



Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Difteri Pada Anak dengan Menggunakan Metode Certainty Factor

Elfryda Sinaga

Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: sinagaelfryda17@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received : Nov 27, 2020
Accepted : Nov 30, 2020
Published : Nov 30, 2020

CORRESPONDENCE

Email: sinagaelfryda17@gmail.com

A B S T R A K

Penyakit difteri saat ini sudah banyak terjadi pada kalangan masyarakat umum terlebih anak-anak yang sangat mudah terserang berbagai penyakit. Penyakit difteri ini dapat menyebabkan kematian pada siapa saja apabila tidak segera diobati secara medis. Penyebar penyakit difteri tersebut disebabkan oleh bakteri *corynebacterium* yang melalui udara atau kontak fisik oleh si penderita. Ada beberapa gejala awal yang dapat diketahui seperti demam yang disertai menggigil, terjadi penyumbatan pada hidung atau pilek, akan tetapi gejala-gejala tersebut hampir sama dengan gejala penyakit radang amandel yang juga memiliki gejala sama seperti penyakit difteri. Selain dari gejala yang ditimbulkan oleh penyakit difteri ada juga beberapa faktor yang mempengaruhi penyakit tersebut seperti ; kurang terjaganya kebersihan lingkungan hidup, asupan makanan yang salah, kurang makanan bergizi dan sebagainya. Inilah yang mengakibatkan para tim medis kesulitan dalam mendiagnosa penyakit difteri pada anak. Maka dari itu, penulis menggunakan sistem pakar dengan menerapkan metode certainty factor untuk mendiagnosa penyakit difteri. Melalui penerapan metode tersebut diharapkan mampu memberikan hasil diagnosa penyakit difteri dan memberikan informasi yang pasti tentang kemungkinan pasien didiagnosa penyakit difteri menurut pakar.

Kata Kunci: Difteri; Corynebacterium; Sistem Pakar; Certainty Factor

A B S T R A C T

Diphtheria is now common among the general public, especially children who are very susceptible to various diseases. Diphtheria disease can cause death to anyone if it is not immediately treated medically. The spread of diphtheria is caused by corynebacterium bacteria through the air or physical contact by the sufferer. There are several early symptoms that can be recognized such as fever accompanied by chills, nasal congestion or a runny nose, but these symptoms are almost the same as the symptoms of tonsillitis, which also has the same symptoms as diphtheria. Apart from the symptoms caused by diphtheria there are also several factors that affect the disease such as; lack of maintenance of environmental cleanliness, wrong food intake, lack of nutritious food and so on. This is what causes the medical team to have difficulty diagnosing diphtheria in children. Therefore, the authors use an expert system by applying the certainty factor method to diagnose diphtheria. Through the application of this method is expected to be able to provide diagnosis of diphtheria and provide definite information about the possibility of a patient being diagnosed with diphtheria according to experts.

Keywords: Diphtheria; Corynebacterium; Expert System; Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini banyak berbagai macam penyakit yang dapat menyerang anak-anak salah satunya yaitu penyakit difteri. Penyakit difteri adalah suatu penyakit yang terinfeksi oleh bakteri *corynebacterium diphtheriae* pada hidung dan tenggorokan. Bakteri *corynebacterium*, yaitu bakteri yang menyebarkan penyakit melalui udara dari batuk atau bersin seseorang yang sudah terinfeksi penyakit difteri. Ada beberapa gejala awal yang dapat diketahui seperti demam yang disertai menggigil, lemas, terjadi penyumbatan pada hidung atau pilek, akan tetapi gejala tersebut bukan hanya gejala dari penyakit difteri saja, melainkan penyakit radang amandel yang juga memiliki gejala sama seperti penyakit difteri. Selain dari gejala yang ditimbulkan oleh penyakit difteri ada juga faktor lain yang mempengaruhi penyakit difteri yaitu tinggal ditempat yang kurang terjaga kebersihan lingkungan hidup dan kurangnya asupan gizi serta vitamin yang dapat menyebabkan kekebalan tubuh anak mudah terjangkit penyakit.

Menurut Kementerian Kesehatan, penyakit difteri merupakan penyakit menular mematikan yang menyerang saluran pernapasan bagian atas (tonsil, faring dan hidung) dan kadang pada selaput lendir dan kulit. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri yaitu *Corynebacterium Diphtheriae*. Semua golongan umur bisa tertular, namun anak usia kurang dari 5 tahun dan orang tua diatas 60 tahun sangat beresiko tertular penyakit difteri[1].

Oleh karena itu, gejala yang ditimbulkan penyakit difteri ini harus dideteksi lebih lanjut berdasarkan uji klinis laboratorium. Namun mungkin akan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pemeriksaan pada pasien. Untuk itu penulis menggunakan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit difteri dengan lebih pasti melalui penerapan metode *certainty factor* yang akan digunakan. Sistem Pakar adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk masalah-masalah dalam domain yang spesifik. Sistem pakar banyak digunakan dalam bidang kesehatan karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas[2].

Dengan adanya sistem pakar ini akan membantu para tim medis juga dalam mendiagnosa penyakit difteri pada anak. Dan sistem pakar tersebut akan menerapkan metode *Certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit difteri secara pasti. Sedangkan metode *Certainty Factor* merupakan suatu metode yang menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau pakar. Faktor kepastian diperkenalkan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar[3]. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan mampu untuk mendiagnosa penyakit difteri pada anak secara pasti.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar (Expert System) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sistem Pakar, yang mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bias dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusan maupun hasil keputusan yang diperoleh. Sebuah sistem pakar memiliki 2 komponen utama yaitu berbasis pengetahuan dan mesin inferensi [3].

2.2 Diagnosa

Diagnosa adalah proses yang dilakukan seorang ahli kesehatan untuk menentukan jenis penyakit yang diderita oleh pasien, kemudian menentukan diagnosis penyakit pasien tersebut sehingga dapat member pengobatan yang tepat dengan jenis penyakit (*etiologik*) maupun gejalanya (*simptomatik*). Diagnosa dilakukan berdasarkan prinsip bahwa suatu penyakit dapat dikenali dengan memperhatikan ciri gejala klinis pada tubuh pasien yang ditimbulkan penyakit tersebut [4].

2.3 Difteri

Difteri merupakan penyakit infeksi akut dengan gambaran klinis berupa inflamasi sekitar fokal infeksi dan gambaran sistemik yang dihubungkan dengan penyebaran dan efek toksin difteri. Penyakit ini biasanya menyerang saluran napas atas, namun beberapa kasus juga itemukan di kulit dan organ lain. Difteri mudah menular melalui udara dengan masa inkubasi antara 1-10 (tersering 2-5) hari dan biasanya menyerang anak-anak, meskipun dapat juga terjadi pada orang dewasa. *Corynebacterium diphtheriae* adalah jenis bakteri yang telah lama dikenal sebagai penyebab difteri. Selain *C. diphtheriae*, ada 2 spesies lain dari genus *Corynebacterium* yang dapat menghasilkan toksin difteri dan menyebabkan penyakit dengan gambaran klinis menyerupai difteri pada binatang dan manusia, yaitu *Corynebacterium ulcerans* dan *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Oleh karena itu, kedua spesies tersebut juga dianggap sebagai bakteri yang berpotensi menyebabkan difteri [5].

2.4 Metode Certainty Factor

Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah. *Certainty Factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [6].

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

Keterangan:

CF [h,e] = faktor kepastian

MB [h,e] = *measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1.

MD [h,e] = *measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1.

Adapun beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap premis tertentu yaitu:

1. *Certainty Factor* degan satu premis.

$$CF [h,e] = CF [e] * CF [rule] \tag{2}$$

$$= CF [user] * CF [pakar]$$

2. *Certainty Factor* dengan lebih dari satu premis.

$$CF [A \wedge B] = \text{Min} (CF[a], CF[b]) * CF [rule]$$

$$CF [A \vee B] = \text{Max} (CF[a], CF[b]) * CF [rule] \tag{3}$$

3. *Certainty Factor* dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF_{gabungan} [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \tag{4}$$

Kelebihan dari metode ini adalah cocok digunakan pada sistem pakar yang mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti seperti mendiagnosis penyakit dan perhitungan dari metode inihanya berlaku untuk sekali hitung, serta hanya dapat mengolah dua data sehingga keakuratannya terjaga [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa berguna untuk mengetahui kebutuhan perangkat lunak serta kebutuhan sistem pakar yang dibangun. Pada sistem pakar diagnosa penyakit difteri pada anak ini akan menerapkan metode *certainty factor* yang digunakan untuk menangani ketidakmampuan seorang pakar dalam menentukan hubungan antara gejala dengan penyakit secara pasti. Dalam metode tersebut akan dilakukan pencarian awal sampai akhir tanpa adanya kesimpulan dari para medis. Berikut ini adalah tanda atau gejala-gejala umum dari penyakit difteri yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Gejala dan Nilai Pakar Penyakit Difteri.

No	Kode	Gejala Penyakit	Nilai Pakar
1.	G01	Demam ringan	0.4
2.	G02	Sakit tenggorokan	0.6
3.	G03	Suara serak	0.6
4.	G04	Batuk	0.4
5.	G05	Pembengkakan kelenjar limfe sekitar leher	0.4
6.	G06	Mual, Muntah	0.6
7.	G07	Sakit kepala	0.2
8.	G08	Susah Menelan	0.6
9.	G09	Sulit Bernapas	0.6

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala yang terdapat pada penyakit difteri maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat membuat proses dan cara berfikir seorang pakar yang nantinya dapat diaplikasikan dalam sebuah sistem komputer dengan menggunakan metode *certainty factor*. Penerapan metode *certainty factor* digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dalam mendiagnosa gejala-gejala yang ada pada penyakit difteri. Adapun rumus dalam metode *certainty factor* yaitu sebagai berikut:

$$CF (H,E) = CF (E) * CF (rule)$$

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

Kaidah gejala-gejala yang terdapat pada penyakit difteri yaitu:

IF Demam ringan **AND** Sakit tenggorokan **AND** Suara serak **AND** Batuk **AND** Pembengkakan kelenjar limfe sekitar leher **AND** Mual, Muntah **AND** Sakit kepala **AND** Susah Menelan **THEN** Sulit Bernapas

Setelah itu akan dilakukan penentuan nilai bobot *user*, misalnya *user* memilih pertanyaan jawaban sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar Pertanyaan dan Jawaban *User/Pasien*

NO	Kode	Kendala Pasien Difteri	Jawaban				Bobot Pasien
			Hampir Pasti	Tidak tahu	Mungkin	Kemungkinan Ragu	
1.	K01	Apakah anda mengalami demam ringan			✓		0.4
2.	K02	Apakah anda sering mengalami sakit tenggorokan	✓				0.8
3.	K03	Apakah anda mengalami suara serak			✓		0.4
4.	K04	Apakah anda mengalami batuk			✓		0.4
5.	K05	Apakah anda mengalami pembengkakan kelenjar limfe sekitar leher		✓			0.2
6.	K06	Apakah anda mengalami mual dan muntah	✓				0.8

NO	Kode	Kendala Pasien Difteri	Jawaban			Bobot Pasien
			Hampir Pasti	Tidak tahu	Mungkin Kemungkinan Ragu	
7.	K07	Apakah anda mengalami sakit kepala	✓			0.8
8.	K08	Apakah anda mengalami susah menelan			✓	0.4
9.	K09	Apakah anda mengalami Sulit bernapas			✓	0.2

Keterangan:

1. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.4
2. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.8
3. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.4
4. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.4
5. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.2
6. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.8
7. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.8
8. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.4
9. Nilai bobot untuk kendala demam ringan = 0.2

Tabel 3. Nilai Bobot Kepastian dan Bobot User Gejala Penyakit

Penderita Penyakit Difteri	Bobot Kepastian	Bobot User
Kode Gejala		
G1	0.4	0.4
G2	0.6	0.8
G3	0.6	0.4
G4	0.4	0.4
G5	0.4	0.2
G6	0.6	0.8
G7	0.2	0.8
G8	0.6	0.4
G9	0.6	0.2

Langkah kedua, kaidah gejala-gejala tersebut dihitung nilai CF nya dengan mengalikan CF_{pakar} dengan CF_{user} menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_1 &= CF[H]_1 * CF[E]_1 \\
 &= 0.4 * 0.4 \\
 &= 0.16 \\
 CF[H,E]_2 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\
 &= 0.6 * 0.8 \\
 &= 0.48 \\
 CF[H,E]_3 &= CF[H]_3 * CF[E]_3 \\
 &= 0.6 * 0.4 \\
 &= 0.24 \\
 CF[H,E]_4 &= CF[H]_4 * CF[E]_4 \\
 &= 0.4 * 0.4 \\
 &= 0,16 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 0.4 * 0.2 \\
 &= 0.08 \\
 CF[H,E]_6 &= CF[H]_6 * CF[E]_6 \\
 &= 0.6 * 0.8 \\
 &= 0,48 \\
 CF[H,E]_7 &= CF[H]_7 * CF[E]_7 \\
 &= 0.2 * 0.8 \\
 &= 0,16 \\
 CF[H,E]_8 &= CF[H]_8 * CF[E]_8 \\
 &= 0.6 * 0.4 \\
 &= 0.24 \\
 CF[H,E]_9 &= CF[H]_9 * CF[E]_9 \\
 &= 0.6 * 0.2 \\
 &= 0.12
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, yaitu mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah. Berikut kombinasi CF[H,E]₁ dengan CF[H,E]₂ yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1-CF[H,E]_1) \\
 &= 0.16 + 0.48 * (1-0.16) \\
 &= 0.16 + 0.48 * 0.84 \\
 &= 0.56_{\text{old1}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}3} &= CF[H,E]_{\text{old}1} + CF[H,E]_3 * (1-CF[H,E]_{\text{old}1}) \\
 &= 0.56 + 0.24 * (1-0.56) \\
 &= 0.56 + 0.24 * 0.44 \\
 &= 0.66_{\text{old2}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}2,4} &= CF[H,E]_{\text{old}2} + CF[H,E]_4 * (1-CF[H,E]_{\text{old}2}) \\
 &= 0.66 + 0.16 * (1-0.66) \\
 &= 0.66 + 0.16 * 0.34 \\
 &= 0.71_{\text{old3}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}3,5} &= CF[H,E]_{\text{old}3} + CF[H,E]_5 * (1-CF[H,E]_{\text{old}3}) \\
 &= 0.71 + 0.08 * (1-0.71) \\
 &= 0.71 + 0.08 * 0.29 \\
 &= 0.73_{\text{old4}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}4,6} &= CF[H,E]_{\text{old}4} + CF[H,E]_6 * (1-CF[H,E]_{\text{old}4}) \\
 &= 0.73 + 0.48 * (1-0.73) \\
 &= 0.73 + 0.48 * 0.27 \\
 &= 0.85_{\text{old5}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}5,7} &= CF[H,E]_{\text{old}5} + CF[H,E]_7 * (1-CF[H,E]_{\text{old}5}) \\
 &= 0.85 + 0.16 * (1-0.85) \\
 &= 0.85 + 0.16 * 0.15 \\
 &= 0.87_{\text{old6}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}6,8} &= CF[H,E]_{\text{old}6} + CF[H,E]_8 * (1-CF[H,E]_{\text{old}6}) \\
 &= 0.87 + 0.24 * (1-0.87) \\
 &= 0.87 + 0.24 * 0.13 \\
 &= 0.90_{\text{old7}} \\
 CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}7,9} &= CF[H,E]_{\text{old}7} + CF[H,E]_9 * (1-CF[H,E]_{\text{old}7}) \\
 &= 0.90 + 0.12 * (1-0.90) \\
 &= 0.90 + 0.12 * 0.1 \\
 &= 0.91_{\text{old8}} \\
 CF[H,E]_{\text{old}8} * 100\% &= 0.91 * 100\% \\
 &= 91\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil proses perhitungan diatas maka dapat diketahui bahwa tingkat kepercayaan dari hasil diagnosa terhadap penyakit difteri pada anak tersebut yaitu 0.91 atau 91%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menguraikan kesimpulan yaitu dengan adanya sistem pakar ini dapat memudahkan user/pasien dalam mengetahui informasi tentang penyakit difteri. Dengan penerapan metode certainty factor tersebut dapat memberikan proses perhitungan dan penyelesaian seberapa pasti user/pasien yang menderita penyakit difteri.

REFERENCES

- [1] C. S. Fatoni and F. D. Noviantha, "Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Difteri dengan Algoritma K-Nearest Neighbor," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 3, p. 220, 2018.
- [2] D. Maharani, Y. Arliando, and V. N. Sari, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DIABETES NEFROPATHY," vol. 9986, no. September, 2018.
- [3] T. Sutojo, "Kecerdasan Buatan," in *Kecerdasan Buatan*, 2011, p. 159,160.
- [4] J. Al-Imam, *Pengobatan dan Hikmah*. 2002.
- [5] Sunarno, *Pengembangan Metode Diagnostis Cepat Laboratorium Untuk Identifikasi Penyebab Difteri*. 2015.
- [6] S. Halim and S. Hansun, "Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis," vol. VII, no. 2, pp. 59–69, 2015.
- [7] Kusriani, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Andi Yogyakarta. 2006.
- [8] Adi Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP*, Andi, Yogyakarta, 2010.