

## SISTEM PAKAR PENYAKIT LAMBUNG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Andi Nurkholis\*, Dina Sri Lestari

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim  
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

\*Email: andhynurkholyz@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan dilatarbelakangi dengan kebutuhan akan sistem yang mampu mendefinisikan dan mendiagnosa suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh manusia khususnya penyakit lambung. Sistem pakar merupakan teknologi berbasis pengetahuan, fakta dan penalaran yang dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam berbagai disiplin ilmu diantaranya adalah masalah diagnosa. Platform pemrograman yang akan digunakan dalam mengimplementasikan sistem pakar penyakit lambung ini adalah java yang mana lebih sederhana dalam penggunaan metode inferensi forward chaining dengan model dept first search. Sistem pakar ini dalam penggunaannya dapat dijalankan dengan cara menjawab setiap pertanyaan dengan ya atau tidak dan akan menghasilkan suatu prediksi penyakit yang sedang dialami. Keluaran dari sistem ini berupa nama penyakit, solusi pengobatan berdasarkan sumber data dari dunia kesehatan di bagian lambung.

**Kata kunci:** dept first search, forward chaining, java, penyakit lambung, sistem pakar

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

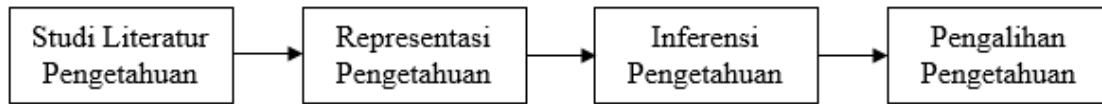
Kesehatan tubuh merupakan kebutuhan primer bagi manusia, akan tetapi terkadang sebagian orang kurang memperhatikannya. Penyakit merupakan penyebab gangguan kesehatan pada tubuh manusia dan semua itu tidaklah asing lagi bagi masyarakat, ini semua merupakan kendala yang sering dihadapi oleh masyarakat. Semua manusia sudah tahu jika tubuhnya mengalami gangguan kesehatannya, tetapi sebagian besar masyarakat tidak tahu penyakit apa yang sedang diderita tubuhnya serta bagaimana cara mengobatinya.

Sebagai contoh, menurut Anies (2005), dalam kehidupan sehari-hari kita sering mendengar seseorang yang menderita sakit berat atau bahkan meninggal, padahal sebelumnya tidak diketahui menderita suatu penyakit. "Mungkin ia tidak merasakan penyakit yang dideritanya," paling-paling hanya kalimat ini yang diucapkan orang. Menurut Anies (2005), sebenarnya penyakit atau gangguan kesehatan pada umumnya tidak muncul secara tiba-tiba, melainkan didahului oleh sesuatu penyebab. Seandainya diketahui secara dini tentu saja lebih mudah untuk mengobati dan mencegahnya meluas sampai jauh sehingga dapat berakibat fatal. Namun tidak semua masyarakat terdorong untuk melakukan pemeriksaan dan pelacakan secara dini yang biasanya berupa *general checkup*. Merasa tidak perlu maupun alasan keuangan sering menjadi kendala. Keluhan dan gejala yang dirasa pasien dapat bermacam-macam dan tidak menutup kemungkinan sulit untuk pasien mengetahui dan menentukan jenis penyakit yang diderita, oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mendiagnosa gejala-gejala atau keluhan yang dirasakan pasien dengan tujuan mempermudah manusia.

Semakin pesatnya kemajuan teknologi mendorong para ahli untuk mengembangkan computer agar dapat mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu cabang ilmu computer yang dikembangkan adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Kecerdasan buatan berasal dari bahasa inggris "*Artificial Intelligence*" atau disingkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan (T. Sutojo dkk., 2011). Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia.

Salah satu bagian dari kecerdasan buatan yaitu sistem pakar. Menurut Kusri (2008), sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa tujuan utama dari sistem pakar adalah menjadikan program komputer sebagai tiruan proses pemikiran dan

pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. 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 membutuhkan 4 aktivitas, yaitu: tambahan pengetahuan, representasi pengetahuan, inferensi pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke pengguna. Pengetahuan yang disimpan ke komputer disebut sebagai basis pengetahuan.



**Gambar 1. Diagram Alur Sistem Pakar**

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem yang dapat meniru cara berfikir seorang pakar / dokter spesialis penyakit dalam (lambung). Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi terhadap kasus diatas dan dapat menghilangkan ketergantungan masyarakat terhadap pakar yang mungkin memberatkan bagi masyarakat tidak mampu. Sistem pakar ini nantinya dapat memberikan informasi tentang diagnose penyakit lambung, alternatif pengobatannya dan bisa melihat rekam medis yang dengan mudah bisa dipahami oleh masyarakat, dengan demikian program ini akan memberikan pembelajaran kepada masyarakat akan pentingnya teknologi informasi yang bisa dimanfaatkan sebagai penyedia informasi tentang berbagai macam penyakit dan solusi pengobatan. Sistem pakar ini tidak berarti menggantikan kedudukan dokter, tetapi hanya membantu dalam mengkonfirmasi keputusannya dan mempermudah dalam pengambilan keputusan, karena mungkin bisa terdapat banyak alternatif yang harus dipilih secara tepat.

## 2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan pada penelitian yaitu ; Metode inferensi *Forward Chaining*. Metode *forward chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan (Russel, S. and Norving, P. 2003). Mekanisme inferensi dengan metode *forward chaining* untuk sistem pakar penyakit lambung memiliki tahapan yang sederhana karena menggunakan ekspresi logika dalam kaidah produksi dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Langkah 1, ajukan pertanyaan pada pengguna
- b) Langkah 2, tampung inputan dari pengguna sebagai premis *rule* pada *short term memory*
- c) Langkah 3, cek *rule* berdasarkan inputan yang ditampung pada *short term memory*, jika ditemukan ulangi langkah 1 sampai dengan langkah 3. Jika tidak ditemukan maka berikan *default output*
- d) Langkah 4, berikan solusinya

Proses peruntutan aturan sistem menggunakan *forward chaining* membutuhkan memori untuk penyimpanan basis pengetahuan yang merupakan fakta-fakta yang digunakan oleh sistem. Terdapat dua jenis memori yang digunakan dalam sistem, yaitu memori permanen dan memori sementara.

Memori permanen merupakan memori yang digunakan untuk menyimpan basis pengetahuan yang berupa basis data MySQL. Sedangkan memori sementara merupakan memori yang digunakan untuk menyimpan fakta-fakta saat proses diagnosis berlangsung seperti halnya inputan dan solusi.

Sedangkan dalam pengembangan sistem, peneliti mengimplementasikan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) yang meliputi tahap *Analysis, Design, Implementation, Testing* dan *Maintenance*, (Pressman, 2002)

## 2.1. Analysis

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi dan literatur yang diperlukan untuk pembuatan sistem. Adapun informasi dan literatur yang dipergunakan diantaranya mengenai diagnosis penyakit, sistem pakar, *forward chaining*. Pada penelitian ini informasi mengenai diagnosis penyakit ini diperoleh dari seorang pakar yang dilengkapi dengan buku-buku mengenai penyakit dan kesehatan. Buku yang digunakan sebagai sumber data penyakit lambung disini adalah *ISO FARMAKOTERAPI* yang disusun oleh Sukandar, Elin Yulinah dkk.

Pengetahuan yang diperoleh meliputi gejala-gejala yang diderita, jenis penyakit dan cara pengobatannya. Setelah hasil analisa diperoleh, selanjutnya dilakukan representasi pengetahuan yang dikumpulkan dengan tujuan untuk mengembangkan suatu struktur yang akan membantu pengkodean pengetahuan ke dalam program.

Daftar jenis penyakit lambung beserta gejala-gejalanya, yang digunakan untuk membangun sistem pakar yang dijelaskan pada paper ini disajikan pada Tabel 1. Pada tabel ini, terdapat 7 jenis penyakit lambung yang diberikan notasi A, B, C...G dengan 15 gejala. Jenis penyakit A, B, C...G berturut-turut adalah (A) *Gastritis*, (B) *Dispepsia*, (C) *Kanker Lambung*, (D) *GERD*, (E) *Gastroenteritis*, (F) *Gastroparesis*, (G) *Tukak Lambung*. Sebagai contoh, penyakit *GERD* (D) mempunyai gejala: nyeri/perih pada lambung, mual, demam, rasa makanan kembali dan kejang perut.

**Tabel 1. Penyakit lambung dan gejala-gejalanya**

No	Gejala Penyakit	A	B	C	D	E	F	G
1	Nyeri / Perih pada lambung	√	√		√	√		
2	Perut kembung	√	√		√		√	
3	Nafsu makan berkurang	√	√	√			√	√
4	Mual	√	√	√	√	√	√	√
5	Sembelit		√					
6	Diare		√			√		
7	Berat badan menurun			√			√	
8	BAB warna hitam			√				
9	Demam				√	√		
10	Rasa makanan kembali				√			
11	BAB cair					√		
12	Kejang perut			√	√	√	√	
13	Nyeri pada uluh hati	√	√					√
14	Perasaan kenyang berlebihan						√	
15	Nyeri pada tukak lambung							√

**Sumber : ISO FARMAKOTERAPI**

## 2.2. Design

Dalam penelitian ini basis pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan kaidah produksi, yaitu berupa *IF – THEN. IF* Kondisi1 (*AND* Kondisi2 ...) *THEN* Kesimpulan. Kaidah produksi merupakan statemen dua bagian yang disatukan menjadi sepenggal kecil pengetahuan. Kaidah bagian pertama *IF* yang menyatakan premis, kondisi atau *antecedent*, dan kaidah bagian kedua *THEN* yang menyatakan suatu kesimpulan atau konklusi. Pada contoh berikut diberikan beberapa inputan *antecedent* dan memberikan satu kesimpulan berdasarkan premis yang ada untuk menentukan jenis atau nama penyakit yang diderita pada manusia.

IF Nyeri/perih pada lambung  
AND Perut kembung  
AND Mual

AND Demam  
AND Rasa makanan kembali  
AND Kejang perut  
THEN penyakit GERD

(Nyeri/perih pada lambung, Mual, Demam, Rasa makanan kembali, dan Kejang perut) benar, maka mesin inferensi mengambil kesimpulan bahwa pasien menderita penyakit GERD.

Setelah representasi selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah menentukan mekanisme inferensi atau sistem pelacakan. Dalam penelitian ini sistem pelacakan yang dilakukan adalah menggunakan motor inferensi *forward chaining* dengan metode penelusuran *depth first search*. Proses pelacakan ini bermula dari simpul akar dan bergerak ke bawah ke tingkat dalam yang berurutan. Proses ini berlangsung terus sampai kesimpulan ditemukan.

### **2.3. Implementation**

Pada tahap ini dilakukan implementasi pembuatan sistem berdasarkan analisa dan desain yang telah dilakukan sebelumnya. Untuk dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah komputer, maka desain harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu ke dalam bahasa pemrograman melalui proses coding. Platform yang digunakan dalam pemrograman ini adalah Java dengan editor menggunakan Netbeans. Untuk sistem manajemen datanya menggunakan DBMS MySQL yang lebih efisien dalam penggunaan dan pengolahannya dibandingkan dengan DBMS lain.

### **2.4. Testing**

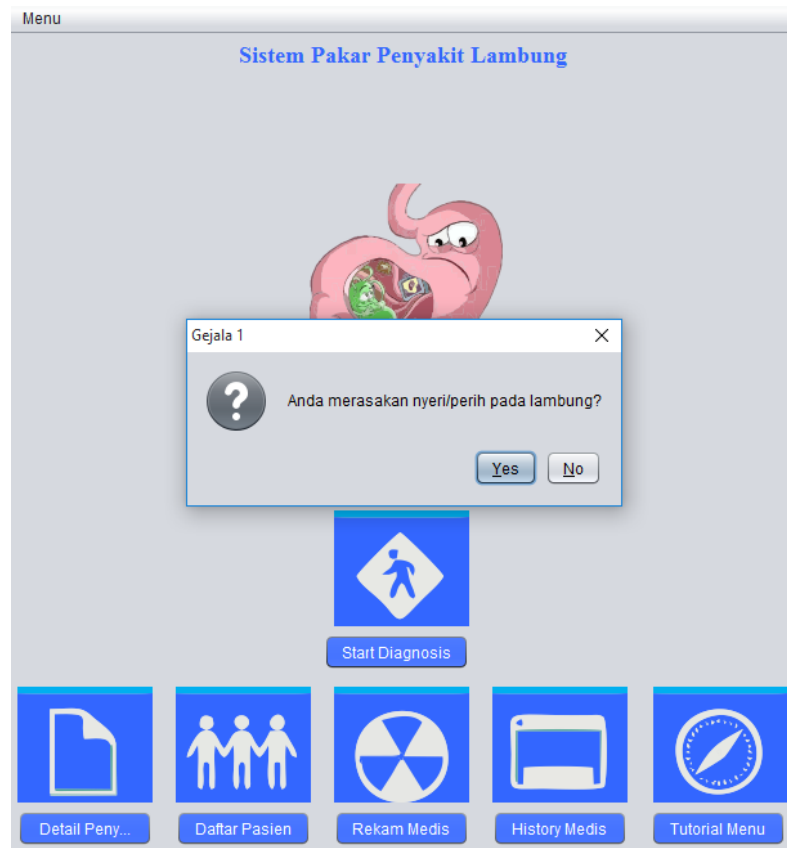
Sesuatu yang dibuat haruslah diujicobakan, demikian juga dengan sistem. Semua fungsi-fungsi sistem harus diujicobakan, agar sistem bebas dari error, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya. Pengujian dan evaluasi ini akan melihat desain sebagai dasar pemikiran sebuah sistem, yang mana jika tidak seperti yang telah direncanakan sebelumnya maka akan dikembalikan lagi ke tahap implementasi untuk melakukan perbaikan.

### **2.5. Maintenance**

Pemeliharaan suatu sistem diperlukan, termasuk di dalamnya adalah pengembangan, karena sistem yang dibuat tidak selamanya hanya seperti itu. Ketika dijalankan mungkin saja masih ada errors kecil yang tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada software tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan dari eksternal perusahaan seperti ketika ada pergantian sistem operasi, atau perangkat lainnya. Seperti halnya pembaharuan terhadap versi sistem dan juga keakurasian yang semakin tepat.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar penyakit bagian lambung berplatform Java serta ber-database MySQL dengan mengimplementasikan metode *forward chaining*. Berikut tampilan menu sistem :



**Gambar 2. Menu sistem pakar**

Aplikasi sistem pakar telah diujicobakan dengan cara memasukkan beberapa data atau jawaban berdasarkan pertanyaan sistem yang ada. Dengan berbagai variasi jawaban yang diperlihatkan pada masukan data berupa jawaban pendek “ya” atau “tidak” ke sistem, ternyata sistem telah dapat bekerja dengan baik. Jika jawaban pertanyaan yang diberikan ke sistem dengan memasukkan jawaban ya atau tidak yang disesuaikan dengan kondisi atau gejala yang ada memenuhi syarat terhadap salah satu jenis penyakit tertentu, maka sistem akan memberikan kesimpulan tentang jenis penyakit tertentu dan dibagian bawahnya disertai dengan saran cara pengobatannya. Demikian sebaliknya, jika jawaban tidak memenuhi syarat atas gejala yang ditanyakan sistem kepada pemakai, maka sistem akan memberikan kesimpulan, “Gejala anda tidak terdeteksi!”.

#### **Pengujian untuk penyakit GERD (Gastroesophageal Reflux Disease)**

Misalnya terdapat kondisi (1, 2, 4, 9, 10, 12) benar, maka mesin inferensi mengambil kesimpulan penyakit **GERD**. Berikut urutan dialog yang terjadi antara sistem dan user untuk penyakit **GERD**:

Sistem 1. Anda merasakan nyeri/perih pada lambung (ya/tidak)?

User : ya

Sistem 2. Anda merasakan perut kembung (ya/tidak)?

User : ya

Sistem 3. Anda merasakan nafsu makan berkurang (ya/tidak)?

User : tidak

Sistem 4. Anda merasakan mual (ya/tidak)?

User : tidak

Sistem 5. Anda mengalami demam (ya/tidak)?

User : ya

Sistem 6. Anda merasakan makanan kembali (ya/tidak)?

User : ya

Sistem 7. Anda mengalami kejang perut (ya/tidak)?

User : ya

Langkah penelusuran dimulai dari pertanyaan 1 dijawab ya=benar, penelusuran dilanjutkan ke pertanyaan yang ke 2 dijawab ya=benar, penelusuran dilanjutkan ke pertanyaan yang ke 3 dijawab tidak=salah, karena pertanyaan ke 3 dijawab tidak=salah maka sistem melemparkan pertanyaan berikutnya yaitu pertanyaan yang ke 4 dijawab ya=benar, diteruskan runut maju ke pertanyaan dibawahnya yaitu pertanyaan ke 5 dijawab ya=benar, dilanjutkan ke pertanyaan ke 6 dijawab ya=benar, diteruskan ke pertanyaan ke 7 dijawab ya=benar, sehingga sampai mencapai kesimpulan bahwa pasien tadi menderita penyakit **GERD**.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Aplikasi sistem pakar penyakit lambung dapat memberikan kemudahan pada pasien untuk mendiagnosa penyakit lambung dan mendapatkan solusi terbaik berdasarkan sumber yang valid, yaitu berdasarkan konsultasi langsung dengan dokter dan studi pustaka pada buku-buku tentang kesehatan. Sistem dapat mengidentifikasi 7 jenis penyakit lambung berdasarkan variasi input 15 gejala yang diberikan.
- 2) Aplikasi ini memiliki tampilan-tampilan yang *user friendly* dengan penerapan motor inferensi *forward chaining* dan penelusuran *dept first search* sehingga pemakai dapat menggunakan aplikasi ini dengan mudah. Pembangunan ini dibangun dan dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan bahasa pemrograman Java (Netbeans) dan basis datanya menggunakan *MySQL*. Aplikasi ini dibuat dengan tampilan yang menarik, agar pemakai aplikasi ini tidak merasa bosan dengan tampilan-tampilan yang biasa pada program-program lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Kusrini., (2008), *Aplikasi Sistem Pakar : Menentukan FAKtor ketidakpastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. ANDI. Yogyakarta.
- Russel, S. and Norving, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 2<sup>nd</sup> edn. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Anies, (2005), *Pencegahan Dini Gangguan Kesehatan*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Sukandar, Elin Yulinah dkk. (2008). *ISO FARMAKOTERAPI*. PT. ISFI Penerbitan, Jakarta.
- T. Sutojo, S.Si., M.Kom, dkk. (2011). *Kecerdasan Buatan*. ANDI : Yogyakarta