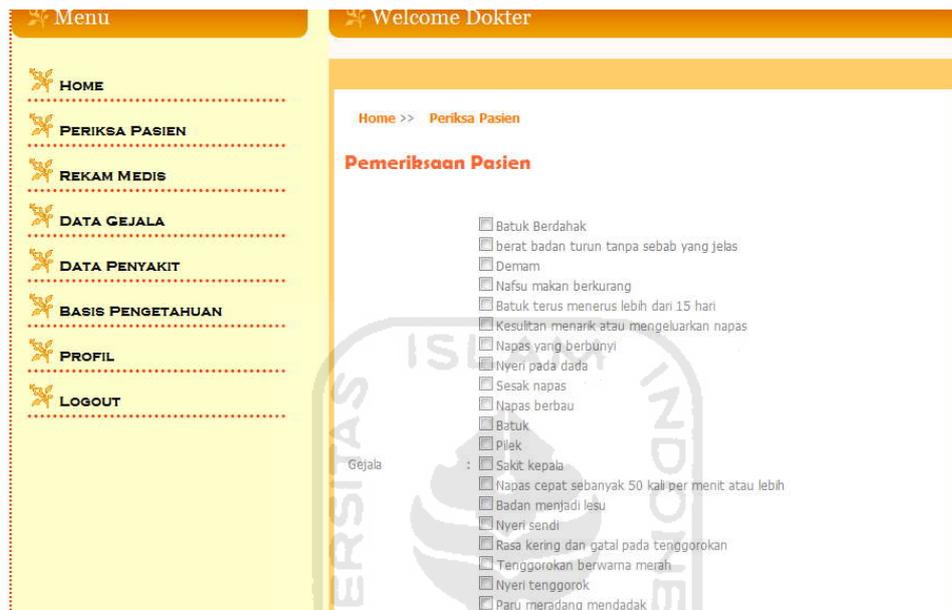
**Gambar 5.4** Halaman Periksa Pasien

Setelah itu, dokter ahli masuk pada *form* periksa lanjutan. Kemudian mengisi *form input* data periksa pasien yang terdiri dari gejala-gejala yang dialami. Kemudian tekan tombol “Periksa” apabila ingin melakukan pemeriksaan. Sebagai contoh masukan terlihat dibawah ini agar menghasilkan keluaran yang dihasilkan.

Gejala = - Napas yang berbunyi  
 - Nyeri pada dada  
 - Sesak Napas

- Napas cepat sebanyak 50 kali per menit atau lebih

*Input* dari kasus tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.5



**Gambar 5.5** Halaman Periksa Pasien Lanjutan

Dari masukan gejala, maka akan tampil hasil diagnosa pasien. Hasil diagnosa pasien tersebut dihitung menggunakan metode Dempster Shafer sesuai dengan aturan yang ada dalam tabel basis pengetahuan dan kode gejala dan penyakit yang dapat dilihat dari tabel gejala dan tabel penyakit pada bab III. Adapun perhitungan menggunakan metode Dempster Shafer adalah sebagai berikut :

- Gejala 1 : G007 Napas yang berbunyi

Napas yang berbunyi merupakan gejala dari Asma (P01) dan ISPA (P08) dengan nilai densitas 0,9 sehingga :

$$m_1 \{ P01, P08 \} = 0,9$$

$$m_1 \{ \theta \} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Kemungkinan penyakit sementara dengan gejala napas yang berbunyi adalah Asma dan ISPA dengan nilai densitas sebesar 0,9.

b. Gejala 2 : G008 Nyeri pada dada

Nyeri pada dada merupakan gejala dari Asma (P01), Efusi Pleura (P02), Emboli Paru (P11), tuberkulosis (P12) dengan nilai densitas 0,8, sehingga :

$$m_2 \{P01,P02,P11,P12\} = 0.8$$

$$m_2 \{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Adanya gejala nyeri pada dada ini maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi ( $m_3$ ). Aturan kombinasi untuk  $m_3$  dapat dilihat dari tabel berikut :

	P01,P02,P11,P12 0.8	$\theta$ 0.2
P01,P08 0,9	P01 0.72	P01,P08 0.18
$\theta$ 0,1	P01,P02,P11,P12 0.08	$\theta$ 0.02

Hasil perhitungan :

$$m_3 \{P01\} = \frac{0.72}{1 - 0} = 0.72$$

$$m_3 \{P01,P08\} = \frac{0.18}{1 - 0} = 0.18$$

$$m_3 \{P01,P02,P11,P12\} = \frac{0.08}{1 - 0} = 0.08$$

$$m_3 \{\theta\} = \frac{0.02}{1 - 0} = 0.02$$

Demikian yang paling kuat adalah  $m_3 \{ P01 \}$  yaitu sebesar 0.72 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala napas yang berbunyi dan nyeri pada dada adalah asma. Dapat dilihat, adanya penambahan fakta baru, yaitu nyeri pada dada, membuat kesimpulan atau konklusi yang dihasilkan tidak konsisten. Contohnya dalam fakta pertama  $m_1 \{P01,P08\}$  adalah 0,9 yaitu dengan hasil diagnosa sementara terkena penyakit asma dan ISPA sebesar 90%. Namun

setelah adanya penambahan fakta yaitu  $m_2$ , dan menghasilkan  $m_3$ , maka yang terjadi adalah ketidakkonsistenan  $m_3$  {P01,P08} adalah 0,18. Dimana hasil diagnosa sementara terkena penyakit asma dan ISPA sebesar 18%. Adanya ketidakkonsistenan tersebut maka dapat diatasi menggunakan penalaran dengan teori Dempster-Shafer yang nantinya hasil diagnosa paling sesuai adalah densitas dengan nilai yang paling besar.

c. Gejala 3 : G009 Sesak Napas

$$m_4 \{P01,P02,P03,P11,P12,P13,P14\} = 0.8$$

$$m_4 \{\emptyset\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

	P01,P02,P03,P11,P12,P13,P14 0.8	$\emptyset$ 0.2
P01 0.72	P01 0.576	P01 0.144
P01,P08 0.18	P01 0.144	P01,P08 0.036
P01,P02,P11,P12 0.08	P01,P02,P11,P12 0.064	P01,P02,P11,P12 0.016
$\emptyset$ 0.02	P01,P02,P03,P11,P12,P13,P14 0.016	$\emptyset$ 0.004

$$m_5 \{P01\} = \frac{0.575 + 0.144 + 0.144}{1 - 0} = 0.864$$

$$m_5 \{P01,P08\} = \frac{0.036}{1 - 0} = 0.036$$

$$m_5 \{P01,P02,P11,P12\} = \frac{0.064 + 0.016}{1 - 0} = 0.08$$

$$m_5 \{P01,P02,P03,P11,P12,P13,P14\} = \frac{0.016}{1 - 0} = 0.016$$

$$m_5\{\theta\} = \frac{0.004}{1 - 0} = 0.004$$

Demikian yang paling kuat adalah  $m_5\{P01\}$  yaitu sebesar 0.864 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala napas yang berbunyi, nyeri pada dada, dan sesak napas adalah asma.

- d. Gejala 4 : G014 cepat sebanyak 50 kali per menit atau lebih

$$m_6\{P03, P11\} = 0.9$$

$$m_6\{\theta\} = 1 - 0.9 = 0.1$$

	P03, P11 0.9	$\theta$ 0.1
P01 0.864	$\emptyset$ 0.7776	P01 0.0864
P01, P08 0.036	$\emptyset$ 0.0324	P01, P08 0.0036
P01, P02, P11, P12 0.08	P11 0.072	P01, P02, P11, P12 0.008
P01, P02, P03, P11, P12, P13, P14 0.016	P03, P11 0.0144	P01, P02, P03, P11, P12, P13, P14 0.0016
$\theta$ 0.004	P03, P11 0.0036	$\theta$ 0.0004

$$m_7\{P01\} = \frac{0.0864}{1 - (0.7776 + 0.0324)} = 0.45473684210526$$

$$m_7\{P01, P08\} = \frac{0.0036}{1 - (0.7776 + 0.0324)} = 0.018947368421053$$

$$m_7\{P11\} = \frac{0.08}{1 - (0.7776 + 0.0324)} = 0.37894736842105$$

$$m_7\{P01, P02, P11, P12\} = \frac{0.008}{1 - (0.7776 + 0.0324)} = 0.042105263157895$$

$$m_7\{P01,P02,P03,P11,P12,P13,P14\} = \frac{0.0016}{1 - (0.7776 + 0.0324)}$$

$$= 0.0084210526315789$$

$$m_7\{P03,P11\} = \frac{0.0144 + 0.0036}{1 - (0.7776 + 0.0324)} = 0.094736842105263$$

$$m_7\{\emptyset\} = \frac{0.0004}{1 - (0.7776 + 0.0324)} = 0.0021052631578947$$

Demikian yang paling kuat adalah asma (P01) dengan  $m_7$  sebesar 0.454 yang berarti diagnosa kemungkinan penyakit sementara dengan gejala napas yang berbunyi, nyeri pada dada, sesak napas, dan napas cepat sebanyak 50 kali per menit atau lebih adalah asma. Dari gejala yang dimasukkan oleh dokter ahli akan tampil halaman diagnosa penyakit pernapasan sebagai berikut dilihat dari gambar 5.6 :

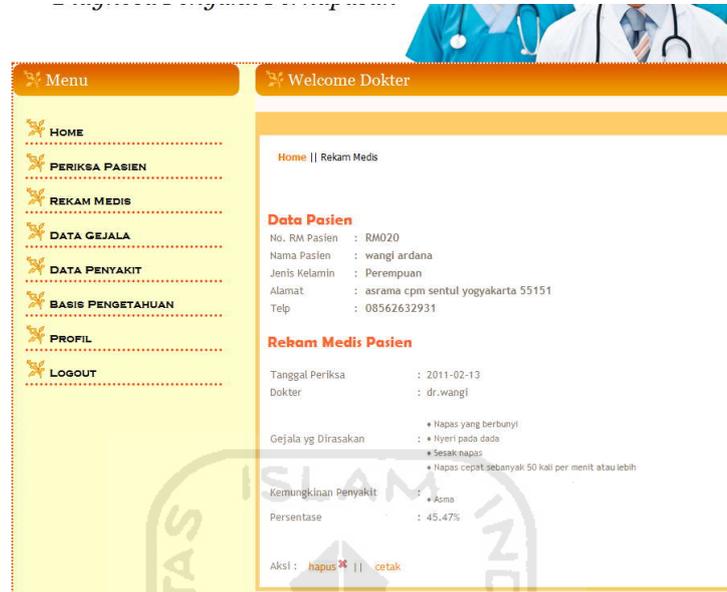


**Gambar 5.6** Halaman Hasil Diagnosa

#### 4. Rekam Medis

Halaman ini merupakan halaman dari dokter ahli yang menampilkan rekam medis dari pemeriksaan pasien yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada halaman ini psikolog dapat menginputkan nomor rekam medis pasien

untuk melihat data rekam medis. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 5.7



**Gambar 5.7** Halaman Rekam Medis

## 5.2 Kelebihan dan Kekurangan Perangkat Lunak

Dalam membangun sebuah sistem perangkat lunak pasti ada kekurangan maupun kelebihan sistem tersebut. Untuk itu dalam membangun sistem diagnosa penyakit pernapasan pun juga ada kelebihan maupun kekurangannya.

### 1. Kelebihan Sistem Diagnosa Penyakit Pernapasan

Kelebihan yang terdapat pada sistem diagnosa penyakit pernapasan adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini akan mempermudah dokter ahli maupun dokter umum untuk mendiagnosa penyakit pernapasan.
2. Sistem ini memperbolehkan dokter ahli dan dokter umum untuk merekan catatan medis seorang pasien dan hasil dari dagnosa tersebut dapat dicetak.

## 2. Kekurangan Sistem Diagnosa Penyakit Pernapasan

Kekurangan yang terdapat pada sistem diagnosa penyakit pernapasan adalah sistem ini masih membutuhkan hasil penunjang lainnya seperti hasil laboratorium atau hasil rontgen untuk menghasilkan diagnosa penyakit yang lebih akurat.



## **BAB VI**

### **PENUTUP**

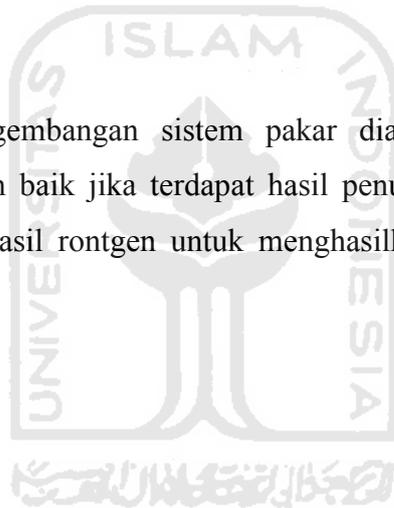
#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian tentang diagnosis penyakit pernapasan ini, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dengan sistem ini dapat membantu meringankan pekerjaan dokter dalam mendiagnosis penyakit saluran pernapasan yang diderita pasien.
2. Dengan sistem ini dapat menampilkan basis pengetahuan yang dinamis, antarmuka yang user *friendly*, efektif, dan efisien.

#### **6.2 Saran**

Saran untuk pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit saluran pernapasan ini yaitu lebih baik jika terdapat hasil penunjang lainnya, misalnya hasil laboratorium atau hasil rontgen untuk menghasilkan diagnosa yang lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- [ARH05] Arhami,M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [JUN10] Junaidi, Iskandar.2010. *Penyakit Paru dan Saluran Napas*. Kelompok Gramedia, Jakarta.
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [MAN00] Mansjoer, Arief, Suprohaita, Wahyu Ika Wardani dan Wiwick Setiowulan.2000. *Kapita Selekta Kedokteran*. Penerbit Media, Jakarta.
- [PRI06] Price, Sylvia. 2006. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.

