



Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Difteri Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Waiman Sugianto Gea

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

¹waimansugiyantogea@gmail.com

Abstrak - Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan atau AI (*Artificial Intelligence*) yang akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sistem ini dirancang untuk menirukan keahlian seorang pakar ke dalam komputer untuk menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu yaitu orang yang mempunyai pengetahuan khusus dibidang yang dimilikinya. Sistem pakar sangat membantu untuk pengambilan keputusan, dimana sistem pakar ini dapat mengumpulkan dan menyimpan pengetahuan dari seseorang atau beberapa orang pakar dalam suatu basis pengetahuan (*knowledge base*) dan menggunakan sistem penalaran yang menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah. Sistem pakar ini menggunakan pendekatan dengan metode *certainty factor* (faktor kepastian).

Kata Kunci : Sistem Pakar, *certainty factor*, difteri

Abstract - Expert systems are one part of artificial intelligence or AI (*Artificial Intelligence*) which has recently been experiencing very rapid development. This system is designed to mimic the expertise of an expert into a computer to answer questions and solve problems. An expert is a person who has expertise in a certain field, namely a person who has special knowledge in his / her field. Expert systems are very helpful for decision making, where this expert system can collect and store knowledge from a person or several experts in a knowledge base and use a reasoning system that resembles an expert in solving problems. This expert system uses a *certainty factor* approach (*certainty factors*).

Keywords: Expert System, *certainty factor*, diphtheria

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini salah satu masalah di dalam dunia medis atau kedokteran adalah adanya ketidakseimbangan antara pasien dan dokter. Selain itu, sebagian besar dari masyarakat tidak terlatih secara medis sehingga apabila mengalami gejala penyakit yang diderita belum tentu dapat memahami cara-cara penanggulangannya. Sangat disayangkan apabila gejala-gejala yang sebenarnya dapat ditangani lebih awal menjadi penyakit yang lebih serius akibat kurangnya pengetahuan. Oleh sebab itulah untuk mengetahui seseorang mengidap penyakit Difteri diperlukan suatu sistem pakar yang dapat mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar.

Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan atau AI (*Artificial Intelligence*) yang akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sistem ini dirancang untuk menirukan keahlian seorang pakar ke dalam komputer untuk menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu yaitu orang yang mempunyai pengetahuan khusus dibidang yang dimilikinya. Sistem pakar sangat membantu untuk pengambilan keputusan, dimana sistem pakar ini dapat mengumpulkan dan menyimpan pengetahuan dari seseorang atau beberapa orang pakar dalam suatu basis pengetahuan (*knowledge base*) dan menggunakan sistem penalaran yang menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah.

Sistem pakar ini menggunakan pendekatan dengan metode *certainty factor* (faktor kepastian). Menurut Nur Anjas Sari dalam penelitian sistem pakar mendiagnosa penyakit demam berdarah menggunakan metode *certainty factor* mengatakan bahwa metode *certainty factor* merupakan yang meendefenisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi[1]. Dengan adanya sistem pakar ini, orang awam mampu mendeteksi adanya penyakit pada dirinya dengan menjawab pertanyaan pada aplikasi seperti halnya konsultasi ke dokter.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar[2]–[5] Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau mempunyai kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu bidang yang dimilikinya. Ketika sistem pakar di kembangkan pertama kali sekitar tahun 70-an sistem pakar hanya berisi *knowledge* yang eksekutif. Namun demikian sekarang ini istilah sistem pakar sudah digunakan untuk berbagai macam sistem yang diinginkan teknologi sistem pakar itu. Teknologi sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pengembangan dan pembuatan sistem pakar[4]–[8]



2.2. Certainty Facktor

Certainty factor merupakan cara dari penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal. Dalam *certainty factor*, data-data kualitatif direpresentasikan sebagai derajat keyakinan (*degree of belief*)[9]. Ada dua langkah dalam perepresentasikan data-data *kualitatif*. Langkah pertama adalah kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan metode yang sudah dibahas sebelumnya. Langkah kedua adalah kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar. *Certainty factor* memperkenalkan konsep belief/ keyakinan dan disbelief/dan ketidak yakinan. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF [H,E]=MB[H,E]-MD[H,E].....(2.1)$$

$$CF[H,E]_1=CF[H]*CF[E].....(2.2)$$

Keterangan:

CF : *Certainty factor* (faktor kepastian) dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E

MB : *Measure of belief* (tingkat keyakinan) merupakan kenaikan dari kepercayaan hipotesa H dipengaruhi oleh fakta E

MD : *Measure of disbelief* (tingkat ketidakyakinan) merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesa H dipengaruhi oleh fakta E

E : *Evidence* (peristiwa atau fakta)

CF (E) : *Certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence e*

CF (H) : *Certainty factor hipotesis* dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF (E,e)=1$

CF (H,E) : *Certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence e* jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti

Menurut T.Sutojo. Edy Mulyanto, Dr. Vincent Suhartono (2011 : 194), *Certainty factor* untuk kaidah yang sempurna (*Similiary concluded rules*):

$$CF_{combine}CF[H,E]_{1,2}=CF[H,E]_1+CF[H,E]_2*(1-CF[H,E]_1).....(2.3)$$

$$Cf_{combine}CF[H,E]_{old3}=CF[H,E]_{old}+CF[H,E]_3*(1-CF[H,E]_{old}).....(2.4)$$

2.3. Difteri

Difteri adalah penyakit menular mematikan yang menyerang saluran pernafasan bagian atas (tonsil, faring dan hidung) dan kadang pada selaput lendir dan kulit yang disebabkan oleh bakteri yaitu *Corynebacterium diphtheriae*[10]. Manusia adalah inang alamiah satu-satunya bagi *Corynebacterium diphtheriae*. Bakteri ini dipindah sebakn dari satu orang ke orang lain dengan kontak langsung lewat inti titik air dari sekresi saluran pernapasan bagian atas atau percikan ludah ketika batuk, bersin atau bicara. Organisme ini terlokalisasi di tenggorokan yang menjadi meradang bila bakteri ini tumbuh dan mengeluarkan eksotoksin yang ampuh. Sel jaringan mati, bersama dengan leukosit, eritrosit dan bakteri, membentuk eksudat berwarna kelabu suram yang disebut *pseudomembran* pada faring. Di dalam *pseudomembran*, bakteri berkembang serta menghasilkan racun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun analisa terhadap sistem pakar yang dibangun merupakan *rule based expert sistem* yang merupakan metode *certainty factor*, dimana metode ini digunakan untuk mengatasi kesulitan kepastian seseorang terjangkit penyakit Difteri. Teori *certainty factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran. Seorang pakar, sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini digunakan metode *certainty factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Berikut adalah tabel gejala penyakit dan nilai pakar :

Tabel 1 Gejala Penyakit dan Nilai Pakar

No	Kode	Gejala Penyakit	Nilai Pakar
1	G01	Demam dan lemah di seluruh tubuh	0.3
2	G02	Kerongkongan terasa kering dan meradang	0.5
3	G03	Sulit dan nyeri saat menelan	0.4
4	G04	Terdapat pembesaran kelenjar getah bening pada leher yang disertai edema/pembengkakan jaringan lunak leher yang luas (<i>bullneck</i>)	0.6

5	G05	Terdapat membran berwarna putih abu-abu yang menutupi tonsil dan dinding faring yang mudah berdarah	0.8
---	-----	---	-----

Adapun logika *certainty factor* pada sesi konsultasi sistem pengguna konsultasi diberi pilihan masing-masing memilih bobot sebagai berikut:

1. Tidak : 0
2. Tidak tahu : 0.2
3. Sedikit yakin : 0.4
4. Cukup yakin : 0.6
5. Yakin : 0.8
6. Sangat yakin : 1

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, *certainty factor* untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Nilai 0 menunjukkan pengguna konsultasi menginformasikan bahwa *user* tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Semakin pengguna konsultasi yakin bahwa gejala tersebut memang dialami manusia, maka semakin tinggi pula hasil presentase keyakinan yang diperoleh. Sebagai contoh, proses pemberian bobot pada setiap premis hingga memperoleh presentase keyakinan terjangkau penyakit Difteri.

Kaidah-kaidah produksi atau *rule* yang berkaitan dengan penyakit Difteri adalah sebagai berikut:

Kaidah I

IF Demam dan lemah di seluruh tubuh

AND Kerongkongan terasa kering dan meradang

AND Sulit dan nyeri saat menelan

AND Terdapat pembesaran kelenjar getah bening pada leher yang disertai edema/pembengkakan jaringan lunak leher yang luas (*bullneck*)

AND Terdapat membran berwarna putih abu-abu yang menutupi tonsil dan dinding faring yang mudah berdarah

THEN Difteri

Maka yang harus dilakukan untuk menyelesaikan kasus di atas menggunakan rumus dari metode *certainty factor*, yaitu: Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF masing-masing gejala penyakit sebagai berikut:

$CF_{\text{pakar}} = \text{Demam dan lemah di seluruh tubuh} = 0.3$

$CF_{\text{pakar}} = \text{Kerongkongan terasa kering dan meradang} = 0.5$

$CF_{\text{pakar}} = \text{Sulit dan nyeri saat menelan} = 0.4$

$CF_{\text{pakar}} = \text{Terdapat pembesaran kelenjar getah bening pada leher yang disertai edema/pembengkakan jaringan lunak leher yang luas (bullneck)} = 0.6$

$CF_{\text{pakar}} = \text{Terdapat membran berwarna putih abu-abu yang menutupi tonsil dan dinding faring yang mudah berdarah} = 0.8$

Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut:

$CF_{\text{user}} = \text{Demam dan lemah di seluruh tubuh} = \text{yakin} = 0.8$

$CF_{\text{user}} = \text{Kerongkongan terasa kering dan meradang} = \text{sangat yakin} = 1$

$CF_{\text{user}} = \text{Sulit dan nyeri saat menelan} = \text{yakin} = 0.6$

$CF_{\text{user}} = \text{Terdapat pembesaran kelenjar getah bening pada leher yang disertai edema/pembengkakan jaringan lunak leher yang luas (bullneck)} = \text{sedikit yakin} = 0.4$

$CF_{\text{user}} = \text{Terdapat membran berwarna putih abu-abu yang menutupi tonsil dan dinding faring yang mudah berdarah} = \text{tidak} = 0$

Langkah kedua, kaidah-kaidah yang baru tersebut kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengalikan CF_{pakar} dengan CF_{user} , menjadi:

$$\begin{aligned} CF[H,E]_1 &= CF[H]_1 * CF[E]_1 \\ &= 0.3 * 0.8 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_2 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\ &= 0.5 * 1 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_3 &= CF[H]_3 * CF[E]_3 \\ &= 0.4 * 0.6 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_4 &= CF[H]_4 * CF[E]_4 \\ &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$CF[H,E]_5 = CF[H]_5 * CF[E]_5$$

$$= 0.8 \times 0.2$$

$$= 0.16$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah. Berikut adalah kombinasi CF[H,E]₁ dengan CF[H,E]₂:

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 \times (1 - CF[H,E]_1) \\ &= 0.24 + 0.5 \times (1 - 0.24) \\ &= 0.24 + 0.5 \times 0.76 \\ &= 0.24 + 0.38 \\ &= 0.62_{\text{old}} \end{aligned}$$

Kombinasikan CF_{old} dengan CF [H,E]₃

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old},3} &= CF[H,E]_{\text{old}} + CF[H,E]_3 \times (1 - CF[H,E]_{\text{old}}) \\ &= 0.62 + 0.24 \times (1 - 0.62) \\ &= 0.62 + 0.24 \times 0.38 \\ &= 0.62 + 0.0912 \\ &= 0.7112_{\text{old}2} \end{aligned}$$

Kombinasikan CF_{old2} dengan CF[H,E]₄

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}2,4} &= CF[H,E]_{\text{old}2} + CF[H,E]_4 \times (1 - CF[H,E]_{\text{old}2}) \\ &= 0.7112 + 0.24 \times (1 - 0.7112) \\ &= 0.7112 + 0.24 \times 0.2888 \\ &= 0.7112 + 0.069312 \\ &= 0.780512_{\text{old}3} \end{aligned}$$

Kombinasikan CF_{old3} dengan CF[H,E]₅

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}3,5} &= CF[H,E]_{\text{old}3} + CF[H,E]_5 \times (1 - CF[H,E]_{\text{old}3}) \\ &= 0.780512 + 0.16 \times (1 - 0.780512) \\ &= 0.780512 + 0.16 \times 0.219488 \\ &= 0.780512 + 0.03511808 \\ &= 0.81563008_{\text{old}4} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka nilai CFnya adalah 1. Maka persentase keyakinan = CF_{old4} * 100% = 0.81563008 * 100%

$$= 81.563008\%$$

Dibulatkan menjadi = 81.56%

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada penyakit Difteri memiliki tingkat keyakinan 81.56%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka penerapan metode *certainty factor* sangat sesuai digunakan pada sistem pakar diagnosa penyakit difteri, sehingga dapat diketahui hasil tingkat kepastian diagnosa penyakit difteri yang pada dasarnya pengguna aplikasi ini tidak mengetahuinya.

REFERENCES

- [1] N. A. Sari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode Certainty Factor," *Pelita Inform. Budi Dharma*, vol. IV, no. 3, pp. 100–103, 2013, doi: 10.1016/B0-12-369400-0/00993-5.
- [2] M. Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [3] A. Karim, S. Esabella, K. Kusmanto, S. Suryadi, and E. Purba, "Penerapan Metode Teorema Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Autoimun," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 254–263, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3407.
- [4] A. Karim, "Implementation of the Multi-Objective Optimization Method on the Basic of Ratio Analysis (MOORA) and Entropy Weighting in New Employee Recruitment," vol. 5, no. 2, pp. 704–712, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i2.4859.
- [5] A. Karim, S. Esabella, M. A. Hanafiah, and ..., "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Otitis dengan Perbandingan Metode Certainty Factor, Teorema Bayes, dan Dempster Shafer," *J. Media ...*, vol. 7, pp. 2003–2013, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6595.
- [6] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [7] Abdul Karim, "Implementasi Metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis dalam Seleksi Mahasiswa Program Indonesia Pintar," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 3, no. 5, pp. 351–356, 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v3i5.283.
- [8] N. Nurliadi and A. Karim, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Analis Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit Menggunakan Metode Complex Proportional Assessment (Coprass)," *Bul. Ilm. Inform. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–42, 2023.



- [9] Kusrini, *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi, 2008.
- [10] K. Irianto, *Memahami Berbagai macam Penyakit*. Bandung: Alfabeta, 2015.