

ANALISA INFEKSI TROPIK DENGAN MENGGUNAKAN PENERAPAN SISTEM PAKAR

S. P. Hariningsih^{*)}, Setia Astuti^{*)}, Muhammad Sidiq^{*)}

^{*)} Staff Pengajar Fakultas Ilmu Komputer

ABSTRACT

Background: *The appearance of computers will be able to replace the computer power and human intelligence is totally a very complicated debate. But in the midst of the controversy, several applications of artificial intelligence techniques have been used in the practice of daily life, and among the most popular is the expert system. The development of expert system technology, ranging the model to the way management is a wonders of the computer world. In Indonesia, it was time to implement the expert systems in various fields. One example is the use and development of expert systems as a tool to diagnose infectious disease in children. With the knowledge representation in expert system, can capture important properties of problems and make that information accessible to the problem-solving procedures. Physical symbol system hypothesis is the primary basis for the research and application of artificial intelligence. Defining the operation and structure symbols needed in solving intelligence problems and developing a strategy for the search process (search) work efficiently and properly to get a potential solution, generated by the operating structure. Both are the main of modern research in artificial intelligence, namely knowledge representation and the search process or research.*

Key Words: Expert System, Production Rule, Heuristic, Inference Engine

LATAR BELAKANG

Pembahasan mengenai sistem pakar (*knowledge based*), mulai dari perkembangan teknologinya sampai kepada bagaimana cara pengolahannya merupakan hal yang sangat menguntungkan, melihat peran komputer sangat penting dalam berbagai bidang. Sehingga kemampuan komputer tidak hanya terbatas sebagai sistem informasi belaka.

Pada era globalisasi seperti saat ini, telah terjadi perkembangan yang sangat pesat dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya teknologi komputer dan komunikasi bahkan sering disebut dengan era informasi.

Jika pada mulanya komputer digunakan hanya sekedar sebagai alat penghitung, maka dewasa ini mesin komputer telah mampu menggantikan peran atau tugas-tugas rumit yang dilakukan oleh manusia, bahkan sanggup menirukan proses berpikir manusia dalam pengambilan keputusan. Pencangkakan sistem cerdas pada komputer menyebabkan komputer mempunyai kemampuan berfikir seperti cara berpikir manusia. Dalam sistem pakar, basis pengetahuan adalah inti keseluruhan sistem karena merupakan representasi pengetahuan.

Teknik untuk membuat komputer mampu

mengolah pengetahuan yang disebut teknik kecerdasan buatan (*artificial intelligence technique*). Dengan pendekatan ini manusia mencoba membuat komputer dapat berfikir seperti cara maupun pola pikir manusia dalam memecahkan masalah.

Persoalan yang diselesaikan oleh mesin cerdas salah satunya adalah analisa problematika, yaitu pemecahan masalah secara umum. Pada komputer standar hanya dapat menyelesaikan persoalan yang telah diprogram secara spesifik. Sebaliknya, kecerdasan buatan dapat memungkinkan komputer untuk berpikir. Dengan cara menyederhanakan program, kecerdasan buatan dapat menirukan proses belajar manusia sehingga informasi baru dapat diserap dan digunakan sebagai acuan dimasa-masa yang akan datang. Manusia dapat menyerap informasi baru tanpa perlu mengubah atau mempengaruhi informasi lain yang telah tersimpan.

Can machine think? Demikian pertanyaan yang muncul seiring dengan berkembangnya bidang kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Pertanyaan lain yang akan muncul, mampukah sistem pakar tersebut memberi kontribusi nyata didalam analisa diagnosa penyakit infeksi tropic pada anak? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, didalam artikel ini akan dibahas secara cermat tentang teknologi berbasis pengetahuan (*knowledge based system*), mulai dari perkembangan teknologinya sampai pada proses analisisnya.

DEFINISI EXPERT SYSTEM

Sistem pakar adalah sebuah teknik inovatif baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan. Kekuatannya terletak pada kemampuannya memecahkan masalah-masalah praktis pada saat sang pakar berhalangan. Kemampuan sistem pakar ini karena didalamnya terdapat basis pengetahuan yang berupa pengetahuan non

formal yang sebagian besar berasal dari pengalaman, bukan dari *text book*.

Didalam perspektif pengetahuan dan teknologi, sistem cerdas merupakan bagian dari bidang *intelligence* semu. Istilah *expert system* berasal dari *knowledge base expert system* (sistem cerdas berbasis pengetahuan), dimana suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia (*human knowledge*) yang dimaksudkan kedalam komputer untuk memecahkan masalah yang umumnya memerlukan keahlian seorang pakar atau ahli. Atau juga dikatakan, sebuah program komputer yang menggunakan pengetahuan dan teknik *inferensi* (pengambilan kesimpulan) untuk memecahkan masalah seolah-olah dilakukan oleh seorang pakar.

Penggunaan *knowledge based expert system* ini tidak menjamin solusi yang lebih akurat, tetapi paling tidak sistem ini mampu menghasilkan keputusan-keputusan yang didasari informasi relatif lebih banyak atau terstruktur. Sesuai dengan namanya, suatu sistem pakar akan sangat tergantung pada pengetahuan (*knowledge*) yang didapat dari pakar yang menyumbangkan keahlian dan pengalamannya.

Biasanya sistem cerdas dapat dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain :

1. Basis pengetahuan (*knowledge base*) berisi pengetahuan yang spesifik mengenai domain tertentu yang mana basis pengetahuan ini dapat di perbaharui sesuai dengan tingkat kemampuan seorang expert terhadap pemecahan suatu masalah.
2. Mesin inferensi (*inferensi engine*), suatu program bertugas mengolah data masukan sesuai pengetahuan dalam basis pengetahuan, menurut kaidah-kaidah tertentu.
3. Bagian kendali (*user interface*), bagian yang berkomunikasi langsung dengan pengguna (*user*) sistem. Ada dua macam mesin *inferensi*, yaitu yang bersifat pasti

(*deterministic*) dan kemungkinan (*probabilistik*). Struktur dari sistem cerdas diperlihatkan pada gambar 1.

Sistem konvensional yang berlandaskan logika konvensional berdasarkan pada dua keadaan benar atau salah (*true or false*), ternyata kurang serasi untuk mengadopsi cara berpikir manusia yang banyak mengandung hal ketidak pastian (*uncertainly*), proses belajar (*learning process*), penalaran, sifat adaptif dan sebagainya. Cara penalaran otak manusia tidaklah sama dengan komputer, karena komputer menalar dengan langkah yang pasti. Sedangkan manusia menalar dengan istilah sehari-hari, misalnya udara sejuk, airnya hangat, kecepatannya rendah dan lainnya.

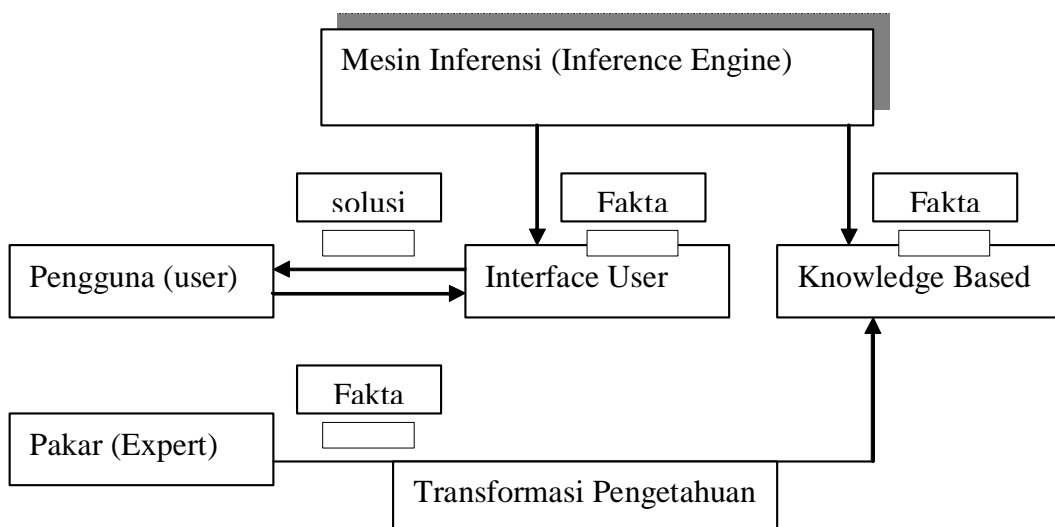
Banyak hal yang bersifat tidak linear yang sudah diformulasikan secara matematis, namun sangat mudah dilakukan dengan perintah manusia biasa. Sedangkan sistem cerdas seperti logika fuzzy yang pertama kali ditemukan oleh Lothfi A Zadeh pada tahun 1965 telah mampu mengatasi masalah tersebut, karena menurut logika tersebut segala sesuatu tidaklah dapat dikatakan 100% benar atau 100% salah, namun fungsi keanggotaannya

dalam suatu himpunan dapat bervariasi antara 0 (no) dan 1 (yes). Sehingga beberapa variabel yang telah disebutkan dapat diubah menjadi variabel numerik dan sebaliknya oleh logika fuzzy. Secara umum, sistem konvensional fokus pada pemrosesan informasi. Sedangkan sistem cerdas berfokus kepada pemrosesan pengetahuan (*knowledge processing*).

Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting problema dan membuat informasi tersebut dapat diakses oleh prosedur pemecahan problema. Bahasa representasi harus dapat membuat seorang pemrogram mampu mengekspresikan pengetahuan yang diperlukan untuk mendapatkan solusi problema. Ekspresivitas dan efisiensi merupakan dimensi utama dalam melakukan evaluasi bahasa-bahasa representasi pengetahuan.

A. Kelebihan dan Kekurangan Expert System

Pemanfaatan sistem pakar digunakan baik pada aplikasi bisnis maupun aplikasi lainnya. Aplikasi sistem pakar didalam analisa kesehatan masih relatif baru dan merupakan



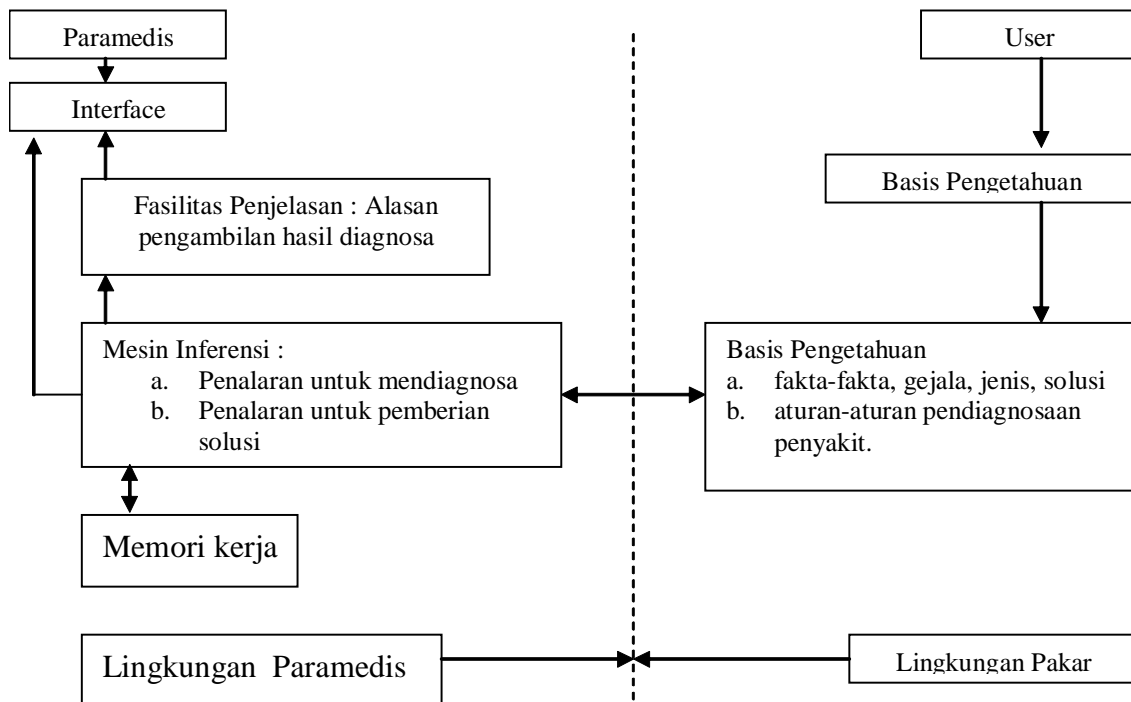
Gambar 1. Struktur Sistem Cerdas (Expert System)

pendekatan yang ditujukan untuk menangani masalah problema kualitatif, lebih dititik beratkan pada sebab akibat daripada proses penghitungan. Serta lebih diarahkan pada pengaturan sejumlah besar pengetahuan yang bervariasi daripada diimplementasikan pada algoritma tunggal dan mapan. Salah satu tujuan jangka panjang kecerdasan buatan adalah pembuatan program yang memiliki kemampuan untuk memahami bahasa manusia.

Sistem pakar digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah didalam pengembangan teknologi pengelolaan sumber daya alam. Hal ini karena sistem pakar memberikan banyak kelebihan. Akan tetapi perlu juga diketahui bahwa seperti halnya sistem yang lainnya, selain memberikan banyak kelebihan, sistem pakar juga mempunyai beberapa kelemahan.

Kelebihan dalam sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Meningkatkan produktivitas akibat meningkatnya kualitas hasil pekerjaan, meningkatnya kualitas pekerjaan ini disebabkan meningkatnya efisiensi kerja.
3. Menghemat waktu kerja.
4. Menyederhanakan pekerjaan.
5. Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga bag pemakai sistem pakar akan seolah-olah berkonsultasi langsung dengan sang pakar.
6. Memperluas jangkauan, dari keahlian seorang pakar. Dimana sebuah sistem pakar yang telah dilaksanakan akan sama saja artinya dengan seorang pakar yang tersedia dalam jumlah besar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.



Gambar 2. Blok Diagram Modul Expert System dalam diagnosa infeksi penyakit tropik pada anak

Kekurangan dari sistem pakar adalah sebagai berikut :

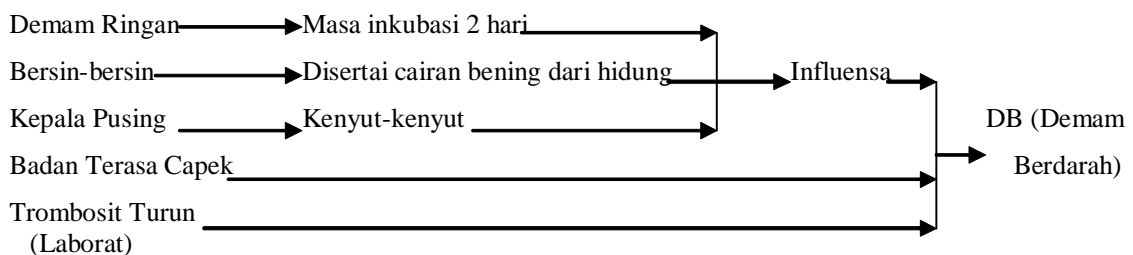
1. sistem pakar hanya dapat menangani pengetahuan yang konsisten. Sistem pakar dirancang dengan aturan-aturan yang hasilnya sudah pasti dan konsisten sesuai dengan alur diagram pohonnya. Untuk pengetahuan yang cepat berubah-ubah dari waktu ke waktu, maka knowledge base di sistem pakar harus selalu diubah (diperbaharui), tentu cukup merepotkan.
2. sistem pakar tidak dapat menangani hal yang bersifat judgement. Sistem pakar memberikan hasil yang pasti, sehingga keputusan akhir pengambilan keputusan

jika melibatkan kebijaksanaan dan institusi masih tetap di tangan manajemen.

3. format knowledge base sistem pakar terbatas. Knowledge base pada sistem pakar berisi aturan-aturan (rules) yang ditulis dalam bentuk statemen if then.

B. Sistem Pakar dalam Analisa Infeksi Penyakit Tropik pada Anak

Kehadiran teknologi knowledge based expert system yang pengembangannya berfokus pada pemrosesan pengetahuan (knowledge processing), merupakan suatu paradigma baru di dalam memberi solusi pengelolaan sumberdaya alam.



ATR001
 If Gejala-11 Demam Ringan
 And Gejala-12 Bersin-bersin
 And Gejala-13 Kepala Pusing

ATR002
 If Gejala-21 masa inkubasi 2 hari
 And Gejala-22 cairan bening dari hidung
 Then Penyakit Influenza

ATR003
 If Gejala ATR001
 And Gejala ATR002
 And Trombosit turun
 Then Demam Berdarah

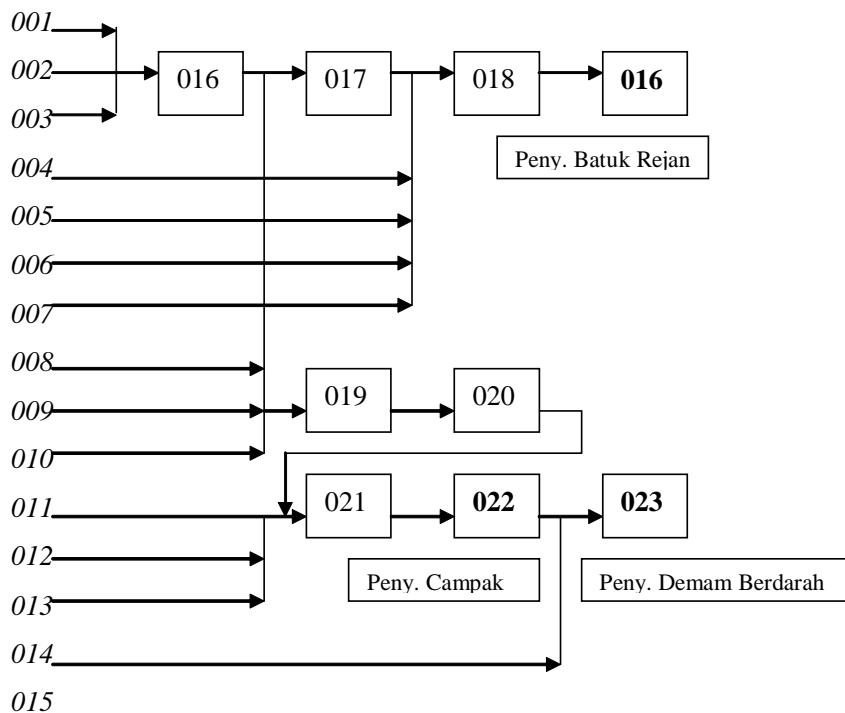
Gambar 3. Diagram Pelacakan

Blok diagram modul pengembangan sistem berbasis pengetahuan sebagai kontribusi yang mampu memberi nilai tambah (added value) didalam solusi analisa infeksi penyakit tropik pada anak, lihat gambar 2.

Tahapan perancangan sistem pakar ini adalah dengan dimulainya pengumpulan pengetahuan mengenai penyakit tropik pada

anak terutama yang berhubungan dengan gejala-gejala klinis dari jenis penyakit. Pengetahuan diperoleh dari seorang dokter spesialis penyakit anak, buku teks, jurnal-jurnal dan artikel-artikel.

Pada sistem ini, diidentifikasi dua jenis data pembentukan aturan penyakit, yaitu gejala dan jenis penyakit. Masing-masing data



Keterangan :

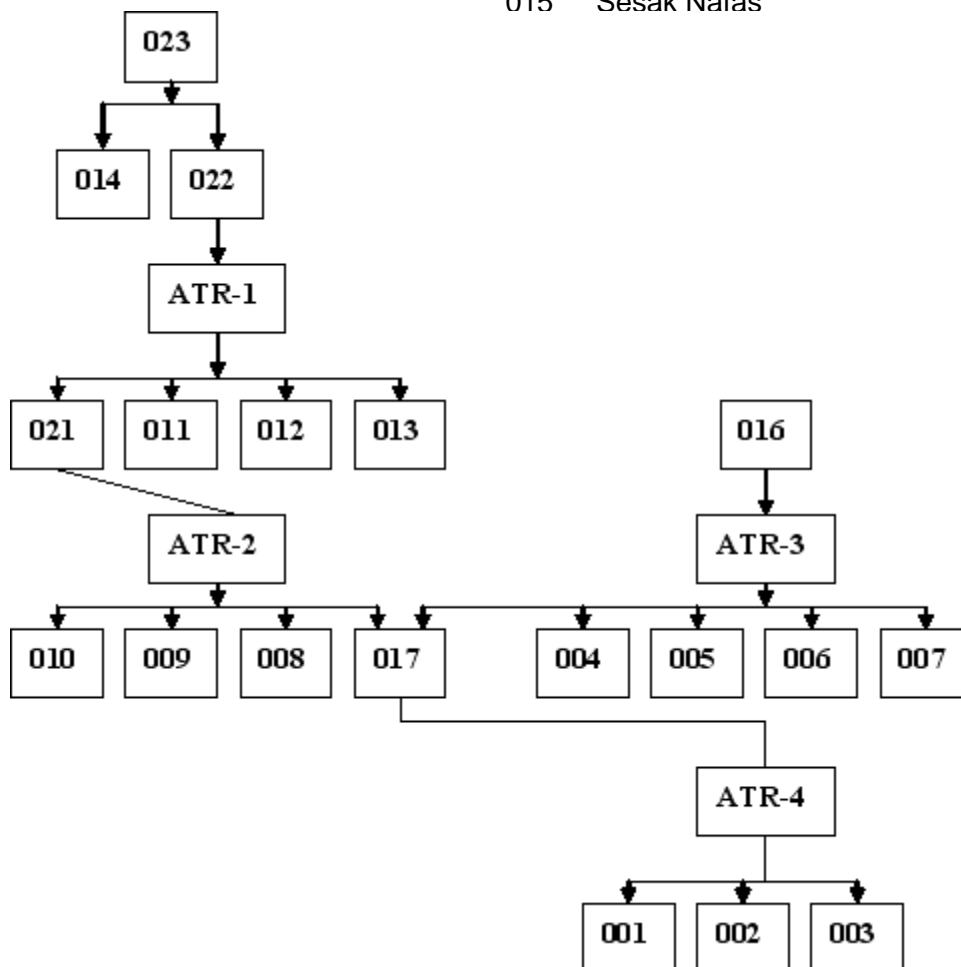
- | | |
|---------------------------|--|
| Nomer yang dicetak miring | : Gejala |
| Nomer yang dicetak tebal | : Kesimpulan |
| Nomer cetak biasa | : Kaidah |
| Paroksismal | : Munculnya batuk kadang-kadang (frekuensi batuk rendah) |
| Sianosis | : Kebiruan di badan karena kekurangan oksigen |
| Fotofobia | : Tidak tahan dengan sinar matahari |
| Konjungtivitas | : Radang pada Konjungtiva |
|Itis | : Peradangan |
| Spot pada mukosa Guccalis | : Pembengkakan selaput landir pada mulut |
| Rash Makulopapaous | : Kemerahan |
| Makulopapaous | : Kelainan seperti lingkaran atau berbentuk lingk. |

Gambar 4. Contoh sederhana diagram pelacakan penyakit

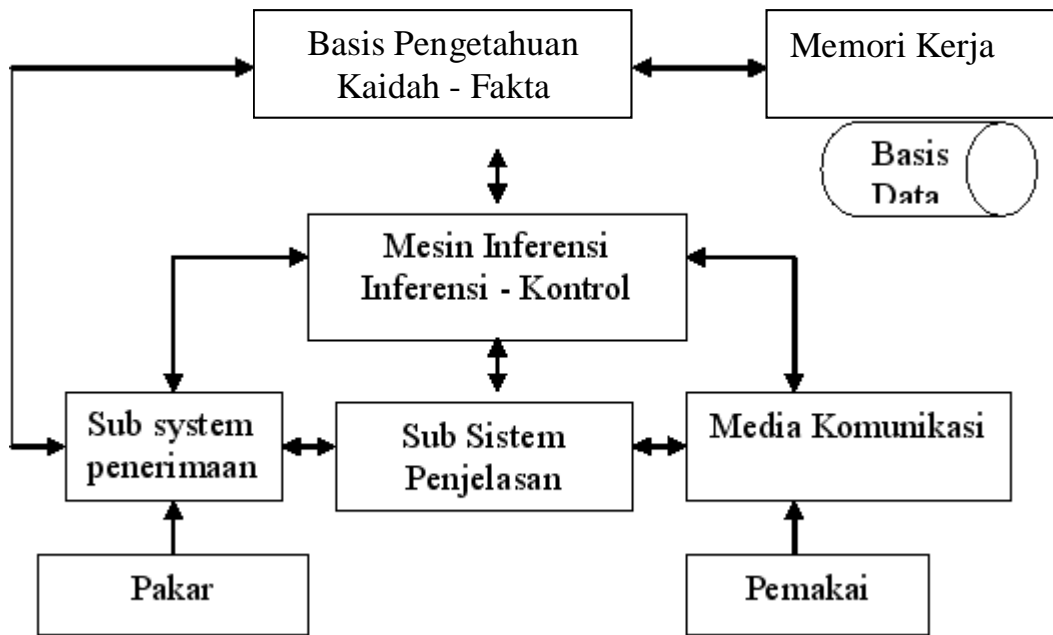
mempunyai identitas yang berbeda. Sedangkan setiap data dari jenis yang sama memiliki nomer yang berbeda-beda, seperti contoh pada gambar 3.

Jenis penyakit yang termasuk penyakit tropic dan umum adalah demam berdarah, tipoid atau tipes, malaria, campak dan batuk. Contoh analisa dengan menggunakan kaidah heuristic :

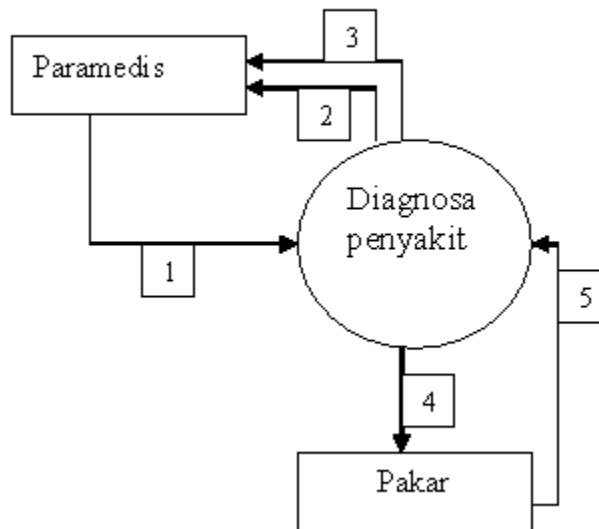
- | No. | Gejala |
|-----|--|
| 001 | Mengalami Rinore |
| 002 | Batuk Berdahak |
| 003 | Suara Serak |
| 004 | Sputum Batuk Bersifat kental |
| 005 | Suara batuk berbunyi nyaring |
| 006 | Batuk bersifat paroksimal |
| 007 | Mengalami samosis pada saat batuk |
| 008 | Timbul rash makulopapularis belakang telinga |
| 009 | Mengalami fotofobia |
| 010 | Mengalami konjungtivitas |
| 011 | Timbul rash makulopapularis disekitar wajah |
| 012 | Peningkatan suhu badan |
| 013 | Demam suhu badan sedang |
| 014 | Trombosit menurun |
| 015 | Sesak Nafas |



Gambar 5. Diagram Pelacakan Klinis Penyakit



Gambar 6. Hubungan komponen-komponen utama dalam sistem pakar



Keterangan :

1. Data Pasien, Rekam Medis
2. Pertanyaan tentang Gejala
3. Hasil Diagnosa
4. Pengetahuan, gejala, jenis, kaidah yang diupdate
5. Gejala dan kaidah Baru.

Gambar 7. Diagram konteks sistem diagnosa penyakit infeksi tropik pada anak

Representasi pengetahuan yang mengacu pada riwayat perjalanan klinis penyakit berpengaruh besar terhadap keterkaitan antara satu aturan terhadap aturan yang lainnya. Maksud keterkaitan tersebut adalah kesimpulan dari suatu kejadian dapat dijadikan sebagai fakta penyakit lainnya. Untuk mendukung keterkaitan tersebut, maka gejala dan jenis penyakit (kesimpulan) dapat diposisikan sebagai fakta. Sehingga keterkaitan tersebut dapat membentuk lapisan-lapisan aturan yang tersusun mengikuti gejala atau riwayat perjalanan hidup kesehatan pasien.

Setelah merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk aturan-aturan, langkah selanjutnya adalah menciptakan mesin inferensi yang berguna sebagai pencari solusi dari suatu permasalahan. Mesin inferensi didesain mampu melakukan penelusuran secara maju maupun mundur. Kinerja mesin inferensi sangat bergantung pada aturan-aturan pemicu penelusuran. Sehingga dalam kasus ini, aturan yang digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan gejala-gejala klinis penyakit dapat diposisikan sebagai aturan pemicu dan mempunyai titik awal pemecuan yaitu kesimpulan.

Berikut ini disajikan diagram arus data hanya level konteks saja, yang menggambarkan proses-proses dan aliran data dari sistem yang menangani proses update pengetahuan dan proses konsultasi penyakit infeksi tropik pada anak.

SIMPULAN

1. Metode representasi kaidah produksi untuk merepresentasikan pengetahuan tentang riwayat perjalanan gejala-gejala klinis dari penyakit infeksi tropik pada anak yang disebabkan oleh bakteri maupun virus.
2. Inferensi Engine yang memiliki mekanisme perunutan maju dan mundur cocok untuk perunutan diagnosa penyakit

infeksi tropik anak dengan mengikuti riwayat perjalanan gejala-gejala klinis.

3. Perunutan maju berfungsi untuk mencari kesimpulan hasil diagnosa dari beberapa gejala yang dialami oleh para pasien, sedangkan perunutan mundur digunakan untuk mengecek validitas suatu gejala atau jenis penyakit tertentu.
4. Sistem pakar membantu dokter dalam mendiagnosa penyakit secara optimal.
5. Masih tetap perlu dilakukan pemantauan dengan laboratorium klinis.
6. Pendiagnosaan infeksi penyakit tropik dengan menggunakan sistem pakar mempunyai sifat differensial, yaitu masih terdapatnya kemungkinan penyakit lain.

DAFTAR PUSTAKA

- B. G. Buchaman and E. H. Shortliffe. Rule-Based Expert System : *The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*. Addison Wesley, 1984.
- Farid Aziz, *Belajar Sendiri Pemrograman Sistem Pakar*, Elex Media Komputindo, 1994.
- Jogiyanto HM, Ph.D. "*Sistem Teknologi Informasi*", Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 2003.
- Leung Y., "*Intelligent Spatial Decision Support Systems*", Berlin Springer Verlag, 1997.
- Marvin Minsky, "*Step Toward AI*", MIT Press, 1961.
- Rampengan, T. H., Laurentz. I. R., *Penyakit Infeksi Tropik pada anak*, penerbit buku kedokteran, EGC. Jakarta, 1993.
- Sandi Setiawan, *Artificial Intelligence*, Andi Offset Yogyakarta, 1993.
- Sri Kusumadewi, *Artificial Intelligence*, Ardana Media, Yogyakarta.
- Widoyono, Dr., Mph : *Penyakit Tropis, Epidemiologi dan Pencegahan*, Penerbit Erlangga.
- Zinsari, *Saraf Tiruan*