

Aplikasi Web Untuk Pendeteksi Penyakit Paru – Paru Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Karimah¹, Za Idatin Nikmah², Silfa Kurnia Aditya³, Elyza Gustri Wahyuni⁴

Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14 Yogyakarta 55510
Telp (0274) 895287 ext 122, fax (0274) 895007 ext 148
14523176@students.uii.ac.id¹, 14523297@students.uii.ac.id²,
14523319@students.uii.ac.id³, elyza@uui.ac.id⁴

Abstract. Paru-paru merupakan organ yang sangat penting bagi manusia untuk bertahan hidup. Jika paru-paru tidak berfungsi dengan baik, maka akan menyebabkan gangguan sistem pernapasan bahkan sampai pada suatu kematian. Beberapa jenis penyakit paru-paru mungkin mempunyai gejala yang sama, sehingga dibutuhkan peran seorang dokter sebagai pakar di bidang kesehatan untuk mendiagnosanya. Oleh karena itu, untuk memudahkan pasien diperlukan suatu sistem pakar yang dapat memberitahukan jenis penyakit paru-paru berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien berdasarkan nilai kepastiannya dengan metode *Certainty Factor*. Sistem pakar dibangun dengan menggunakan basis pengetahuan dari pakar serta beberapa literature mengenai deteksi dini penyakit paru-paru. Hasil pengujian validitas sistem menunjukkan hasil yang sama dengan basis pengetahuan yang didapatkan dari pakar yaitu salah satu dokter spesialis penyakit dalam di Universitas Islam Indonesia, yang artinya sistem telah mampu menyimpulkan kemungkinan penyakit paru-paru yang diderita oleh pasien.

Keywords: *penyakit paru-paru, sistem pakar, certainty factor*

1 Pendahuluan

Paru-paru atau pulmo merupakan suatu organ utama pada sistem pernapasan yang bertugas dalam proses respirasi (sistem pernapasan). Paru-paru berfungsi untuk memasukkan oksigen dan mengeluarkan karbondioksida ketika tubuh menghirup udara sehingga organ ini layak disebut organ yang sangat penting bagi manusia untuk bertahan hidup. Karena jika paru-paru tidak berfungsi dengan baik, maka akan menyebabkan gangguan sistem pernapasan bahkan sampai pada suatu kematian. Untuk itu sangat penting untuk menjaga kesehatan paru-paru dan mengetahui tanda-tanda serta jenis penyakit yang ditimbulkan dari gangguan paru-paru.

Sering kali seseorang mengalami suatu gejala penyakit yang dianggap biasa saja seperti demam, batuk berdahak, berat badan turun, hilang nafsu makan, bau mulut dan masih banyak lagi yang bisa saja gejala tersebut merupakan ciri-ciri dari gangguan pernapasan atau penyakit paru-paru. Beberapa jenis penyakit paru-paru mungkin mempunyai gejala yang sama, sehingga untuk dapat mengetahui jenis penyakit yang diderita, dibutuhkan peran seorang dokter sebagai pakar di bidang kesehatan. Akan tetapi untuk berkonsultasi dengan dokter, seorang pasien perlu mendatangi rumah sakit atau tempat praktik dokter tersebut dengan menjalani serangkaian prosedur yang telah dibuat. Sehingga hal tersebut dapat menyita banyak waktu pasien. Oleh karena itu, untuk mempersingkat waktu diperlukan suatu sistem berbasis website agar bisa di akses oleh semua user/pasien yang dapat berkonsultasi langsung untuk mendiagnosis dini jenis penyakit paru yang di derita pasien berdasarkan gejala – gejala yang dialami dimana sistem pakar adalah sistem yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Berdasarkan beberapa penelitian yang membahas mengenai diagnosis penyakit paru, sudah ada penelitian yang menggunakan metode *Dempster Shafer* yang dijelaskan bahwa diagnosis dilakukan dengan berdasarkan basis pengetahuan yang terdiri dari 94 gejala dengan 16 kelompok penyakit paru, hanya saja pada penelitian tersebut tidak dijelaskan berapa persen tingkat keakurasian metode yang digunakan yaitu *Dempster Shafer* untuk mendiagnosis penyakit paru-paru, maka perlu dikaji ulang terkait metode yang dipakai¹.

Penelitian lain nya yaitu mengenai diagnosis tingkatan *Pneumonia* dengan *Tsukamoto*, dalam penelitian ini djelaskan lebih khusus kepada penyakit *Pneumonia* yaitu merupakan salah satu penyakit ISPA yang cukup mengawatirkan sehingga infeksi nya bisa menyerang sampai ke paru-paru, dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa kebutuhan sistem adalah untuk membantu dokter spesialis paru dalam mendiagnosis tingkatan *Pneumonia* yaitu dibagi menjadi ringan dan berat berdasarkan gejala yang dialami pasien, hanya saja penelitian ini tidak khusus membahas jenis2 penyakit paru².

Berdasarkan penelitian sebelumnya tersebut maka penelitian kali ini mencoba untuk mengembangkan serta khusus membahas mengenai deteksi penyakit paru-paru dengan sistem pakar metode *certainty Factor*. Kenapa sistem pakar yang dipilih, karena agar komputer bisa bertindak seperti dan sebaik manusia, maka komputer juga harus diberi bekal pengetahuan dan mempunyai kemampuan untuk menalar, sehingga dengan adanya kecerdasan buatan dapat memberikan beberapa metode agar komputer bisa menjadi mesin yang pintar³, salah satu bagian dari bidang kecerdasan buatan yang tepat untuk permasalahan ini adalah sistem pakar, yaitu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*⁴.

Ide dasarnya adalah kepakaran ditransfer dari seorang pakar ke komputer, kemudian pengetahuan yang ada disimpan terlebih dahulu sehingga pengguna dapat berkonsultasi melalui komputer seperti layaknya seorang pakar (dokter). Sistem ini nantinya akan menerima pengetahuan berupa gejala-gejala yang dialami oleh seseorang untuk kemudian dapat didiagnosa kemungkinan penyakit yang diderita. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memudahkan orang awam dan memerankan peran seorang dokter yang dapat mengenali gejala-gejala yang dialami sehingga dapat mendiagnosa kemungkinan penyakit paru-paru yang diderita oleh seorang pasien.

2 Landasan Teori

a. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli⁵. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar. Seiring pertumbuhan populasi manusia, maka dimasa yang akan datang sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan⁶

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembang dan lingkungan konsultasi⁷. Lingkungan pengembang sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar.

Sistem pakar memiliki beberapa komponen utama yaitu: antar muka pengguna (*user interface*), basis data sistem pakar (*expert system database*), fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*) dan mekanisme inferensi (*inference mechanism*). komponen lainnya yang haru ada pada sistem pakar yaitu fasilitas penjelasan (*explanation facility*)⁸.

b. Certainty Factor

Certainty Factor merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penalaran non monotonis. Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian atau fakta (hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar⁹. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN⁴. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin“, “kemungkinan besar“, “hampir pasti“, sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi⁴. Berdasarkan masalah yang ada diketahui bahwa untuk mendapatkan hasil diagnosis penyakit paru-paru sangat mungkin munculnya ketidakpastian dimana satu penyakit memiliki kemungkinan gejala-gejala yang berbeda-beda, maka metode *Certainty Factor* sangat tepat untuk digunakan dalam pembanguna sistem pakar ini.

Notasi faktor kepastian adalah sebagai berikut:

$$CF [h, e] = MB [h, e] - MD [h,e] \quad (1)$$

Dengan :

CF [h, e] = Faktor kepastian.

MB [h,e] = *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

$MD[h, e]$ = *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

Kemungkinan permasalahan yang terjadi di dalam *certainty factor* yaitu, beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis. Jika e_1 dan e_2 adalah *evidence*, maka:

$$MB[h, e_1 \wedge e_2] = \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ MB[h, e_1] + MB[h, e_2].(1 - MB[h, e_1]) \end{array} \right\} \quad (2)$$

$$MD[h, e_1 \wedge e_2] = \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ MD[h, e_1] + MD[h, e_2].(1 - MD[h, e_1]) \end{array} \right\} \quad (3)$$

3 Perancangan dan Implementasi

a. Alur Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem ini menjelaskan mengenai alur proses pada saat sistem dijalankan untuk mendiagnosa penyakit paru-paru dari gejala yang dimasukkan. Hal yang pertama dilakukan yaitu pengguna memilih menu diagnosa penyakit yang kemudian akan muncul tampilan beberapa gejala yang dapat dipilih. Pengguna memilih gejala apa saja yang sedang dirasakan untuk diproses oleh sistem. Sistem akan memulai perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Kemudian sistem akan menampilkan hasil perhitungan dari masing-masing gejala tiap penyakit dan gejala yang mempunyai nilai CF paling besar akan menjadi solusi atau hasil akhir dalam menentukan kemungkinan terkena penyakit paru-paru.

b. Perancangan Basis Pengetahuan

Metode *certainty factor* digambarkan ke dalam bentuk tabel relasi yang diantara gejalanya memiliki nilai kepercayaan berupa nilai *Measure of Believe* (MB) dan *Measure of Disbelieve* (MD) yang digunakan untuk menghitung nilai tingkat kepercayaan terhadap suatu penyakit paru-paru. Setelah menentukan nilai kepercayaan (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD), maka dapat dibuat basis pengetahuan untuk penyakit paru-paru. Basis pengetahuan berisikan kode penyakit, kode gejala beserta dengan nilai-nilai kepercayaan (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD). Basis pengetahuan untuk penyakit paru-paru didapatkan dari hasil wawancara dengan dokter penyakit dalam di UII, untuk nilai MB, dan MD dapat dilihat pada Tabel 18. Untuk detail rincian nama-mana penyakit paru bisa dilihat pada tabel 2 serta untuk gejala-gejala penyakit paru dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 18. Basis Pengetahuan Penyakit Paru-Paru

Kode Gejala		Kode Penyakit							
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	MB	0.5		0.9	0.6	0.8		0.7	
	MD	0.05		0.01	0.3	0.02		0.02	
2	MB	0.8	0.8					0.7	
	MD	0.01	0.02					0.02	
3	MB	0.7		0.5		0.7			0.9
	MD	0.1		0.3		0.2			0.01
4	MB	0.6					0.6		0.6
	MD	0.02					0.2		0.3
5	MB	0.8							
	MD	0.2							
6	MB	0.8	0.6						0.6
	MD	0.02	0.1						0.2
7	MB	0.6							
	MD	0.01							
8	MB	0.7	0.7	0.8	0.9	0.6	0.9	0.8	0.8
	MD	0.02	0.01	0.02	0.01	0.3	0.01	0.1	0.02
9	MB	0.6	0.8			0.5	0.8		
	MD	0.01	0.01			0.2	0.03		

Kode Gejala		Kode Penyakit							
		A	B	C	D	E	F	G	H
10	MB		0.5						
	MD		0.03						
11	MB			0.7	0.7				
	MD			0.1	0.1				
12	MB			0.6	0.8			0.7	
	MD			0.2	0.02			0.01	
13	MB					0.6			
	MD					0.2			
14	MB					0.7			
	MD					0.2			
15	MB						0.5		
	MD						0.3		
16	MB						0.9		
	MD						0.02		
17	MB							0.9	
	MD							0.01	
18	MB							0.8	
	MD							0.02	
19	MB						0.7		0.6
	MD						0.2		0.3
20	MB								0.8
	MD								0.01
21	MB								0.5
	MD								0.3

Tabel 19. Tabel Nama Penyakit Paru-Paru

Kode Penyakit	Nama Penyakit
A	TBC
B	Kanker Paru-paru
C	Bronkitis
D	Asma
E	Pneumonia
F	Mediastinum
G	Bronkiektasis
H	Abses Paru

Tabel 20. Tabel Gejala Penyakit Paru-Paru

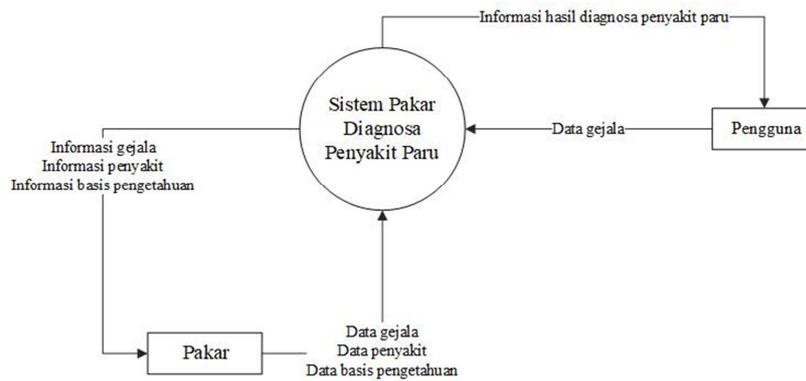
Kode Gejala	Nama Gejala
1	Batuk berdahak
2	Batuk berdarah

3	Demam
4	Malam berkeringat
5	Hilang nafsu makan
6	Berat badan turun
7	Timbul nodus kemerahan pada kulit
8	Sesak napas
9	Nyeri dada
10	Mudah Lelah
11	Batuk kering
12	Mengi
13	Cuping hidung melebar
14	Disepne
15	Suara serak
16	Pembengkakan kelenjar getah bening
17	Perubahan bentuk ujung Jari
18	Infeksi saluran pernapasan
19	Batuk
20	Panas dingin
21	Bau mulut

c. Perancangan DFD level 0

Dalam proses pengembangan desain system pakar digunakan model berupa metode berarah aliran data dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD). Perancangan DFD dijelaskan bahwa ada dua pengguna yaitu pakar yang disini adalah dokter spesialis

penyakit dalam UII dan pengguna lain nya adalah *user* umum yang ingin mendeteksi secara dini mengenai penyakit paru-paru yang mungkin diderita berdasarkan gejala yang dialaminya. Gambaran perancangan seperti yang ada pada gambar 1.



Gambar 1. DFD Level 0

4 Hasil dan Pembahasan

a. Uji Hitung

Langkah setelah perancangan sistem adalah melakukan pengujian validitas sistem dengan menguji kebenaran dan kesamaan perhitungan yang dihasilkan oleh sistem serta kecocokan dengan aturan yang didapatkan dari pakar. Seseorang yang sedang mengalami gejala penyakit paru-paru dapat memilih beberapa gejala yang ada pada sistem sesuai dengan yang sedang dialaminya. Selanjutnya sistem akan memberikan keluaran berupa kemungkinan penyakit yang diderita pasien beserta nilai *CF* nya. Sebagai contoh, seorang pasien mengalami beberapa gejala malam berkeringat, pembengkakan kelenjar getah bening, panas dingin, perubahan bentuk ujung jari dan infeksi saluran pernapasan.

Berdasarkan inputan gejala maka terdapat 4 penyakit yang mungkin dimiliki pasien yaitu TBC, Mediastinum, Abses paru dan Bronkiectasis. Proses perhitungan nilai kepastian (*CF*) dari masing-masing penyakit dan gejalanya dapat menggunakan persamaan (2) dan persamaan (3) dengan memasukkan nilai *MB* dan *MD* yang terdapat di tabel (1), maka didapatkan hasil nilai *CF* sebesar 0,9502. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kemungkinan pasien tersebut mengidap penyakit Bronkiectasis dengan nilai kepastian (*CF*) sebesar 95%.

b. Pengujian Sistem

Langkah berikutnya yaitu membuktikan kebenaran dan kesamaan hasil perhitungan pada sistem dengan basis pengetahuan yang didapatkan dari pakar yaitu dokter spesialis penyakit dalam di UII.

Hasil Konsultasi

ID Penyakit	Daftar Penyakit	CF
7	Bronkiectasis	0.9502
6	Mediastinum	0.744
8	Abses Paru	0.613
1	TBC	0.58

Kemungkinan Terbesar Terkena Penyakit: **Bronkiectasis**

Tingkat Kemungkinan: **0.9502%**

Gambar 2. Tampilan Hasil Perhitungan Sistem

Pada gambar 2, *input* data gejala sama seperti data gejala pada perhitungan manual. Setelah dilakukan diagnosis dengan sistem maka didapatkan hasil perhitungan nilai CF yang sama dengan perhitungan manual, serta rule yang sesuai dengan basis pengetahuan pakar. Maka dapat disimpulkan sistem sudah sesuai dengan pengetahuan pakar serta bisa dijadikan rekomendasi untuk mendiagnosis dini penyakit Paru-paru.

5 Kesimpulan

Dari hasil implementasi sistem, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem pakar berhasil mendiagnosis penyakit paru-paru berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan beserta hasil perhitungannya dan memiliki hasil perhitungan yang sama dengan hasil perhitungan manual. Sehingga hasil CF tersebut bisa dijadikan acuan dalam menentukan presentase kemungkinan penyakit yang diderita pasien.
- b. Berdasarkan hasil pengujian validitas sistem dengan basis pengetahuan pakar, didapatkan hasil bahwa sistem sudah bisa memberikan rekomendasi diagnosis dini untuk jenis penyakit paru, maka sistem bisa dijadikan alternative bagi pakar maupun pasien untuk mendeteksi dini jenis penyakit paru

6 Pustaka

1. Herlambang R, Si BNS, Kom M. MENDIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU PADA MANUSIA. 2013.
2. Wahyuni EG, Ramadhan AS. Aplikasi Diagnosis Tingkatan Pneumonia dan Saran Pengobatan dengan Fuzzy Tsukamoto. 2019;8(2).
3. Wijaya E. Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intellegencia. *STMIK Time Medan*. 2013;II(2):18-26.
4. Aji, A. H., Furqon, M. T., & Widodo, A. W. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF). 2018;(5), 2127–2134
5. Kusumadewi S. *Artificial Intelligence (Teknik Dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2003. <http://grahailmu.co.id/index/buku/detil/0/1/9/25/buku6.html>.
6. Giarratano, J. and Riley G. *Expert Systems ; Principles and Programming*, PWS Publishing Company: Boston. 2005.
7. Turban, E. *Decision support and expert system; Management Support System*. Newyork: Prentice-Hall. 1995.
8. Martin, J., & Oxman, S. *Building Expert Systems : a tutorial*. Prentice Hall: New Jersey. 1988.
9. Turban, E. *Decision support system and intelligent systems*. Yogyakarta: Andi. 2005.