

Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Campak pada Balita

Badrul Anwar¹, Siti Andeana², Ambiyar³, Unung Verawardina⁴

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

²Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

^{3,4}Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email: ¹badrulanwar199@gmail.com, ²ambiyar@ft.unp.ac.id, ³unungverawardina@gmail.com, ⁴sitiandeana11@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: badrulanwar199@gmail.com

Article History:

Received Nov 27th, 2023

Revised Dec 22th, 2023

Accepted Jan 9th, 2024

Abstrak

Campak merupakan penyakit infeksi menular (infeksius) pada balita yang disebabkan oleh virus golongan paramyxovirus. Di Indonesia, campak menempati peringkat keempat sebagai penyebab Kejadian Luar Biasa (KLB), setelah Demam Berdarah Dengue (DBD), diare, dan chikungunya. Meski demikian, pengetahuan masyarakat Indonesia terkait bahaya penyakit campak masih terbatas. Beberapa wilayah di Indonesia menghadapi tantangan di bidang medis, seperti kesulitan akses terhadap pelayanan kesehatan karena fasilitas kesehatan yang terbatas dan kekurangan tenaga medis, terutama dokter spesialis yang mengkhususkan diri dalam menangani penyakit campak. Tingginya biaya konsultasi di rumah sakit atau oleh dokter spesialis juga menjadi kendala bagi masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah dalam mendapatkan penanganan medis yang lebih lanjut. Selain itu, sejak munculnya penyakit Covid-19 di Indonesia, masyarakat menjadi enggan untuk mengunjungi rumah sakit karena memandang rumah sakit sebagai tempat dengan risiko penularan virus yang tinggi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan teknologi informasi yang dapat melakukan diagnosis penyakit campak pada balita melalui sistem pakar dengan menggunakan metode certainty factor. Metode ini memungkinkan penentuan tingkat keyakinan pakar terhadap fakta atau aturan tertentu, menggambarkan kepastian terhadap masalah yang dihadapi. Dengan mencapai nilai akhir sebesar 94.18%, hasil diagnosa ini mendekati hasil diagnosa yang dilakukan oleh seorang pakar, khususnya dokter anak. Hasil penelitian sesuai dengan tujuannya untuk mendiagnosa penyakit campak pada balita agar mendapatkan penanganan secara cepat dan juga membantu masyarakat memahami tingkat bahaya penyakit campak dan merespon dengan tindakan lebih cepat.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Certainty Factor, Penyakit Campak, Balita.

Abstract

Measles is an infectious disease in children under five years old caused by a paramyxovirus virus. In Indonesia, measles ranks fourth as a cause of extraordinary events (outbreaks), after dengue fever, diarrhea and chikungunya. However, the knowledge of the Indonesian people regarding the dangers of measles is still limited. Some regions in Indonesia face medical challenges, such as difficult access to health services due to limited health facilities and a shortage of medical personnel, especially specialists who specialize in measles. The high cost of consultations at hospitals or by specialists is also an obstacle for lower-middle-income people in obtaining more advanced medical treatment. In addition, since the emergence of Covid-19 in Indonesia, people have become reluctant to visit hospitals because they view hospitals as places with a high risk of virus transmission. To overcome these problems, it is necessary to apply information technology that can diagnose measles in toddlers through an expert system using the certainty factor method. This method allows determining the level of expert confidence in certain facts or rules, describing the certainty of the problem at hand. By achieving a final value of 94.18%, the results of this diagnosis are close to the results of a diagnosis made by an expert, especially a pediatrician. The results of the research are in accordance with the aim of diagnosing measles in toddlers so that they can receive treatment quickly and also help the public understand the level of danger of measles and respond with quicker action.

Keyword : Expert System, Certainty Factor, Measles, Toddlers.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan pelayanan kesehatan di Indonesia menjadi suatu aspek yang krusial, mengingat pertumbuhan jumlah penduduk yang signifikan dan menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan populasi terbesar di dunia. Banyak rumah sakit di Indonesia masih menghadapi kendala dalam menyediakan jumlah tenaga ahli kesehatan yang memadai, yang menjadikan permasalahan kesehatan sebagai fokus utama, terutama mengingat beragam jenis penyakit yang terus berkembang disebabkan oleh berbagai jenis virus. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus membentuk kategori penyakit yang luas, dengan anak-anak sebagai kelompok yang rentan. Salah satu contohnya adalah penyakit campak, suatu infeksi menular yang disebabkan oleh virus golongan paramyxovirus yang sangat mudah menyebar. Campak memiliki potensi menjadi penyakit serius bahkan dapat berujung pada kematian. Meskipun umumnya menyerang anak-anak, risiko penyakit ini tidak terbatas pada kelompok usia tertentu, terutama bagi mereka yang belum pernah divaksinasi atau belum pernah terpapar campak sebelumnya [1]. Penyakit ini menular melalui udara yang mengandung droplet yang berasal dari hidung, mulut, atau tenggorokan seseorang yang terinfeksi, dan kemudian dapat berkembang biak di dalam hidung dan tenggorokan anak-anak maupun orang dewasa [2].

Campak merupakan salah satu penyakit infeksi yang mendapat perhatian utama dalam bidang kesehatan, karena memiliki potensi penyebaran yang cepat dan dapat menyebabkan wabah atau Kejadian Luar Biasa (KLB). Di Indonesia, campak menempati peringkat keempat sebagai penyebab KLB, setelah Demam Berdarah Dengue (DBD), diare, dan chikungunya [3]. Meski demikian, pemahaman dan pengetahuan masyarakat Indonesia terkait bahaya penyakit campak masih terbatas. Beberapa wilayah di Indonesia menghadapi tantangan kesehatan, di antaranya kesulitan akses terhadap layanan kesehatan akibat kurangnya fasilitas yang memadai dan kekurangan tenaga medis, terutama dokter spesialis yang berfokus pada penanganan campak. Tingginya biaya konsultasi di rumah sakit atau oleh dokter spesialis juga menjadi kendala, terutama bagi masyarakat kelas menengah ke bawah untuk mendapatkan perawatan lebih lanjut dari pihak medis [7]. Selain itu, sejak munculnya penyakit Covid-19 di Indonesia, masyarakat cenderung enggan datang ke rumah sakit karena menganggapnya sebagai tempat dengan risiko penularan virus yang sangat tinggi [6].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi saat ini. Perkembangan pesat dalam teknologi informasi memungkinkan akses mudah terhadap berbagai informasi melalui internet. Di sisi lain, kemajuan teknologi kecerdasan buatan dapat dimanfaatkan untuk memberikan dukungan kepada masyarakat dalam memahami gejala awal penyakit campak, dengan tujuan mengurangi risiko yang tidak diinginkan. Langkah yang dapat diambil adalah merancang dan membangun suatu sistem teknologi informasi yang dapat melakukan diagnosis penyakit campak pada anak/balita menggunakan sistem pakar.

Sistem pakar adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar dapat merancang dan memodelkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan satu set aturan yang dapat menganalisis informasi mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut. Sistem pakar dirancang untuk dapat meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan baik di bidang kesehatan, bisnis, ekonomi, keuangan dan sebagainya. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awam atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar [4]. Di dalam sistem pakar ada banyak metode yang bisa diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan metode ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar [5].

Melalui pembahasan penelitian ini, diharapkan bahwa sistem yang dirancang akan memberikan kontribusi dalam proses diagnosis penyakit campak pada balita dengan menerapkan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam teknik pengumpulan data terdapat beberapa cara yang dilakukan di antaranya yaitu :

1. Pengamatan (*Observasi*)

Melakukan pengamatan dengan cara meninjau secara langsung ke lokasi penelitian yaitu di puskesmas dan rumah sakit untuk mendapatkan informasi tentang data terkait penyakit campak pada balita yang akan digunakan untuk proses diagnosa penyakit tersebut.

2. Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik wawancara. Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dari pihak-pihak yang memiliki wewenang. Kegiatan tersebut dilakukan dengan

mewawancarai narasumber yaitu dokter spesialis anak. Dari Pengumpulan data melalui wawancara tersebut diperoleh gejala, data penyakit dan basis pengetahuan tentang penyakit campak.

2.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian yang telah disusun dapat dijadikan pedoman dalam penerapan metode *Certainty Factor* untuk menyelesaikan permasalahan tentang diagnosis penyakit campak dari pengumpulan data hingga mendapatkan hasil. Berikut ini tahapan dari kerangka penelitian:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.3 Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor atau faktor kepastian diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan seberapa besar tingkat kepercayaan dalam suatu keputusan[10]. Pada penelitian ini, nilai *Certainty Factor* (CF) didapatkan berdasarkan hasil perhitungan dari persentase nilai input *Measure Belief* (MB) dan *Measure Disbelief* (MD) [11].

Untuk mendapatkan tingkat keyakinan dengan metode *Certainty Factor*, maka digunakan langkah-langkah sebagai berikut[12]:



Gambar 2. Langkah Metode CF

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menentukan Jenis Penyakit Campak

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh data jenis penyakit campak sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Penyakit Campak

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
1	P001	Campak Roseola (<i>Roseola Infantum</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Banyak minum air putih atau beri ASI lebih banyak dari biasanya. - Beri obat penurun panas secara berkala (bisa berupa <i>paracetamol</i> dan <i>ibuprofen</i>). - Kompres tubuh anak dengan air hangat untuk membantu menurunkan demam
2	P002	Campak Biasa (<i>Rubeola</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Perbanyak minum air putih untuk mencegah dehidrasi dan mengurangi rasa tidak nyaman di tenggorokan akibat batuk - Istirahat yang cukup dan hindari sinar matahari selama mata masih sensitif terhadap cahaya - Perhatikan kebersihan tubuh dengan mencuci tangan sesering mungkin - Jangan menggaruk karena dapat meninggalkan bekas
3	P003	Campak Jerman (<i>Rubella</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Untuk mencegah penyakit ini menular pada orang lain, terutama pada ibu hamil, penderita dianjurkan untuk tidak keluar rumah dahulu hingga benar-benar sembuh - Pantau suhu anak, dan hubungi dokter apabila demam terlalu tinggi

3.2 Menentukan Gejala Penyakit Campak

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh data gejala penyakit campak sebagai berikut:

Tabel 2. Gejala Penyakit Campak

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Kelopak mata bengkak
2	G02	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher atau di belakang

3	G03	Muncul ruam di kulit (<i>eksantema subitum</i>) setelah demam mereda
4	G04	Konjungtivis (mata merah)
5	G05	Timbul bercak koplik
6	G06	Ruam kulit dengan bercak besar dan merah, disertai rasa gatal di sekujur tubuh
7	G07	Fotofobia (takut cahaya)
8	G08	Munculnya ruam di kulit yang berawal dari wajah, kemudian menyebar ke badan. Ruam tidak menimbulkan rasa nyeri atau gatal dan dapat bertahan selama 1-3 hari
9	G09	Nafsu makan menurun
10	G10	Sakit telinga
11	G11	Diare dan muntah
12	G12	Letih dan lesu
13	G13	Sakit kepala
14	G14	Nyeri sendi
15	G15	Demam tinggi dengan suhu badan sekitar 40°C - 41°C
16	G16	Batuk
17	G17	Sakit tenggorokkan
18	G18	Pilek
19	G19	Demam ringan dengan suhu badan sekitar 37°C – 37.8°C

3.3 Menentukan Basis Aturan (Rule)

Berdasarkan data hasil dari wawancara dibentuklah masing-masing gejala pada tiap penyakit sebagai berikut:

Tabel 3. Basis Pengetahuan

No	Kode Gejala	Gejala	P01	P02	P03
1	G01	Kelopak mata bengkak	✓		
2	G02	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher atau di belakang	✓		✓
3	G03	Muncul ruam di kulit (<i>eksantema subitum</i>) setelah demam mereda	✓		
4	G04	Konjungtivis (mata merah)		✓	✓
5	G05	Timbul bercak koplik		✓	
6	G06	Ruam kulit dengan bercak besar dan merah, disertai rasa gatal di sekujur tubuh		✓	
7	G07	Fotofobia (takut cahaya)		✓	
8	G08	Munculnya ruam di kulit yang berawal dari wajah, kemudian menyebar ke badan. Ruam tidak menimbulkan rasa nyeri atau gatal dan dapat bertahan selama 1-3 hari			✓
9	G09	Nafsu makan menurun	✓	✓	
10	G10	Sakit telinga	✓		
11	G11	Diare dan muntah	✓		
12	G12	Letih dan lesu		✓	✓
13	G13	Sakit kepala			✓
14	G14	Nyeri sendi		✓	✓
15	G15	Demam tinggi dengan suhu badan sekitar 40°C - 41°C	✓	✓	
16	G16	Batuk	✓	✓	
17	G17	Sakit tenggorokkan	✓	✓	
18	G18	Pilek	✓	✓	✓
19	G19	Demam ringan dengan suhu badan sekitar 37°C – 37.8°C			✓

3.4 Menentukan Asumsi Data Penyakit

Berdasarkan data-data yang diperoleh, maka dapat diasumsikan data penyakit sebanyak 30 pasien dalam waktu 2 tahun dari tahun 2020 – 202, sehingga dapat dideskripsikan seperti dibawah ini:

Tabel 4. Jumlah Kasus Penyakit Campak pada Balita

No	Jenis Penyakit	Jumlah Kasus yang Terjangkit
1	Campak Roseola (<i>Roseola Infantum</i>)	8
2	Campak Biasa (<i>Rubeola</i>)	12
3	Campak Jerman (<i>Rubella</i>)	10
	Total	30

3.5 Penerapan Metode Certainty Factor

3.5.1 Menentukan Nilai CF

Untuk menentukan nilai CF, maka digunakan data yang ada pada rumusan yang telah ditentukan, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menentukan nilai P(H) untuk setiap penyakit.

Nilai probabilitas setiap penyakit diambil dari nilai kasus yang terjadi dari data sampel sebagai berikut:

$$P(H1, E) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{30} = 0.27$$

$$P(H2, E) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{12}{30} = 0.4$$

$$P(H3, E) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{10}{30} = 0.33$$

2. Menentukan nilai P(H) untuk setiap gejala.

Nilai probabilitas pada setiap gejala diambil dari banyaknya pasien yang mengalami gejala tersebut dibagi dengan jumlah pasien yang mengalami penyakit pada *rule* yang bersangkutan. (Data ini diambil dari studi kasus di lapangan).

- a. Jenis Penyakit Campak Roseola (*Roseola Infantum*)

$$P(H1, E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{7}{8} = 0.88$$

$$P(H1, E11) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{8} = 0.63$$

$$P(H1, E2) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{4}{8} = 0.5$$

$$P(H1, E15) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{8} = 0.75$$

$$P(H1, E3) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{8} = 0.75$$

$$P(H1, E16) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{4}{8} = 0.5$$

$$P(H1, E9) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{3}{8} = 0.38$$

$$P(H1, E17) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{3}{8} = 0.38$$

$$P(H1, E10) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{8} = 0.63$$

$$P(H1, E18) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{4}{8} = 0.5$$

- b. Jenis Penyakit Campak Biasa (*Rubeola*)

$$P(H2, E4) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{7}{12} = 0.58$$

$$P(H2, E14) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{12} = 0.5$$

$$P(H2, E5) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H2, E15) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H2, E6) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{10}{12} = 0.83$$

$$P(H2, E16) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{7}{12} = 0.58$$

$$P(H2, E7) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{12} = 0.67$$

$$P(H2, E17) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{12} = 0.42$$

$$P(H2, E9) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{12} = 0.42$$

$$P(H2, E18) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{12} = 0.5$$

$$P(H2, E12) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{12} = 0.5$$

- c. Jenis Penyakit Campak Jerman (*Rubella*)

$$P(H3, E2) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$P(H3, E13) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{7}{10} = 0.7$$

$$P(H3, E4) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{4}{10} = 0.4$$

$$P(H3, E14) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{10} = 0.5$$

$$P(H3, E8) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H3, E12) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$P(H3, E18) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{10} = 0.5$$

$$P(H3, E19) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{10} = 0.8$$

3. Menentukan nilai MB[H,E]

Setelah diketahui nilai P(H) untuk penyakit dan setiap gejala, maka diimplementasikan dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} - \text{MB}[H1,E1] &= \frac{\max [P(H|E),P(H)] - P(H)}{\max [1,0] - P[H]} \\ &= \frac{\max [0.88,0.27] - 0.27}{\max [1,0] - 0.27} \\ &= \frac{0.88 - 0.27}{1 - 0.27} \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

Kemudian, nilai MB dicari untuk setiap gejala pada setiap jenis penyakit.

4. Menentukan nilai MD[H,E]

Selanjutnya dicari nilai MD(H,E) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} - \text{MD}[H1,E1] &= \frac{\min [P(H|E),P(H)] - P(H)}{\min [1,0] - P[H]} \\ &= \frac{\min [0.88,0.27] - 0.27}{\min [1,0] - 0.27} \\ &= \frac{0.27 - 0.27}{0 - 0.27} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Lanjutkan perhitungan hingga seluruh nilai MD diketahui, karena nilai pembagi pada rumus ini adalah nilai minimum 0.

5. Menentukan nilai CF

Rumus mencari nilai pakar yaitu dengan mengurangkan nilai MB dengan MD yang telah didapatkan sebelumnya. Setiap gejala memiliki bobot nilai menggunakan rumus :

$$CF[H1,E1] = MB[H1,E1] - MD[H1,E1]$$

$$CF(H1,E1) = 0.84 - 0 = 0.84$$

Tabel 5. Nilai CF

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD	CF		
P001	Campak Roseola (<i>Roseola Infantum</i>)	G01	Kelopak mata bengkak	0.84	0	0.84		
		G02	Pembengkakan kelenjar getah bening	0.32	0	0.32		
		G03	Muncul ruam di kulit setelah demam mereda	0.66	0	0.66		
		G09	Nafsu makan menurun	0.15	0	0.15		
		G10	Sakit telinga	0.49	0	0.49		
		G11	Diare dan muntah	0.49	0	0.49		
		G15	Demam tinggi	0.66	0	0.66		
		G16	Batuk	0.32	0	0.32		
		G17	Sakit tenggorokkan	0.15	0	0.15		
		G18	Pilek	0.32	0	0.32		
		P002	Campak Biasa (<i>Rubeola</i>)	G04	Konjungtivitis (mata merah)	0.30	0	0.30
				G05	Timbul bercak koplik	0.59	0	0.59
G06	Ruam kulit dengan bercak besar dan merah, disertai rasa gatal di sekujur tubuh			0.72	0	0.72		
G07	Fotofobia (takut cahaya)			0.47	0	0.47		
G09	Nafsu makan menurun			0.03	0	0.03		
G12	Letih dan lesu			0.17	0	0.17		

P003	Campak Jerman (Rubella)	G14	Nyeri sendi	0.17	0	0.17
		G15	Demam tinggi	0.58	0	0.58
		G16	Batuk	0.30	0	0.30
		G17	Sakit tenggorokkan	0.03	0	0.03
		G18	Pilek	0.17	0	0.17
		G02	Pembengkakan kelenjar getah bening	0.40	0	0.40
		G04	Konjungtivitis (mata merah)	0.10	0	0.10
		G08	Muncul ruam di kulit dari wajah, kemudian menyebar ke badan. Tidak menimbulkan rasa nyeri/gatal dan dapat bertahan selama 1-3 hari	0.85	0	0.85
		G12	Letih dan lesu	0.40	0	0.40
		G13	Sakit kepala	0.55	0	0.55
		G14	Nyeri sendi	0.25	0	0.25
		G18	Pilek	0.25	0	0.25
		G19	Demam ringan	0.70	0	0.70

3.5.2 Penyelesaian Kasus dengan CF

Pada studi kasus ini seseorang diduga terinfeksi penyakit Campak. Adapun gejala-gejala yang dialami pasien yaitu: (1) Pembengkakan kelenjar getah bening (G02), (2) Konjungtivitis/mata merah (G04), (3) Timbul bercak koplik (G05), (4) Sakit kepala (G13), (5) Nyeri sendi (G14), (6) Demam tinggi sekitar 40°C - 41°C (G15), (7) Batuk (G16), (8) Pilek (G18)

Untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita, nilai CF dari seluruh gejala-gejala yang dialami kemudian akan dimasukkan ke dalam rumus *combine* sebagai berikut:

- a. Gejala yang mengindikasikan pada P001 (Campak Roseola) adalah : (G02, G15, G16, G18)

$$CF(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$$

$$CF(G02 \text{ AND } G15) = 0.32 + 0.66 * (1 - 0.32) = 0.7688 \text{ (CF}_{\text{combine1}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine1}} \text{ AND } G16) = 0.7688 + 0.32 (1 - 0.7688) = 0.842784 \text{ (CF}_{\text{combine2}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine2}} \text{ AND } G18) = 0.842784 + 0.32 (1 - 0.842784) = 0.893093 \text{ (CF}_{\text{combine3}})$$

$$\text{Maka nilai kepercayaan terhadap P001 adalah } 0.893093 \times 100\% = 89.31\%$$

- b. Gejala yang mengindikasikan pada P002 (Campak Biasa) adalah : (G04, G05, G14, G15, G16, G18)

$$CF(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$$

$$CF(G04 \text{ AND } G05) = 0.30 + 0.59 (1 - 0.30) = 0.713 \text{ (CF}_{\text{combine1}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine1}} \text{ AND } G14) = 0.713 + 0.17 (1 - 0.713) = 0.76179 \text{ (CF}_{\text{combine2}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine2}} \text{ AND } G15) = 0.76179 + 0.58 (1 - 0.76179) = 0.8999518 \text{ (CF}_{\text{combine3}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine3}} \text{ AND } G16) = 0.8999518 + 0.3 (1 - 0.8999518) = 0.92996626 \text{ (CF}_{\text{combine4}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine4}} \text{ AND } G18) = 0.92996626 + 0.17 (1 - 0.92996626) = 0.941872 \text{ (CF}_{\text{combine5}})$$

$$\text{Maka nilai kepercayaan terhadap P002 adalah } 0.941872 \times 100\% = 94.18\%$$

- c. Gejala yang mengindikasikan pada P003 (Campak Jerman) adalah : (G02, G04, G13, G14, G18)

$$CF(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$$

$$CF(G02 \text{ AND } G04) = 0.40 + 0.10 (1 - 0.40) = 0.46 \text{ (CF}_{\text{combine1}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine1}} \text{ AND } G13) = 0.46 + 0.55 (1 - 0.46) = 0.757 \text{ (CF}_{\text{combine2}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine2}} \text{ AND } G14) = 0.757 + 0.25 (1 - 0.757) = 0.81775 \text{ (CF}_{\text{combine3}})$$

$$CF(\text{CF}_{\text{combine3}} \text{ AND } G18) = 0.81775 + 0.25 (1 - 0.81775) = 0.863312 \text{ (CF}_{\text{combine4}})$$

$$\text{Maka nilai kepercayaan terhadap P003 adalah } 0.863312 \times 100\% = 86.33\%$$

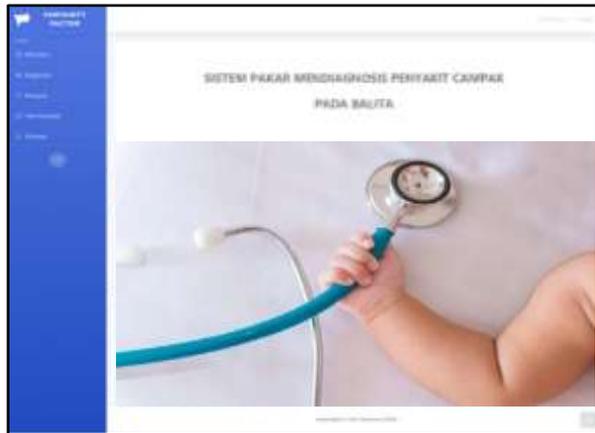
Berdasarkan hasil diagnosa yang didapat atas contoh kasus tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pasien kemungkinan besar menderita penyakit campak dengan jenis penyakit Campak Biasa dengan tingkat probabilitas terhadap penyakit tersebut adalah 0.941871 atau dengan persentase 94.18%.

3.6 Implementasi Sistem

Hasil tampilan antarmuka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dirancang benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

a. Tampilan Halaman Utama

Halaman utama ini merupakan tampilan awal aplikasi Sistem Pakar mendiagnosis penyakit campak balita yang dimana berisi layanan-layanan yang dapat diakses oleh admin dan pengguna (*user*).



Gambar 3. Halaman Utama

b. Tampilan Halaman Data Penyakit

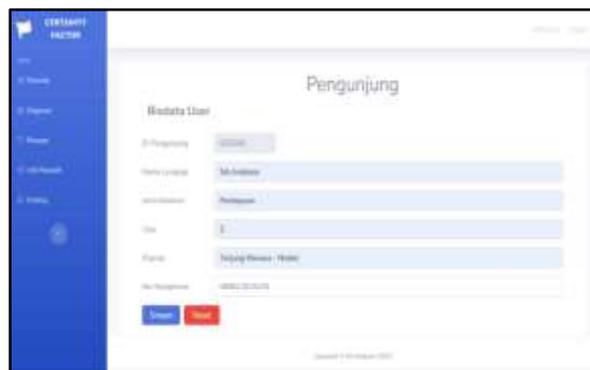
Halaman data penyakit merupakan halaman yang berfungsi untuk mengelola data penyakit seperti menampilkan, menambah, mengubah dan menghapus data penyakit.



Gambar 4. Halaman Data Penyakit

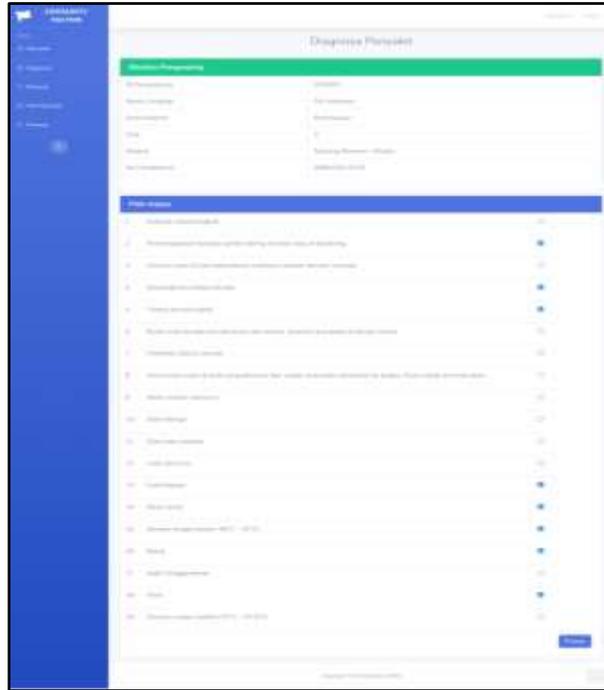
c. Tampilan Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa berfungsi untuk melakukan diagnosa penyakit campak (*measles*) pada balita. Halaman diagnosa dibagi menjadi 2 halaman. Halaman pertama digunakan untuk mengisi data diri para pengguna seperti nama, jenis kelamin, usia, alamat dan nomor *handphone*.



Gambar 5. Halaman Diagnosa (Halaman 1)

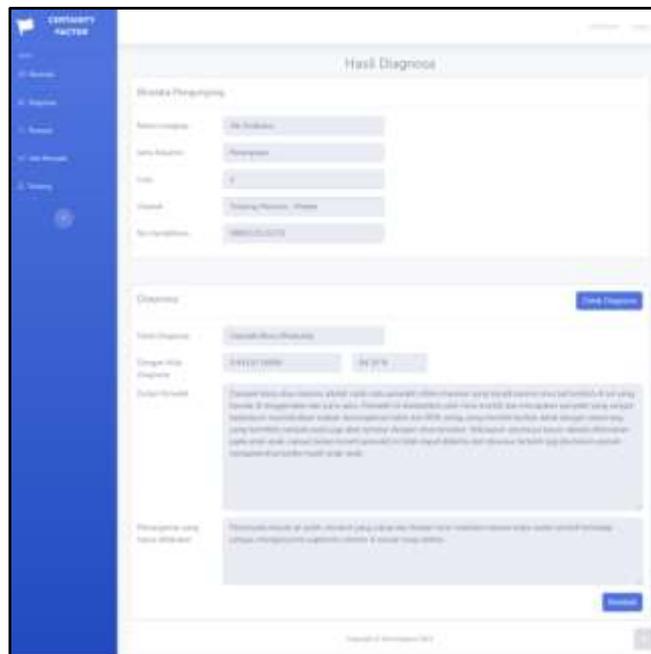
Selanjutnya, pada halaman kedua pengguna dapat memilih gejala yang dialami untuk melanjutkan proses diagnosa.



Gambar 6. Halaman Diagnosa (Halaman 2)

d. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa akan menampilkan hasil diagnosa penyakit campak (*measles*) pada balita dengan menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan gejala yang telah diinputkan oleh pengguna sebelumnya.



Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosa

e. Tampilan Halaman Laporan Hasil Diagnosa

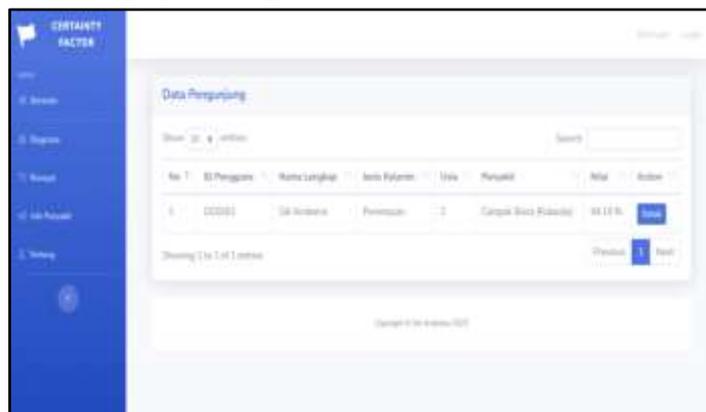
Laporan hasil diagnosa berfungsi untuk menampilkan hasil diagnosa dalam bentuk laporan.



Gambar 8. Halaman Laporan Hasil Diagnosa

f. Tampilan Halaman Riwayat

Halaman riwayat berfungsi untuk menampilkan informasi tentang pengguna yang pernah berkonsultasi atau melakukan pengecekan kesehatan penyakit campak (*measles*).



Gambar 9. Halaman Riwayat

g. Tampilan Halaman Info Penyakit

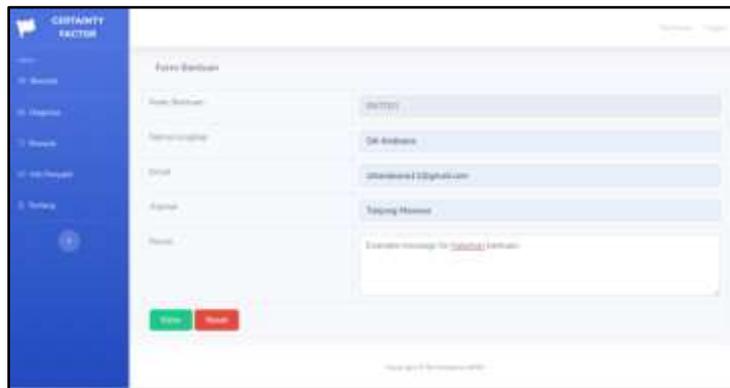
Halaman info penyakit berfungsi untuk memberikan informasi tentang penjelasan penyakit campak (*measles*) pada para pengguna.



Gambar 10. Halaman Info Penyakit

h. Tampilan Halaman Bantuan

Halaman Bantuan berfungsi untuk memberikan peluang bagi para pengguna yang ingin bertanya lebih jauh lagi seputas penyakit campak dan lain sebagainya.



Gambar 11. Halaman Bantuan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit campak pada balita, dengan tingkat probabilitas terhadap penyakit tersebut sebesar 0.941871 atau 94.18%. Hasil diagnosa ini mendekati hasil diagnosa yang dilakukan oleh seorang pakar. Implementasi sistem untuk mendiagnosa penyakit campak berjalan dengan baik dan sangat mudah digunakan oleh user dengan tampilan yang sederhana dan menarik. Hasil diagnosa menampilkan jenis penyakit campak yang diderita sekaligus informasi cara penanganannya. Perhitungan yang dihasilkan oleh sistem sama dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada dokter dan seluruh pegawai Puskesmas di Tanjung Morawa yang telah memberikan data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini. Tidak lupa pula terima kasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Meronica *et al.*, "Pengetahuan Ibu Terhadap Kasus Campak Akibat Imunisasi Lanjutan Campak Mother's Knowledge About Measles Cases Due to Advanced Measles Immunization," *Majority*, vol. 7, no. 3, pp. 245–248, 2018.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. KEMENKES RI, 2022.
- [3] Maryati Sutarno and Noka Ayu Putri Liana, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ispa," *J. Antara Keperawatan*, vol. 2, no. 2, pp. 44–50, 2019, doi: 10.37063/antaraperawat.v2i2.76.
- [4] N. Y. L. Gaol, L. Lusiyanti, and A. H. Nasyuha, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Hermatologi-Onkologi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1435, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4190.
- [5] G. V. G. Putri, "Sistem pakar diagnosa mental illness sikosis dengan menggunakan metode certainty factor," *J. Inovtek Polbeng - Seri Inform.*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [6] S. Amri, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Campak Pada Balita Di Puskesmas Pantai Cermin Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat," *J. Matern. Kebidanan*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2018.
- [7] L. F. Putri, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, p. 107, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1956.
- [8] A. R. Handoko, "Perancangan sistem pakar analisa transaksi keuangan mencurigakan menggunakan metode forward chaining," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [9] A. Zaki, "Penerapan Metode Bayes Dalam Prediksi Segementasi Pasar Penjualan Smartphone," *J. Comput. Sci. Inform. Syst. J-Cosys*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.53514/jc.v1i1.15.
- [10] M. R. Ritonga, S. Solikhun, M. R. Lubis, and A. P. Windarto, "Sistem Pakar Diagnosa Gejala Awal Penyakit Akibat Virus Pada Anak Berbasis Mobile Dengan Forward Chaining," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 2, no. 2, pp. 140–145, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v2i2.298.
- [11] P. Wahyuningsih and S. Zuhriyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Campak Rubella pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, p. 85, Feb. 2021, doi: 10.25126/jtiik.0812710.
- [12] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, 2018.