

**ANALISIS METODE DEMPSTER SHAFER UNTUK SISTEM PAKAR
DIAGNOSA PENYAKIT CACAR DI PUSKESMAS ELLY UYO
JAYAPURA**

Gisby Prayino Simamora¹, Rahmat Haryadi Kiswanto², Jim Lahallo³

Universitas Sepuluh November Papua

E-mail: gisby51m4m0r4@gmail.com¹, kissonetwo74@gmail.com², jim.lahallo@gmail.com³

Abstrak

Penyakit cacar adalah infeksi menular yang sering terjadi pada anak-anak, tetapi juga dapat menyerang orang dewasa. Tidak semua penderita dapat sembuh tanpa penanganan medis. Komplikasi akibat terserang penyakit cacar perlu diwaspadai karena dapat berakibat fatal sehingga penting untuk mengetahui gejala awal yang timbul dari penyakit ini. Sistem pakar dapat mengambil keputusan berdasarkan Informasi yang diberikan dan menghasilkan diagnosis yang akurat dalam waktu yang relatif singkat dengan memanfaatkan pengetahuan yang luas dan pemrosesan data yang cepat. Sistem yang akan dihasilkan mampu mendiagnosa dengan perhitungan nilai kepastian menggunakan metode Dempster-Shafer dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP atau berbasis web yang dapat diakses secara real-time tanpa Batasan ruang dan waktu.

Kata Kunci— Dempster Shafer, Sistem Pakar, Puskesmas, Cacar.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi yang semakin pesat membuat AI dapat mendeteksi praduga penyakit yang disebabkan oleh virus. Teknologi AI tersebut merambat kedalam sistem pakar. Sistem pakar dapat mengambil keputusan berdasarkan Informasi yang diberikan dan menghasilkan diagnosis yang akurat dalam waktu yang relatif singkat dengan memanfaatkan pengetahuan yang luas dan pemrosesan data yang cepat, sistem pakar dapat membantu mengatasi tantangan kompleksitas dalam mendiagnosa [1*1]. Sistem pakar adalah salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh seorang pakar [2]. Pakar adalah seseorang yang memiliki keahlian tentang suatu hal dalam tingkatan tertentu. Ahli dalam menggunakan suatu permasalahan yang ditetapkan dengan beberapa cara yang berubah-ubah dan merubahnya kedalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh dirinya sendiri dengan cepat dan cara pemecahan yang mengesankan (Hidayat, 2010). Sistem pakar telah banyak digunakan dalam berbagai bidang terutama dalam bidang kesehatan, salah satunya pada Puskesmas Elly Uyo. Puskesmas Elly Uyo merupakan fasilitas kesehatan yang berfokus pada penanganan penyakit, termasuk penyakit cacar.

Penyakit cacar adalah penyakit menular yang ditandai dengan pembentukan gelembung-gelembung berisi air secara berkelompok pada kulit [3*]. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit menular yang memerlukan penanganan cepat dan tepat [4*]. Berdasarkan wawancara di Puskesmas Elly Uyo Jayapura Bersama Ibu Teby Mariningsih mengatakan bahwa puskesmas melayani pasien dengan jam operasional terbatas, yaitu dari pukul 08.00 pagi hingga 14.00 siang, dengan durasi pelayanan selama 6 jam. Puskesmas rata-rata mampu melayani sekitar 20 hingga 40 pasien setiap harinya, atau sekitar 8 hingga 10 pasien per jam.

Namun, pada hari-hari tertentu, terutama saat terjadi peningkatan jumlah penderita penyakit cacar yaitu pada bulan oktober, kapasitas pelayanan menjadi tidak mencukupi. Pasien yang datang sering kali dalam kondisi kesehatan yang sudah parah, sehingga memerlukan waktu diagnosis dan perawatan yang lebih lama. Kondisi ini menimbulkan antrian panjang, yang tidak hanya menghambat proses diagnosis tetapi juga memperburuk kondisi pasien yang menunggu terlalu lama. Dan melihat keberadaan spesialis kedokteran yang terbatas sehingga penanganan dilakukan oleh petugas sureleans yang memiliki kemampuan terbatas.

Sehubungan dengan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa diperlukan pengembangan ilmu kecerdasan buatan yang berfungsi sebagai sistem sebagai alternatif informasi dan media komunikasi yang lebih praktis, yang dimana di dalamnya terdapat informasi tentang penyakit cacar sesuai dengan aturan dan ketentuan yang diberikan oleh dokter (pakar) [5]. Oleh karena itu, sistem ini memudahkan penderita dalam menangani penyakit tanpa perlu konsultasi langsung dengan dokter. Hal ini memungkinkan masyarakat umum untuk melakukan diagnosa sementara dalam mengenali penyakit yang mereka alami sehingga mereka dapat datang ke rumah sakit dengan membawa hasil diagnosa dan memberitahukan kepada dokter bahwa mereka mengalami penyakit cacar sesuai dengan hasil tersebut. Selain itu, pihak dokter dapat fokus memberikan resep obat yang sesuai berdasarkan penyakit yang diderita oleh pasien.

Aplikasi sistem pakar dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan metode Dempster-Shafer dimana metode ini bekerja dengan cara membandingkan semua gejala penyakit yang diderita oleh pengguna dan mendapatkan hasil perbandingan dengan mengambil probabilitas atau tingkat kepercayaan penyakit yang paling atas [6*]. Metode Dempster-Shafer merupakan suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal),

untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer [7].

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran dengan teori Dempster-Shafer (Kusumadewi, 2003). Metode Dempster-Shafer berbasis pada teori kepercayaan memberikan keleluasaan dalam mengelola ketidakpastian dengan cara yang lebih dinamis. Metode ini memungkinkan integrasi informasi dari berbagai sumber dan memanfaatkan teori massa gabungan atau teori kepercayaan. Metode ini memungkinkan representasi ketidakpastian dengan menggunakan massa gabungan yang dapat diatribusikan pada himpunan-himpunan potensi hasil. Dengan cara ini, metode ini memperlakukan ketidakpastian sebagai suatu elemen yang dapat diukur dan diintegrasikan kedalam keputusan diagnostik, menjadikannya relevan dalam konteks sistem pakar untuk ensefalitis [8].

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval $[+]$: [Belief, Plausibility]. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Plausibility (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari evidence. Plausibility bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X' , maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga rumus di atas nilai dari $Pls(X) = 0$. Plausibility akan mengurangi tingkat kepercayaan dari Evidence.

2. METODE

1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh seorang pakar [2]. Pakar adalah seseorang yang memiliki keahlian tentang suatu hal dalam tingkatan tertentu. Ahli dalam menggunakan suatu permasalahan yang ditetapkan dengan beberapa cara yang berubah-ubah dan merubahnya kedalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh dirinya sendiri dengan cepat dan cara pemecahan yang mengesankan (Hidayat, 2010).

Program sistem pakar bertindak sebagai seorang konsultan yang cerdas dalam suatu keahlian tertentu. Sehingga seorang user dapat melakukan konsultasi kepada komputer seolah-olah komputer tersebut berkonsultasi kepada seorang ahli. Komputer harus dapat dengan efektif menggunakan pengetahuan heuristik, pengetahuan harus dibuat dalam format yang mudah diakses yang membedakan antara data, pengetahuan dan kontrol struktur (Gupta.S, 2013).

2. Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer adalah suatu kerangka kerja matematika yang digunakan dalam teori pengambilan keputusan, khususnya dalam konteks pemrosesan informasi yang tidak pasti. Diperkenalkan oleh Arthur Dempster dan Glen Shafer pada tahun 1960-an, metode ini digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan kekurangan informasi dalam pengambilan keputusan. Metode Dempster-Shafer memungkinkan untuk mengabungkan informasi dari berbagai sumber yang tidak pasti dan menghasilkan estimasi dan keputusan yang lebih akurat [9]. Pada dasarnya, metode ini memungkinkan untuk menggambarkan keyakinan atau keyakinan atau ketidakpastian dalam suatu peristiwa atau kejadian dengan menggunakan teori himpunan, metode Dempster-Shafer memungkinkan untuk menangani situasi dimana informasi yang tersedia atau tidak lengkap atau ambigu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan sistem pakar, tentu dibutuhkan suatu data yang nantinya digunakan sebagai data pendukung penelitian. Data penelitian ini diperoleh dari tempat penelitian dan berdasarkan keterangan dari pakar. Berikut data pendukung penelitian ini yaitu pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1.	P1	Cacar Air
2.	P2	Cacar Api
3.	P3	Cacar Ular

Tabel 2. Data Gejala

No	Nama Gejala	Kode	N.Pakar	P1	P2	P3
1.	Demam	G1	00.06	✓	✓	✓
2.	Lemas	G2	00.04	✓	✓	
3.	Mual-mual	G3	00.04	✓	✓	
4.	Sakit Tenggorokan	G4	00.08	✓		
5.	Rasa Ngilu Di Persendian	G5	00.04		✓	✓
6.	Sakit Kepala Ringan	G6	00.08	✓	✓	✓
7.	Bercak Bercak Merah Pada Kulit	G7	00.08	✓	✓	✓
8.	Gelisah	G8	00.04	✓		
9.	Kelenjar Getah Bening Membengkak	G9	00.08	✓		
10.	Gatal Pada Kulit	G10	00.08	✓	✓	✓
11.	Nyeri Pada Otot	G11	00.04		✓	✓
12.	Sensasi Terbakar pada Kulit	G12	00.08		✓	✓
13.	Bintik-Bintik Berisi Cairan	G13	00.08	✓	✓	✓
14.	Pusing	G14	00.06			✓
15.	Nafsu makan Menurun	G15	00.04	✓		

A. Perhitungan Dempster-Shafer

Contoh Kasus:

Seorang Pria berinisial sw menderita gejala-gejala, Demam (G1), Sakit Tenggorokan (G4), terdapat bercak merah pada kulitnya (G7), setelah di periksa kelenjar getah bening membengkak (G9) dan gatal pada kulitnya. Maka dilakukan perhitungan Dempster-Shafer sebagai berikut:

a) Gejala pertama: Demam (G1)

Gejala ini merupakan gejala yang pada umumnya dialami penyakit cacar air (P1), cacar Api (P2), dan cacar Ular (P3), dengan $M1(P1, P2, P3) = 0.6$, dan $M(Q) = 0.4$.

b) Gejala kedua sakit tenggorokan Sakit Tenggorokan merupakan gejala cacar air (P1) dengan $M2(P1)=0.8$ dan $M2(Q)=0.2$

M1	M2 (P1)	M2 (Q)
M2	0.8	0.2
M1 (P1,P2,P3.)	P1	P1,P2,P3.
0.6	$0.6 * 0.8 = 0.48$	$0.6 * 0.2 = 0.12$
M1 (Q)		
0.4	$0.4 * 0.8 = 0.32$	$0.4 * 0.2 = 0.08$

Sehingga di peroleh

$$\begin{array}{rclclcl}
 M3(P1) & = & 0.48 & + & 0.32 & = & 0.8 \\
 M3(P1,P2,P3.) & = & 0.12 & & & & \\
 M3(Q) & = & 0.08 & & & &
 \end{array}$$

- c) Gejala Ketiga: Bercak merah pada kulit, gejala ini merupakan gejala yang dialami penyakit (P1, P2, P3,) dengan belief = 0.8 dan pl = 0.2.

M3	M4 (P1,P2,P3.)	M (Q)
M4	0.8	0.2
M3 (P1)	P1	P1
0.8	$0.8 \times 0.8 = 0.64$	$0.8 \times 0.2 = 0.16$
M3 (P1,P2,P3.)	P1,P2,P3.	P1,P2,P3.
0.12	$0.12 \times 0.8 = 0.096$	$0.12 \times 0.2 = 0.024$
M3 (Q)	P1,P2,P3.	Q
0.08	$0.08 \times 0.8 = 0.64$	$0.08 \times 0.2 = 0.016$

Diperoleh perhitungan M5 dengan hasil

$$\begin{aligned} M5 (P1) &= 0.64 + 0.16 = 0.8 \\ M5 (P1,P2,P3.) &= 0.096 + 0.024 + 0.64 = 0.76 \end{aligned}$$

- d) Gejala Keempat : Getah Bening Membengkak (G9) gejala dialami oleh merupakan gejala dari penyakit P1, dan P3 dengan M6 (P1,P3) = 0.4 dan M6 (Q) = 0.6.

M5	M6 (P1.P3)	M6 (Q)
	0.4	0.6
M5 (P1)	P1	P1
0.8	$0.8 \times 0.4 = 0.32$	$0.8 \times 0.6 = 0.48$
M5 (P1,P2,P3)	P1.P3	P1,P2,P3.
0.76	$0.76 \times 0.4 = 0.304$	$0.76 \times 0.6 = 0.456$
M5 (Q)	P1.P3	Q
0.016	$0.016 \times 0.4 = 0.0064$	$0.016 \times 0.6 = 0.0096$

Maka diperoleh :

$$\begin{aligned} M7 (P1) &= 0.32 + 0.48 = 0.8 \\ M7 (P1.P3) &= 0.304 + 0.0064 = 0.310 \\ M7 (P1,P2,P3) &= 0.456 \\ M7 (Q) &= 0.0096 \end{aligned}$$

- e) GejalaKelima: Gejala Gatal Dikulit, gejala ini merupakan gejala dari penyakit P1,P2,P3. dengan kombinasi M8 (P1,P2,P3.) = 0.4 maka M8 (Q) = $1 - 0.4 = 0.6$.

M7	M8 (P1,P2,P3.)	M8 (Q)
	0.4	0.6
M7 P1	P1	P1
0.8	$0.8 \times 0.4 = 0.32$	$0.8 \times 0.6 = 0.48$
M7 (P1.P3)	P1.P3	P1.P3
0.310	$0.310 \times 0.4 = 0.124$	$0.310 \times 0.6 = 0.186$
M7 (P1,P2,P3.)	P1,P2,P3.	P1,P2,P3.
0.456	$0.456 \times 0.4 = 0.1824$	$0.456 \times 0.6 = 0.2736$
M7 (Q)	P1,P2,P3.	Q
0.0096	$0.0096 \times 0.4 = 0.00384$	$0.0096 \times 0.6 = 0.00576$

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} M9 (P1) &= 0.32 + 0.48 = 0.8 \\ M9 (P1.P3) &= 0.124 + 0.186 = 0.307 \\ M9 (P1,P2,P3.) &= 0.19 + 0.28 + 0.01 = 0.48 \\ M9 (Q) &= 0.00576 \end{aligned}$$

- f) Mengambil kesimpulan diagnossa

Berdasarkan Hasil Perhitungan Diatas Didapatkan Bahwa Pasien Pria Memiliki Kemungkinan Yang Tinggi Untuk Menderita Penyakit Cacar Air Dengan P1 (Cacar Air) Dengan Nilai 0.8 Atau (80%).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit cacar adalah suatu aplikasi untuk mendiagnosa penyakit cacar berdasarkan pengetahuan dari pakar.
- Dengan adanya akses online berbasis web masyarakat dapat mendiagnosa penyakit cacar yang di deritanya sebelum mengambil tindakan lebih lanjut tanpa harus konsultasi secara langsung dengan dokter.
- Nilai kepercayaan yang dihasilkan dari sisten ini sama dengan hasil perhitungan secara manual dengan menggunakan teori Dempster-Shafer. Sehingga keakruatan hasilnya sudah sesuai dengan perhitungan yang diharapkan.
- Dalam melakukan pengujian sisrem pakar dengan bahasa pemograman web yang dibangun untuk mendiagnosa penyakit cacar menggunakan metode Dempster-Shafer pada sistem pakar, yaitu dengan memilih setiap gejala yang dihadapi oleh penderita kemudian dilakukan diagnosis untuk mendapatkan hasil diagnossa penyakit dan solusi penanganannya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- E. Anggeriyane, S. Fitri Rahayu, D. Salamiah, D. B. Murizki, and M. H. Maulida, "Edukasi Pentingnya Menjaga Diri dari Bahaya Cacar Air Melalui Media Pembelajaran Audiovisual," MEDANI: Jurnal Pengabdian Masyarakat, vol.1, no.3, pp: 83–91 2022.
- F. Okmayura and N. Effendi, "Design of Expert System for Early Identification for Suspect Bullying On Vocational Students by Using Dempster Shafer Theory," CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro, Vol. 3, No. 1, p. 48, 2019.
- Indah Setiyani Ulum, D. A. Abdi, Floria Eva, N. N. Waspodo, and Jusli Aras, "Karakteristik Pasien Varicella Pada Anak di Puskesmas Tamalanrea Jaya Makassar," Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran, vol. 3, no. 5, pp. 374–380, 2023, doi: 10.33096/fmj.v3i5.233.
- Li S, Wang Y, Xue J, Zhao N, Zhu T. 2020. The Impact of Covid-19 Epidemic Declaration On Psychological Consequences: A Study On Active Weibo Users. International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 17, No. 6, hal 1–9
- M. A. Puspa, "Menggunakan Metode Naive Bayes pada," Ilk. J. Ilm., Vol. 10, No. 2, pp. 166–174, 2018.
- N. Sulardi and A. Witanti, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes," Jurnal Teknik Informatika (Jutif), vol. 1, no. 1, pp. 19–24, Jul. 2020, doi: 10.20884/1.JUTIF.2020.1.1.12.
- P. A. Siregar, N. A. Azwa, A. D. Mrp, and S. Maghfirah, "Epidemiologi Penyakit Menular Cacar Air," JK: Jurnal Kesehatan, vol. 1, no. 1, pp. 10–24, 2023.
- R. Ritonga, "Penerapan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Virus Varicella-Zoster," KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer), vol. 3, no. 1, pp. 815–819, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1698.
- R. Sulaehani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Case Base Reasoning (CBR) Pada Kelompok Tani Gapoktan Desa Makarti Jaya," Simtek : jurnal sistem informasi dan teknik komputer, vol. 4, no. 1, pp. 74–83, 2019, doi: 10.51876/SIMTEK.V4I1.51.
- Y. Yafi, H. A. Wibawa, and E. A. Sarwoko, "Rancang Bangun Sistem Pakar Deteksi Penyakit Kanker Pada Wanita Berbasis Wap Pada Perangkat Mobile," Jurnal Masyarakat Informatika, vol. 3, no. 6, pp. 25–32, 2012, doi: 10.14710/jmasif.3.6.25-32.