

Case-Based Reasoning untuk Diagnosis Penyakit Campak Menggunakan Metode *Bayesian Model*

I Wayan Adhi Surya Gemilang^{a1}, I Wayan Supriana^{a2}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹cool.gemilang@gmail.com
²wayan.supriana@unud.ac.id

Abstract

In the medical world, measles is an infectious disease that has long been known and is still a global health problem. Measles is divided into two main types, rubeola measles and rubella measles. This study is conducted to build a diagnose system for measles disease with Case-Based Reasoning (CBR). Case-based reasoning (CBR) is a method in artificial intelligence that solves problems by analyzing solutions from similar cases that have occurred before. CBR can eliminate the need to extract models or sets of rules. Knowledge acquisition in CBR is based on a collection of experiences or previous cases. The Bayesian model is used as indexing to find the type of measles CBR in this study. The test was carried out by using 35 cases that were stored in case base and 20 case bases serve as a new case.

Keywords: Case Based Reasoning, Campak, Bayesian Model

1. Pendahuluan

Dalam dunia medis, penyakit campak merupakan salah satu penyakit menular yang telah lama dikenal dan masih menjadi masalah kesehatan global. Campak terbagi menjadi dua jenis utama: campak *rubeola* dan campak *rubella*. Keduanya disebabkan oleh virus yang berbeda dan memiliki karakteristik klinis yang berbeda pula. Campak *rubeola*, juga dikenal sebagai campak merah atau campak biasa, disebabkan oleh virus RNA dari genus *Morbillivirus* dalam keluarga *Paramyxoviridae* [1]. Sementara itu, campak *rubella*, atau disebut juga campak Jerman, disebabkan oleh virus RNA dari genus *Rubivirus* [2]. Penyakit campak, terutama campak *rubeola*, masih menjadi kekhawatiran kesehatan masyarakat di beberapa wilayah di dunia, terutama di negara-negara dengan akses terbatas terhadap vaksinasi. Meskipun campak *rubella* cenderung memiliki dampak yang lebih ringan, penyakit ini tetap menjadi perhatian karena dapat menyebabkan komplikasi serius pada janin jika terjadi pada wanita hamil. Dalam pengaplikasian *Case Based Reasoning* (CBR), pendekatan ini dapat digunakan sebagai metode untuk memecahkan masalah dalam diagnosis dan manajemen penyakit campak. CBR menggunakan pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya untuk menyelesaikan kasus baru yang mirip [4]. Dalam konteks penyakit campak, CBR dapat membantu dokter dalam mengenali gejala, mendiagnosis penyakit dengan lebih akurat, serta merencanakan strategi pengobatan dan manajemen berdasarkan informasi dari kasus-kasus sebelumnya.

2. Metode Penelitian

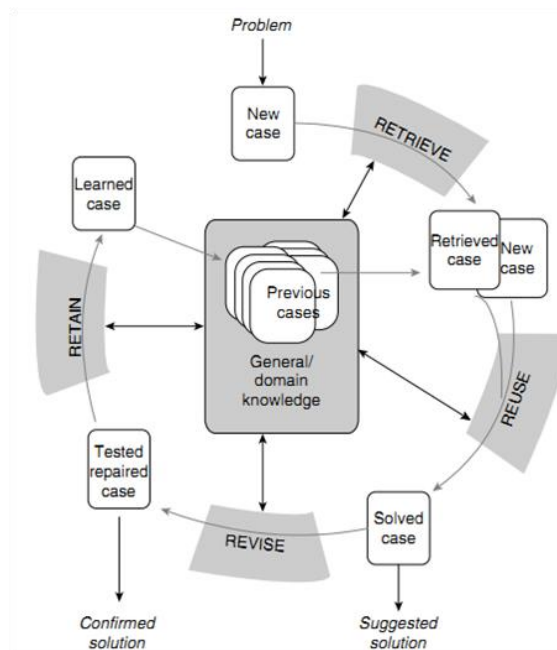
2.1. Data Penelitian

Penelitian ini mendapatkan data dari berbagai sumber seperti buku dan media internet yang berhubungan dengan penelitian yang terkait yang dapat membantu proses penelitian ini.

2.2. Case Based Reasoning (CBR)

CBR merupakan teknik dalam kecerdasan buatan yang memecahkan masalah dengan mempelajari solusi dari kasus serupa yang telah terjadi sebelumnya. CBR menghilangkan keperluan untuk mengekstraksi model atau seperangkat aturan. Pengetahuan dalam CBR berasal dari berbagai pengalaman atau kasus sebelumnya yang telah dikumpulkan. Di sisi lain, CBR masih bisa digunakan untuk berpikir logis meskipun datanya tidak lengkap atau salah [3]. Metode ini berdasarkan pada keyakinan bahwa mengacu pada solusi yang telah berhasil digunakan untuk masalah serupa di masa lalu adalah cara terbaik untuk menyelesaikan masalah baru. Umumnya, langkah-langkah ini terdiri dari empat tahap.:

- Retrieve*, Proses ini melibatkan pencarian dan identifikasi kasus-kasus yang relevan dari basis pengetahuan.
- Reuse*, Proses ini melibatkan penggunaan kembali pengetahuan dan pengalaman dari kasus-kasus sebelumnya untuk memecahkan masalah baru.
- Revise*, Proses ini melibatkan perubahan dan adopsi solusi yang ditawarkan jika perlu.
- Retain*, Pada proses ini, solusi dan informasi yang dihasilkan dari proses CBR dapat disimpan kembali ke dalam *knowledge base*.



Gambar 1. Case Based Reasoning Cycle

2.3. Representasi Kasus

Sebuah kasus bisa diatasi dengan menggunakan kembali kasus-kasus yang telah diatasi sebelumnya. *Frame* adalah representasi kasus yang digunakan pada penelitian ini. Pada Tabel 1 diperlihatkan gejala-gejala umum dari penyakit campak *rubeola* dan campak *rubella* [6].

Tabel 1. Gejala Penyakit Campak

No	Penyakit	Gejala
1	Campak <i>rubeola</i>	Demam tinggi Batuk dan sakit tenggorokan Pilek

No	Penyakit	Gejala
		Mata berair dan tampak kemerahan
		Konjungtivitis
		Ruam merah
		Letih, lesu, nafsu makan menurun
2	Campak <i>rubella</i>	Demam ringan
		Letih, lesu, nafsu makan menurun
		Ruam merah muda
		Nyeri sendi
		Sakit Kepala
		Mata berair dan tampak kemerahan
		Pembengkakan kelenjar getah bening di leher

2.4. Indexing

Indexing adalah proses pengorganisasian data untuk memungkinkan akses cepat dan efisien ke informasi yang relevan. Dalam konteks basis data, *indexing* melibatkan pembuatan struktur data tambahan yang memetakan nilai atau kunci pencarian ke lokasi fisik data yang terkait. *Indexing* digunakan untuk mempercepat operasi pencarian seperti pencarian, penyaringan, atau pengurutan data. Bayesian model adalah metode *indexing* yang diterapkan dalam penelitian ini. Bayesian didefinisikan sebagai hipotesis yang dikenal dengan HMAP atau Hypothesis Maximum Approbability menurut persamaan (1)[5].

$$P(C_i|X) = \frac{P(X|C_i)}{P(X)} = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{\sum_{i=1}^n P(X|C_i)P(C_i)} \quad (1)$$

Keterangan:

- $P(C_i|X)$ = Probabilitas hipotesis C_i didasarkan pada kondisi X (*posterior probability*)
- $P(X|C_i)$ = Probabilitas X didasarkan pada kondisi hipotesis C_i
- $P(C_i)$ = Probabilitas hipotesis C_i tanpa mendukung bukti atau *evidence* apapun (*prior probability*)
- X = Data yang memiliki kelas yang belum diketahui
- C_i = Hipotesis data X adalah suatu kelas yang spesifik

2.5. Similaritas

Similaritas dalam *Case-Based Reasoning* (CBR) mengacu pada seberapa mirip atau seberapa dekat sebuah kasus dengan kasus yang sedang dihadapi. Ini adalah konsep kunci dalam CBR karena sistem perlu menemukan kasus-kasus yang mirip dengan masalah yang sedang dihadapi agar dapat menggunakan pengetahuan dari kasus-kasus tersebut untuk menyelesaikan masalah baru. Berikut merupakan rumus perhitungan similaritas pada metode *Case Based Reasoning*:

$$\frac{s_1 \times w_1 + s_2 \times w_2 + \dots + s_n \times w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} \quad (2)$$

Keterangan:

- s = *similarity* (nilai kemiripan)
- w = *weight* (bobot yang diberikan)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengujian Sistem CBR

Sistem CBR diuji dengan memasukkan kasus baru dan melakukan proses *indexing* menggunakan *Bayesian model*. Contoh kasus baru dapat dilihat pada Tabel 2 jika diasumsikan penyakit tersebut merupakan penyakit campak.

Tabel 2. Contoh Kasus Baru

No Penyakit Gejala	
1	x
	Demam ringan
	Nyeri sendi
	Sakit Kepala
	Mata berair dan tampak kemerahan
	Letih, lesu, nafsu makan menurun

a. Proses *Indexing*

Adapun langkah-langkah proses *indexing* yaitu:

Langkah 1:

Mencari nilai pada setiap kelas yaitu, penyakit campak *rubeola* (C1) dan penyakit campak *rubella* (C2).

$$P(001) = \frac{23}{35} = 0,6571$$

Hasil P(P0001) didapatkan dari total kasus penyakit campak *rubeola* dibagi dengan jumlah seluruh kasus.

$$P(002) = \frac{12}{35} = 0,3428$$

Hasil P(P0002) didapatkan dari total kasus penyakit campak *rubella* dibagi dengan jumlah seluruh kasus.

Langkah 2:

Menghitung nilai $P(x_1, \dots, x_n | C_i)$, dimana X adalah input dari fitur.

Untuk P001:

$$\text{Untuk } P(x_1 | P01) = P(\text{Gejala} = \text{Demam ringan} | P001) = \frac{0}{23} = 0$$

$$\text{Untuk } P(x_2 | P01) = P(\text{Gejala} = \text{Nyeri sendi} | P001) = \frac{0}{23} = 0$$

$$\text{Untuk } P(x_3 | P01) = P(\text{Gejala} = \text{Sakit kepala} | P001) = \frac{10}{23} = 0,4347$$

$$\text{Untuk } P(x_4 | P01) = P(\text{Gejala} = \text{Mata berair dan tampak kemerahan} | P001) = \frac{15}{23} = 0,652$$

$$\text{Untuk } P(x_5 | P01) = P(\text{Gejala} = \text{Letih, lesu, nafsu makan menurun} | P001) = \frac{23}{23} = 1$$

Untuk P002:

$$\text{Untuk } P(x_1 | P02) = P(\text{Gejala} = \text{Demam ringan} | P001) = \frac{12}{12} = 1$$

$$\text{Untuk } P(x_2 | P02) = P(\text{Gejala} = \text{Nyeri sendi} | P001) = \frac{12}{12} = 1$$

$$\text{Untuk } P(x_3 | P02) = P(\text{Gejala} = \text{Sakit kepala} | P001) = \frac{10}{12} = 0,833$$

Untuk $P(x4|P02) = P(\text{Gejala} = \text{Mata berair dan tampak kemerahan}|P001) = \frac{7}{12} = 0,583$
 Untuk $P(x5|P02) = P(\text{Gejala} = \text{Letih, lesu, nafsu makan menurun}|P001) = \frac{12}{12} = 1$

Perhitungan $P(X|Ci)$

$$P(X|P01) = 0,4347 \times 0 \times 0 \times 0,652 \times 1 = 0$$

$$= 1 \times 1 \times 0,833 \times 0,583 \times 1 = 0,485$$

Langkah 3:

Menghitung nilai probabilitas posterior $P(Ci|X)$.

Menghitung $P(X|Ci)P(Ci)$

$$P(X|P01).P(01) = 0 \times 0,6571 = 0$$

$$P(X|P02).P(02) = 0,485 \times 0,3428 = 0,166$$

$$P(01|X) = \frac{0}{0 + 0,166} = 0$$

$$P(02|X) = \frac{0,166}{0 + 0,166} = 1$$

Langkah 4:

Mencari kemungkinan terbesar untuk direkomendasikan atau dipilih sebagai hasil. Nilai tertinggi merupakan hasil penyakit P002 yaitu campak *rubella*.

b. Perhitungan Similaritas

Dari proses *indexing* sebelumnya, bisa disimpulkan bahwa campak yang didiagnosis adalah penyakit campak *rubella*. Pada proses similaritas ini setiap penyakit P002 akan dibandingkan untuk mencari tahu *case* mana yang memiliki kemiripan dengan *case* yang telah disimpan dalam basis kasus.

Tabel 3. Contoh Proses Similaritas Kasus Baru

No	Gejala	Nilai	Bobot	Similaritas lokal
1	Demam Ringan	1	1	1
2	Nyeri Sendi	1	1	1
3	Sakit Kepala	1	1	1
4	Mata berair dan tampak kemerahan	1	0,5	0,5
5	Letih, lesu, nafsu makan menurun	1	0,5	0,5
6	Ruam merah muda	0	1	0
7	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher	0	1	0

Perhitungan similaritas global bisa dilakukan dengan menggunakan persamaan (2).

$$\text{Similaritas global} = \frac{1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,25 + 1 \times 0,25 + 0 \times 1 + 0 \times 1}{1 + 1 + 1 + 0,25 + 0,25 + 1 + 1}$$

$$= \frac{4}{6}$$

$$= 0,66$$

Hasil dari proses CBR yang dilakukan adalah nilai similaritas sebesar 0.66.

3.2. Analisis Kemampuan Sistem

Pada penelitian ini telah diuji 20 data uji dan *case base* sebanyak 35 basis kasus. Berdasarkan 3 nilai batasan atau *threshold* yang ditetapkan pada saat dilakukannya uji kemampuan dari sistem, hasil dari pengujian tersebut bisa diamati dalam Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Akurasi Sistem

Metode	Threshold	Akurasi Sesuai
CBR	≥0,80	30%
	≥0,70	50%
	≥0,60	70%

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian terhadap system dapat disimpulkan hal-hal berikut, penerapan *Case-Based Reasoning* ini dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam membantu diagnosis dan pengobatan penyakit campak. Dalam CBR, kasus-kasus sebelumnya yang terkait dengan penyakit campak dipelajari dan disimpan dalam basis pengetahuan. Namun, kesuksesan CBR dalam diagnosa campak tergantung pada keakuratan dan kelengkapan data yang digunakan untuk melatih sistem. Diperlukan data yang komprehensif dan relevan untuk memastikan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi yang tepat. Secara keseluruhan, dengan menggunakan CBR, diagnosis penyakit campak dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien, dengan meningkatkan akurasi diagnosis.

Daftar Pustaka

- [1] Wilder-Smith, A.B. & Qureshi, K. (2020). Resurgence of Measles in Europe: A Systematic Review on Parental Attitudes and Beliefs of Measles Vaccine. *Journal of Epidemiology and Global Health*, doi: 10.2991/jegh.k.191117.001.
- [2] Lambert N, Strebel P, Orenstein W, Icenogle J, Poland GA. Rubella. *Lancet*. 2015 Jul 4;385(9984):2297-307. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60539-0. Epub 2015 Mar 12. PMID: 25777628.
- [3] Wicaksono, B.S., Ramadhony, Ade., dan Sulistiyo, M.D., 2014, Analisis dan Implementasi Sistem Pendiagnosis Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Case Based Reasoning, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), ISSN: 1997-5022, Yogyakarta.
- [4] Aamir UB, Badar N, Mehmood MR, Alam MM, Kazi BM, Naeem M, Zaidi SS, Kazi AN. Role of Case Based Reasoning in medical domain: A systematic review. *J Biomed Inform*. 2017 Dec; 76:30-42. doi: 10.1016/j.jbi.2017.10.005. Epub 2017 Oct 17. PMID: 29054751.
- [5] Nurfalinda dan Nikentari, Nerfita, 2017, Case Based Reasoning untuk Diagnosis Penyakit Gizi Buruk pada Balita, *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, ISSN: 2087-5347, Yogyakarta.
- [6] *Perbedaan Campak Biasa Dan Campak Jerman*. Alodokter. (2023, January 24). [https://www.alodokter.com/perbedaan-campak-biasa-dan-campak-jerman#:~:text=Campak%20biasa%20\(rubeola\)%20dan%20campak,orang%20lain%20dan%20menyebarkan%20virus](https://www.alodokter.com/perbedaan-campak-biasa-dan-campak-jerman#:~:text=Campak%20biasa%20(rubeola)%20dan%20campak,orang%20lain%20dan%20menyebarkan%20virus).