

SISTEM PAKAR DETEKSI AWAL PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN METODE BAYES

YUSUF RAMADHAN NASUTION, KHAIRUNA

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*Corresponding author: ramadhannst@uinsu.ac.id, khairuna@uinsu.ac.id

ABSTRACT

These days, computer technology has been a great need to us humans, especially in medical experts, which evaluated to adopt humans' ability and knowledge to the computers. So that the computer is capable of solving problems like what an expert is capable of doing. The main purpose of developing the expert system is to substitute all kinds of humans' knowledge to the technology that it can be useful to the public to solve some specific problems. The application of the expert system made with programming language based on PHP web and MySQL as the database. The method used is Forward Chaining. Expert system can mainly be used to diagnose diseases such as tuberculosis using Bayes method that can diagnose and identify the tuberculosis according to its symptoms.

Keywords: Expert System, Tuberculosis, Forward Chaining, Bayes Method, PHP, MySQL.

PENDAHULUAN

Bidang kesehatan tidak lepas dari kebutuhan akan penggunaan sistem komputerisasi dalam mendukung kegiatan operasionalnya. Hampir pada semua bidang yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan, mulai melirik pemanfaatan komputer untuk meningkatkan kinerjanya. Selama ini, sistem diagnosis penyakit bagi pasien masih harus melibatkan dokter secara langsung dicatat dan dianalisa secara manual. Dengan kondisi seperti ini tentunya akan menimbulkan banyak kendala bagi tenaga pelayanan kesehatan bahkan tidak menutup kemungkinan dapat menimbulkan kesalahan atau berbedanya diagnosis penyakit yang dialami pasien.

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Elfani, 2013). Sistem pakar memberikan nilai tambahan pada teknologi untuk membantu dan menangani era reformasi yang semakin canggih.

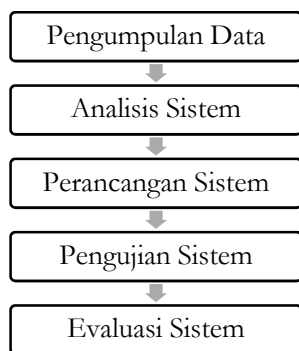
Pada bidang kesehatan sendiri, telah terjadi pergeseran dari penganalisaan secara manual menjadi menggunakan alat/sistem pakar yang lebih efisien dan hemat tenaga.

METODE PENELITIAN

Kerangka Kerja Penelitian

- $P(H|E)$: probabilitas hipotesa H benar jika diberikan *evidence* E
- $P(E|H)$: probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H benar.
- $P(H)$: probabilitas hipotesis H tanpamemandang *evidence* apapun
- $P(E)$: probabilitas *evidence* E

Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat di gambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Uraian kerangka kerja berdasarkan gambar diatas adalah:

1. Pengumpulan data

Kerangka kerja ini dimulai dari pengumpulan data, yang terdiri dari penelitian lapangan (*field research*), penelitian perpustakaan (*library research*).

a. Penelitian Lapangan (*field research*)

Penelitian ini dilakukan dengan cara menjumpai langsung orang-orang yang dianggap pakar atau ahli dalam bidang penyakit tuberkulosis paru dan melakukan wawancara langsung.

b. Penelitian perpustakaan (*library research*)

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi pembendaharaan kaidah, konsep, teori dan lain-lain. Penelitian ini juga dilakukan melalui buku-buku, jurnal- jurnal, yang ada hubungannya dengan tesis ini maupun referensi yang lain. Penelitian ini ditujukan untuk mengumpulkan data, baik data primer maupun data skunder, dimana semua data tersebut sangat di butuhkan dalam penelitian ini.

2. Analisis Sistem

Setelah pengumpulan data dilakukan, maka kerangka penelitian berikutnya yaitu analisis sistem. Pada analisa ini diharapkan dapat menghasilkan metode analisis, diantaranya adalah:

a. Penemuan masalah

Pada penemuan masalah ini diharapkan dapat ditemukan kendala-kendala dan permasalahan-permasala-

han yang terjadi di dalam pengumpulan data, sehingga dari penemuan permasalahan tersebut penulisan akan mencoba untuk mencari solusi dan mencari jalan keluarnya dari permasalahan tersebut.

b. Menetapkan variable-variabel

Dengan adanya analisis ini diharapkan akan ditemukan variable-variabel yang akan dibutuhkan nantinya di dalam mendiagnosis penyakit tuberkulosis. Variabel tersebut akan di gunakan untuk membuat model dari sistem yang akan di gunakan.

3. Perancangan sistem

Tahap ini membahastentang perancangan dari model sistem dengan menentukan rancangan input dan *rule-rule* yang akan digunakan didalam mendiagnosis penyakit tuberkulosis yang sudah ditetapkan dengan menggunakan teknik *Forward Chaining*. Berdasarkan data yang ada. Dalam perancangan sistem ini hal-hal yang akan dilakukan adalah :

a. Perancangan Model

Model merupakan gambaran dari solusi yang akan dihasilkan, sehingga dari model yang ada, kita dapat mengetahui dan menggambarkan apa yang akan dihasilkan dari proses yang dilakukan nantinya. Dengan demikian kita mempunyai pedoman didalam merancang suatu sistem.

b. Perancangan *Input*

Berdasarkan teknik-teknik yang digunakan di atas, maka dapat dilakukan perancangan input dari sistem ini sehingga proses berikutnya dapat dilakukan berdasarkan perancangan input tersebut.

c. Perancangan *Rule*

Berdasarkan perancangan model dan perancangan input, maka langkah berikutnya akan di lakukan perancangan dari *rule-rule* yang akan digunakan didalam mendiagnosis penyakit tuberkulosis berdasarkan

- batasan-batasan yang sudah di tentukan dengan menggunakan teknik *Forward Chaining*.
4. Pengujian Sistem

Tahapan berikutnya yaitu Pengujian Sistem. Pengujian disini terdiri dari dua cara pengujian yaitu *Black Box Test* dan *Alfa Test*.

 - a. Black Box Test

Pengujian *Blackbox test*, yaitu pengujian system yang dilakukan dengan mengamati keluaran dari berbagai masukan. Jika keluaran sistem telah sesuai dengan rancangan untuk variasi data, maka sistem tersebut dinyatakan baik.
 - b. Alfa Test

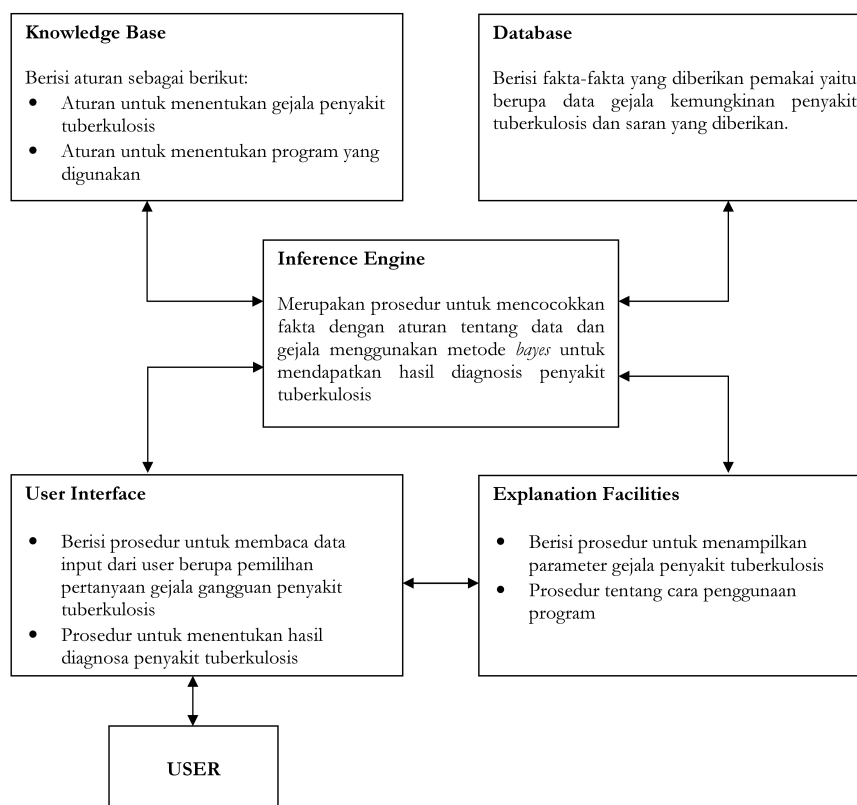
Pengujian *Alfa test*, yaitu pengujian system yang dilakukan oleh para pemakai sehingga dapat diperoleh tanggapan dari pemakai tentang program tersebut, baik dari segi format, tampilan maupun tingkat keramahan programnya.
 5. Evaluasi sistem

Evaluasi sistem merupakan tahap untuk melihat keandalan sebuah sistem, apakah sistem yang kita buat sudah sesuai dengan ketentuan yang telah ada dan sesuai dengan keinginan yang diharapkan serta sejauh mana sistem tersebut diimplementasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tuberkulosis dapat didesain seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tuberkulosis

Basis data pengetahuan basis pengetahuan dari gejala dan bobot dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Basis data pengetahuan dari gejala dan bobot

TSo	Kode	Gejala	Nilai Probabilitas
1	G1	Batuk terus menerus dan berdahak selama 2 minggu	0,8
2	G2	Batuk bercampur darah	0,5
3	G3	Sesak nafas dan nyeri dada	0,5
4	G4	Badan lemah	0,8
5	G5	Nafsu makan berkurang	0,6
6	G6	Berat badan turun	0,7
7	G7	Rasa kurang enak badan (lemas)	0,7
8	G8	Demam meriang berkelanjutan	0,8
9	G9	Berkeringat di malam hari walaupun tidak melakukan aktifitas	0,7

Berdasarkan representasi pengetahuan untuk mendiagnosis penyakit tuberkulosis ini maka disusun daftar aturan (*rule*) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Aturan (*rule*) untuk mendiagnosis penyakit tuberkulosis

No	Aturan (Rule)
1	Jika G1 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,8 Jika G1 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
2	Jika G2 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,5 Jika G2 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
3	Jika G3 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,5 Jika G3 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
4	Jika G4 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,8 Jika G4 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
5	Jika G5 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,6 Jika G5 Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
6	Jika G6 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,7 Jika G6 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
7	Jika G7 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,7 Jika G7 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
8	Jika G8 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,8 Jika G8 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0
9	Jika G9 = Benar, maka Nilai Probabilitas = 0,7 Jika G9 = Tidak, maka Nilai Probabilitas = 0

Proses implementasi mesin inferensi yang menggunakan probabilitas *bayes* dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini :

Budi melakukan diagnosis dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut:

$$G1 = 0,8 = P(E | H1)$$

$$G2 = 0,5 = P(E | H2)$$

$$G3 = 0,5 = P(E | H3)$$

$$G4 = 0,8 = P(E | H4)$$

$$G5 = 0,6 = P(E | H5)$$

$$G6 = 0,7 = P(E | H6)$$

$$G7 = 0,7 = P(E | H7)$$

$$G8 = 0,8 = P(E | H8)$$

$$G9 = 0,7 = P(E | H9)$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas:

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^9 k = 1 &= G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 + G8 \\ &= 0,8 + 0,5 + 0,5 + 0,8 + 0,6 + 0,7 + 0,7 + 0,8 + 0,7 = 6,1 \end{aligned}$$

Setelah hasil penjumlahan di atas diketahui, maka didapatkan rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(H1) &= \frac{H1}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,8}{6,1} = 0,131148 \\ P(H2) &= \frac{H2}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,5}{6,1} = 0,081967 \\ P(H3) &= \frac{H3}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,5}{6,1} = 0,081967 \\ P(H4) &= \frac{H4}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,8}{6,1} = 0,131148 \\ P(H5) &= \frac{H5}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,6}{6,1} = 0,098361 \\ P(H6) &= \frac{H6}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,7}{6,1} = 0,114754 \\ P(H7) &= \frac{H7}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,7}{6,1} = 0,114754 \\ P(H8) &= \frac{H8}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,8}{6,1} = 0,131148 \\ P(H9) &= \frac{H9}{\sum_{k=1}^9 k} = \frac{0,7}{6,1} = 0,114754 \end{aligned}$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^9 &= P(Hi) * P(E|Hi - n) \\ &= P(H1) * (P(E|H1) + P(H2) * (P(E|H2) + P(H3) * (P(E|H3) + P(H4) * (P(E|H4) + P(H5) * \\ &\quad (P(E|H5) + P(H6) * (P(E|H6) + P(H7) * (P(E|H7) + P(H8) * (P(E|H8) + P(H9) * \\ &\quad (P(E|H9) \\ &= (0,131148*0,8)+(0,081967*0,5)+(0,081967*0,5)+(0,131148*0,8)+(0,098361*0,6)+(0,114754*0, \\ &\quad 7)+(0,114754*0,7)+(0,131148*0,8)+(0,114754*0,7) \\ &= 0,104918 + 0,040984 + 0,040984 + 0,104918 + 0,59016 + 0,080328 + 0,80328 + 0,104918 + \\ &\quad 0,080328 \\ &= \mathbf{0,696721} \end{aligned}$$

Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai *bayes* nya dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= 1 \text{ Bayes} = \text{Bayes 1} + \text{Bayes 2} + \text{Bayes 3} + \text{Bayes 4} + \text{Bayes 5} + \text{Bayes 6} \\ &\quad + \text{Bayes 7} + \text{Bayes 8} + \text{Bayes 9} \\ &= (0,8*0,150588) + (0,5*0,58824) + (0,5*0,058824) + (0,8*0,150588) + (0,6*0,084706) + \\ &\quad (0,7*0,115294) + (0,7*0,115294) + (0,8*0,150588) + (0,7*0,115294) \\ &= 0,120471 + 0,29412 + 0,029412 + 0,120471 + 0,050824 + 0,080706 + 0,080706 + \\ &\quad 0,120471 + 0,080706 \\ &= 0,713177*100 \% \\ &= 71,3177 \% \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas terlihat bahwa Budi terdiagnosis penyakit tuberculosis dengan nilai probabilitas = **71,3177 %**

Implementasi Sistem

Pengujian Sistem Setelah semua sistem telah terkonfigurasi dengan baik dan sistem dapat berjalan dengan baik maka tahap terakhir adalah melakukan pengujian sistem. Budi melakukan diagnosis dengan menjawab pertanyaan “YA” sesuai dengan gejala berikut:

1. Batuk terus menerus dan berdahak selama 2 minggu atau lebih
2. Batuk bercampur darah
3. Sesak nafas dan nyeri dada
4. Badan lemah
5. Nafsu makan berkurang
6. Berat badan turun
7. Rasa kurang enak badan (lemas)
8. Demam meriang berkepanjangan
9. Berkeringat di malam hari walaupun tidak melakukan kegiatan



Gambar 3. Tampilan Pengujian Sistem

Setelah pengujian dilakukan maka hasil yang di dapat adalah :



Gambar 4. Tampilan Hasil Pengujian Sistem

Dari hasil pengujian diatas terlihat jika Budi terdiagnosis penyakit tuberkulosis dengan proabilitas **71,32 %**.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan selama proses perancangan hingga implementasi sistem pakar berbasis *web* untuk mendiagnosis penyakit tuberkulosis menggunakan probabilitas *bayes*, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: (1) Aplikasi sistem pakar ini memudahkan *user* dalam melakukan proses konsultasi dan mampu menghasilkan jawaban yang dibutuhkan oleh pengguna umum (pasien), (2) Sistem dapat mengeluarkan hasil perhitungan valid yang sama dengan perhitungan manual metode *bayes*, sehingga pengguna (pasien) dapat mengetahui tingkat persentase penyakit yang dideritanya, dan (3) Sistem pakar memiliki tampilan *{interface}* yang menarik dan mudah digunakan sehingga masyarakat awam dapat memanfaatkan aplikasi ini dengan mudah.

REFERENSI

- Sri Rahayu (2013), Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gagal Ginjal Dengan Menggunakan Metode Bayes, *Pelita Informatika Budi Darma*, Volume : IV, Nomor 3
- Elfani, Ardi Pujiyanta (2013), *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Konsumsi Air Tawar Berbasis Website*, *Jurnal Sarjana Teknik Informatika* Volume 1 Nomor 1
- Ari Subartanto (2013), Rancang Bangun Aplikasi Web-Learning Berbasis Sistem Pakar Kerusakan Motor Honda Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan SQL (Studi Kasus : Teknik Sepeda Motor-SMK Negeri 1 Geger Kab. Maiun), *Jurnal Teknologi Informatika-STT DIM 2013*.
- “Implementasi Sistem Pakar Di Bidang Kedokteran Untuk Mendiagnosis Jenis Penyakit Mata Pada Manusia “, *Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer Surabaya*.
- Minarni, S.Si.,M.T; Rahmat Hidayat, ST (2013), “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer Dengan Metode Backward Chaining “, *Jurnal TEKNOIF, Vol. 1, No. 1, Edisi April 2013*.
- Helper Sahat P Manalu (2010), “Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru Dan Upaya Penanggulangannya “, *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol. 9 No. 4, Desember 2010.
- Dr.Soetomo (2010), “Buku Ajar Ilmu Penyakit Paru “, Departemen Ilmu Penyakit Paru FK UNAIR-RSUD Dr. SOETOMO.