

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK

ADHI SUSANO

adhi.susano@gmail.com

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Matematika dan IPA
Universitas Indraprasta PGRI

Abstrak. Setiap saat penderita baru TBC paru muncul satu penderita baru TBC paru yang menular. Bahkan setiap empat menit sekali satu orang meninggal akibat TBC di Indonesia. Dalam dekade terakhir ini, angka kejadian TBC dilaporkan meningkat secara drastis di seluruh dunia. Demikian pula di Indonesia, dengan penduduk lebih dari 200 juta orang, *Indonesia menempati urutan ketiga setelah India dan China*. Bakteri ini bila masuk dan terkumpul di dalam paru-paru akan berkembang biak menjadi banyak (terutama pada orang dengan daya tahan tubuh yang rendah), dan dapat menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening ke bagian tubuh lainnya. Oleh karena itulah infeksi TBC dapat mengenai hampir seluruh organ tubuh, seperti paru-paru, otak, ginjal, saluran pencernaan, tulang, kelenjar getah bening, dan organ lainnya. Meskipun demikian organ tubuh yang paling sering terkena adalah paru-paru, karena merupakan tempat pertama yang dimasuki oleh kuman.

Kata Kunci: Sistem, pakar, TBC Paru.

Abstract. Every time a new patient of pulmonary tuberculosis patients newly emerging infectious pulmonary tuberculosis. Even once every four minutes one person dies from tuberculosis in Indonesia. In the last decade, the incidence of tuberculosis cases has increased dramatically worldwide. Similarly in Indonesia, with a population of more than 200 million people, Indonesia ranks third after India and China. These bacteria when it enters and accumulates in the lungs will breed a lot (especially in people with low immunity), and can be spread through blood or lymph to other body parts. Hence TB infection can affect almost every organ of the body, such as the lungs, brain, kidney, gastrointestinal tract, bone, lymph nodes and other organs. Nevertheless organs most often affected are the lungs, because it is the first place was invaded by germs.

Keywords: Systems, Pulmonary tuberculosis expert.

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan. 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 paru anak.

Beberapa tugas tertentu membutuhkan pengetahuan yang sangat khusus sehingga diperlukan para pakar. Konsep sistem pakar didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan pakar dapat ditangkap dalam penyimpanan komputer dan kemudian diterapkan oleh orang lain saat dibutuhkan. Komputer dengan tiga keunggulannya, yaitu kecepatan, keakurasian, serta ketidakhjenjuran dapat diperbantukan langsung sebagai alat ataupun media yang sangat meringankan tugas seseorang.

Sistem pakar merupakan suatu bidang teknik kecerdasan yang paling populer sekarang ini. Sistem pakar dapat diartikan sebagai sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu dan menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan suatu masalah. Dimana sistem pakar bila dikaitkan dengan kemampuan dokter dalam mendiagnosis secara dini kondisi kesehatan pasien, dapat diciptakan suatu sistem komputer yang bertugas untuk mengetahui dan menganalisis gejala-gejala penyakit pasien untuk kemudian memberikan anjuran langsung terhadap pasien tersebut.

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 paru berusia anak-anak berjatuh bahkan meninggal dunia. Kebutuhan informasi yang cepat dan tepat dari seorang pakar kesehatan anak sangatlah dibutuhkan.

Demikian juga dengan rumah sakit puri indah yang melayani juga tentang permasalahan kesehatan mengenai penyakit paru. Tempat tersebut banyak sekali didatangi oleh pasien untuk memeriksa penyakit paru. Dengan banyaknya pasien yang datang, akan menimbulkan masalah dalam hal waktu dan tenaga. Masalah ini tidak menutup kemungkinan mendiagnosis pasiennya masih menggunakan sistem manual, tentu saja hal ini menjadi tidak efisien, selain memakan banyak waktu yang disebabkan menumpuknya pasien yang semakin lama semakin banyak, juga akan memakan waktu yang cukup lama untuk memeriksa pasiennya, sehingga pasien akan menunggu lama untuk mendapatkan penanganan dari dokter.

Atas dasar uraian diatas, maka penulis dalam hal ini ingin membahas mengenai bagaimana caranya membuat suatu produk sistem yang dapat dengan mudah melayani para pasien tanpa si pasien harus keluar rumah, yang selain memakan waktu, tenaga dan biaya tetapi juga sangat dikhawatirkan akan kondisi pasiennya. Oleh karena itu penulis mewujudkannya dengan mencoba membuat suatu program pakar, dengan tema sistem pakar untuk mendeteksi penyakit paru pada anak Untuk itu penulis membuat suatu usulan sistem pendeteksi penyakit paru pada anak, yang diharapkan dapat memudahkan melayani para pasien. Diharapkan sistem ini mampu memberikan informasi yang optimal dengan timbal balik dari user dengan sistem.

Berdasar masalah yang diuraikan, maka dirumuskan masalah yang ada agar tidak terjadi kerancuan. Adapun perumusan masalah yang akan dibahas adalah: 1) Bagaimana cara membuat sistem pakar menggunakan tree dari data-data penyakit paru pada anak? 2) Bagaimana cara manage sistem (mengedit, menghapus ataupun menambahkan data) di dalam sistem pakar, dan 3) Bagaimana cara penyajian informasi secara optimal yang dapat dimanfaatkan oleh pasien, dalam membantu dan memberikan solusi atas penyakit tenggorokan yang dideritanya.

Dengan adanya kendala-kendala tersebut maka penulis mencoba untuk membuat perancangan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit paru pada anak.

PEMBAHASAN

Perancangan Sistem Pakar

Sebagaimana layaknya mesin komputer dijalankan oleh manusia. Begitu juga sistem yang dipakai oleh komputer harus di buat oleh manusia berdasarkan pertimbangan kesepakatan agar sistem yang dipakai sejalan dan selaras dengan pemikiran manusia secara umum. Karena keterbatasan kemampuan dan waktu yang dimiliki oleh manusia, maka terdapat pembagian tugas dari satu orang ke beberapa orang yang masing-masing mempunyai keahlian atau tugas membentuk sistem pakar.

Adapun orang-orang yang terlibat dalam pembuatan sistem pakar adalah: 1) Perekraya Pengetahuan (*Knowledge Engineer*), 2) Pakar Domain Problema Tertentu (*Domain Expert*), dan 3) Pemakai Sistem Pakar (*End User*).

Knowledge engineer atau perekraya pengetahuan merupakan pakar bahasa kecerdasan buatan dan representasi. Tugas utamanya adalah memilih pengetahuan yang dibutuhkan dari domain *expert*, serta mengimplementasikan pengetahuan itu dalam basis pengetahuan benar dan efisien. Domain *expert* atau pakar domain problema tertentu, menyediakan pengetahuan tentang bidang problema yang dihadapi. Umumnya domain *expert* merupakan orang yang bekerja pada satu bidang tertentu dan memahami teknik-teknik pemecahan yang dipakai, termasuk diantaranya adalah menggunakan jalan pintas, menangani data yang tidak tepat, mengevaluasi solusi dan lain- lain.

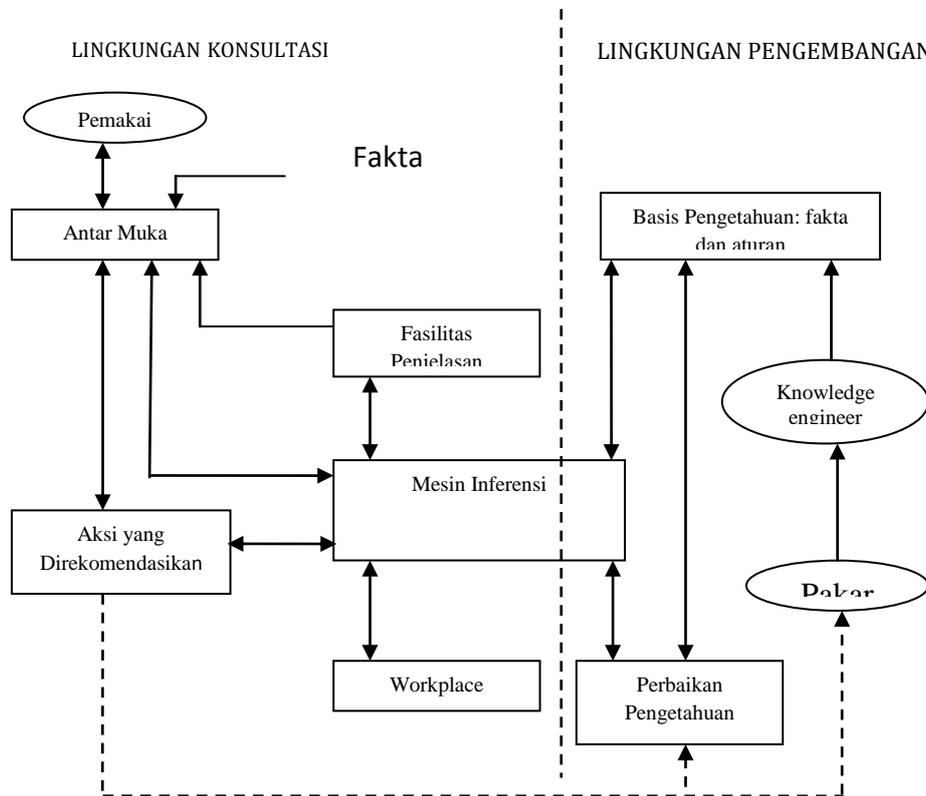
Menurut Staugaard (1987, 56) suatu sistem pakar disusun oleh tiga modul utama yaitu: 1) Modul Penerimaan Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Mode*). Sistem berada pada modul ini, pada saat ia menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan-pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan 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).

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 1995). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat dalam gambar 2.

Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar adalah seperti yang terdapat pada Gambar diatas yaitu *User Interface* (antarmuka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inferensi, *workplace*, fasilitas penjelasan, perbaikan pengetahuan.

Komponen utama pada struktur sistem pakar menurut Hu et al (1987) meliputi: 1) 1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*). Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. 2) Mesin Inferensi (*Inference Engine*). Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*Exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*Inexact Reasoning*). *Exact reasoning* akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya. Strategi pengendalian berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan proses penalaran. Terdapat tiga tehnik pengendalian yang sering digunakan, yaitu *forward chaining*, *backward chaining*, dan gabungan dari kedua tehnik pengendalian tersebut. 3) Basis Data (*Data Base*). Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat

sistem mulai beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. 4) 4. Antarmuka Pemakai (*User Interface*). Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan komputer .



Gambar 1: Arsitektur Sistem Pakar (sumber: Turban (1995))

Rancangan Sistem

Definisi Masalah dan Penyelesaian

Untuk dapat mendiagnosa suatu penyakit perlu diketahui dan dipelajari terlebih dahulu gejala-gejala yang ditimbulkan. Tapi ada kalanya gejala-gejala yang ada tidak mengarah tepat ke penyakit tertentu, untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan lebih mendalam, misalnya: tes urine, tes darah, USG, *rontgen*. Sistem sederhana yang akan dirancang ini merupakan bagian kecil dari sistem pakar secara keseluruhan. Sedangkan ruang lingkup spesifik yang diangkat adalah mengenai gejala-gejala keluhan paru, jenis-jenis keluhannya dan tindakan pertama dalam pengobatannya.

Identifikasi Masalah

Dalam menganalisis kondisi pasien, seorang dokter pertama kali melakukan *anamnesis* atau *medical history talking* atau lazim disebut riwayat kesehatan. *Anamnesis* merupakan cara untuk mendapatkan keterangan dan data-data klinis tentang keadaan penyakit seorang penderita melalui tanya – jawab, lisan, keluhan, gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien tersebut. Dalam tahapan ini *knowledge engineer* merupakan hasil analisis penyakit paru pada anak yang didapat dari dokter spesialis penyakit paru. Dan batasan yang akan dikaji hanya terbatas pada beberapa keluhan penyakit paru pada anak.

Konseptualisasi Masalah

Hasil identifikasi masalah ini dikonseptualisasikan dengan menentukan unsur-unsur apa saja yang terkait dan jenis-jenis atau gejala-gejala dari suatu penyakit tersebut, Dari keluhan yang dirasakan oleh penderita dan gejala-gejala yang ada maka dapat diambil macam-macam keluhan penyakit paru sebagai Berikut ini sebagian dari sekian banyak penyakit paru yang akan disajikan sebagai contoh rincian:

a. Asma Buruk di Pagi Hari

Gejala-gejalanya:

- 1) Penderita mengalami sesak napas.
- 2) Demam remiten disertai muntah
- 3) Penderita mengalami diare.
- 4) Penderita mengalami nyeri dada
- 5) Penderita mengalami cuping hidung
- 6) Penderita mengalami kejang

Penanggulangannya:

Kortikosteroid inhalasi dikombi nasikan dengan bronkodilator kerja lama inhalasi. Kombinasi ini aman dan terbukti efektif untuk menangani asma, khususnya serangan asma yang datang pada malam hari. Kedua, kortikosteroid inhalasi dikombi nasi dengan bronkodilator yang dimakan/diminum, khususnya golongan teofilin kerja lama. Yang dimaksud dengan obat

b. Asma Episodik Jarang

Gejala-gejalanya:

- 1) Sesak napas
- 2) pernapasan cepat.
- 3) produksi lendir berlebihan

Penanggulangannya:

pelega (kalau perlu), Agonis, kombinasi teofilin dan agonis.

Formalisasi Masalah

Di dalam tahap formalisasi hubungan antar unsur akan digambarkan dalam bentuk format yang biasa digunakan oleh sistem pakar. Struktur konsep diatas berdasarkan jenis keluhan, gejala-gejala beserta pencegahannya ditampilkan pada text area yang akan ditampilkan jika semua pertanyaan yang diperlukan telah dijawab.

Representasi Pengetahuan Pakar kedalam Sistem Pakar

Sistem pakar dirancang berbasis pengetahuan yang berasal dari pakar ditambah referensi lain. Pengetahuan yang diproses dari pakar direpresentasikan kedalam bentuk tabel keputusan

Pengetahuan yang diperoleh dari pakar direpresentasikan kedalam bentuk tabel keputusan. Tabel keputusan yang dirancang dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 1. Keputusan

N o	Penyakit dan Gejala	P0 01	P0 02	P0 03	P0 04	P0 05	P0 06	P0 07	P0 08	P0 09	P0 10
1	sesak napas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
2	demam remiten disertai muntah	√									
3	Diare	√					√				
4	nyeri dada										√
5	pernapasan cepat	√			√						
6	Batuk										
7	batuk hay fever		√			√				√	
8	batuk ispa			√							
9	produksi lendir berlebihan		√	√	√	√	√	√	√	√	
10	batuk disertai muntah						√				
11	suara napas berderak						√				√
12	batuk bersin							√			
13	nyeri di sisi toraks							√			
14	badan menggigil									√	
15	batuk dahak kental dan kuning									√	
16	batuk dahak kental dan kuning										√
17	sakit retrosternal										
18	gangguan pertumbuhan										
19	batuk gelisah										
20	cuping hidung	√									
21	tampak sakit berat										
22	diare dispnea										√
23	Kejang	√									

Penjelasan tabel:

P001: Asma Buruk di Pagi Hari

P002: Asma dengan Alergen

P003: Asma Episodik Berat dan Berulang

P004: Asma Episodik Jarang

P005: Asma Episodik Sering

P006: Asma Hipersekresi

P007: Asma karena Beban Fisik

P008: Asma Kronik/Persisten

P009: Asma Persisten pada Bayi

P010: Atelektasis

P011: Batuk Malam

P012: Bronkiolitis Akut

P013: Bronkitis

P014: Emfisema Bulosa

P015: Emfisema Obstruktif

P016: Empiema Torasis

P017: Pneumonia Lobaris

P018: Pneumotoraks

Perancangan Basis

Basis pengetahuan merupakan inti program sistem pakar dimana basis pengetahuan ini merupakan referensi pengetahuan (*knowledge representation*) dari seorang pakar. Basis pengetahuan memuat fakta-fakta yang menjelaskan area masalah.

a. Basis aturan

Metode representasi yang digunakan pada perancangan sistem pakar ini menggunakan aturan-aturan atau kaidah produksi yang dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan domain gejala yang dirasakan. Perlu kita ketahui bahwa representasi pengetahuan ini nantinya akan digunakan untuk menentukan kesimpulan yang didapat berdasarkan pada tabel keputusan diatas, diambil kesimpulan ada 20 aturan atau rule.

1) Aturan 1 atau rule 1

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Buruk di Pagi Hari:

Jika sesak napas

Dan demam remiten disertai muntah

Dan diare

Dan nyeri dada

Dan cuping hidung

Dan kejang

Maka penyakit Asma Buruk di Pagi Hari

2) Aturan 2 atau rule 2

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma dengan Alergen:

Jika sesak napas

Dan batuk hay fever

Dan produksi lendir berlebihan

Maka penyakit Asma dengan Alergen

3) Aturan 3 atau rule 3

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Episodik Berat dan Berulang:

Jika sesak napas

Dan batuk ispa

Dan produksi lendir berlebihan

Maka penyakit Asma Episodik Berat dan Berulang

4) Aturan 4 atau rule 4

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Episodik Jarang:

Jika sesak napas

Dan pernapasan cepat

Dan produksi lendir berlebihan

Maka penyakit Asma Episodik Jarang

5) Aturan 5 atau rule 5

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Episodik Sering:

Jika sesak napas

Dan batuk hay fever

Dan produksi lendir berlebihan

Maka penyakit Asma Episodik Sering

6) Aturan 6 atau rule 6

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Hipersekresi:

Jika sesak napas

Dan diare

Dan produksi lendir berlebihan

- Dan** batuk disertai muntah
Dan suara napas berderak
Maka penyakit Asma Hipersekresi
- 7) **Aturan 7 atau rule 7**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma karena Beban Fisik:
Jika sesak napas
Dan produksi lendir berlebihan
Dan batuk bersin
Dan nyeri di sisi toraks
Maka penyakit Asma karena Beban Fisik
- 8) **Aturan 8 atau rule 8**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Kronik/Persisten:
Jika sesak napas
Dan produksi lendir berlebihan
Maka penyakit Asma Kronik/Persisten
- 9) **Aturan 9 atau rule 9**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Asma Persisten pada Bayi:
Jika sesak napas
Dan batuk hay fever
Dan produksi lendir berlebihan
Dan badan menggigil
Dan batuk dahak kental dan kuning
Maka penyakit Asma Persisten pada Bayi
- 10) **Aturan 10 atau rule 10**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Atelektasis:
Jika nyeri dada
Dan suara napas berderak
Dan krepitasi kulit
Dan diare dispnea
Maka penyakit Atelektasis
- 11) **Aturan 11 atau rule 11**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Batuk Malam:
Jika sesak napas
Dan produksi lendir berlebihan
Maka penyakit Batuk Malam
- 12) **Aturan 12 atau rule 12**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Bronkiolitis Akut:
Jika nyeri dada
Dan badan menggigil
Dan sakit retrostenal
Dan cuping hidung
Maka penyakit Bronkiolitis Akut
- 13) **Aturan 13 atau rule 13**
Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Bronkitis:
Jika sesak napas
Dan suara napas berderak
Dan batuk dahak kental dan kuning
Dan sakit retrostenal

Dan gangguan pertumbuhan

Maka penyakit Bronkitis

14) Aturan 14 atau rule 14

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Emfisema Bulosa:

Jika demam remiten disertai muntah

Dan batuk bersin

Dan nyeri di sisi toraks

Maka penyakit Emfisema Bulosa

15) Aturan 15 atau rule 15

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Emfisema Obstruktif:

Jika batuk dahak kental dan kuning

Dan krepitasi kulit

Maka penyakit Emfisema Obstruktif

16) Aturan 16 atau rule 16

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Empiema Torasis:

Jika demam remiten disertai muntah

Dan batuk

Dan tampak sakit berat

Maka penyakit Empiema Torasis

17) Aturan 17 atau rule 17

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Pneumonia Lobaris:

Jika nyeri dada

Dan pernapasan cepat

Dan batuk gelisah

Dan cuping hidung

Dan tampak sakit berat

Maka penyakit Pneumonia Lobaris

18) Aturan 18 atau rule 18

Dapat ditentukan aturan yang digunakan untuk penyakit Pneumotoraks:

Jika sesak napas

Dan batuk disertai muntah

Dan badan menggigil

Dan nyeri di sisi toraks

Dan krepitasi kulit

Dan diare dispnea

Maka penyakit Pneumotoraks

Setelah aturan-aturan dibuat dan dikelompokan berdasarkan keluhan awal yang dirasakan, basis pengetahuan dan dirancang untuk sistem pakar ini dimasukan kedalam database sebagai tempat penyimpanan dan pengolahan data, agar pengolahan data dapat dilakukan dengan proses yang cepat serta meminimalkan waktu dalam melakukan penelusuran data dan agar mudah dalam mengupdate data.

b. Perancangan Mesin Inferensi

Mesin inferensi dalam system pakar diagnosa penyakit paru pada anak menggunakan teknik *forward chaining* atau penalaran maju yaitu penelusuran dari awal sampai kesimpulan. Rancangan mesin inferensi pada sistem pakar ini menggunakan bahasa visual. Pada prinsipnya mesin inferensi mengumpulkan fakta-fakta yang dimiliki user, kemudian fakta itu dicocokkan dengan basis pengetahuan yang pada akhirnya akan ditemukan solusi akhir.

Begin

```
Ketemu = false
Aktifkan tabel penyebab
Tampilkan pertanyaan pertama dalam field "Gejala"
Repeat
If input = "Ya" then
Cari referensi "solusi iya"
If berlanjut ke pertanyaan
Tampil pertanyaan selanjutnya, tampung jawaban ya
Else
    Tampil hasil diagnosa dan tindakan
    End if
    Else if input = "Tidak" then
        Cari referensi "solusi tidak"
        If berlanjut ke pertanyaan
        Tampil pertanyaan selanjutnya, tampung jawaban ya dan tidak
    Else
        Tampil hasil diagnosa dan tindakan
    End if
End if
Until ketemu
End
```

PENUTUP

Simpulan

Sistem pakar sangat berguna untuk menggantikan seseorang, contohnya tugas seorang dokter. Dengan bantuan sebuah program komputer akan sangat membantu masyarakat untuk memeriksakan dirinya. Tanpa kehadiran seorang dokter manfaat sistem pakar ini sangat terasa manakala intensitas seorang dokter meningkat dan membutuhkan asisten yang selalu siap tanpa pamrih turut mencari tahu jenis keluhan dari setiap gejala keluhan tersebut.

Dalam penulisan makalah ini, penulis akan memberikan kesimpulan tentang penerapan aplikasi ini pada bidang kesehatan, diantaranya adalah:

1. Program ini belum mampu mendeteksi jenis-jenis penyakit paru lainnya, hanya terbatas pada 20 jenis penyakit yang di derita masyarakat pada umumnya. Program ini juga masih belum menghasilkan solusi yang diharapkan jika gejala-gejala yang kita pilih tidak sesuai dengan yang terdapat di dalam program.
2. Sistem admin dapat melakukan proses penambahan, penghapusan dan update data untuk keluhan penyakit paru.
3. Sistem user yang telah dibuat mampu melakukan proses penalaran data baik dengan *metode forward* ataupun *backward chaining*.
4. Aplikasi ini belum dilakukan uji coba kelayakan, sehingga aplikasi ini masih belum bisa dikatakan sempurna dan berhasil. Dalam aplikasi ini masih harus dilakukan perbaikan dan penyesuaian untuk dapat diterapkan..

Saran

Sebuah sistem yang dirancang tidak akan pernah sempurna karena system akan terus berkembang. Berdasarkan hal tersebut, maka terdapat beberapa saran yang harus dipertimbangkan, saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Untuk pendeteksian keluhan yang lebih akurat maka disarankan adanya suatu penambahan jenis-jenis keluhan lainnya selain itu juga gejala-gejala yang

ditampilkan pada program agar dibuat serinci mungkin dan selalu diperbaharui secara berkala.

2. Aplikasi ini masih harus dikembangkan ke arah yang lebih sempurna dengan melakukan serangkaian uji coba dalam masa waktu tertentu, sehingga dapat berguna dalam kegiatan akademis

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad, **Konsep Dasar Sistem Pakar**, Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
- Berndt, T. J. 1992. **Child Development**. New York: Brace Jovenovich College
- Hakim, Lukman.2005. **Membuat Grafik Web yang Menarik dengan Photoshop**. Penerbit Elex Media Komputindo
- Kadir, Abdul. 1999. **Dasar Pemograman Web Dinamis Menggunakan PHP**. Yogyakarta. Andi Offset.
- Kadir, Abdul. 2002. **Konsep & Tuntunan Praktis Basis Data**. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- Kristanto, Andri. 2003. **Perancangan Sistem Informasi Dan Aplikasinya**. Gava Media. Yogyakarta.
- Kusrini, S.Kom. 2006. **Sistem Pakar Teori dan Aplikasi**. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Kusrini, **Sistem Pakar Teori dan Aplikasi**, Yogyakarta: Andi Offset, 2006.
- Kusumadewi, S. 2003. **Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- MADCOM, **Aplikasi Manajemen Database Pendidikan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL**, Yogyakarta: Andi. 2007.
- Marlan. 2005. **Komputer Masa Depan**. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Muhammad Arhami. 2005, **Konsep Dasar Sistem Pakar**, Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Prasetyo, Didik Dwi. **101 Tip dan Trik Pemrograman PHP**, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2006.
- Sutarman. 2003. **Membangun Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL**. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- <http://www.klikdokter.com>
- <http://www.php.net>