

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU MENGUNAKAN ALGORITMA BAYES

Ibnu Titto Dessetiadi¹⁾, Ade Pujiyanto²⁾, M. Gustafianto Ardi³⁾

^{1), 2, 3)} Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281

Email : ibnu.d@students.amikom.ac.id¹⁾, ade.pujiyanto@students.amikom.ac.id²⁾,
gustafianto.a@students.amikom.ac.id³⁾

Abstrak

Sistem pakar adalah cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan/ knowledge khusus untuk memecahkan masalah pada level human expert/pakar. Salah satu penerapan sistem pakar dalam bidang kedokteran adalah untuk melakukan diagnosa penyakit. Pada makalah ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem pakar yang digunakan untuk membantu menentukan diagnosa suatu penyakit yang diawali dari gejala utama penyakit paru-paru serta menentukan saran atau solusi pengobatan kepada pasien.

Masalah ketidakpastian pengetahuan dalam sistem pakar ini diatasi dengan menggunakan metode probabilitas Bayesian. Proses penentuan diagnosa dalam sistem pakar ini diawali dengan sesi konsultasi, dimana sistem akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan kepada pasien sesuai gejala utama penyakit paru-paru.

Hasil akhir dari makalah ini adalah sebuah sistem pakar untuk melakukan diagnosa penyakit paru-paru beserta nilai probabilitas dari penyakit hasil diagnosa, yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap penyakit tersebut dan saran atau solusi pengobatan kepada pasien.

Kata kunci: Sistem Pakar, Diagnosa, Penyakit-Paru-paru.

1. Pendahuluan

Paru-paru sebagai pompa satu-satunya untuk sistem pernapasan adalah organ yang sangat penting bagi berlangsungnya kehidupan. Namun masih banyak orang yang kurang peduli dengan kesehatan paru-paru, hal ini menyebabkan banyak orang yang terindikasi menderita penyakit paru-paru, antara lain Tuberkolosis, Bronkitis, PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronis), dan Pneumonia (radang paru-paru) [1]. Banyaknya jumlah penderita paru-paru dengan jumlah dokter spesialis paru-paru yang tidak seimbang menyebabkan banyak pasien penderita paru-paru harus berlama-lama menunggu dokter spesialis datang. Selain itu penderita penyakit paru-paru

juga harus mengeluarkan biaya yang mahal untuk berkonsultasi dengan dokter spesialis.

Sistem pakar (expert sistem) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [2]. Salah satu alternatif penggunaan sistem pakar untuk membantu mendiagnosa gejala awal penyakit paru-paru yaitu dengan metode Bayes. Sistem ini dapat digunakan di puskesmas sebagai asisten dokter umum. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu dalam mendiagnosa gejala awal penyakit paru-paru pasien tanpa perlu datang ke dokter spesialis melainkan hanya perlu datang ke puskesmas terdekat dengan biaya yang relatif lebih murah.

1.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

a. Bagaimana membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru-paru yang sederhana sehingga dapat membantu mengetahui penyakit yang diderita pasien.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Melakukan rancang bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru
- Merancang sistem pakar yang mampu memberikan saran berdasarkan gejala yang diinputkan user.

1.3 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelitian sebelumnya, telah dirancang Sistem Pakar yang dibuat oleh Asiyah [3], referensi sistem pakar di bidang kesehatan gigi. Sistem ini menggunakan dialog interaktif juga antara pemakai dengan sistem pakar, yaitu sistem untuk mendiagnosa penyakit gigi pasien. Gejala-gejala penyakit gigi yang dialami pasien sebagai bahan masukan, kemudian mesin inferensi akan mengolah selayaknya pakar sehingga akan menghasilkan suatu kesimpulan penyakit gigi apa yang diderita oleh pasien tersebut, selain itu sistem

ini juga akan memberikan konsultasi dan saran bagi pasien untuk melakukan perawatan gigi.

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (Pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar[2]. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat. Kemampuannya untuk memberikan keputusan seperti seorang pakar di dalam bidang tertentu merupakan salah satu hal yang diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar.

Ada beberapa pertimbangan menggunakan sistem pakar. Dibawah ini sebagian dari pertimbangan yang utama :

- a. Membantu melestarikan cagar alam pengetahuan dan keahlian pakar.
- b. Jika keahlian adalah langka, mahal atau tak terbatas.
- c. Mudah digunakan walaupun bukan seorang ahli.

Teori Bayes

Teori Bayes merupakan kaidah yang memperbaiki atau merevisi suatu probabilitas dengan cara memanfaatkan informasi tambahan. Maksudnya, dari probabilitas awal (*prior probability*) yang belum diperbaiki yang dirumuskan berdasarkan informasi yang tersedia saat ini, kemudian dibentukkan probabilitas berikutnya (*posterior probability*) [5]. Rumus untuk probabilitas bersyarat $P(F_i|E)$ untuk sembarang kejadian E dalam algoritma Bayes dapat dituliskan dengan rumus 1 [5] :

$$P(F_i|E) = \frac{P(F_i) \cdot P(E|F_i)}{P(F_1) \cdot P(E|F_1) + P(F_2) \cdot P(E|F_2) + \dots + P(F_n) \cdot P(E|F_n)} \quad (1)$$

Keterangan :

- $P(F_i|E)$: Probabilitas akhir bersyarat (conditional probability) suatu hipotesis F_i terjadi jika diberikan bukti (evidence) E terjadi
- $P(E|F_i)$: Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis F_i
- $P(F_i)$: Probabilitas awal (priori) hipotesis F_i terjadi tanpa memandang bukti apapun

$P(E)$: Probabilitas awal (priori) bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis / bukti yang lain.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Tahapan Pengumpulan data dengan pakar pada umumnya meliputi hal-hal sebagai berikut :

Studi literatur, yaitu studi penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh para peneliti dengan domain yang hampir mirip.

2. Pembahasan

Jenis Penyakit Paru-paru yang akan coba didiagnosa dalam makalah ini ada 7, yaitu : *Radang Paru-paru, Legionnaires, Tuberkulosis (TB), Asma, Bronkitis, Emfisema, Kanker Paru-paru*. Gejala dari masing-masing jenis penyakit paru-paru tersebut dapat dilihat pada tabel 1. :

Tabel 1. Gejala Masing-Masing Penyakit Paru-Paru

No.	Gejala	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
1.	Alergi debu/serat kain/bulubinatang					√		
2.	Badan lemah	√		√				
3.	Batuk berdahak kuning	√						
4.	Batuk berdahak putih		√		√	√	√	
5.	Batuk berdarah			√				√
6.	Batuk hilang timbul				√			√
7.	Berat badan turun	√		√			√	√
8.	Bersin-bersin di pagi hari				√			
9.	Demam lebih dari seminggu	√	√				√	√
10.	Keringat malam	√				√		√
11.	Mual		√					
12.	Muntah		√	√				
13.	Nafsu makan turun	√		√				√
14.	Nyeri di dada	√			√			√
15.	Nyeri di punggung							√
16.	Panas naik turun	√	√	√		√		√
17.	Perokok aktif	√	√	√		√	√	√
18.	Perut terasa sakit		√					√
19.	Riwayat kanker dalam keluarga positif							√
20.	Riwayat asma				√			

	dalam keluarga positif						
21.	Sakit kepala	√				√	
22.	Sesak nafas	√	√	√	√	√	√
23.	Sesak nafas dipicu udara dingin	√			√		
24.	Suara serak					√	√
25.	Sulit menelan					√	

$$\begin{aligned}
 & (P(E_2|F_{x1}) * P(E_7|F_{x1}) * P(F_{x1})) + P(E_2|F_{x2}) * P(E_7|F_{x2}) * P(F_{x2}) + (P(E_2|F_{x3}) * P(E_7|F_{x3}) * P(F_{x3})) + \\
 & (P(E_2|F_{x4}) * P(E_7|F_{x4}) * P(F_{x4})) + (P(E_2|F_{x5}) * P(E_7|F_{x5}) * P(F_{x5})) + (P(E_2|F_{x6}) * P(E_7|F_{x6}) * P(F_{x6})) \\
 & = (0,82*0*0,2483) + (0,75*0*0,0827) + (0,2*0,9*0,68) \\
 & \quad + (0,78*0*0,463) + (0,15*0*0,1883) \\
 & \quad + (0,25*0*0,0424) + (0,63*0*0,4268) \\
 & = 0,0864
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- x1 = Radang Paru-Paru
- x2 = Legionnaires
- x3 = Tuberkulosis (TB)
- x4 = Asma
- x5 = Bronkitis
- x6 = Emfisema
- x7 = Kanker Paru-Paru

Jumlah penderita Penyakit Paru-Paru pada tahun 2014 berdasarkan data WHO untuk wilayah regional Amerika berjumlah 80.674 penderita. [5]. Adapun nilai probabilitas awal (*priori*) masing-masing jenis penyakit TB terjadi tanpa memandang bukti apapun (F_i) didapat dengan menghitung jumlah penderita TB dibagi dengan jumlah semua data *sample* yang dilakukan. Nilai ini dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Nilai Probabilitas awal masing-masing hipotesa

No.	Gejala	Jumlah Penderita	H(Fi)
1.	Radang Paru-Paru	20.032	24,83%
2.	Legionnaires	6.672	8,27%
3.	Tuberkulosis (TB)	54.855	68%
4.	Asma	37.353	46,3%
5.	Bronkitis	15.191	18,83%
6.	Emfisema	3.421	4,24%
7.	Kanker Paru-Paru	34.431	42,68%

Sedangkan untuk nilai probabilitas *evidence* pada setiap hipotesa didapat dengan menghitung jumlah kemunculan gejala dibagi dengan jumlah hipotesa pada setiap jenis Penyakit yang akan dicari. Perhitungan algoritma bayes ketika ada seorang pasien mengalami badan lemah (E_2) dan berat badan turun (E_7) dapat dihitung dengan cara :

$$\frac{n}{\sum_{k=1} P(E_2,E_7|F_{xk}) * P(F_{xk})} =$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x1}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_6|F_{x1}) * P(E_20|F_{x1}) * P(F_{x1})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,82*0*0,2483)/0,0864 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x2}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_6|F_{x2}) * P(E_20|F_{x2}) * P(F_{x2})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,75*0*0,0827)/0,0864 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x3}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_3|F_{x1}) * P(E_20|F_{x3}) * P(F_{x3})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,2*0,9*0,68)/0,0864 = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x4}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_6|F_{x4}) * P(E_20|F_{x4}) * P(F_{x4})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,78*0*0,463)/0,0864 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x5}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_6|F_{x5}) * P(E_20|F_{x5}) * P(F_{x5})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,15*0*0,1883)/0,0864 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x6}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_6|F_{x6}) * P(E_20|F_{x6}) * P(F_{x6})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,25*0*0,0424)/0,0864 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(F_{x7}|E_2,E_7) &= \frac{P(E_6|F_{x7}) * P(E_20|F_{x7}) * P(F_{x7})}{\sum_{k=1}^n P(E_6,E_20|F_{xk}) * P(F_{xk})} \\
 &= (0,25*0*0,4268)/0,0864 = 0
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui Hipotesa (Jenis Penyakit) yang dialami oleh penderita berdasarkan Evidence (Gejala) yang timbul saat ini, yaitu :

F_{x3} = Tuberkulosis (TB)

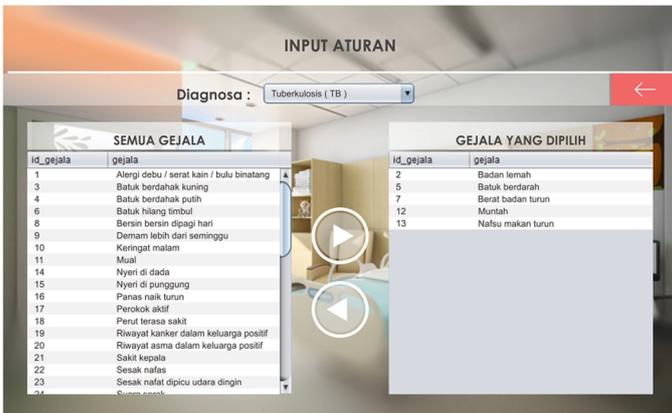
2.1 Antarmuka Aplikasi

Tampilan antar muka sistem pakar diagnosa Penyakit Paru-Paru dapat dilihat pada gambar 1 sampai dengan gambar 5.

- Gambar 1 adalah antarmuka aturan/rule untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala
- Gambar 2 adalah antarmuka menu diagnosa, dimana pasien menginputkan gejala yang dialami.
- Gambar 3. Hasil diagnosa dan saran ditunjukkan di antarmuka .

Sebagai contoh penggunaan dan hasil dari aplikasi ini, kami akan menerapkan masalah yang telah dibahas sebelumnya, yaitu :

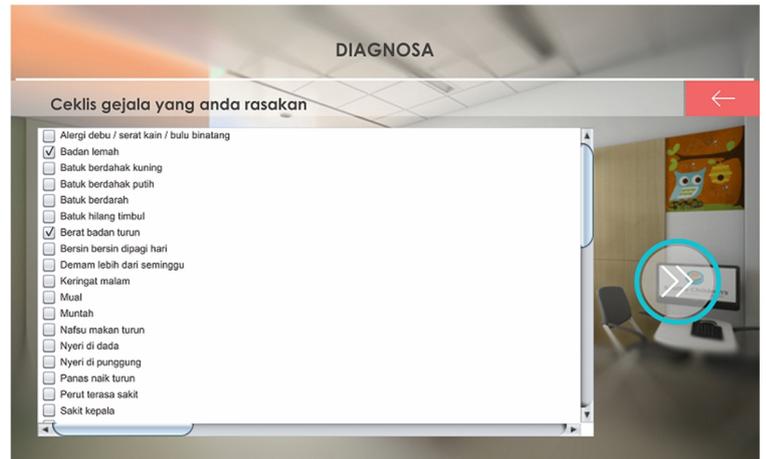
Penderita mengalami Gejala Badan Lemah (E2) dan Berat badan turun (E7) dan hasil diagnosanya.



Gambar 1. Aturan untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala

Gambar 1. Merupakan antarmuka bagi admin untuk dapat memberikan rule/aturan untuk menambah basis pengetahuan (knowledge base) system pakar berdasarkan nilai-nilai yang telah didapat atau dianalisa oleh pakarnya.

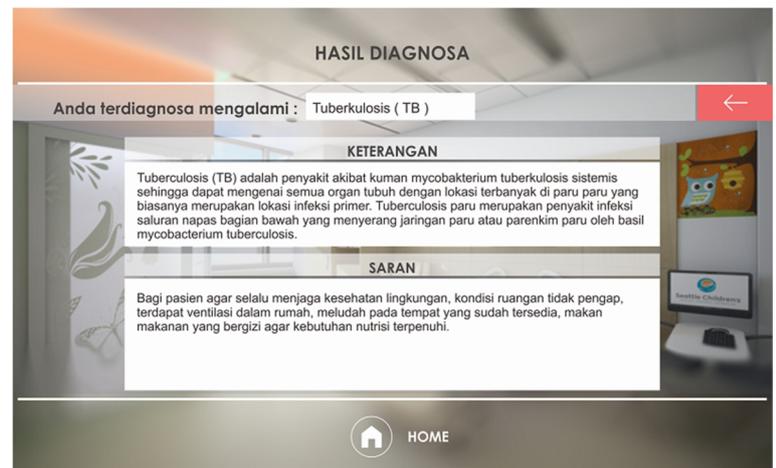
Contoh berdasarkan masalah tersebut diatas adalah : Diagnosa Penyakit Tuberkulosis (TB), dimana gejala-gejalanya (Envinde) meliputi : Badan Lemah (E2), Batuk Berdarah (E6), Berat Badan Turun (E7), Muntah (E12), Nafsu Makan Turun (E13).



Gambar 3. Menu Diagnosa

Menu Diagnosa merupakan menu yang menyediakan beberapa pilihan gejala yang sedang dialami oleh penderita/pasien sehingga nantinya dapat di analisa oleh aplikasi untuk memberikan hasil berupa hipotesa (Jenis Penyakit) yang di derita.

Contoh pasien menginputkan Gejala Badan Lemah (E2) dan Berat Badan Turun (E7)



Gambar 4. Menu Hasil Diagnosa dan Saran

Menu Hasil Diagnosa merupakan menu yang memberikan hasil atas evidence/gejala yang telah diinputkan oleh pasien/penderita sebelumnya. Hasilnya berupa diagnosa Penyakit yang diderita pasien/penderita serta beberapa saran untuk dapat mengobati atau mengurangi rasa sakit tersebut.

Contoh Hasil Diagnosa pasien menginputkan Gejala Badan Lemah (E2) dan Berat Badan Turun (E7) adalah terdiagnosa Penyakit Tuberkulosis (TB).

3. Kesimpulan

Metode Bayes dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit *paru-paru* berdasarkan gejala-gejala yang dimiliki pasien terduga. Kebenaran dari hasil output sistem ditentukan oleh nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang gejala apapun dan nilai probabilitas kemunculan evidence pada setiap hipotesa yang diinputkan pada basis pengetahuan.

Daftar Pustaka

- [1] Junaidi, Iskandar, 2010, *Penyakit Paru dan Saluran Napas*, Jakarta, Bhuna Ilmu Popular
- [2] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligent (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha dIlmu. p.109
- [3] Asiyah, S. (2005). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi*. Skripsi, Fakultas MIPA :Universitas Gadjah Mada.
- [4] Y. Wibisono. *Metode Statistik. 1*. Yogyakarta : Andi. 2009 : 45.
- [5] WHO. Health Topics Lung. 2014.

Biodata Penulis

Ibnu Titto Dessetiadi. Saat ini menjadi Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Ade Pujianto. Saat ini menjadi Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

M. Gustafianto Ardi. Saat ini menjadi Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

