

## **Prototype sistem pakar diagnosis penyakit diabetes**

Catur Edi Widodo

Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang

E-mail: [catur.ediwidodo@gmail.com](mailto:catur.ediwidodo@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Every member of the community can experience a variety of diseases. The disease can be known from the symptoms it produces, but to know the exact type of disease, needed a doctor or a health professional. Since the number of doctors or health professionals is very limited and can not overcome the problems of the community at the same time, a system that has the capability of a doctor or health professional is required, which in this system contains the expertise of a physician or health professional on diseases and diseases. In this study was designed expert system using rule base (reason based reasoning) with forward chaining and backward chaining inference method that is intended to assist the community in diagnosing the disease. This disease diagnostic expert system developed has advantages in ease of access and ease of use. With the features that are owned, expert systems for the diagnosis of diseases that built can be used as a tool for disease diagnosis and can be accessed by the public to overcome the problem of limited number of doctors or health experts in helping people diagnose the disease.*

**Keywords:** *disease, expert system, backward chaining, forward chaining, rule-based reasoning*

### **ABSTRAK**

*Setiap anggota masyarakat dapat mengalami gangguan berbagai macam penyakit. Penyakit tersebut dapat diketahui dari gejala-gejala yang ditimbulkannya, akan tetapi untuk mengetahui secara tepat jenis penyakit, diperlukan seorang dokter atau ahli kesehatan. Karena jumlah dokter atau ahli kesehatan sangat terbatas dan tidak dapat mengatasi permasalahan masyarakat dalam waktu yang bersamaan, diperlukan suatu sistem yang mempunyai kemampuan seperti seorang dokter atau ahli kesehatan, yang mana didalam sistem ini berisi pengetahuan keahlian seorang dokter atau ahli kesehatan mengenai penyakit dan gejala penyakit. Pada penelitian ini dirancang sistem pakar menggunakan basis aturan (rule based reasoning) dengan metode inferensi forward chaining dan backward chaining yang dimaksudkan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit. Sistem pakar diagnosa penyakit yang dikembangkan ini mempunyai keunggulan dalam kemudahan akses dan kemudahan pemakaian. Dengan fitur yang dimiliki, sistem pakar untuk diagnosa penyakit yang dibangun ini dapat digunakan sebagai alat bantu untuk diagnosa penyakit dan dapat diakses oleh masyarakat untuk mengatasi persoalan keterbatasan jumlah dokter atau ahli kesehatan dalam membantu masyarakat mendiagnosa penyakit.*

**Kata kunci:** *penyakit, sistem pakar, backward chaining, forward chaining, rule based reasoning*

## **PENDAHULUAN**

Kesehatan mempunyai arti yang penting bagi kehidupan manusia. Selama manusia hidup, selama itu masalah kesehatan akan tetap ada. Hal itu disebabkan karena kesehatan merupakan kebutuhan pokok setelah sandang, pangan dan papan. Yang sering terjadi, banyak kerugian yang diakibatkan karena adanya penyakit yang terlambat untuk didiagnosis dan sudah mencapai tahap yang parah bahkan menyebabkan terjadinya kematian. Sebenarnya setiap penyakit tersebut sebelum mencapai

tahap yang lebih parah umumnya menunjukkan gejala-gejala penyakit tetapi masih dalam tahap yang ringan dan masih sedikit. Tetapi penderita sering mengabaikan hal ini karena ketidaktahuannya dan menganggap gejala tersebut sudah biasa

Dokter atau ahli kesehatan dalam hal ini mempunyai kemampuan untuk meng-analisa gejala-gejala penyakit tersebut, tetapi untuk mengatasi semua persoalan kesehatan yang dihadapi masyarakat terkendala oleh waktu dan banyaknya jumlah anggota masyarakat. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan

dibuat suatu aplikasi sistem pakar yang memberikan informasi mengenai penyakit dan dapat mendiagnosa gejala-gejala penyakit, sekaligus memberikan solusi penanggulangannya.

Sistem pakar untuk diagnosis penyakit pertama kali dikembangkan tahun 1976 dengan dikembangkannya perangkat lunak MYCIN yang berbasis aturan *if-then* [1]. Penelitian tentang aplikasi sistem pakar telah dilakukan oleh Handayani dan Sutikno [2] dengan memanfaatkan *shell e2gLite* yang dimaksudkan untuk membantu tugas-tugas para dokter serta melengkapi kemampuan para dokter tersebut dalam membuat keputusan yang optimal melalui pengolahan komputer. Mesin inferensi pada *applet e2gLite* digunakan untuk melakukan penelusuran aturan-aturan yang telah dibuat [3]. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membangun prototype sistem pakar yang dapat digunakan masyarakat untuk melakukan deteksi awal dan penanganan terhadap suatu gejala penyakit.

## DASAR TEORI

Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia [4]. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Sistem pakar dapat ditampilkan dalam dua lingkungan, yaitu: pengembangan dan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembangun sistem pakar untuk membangun komponen dan memasukkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh orang yang bukan ahli untuk memperoleh pengetahuan dan berkonsultasi. Adapun komponen-komponen yang ada pada sistem pakar adalah:

1. Basis pengetahuan (*Knowledge base*). Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan

untuk memahami, memformulasikan dan memecahkan persoalan.

2. Mesin inferensi (*inference engine*). Ada 2 cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*. *Forward chaining* merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. *Forward chaining* adalah *data-driven* karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh. *Backward chaining* menggunakan pendekatan *goal-driven*, dimulai dari ekspektasi apa yang diinginkan terjadi (hipotesis), kemudian mencari bukti yang mendukung (atau kontradiktif) dari ekspektasi tersebut.
3. *Blackboard*. Merupakan area kerja memori yang disimpan sebagai database untuk deskripsi persoalan terbaru yang ditetapkan oleh data input dan digunakan juga untuk perekaman hipotesis dan keputusan sementara.
4. Subsistem akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian pemecahan masalah dari pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer untuk membangun atau memperluas basis pengetahuan.
5. Antarmuka pengguna. Digunakan untuk media komunikasi antara *user* dan program.
6. Subsistem penjelasan. Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

## METODE PENELITIAN

Bahan penelitian yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah data yang diperlukan dalam menentukan gejala penyakit pada masyarakat. Data tersebut diperoleh melalui kuisioner, studi pustaka, jurnal, *proceeding*, artikel, buku dan *website* yang

terkait dengan gejala, diagnosa dan penanganan penyakit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahasa pemrograman Matlab. Adapun prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data, ke mana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.
2. Penyusunan diagram konteks merupakan gambaran perancangan secara global dari sistem. Yang terdiri dari dua pengguna sistem pakar, yaitu user yang dalam hal ini adalah masyarakat umum dan admin yang dapat melakukan update data, dalam hal ini adalah dokter atau ahli kesehatan
3. Penyusunan sistem inferensi untuk menarik simpulan dari data-data yang telah di isikan oleh *user*. Metode yang digunakan adalah *forward chaining* dan *backward chaining*. Metode *forward chaining* adalah metode dimana penelusuran di mulai dari mengambil fakta-fakta terlebih dahulu baru kemudian digunakan untuk menarik simpulan. Sebaliknya metode *backward chaining* adalah metode yang dimulai dari suatu simpulan untuk mencari fakta-fakta pendukung. Dalam hal ini gejala digunakan sebagai fakta, setelah semua data gejala terpenuhi dapat digunakan untuk menarik simpulan mengenai suatu penyakit. Adapun basis pengetahuan yang digunakan adalah penalaran berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar untuk diagnosis penyakit ini dapat digunakan untuk mendiagnosis gejala penyakit diabetes menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan. Sistem ini merupakan prototipe dengan antar muka pengguna yang sederhana yaitu dengan

memasukkan/mengetikkan parameter-parameter yang diminta oleh komputer yang berupa nilai kimia darah diantaranya kadar insulin, trigliserida, dan lain sebagainya, kemudian komputer akan menghasilkan/mengeluarkan diagnosis berupa pernyataan negatif diabetes, positif diabetes, pradiabetes serta keterangan keterangan lain. Adapun parameternya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Parameter kimia darah

Parameter	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Gula Darah Puasa (mg/dl)	< 75	75 -125	125- 145	> 145
Gula Plasma Puasa (mg/dl)	< 79	79 - 120	120 - 135	> 135
Gula Plasma Tidur (mg/dl)	< 115	115 - 140	140 - 185	> 185
Gula Darah 2 jam PP (mg/dl)	< 90	90 - 130	130 - 190	>190
Kadar HbA1c (mg/dl)	< 3	3 - 9	> 9	
Kadar HDL (mg/dl)	< 30	30 - 75	> 75	
Kadar Trigliserida (mg/dl)	< 35	35 - 165	> 165	
Kadar Insulin (%)	< 5	5 - 9	> 9	

Dari Tabel 1 dibuat aturan crisp logic menggunakan aturan if - then – else yang ikut:

```
disp ('PARAMETER');
%gdp;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); gdp = 1;
disp ('gdp rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); gdp=2;
disp ('gdp sedang');end;
if (x>=7); gdp=3;
disp ('gdp tinggi');end;
%hdl;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); hdl = 1;
disp ('hdl rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); hdl=2;
disp ('hdl sedang');end;
if (x>=7); hdl=3;
disp ('hdl tinggi');end;
%gpt;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); gpt = 1;
disp ('gpt rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); gpt=2;
disp ('gpt sedang');end;
if (x>=7); gpt=3;
```

```

disp ('gpt tinggi');end;
%gd;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); gd = 1;
disp ('gd rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); gd=2;
disp ('gd sedang');end;
if (x>=7); gd=3;
disp ('gd tinggi');end;
%hba1c;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); hba1c = 1;
disp ('hba1c rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); hba1c=2;
disp ('hba1c sedang');end;
if (x>=7); hba1c=3;
disp ('hba1c tinggi');end;
%tg;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); tg = 1;
disp ('tg rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); tg=2;
disp ('tg sedang');end;
if (x>=7); tg=3;
disp ('tg tinggi');end;
%gpp;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); gpp = 1;
disp ('gpp rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); gpp=2;
disp ('gpp sedang');end;
if (x>=7); gpp=3;
disp ('gpp tinggi');end;
%ins;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); ins = 1;
disp ('insulin rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); ins=2; disp ('insulin sedang');end;
if (x>=7); ins=3;
disp ('insulin tinggi');end;
%tri;
x=round(rand(1)*10);
if (x<=3); tri = 1;
disp ('trigliserida rendah'); end;
if (x>=4) & (x<=6); ins=2;
disp ('trigliserida sedang');end;
if (x>=7); tri=3;
disp ('trigliserida tinggi');end;
disp ('=====');
disp ('DIAGNOOSIS');
if (gdp == 1)&( hdl ==2)& gpt == 1 );
disp ('negatif diabetes');
end;

if (gdp ==1)&(gpp ==1)&(gd ==2);
disp ('negatif diabetes') ;

```

```

end;
if (gpt ==1)&(hdl ==2)&(gpt ==1) ;
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gdp ==1)&(ins ==2)&(hdl ==3) ;
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gdp ==1)&(hba1c ==1)&(tg ==3);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gdp ==1)&(tg ==1)&(gd ==2) ;
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gdp == 1)&(gd ==1)&(gpt ==1);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpp ==1) & (gd ==1) & (hdl ==3);
disp ('negatif diabetes');
end
if (gpt ==1) & (gd ==1) & (gd ==2);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpt ==1) & (gpp ==1) & (tg ==3);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpp ==1) & (hdl==2) & (gpt ==1);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpp ==1) & (tg ==1) & (gd ==2);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpt ==1) & (tg ==1) & (gpt ==1);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpt ==1)&(hba1c ==1)&(tg ==3);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gd ==1) & (hdl==2) & (gpt ==1);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpp ==1)&(hba1c ==1)&(gd ==2);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gpt ==1) & (ins ==2) & (hdl ==3);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gdp ==1) & (gpt ==1) & (gpt ==1);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gd ==1) & (hba1c ==1) & (gd ==2);
disp ('negatif diabetes ');
end;
if (hba1c ==1) & (hdl ==2)& (tg ==3);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (hba1c ==1)&(tg ==1)&(gpt ==1);

```

```
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gd ==1) & (tg ==1) & (gpt ==1);
disp ('negatif diabetes');
end;
if (gdp ==2)&(gpt ==2)&(hdl ==3 );
disp ('pradiabetes');
end;
if (gdp ==2) & (gd ==3) & (ins ==1);
disp ('pradiabetes');
end;
if (gdp ==2)&(gpp ==2)&(ins ==1);
disp ('pradiabetes');
end;
if (hba1c ==3)&(tg ==3)&(tri ==3);
disp ('positif diabetes tipe 1');
end;
if (gdp ==4)&(ins ==1)&(gpt ==3);
disp ('positif diabetes tipe 1 ');
end;
if (hba1c ==3) & (ins ==1);
disp ('positif diabetes tipe 1');
end;
if (gdp ==4) & (hdl ==1) & (gd ==3);
disp ('positif diabetes tipe 2 ');
end;
if (hba1c ==3)&(hdl ==1)&(tri ==3);
disp ('positif diabetes tipe 2');
end;
if (gdp ==3) & (ins ==1) & (gd ==3);
disp ('positif diabetes tipe 2');
end;
if (gdp ==3)&(gpp ==3)&(tri ==3 );
disp ('pradiabetes');
end;
if (gdp ==4) & (gpp ==3) & (gd ==3);
disp ('positif diabetes tipe 2');
end;
if (gdp ==3)&(gpp ==4)&(tri ==3 );
disp ('positif diabetes tipe 2');
end;
if (gdp ==4)&(tri ==3)&(gpt ==3);
disp ('positif diabetes tipe 2 ');
end;
if (gdp ==1)&(gpp ==3)&(tri ==3);
disp ('pradiabetes');
end;
disp ('=====');
disp ('KETERANGAN');
disp (' ');
disp ('=====');
```

Pengujian dilakukan dengan melakukan running terhadap skrip yang telah ditulis.

Berikut ini diberikan dua buah contoh hasil *running*:

#### PARAMETER

gdp = 8 = tinggi  
hdl = 10 = tinggi  
gpt = 7 = tinggi  
gd = 1 = rendah  
hba1c = 8 = tinggi  
tg = 9 = tinggi  
gpp = 7 = tinggi  
insulin = 8 = tinggi  
trigliserida = 7 = tinggi

#### DIAGNOOSIS

positif diabetes tipe 1

#### PARAMETER

gdp = 4 = sedang  
hdl = 7 = tinggi  
gpt = 2 = rendah  
gd = 7 = tinggi  
hba1c = 0 = rendah  
tg =3 = rendah  
gpp = 0 = rendah  
insulin = 1 = rendah  
trigliserida = 8 = tinggi

#### DIAGNOOSIS

negatif diabetes

Dari contoh hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa prototype yang dibangun telah berhasil dengan baik karena mampu menampilkan kriteria parameter dan memberikan diagnosis.

## KESIMPULAN

Sistem pakar sebagai alat bantu diagnosis pada prinsipnya dapat dibangun sendiri tanpa tergantung pada sistem yang diproduksi oleh perusahaan yang besar. Sistem yang dibangun ini walaupun bersifat prototip, mampu menghasilkan keputusan yang sesuai dengan pakar. Dengan antar muka yang mudah, sistem ini langsung dapat digunakan oleh pengguna yang awam terhadap komputer. Sistem ini juga mudah dikembangkan karena pada prinsipnya sistem ini merupakan software tumbuh.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Rich, E. (1983) *Artificial Intelligent*, McGraw-Hill, Singapore.
- [2] Handayani, L., dan Sutikno, T. (2004) *Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Shell e2glite untuk Diagnosis Penyakit Hati*, Jurnal Telkomnika, Vol.2 No.1.
- [3] Turban E., Aronson J.E., dan Liang T.P. (2005) *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [4] Kusumadewi, S. (2003), *Artificial Intelligent, Teknik dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta.