

# SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT INFEKSI TROPIS DENGAN MENGGUNAKAN *FORWARD* DAN *BACKWARD* *CHAINING*

Diema Hernyka Satyareni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknik  
Universitas Pesantren Tinggi Darul 'Ulum (Unipdu) Jombang  
Kompleks Ponpes Darul 'Ulum Rejoso Peterongan Jombang Jatim 61481  
Email: <sup>1</sup>diema\_hs@yahoo.com

## ABSTRAK

*Terminologi Sistem Pakar diartikan sebagai sistem komputer yang dapat melakukan penghampiran terhadap logika pengambilan keputusan dari manusia pakar. Dengan menggunakan logika inferensi forward untuk membuat diagnosis awalnya dan backward chaining digunakan untuk proses konsultasi diharapkan dapat dibangun sebuah sistem pakar yang berbasis teknologi informasi untuk membuat diagnosis penyakit infeksi tropis. Hasil aplikasi yang telah dibuat mendekati hasil diagnosis yang dibuat seorang dokter penyakit infeksi tropis.*

**Kata kunci :** *penyakit infeksi tropis, inferensi forward dan backward chaining*

## ABSTRACT

*Expertise system in terminology is a computer system aiming for closest estimation through the decision making logical from the expert. Using "forward inference" logical for initial diagnosis and "backward chaining" for consulting processes, hopefully an information technology expertise system could be built to diagnose the tropical infection diseases and the result is as close as the expert, in this case a specialist doctor for tropical infection diseases, made.*

**Key words:** *tropical infection diseases, forward and backward chaining inference*

## 1. Pendahuluan

Daerah Tropis dan Subtropis atau dikenal juga dengan Temperate Zone, adalah daerah atau area yang berada antara 2 garis pada peta dunia yaitu garis *Cancer* dan garis *Capricorn*. Iklim pada daerah ini berbeda dengan iklim dibelahan bumi yang lainnya. Termasuk dalam zona ini adalah negara Asia pada umumnya seperti Indonesia, sebagian benua Australia, Amerika Tengah dan Selatan, serta Afrika. Penyakit infeksi menular yang lazim terjadi di daerah tropis dan subtropis, selalu disebut sebagai Penyakit Infeksi Tropis. Penyakit infeksi menular dapat berjangkit dari seseorang kepada orang lain yang sehat dengan berbagai cara. Ada yang menularkan langsung dari penderita ke orang sehat melalui udara, kontak langsung, makanan/minuman yang terkontaminasi kuman penyebab, atau melalui peralatan yang digunakan. Tetapi banyak jenis penyakit menular memerlukan makhluk hidup lainnya untuk dapat menularkannya kepada manusia, bahkan acap pula memerlukan lebih dari satu jenis makhluk hidup sebagai perantara sebelum memasuki tubuh manusia.

Penyakit Infeksi Menular atau Penyakit Infeksi Tropis masih jadi masalah kesehatan di Indonesia. Sementara penyakit infeksi yang lama belum tuntas, muncul pula penyakit infeksi yang baru, karena banyaknya faktor yang menyebabkan timbulnya penyakit infeksi dan minimnya dokter ahli di bidang Infeksi Tropis di daerah-daerah tertentu. Faktor penyebab timbulnya Penyakit Infeksi Tropis seperti tingkat ekonomi yang rendah di beberapa negara karena tingkat pendapatan yang rendah secara nasional, dengan kata lain, kemiskinan yang menjadi penyebab kurang gizi dan rentannya penduduk terhadap berbagai penyakit, kemiskinan di sini mencakup kemiskinan perorangan maupun kemiskinan negara.

Bencana alam, sebagai dampak perubahan lingkungan yang dilakukan manusia. Terjadinya banjir, kebakaran hutan, tanah longsor, gempa bumi dan lainnya yang berdampak kepada manusia yang kehilangan tempat tinggal dan harta benda. Penyakit Infeksi tropis atau penyakit menular ini kalau tidak diatasi secara dini akan berakibat fatal bahkan bisa menyebabkan kematian tergantung akut/kronisnya penyakit yang diderita.

Dalam hal ini penggunaan sistem pakar sangat membantu dalam proses membuat diagnosis terhadap penyakit infeksi menular dimana sebagai pengganti seorang pakar (ahli). Dengan menggunakan logika inferensi *forward* dan *backward chaining* diharapkan dapat dibangun sebuah sistem pakar yang berbasis teknologi informasi untuk membantu dalam membuat diagnosis penyakit infeksi tropis. Aplikasi ini

diharapkan dapat digunakan untuk membuat diagnosis awal sebelum menemui seorang dokter spesialis penyakit dalam yaitu bagian penyakit infeksi tropis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, yang telah di jelaskan di atas, maka dapat dirumuskan masalah (1) banyak jenis penyakit infeksi tropis yang memiliki synton/gejala berbeda-beda menyebabkan sulitnya bagi seorang dokter dalam mendiagnosis secara cepat dan tepat dan (2) mahalnya biaya konsultasi laboratorium dan konsultasi medis menyebabkan keengganan masyarakat untuk melakukan pencegahan terhadap gangguan penyakit infeksi tropis. Adapun tujuan dari penulisan artikel ini adalah (1) membangun suatu sistem pakar yang dapat membuat diagnosis penyakit infeksi tropis dan (2) memberikan jawaban yang mendekati kebenaran hipotesis dari diagnosis penyakit infeksi tropis.

## 2. Materi dan Metode

### 2.1. Definisi Sistem Pakar

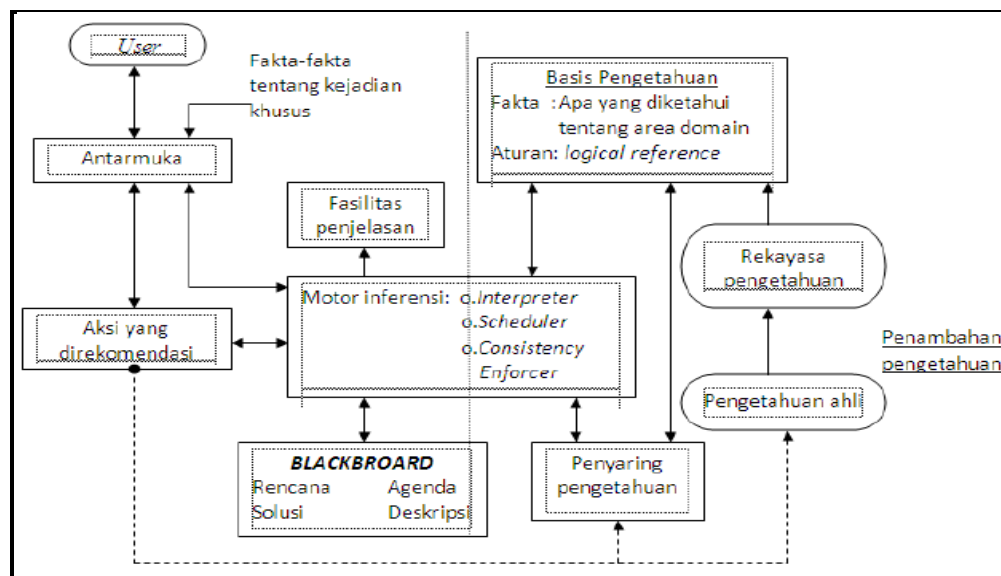
Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang paka (Durkin, 1994).

### 2.2. Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar dapat ditampilkan dalam dua lingkungan. Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangun komponen maupun basis pengetahuan. Sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.

Komponen-komponen yang ada dalam sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 1, yaitu:

- Subsistem penambahan pengetahuan: Digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan.
- Basis pengetahuan: Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah.
- Motor inferensi: Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.
- Blackboard*: Area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.
- Antarmuka: Digunakan untuk media komunikasi antara user dan program.
- Subsistem penjelasan: Digunakan untuk melacak respond an memberikan penjelasan tentang kelkuan system pakar secara interaktif melalui pertanyaan.
- Sistem penyaring pengetahuan: Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa akan datang.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Turban, dkk., 2005)

### 2.3. Inferensi dengan menggunakan Rules

Inferensi dengan *rules* merupakan implementasi dari modus ponens, yang direfleksikan dalam mekanisme *search* (pencarian). Ada dua metode *inferencing* dengan *rules* (aturan) (Durkin, 1994), yaitu:

a. *Forward Chaining*

Penalaran fakta untuk mencapai kesimpulan, merupakan proses yang dikendalikan oleh data (*data-driven*).

b. *Backward Chaining*

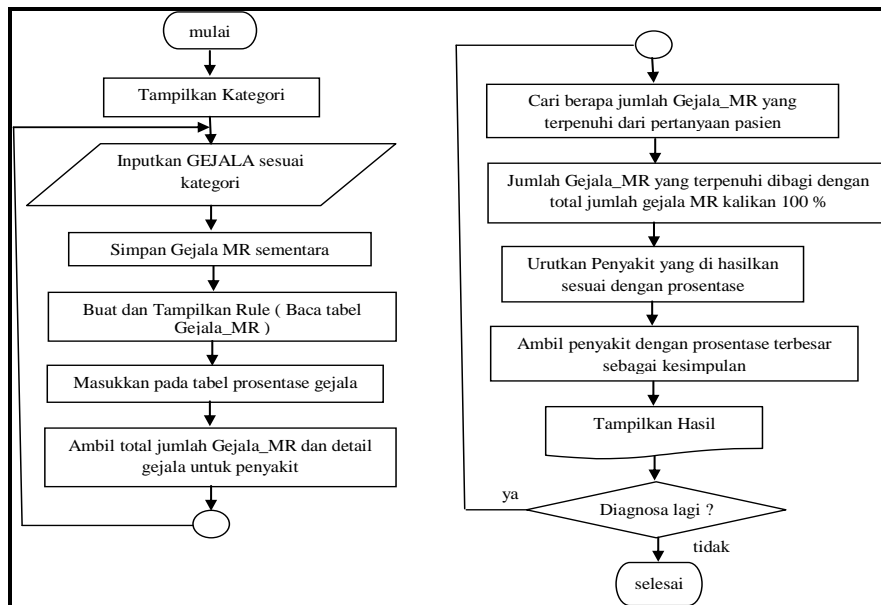
Penalaran dari hipotesis untuk mencari fakta-faktanya. Peraturan (*rule*) digunakan untuk memvalidasi kebenaran tujuan (*goal*), merupakan proses yang dikendalikan tujuan (*goal driven*).

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, bahasa pemrograman yang digunakan Borland Delphi 7.0 dan Microsoft SQL Server 2000. Aplikasi yang akan dibuat, mempunyai dua proses yang akan dilakukan pasien yaitu diagnosis dan konsultasi. Pasien yang telah melakukan diagnosis dapat dilanjutkan dengan konsultasi. Selama proses diagnosis dan konsultasi pasien harus menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem pakar dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia dan harus sesuai dengan yang dialaminya. Pada proses diagnosis pertanyaan yang diajukan adalah pertanyaan yang berdasarkan dari data medical *record* yaitu history pasien terdahulu, sedangkan pada proses konsultasinya pertanyaan yang diajukan berdasarkan dari pakar/dokter ahli serta referensi. Dari jawaban yang diberikan pasien akan mendapatkan hasil akhir tentang penyakit yang dideritanya. Setelah pasien mengetahui penyakit yang dialaminya, maka sistem pakar ini akan memberikan informasi yang berupa nasehat pengobatan. Aplikasi sistem pakar ini juga dapat menyimpan identitas pasien serta mencatat sesi yang telah dilakukan.

#### 3.1. Proses Inferensi *Forward Chaining* (Proses Diagnosis)

Hasil diagnosis dari gejala adalah berupa hipotesis. Untuk memastikan penyakit yang diderita oleh seseorang perlu dilakukan pemeriksaan terutama pemeriksaan laboratorium. Namun karena banyaknya jumlah jenis pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan semacam ini biayanya mahal, hingga tidak semua pemeriksaan dapat dilakukan, hasil diagnosis penyakit sangat diperlukan untuk menentukan pemeriksaan yang perlu dilakukan. Proses ini nanti dilakukan oleh proses konsultasi. Untuk proses inferensi *forward chaining* bisa dilihat *rule*-nya pada Gambar 2 dibawah ini:

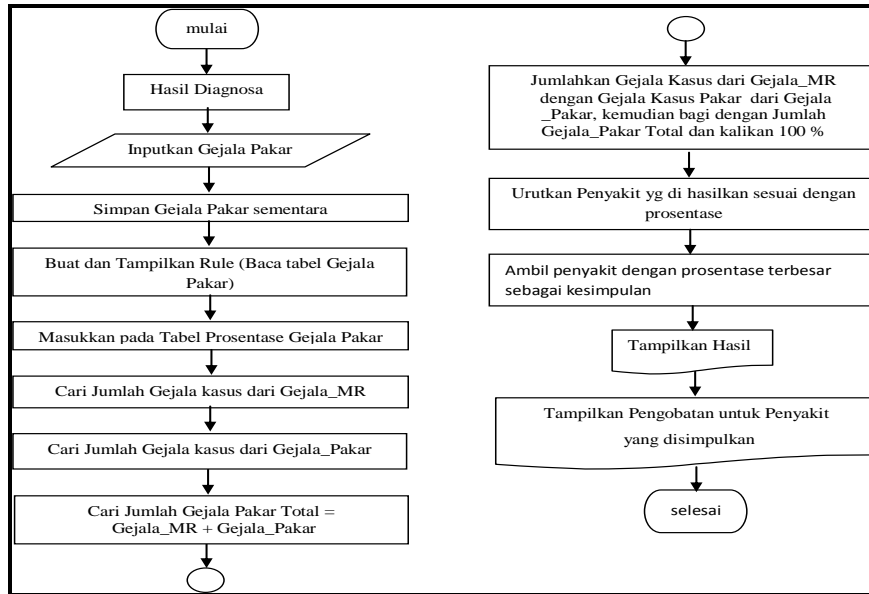


Gambar 2. Rule Forward Chaining

#### 3.2. Proses Inferensi *Backward Chaining*

Proses *backward chaining* ini nantinya digunakan untuk membuat proses konsultasi. Dalam proses konsultasi atau bagian untuk membuat kesimpulan (diagnosis akhir) dimana kebenaran dideritanya suatu penyakit yang berasal dari diagnosis berusaha dibuktikan dengan memeriksa kebenaran berdasarkan data dari pakar dan referensi. Gejala-gejala yang belum dimasukkan akan ditanyakan. Input dari proses konsultasi merupakan output dari proses diagnosa, sedangkan output yang dihasilkan oleh proses konsultasi adalah penyakit dengan tingkat prosentase gejala serta saran pengobatannya, sedangkan untuk

menentukan *confident value*-nya pada proses konsultasi dengan cara menghitung prosentase gejala Pakar, bisa dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Rule Backward Chaining

### 3.3. Pengujian Sistem

#### 3.3.1 Data uji coba

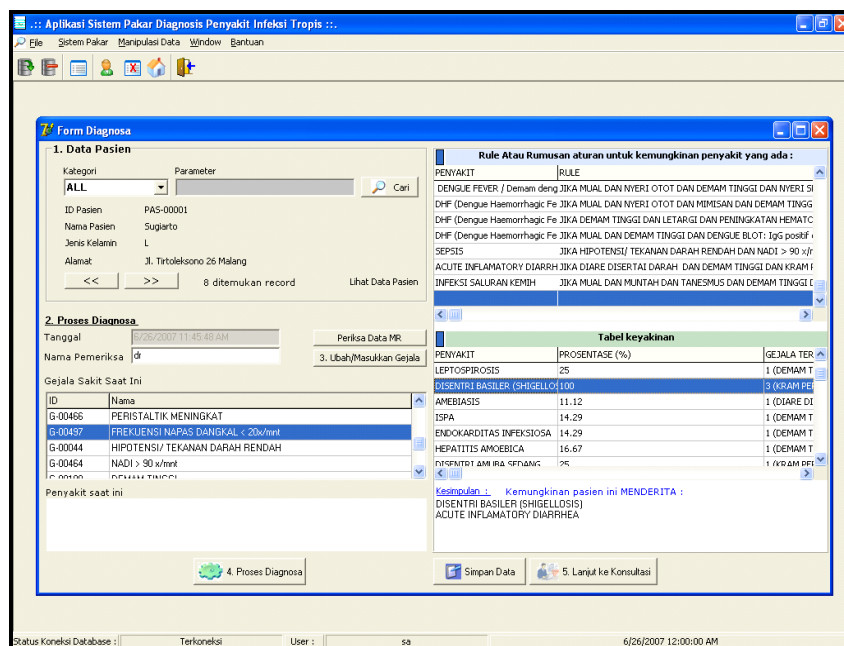
Data yang digunakan adalah data penyakit yang didapatkan dari medical *record* Rumah Sakit Syaiful Anwar Malang serta referensi buku dan pakar. Dalam pengisian data ke dalam database harus dilakukan seleksi terlebih dahulu agar diagnosis yang diperoleh bisa tetap optimal.

#### 3.3.2 Pelaksanaan uji coba

Ujicoba ini akan dilakukan menjadi 2 tahap yaitu ujicoba dengan membandingkan diagnosis real dengan diagnosis sistem kemudian membandingkan antara diagnosis *forward chaining* dan *backward chaining*.

#### 3.3.3 Perbandingan diagnosis real dengan diagnosis system

Ujicoba ini dilakukan dengan inputan yang didapatkan dari kasus untuk mendapatkan hasil diagnosis, kemudian membandingkan keluaran dari aplikasi dengan hasil diagnosis dokter.



Gambar 4. Diagnosis penyakit dari kasus Disentri basiler (Shigellosis)

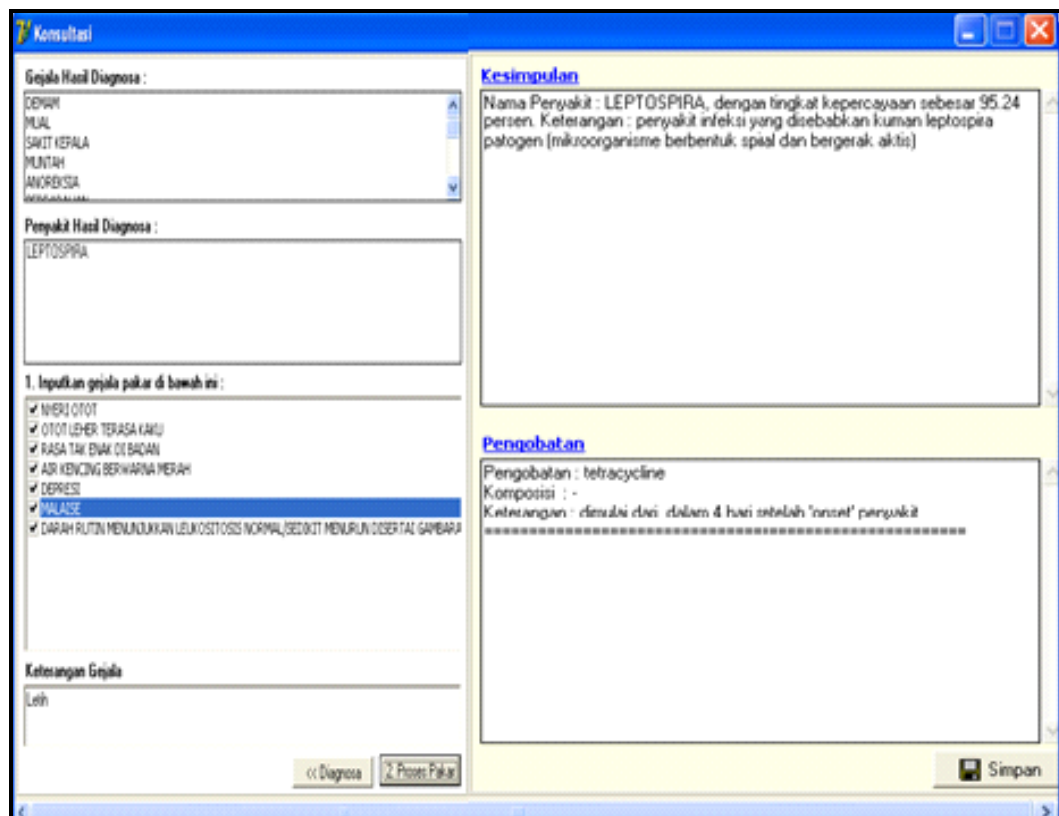
Pengujian yang dilakukan diambil nilai yang tertinggi. Salah satu kasus yang akan diuji-cobakan, penderita dengan keluhan antara lain kram perut, demam tinggi, diare disertai darah, peristaltik meningkat, frekuensi napas < 20/menit, tekanan darah rendah/hipotensi, nadi > 90/mnt.

Hasil diagnosis dari dokter adalah penyakit disentri basiler, acute inflammatory diarrhea serta syok hipovolemik. Kedua penyakit hasil diagnosis dokter terdeteksi yaitu disentri basiler, acute inflammatory diarrhea, untuk syok hipovolemik tidak tampil karena penyakit tersebut bukan bagian penyakit infeksi tropis. Hasil ujicoba seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.

### 3.3.4 Perbandingan diagnosis *forward* dan *backward chaining*

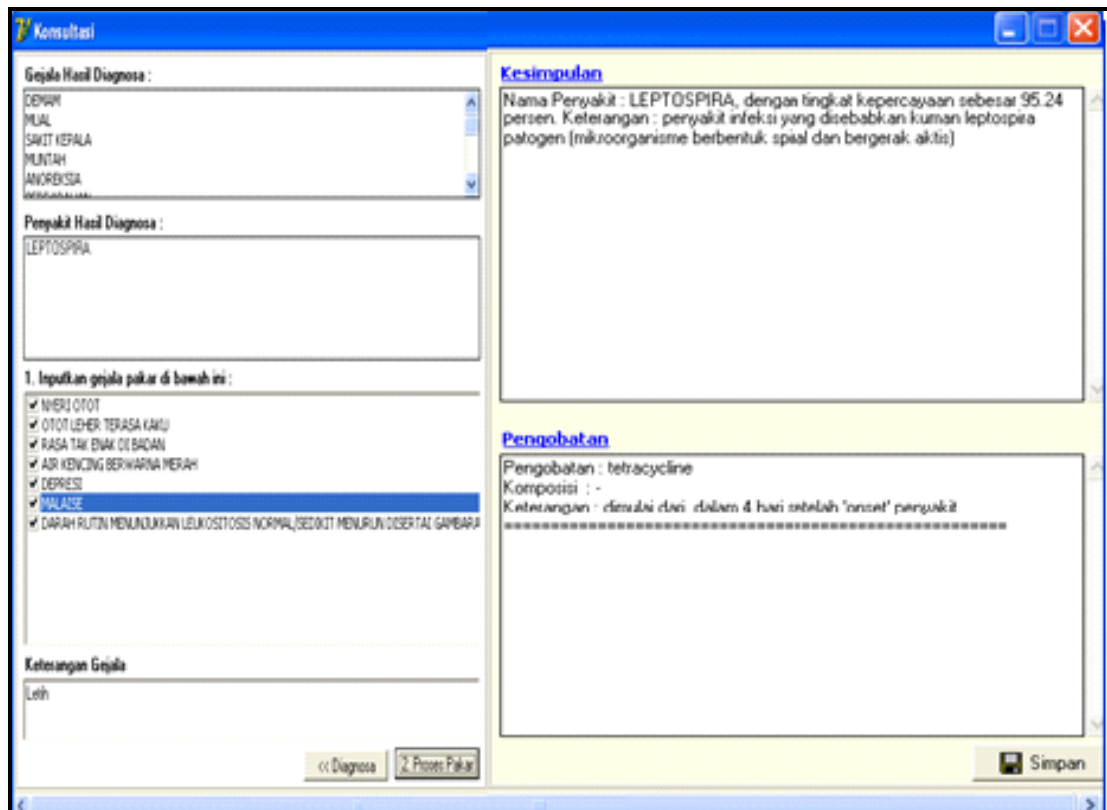
Uji coba ini dilakukan dengan memasukkan beberapa kemungkinan inputan untuk mendapatkan hasil diagnosis kemudian dilanjutkan ke konsultasi. Kemungkinan inputan ini tidak sesuai dengan situasi di dunia nyata. Pada ujicoba ini aplikasi di set untuk menampilkan penyakit yang tingkat prosentase gejalanya tinggi, skenario yang diujikan antara lain inputan tepat dan lengkap pada diagnosis kemudian dibandingkan dengan dilanjutkan proses konsultasinya, inputan tepat tapi tidak lengkap, inputan gejala lebih dari satu penyakit.

Pada skenario pertama ujicoba dilakukan dengan pemberian inputan dengan cara mencentang yang sifatnya tepat dan lengkap, yaitu semua gejala untuk penyakit tersebut. Gejala yang diinputkan adalah semua gejala untuk penyakit leptospira terdapat 14 gejala berdasarkan MR yaitu sakit kepala, mialgia, demam  $\square$  38 0 C, menggigil/rugor, anoreksia, mual muntah, batuk, nyeri dada, hemoptisis, konjungtiva berair, infeksi faring, ruam pada kulit, perdarahan. Maka hasil diagnosis yang didapatkan dari ujicoba ini juga benar, yaitu terdeteksinya penyakit leptospira dengan tingkat prosentase gejala tertinggi yaitu 92,86% . Sebenarnya untuk inputan yang sudah tepat dan lengkap untuk penyakit tertentu bisa saja dalam diagnosis muncul penyakit lain, namun dengan tingkat prosentase gejala yang tidak tinggi. Hasil ujicoba skenario ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan diagnosis penyakit dengan inputan tepat dan lengkap

Kemudian skenario kedua ujicoba dengan melanjutkan ke konsultasi maka akan ditampilkan gejala-gejala lain yang berdasarkan data pakar dan referensi. Kita mencoba inputkan semua gejala maka tetap terdeteksi penyakit leptospira, karena hanya satu penyakit hasil dari proses diagnosis. Hasil ujicoba skenario ini dapat dilihat pada gambar 6. Selanjutnya untuk ujicoba inputan tepat tapi tidak lengkap dan inputan gejala lebih dari satu penyakit, penulis tidak sertakan dalam jurnal ini.



**Gambar 6.** Tampilan konsultasi penyakit dengan inputan tepat dan lengkap

#### 4. Penutup

Berdasarkan hasil ujicoba, maka dapat disimpulkan:

- a. Dalam mendiagnosa suatu penyakit sangat tergantung pada gejala yang dirasakan oleh penderita. Jika penderita kurang tepat dalam mengutarakan gejala yang dideritanya, maka hasil diagnosa akan menjauhi kebenaran.
- b. Aplikasi yang dibuat telah dapat membuat diagnosis penyakit dengan cukup baik, yaitu sudah mendekati hasil diagnosis yang dibuat seorang dokter penyakit infeksi tropis dimana tingkat kesesuaian gejala penyakit yang muncul 97,96 %.
- c. Aplikasi yang dibuat dapat membantu pengguna membuat diagnosis penyakit tanpa harus menemui seorang dokter spesialis penyakit infeksi tropis.
- d. Program yang dibuat pada tugas akhir ini memungkinkan data *Medical Record* dan data Pakar/referensi buku dapat selalu dimasukkan untuk ditambahkan dan diperbaharui ke dalam perangkat lunak komputer tanpa perlu mengkompilasi ulang.

#### 5. Daftar Pustaka

- Durkin, J., 1994. *Expert systems: Design and development* (1st edition ed.). Macmillan Coll Div.
- Fetriah, Dian., 2005. *Pembuatan Sistem Pakar untuk Kenaikan Pangkat Militer TNI AU Dengan Menggunakan Backward Chaining*. Informatika ITS: Surabaya.
- Harison., 2000. *Prinsip-prinsip Ilmu Penyakit Dalam (Harrison's Principles of Internal Medicine) Volume 2*, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kusrini., 2005. *Sistem Pakar (Teori dan Aplikasi)*. Andi Publisher: Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., 2003. *Artificial Intelligent*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Mubin., H, A., 2000. *Panduan Praktis Ilmu Penyakit Dalam Diagnosis & Terapi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Pelayanan Medis, Standart., 2005. *Pedoman Diagnosis dan Terapi*. Rumah Sakit Syaiful Anwar: Malang.
- Setiawan,V., C., 2003. *Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Sistem Pakar Diagnosis Penyakit*. Informatika ITS: Surabaya.
- Turban, E., 2005. Aronson, J.E., dan Liang, T.P., *Decision Support Systems And Intelligent Systems* (1 ed.). Andi Publisher: Yogyakarta.