

**DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK  
MENGUNAKAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE  
FORWARD CHAINING**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**AJENG NIRA ZAINIYAH**  
**0210960004-96**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2009**

**DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK  
MENGUNAKAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE  
FORWARD CHAINING**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer dalam bidang ilmu komputer

Oleh:  
**AJENG NIRA ZAINIYAH**  
0210960004-96



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2009**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK  
MENGUNAKAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE  
FORWARD CHAINING**

Oleh:  
**Ajeng Nira Zainiyah**  
0210960004-96

Setelah dipertahankan didepan Majelis Penguji  
pada tanggal 11 Februari 2009  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Drs. Achmad Ridok, M.Kom**  
NIP. 132 090 392

**Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc**  
NIP. 132 300 240

**Mangetahui,**  
**Ketua Jurusan Matematika**  
**Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Agus Suryanto, M.Sc**  
NIP. 132 126 049





**LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

**Nama** : Ajeng Nira Zainiyah  
**Nim** : 0210960004-96  
**Jurusan** : Matematika  
**Program studi** : Ilmu Komputer  
**Penulisan Tugas Akhir berjudul** : DIAGNOSA PENYAKIT  
PARU PADA ANAK MENGGUNAKAN SISTEM PAKAR  
DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Tugas Akhir ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata Tugas Akhir yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran

Malang 2007  
Yang menyatakan,

Ajeng Nira Zainiyah  
NIM. 0210960004-96

repository.ub.ac

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK  
MENGUNAKAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE  
FORWARD CHAINING**

**ABSTRAK**

Penyakit pada anak sering kali menjadi penyebab kematian anak, hal ini disebabkan minimnya pengetahuan orang tua terhadap penyakit dan kesibukan para orang tua sehingga anak kurang mendapat perhatian. Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan. Teknologi kecerdasan buatan yang semakin berkembang telah memungkinkan sistem pakar untuk diaplikasikan.

Sistem pakar ini dirancang untuk mendiagnosa penyakit paru pada anak beserta penanganannya dengan menggunakan metode *forward chaining*. Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui penyakit paru pada pasien anak, yaitu pengujian awal, dengan wawancara dan observasi langsung kepada seorang pakar (dokter). Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan sistem pakar. Dilakukan proses konsultasi dengan 38 sampel.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dari hasil uji analisa data tersebut dapat diolah dan dianalisis untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada hasil diagnosa diantara pakar dan sistem yang dibandingkan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Metode Forward Chaining

## CHILDREN TUBERCULOSIS DIAGNOSE USING EXPERT SYSTEM WIYH FORWARD CHAINING METHOD

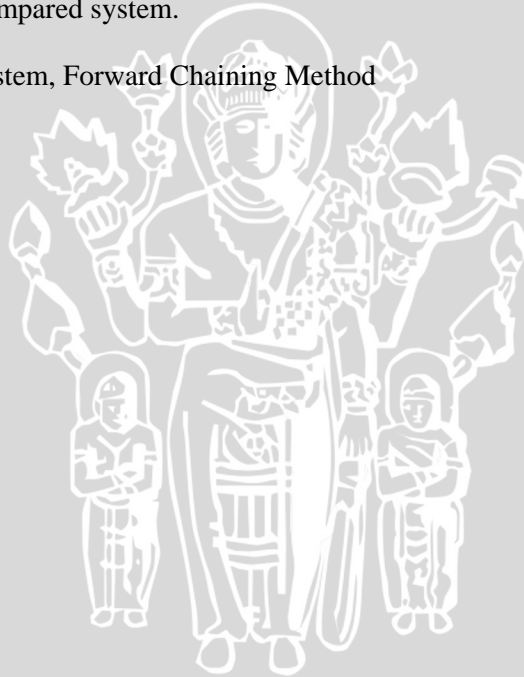
### ABSTRACT

Children disease often cause dead, this because of parents minimum knowledge about the disease and parents activity so that children get less carefulness. *Artificial Intelligence* technology always develop make *Expert System* could be applied. Side by side technology development, a technology that can adopted process and human mind was develop *Artificial Intelligence* technology.

*Expert System* with malice prepose to diagnose children tuberculosis together with handling using *forward chaining* method. On this research there are some trial to know children patient tuberculosis, that is beginning trial with interview and observation with expert person (doctor). Next trial using with expert system. This research using consultation process with 38 sample.

Based on result research, so from analyzed result it be prepared and analyzed to know the differences of diagnose result between expert person and compared system.

Keyword: Expert System, Forward Chaining Method



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat, rahmat dan hidayah yang telah diberikan Allah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul :

“DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK MENGGUNAKAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING”.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Ahmad Ridok, M.Kom, selaku dosen pembimbing utama atas segala bantuan dan arahan serta bimbingannya dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc, selaku dosen pembimbing pendamping atas arahan serta bimbingannya dalam penyusunan Skripsi.
3. Wayan Firdaus,Ssi, MT, selaku ketua Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.
4. Ibu dan Bapakku yang selalu sabar dengan support dan doanya sehingga Penulis mendapatkan semua kemudahan, dan masku, mbakku, adikku untuk semua dukungannya.
5. Sahabatku mbak Arta dan mas Ardi yang terus membantu dan mensupport penyelesaian tugas Skripsi ini.
6. Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.
7. Segenap staf dan karyawan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu Penulis dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan di Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Brawijaya yang telah banyak memberikan bantuan demi kelancaran pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.



Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam laporan ini untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat kepada pembaca dan bisa bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Malang, 12 Januari 2009

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. Penyakit Paru Pada Anak.....	5
2.2. Kecerdasan Buatan.....	6
2.3. Sistem Pakar.....	6
2.3.1 Definisi Sistem Pakar.....	6
2.3.2 Keuntungan Sistem Pakar.....	7
2.3.3 Kelemahan Sistem Pakar.....	8
2.3.4 Konsep Dasar Sistem Pakar.....	8
2.3.4.1 Keahlian.....	8
2.3.4.2 Ahli.....	9
2.3.4.3 Pengalihan Keahlian.....	9
2.3.4.4 Mekanisme Inferensi.....	9
2.3.4.5 Aturan.....	9
2.3.4.6 Kemampuan Menjelaskan.....	10
2.3.5 Alasan Pengembangan Sistem Pakar.....	10

2.3.6 Modul Penyusunan Sistem Pakar.....	10
2.3.7 Struktur Sistem Pakar.....	11
2.3.8 Pengembangan Sistem Pakar .....	13
2.4. Pengembangan Basis Pengetahuan.....	16
2.5. Mesin Inerensi .....	18
2.5.1 Forward Chaining.....	18
2.6. Pengujian Statistik.....	20
2.6.1 Metode Wilcoxon.....	21

**BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Pengumpulan Data .....	24
3.2. Perancangan dan Pengembangan Basis Pengetahuan .....	25
3.2.1. Perancangan Blok Diagram.....	25
3.2.2. Pengembangan Blok diagram .....	26
3.2.3. Perancangan Decision Table .....	26
3.2.4. Pengalihan Decision Table.....	27
3.3 Perancangan Basis Data .....	28
3.3.1. Desain Table .....	28
3.3.2. Entity Relationship Diagram .....	28
3.3.3. Flowchart Sistem .....	30
3.4. Perancangan Antar Muka Pemakai.....	31
3.4.1 Perancangan Menu Program.....	31
3.5. Perancangan Pengujian dan Analisa.....	32

**BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN**

4.1. Perangkat Komputer .....	33
4.1.1. Perangkat Lunak.....	33
4.2. Implementasi Antarmuka .....	33
4.2.1. Form Menu Utama .....	33
4.2.2. Form Penyakit .....	34
4.2.3. Form Konsultasi.....	35
4.2.4. Form Login .....	37
4.3. Pengujian dan Analisa Hasil.....	42
4.3.1. Pengujian.....	42
4.3.2. Analisa Hasil.....	43

**BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan.....46  
5.2. Saran .....46

**DAFTAR PUSTAKA**

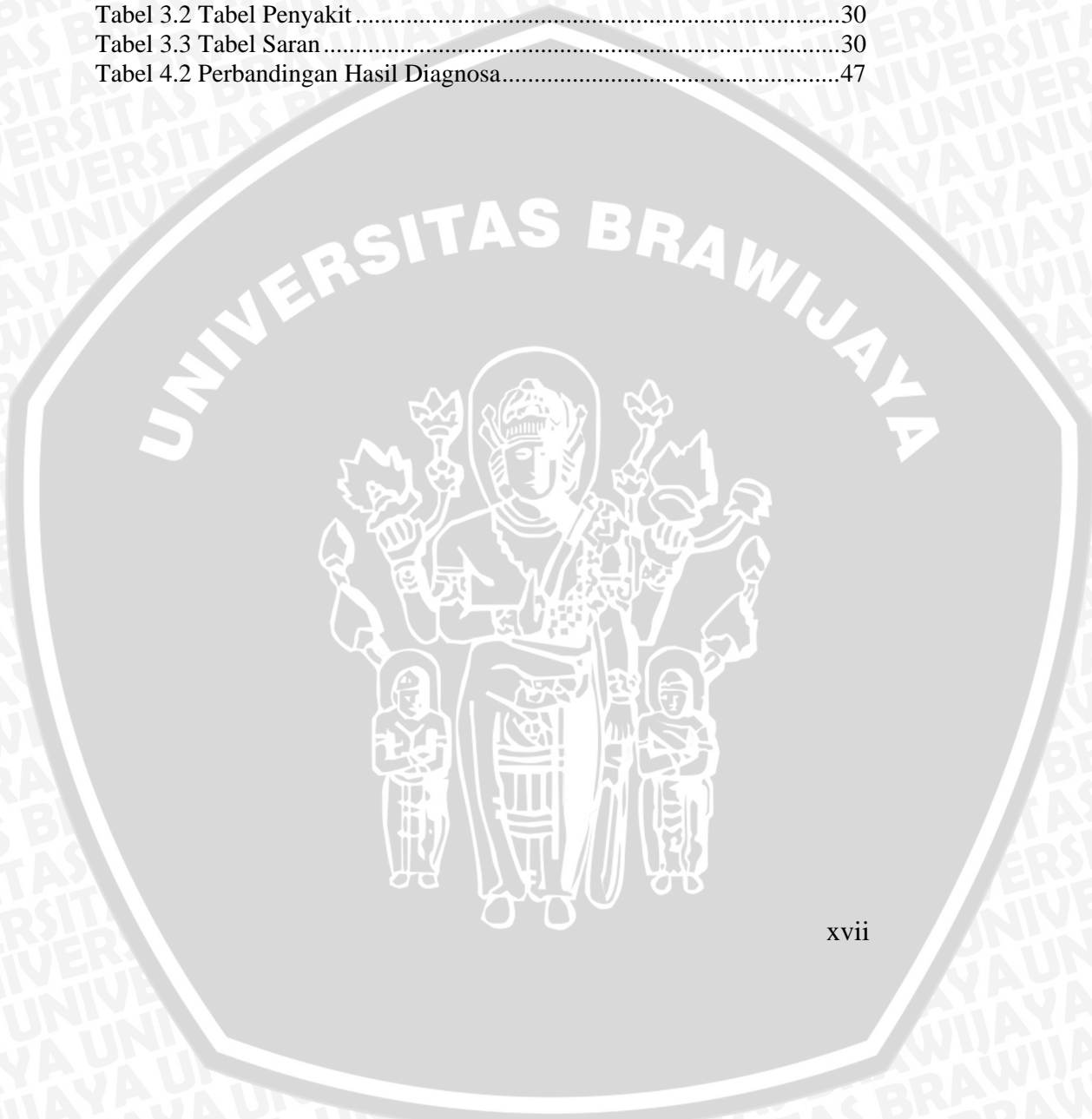


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar.....	11
Gambar 2.2 Skema Siklus Hidup Pengembangan Sistem Pakar.....	14
Gambar 2.3 Proses Prototyping.....	16
Gambar 2.4 Forward Chaining.....	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	24
Gambar 3.2 <i>Block Diagram of Domain</i> .....	25
Gambar 3.3 <i>Final Block Diagram of Decision Situation</i> .....	25
Gambar 3.4 <i>Dependency Diagram</i> .....	26
Gambar 3.5. <i>Entity Relationship</i> .....	29
Gambar 3.6 <i>Flowchart Sistem</i> .....	30
Gambar 3.7 <i>Perancangan Sistem</i> .....	31
Gambar 4.1 Form Utama.....	34
Gambar 4.2 Form Daftar Penyakit.....	34
Gambar 4.3 Form Gejala Penyakit.....	35
Gambar 4.4 Form Menu Konsultasi.....	35
Gambar 4.5 Form Pernyataan.....	36
Gambar 4.6 Form Hasil Analisa Penyakit.....	37
Gambar 4.7 Form Login.....	37
Gambar 4.8 Halaman Utama Menu Login.....	38
Gambar 4.9 Form Menu Input Penyakit.....	38
Gambar 4.10 Form Menu Gejala Penyakit.....	39
Gambar 4.11 Form Menu Input Relasi.....	39
Gambar 4.12 Form Menu Ubah Penyakit.....	40
Gambar 4.13 Form Menu Ubah Gejala.....	40
Gambar 4.14 Form Menu Laporan Penyakit.....	41
Gambar 4.15 Form Menu gejala Penyakit.....	42
Gambar 4.16 Form Pertanyaan Konsultasi.....	43
Gambar 4.12 Form Hasil Konsultasi.....	43
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan.....	45

## DAFTAR TABEL

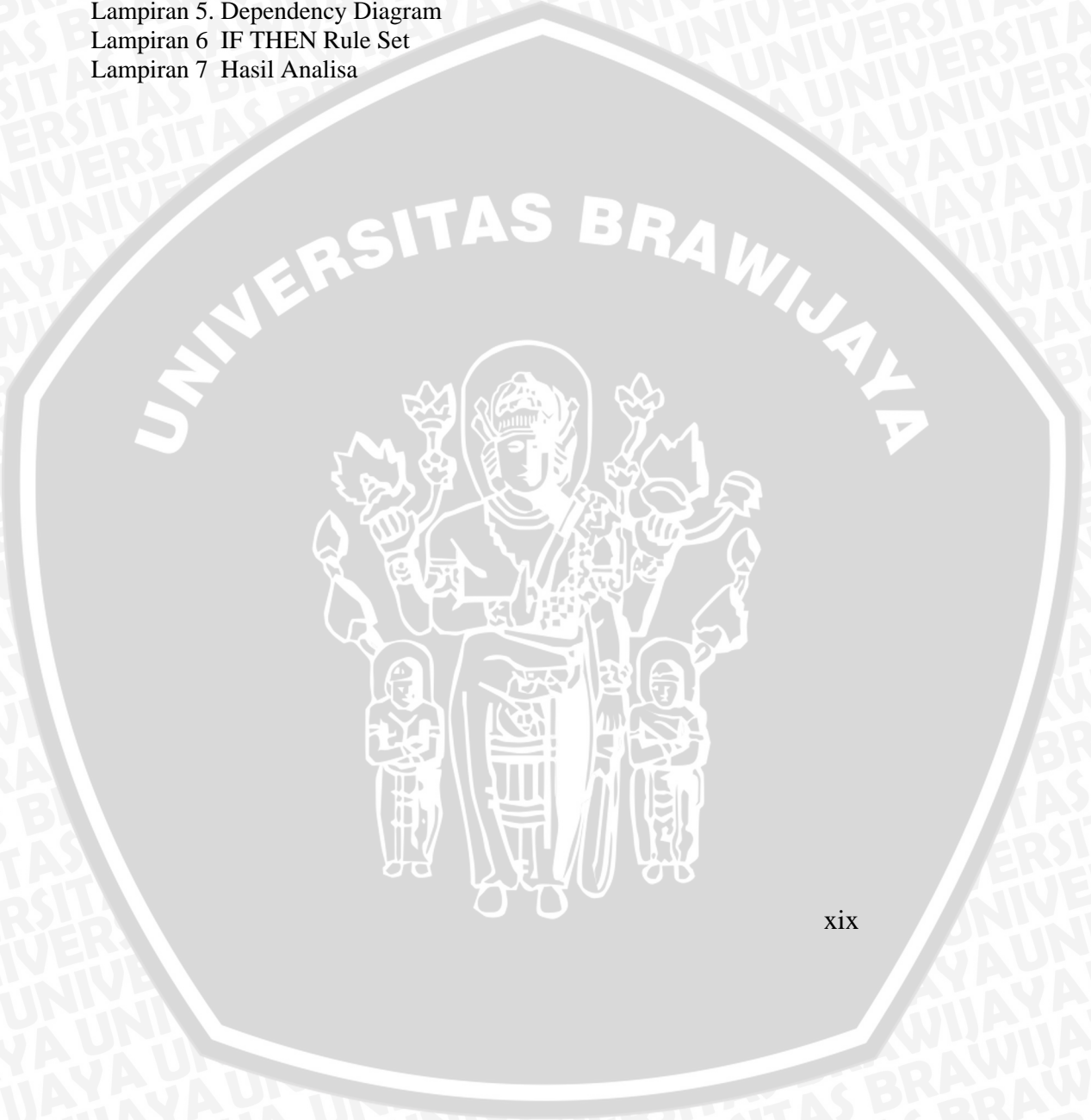
	Halaman
Table 2.1 Simbol-simbol Dependency Diagram .....	17
Tabel 2.2 Contoh Aturan-aturan .....	18
Tabel 2.3 Fakta Baru .....	20
Tabel 3.1 Tabel Gejala.....	30
Tabel 3.2 Tabel Penyakit .....	30
Tabel 3.3 Tabel Saran .....	30
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Diagnosa.....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- Lampiran 1. Daftar Nama Penyakit Pernapasan
- Lampiran 2. Daftar Gejala Klinis Penyakit Pernapasan
- Lampiran 3. Daftar Penanganan dan Saran Penyakit Pernapasan
- Lampiran 4. Daftar Rule Penyakit
- Lampiran 5. Dependency Diagram
- Lampiran 6 IF THEN Rule Set
- Lampiran 7 Hasil Analisa



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesehatan anak adalah dambaan setiap orang tua dalam setiap keluarga, terlebih mengingat usia anak-anak yang rentan terhadap penyakit merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua. Ketakutan ini bukanlah tanpa alasan, karena terkadang kesibukan orang tua menyebabkan keterlambatan penanganan kesehatan anak sehingga banyak penderita pernapasan (paru) berusia anak-anak berjerat bahkan meninggal dunia. Kebutuhan informasi yang cepat dan tepat dari seorang pakar kesehatan anak sangatlah dibutuhkan. Hal inilah yang mendorong pembangunan sebuah sistem yang mengadopsi pengetahuan kesehatan pernapasan (paru) pada anak dari pakar ke dalam sistem yang akan dibuat.

Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan. Teknologi kecerdasan buatan yang semakin berkembang telah memungkinkan sistem pakar untuk diaplikasikan, *Expert system* atau sistem pakar adalah salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak pakar ke dalam satu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik, dalam hal ini adalah permasalahan kesehatan pernapasan (paru) anak.

Dalam pembangunan sistem pakar terdapat bermacam-macam metode, antara lain: *forward chaining*, *backward chaining*, *logika fuzzy*, dan lain sebagainya. Pada penelitian ini metode yang digunakan metode *forward chaining*, yaitu menguji kebenaran hipotesis dimulai dari fakta yg dalam kasus ini gejala penyakit merupakan fakta. Menurut Kusumadewi (2003) metode *forward chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Proses pencarian dengan metode *forward chaining* berangkat dari premis menuju kesimpulan akhir. Metode ini sering disebut *data driven* yaitu pencarian yang dikendalikan oleh data yang diberikan (Ignizio, 1991).

Beberapa peneliti sebelumnya telah menggunakan Sistem Pakar dengan metode *forward chaining* untuk beberapa kasus yang



berbeda, diantaranya yaitu pada, Sistem Pakar untuk Pengesanan Penyakit Jantung (Mohd Azmi Bin Hasan, 2006), Pembangunan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Dengan WML Dan PHP Untuk Penyakit Paru Pada Anak (Deasy Astrid, 2006).

Skripsi ini mengambil judul “*Diagnosa penyakit paru pada anak menggunakan sistem pakar dengan metode forward chaining*”, menggunakan metode *forward chaining* dikarenakan *forward chaining* menguji kebenaran hipotesis dimulai dari fakta (dalam kasus ini gejala penyakit merupakan fakta), sehingga diharapkan bisa mempermudah pengguna dalam mengetahui dan penanganan awal terhadap penyakit ini. Dengan demikian kondisi anak yang terserang penyakit ini tidak semakin memburuk, serta mampu mengidentifikasi penyakit paru pada anak dan memberikan solusi awal penanganannya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *prototype* Sistem Pakar dengan menggunakan metode *forward chaining*
2. Bagaimana membantu pengguna untuk mengetahui penyakit paru pada anak dan memberikan langkah awal penanganan terhadap penyakit.
3. Berapa tingkat kecocokan pakar dengan sistem yang telah dibuat.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Pengembangan sistem pakar dibatasi sampai pengembangan *Prototype* sistem.
2. Sistem yang dirancang hanya memberitahukan penyakit paru pada anak sampai langkah awal penanganan dan saran.
3. *Prototype* tersebut tidak dihubungkan ke peralatan-peralatan lain yang memerlukan tenaga medis dalam penggunaannya.
4. Kebenaran hipotesis yang dihasilkan oleh sistem akan di bandingkan dengan kebenaran fakta, deangan mencari nilai rata-rata antara sistem dan pakar

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Tujuan Penelitian

Menghasilkan *prototype* Sistem Pakar yang menggunakan metode *forward chaining*.

1. Membuat aturan-aturan yang dapat menentukan suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang di alami oleh pasien.
2. Mengidentifikasi penyakit paru yang menyerang anak dan langkah awal penanganannya.
3. Melakukan analisa untuk menghitung perbandingan kebenaran hasil identifikasi pakar dengan sistem.

### 1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis, dapat memahami pengembangan sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining*, dan mengetahui manfaat sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit paru pada anak.
2. Bagi pengguna, sebagai tambahan informasi dan bahan masukan untuk mempertimbangkan penggunaan sistem pakar dalam membantu mengidentifikasi penyakit paru pada anak dan langkah awal untuk menanggulangnya.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran tentang tugas akhir, berikut disajikan garis besar pembahasan dari keseluruhan isi laporan ini pada tiap-tiap bab.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara umum latar belakang penulisan, permasalahan yang akan dibahas, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar-dasar teoritis sistem pakar dan penyakit paru pada anak, untuk melandasi pemecahan masalah.

**BAB III : METODOLOGI DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi metode-metode yang digunakan dalam penerapan sistem pakar untuk identifikasi penyakit paru pada anak.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengujian sistem secara umum maupun terperinci. Hasil uji coba tersebut, kemudian dianalisa kembali apakah telah sesuai dengan tujuan pembuatan pada bab I.

**BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisi simpulan dan saran yang telah didapatkan dari hasil uji coba sistem dan analisisnya mengenai keterkaitan tujuan pembuatan sistem.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 Penyakit Paru Pada Anak

Penyakit paru merupakan salah satu penyebab kesakitan dan kematian yang sering terjadi pada anak, terutama pada bayi, karena saluran pernapasan yang masih sempit dan daya tahan tubuhnya masih rendah. Salah satu parameter gangguan saluran pernapasan adalah frekuensi dan pola pernapasan (dangkal, cepat, irama tidak teratur). Disamping faktor organ pernapasan, keadaan pernapasan dapat juga dipengaruhi oleh beberapa hal lain seperti suhu tubuh tinggi, terdapatnya sakit perut atau lambung yang penuh. Penilaian keadaan pernapasan dapat dilakukan dengan mengamati gerakan dada dan atau perut.

Gangguan pernapasan pada bayi dan anak dapat disebabkan oleh berbagai kelainan organik, trauma, alergi, infeksi dan lain-lain. Gangguan dapat terjadi sejak bayi baru lahir. Gangguan pernapasan yang sering ditemukan pada bayi baru lahir (BBL) termasuk *respiratory distress syndrome* (RDS) atau *idiopathic respiratory distress syndrome* (IRDS) yang terdapat pada bayi prematur, dan karena trauma seperti akibat resusitasi yang berlebihan (Ngastiyah, 2005). Jenis penyakit paru atau pernapasan yang sering terjadi pada anak (Astrid, 2006) diantaranya adalah:

1. Bronkitis
2. Asma episodik jarang
3. Asma episodik sering
4. Asma kronik / persisten
5. Sinusitis
6. Langritis
7. Tonsilo faringitis
8. Difteria
9. Pertusis
10. Batuk pilek
11. Bronkopneumonia
12. Pneumonia lobaris
13. Bronkiolitis
14. Tuberkulosis
15. Pleuritis tuberkulosa

16. Limfadenitis tuberkulosa
17. Rinitis alergi
18. Pneumotoraks
19. Empiema torasis

## 2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah ide-ide untuk membuat suatu perangkat lunak komputer yang memiliki kecerdasan sehingga perangkat lunak komputer tersebut dapat melakukan suatu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Adapun pekerjaan itu adalah berupa konsultasi yang dapat memberikan suatu informasi berupa saran-saran yang akan sangat berguna (*irfan, 2002*).

Kecerdasan buatan memungkinkan komputer untuk berpikir dengan cara menyederhanakan program. Dengan cara ini, Kecerdasan buatan dapat menirukan proses belajar manusia sehingga informasi baru dapat diserap dan digunakan sebagai acuan di masa-masa mendatang.

Kecerdasan atau kepandaian itu didapat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman, untuk itu agar perangkat lunak yang dikembangkan dapat mempunyai kecerdasan maka perangkat lunak tersebut harus diberi suatu pengetahuan dan kemampuan untuk menalar dari pengetahuan yang telah didapat dalam menemukan solusi atau kesimpulan layaknya seorang pakar dalam bidang tertentu yang bersifat spesifik. Kecerdasan buatan menawarkan media dan uji teori kecerdasan. Teori ini dapat dinyatakan dalam bahasa program komputer dan dibuktikan melalui eksekusinya pada komputer nyata.

## 2.3 Sistem Pakar

### 2.3.1 Definisi sistem pakar

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.

Menurut Marimin (1992) Sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli (pakar) dalam bidang yang bersangkutan.

Definisi sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang telah direpresentasikan ke dalam komputer untuk menyelesaikan masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran seorang ahli (Turban, 1992).

Dari beberapa pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pengertian sistem pakar adalah sistem yang memodelkan pengetahuan yang dimiliki pakar dalam menyelesaikan suatu masalah dibidangnya ke dalam komputer. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan.

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

### 2.3.1.1 Keuntungan Sistem Pakar

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar (Kusumadewi, 2003), antara lain :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan output dan produktivitas.
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reabilitas.
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.

13. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah.
14. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

### 2.3.1.2 Kelemahan Sistem Pakar

Di samping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain :

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

### 2.3.2 Konsep Dasar Sistem Pakar.

Menurut Efraim Turban (1992), konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian (*Expertise*), Ahli (*Expert*), Pengalihan keahlian (*Transferring Expertise*), Mekanisme Inferensi (*Inferencing*), Aturan (*Rule*), dan Kemampuan Menjelaskan (*Explanatiaon capability*).

#### 2.3.2.1 Keahlian

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasa pengetahuan dibidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca, atau pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah :

- Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
- Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
- Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
- Pengetahuan tentang pengalaman.

Bentuk-bentuk ini memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik dari pada seorang yang bukan ahli.

### 2.3.2.2 Ahli

Seorang ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (*domain*), menyusun kembali aturan-aturan jika dibutuhkan dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka.

### 2.3.2.3 Pengalihan Keahlian

Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar.

Proses ini dibutuhkan 4 aktifitas yaitu :

1. Tambahkan pengetahuan dari para ahli atau sumber lainnya.
2. Representasi pengetahuan kedalam komputer.
3. Inferensi pengetahuan.
4. Pengalihan pengetahuan ke pemakai. Pengetahuan ini disimpan di komputer disebut basis pengetahuan (*Knowledge base*). Ada 2 tipe pengetahuan yaitu fakta-fakta dan prosedur-prosedur (biasanya berupa aturan).

### 2.3.2.4 Mekanisme Inferensi

Salah satu fitur yang harus dimiliki sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar. Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*Inference engine*).

### 2.3.2.5 Aturan

Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk sistem berbasis aturan (*Rule based system*) yang mana pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan-aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. Contoh : IF mesin tidak jalan, tekanan bahan bakar kurang dari 38 psi. AND meterannya akurat, THEN ada kerusakan pada sistem bahan bakar.



### 2.3.2.6 Kemampuan Menjelaskan

Fitur lainnya dari sistem pakar adalah mampu menjelaskan saran-saran yang direkomendasikan. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan sistem komersial.

### 2.3.3 Alasan Pengembangan Sistem Pakar

Sistem pakar sendiri dikembangkan lebih lanjut dengan alasan :

- Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan di berbagai lokasi.
- Secara otomatis mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan seorang pakar.
- Seorang pakar akan pensiun atau pergi.
- Seorang pakar adalah mahal.
- Kepakaran dibutuhkan juga pada lingkungan yang tidak bersahabat.

### 2.3.4 Modul Penyusun Sistem Pakar

Menurut Staugaard (1987) suatu sistem pakar disusun oleh tiga modul utama yaitu :

#### 1 Modul Penerimaan Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Mode*)

Sistem berada pada modul ini, pada saat ia menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan - pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan sistem, dilakukan dengan bantuan *knowledge engineer*. Peran *knowledge engineer* adalah sebagai penghubung antara suatu sistem pakar dengan pakarnya.

#### 2 Modul Konsultasi (*Consultation Mode*)

Pada saat sistem berada pada posisi memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan oleh user, sistem pakar berada dalam modul konsultasi. Pada modul ini, user berinteraksi dengan sistem dengan menjawab pertanyaan - pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

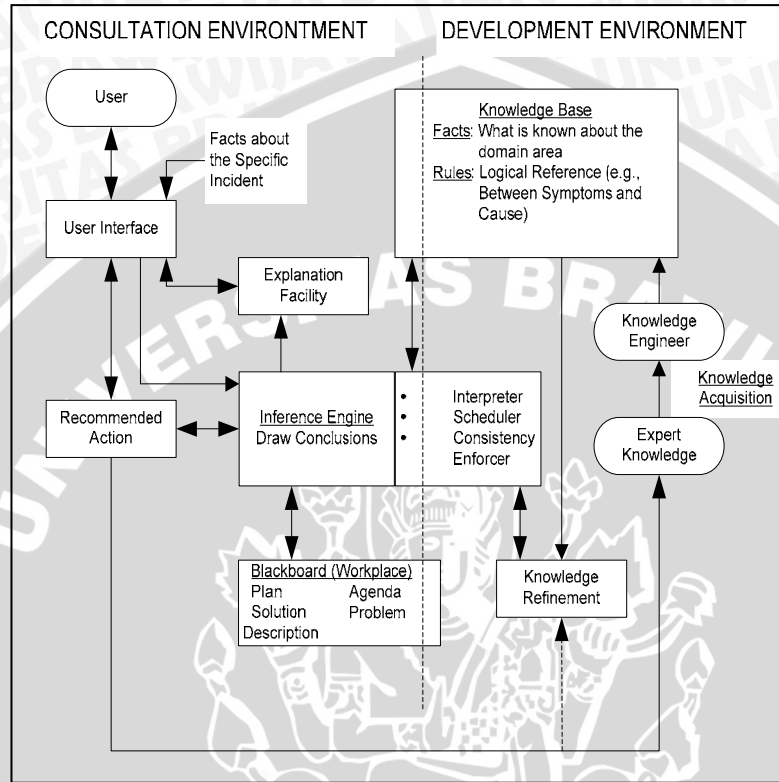
#### 3 Modul Penjelasan (*Explanation Mode*)

Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana suatu keputusan dapat diperoleh).

### 2.3.5 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar dibagi menjadi 2 bagian utama (Irfan Subakti, 2002), yaitu: lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Gambar 2.1.

Komponen yang ada dalam sistem pakar:



Gambar 2.1. Struktur Sistem Pakar

a. Subsystem penambahan pengetahuan (*knowledge acquisition subsystem*).

*Knowledge acquisition* adalah proses setelah *knowledge engineer* melakukan satu rangkaian wawancara dengan pakar maupun melalui buku-buku dan literature yang mendukung. Yaitu proses dimana pengetahuan yang didapat tersebut telah

direpresentasikan dalam suatu format yang dapat secara langsung digunakan oleh sistem melalui proses *knowledge representation*.

b. Basis pengetahuan (*knowledge base*)

Basis pengetahuan terdiri dari:

- Fakta, Apa yang diketahui tentang area domain.
- Aturan, terdiri dari aturan yang berkaitan dengan area masalah secara umum dan aturan yang mengatur apa yang harus dikerjakan pada situasi masalah tertentu.

Menurut Krishnamoorthy dan Rajeev (1996) Basis pengetahuan berisi pengetahuan tentang area domain yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan (Krishnamoorthy dan Rajeev, 1996):

- *Rule-Based Reasoning* (Penalaran Berbasis Pengetahuan)
- *Case-Based Reasoning* (Penalaran Berbasis Kasus)

c. Mesin inferensi (*inference engine*)

Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.

Beberapa metode yang biasa digunakan adalah:

- *Forward chaining*  
Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian IF dulu. Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.
- *Backward chaining*  
Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian THEN dulu. Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesa terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

d. *Blackboard (workplace)*

Merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

e. Antarmuka (*user interface*)

Digunakan untuk media komunikasi antara user dan program.

f. Subsistem penjelasan (*explanation subsystem (justifier)*)

Digunakan untuk melacak kebenaran dan memberikan penjelasan tentang perilaku sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan:

- Mengapa pertanyaan dipertanyakan oleh sistem pakar?
- Bagaimana konklusi dicapai?
- Mengapa ada alternatif yang membatalkan?
- Rencana apa yang digunakan untuk mendapatkan solusi?

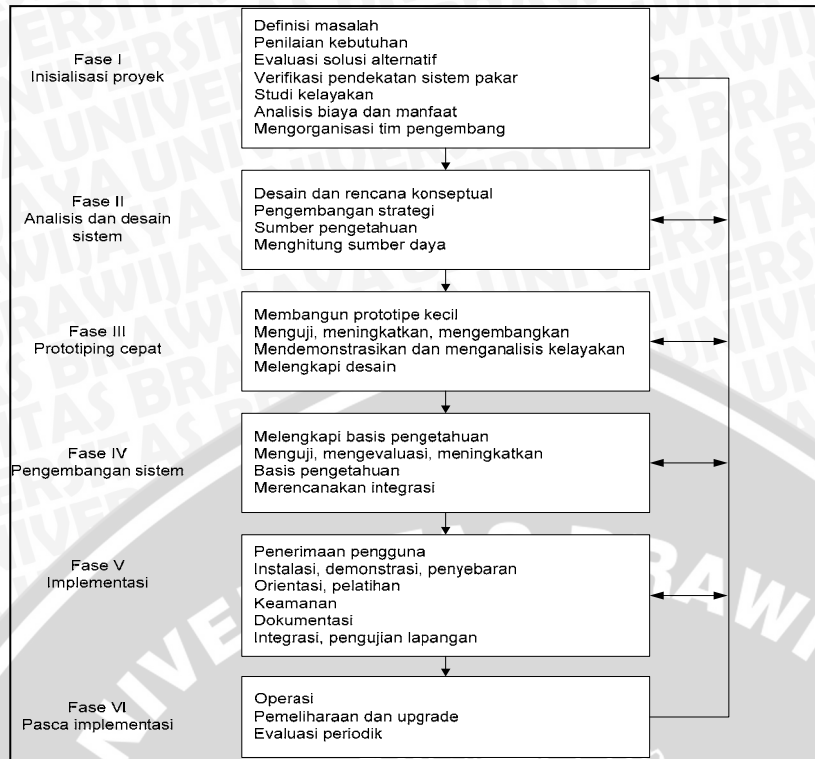
g. Sistem penyaring pengetahuan (*knowledge refining system*)

Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem.

### 2.3.6 Pengembangan sistem pakar

Ada enam tahapan pengembangan sistem pakar (Turban, 2005), seperti yang terlihat pada Gambar 2.2.





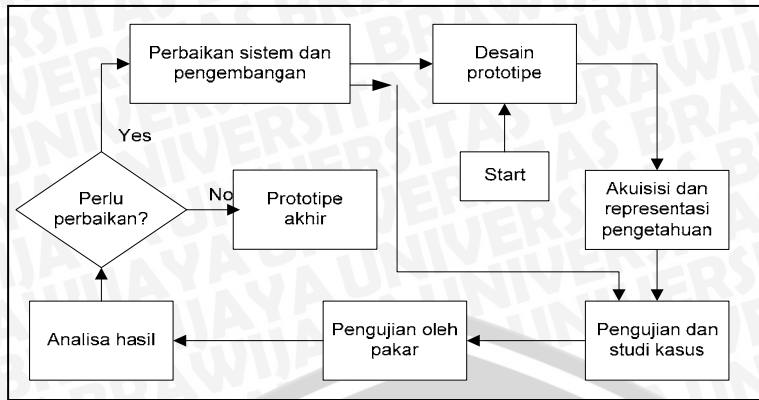
**Gambar 2.2. Skema Siklus Hidup Pengembangan Sistem Pakar**

- a. Fase I : Inisialisasi Proyek  
Tugas utama dalam fase ini adalah: definisi masalah, penilaian kebutuhan, evaluasi solusi alternatif, verifikasi pendekatan sistem pakar, studi kelayakan, analisis biaya dan manfaat, pertimbangan manajerial, mengorganisasi tim pengembang dan mengakhiri *milestone*.
- b. Fase II : Analisis dan Desain Sistem  
Setelah konsep proyek disetujui, analisis sistem keseluruhan harus dijalankan untuk memperkirakan fungsionalitas sistem. Tugas utama pada fase ini adalah:

- Pembuatan desain konseptual  
Desain tersebut menunjukkan kemampuan umum sistem, antarmuka dengan sistem informasi berbasis komputer lainnya, area resiko, sumber daya yang diperlukan, aliran dana terantisipasi, komposisi akhir tim, termasuk identifikasi pakar dan memperkirakan komitmen mereka.
- Penyusunan strategi dan metodologi pengembangan  
Strategi pengembangan sistem pakar: pengembangan in-house (terdiri dari anggota internal), pengembangan outsource(dilakukan oleh konsultan perusahaan luar) dan pengembangan dengan pendekatan campuran dimana konsultan luar bergabung dalam tim in-house.
- Pemilihan sumber pengetahuan  
Sumber pengetahuan yang akan digunakan dapat berupa pakar manusia dan sumber terdokumentasi.
- Pemilihan lingkungan pengembangan  
Terdapat tiga alternatif lingkungan pengembangan yang tersedia, yaitu: Kerangka sistem pakar (*expert system shell*), Bahasa pemrograman dan Lingkungan hibrid.

c. Fase III : Prototyping.

Prototipe dalam sistem pakar dimulai dari sistem skala kecil. Sistem ini meliputi representasi pengetahuan, inferensi dan kreasi cepat komponen utama sistem pakar. Sebagai contoh dalam sistem berbasis aturan pada prototipe pertama demonstrasi mungkin hanya memasukkan 10 sampai 15 aturan dan dibangun dengan menggunakan *shell*. Ini sudah cukup untuk menghasilkan konsultasi terbatas dan pengujian bukti konsep sistem pakar. Proses prototyping cepat dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3. Proses Prototyping**

d. Fase IV : Pengembangan Sistem

Pada fase ini strategi pengembangan kemungkinan mengalami perubahan (misal, mempekerjakan seorang konsultan). Desain sistem kemungkinan juga berubah, jika prototipe dibangun dengan menggunakan *shell* maka dapat dilakukan perancangan ulang dengan menggunakan bahasa pemrograman baik itu bahasa pemrograman AI seperti PROLOG, maupun bahasa pemrograman non AI seperti C++ agar eksekusi dapat berlangsung dengan lebih cepat dan agar pengembangan sistem pakar dapat sesuai seperti yang diharapkan. Pada fase ini juga dilakukan pengembangan basis pengetahuan dan pembuatan antarmuka.

e. Fase V : Implementasi

Tugas pokok pada fase ini adalah sebagai berikut:

- Uji coba pengguna.
- Pendekatan instalasi.
- Demonstrasi.
- Keamanan dan dokumentasi.
- Integrasi dan pengujian lapangan.

f. Fase VI: Pasca Implementasi

Beberapa aktivitas dijalankan setelah sistem disebarkan pada pengguna. Yang paling penting dalam aktivitas ini adalah operasi, pemeliharaan, upgrade, perluasan dan evaluasi sistem.

## 2.4 Pengembangan basis pengetahuan

Ada beberapa tahapan pengembangan basis pengetahuan (Dologite, 1993), yaitu:

### a. Perancangan *block diagram*

Pada perancangan *block diagram* terdapat dua diagram yang dirancang, yaitu perancangan *block diagram of domain* dan *block diagram of decision situation*.

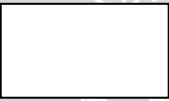

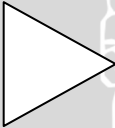
a. perancangan *block diagram of domain* merupakan perancangan suatu blok diagram dari topik permasalahan yang dipelajari. Blok diagram ini digunakan untuk menandai bagian dari topik permasalahan atau sub area yang dipilih untuk pengetahuan awal berdasarkan pengembangan prototipe.

b. Perancangan *block diagram of decision situation* yang menandakan adanya faktor yang perlu di rekomendasikan.

### b. Pengalihan *block diagram* ke *dependency diagram*

*Dependency diagram* merupakan diagram yang mengindikasikan hubungan antara pertanyaan, aturan, nilai dan hasil diagnosa dari suatu basis pengetahuan. Simbol-simbol yang dipakai ditunjukkan dalam Tabel 2.1 :

**Tabel 2.1 Simbol-simbol dependency diagram.**

Simbol	Penjelasan
	Menunjukkan hasil atau rekomendasi.
	Menunjukkan faktor-faktor yang berpengaruh pada sub topik bahasan.
	Menunjukkan himpunan rule (rule set) dan nomor rule dari sub topik bahasan.

Sumber : *developing knowledge based sistem using VP-Expert* (1993)



c. Perancangan *decision table*

*Decision table* merupakan tabel yang menunjukkan semua kombinasi inputan dan hasilnya.

d. Pengalihan *decision table* ke aturan IF-THEN

Pada tahap ini, setiap aturan pada *reduced decision table* dikonversi ke dalam aturan IF-THEN.

## 2.5 Mesin Inferensi (*inference engine*)

Mesin inferensi adalah salah satu bagian dari sistem pakar. Mesin inferensi menerapkan teknik inferensi untuk mengolah *knowledge base* sehingga sistem sampai pada suatu kesimpulan. Ada dua cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu : *forward chaining* dan *backward chaining*. (Ignizio, 1991)

### 2.5.2 Forward Chaining

*Forward chaining* adalah pencocokan fakta atau pernyataan yang dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. (Kusumadewi, 2003)

Adapun contoh dari penalaran *forward chaining* yaitu Tabel 2.2 berikut :

**Tabel 2.2 contoh aturan – aturan**

No.	Aturan
R – 1	IF A & B THEN C
R – 2	IF C THEN D
R – 3	IF A & E THEN F
R – 4	IF A THEN G
R – 5	IF F & G THEN D
R – 6	IF G & E THEN H
R – 7	IF C & H THEN I
R – 8	IF I & A THEN J
R – 9	IF G THEN J
R – 10	IF J THEN K

Pada Tabel 2.2 terlihat ada 10 aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Fakta awal yang diberikan hanya : A & E (artinya: A &

E bernilai benar). Ingin dibuktikan apakah K bernilai benar (hipotesis: K)?

Langkah –langkah inferensi adalah sebagai berikut:

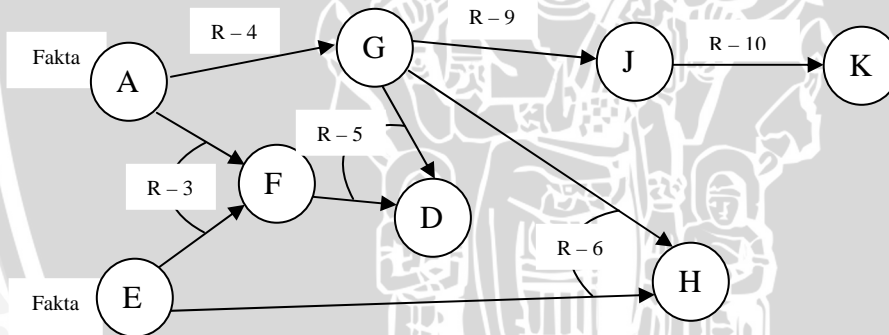
- Dimulai dari R – 1, A merupakan fakta sehingga bernilai benar, sedangkan B belum bisa diketahui kebenarannya, sedangkan C juga belum bisa diketahui kebenarannya. Oleh karena itu, sistem pakar tidak mendapatkan informasi apapun pada R – 1 ini. Sehingga menuju ke R – 2.
- Pada R – 2, sistem pakar tidak mengetahui informasi apapun tentang C, sehingga juga tidak bisa memastikan kebenaran D. Oleh karena itu sistem pakar tidak mendapatkan informasi apapun pada R – 2 ini. Sehingga menuju ke R – 3.
- Pada R – 3, baik A maupun E adalah fakta sehingga jelas benar. Dengan demikian F sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga sekarang sistem pakar mempunyai fakta baru yaitu F. Karena F bukan hipotesis yang hendak dibuktikan ( $=K$ ), maka penelusuran dilanjutkan ke R – 4.
- Pada R – 4, A adalah fakta sehingga jelas benar. Dengan demikian G sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga sekarang sistem pakar mempunyai fakta baru yaitu G. Karena G bukan hipotesis yang hendak dibuktikan ( $=K$ ), maka penelusuran dilanjutkan ke R – 5.
- Pada R – 5, baik F maupun G bernilai benar berdasarkan aturan R – 3 dan R – 4. Dengan demikian D sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga sekarang sistem pakar mempunyai fakta baru yaitu D. Karena D bukan hipotesis yang hendak dibuktikan ( $=K$ ), maka penelusuran dilanjutkan ke R – 6.
- Pada R – 6, baik A maupun G bernilai benar berdasarkan fakta dari R – 4. Dengan demikian H sebagai konsekuen juga ikut benar. Sehingga sekarang sistem pakar mempunyai fakta baru yaitu H. Karena H bukan hipotesis yang hendak dibuktikan ( $=K$ ), maka penelusuran dilanjutkan ke R – 7.
- Pada R – 7, meskipun H benar berdasarkan R – 6, namun sistem pakar tidak tahu kebenaran C, sehingga I juga belum bisa diketahui kebenarannya. Oleh karena itu, sistem pakar tidak mendapatkan informasi apapun dari R – 7 ini. Sehingga menuju ke R – 8.

- Pada R – 8, meskipun A benar karena fakta, namun sistem pakar tidak tahu kebenaran I, sehingga I belum bisa diketahui kebenarannya. Oleh karena itu, sistem pakar tidak mendapatkan informasi apapun dari R – 8 ini. Sehingga menuju ke R – 9.
- Pada R – 9, J bernilai benar karena G benar berdasarkan R – 4, Karena J bukan hipotesis yang hendak dibuktikan (=K), maka penelusuran dilanjutkan ke R – 10.
- Pada R – 10, K bernilai benar karena J benar berdasarkan R – 9, Karena H sudah merupakan hipotesis yang hendak dibuktikan (=K), maka terbukti bahwa K adalah benar.

Tabel munculnya fakta baru pada saat inferensi terlihat pada Tabel 2.3. sedangkan alur inferensi terlihat pada Gambar 2.4.

**Tabel 2.3 Fakta Baru**

Aturan	Fakta Baru
R – 3	F
R – 4	G
R – 5	D
R – 6	H
R – 9	J
R – 10	K



**Gambar 2.4 Forward Chaining**

## 2.6 Pengujian Statistik

Dalam pengumpulan data, baik itu dengan melakukan percobaan atau penelitian dengan menggunakan sampel, akan dapat ditarik suatu kesimpulan tentang peristiwa yang sedang diselidiki. Penarikan kesimpulan sedemikian mungkin dapat berbentuk pendugaan tentang satu atau beberapa moment distribusi populasi atau mungkin juga berhubungan dengan persoalan menerima atau menolak suatu hipotesis yang memberi spesifikasi tentang nilai dari satu atau beberapa parameter distribusi.

Ada dua metode pengujian dalam statistik yaitu pengujian parametrik dan pengujian non parametrik. Pengujian parametrik tertuju pada parameter populasi seperti misalnya rata-rata, varians dan proporsi populasi. Sedangkan pengujian non parametrik digunakan untuk menggambarkan bentuk pengujian yang tidak melibatkan parameter populasi yang tertentu. Metode non parameter terutama berguna sekali bila sifat observasi datanya hanya dapat dinyatakan dalam urutan (*order*) atau pangkat (*rank*) tetapi tidak diukur pada skala kuantitatif.

Pengujian independensi dan kebaikan-suai yang merupakan bentuk dari pengujian hipotesis tentang kesamaan dari dua distribusi populasi tanpa harus membuat spesifikasi tentang bentuk distribusinya dapat dilakukan dengan metode non parametrik (*Dajan, A, 1986*).

### 2.6.1 Rata-rata hitung

Untuk keperluan ini, dan perhitungan selanjutnya, akan digunakan simpul-simpul. Nilai-nilai data kuantitatif akan dinyatakan dengan  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , apabila dalam kumpulan data itu terdapat  $n$  buah nilai. Simpul  $n$  juga akan dipakai untuk menyatakan *ukuran sampel*, yakni banyak data atau objek yang diteliti dalam sampel. Simbol  $N$  dipakai untuk menyatakan *ukuran populasi*, yakni banyak anggota dalam populasi.

*Rata-rata*, atau lengkapnya *rata-rata hitung*, untuk data *kuantitatif* yang terdapat dalam sebuah sampel dihitung dengan jalan *membagi jumlah data oleh banyak data*.

Simbol rata-rata untuk sampel ialah  $\bar{x}$  (baca : eks garis) sedangkan rata-rata populasi dipakai simbol  $\mu$  (baca : mu). Jadi  $\bar{x}$

adalah statistik sedangkan  $\mu$  adalah parameter untuk menyatakan rata-rata. Rumus untuk rata-rata  $\bar{x}$  adalah :

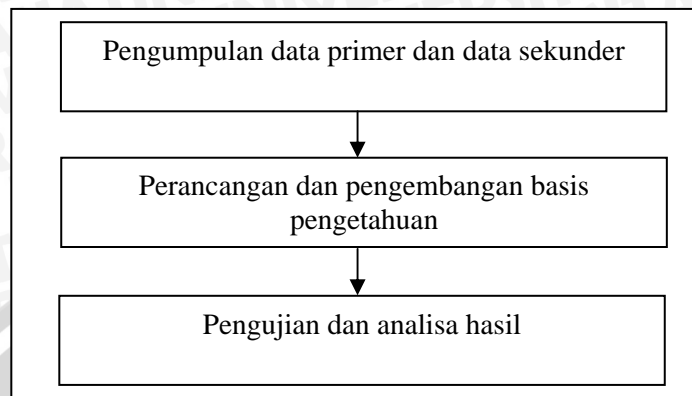
$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{atau} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.2)$$

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



### BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, seperti yang digambarkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Tahapan Penelitian**

#### 3.1 Pengumpulan Data

Sistem pakar ini dirancang untuk mendiagnosa penyakit pernapasan pada anak beserta penanganannya. Pengumpulan data yang akan membantu bekerjanya sistem pakar ini terbagi menjadi dua, yaitu:

- Data Primer

Data primer adalah data-data yang diperoleh langsung dari sumbernya (dokter spesialis anak) yang sehubungan dengan obyek penelitian. Data berupa hasil wawancara langsung dengan dokter (spesialis anak) untuk mengetahui penyakit pernapasan apa saja yang sering terjadi pada anak.

- Data sekunder

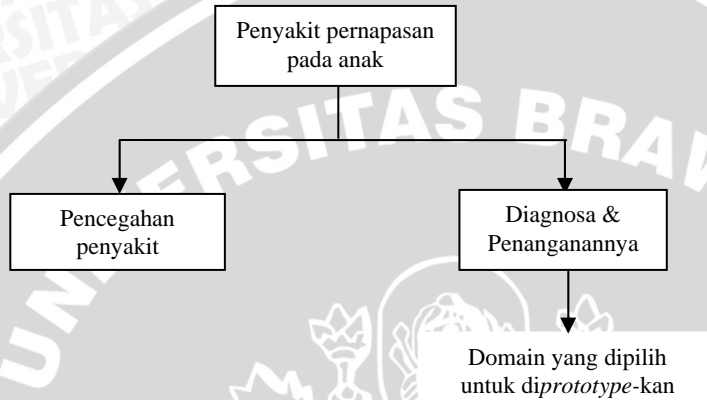
Data sekunder adalah data-data yang diperoleh dari dokumen dokumen yang berhubungan dengan penelitian dan yang mendukung pembuatan sistem, terdiri dari buku-buku mengenai penyakit anak, artikel-artikel yang berhubungan dengan penyakit pernapasan serta bahan/bacaan yang di peroleh melalui internet yang berkaitan dengan penyakit pernapasan pada anak.

## 3.2 Perancangan dan Pengembangan Basis Pengetahuan

### 3.2.1 Perancangan Blok Diagram

#### 1. Perancangan Blok Diagram Domain Pengetahuan

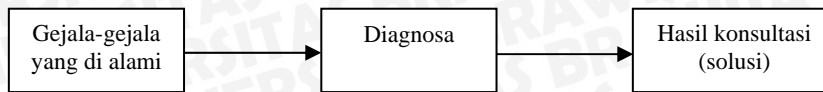
Pada langkah ini akan dibuat blok diagram secara umum dari domain pengetahuan yang dipilih. Domain pengetahuan yang dipilih adalah mengenai penyakit pernapasan pada anak. Pada langkah ini juga ditentukan area dari domain pengetahuan yang akan *diprototipe*-kan. Sesuai dengan permasalahan yang di angkat, diagnosa atau identifikasi dan penanganan penyakit merupakan domain yang akan *diprototipe*-kan. Gambar 3.2 adalah bentuk blok diagram untuk domain penyakit pernapasan pada anak.



**Gambar 3.2 Blok Diagram Domain Pengetahuan**

#### 2. Perancangan Blok Diagram Faktor Kritis

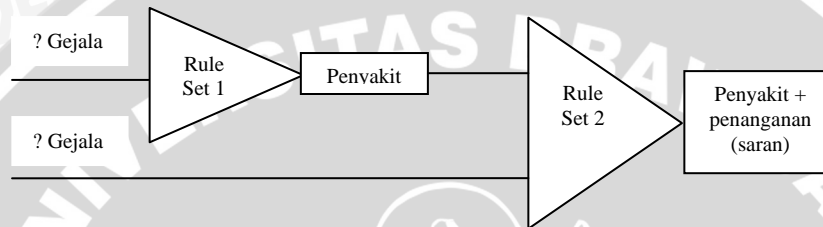
Langkah selanjutnya merupakan penggambaran blok diagram factor-faktor kritis (*final block diagram*) untuk domain diagnosa dan penanganan penyakit seperti pada gambar 3.3. Blok diagram faktor kritis menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan atau hasil akhir yang akan diberikan kepada user.



Gambar 3.3 Final Block Diagram

### 3.2.2 Pengembangan Blok Diagram ke Dependency Diagram

Setelah merancang blok diagram, dilanjutkan dengan pembuatan *dependency diagram* masing-masing jenis penyakit (dapat dilihat pada lampiran 1). *Dependency diagram* menggambarkan hubungan pertanyaan, rule, nilai dan faktor-faktor penentu yang sudah dibuat dalam *block diagram*. *Dependency diagram* secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Dependency Diagram Secara Umum

### 3.2.3 Perancangan Decision Table

*Decision table* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menjelaskan dan menggambarkan aliran data secara logika yang tersimpan di dalamnya yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah masalah. Perancangan *Decision table* dilakukan berdasarkan bentuk segitiga pada *dependency diagram*.

*Decision table* bekerja dengan cara mengkombinasikan semua kondisi yang ada, dimana kondisi tersebut berisikan aturan-aturan (rule) yang disimpan dalam bentuk table, sehingga dapat dipastikan kecil kemungkinan terdapat aturan yang terlewat di dalam analisa logika terhadap masalah tersebut.

Langkah perancangan *Decision table* terdiri dari:

1. Menentukan jumlah *rule*



Jumlah *rule* untuk tiap *rule* set ditentukan oleh kondisi yang mengikuti.

2. Menyusun *decision table*  
*Decision table* disusun dengan mengkombinasikan setiap kemungkinan nilai untuk tiap kondisi.
3. Mereduksi *decision table*  
*Rule-rule* pada *decision table* yang mempunyai nilai serta konklusi atau kesimpulan yang sama dapat digabungkan.

### 3.2.4 Pengalihan Decision Table ke Aturan IF-THEN Penyakit Pernapasan pada Anak

Setiap *rule* yang diperoleh pada Tabel 3.4 di atas akan dialihkan ke dalam bentuk IF-THEN (dapat dilihat pada lampiran 2). *Rule* disini hanya ditulis sebagian.

#### IF-THEN RULE SET 1

```

Rule R-1
IF Gejala =          Batuk kering
  AND Gejala =      Batuk berdahak setelah 2 - 3 hari
  AND Gejala =      Suara ada lender
  AND Gejala =      Dahak kental dan kuning
  AND Gejala =      Sesak napas (dispnu)
  AND Gejala =      Mengeluh rasa sakit retroental
  AND Gejala =      Mengi
THEN Penyakit =     Bronkitis
  AND Saran =       Banyak minum terutama sari buah-buahan
  AND Saran =       Obat penekan batuk tidak di berikan pada
                    batuk yang banyak lender, lebih baik
                    diberi banyak minum
  AND Saran =       Antibiotik tidak berguna, obat
                    yangdiberikan biasanya penurun demam
  AND Saran =       Antibiotik boleh diberikan (selama 7 - 10
                    hari) jika setelah 2 minggu tidak ada
                    perbaikan (diberikan selama 7 - 10 hari),
                    asal tidak ada asma atau pertusis
  AND Saran =       Bila tidak berhasil maka perlu dilakukan
                    foto toraks
    
```



```

Rule R-8
IF Gejala = Sesak napas (dispnu)
AND Gejala = Nyeri kepala, terasa berat
AND Gejala = Nyeri menelan dan pada waktu berbicara
AND Gejala = Demam tidak terlalu tinggi
AND Gejala = Lesu dan pucat
AND Gejala = Anoreksia sehingga pasien tampak sangat lemah
AND Gejala = Bengkak pada leher karena pembengkakan pada kelenjar regional dan serak sampai stridor
THEN Penyakit = Difteria
AND Saran = Pengobatan umu dengan perawatan yang baik
AND Saran = Isolasi dan pengawasan EKG yang dilakukan pada permulaan dirawat
AND Saran = Mengulangi EKG dari minggu ke minggu sampai keadaan EKG dua kali berturut-turut normal
AND Saran = Kemudian pengobatan spesifik
    
```

```

Rule R-16
IF Gejala = Terjadi pembesaran kelenjar, pada kelenjar sering terjadi nekrosis atau perkijuan
AND Gejala = Beberapa kelenjar saling melekat sehingga membesar kemudian terjadi perkijuan selanjutnya terbentuk abses
AND Gejala = Pada penyembuhan dapat juga terjadi pengkapuran
AND Gejala = Gejala fisik lainnya menyerupai tuberkulosa
THEN Penyakit = Limfadenitis tuberkulosa
AND Saran = Selain dengan obat tuberkulostatik bila perlu operasi
AND Saran = Jika telah terjadi abses perlu diberikan antibiotika
    
```

### 3.3 Perancangan Basis Data

#### 3.3.1 Desain Tabel

**Tabel 3.5 TGejala**

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
ID_Gejala	Varchar	5	Kode Gejala
Nama_Gejala	Varchar	200	Jenis Gejala

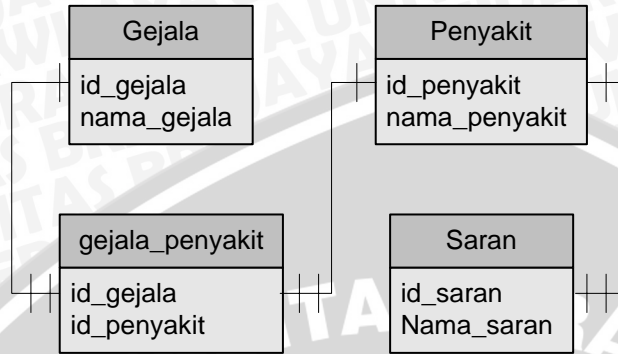
**Tabel 3.6 TPenyakit**

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
ID_Penyakit	Varchar	5	Kode Penyakit
Nama_Penyakit	Varchar	50	Nama Penyakit

**Tabel 3.7 TSaran**

Nama Field	Type	Ukuran	Keterangan
ID_ Saran	Varchar	5	Kode Saran
Nama_ Saran	Varchar	200	Jenis Saran

**3.3.2 Entity Relationship Diagram (ERD)**

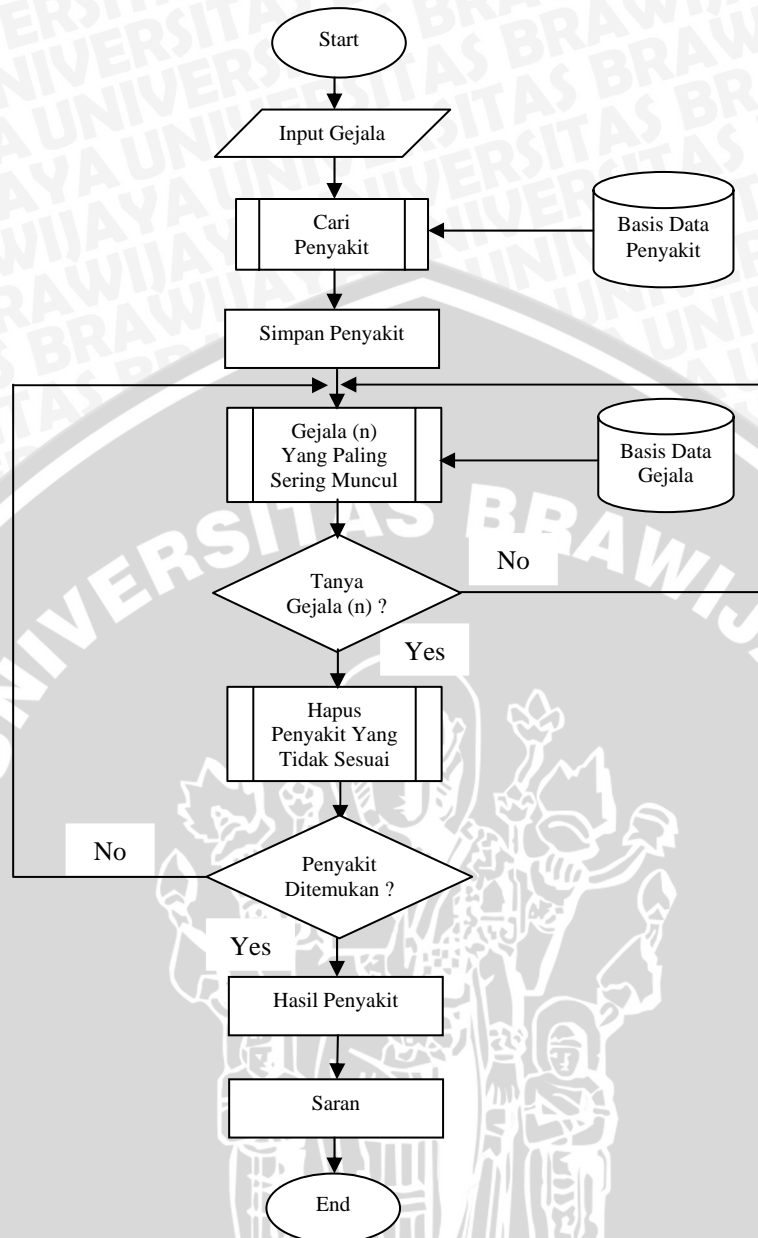


**Gambar 3.5 Entity Relationship Diagram**

Keterangan:

1. Tabel gejala memiliki relasi satu ke banyak terhadap tabel gejala\_penyakit.
2. Tabel gejala\_penyakit memiliki relasi banyak ke satu terhadap tabel penyakit.
3. Tabel penyakit memiliki relasi satu ke banyak terhadap tabel saran.

### 3.3.3 Flowchart Sistem



Gambar 3.6 Flowchart Sistem

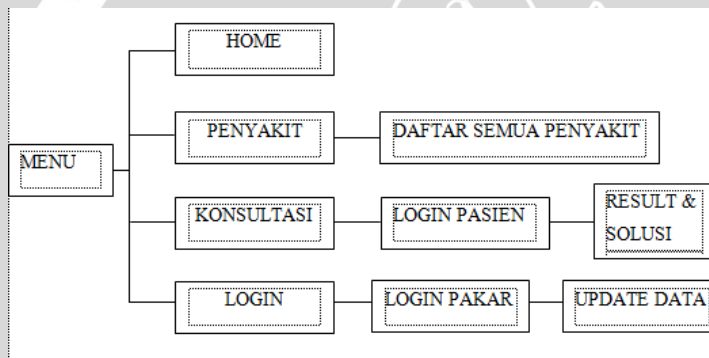
Keterangan:

4. Proses dimulai ketika user menginputkan gejala.
5. Dari input gejala, sistem mencari penyakit yang memiliki gejala tersebut
6. Sistem mencari gejala yang sering kali muncul pada penyakit dalam buffered, lalu menanyakan pada user “Apakah ada gejala tersebut?”
7. Jika ada, sistem akan menghapus data penyakit yang tidak memiliki gejala tersebut pada buffer, jika tidak ada proses mengulang ke pencarian gejala yang sering muncul. Proses ini berulang sampai penyakit pada buffer tersisa satu yang merupakan hasil penyakit.
8. Penyakit ditemukan lalu saran diberikan kemudian proses berakhir.

### 3.4 Perancangan Antar Muka Pemakai

#### 3.4.1 Perancangan Menu Program (sistem)

Sistem yang terdapat dalam program hendaknya dapat memudahkan user dalam pengoperasiannya. Untuk lebih jelasnya perancangan menu sistem dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Perancangan Sistem

Sistem ini terdiri dari 3 macam menu utama :

1. Penyakit, menampilkan tentang ilmu pengetahuan penyakit pernapasan pada anak dan informasi lainnya secara umum yang berhubungan dengan penyakit pernapasan anak.

2. Konsultasi, adalah bagian yang utama dalam sistem pakar. Pada bagian inilah proses konsultasi para pengguna sistem (user) terjadi, setelah melakukan login user dapat menginputkan gejala. Proses selanjutnya terdiri dari dua proses, yaitu diagnosa penyakit pernapasan pada anak (result) dan penanganan penyakit (saran).
3. Login, adalah proses manambah dan mengurangi data-data yang terdapat dalam database sistem.

### 3.5 Perancangan Pengujian dan Analisa

Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui penyakit paru pada pasien anak, yaitu :

- Pengujian awal (P awal), mengolah data dari data pakar yaitu dengan mendata hasil dari masing-masing *testee* (sebelum menggunakan sistem pakar).
- Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan sistem pakar.

Pada penelitian ini dilakukan analisa terhadap hasil pengujian yaitu analisa terhadap hasil pengujian yang tidak menggunakan sistem pakar (P awal) dan hasil pengujian yang menggunakan sistem pakar (P1). Untuk mengetahui apakah terdapat keselarasan antara pakar dan menggunakan sistem pakar. Hipotesis yang digunakan :

- $H_0$  : tidak adanya keselarasan antara metode manual dan menggunakan sistem pakar.
- $H_1$  : adanya keselarasan antara metode manual dan menggunakan sistem pakar

Analisa pengujian diatas menggunakan pengujian statistik sederhana dengan pengujian hitung rata-rata.

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perangkat Komputer

#### 4.1.1 Perangkat Lunak

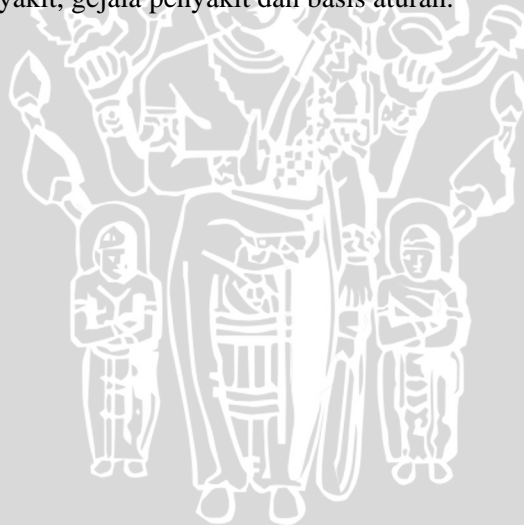
Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

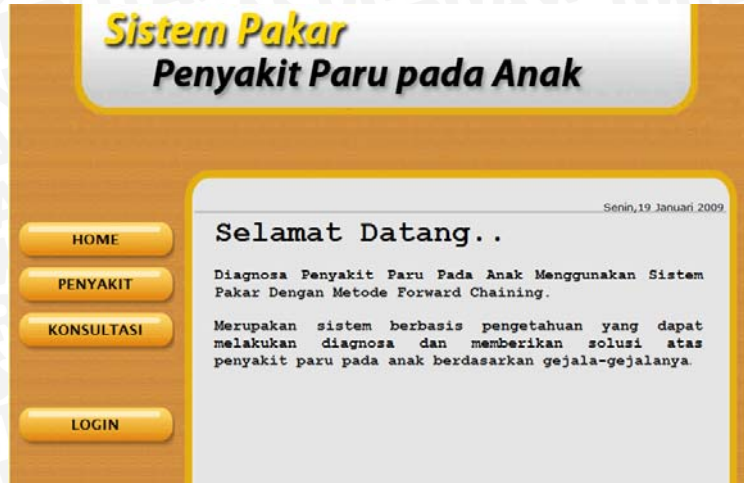
- XAMPP (basic package) version 1.6.3a yang meliputi Apache sebagai web servernya, PHP untuk bahasa pemrogramannya dan MySQL sebagai databasenya.
- Browser yang digunakan Internet Explorer.

### 4.2 Implementasi Antarmuka

#### 4.2.1 Form Menu Utama

*Form* menu utama pada program Diagnosa Penyakit Paru Pada Anak Menggunakan Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining yang terdiri dari lima menu yaitu: Home, Penyakit, Konsultasi, dan Login. Masing-masing menu menuju pada *form* berikutnya. Menu Home untuk melihat halaman utama, menu penyakit untuk melihat macam-macam penyakit paru pada anak, Menu Konsultasi untuk melakukan identifikasi penyakit, menu Login untuk melakukan perubahan penyakit, gejala penyakit dan basis aturan.





Gambar 4.1 Form Utama

#### 4.2.2 Form Penyakit

Pada form Penyakit (Gambar 4.2), user dapat melihat daftar penyakit dan gejala-gejala dari masing-masing penyakit.



Gambar 4.2 Daftar Penyakit



Setelah mengakses daftar penyakit user dapat memilih masing-masing penyakit untuk mengetahui gejala-gejala penyakit yang dipilih. User mengambil contoh gejala untuk penyakit Bronkitis. Seperti tampak pada gambar 4.3 dibawah ini:

No	Kode	Nama Gejala
1	G001	Batuk Kering
2	G002	Batuk berdahak setelah 2-3 hari
3	G003	Suara ada lendir
4	G004	Dahak kental dan kuning
5	G005	Sesak Napas
6	G006	Mengeluh rasa sakit retrosternal
7	G007	Mengi

Gambar 4.3 Gejala Penyakit

#### 4.2.3 Form Konsultasi

Pada *form* konsultasi admin melakukan proses pengisian data pasien, untuk mengetahui data lengkap pasien, maka akan tampil seperti pada gambar 4.4 didalamnya terdapat menu nama, jenis kelamin, alamat, pekerjaan kemudian tombol daftar

Gambar 4.4 Form Menu Konsultasi

Setelah semua data dimasukkan, *user* dapat melakukan proses identifikasi penyakit dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang gejala yang muncul pada anak. Jika gejala yang ditanyakan ditemukan user, maka user dapat menjawab pertanyaan dengan menjawab “(Benar) Ya” dan jika gejala yang ditanyakan tidak ditemukan user maka user dapat memilih tombol “(Salah) tidak” seperti gambar dibawah ini.

**Sistem Pakar  
Penyakit Paru pada Anak**

HOME  
PENYAKIT  
KONSULTASI

Senin, 19 Januari 2009

**JAWABLAH PERTANYAAN BERIKUT :**

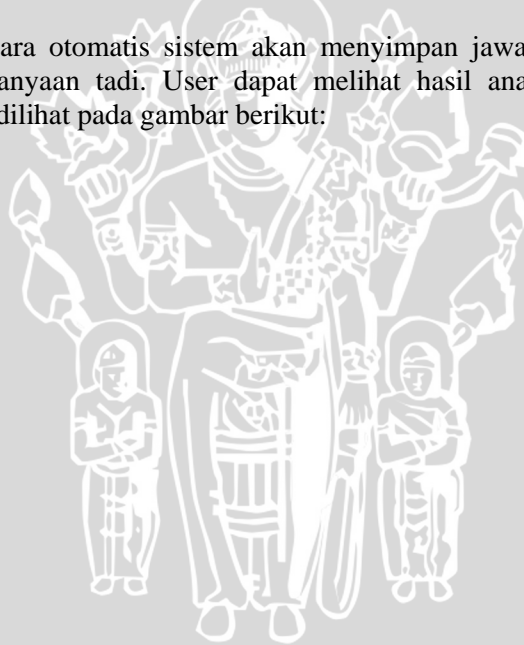
Apakah Anak Anda mengalami Batuk Kering ?

Benar (YA)  Salah (TIDAK)

Jawab

**Gambar 4.5 Form Pertanyaan**

Kemudian secara otomatis sistem akan menyimpan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tadi. User dapat melihat hasil analisa penyakit, dan dapat dilihat pada gambar berikut:



Senin, 19 Januari 2009

### HASIL ANALISA PENYAKIT

**DATA PASIEN :**

Nama : tha  
 Kelamin : Wanita  
 Alamat : Mojosoari  
 Pekerjaan : mhs

**HASIL ANALISA TERAKHIR :**

Penyakit : Bronkitis  
 Gejala :  
 1. Mengi  
 2. Mengeluh rasa sakit retrosternal  
 3. Sesak Napas  
 4. Dahak kental dan kuning  
 5. Suara ada lendir  
 6. Batuk berdehak setelah 2-3 hari  
 7. Batuk Kering

Solusi :  
 1. Banyak minum terutama sari buah-buahan.  
 • Obat penekan batuk tidak diberikan pada batuk yang banyak lendir, lebih baik diberi banyak minum.  
 • Antibiotik tidak berguna, obat yang diberikan biasanya penurunan demam.  
 • Antibiotik boleh diberikan (selama 7-10 hari) jika setelah 2 minggu tidak ada perbaikan (diberikan selama 7-10 hari) asal tidak ada asma atau pertusis.  
 • Bila tidak berhasil maka perlu dilakukan foto toraks.

**Gambar 4.6 Form Hasil Analisa Penyakit**

#### 4.2.4 Form Login

Pada *form* login, untuk mengolah menu login harus login dulu sebagai admin. Pada form login digunakan oleh admin untuk melakukan perubahan data. *User* menginputkan username dan password kemudian login. Seperti pada gambar berikut

### LOGIN PAKAR

Username : admin

Password : .....

Login    Batal

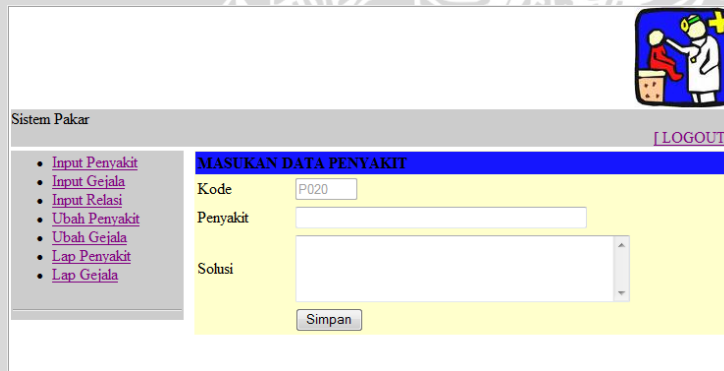
**Gambar 4.7 form Login**

Setelah user berhasil login maka akan tampil halaman seperti pada gambar 4.8



**Gambar 4.8 Halaman Utama Untuk Menu Login**

Kemudian user dapat memilih daftar menu yang berda disisi sebelah kiri antara lain menu seperti input penyakit yaitu digunakan untuk memasukkan data penyakit baru, Input gejala digunakan untuk memasukkan gejala penyakit baru, Input relasi digunakan untuk merelasikan antara penyakit dan gejala penyakit baru. Ubah Penyakit digunakan untuk mengolah penyakit antara lain untuk mengubah penyakit dan menghapus penyakit. Ubah gejala digunakan untuk mengubah dan menghapus gejala penyakit. Laporan penyakit untuk melihat semua daftar penyakit dan solusi dari penyakit paru. Laporan gejala untuk menampilkan semua gejala penyakit yang dicari user.



**Gambar 4.9 Form Menu Input Penyakit**

Pada form menu input penyakit user memasukkan data penyakit baru dan solusi penanganan penyakit tersebut kemudian menyimpannya.

Pada gambar 4.10 form menu input gejala penyakit yaitu user memasukkan daftar gejala penyakit baru.

The screenshot shows a web application interface for a 'Sistem Pakar' (Expert System). The main content area is titled 'MASUKAN GEJALA PENYAKIT'. On the left, there is a sidebar menu with links: 'Input Penyakit', 'Input Gejala', 'Input Relasi', 'Ubah Penyakit', 'Ubah Gejala', 'Lap Penyakit', and 'Lap Gejala'. The main form has a 'Kode' field containing 'G080' and an empty 'Gejala' text area. A 'Simpan' button is located at the bottom of the form. A 'LOGOUT' link is visible in the top right corner of the main content area.

**Gambar 4.10 Form Menu Gejala Penyakit**

Menu selanjutnya adalah menu input relasi (Gambar 4.11) yang menghubungkan relasi antara tabel penyakit dan gejala penyakit yang sudah user masukkan.

The screenshot shows the 'RELASI GEJALA DAN PENYAKIT' form. The sidebar menu is the same as in the previous image. The main form has a title bar and a 'LOGOUT' button. A dropdown menu for 'Nama Penyakit' is set to 'Bronkitis'. Below it is a list of symptoms with checkboxes:
 

- Batuk Kering
- Batuk berdahak setelah 2-3 hari
- Suara ada lendir
- Dahak kental dan kuning
- Sesak Napas
- Mengehuh rasa sakit retrosternal
- Mengi
- Mengi selama 3-4 hari
- Batuk selama 10-14 hari
- Produksi lendir berlebihan
- Terdapat pada usia 3-8 tahun
- Serangan 3-4x setahun

**Gambar 4.11 Form Menu Input Relasi**

Untuk menu ubah penyakit digunakan untuk melakukan perubahan data penyakit, baik penambahan solusi ataupun

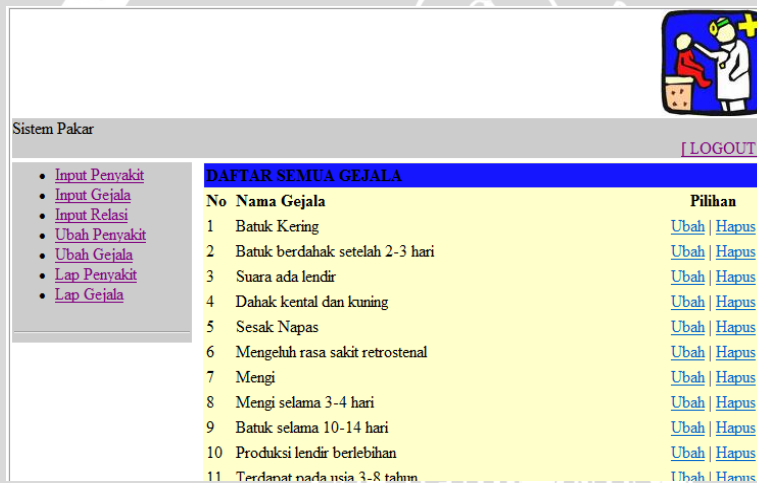
pengurangan pada solusi penyakit, dan juga pada menu ini ada untuk menghapus penyakit. Berikut tampilannya:



No	Nama Penyakit	Pilihan
1	Bronkitis	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
2	Asma Episodik Jarang	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
3	Asma Episodik Sering	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
4	Asma Kronik/Persisten	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
5	Simusitis	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
6	Langritis	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
7	Tonsilofaringitis	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
8	Difteria	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
9	Pertusis	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
10	Batuk Pilek	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
11	Bronkopneumonia	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>

**Gambar 4.12 Form Menu Ubah Penyakit**

Pada menu ubah gejala, digunakan untuk mengubah gejala penyakit. Seperti pada gambar berikut:



No	Nama Gejala	Pilihan
1	Batuk Kering	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
2	Batuk berdahak setelah 2-3 hari	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
3	Suara ada lendir	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
4	Dahak kental dan kuning	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
5	Sesak Napas	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
6	Mengehuh rasa sakit retrosternal	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
7	Mengi	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
8	Mengi selama 3-4 hari	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
9	Batuk selama 10-14 hari	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
10	Produksi lendir berlebihan	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>
11	Terdapat pada usia 3-8 tahun	<a href="#">Ubah</a>   <a href="#">Hapus</a>

**Gambar 4.13 Form Menu Ubah Gejala**

Pada menu laporan penyakit menampilkan daftar semua penyakit dan solusi penanganannya.

Sistem Pakar [ LOGOUT ]

- [Input Penyakit](#)
- [Input Gejala](#)
- [Input Relasi](#)
- [Ubah Penyakit](#)
- [Ubah Gejala](#)
- [Lap Penyakit](#)
- [Lap Gejala](#)

**DAFTAR SEMUA PENYAKIT**

Kode	P001
Nama Indonesia	Bronkitis
Solusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyak minum terutama sari buah-buahan.</li> <li>• Obat penekan batuk tidak diberikan pada batuk yang banyak lendir lebih baik dari banyak minum.</li> <li>• Antibiotik tidak berguna, obat yang diberikan biasanya penurun demam.</li> <li>• Antibiotik boleh diberikan (selama 7-10 hari) jika setelah 2 minggu tidak ada perbaikan (diberikan selama 7-10 hari) asal tidak ada asma atau pertusis.</li> <li>• Bila tidak berhasil maka perlu dilakukan foto toraks.</li> </ul>
Kode	P002
Nama Indonesia	Asma Episodik Jarang
Solusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cukup diobati dengan obat <i>bronkodilator</i> atau <i>aerosol</i>.</li> <li>• Bahkan asma yang sangat ringan sekali tidak memerlukan pengobatan.</li> </ul>

**Gambar 4.14 Form Menu Laporan Penyakit**

Kemudian menu laporan gejala yaitu untuk menampilkan gejala penyakit, pada menu pilih penyakit user memilih penyakit apa yang ingin dipilih kemudian user pilih tombol tampilkan. Dapat dilihat pada gambar dibawah:

Sistem Pakar [ LOGOUT ]

- [Input Penyakit](#)
- [Input Gejala](#)
- [Input Relasi](#)
- [Ubah Penyakit](#)
- [Ubah Gejala](#)
- [Lap Penyakit](#)
- [Lap Gejala](#)

**NAMA PENYAKIT : Asma Kronik/Persisten**

**DAFTAR GEJALA**

No	Kode	Nama Gejala
1	G013	Gejala timbul di malam hari
2	G014	Batuk
3	G017	Terjadi pada umur 6 bulan atau <3 tahun
4	G018	Gangguan pertumbuhan
5	G019	Mengi tiap hari

## Gambar 4.15 Form Menu Laporan Penyakit

### 4.3 Pengujian dan Hasil Analisa

#### 4.3.1 Pengujian

Langkah awal, yang dilakukan dengan mengumpulkan 38 data penelitian pada pasien dan selanjutnya dijadikan sebagai sampel. Kemudian mengolah data sampel, yaitu dengan menguji satu per satu sampel dengan membandingkan hasil Sistem Pakar dan hasil dari seorang pakar (dokter anak).

Data salah satu sampel, yaitu pada pasien anak yang mempunyai gejala-gejala :

1. Sesak Napas (kode gejala G005)
2. Panas tinggi / Hay fever (kode gejala G016)
3. Batuk pilek (kode gejala G025)
4. Nyeri menelan dan padawaktu bicara (kode gejala G026)

Pasien ini diidentifikasi oleh pakar (dokter) terkena Penyakit *Langirtis*. Hal ini akan diuji dengan program, dengan menjawab 'YA' pada setiap pertanyaan yang sesuai dengan gejala diatas (Gambar 4.16). Hasil pengujian pada program, dapat dilihat pada Gambar 4.17.

**Sistem Pakar**  
**Penyakit Paru pada Anak**

HOME  
PENYAKIT  
KONSULTASI

Kamis, 22 Januari 2009

**JAWABLAH PERTANYAAN BERIKUT :**

Apakah Anak Anda mengalami Sesak Napas ?

Benar (YA)  Salah (TIDAK)

Jawab

Gambar 4.16 Form Pertanyaan Konsultasi



Kamis, 22 Januari 2009.

**HASIL ANALISA PENYAKIT**

**DATA PASIEN :**

Nama : ajeng  
 Kelamin : Wanita  
 Alamat : malang  
 Pekerjaan : mhs

**HASIL ANALISA TERAKHIR :**

Penyakit : Langritis  
 Gejala :  
 1 . Bila penyakit berlanjut napas tersenggal-senggal sesak terasa berat  
 2 . Suara serak sampai afoni  
 3 . Nyeri menelan dan pada waktu berbicara  
 4 . Batuk pilek  
 5 . Hay fever  
 6 . Sesak Napas

Solusi :  
 • Berikan antibiotik yang adekuat dan kortikosteroid. Istarahat bersuara dan hindari iritasi laring.  
 • Isap lendir dari tenggorokan atau laring.  
 • Pada sumbatan yang berat, dilakukan bila tindakan medis tidak berhasil dilakukan trakeostomi.

© 2008 Ajenk Nira

**Gambar 4.17 Form Hasil Konsultasi**

Dari gejala-gejala yang dimasukkan pada program maka dapat dinyatakan bahwa hasil identifikasi pakar dan program adalah sama. Pengujian ini dilakukan juga untuk sampel-sampel yang lain.

#### 4.3.1 Analisa Hasil

Setelah dilakukan pengujian pada sistem dan pengujian secara manual maka akan terdapat perbedaan yang prosentasenya tidak terlalu besar. Hal ini dapat dibuktikan pada uji statistik pada 38 sampel, yang terdapat pada tabel berikut ini:

**Tabel. 4.1. Tabel hasil perbandingan antara pakar dan sistem**

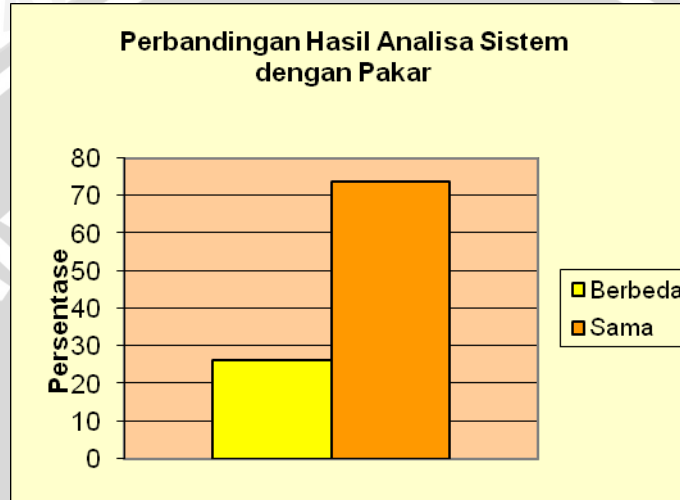
No	Usia	JK	Pakar	Sistem
1	8 bln	P	Difteria	Langirtis
2	7 th	L	asma episodik sering	asma kronik / presisten
3	10 bln	L	Sinusitis	Sinusitis
4	11 bln	P	batuk pilek	batuk pilek
5	5 bln	P	Langirtis	Langirtis
6	1.5 th	L	Difteria	Difteria
7	4.5 th	L	tonsilofaringitis	Difteria

8	2.5 th	L	Bronchitis	batuk pilek
9	7 bln	P	Sinusitis	sinusitis
10	2 th	L	Pertusis	pertusis
11	12 th	L	Pertusis	batuk pilek
12	2.5 th	P	Tonsilofaringitis	tonsilofaringitis
13	16 bln	L	asma kronik / presisten	asma kronik / presisten
14	2.5 th	L	Sinusitis	sinusitis
15	4 bln	L	batuk pilek	batuk pilek
16	10 bln	L	Difteria	difteria
17	5 th	P	Difteria	langirtis
18	11 th	P	asma episodik sering	asma episodik sering
19	14 th	L	Pertusis	pertusis
20	7 bln	L	Bronchitis	bronkitis
21	2 th	P	Pertusis	pertusis
22	4 th	P	batuk pilek	langirtis
23	9 th	P	batuk pilek	batuk pilek
24	9 bln	L	Tonsilofaringitis	tonsilofaringitis
25	3 bln	L	Langirtis	difteria
26	8.5 th	L	asma episodik jarang	asma episodik jarang
27	8 bln	P	Tonsilofaringitis	tonsilofaringitis
28	2.5 th	P	asma kronik / presisten	asma episodik sering
29	7 bln	P	Difteria	difteria
30	5.5 th	P	batuk pilek	batuk pilek
31	27 bln	L	Difteria	difteria
32	2 th	L	Sinusitis	sinusitis
33	2 th	L	Bronchitis	bronkitis
34	7 bln	L	batuk pilek	batuk pilek
35	11 bln	P	Langirtis	langirtis
36	1.5 th	L	batuk pilek	batuk pilek
37	9 bln	L	Sinusitis	sinusitis
38	8 bln	P	batuk pilek	bronkitis

Adapun tingkat akurasi mencapai 73.7%, karena tingkat kesamaan hasil diagnosa antara Pakar dan Sistem terhadap penyakit paru anak adalah sebesar 73.7%, dari 38 orang pasien sample yang didiagnosa.

**Perbandingan hasil diagnosa antara "dokter" dengan "Alat"**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Berbeda	10	26.3	26.3	26.3
Sama	28	73.7	73.7	100.0
Total	38	100.0	100.0	



**Gambar 4.18 Grafik Perbandingan**

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

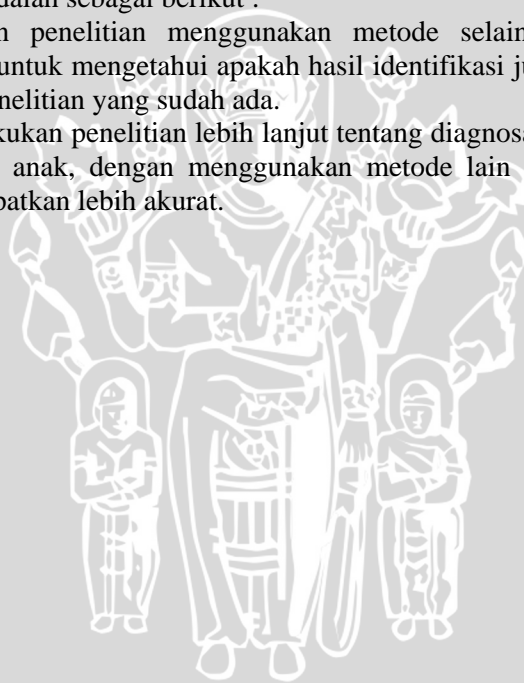
Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Metode *forward chaining* dengan aturan berbasis pengetahuan (*rule based expert system*) dapat digunakan untuk mengdiagnosa penyakit paru pada anak.
2. Hasil analisa dengan uji *rata-rata* menunjukkan bahwa perhitungan persentase keakuratan sebesar 73.7 %. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil diagnosa diantara Pakar (dokter) dan Sistem.

### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian dalam pembuatan sistem pakar untuk mengdiagnosa penyakit pada anak menggunakan metode *forward chaining* dengan penalaran berbasis aturan (*rule base reasoning*) dapat dikemukakan beberapa saran untuk memperbaiki kinerja sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Melakukan penelitian menggunakan metode selain *forward chaining*, untuk mengetahui apakah hasil identifikasi juga sesuai dengan penelitian yang sudah ada.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang diagnosa penyakit paru pada anak, dengan menggunakan metode lain agar hasil yang didapatkan lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aronson, Jay E. dan Liang, Ting-Peng. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems 7<sup>th</sup> Edition*. Pearson Education. New Jersey.
- Astrid, Deasy. 2006. *Pembangunan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Dengan WML Dan PHP Untuk Penyakit Paru Pada Anak*. Politeknik Negeri Surabaya. Surabaya.
- Aziz, F. 2002. *Belajar Sendiri Pemrograman PHP 4*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Daniel, Wayne W. 1989. *Statistika NonParametrik Terapan*. Gramedia. Jakarta.
- Dajan, A. *Pengantar Metode Statistika*. LP3ES. Jakarta: 1986
- Dogolite, D.G. 1993. *Developing Knowledge-based Systems using VP-Expert*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Ignizio, James, P. 1991. *Introduction to Expert System: The Development and Implementation of Rule-Based Expert System*. McGraw-Hill. Singapore.
- Krishnamoorthy, C.S. dan Rajeev, S. 1996. *Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers*. CRC Press. LLC.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ngastiyah. 2005. *Perawatan Anak Sakit*. EGC. Jakarta.
- Nugroho, b. 2004. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Gavamedia. Jogjakarta.
- Santoso, S. 2003. *Buku Statistik Non Parametrik*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Subakti, Irfan. 2002. *Sistem Berbasis Pengetahuan (Edisi Jurusan Teknik Informatika)*. ITS. Surabaya.

Suparman. 1991. *Mengenal Artificial Intelligence*. Andi Offset, Yogyakarta.

Turban, Efraim. 1992. *Expert Systems and Applied Artificial Intelligence*. Mac Millan Publishing Co. New York.



**LAMPIRAN 1****Tabel daftar nama penyakit pernapasan**

No. Penyakit	Nama Jenis Penyakit Pernapasan
1	Bronkitis
2	Asma episodik jarang
3	Asma episodik sering
4	Asma kronik / persisten
5	Sinusitis
6	Langritis
7	Tonsilofaringitis
8	Difteria
9	Pertusis
10	Batuk pilek
11	Bronkopneumonia
12	Pneumonia lobaris
13	Bronkiolitis
14	Tuberkulosis
15	Pleuritis tuberkulosa
16	Limfadenitis tuberkulosa
17	Rinitis alergik
18	Pneumotoraks
19	Empiema torasis

## LAMPIRAN 2

### Tabel daftar gejala klinis penyakit pernapasan

No. Gejala	Nama Gejala
1	Batuk kering
2	Batuk berdahak setelah 2-3 hari
3	Suara ada lender
4	Dahak kental dan kuning
5	Sesak napas (dispnu)
6	Mengeluh rasa sakit retrosentral
7	Mengi
8	Mengi selama 3-4 hari
9	Batuk selama 10-14 hari
10	Produksi lendir berlebihan
11	Terdapat pada usia 3-8 tahun
12	Serangan 3-4x setahun
13	Gejala timbul di malam hari
14	Batuk
15	Terjadi pada umur <3 tahun, dan 8-13 tahun
16	Hay fever
17	Terjadi pada umur 6 bulan atau < 3 tahun
18	Gangguan pertumbuhan
19	Mengi tiap hari
20	Terdapat pengeluaran cairan serosa sampai purulen melalui hidung
21	Hidung tersumbat dan suara sengau serak
22	Terdapat cairan di tenggorokan
23	Rasa nyeri dan tertekan di atas sinus
24	Nyeri kepala, terasa berat
25	Batuk pilek
26	Nyeri menelan dan pada waktu berbicara
27	Suara serak sampai afoni
28	Bila penyakit berlanjut napas tersengal-sengal sesak terasa berat
29	Mulut berbau
30	Pembesaran kelenjar <i>submandibula</i> dan sakit di telinga



**LAMPIRAN 2****Tabel daftar gejala klinis penyakit pernapasan  
Lanjutan..**

31	Pada pemeriksaan tenggorok ditemukan farings yang hiperмик
32	Pembesaran tonsil disertai hyperemia, kadang didapatkan bercak kuning keabu-abuan yang dapat meluas membentuk membrane
33	Demam tidak terlalu tinggi
34	Lesu dan pucat
35	Anoreksia sehingga pasien tampak sangat lemah
36	Bengkak pada leher karena pembengkakan pada kelenjar regional dan serak sampai stridor
37	Mula-mula 1-2 minggu hanya batuk ringan terutama malam hari
38	Makin lama makin berat pada siang dan malam hari
39	Pilek, serak dan anoreksia seperti influenza biasa
40	2-4 minggu batuk semakin berat dan khas
41	Pasien berkeringat, pembuluh darah leher dan muka melebar
42	Batuk disertai muntah dan banyak sputum kental
43	Batuk bersin pilek seperti batuk pilek pada umumnya
44	Keluar sekret yang jernih dan cair dari hidung, bila terjadi infeksi secret menjadi kental dan purulen
45	Sumbatan hidung menyebabkan anak bernapas melalui mulut
46	Pada anak besar terdapat keluhan nyeri otot, pusing, dan anoreksia
47	Suhu naik sampai 39-40 °C, disertai kejang demam yang tinggi
48	Anak gelisah, pernapasan cepat dan dangkal
49	Sianosis sekitar hidung dan mulut
50	Desertai muntah dan diare
51	Pada anak besar badan menggigil, pada bayi kejang
52	Suhu naik cepat sampai 39-40 °C
53	Pernapasan cuping hidung dan sianosis sekitar hidung & mulut

## LAMPIRAN 2

### Tabel daftar gejala klinis penyakit pernapasan Lanjutan..

54	Nyeri pada dada dan anak lebih suka tiduran pada dada yang sakit
55	Batuk mula-mula kering kemudian menjadi produktif
56	Infeksi saluran napas bagian atas
57	Pernapasan cuping hidung disertai retraksi interkostal dan suprasternal
58	Demam yang naik turun selama 1 – 2 minggu dengan atau tanpa batuk pilek
59	Berat badan menurun (atau sulit naik)
60	Kadang didapati demam seperti tifus atau malaria
61	Gejala kadang seperti <i>bronkopneumonia</i>
62	Pasien demam selama 1 – 2 minggu, dan pada akhir minggu ketiga suhu badan turun kembali normal bersamaan dengan resorpsi cairan efusinya
63	Pada anak besar sering didapatkan nyeri dada
64	Secara fisik sama seperti pada <i>empiema</i> (adanya nanah di dalam rongga pleura)
65	Kelainan yang didapat berupa sela iga kadang menonjol
66	Terjadi pembesaran kelenjar, pada kelenjar sering terjadi nekrosis atau perkijuan
67	Beberapa kelenjar saling melekat sehingga membesar kemudian terjadi perkijuan selanjutnya terbentuk abses
68	Pada penyembuhan dapat juga terjadi pengkapuran
69	Gejala fisik lainnya menyerupai <i>tuberkulosa</i>
70	Gejala lokal berupa hidung tersumbat, beringsus, gatal pada hidung, tinnitus (rasa mendengung di telinga), rasa penuh di telinga dan <i>postnasal drip</i>
71	Gejala umum berupa muntah, mual, obstipasi, kembung, atau kadang diare
72	Kadang terjadi gelisah, mudah tersinggung, nyeri otot ( <i>mialgia</i> ), nyeri pada sendi-sendi
73	Gejala <i>pneumotoraks</i> kadang ringan sehingga tidak nyata dan dapat dilihat dengan foto toraks

## LAMPIRAN 2

Tabel daftar gejala klinis penyakit pernapasan  
Lanjutan..

74	Pada gejala yang berat bayi mengalami gangguan pernapasan sehingga bayi gelisah akibat <i>hipoksia</i> , <i>sianosis</i> , <i>takipnea</i> , bayi merintih dan retraksi suprasternal
75	Penonjolan dinding toraks (bulging)
76	Merupakan komplikasi <i>pneumonia</i> atau <i>bronkopneumonia</i>
77	Suhu mendadak naik dengan demam remiten
78	Anak menderita <i>takikardia</i> , <i>dispnu</i> , <i>sianosis</i> , batuk-batu, dan sakit berat

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



### LAMPIRAN 3

Tabel daftar penanganan dan saran penyakit pernapasan

No. Penanganan	Penanganan dan Saran
1	Banyak minum terutama sari buah-buahan.
2	Obat penekan batuk tidak di berikan pada batuk yang banyak lendir, lebih baik diberi banyak minum.
3	Antibiotik tidak berguna, obat yang diberikan biasanya penurun demam.
4	Antibiotik boleh diberikan (selama 7 – 10 hari) jika setelah 2 minggu tidak ada perbaikan (diberikan selama 7 – 10 hari), asal tidak ada asma atau pertusis.
5	Bila tidak berhasil maka perlu dilakukan foto toraks.
6	Cukup diobati dengan obat <i>bronkodilator</i> atau <i>aerosol</i> .
7	Bahkan asma yang sangat ringan sekali tidak memerlukan pengobatan.
8	Perlu pengobatan yang cepat kerjanya seperti <i>bronkodilator aerosol</i> atau <i>bronkodilator subkutan</i> , <i>adrenalin</i> misalnya.
9	Serangan ringan akut atau serangan sedang perlu tambahan <i>kortikosteroid</i> .
10	Perlu diberikan <i>oksigen</i> .
11	Langkah pertama perlu diberikan <i>bronkodilator aerosol oral</i> atau <i>subkutan</i> dan <i>kortikosteroid</i> .
12	Jika langkah pertama gagal maka perlu <i>teofilium (teofilin) intravena</i> dan koreksi penyimpangan <i>asam basa</i> serta <i>elektrolit</i> .
13	<i>Oksigen</i> sangat penting untuk pasien, dan perlu perawatan di rumah sakit.
14	Memperbaiki keadaan umum dan kebersihan gigi dan mulut.
15	Diberikan obat berupa tetes hidung <i>vasokonstriktor</i> , dapat juga diberi antibiotik dan pengobatan <i>simtomatik</i> lainnya.
16	Bila pengobatan belum berhasil dapat dilakukan pencucian sinus (dilakukan setiap hari).
17	Orang tua diharapkan memperhatikan gizi yang baik dan berupaya agar pasien terhindar dari batuk pilek.

## LAMPIRAN 3

Tabel daftar penanganan dan saran penyakit pernapasan  
Lanjutan..

18	Berikan antibiotik yang adekuat dan kortikosteroid.
19	Istirahat bersuara dan hindarkan iritasi laring.
20	Isap lendir dari tenggorokan atau laring.
21	Pada sumbatan yang berat, bila tindakan medis tidak berhasil dilakukan <i>trakeostomi</i> .
22	Istirahat di tempat tidur sampai demam hilang.
23	Diet makanan lunak.
24	Antibiotik harus adekuat.
25	Obat kumur untuk membersihkan eksudat.
26	Pengobatan umu dengan perawatan yang baik.
27	Isolasi dan pengawasan EKG yang dilakukan pada permulaan dirawat.
28	Mengulangi EKG dari minggu ke minggu sampai keadaan EKG dua kali berturut-turut normal.
29	Kemudian pengobatan spesifik.
30	Pemberian antibiotik seperti <i>eritromisin</i> , <i>ampisilin</i> , <i>kloramfenikol</i> , <i>tetrasiklin</i> dan lainnya.
31	Diberikan <i>immunoglobulin</i> , <i>ekspektoransia</i> dan <i>mukolitik</i> .
32	<i>Kodein</i> diberikan bila terdapat batuk-batuk yang berat.
33	<i>Lumial</i> sebagai sedative.
34	batuk pilek tanpa komplikasi diberikan <i>ekspektoransia</i> untuk batuk, <i>sedative</i> untuk menenangkan, <i>antipiretik</i> untuk penurun demam.
35	Pengisapan lendir hidung tidak efektif dan sering menimbulkan bahaya, cara yang paling mudah adalah dengan menengkurapkan bayi.
36	Pada anak besar dapat diberikan tetes hidung.
37	Diberikan <i>antibiotik</i> apabila ada infeksi sekunder.
38	Yang perlu diperhatikan ialah menjaga kelancaran pernapasan, kebutuhan istirahat, nutrisi/cairan, mengontrol suhu tubuh, dan mencegah komplikasi.
39	Agar pernapasan lancar lendir harus dikeluarkan, dan untuk memenuhi kebutuhan O <sub>2</sub> maka perlu diberikan O <sub>2</sub> 2L / menit secara teratur.

### LAMPIRAN 3

#### Tabel daftar penanganan dan saran penyakit pernapasan Lanjutan..

40	Tidur dengan sikap baring setengah duduk, melonggarkan pakaian.
41	Tanpa pengobatan dapat sembuh dengan krisis 5 – 9 hari.
42	Anak ditempatkan dalam ruangan dengan kelembaban yang tinggi, sebaiknya dengan uap dingin.
43	Mencairkan bronkus yang liat dapat juga diberikan pengobatan <i>inhalasi</i> .
44	<i>Oksigen</i> perlu diberikan, dan perlu diberikan cairan dengan <i>elektrolit</i> secara <i>intravena</i> .
45	<i>Antibiotik</i> diberikan apabila ada infeksi bacterial.
46	Pemberian <i>sedative</i> tidak diperkenankan.
47	Pasien tidak perlu di rawat di rumah sakit, cukup diberi obat intensif.
48	pasien diberikan obat seperti <i>rifampisin</i> 1x sehari selama 6 – 9 bulan, <i>INH (isoniazid)</i> diberikan sampai 18 – 24 bulan, <i>streptomisin</i> setiap hari selama 1 – 3 bulan dilanjutkan 2 – 3 kali seminggu selama 1 – 3 bulan.
49	<i>Pirazinamid</i> juga diberikan 1x sehari selama 1 tahun, <i>kortikosteroid</i> diberikan bersama obat <i>antituberkulosis</i> diberikan pada pasien tuberkulosis berat / keadaan umum yang buruk.
50	Kombinasi obat <i>tuberkulostatik</i> ditambah dengan <i>kortikosteroid</i> .
51	<i>Tuberkulostatik</i> yang diberikan berupa kombinasi lebih dari 1 macam obat, misal <i>streptomisin</i> , <i>INH</i> , dan <i>etambutol</i> .
52	Pengeluaran cairan dilakukan apabila cairan sangat banyak sehingga pasien menderita sesak napas.
53	Untuk mencegah <i>skoliosis</i> kadang-kadang diperlukan fisioterapi.
54	Selain dengan obat <i>tuberkulostatik</i> bila perlu operasi.
55	Jika telah terjadi abses perlu diberikan <i>antibiotika</i> .
56	Pengobatan bersifat individual karena reaksi alergis tidak selalu sama.

## LAMPIRAN 3

Tabel daftar penanganan dan saran penyakit pernapasan  
Lanjutan..

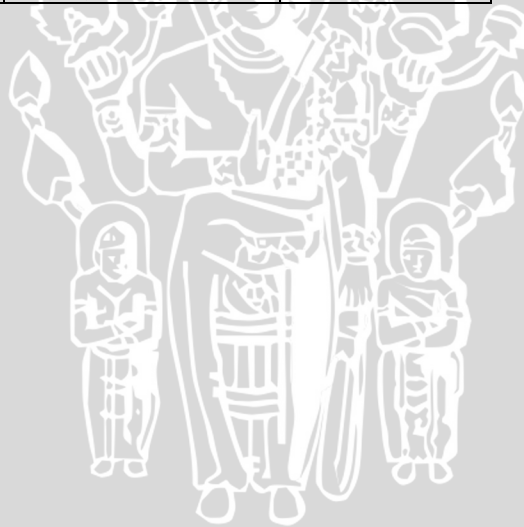
57	Diberi obat <i>antihistamin</i> , <i>kortikosteroid</i> , dan obat tetes hidung <i>vasokonstriktor</i> .
58	Pengobatan spesifik terhadap allergen tertentu setelah uji kerentanan.
59	Pemberian <i>oksigen</i> sangat bermanfaat untuk memperbaiki <i>hipoksia</i> .
60	Obat <i>sedatife</i> dapat diberikan dengan hati-hati, untuk mengurangi kegelisahan dan mencegah usaha inspirasi yang berlebihan.
61	<i>Antibiotik</i> diberikan sebagai pencegahan.
62	Pada gangguan napas yang berat diberikan cairan <i>intravena</i> , yang ringan dapat diberikan per oral dengan frekuensi volume yang telah ditentukan dan secara hati-hati.
63	Bila penyakit ringan dengan mengeluarkan nanah sebanyak mungkin dan pemberian <i>antibiotik</i> sudah dapat menyembuhkan secara sempurna.
64	Bila nanah terbentuk lagi, ditemukan suhu yang meningkat dan gejala klinis lainnya maka perlu dipasang <i>water sealed drainage (WSD)</i> .
65	<i>Antibiotik</i> yang diberikan sesuai dengan uji resistensi.



#### LAMPIRAN 4

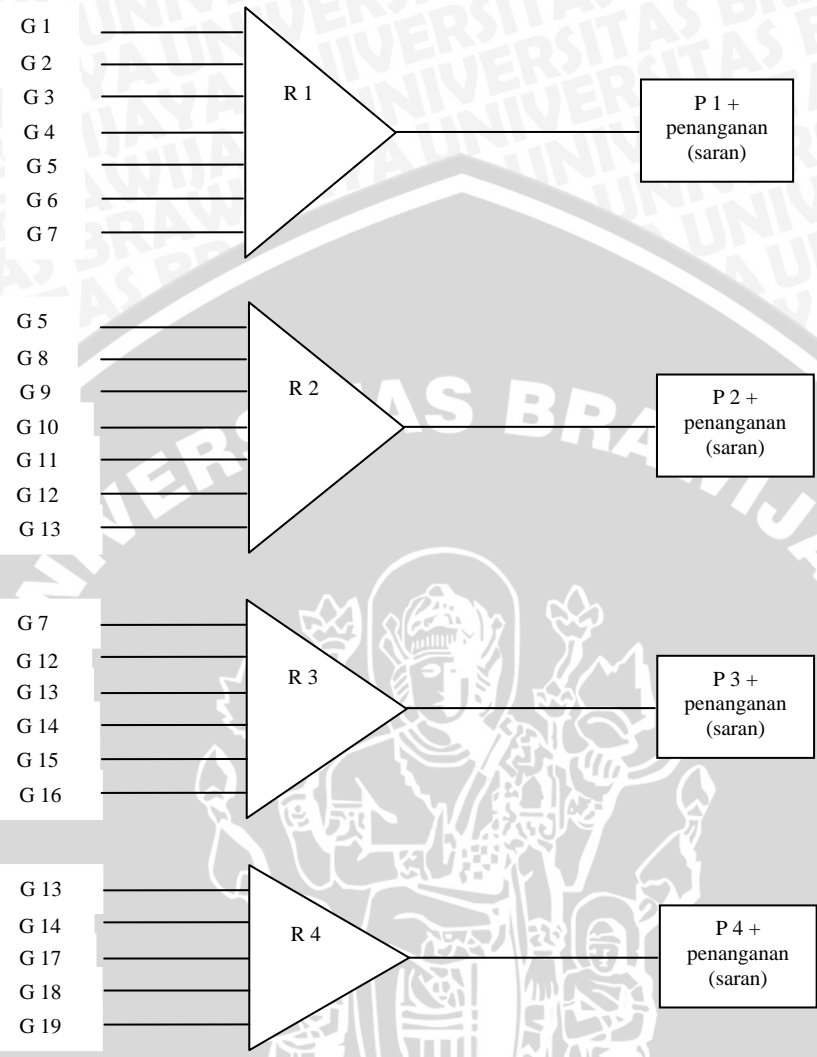
Tabel daftar rule penyakit pernapasan pada anak

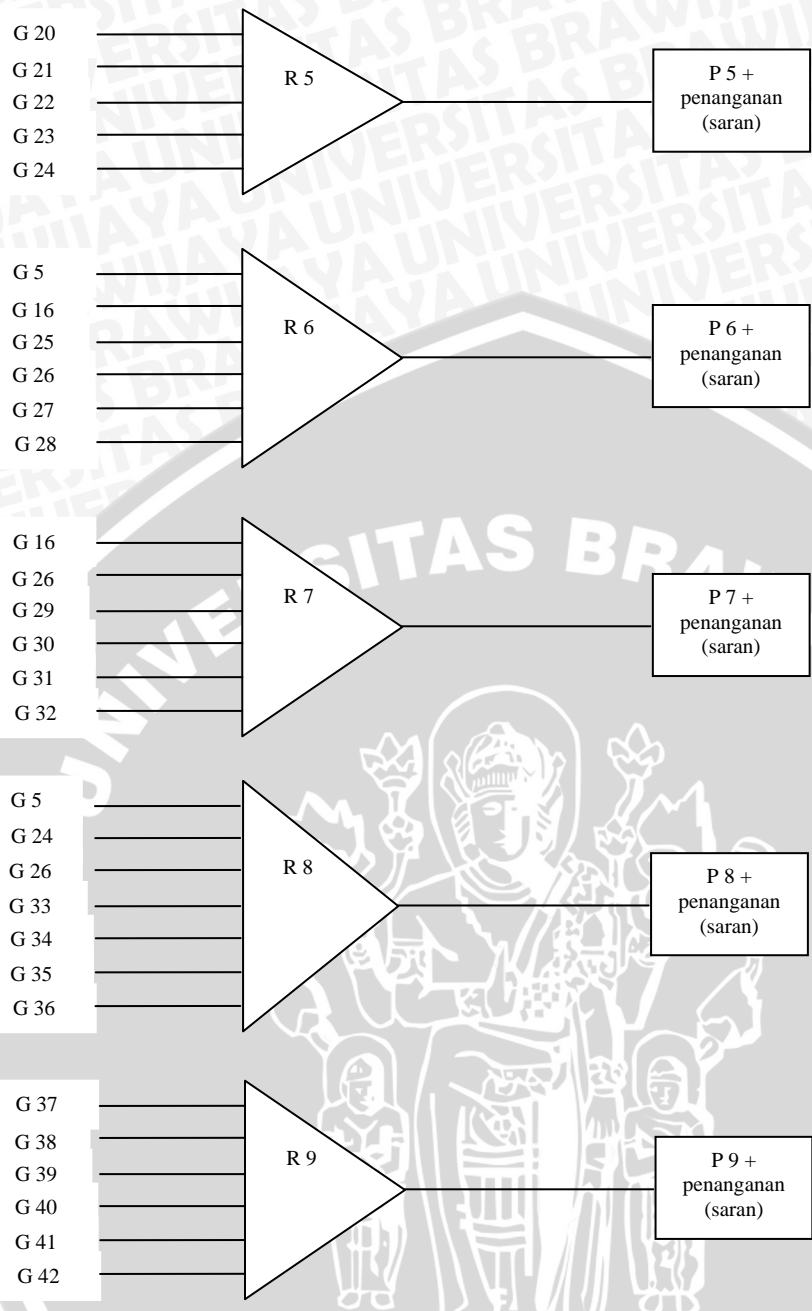
Rule	No. Penyakit	No. Gejala	No. Penanganan
R - 1	1	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5
R - 2	2	5,8,9,10,11,12,13	6,7
R - 3	3	7,12,13,14,15,16	8,9,10
R - 4	4	13,14,17,18,19	11,12,13
R - 5	5	20,21,22,23,24	14,15,16,17
R - 6	6	5,16,25,26,27,28	18,19,20,21
R - 7	7	16,26,29,30,31,32	22,23,24,25
R - 8	8	5,24,26,33,34,35,36	26,27,28,29
R - 9	9	37,38,39,40,41,42	30,31,32,33
R - 10	10	43,44,45,46	34,35,36,37
R - 11	11	47,48,49,50	38,39,40
R - 12	12	51,52,53,54,55	41
R - 13	13	5,16,25,48,56,57	42,43,44,45,46
R - 14	14	58,59,60,61	47,48,49
R - 15	15	62,63,64,65	50,51,52,53
R - 16	16	66,67,68,69	54,55
R - 17	17	70,71,72	56,57,58
R - 18	18	73,74,75	59,60,61,62
R - 19	19	76,77,78	63,64,65

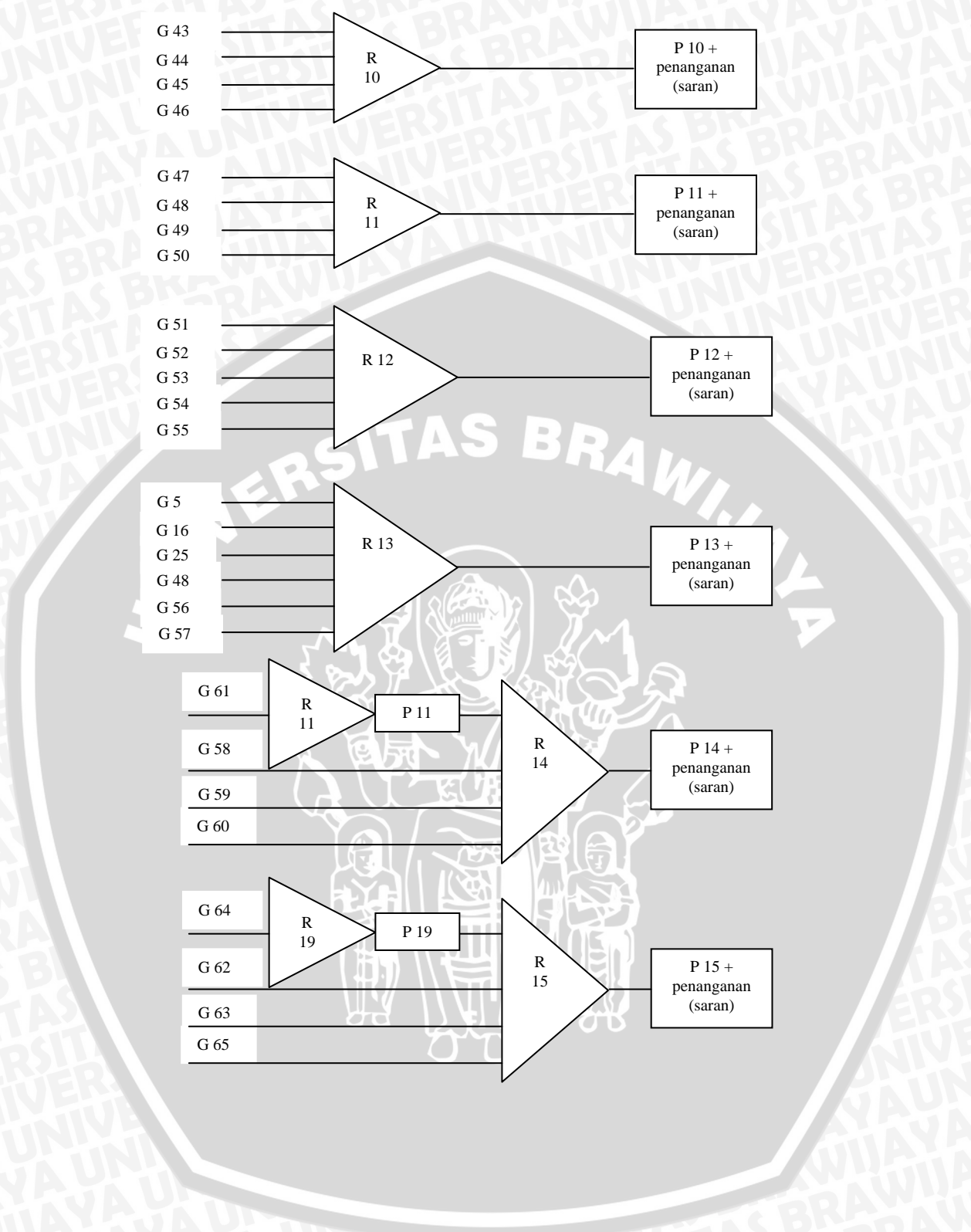


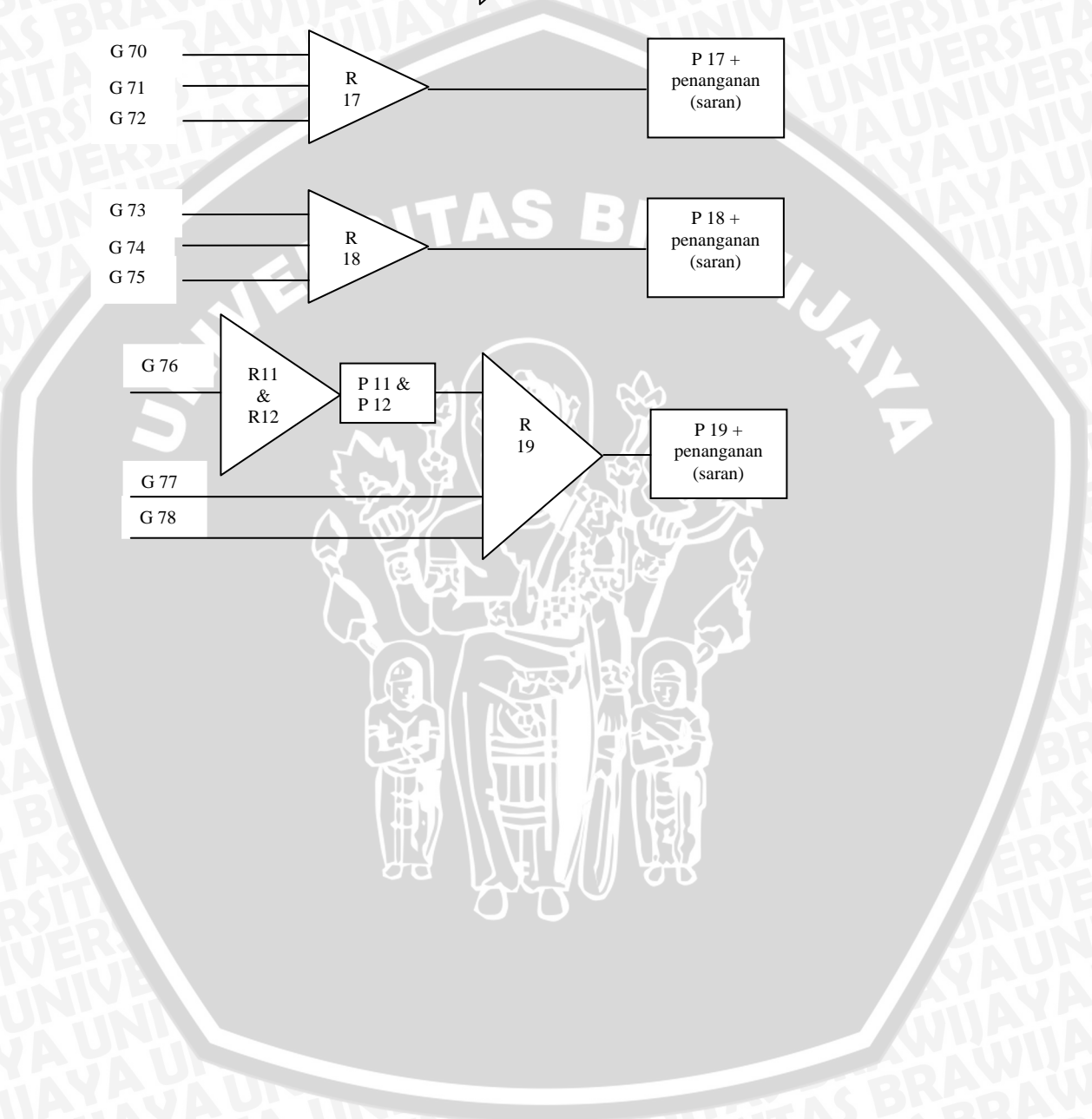
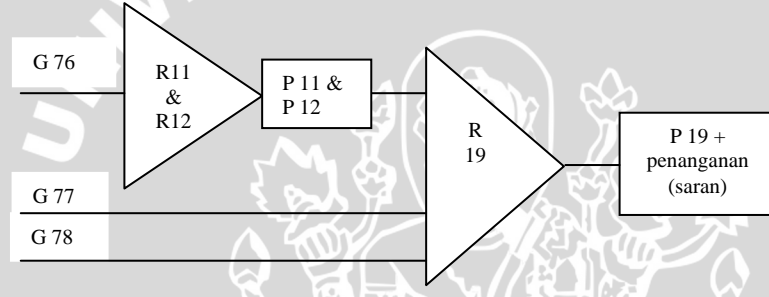
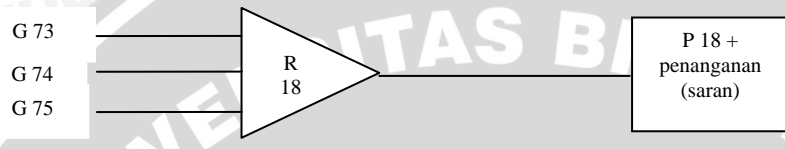
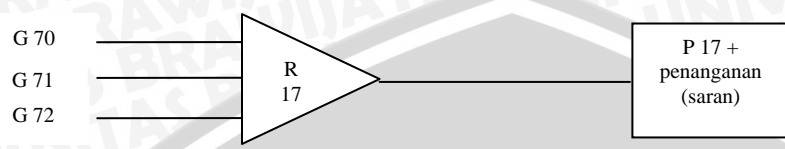
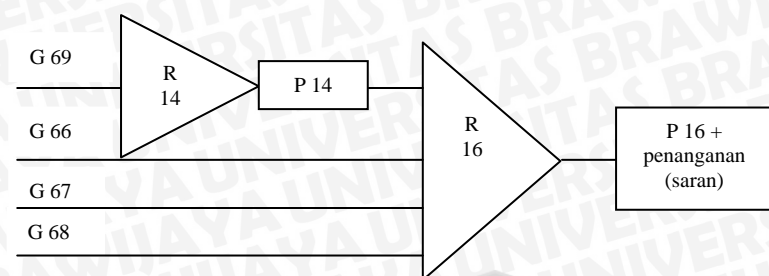


**LAMPIRAN 5**  
**Dependency Diagram**  
**Masing-masing Jenis Penyakit**









## LAMPIRAN 6

### IF-THEN Rule Set

#### Masing-masing Jenis Penyakit

##### Rule R-1

IF Gejala = Batuk kering  
AND Gejala = Batuk berdahak setelah 2 - 3 hari  
AND Gejala = Suara ada lender  
AND Gejala = Dahak kental dan kuning  
AND Gejala = Sesak napas (dispnu)  
AND Gejala = Mengeluh rasa sakit retroresental  
AND Gejala = Mengi  
THEN Penyakit = Bronkitis  
AND Saran = Banyak minum terutama sari buah-buahan  
AND Saran = Obat penekan batuk tidak di berikan pada batuk yang banyak lender, lebih baik diberi banyak minum  
AND Saran = Antibiotik tidak berguna, obat yang diberikan biasanya penurun demam  
AND Saran = Antibiotik boleh diberikan (selama 7 - 10 hari) jika setelah 2 minggu tidak ada perbaikan (diberikan selama 7 - 10 hari), asal tidak ada asma atau pertusis  
AND Saran = Bila tidak berhasil maka perlu dilakukan foto toraks

##### Rule R-2

IF Gejala = Sesak napas (dispnu)  
AND Gejala = Mengi selama 3-4 hari  
AND Gejala = Batuk selama 10-14 hari  
AND Gejala = Produksi lendir berlebihan  
AND Gejala = Terdapat pada usia 3-8 tahun  
AND Gejala = Serangan 3-4x setahun  
AND Gejala = Gejala timbul di malam hari  
THEN Penyakit = Asma Episodik Jarang  
AND Saran = Cukup diobati dengan obat *bronkodilator* atau *aerosol*  
AND Saran = Bahkan asma yang sangat ringan sekali tidak memerlukan pengobatan

## Rule R-3

IF Gejala = Mengi  
AND Gejala = Serangan 3-4x setahun  
AND Gejala = Gejala timbul di malam hari  
AND Gejala = Batuk  
AND Gejala = Terjadi pada umur <3 tahun, dan 8-13 tahun  
AND Gejala = Hay fever  
THEN Penyakit = Asma Episodik Sering  
AND Saran = Perlu pengobatan yang cepat kerjanya seperti *bronkodilator aerosol* atau *bronkodilator subkutan*, *adrenalin* misalnya  
AND Saran = Serangan ringan akut atau serangan sedang perlu tambahan *kortikosteroid*  
AND Saran = Perlu diberikan oksigen

## Rule R-4

IF Gejala = Gejala timbul di malam hari  
AND Gejala = Batuk  
AND Gejala = Terjadi pada umur 6 bulan atau < 3 tahun  
AND Gejala = Gangguan pertumbuhan  
AND Gejala = Mengi setiap hari  
THEN Penyakit = Asma Kronik / Presisten  
AND Saran = Langkah pertama perlu diberikan *bronkodilator aerosol oral* atau *subkutan* dan *kortikosteroid*  
AND Saran = Jika langkah pertama gagal maka perlu *teofilium (teofilin)* intravena dan koreksi penyimpangan *asam basa* serta *elektrolit*  
AND Saran = *Oksigen* sangat penting untuk pasien, dan perlu perawatan di rumah sakit

## Rule R-5

IF Gejala = Terdapat pengeluaran cairan serosa sampai purulen melalui hidung  
AND Gejala = Hidung tersumbat dan suara sengau serak  
AND Gejala = Terdapat cairan di tenggorokan  
AND Gejala = Rasa nyeri dan tertekan di atas sinus  
AND Gejala = Nyeri kepala, terasa berat  
THEN Penyakit = Sinusitis  
AND Saran = Memperbaiki keadaan umum dan kebersihan gigi dan mulut  
AND Saran = Diberikan obat berupa tetes hidung vasokonstriktor, dapat juga diberi antibiotik dan pengobatan *simtomatik* lainnya  
AND Saran = Bila pengobatan belum berhasil dapat dilakukan pencucian sinus (dilakukan setiap hari)  
AND Saran = Orang tua diharapkan memperhatikan gizi yang baik dan berupaya agar pasien terhindar dari batuk pilek

## Rule R-6

IF Gejala = Sesak napas (dispneu)  
AND Gejala = Hay fever  
AND Gejala = Batuk pilek  
AND Gejala = Nyeri menelan dan pada waktu berbicara  
AND Gejala = Suara serak sampai afoni  
AND Gejala = Bila penyakit berlanjut napas tersengal-sengal sesak terasa berat  
THEN Penyakit = Langritis  
AND Saran = Berikan antibiotik yang adekuat dan kortikosteroid  
AND Saran = Istirahat bersuara dan hindarkan iritasi laring  
AND Saran = Isap lendir dari tenggorokan atau laring  
AND Saran = Pada sumbatan yang berat, bila tindakan medis tidak berhasil dilakukan *trakeostomi*

Rule R-7

IF Gejala = Hay fever  
AND Gejala = Nyeri menelan dan pada waktu berbicara  
AND Gejala = Mulut berbau  
AND Gejala = Pembesaran kelenjar *submandibula* dan sakit di telinga  
AND Gejala = Pada pemeriksaan tenggorok ditemukan farings yang hipermik  
AND Gejala = Pembesaran tonsil disertai hyperemia, kadang didapatkan bercak kuning keabu-abuan yang dapat meluas membentuk membran  
THEN Penyakit = Tonsilofaringitis  
AND Saran = Istirahat di tempat tidur sampai demam hilang  
AND Saran = Diet makanan lunak  
AND Saran = Antibiotik harus adekuat  
AND Saran = Obat kumur untuk membersihkan eksudat

Rule R-8

IF Gejala = Sesak napas (dispnu)  
AND Gejala = Nyeri kepala, terasa berat  
AND Gejala = Nyeri menelan dan pada waktu berbicara  
AND Gejala = Demam tidak terlalu tinggi  
AND Gejala = Lesu dan pucat  
AND Gejala = Anoreksia sehingga pasien tampak sangat lemah  
AND Gejala = Bengkak pada leher karena pembengkakan pada kelenjar regional dan serak sampai stridor  
THEN Penyakit = Difteria  
AND Saran = Pengobatan umu dengan perawatan yang baik  
AND Saran = Isolasi dan pengawasan EKG yang dilakukan pada permulaan dirawat  
AND Saran = Mengulangi EKG dari minggu ke minggu sampai keadaan EKG dua kali berturut-turut normal  
AND Saran = Kemudian pengobatan spesifik



## Rule R-9

IF Gejala = Mula-mula 1-2 minggu hanya batuk ringan terutama malam hari

AND Gejala = Makin lama makin berat pada siang dan malam hari

AND Gejala = Pilek, serak dan anoreksia seperti influenza biasa

AND Gejala = 2-4 minggu batuk semakin berat dan khas

AND Gejala = Pasien berkeringat, pembuluh darah leher dan muka melebar

AND Gejala = Batuk disertai muntah dan banyak sputum kental

THEN Penyakit = Pertusis

AND Saran = Pemberian antibiotik seperti *eritromisin, ampicilin, kloramfenikol, tetrasiklin* dan lainnya

AND Saran = Diberikan *immunoglobulin, ekspektoransia* dan *mukolitik*

AND Saran = *Kodein* diberikan bila terdapat batuk-batuk yang berat

AND Saran = *Lumial* sebagai sedative

## Rule R-10

IF Gejala = Batuk bersin pilek seperti batuk pilek pada umumnya

AND Gejala = Keluar sekret yang jernih dan cair dari hidung, bila terjadi infeksi secret menjadi kental dan purulen

AND Gejala = Sumbatan hidung menyebabkan anak bernapas melalui mulut

AND Gejala = Pada anak besar terdapat keluhan nyeri otot, pusing, dan anoreksia

THEN Penyakit = Batuk pilek

AND Saran = batuk pilek tanpa komplikasi diberikan *ekspektoransia* untuk batuk, *sedative* untuk menenangkan, *antipiretik* untuk penurun demam

.

AND Saran = Pengisapan lendir hidung tidak efektif dan sering menimbulkan bahaya, cara yang paling mudah adalah dengan menengkurapkan bayi

AND Saran = Pada anak besar dapat diberikan tetes hidung

AND Saran = Diberikan *antibiotik* apabila ada infeksi sekunder

Rule R-11

IF Gejala = Suhu naik sampai 39-40 °C, disertai kejang demam yang tinggi

AND Gejala = Anak gelisah, pernapasan cepat dan dangkal

AND Gejala = Sianosis sekitar hidung dan mulut

AND Gejala = Desertai muntah dan diare

THEN Penyakit = Bronkopneumonia

AND Saran = Yang perlu diperhatikan ialah menjaga kelancaran pernapasan, kebutuhan istirahat, nutrisi/cairan, mengontrol suhu tubuh, dan mencegah komplikasi

AND Saran = Agar pernapasan lancar lendir harus dikeluarkan, dan untuk memenuhi kebutuhan O<sub>2</sub> maka perlu diberikan O<sub>2</sub>2L / menit secara teratur

AND Saran = Tidur dengan sikap baring setengah duduk, melonggarkan pakaian

Rule R-12

IF Gejala = Pada anak besar badan menggigil, pada bayi kejang

AND Gejala = Suhu naik cepat sampai 39-40 °C  
AND Gejala = Pernapasan cuping hidung dan sianosis sekitar hidung & mulut  
AND Gejala = Nyeri pada dada dan anak lebih suka tiduran pada dada yang sakit  
AND Gejala = Batuk mula-mula kering kemudian menjadi produktif  
THEN Penyakit = Pneumonia lobaris  
AND Saran = Tanpa pengobatan dapat sembuh dengan krisis 5 - 9 hari

#### Rule R-13

IF Gejala = Sesak napas (dispneu)  
AND Gejala = Hay fever  
AND Gejala = Batuk pilek  
AND Gejala = Anak gelisah, pernapasan cepat dan dangkal  
AND Gejala = Infeksi saluran napas bagian atas  
AND Gejala = Pernapasan cuping hidung disertai retraksi interkostal dan suprasternal  
THEN Penyakit = Bronkiolitis  
AND Saran = Anak ditempatkan dalam ruangan dengan kelembaban yang tinggi, sebaiknya dengan uap dingin  
AND Saran = Mencairkan bronkus yang liat dapat juga diberikan pengobatan *inhalasi*  
AND Saran = *Oksigen* perlu diberikan, dan perlu diberikan cairan dengan *elektrolit* secara *intravena*  
AND Saran = *Antibiotik* diberikan apabila ada infeksi bacterial  
AND Saran = Pemberian *sedative* tidak diperkenankan

## Rule R-14

IF Gejala = Demam yang naik turun selama 1 - 2 minggu dengan atau tanpa batuk pilek

AND Gejala = Berat badan menurun (atau sulit naik)

AND Gejala = Kadang didapati demam seperti tifus atau malaria

AND Gejala = Gejala kadang seperti *bronkopneumonia*

THEN Penyakit = Tuberkulosis

AND Saran = Pasien tidak perlu di rawat di rumah sakit, cukup diberi obat intensif

AND Saran = pasien diberikan obat seperti *rifampisin* 1x sehari selama 6 - 9 bulan, *INH (isoniazid)* diberikan sampai 18 - 24 bulan, *streptomisin* setiap hari selama 1 - 3 bulan dilanjutkan 2 - 3 kali seminggu selama 1 - 3 bulan

AND Saran = *Pirazinamid* juga diberikan 1x sehari selama 1 tahun, *kortikosteroid* diberikan bersama obat *antituberkulosis* diberikan pada pasien tuberkulosis berat / keadaan umum yang buruk

## Rule R-15

IF Gejala = Pasien demam selama 1 - 2 minggu, dan pada akhir minggu ketiga suhu badan turun kembali normal bersamaan dengan resorpsi cairan efusinya

AND Gejala = Pada anak besar sering didapatkan nyeri dada

AND Gejala = Secara fisik sama seperti pada *empiema* (adanya nanah di dalam rongga pleura)

AND Gejala = Kelainan yang didapat berupa sela iga kadang menonjol

:

.

THEN Penyakit = Pleuritis tuberkulosa  
AND Saran = Kombinasi obat *tuberkulostatik* ditambah dengan *kortikosteroid*  
AND Saran = *Tuberkulostatik* yang diberikan berupa kombinasi lebih dari 1 macam obat, misal *streptomisin*, *INH*, dan *etambutol*  
AND Saran = Pengeluaran cairan dilakukan apabila cairan sangat banyak sehingga pasien menderita sesak napas  
AND Saran = Untuk mencegah *skoliosis* kadang-kadang diperlukan fisioterapi

Rule R-16  
IF Gejala = Terjadi pembesaran kelenjar, pada kelenjar sering terjadi nekrosis atau perkijuan  
AND Gejala = Beberapa kelenjar saling melekat sehingga membesar kemudian terjadi perkijuan selanjutnya terbentuk abses  
AND Gejala = Pada penyembuhan dapat juga terjadi pengkapuran  
AND Gejala = Gejala fisik lainnya menyerupai *tuberkulosa*  
THEN Penyakit = Limfadenitis tuberkulosa  
AND Saran = Selain dengan obat *tuberkulostatik* bila perlu operasi  
AND Saran = Jika telah terjadi abses perlu diberikan *antibiotika*



## Rule R-17

IF Gejala = Gejala lokal berupa hidung tersumbat, beringus, gatal pada hidung, tinnitus (rasa mendengung di telinga), rasa penuh di telinga dan *postnasal drip*

AND Gejala = Gejala umum berupa muntah, mual, obstipasi, kembung, atau kadang diare

AND Gejala = Kadang terjadi gelisah, mudah tersinggung, nyeri otot (mialgia), nyeri pada sendi-sendi

THEN Penyakit = Rinitis Alergik

AND Saran = Pengobatan bersifat individual karena reaksi alergis tidak selalu sama

AND Saran = Diberi obat *antihistamin*, *kortikosteroid*, dan obat tetes hidung *vasokonstriktor*

AND Saran = Pengobatan spesifik terhadap allergen tertentu setelah uji kerentanan

## Rule R-18

IF Gejala = Gejala *pneumotoraks* kadang ringan sehingga tidak nyata dan dapat dilihat dengan foto toraks

AND Gejala = Pada gejala yang berat bayi mengalami gangguan pernapasan sehingga bayi gelisah akibat *hipoksia*, *sianosis*, *takipnea*, bayi merintih dan retraksi suprasternal

AND Gejala = Penonjolan dinding toraks (*bulging*)

THEN Penyakit = Pneumotoraks

AND Saran = Pemberian *oksigen* sangat bermanfaat untuk memperbaiki *hipoksia*

:

.

AND Saran = Obat *sedatife* dapat diberikan dengan hati-hati, untuk mengurangi kegelisahan dan mencegah usaha inspirasi yang berlebihan

AND Saran = *Antibiotik* diberikan sebagai pencegahan

AND Saran = Pada gangguan napas yang berat diberikan cairan *intravena*, yang ringan dapat diberikan per oral dengan frekuensi volume yang telah ditentukan dan secara hati-hati

Rule R-19

IF Gejala = Merupakan komplikasi *pneumonia* atau *bronkopneumonia*

AND Gejala = Suhu mendadak naik dengan demam remiten

AND Gejala = Anak menderita *takikardia*, *dispnu*, *sianosis*, batuk-batu, dan sakit berat

THEN Penyakit = Empiema torasis

AND Saran = Bila penyakit ringan dengan mengeluarkan nanah sebanyak mungkin dan pemberian *antibiotik* sudah dapat menyembuhkan secara sempurna

AND Saran = Bila nanah terbentuk lagi, ditemukan suhu yang meningkat dan gejala klinis lainnya maka perlu dipasang *water sealed drainage (WSD)*

AND Saran = *Antibiotik* yang diberikan sesuai dengan uji resistensi



**LAMPIRAN 7**  
**HASIL ANALISA**  
**STATISTIK DESKRIPTIF**

No	Usia	JK	Pakar	Sistem
1	8 bln	P	difteria	Langirtis
2	7 th	L	asma episodik sering	asma kronik / presisten
3	10 bln	L	sinusitis	Sinusitis
4	11 bln	P	batuk pilek	batuk pilek
5	5 bln	P	langirtis	Langirtis
6	1.5 th	L	difteria	Difteria
7	4.5 th	L	tonsilofaringitis	Difteria
8	2.5 th	L	bronkitis	batuk pilek
9	7 bln	P	sinusitis	sinusitis
10	2 th	L	pertusis	pertusis
11	12 th	L	pertusis	batuk pilek
12	2.5 th	P	tonsilofaringitis	tonsilofaringitis
13	16 bln	L	asma kronik / presisten	asma kronik / presisten
14	2.5 th	L	sinusitis	sinusitis
15	4 bln	L	batuk pilek	batuk pilek
16	10 bln	L	difteria	difteria
17	5 th	P	difteria	langirtis
18	11 th	P	asma episodik sering	asma episodik sering
19	14 th	L	pertusis	pertusis
20	7 bln	L	bronkitis	bronkitis
21	2 th	P	pertusis	pertusis
22	4 th	P	batuk pilek	langirtis
23	9 th	P	batuk pilek	batuk pilek
24	9 bln	L	tonsilofaringitis	tonsilofaringitis
25	3 bln	L	langirtis	difteria
26	8.5 th	L	asma episodik jarang	asma episodik jarang
27	8 bln	P	tonsilofaringitis	tonsilofaringitis



28	2.5 th	P	asma kronik / presisten	asma episodik sering
29	7 bln	P	difteria	difteria
30	5.5 th	P	batuk pilek	batuk pilek
31	27 bln	L	difteria	difteria
32	2 th	L	sinusitis	sinusitis
33	2 th	L	bronkitis	bronkitis
34	7 bln	L	batuk pilek	batuk pilek
35	11 bln	P	langirtis	langirtis
36	1.5 th	L	batuk pilek	batuk pilek
37	9 bln	L	sinusitis	sinusitis
38	8 bln	P	batuk pilek	bronkitis

**Hasil Diagnosa Pakar**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Bronkitis	3	7.9	7.9	7.9
Asma episodik jarang	1	2.6	2.6	10.5
Asma episodik sering	2	5.3	5.3	15.8
Asma kronik / persisten	2	5.3	5.3	21.1
Sinusitis	5	13.2	13.2	34.2
Langritis	3	7.9	7.9	42.1
Tonsilofaringitis	4	10.5	10.5	52.6
Difteria	6	15.8	15.8	68.4

**Hasil Diagnosa Sistem**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Bronkitis	3	7.9	7.9	7.9
Asma episodik jarang	1	2.6	2.6	10.5
Asma episodik sering	2	5.3	5.3	15.8
Asma kronik / persisten	2	5.3	5.3	21.1
Sinusitis	5	13.2	13.2	34.2
Langritis	5	13.2	13.2	47.4
Tonsilofaringitis	3	7.9	7.9	55.3
Difteria	6	15.8	15.8	71.1
Pertusis	3	7.9	7.9	78.9
Batuk pilek	8	21.1	21.1	100.0
Total	38	100.0	100.0	

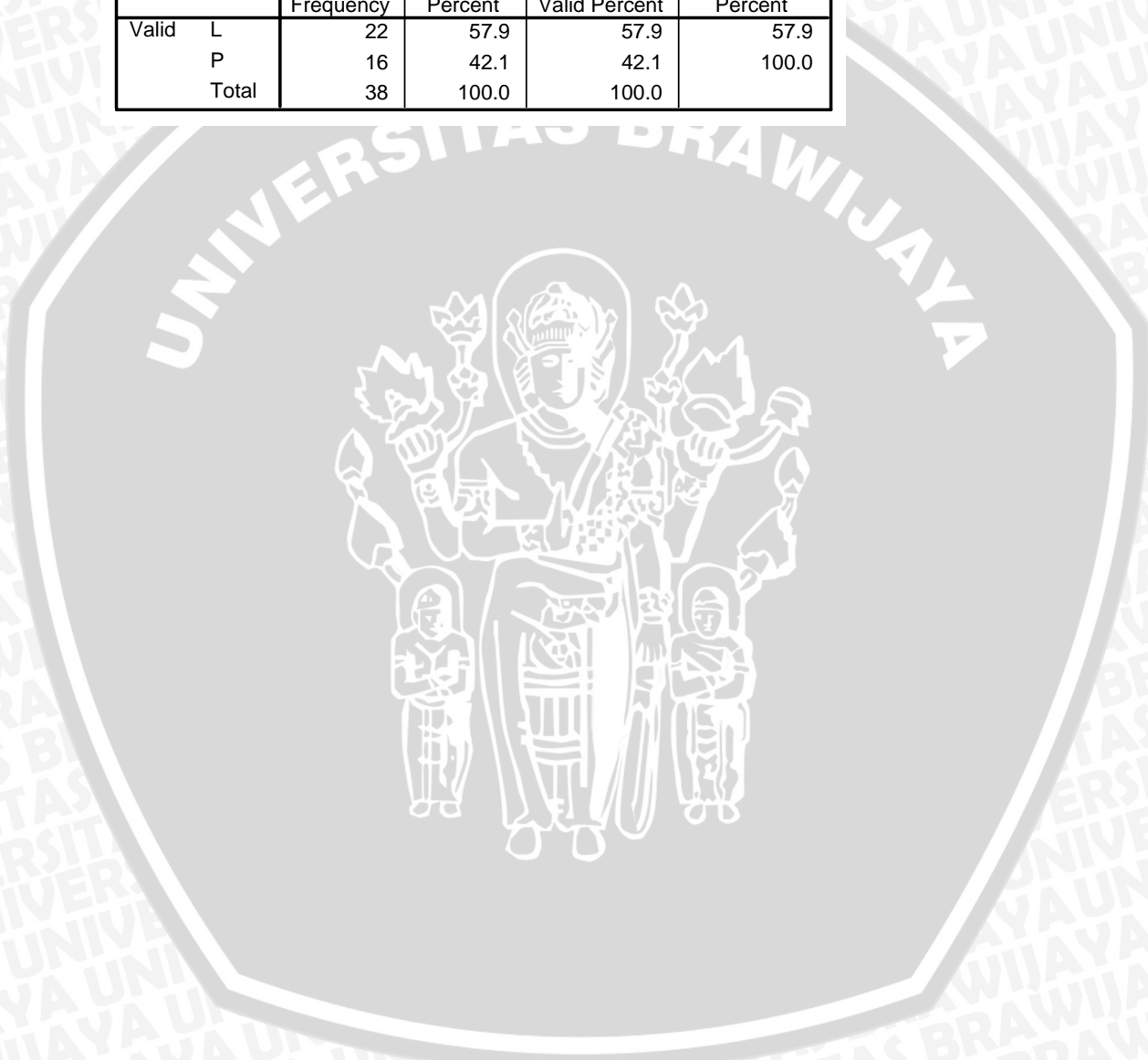


**Umur Pasien**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid < 1 th	16	42.1	42.1	42.1
1-<3 th	12	31.6	31.6	73.7
3-<6 th	4	10.5	10.5	84.2
>=6 th	6	15.8	15.8	100.0
Total	38	100.0	100.0	

**Jenis kelamin pasien**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid L	22	57.9	57.9	57.9
P	16	42.1	42.1	100.0
Total	38	100.0	100.0	



**Crosstabs**

**Hasil Diagnosa Pakar \* Hasil Diagnosa Sistem Crosstabulation**

			Hasil Diagnosa Sistem									Total	
			Bronkitis	Asma episodik jarang	Asma episodik sering	Asma kronik / persisten	Sinusitis	Langritis	Tonsilofaringitis	Difteria	Pertusis		Batuk pilek
Hasil Diagnosa Pakar	Bronkitis	Count	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
		% of Total	5.3%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	2.6%	7.9%
	Asma episodik jarang	Count	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		% of Total	.0%	2.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	2.6%
	Asma episodik sering	Count	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		% of Total	.0%	.0%	2.6%	2.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	5.3%
	Asma kronik / persisten	Count	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
		% of Total	.0%	.0%	2.6%	2.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	5.3%
	Sinusitis	Count	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
		% of Total	.0%	.0%	.0%	.0%	13.2%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	13.2%
	Langritis	Count	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
		% of Total	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	5.3%	.0%	2.6%	.0%	.0%	7.9%
	Tonsilofaringitis	Count	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	4
		% of Total	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	7.9%	2.6%	.0%	.0%	10.5%
	Difteria	Count	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	6
		% of Total	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	5.3%	.0%	10.5%	.0%	.0%	15.8%
	Pertusis	Count	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
		% of Total	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	.0%	7.9%	2.6%	10.5%
	Batuk pilek	Count	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	8
	% of Total	2.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	2.6%	.0%	.0%	.0%	15.8%	21.1%	
<b>Total</b>	<b>Count</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	
	<b>% of Total</b>	<b>7.9%</b>	<b>2.6%</b>	<b>5.3%</b>	<b>5.3%</b>	<b>13.2%</b>	<b>13.2%</b>	<b>7.9%</b>	<b>15.8%</b>	<b>7.9%</b>	<b>21.1%</b>	<b>100.0%</b>	