

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT AKIBAT VIRUS EKSANTEMA MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER DAN CERTAINTY FACTOR

Iyam Maria Kristin Mali¹, Gunawansyah^{*2}

¹²Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

iyamm5661@gmail.com, gunawansyah@gmail.com

Received: 27-08- 2025

Revised: 17-09-2025

Approved: 25-09-2025

ABSTRACT

The development of information technology has made a significant contribution to various fields, including the medical field. One widely developed application of this technology is the expert system, a computer-based system capable of mimicking the decision-making abilities of an expert. This study aims to develop a web-based expert system designed to diagnose diseases caused by the exanthem virus. Furthermore, it compares the diagnostic accuracy between two methods, namely the Dempster-Shafer method and the Certainty Factor method. It also aims to provide a fast and informative alternative diagnostic tool for public use. This study uses a Research and Development (R&D) approach with the aim of designing, implementing, and testing a web-based expert system for diagnosing diseases caused by the exanthem virus. This study has successfully developed a web-based expert system used to diagnose diseases caused by the exanthem virus. This system is designed with a Research and Development (R&D) approach and uses two uncertainty reasoning methods, namely Dempster-Shafer and Certainty Factor, to compare the accuracy of the diagnostic results. System testing on several cases shows that the Certainty Factor method provides a higher level of confidence compared to Dempster-Shafer, with an average confidence value reaching 68.32%, while Dempster-Shafer is 64.78%.

Keywords: Expert System, Dempster-Shafer, Certainty Factor, Exanthema Virus, Diagnosis

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan kontribusi besar terhadap berbagai bidang, termasuk bidang medis. Salah satu penerapan teknologi yang banyak dikembangkan adalah sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang mampu menirukan kemampuan seorang pakar dalam mengambil keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang dirancang untuk mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh virus eksantema. Selain itu, membandingkan akurasi diagnostik antara dua metode, yaitu metode Dempster-Shafer dan metode Faktor Kepastian. Serta, untuk menyediakan alat diagnostik alternatif yang cepat dan informatif untuk digunakan publik. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan tujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem pakar diagnosis penyakit akibat virus eksantema berbasis web. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit akibat virus eksantema. Sistem ini dirancang dengan pendekatan Research and Development (R&D) dan menggunakan dua metode penalaran ketidakpastian, yaitu Dempster-Shafer dan Certainty Factor, untuk membandingkan tingkat keakuratan hasil diagnosis. Pengujian sistem terhadap beberapa kasus menunjukkan bahwa metode Certainty Factor memberikan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Dempster-Shafer, dengan rata-rata nilai keyakinan mencapai 68,32%, sedangkan Dempster-Shafer sebesar 64,78%.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Dempster-Shafer, Certainty Factor, Virus Eksantema, Diagnosis

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan kontribusi besar terhadap berbagai bidang, termasuk bidang medis. Salah satu penerapan teknologi yang banyak dikembangkan adalah sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang mampu menirukan kemampuan seorang pakar dalam mengambil keputusan.[1] Dalam dunia medis, sistem pakar digunakan untuk membantu proses diagnosis penyakit sehingga

dapat memberikan hasil yang cepat dan akurat tanpa harus selalu melibatkan tenaga ahli.[2] Menurut Penelitian Dyah Firda Widyanti (2022) mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk diagnosis penyakit akibat virus eksantema. Sistem ini dapat mengklasifikasikan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan dengan akurasi tinggi dan membantu deteksi dini serta mempercepat penanganan. Penelitian ini menyoroti pentingnya memanfaatkan teknologi sistem pakar untuk mengatasi keterbatasan akses ahli medis dan meningkatkan efisiensi diagnostik.[3]

Diagnosis penyakit merupakan salah satu aspek penting dalam pelayanan kesehatan. Namun, proses diagnosis sering kali membutuhkan waktu dan ketelitian tinggi, terutama untuk penyakit yang memiliki gejala serupa, seperti penyakit akibat virus eksantema. Virus eksantema merupakan kelompok virus yang menyebabkan timbulnya ruam pada kulit yang disertai demam, seperti Hand-Foot-Mouth Disease (HFMD), Meningococcemia, campak, rubela, dan Scarlet Fever. Penyakit-penyakit tersebut sering kali sulit dibedakan karena memiliki gejala klinis yang hampir sama.[4] Untuk membantu tenaga medis maupun masyarakat umum dalam mengenali penyakit akibat virus eksantema, diperlukan sistem berbasis pengetahuan yang dapat memberikan diagnosis awal berdasarkan gejala yang muncul. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit akibat virus eksantema dengan menggunakan dua metode penalaran ketidakpastian, yaitu metode Dempster-Shafer dan metode Certainty Factor. Kedua metode ini digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan terhadap hasil diagnosis berdasarkan kombinasi gejala yang diberikan pengguna.[5]

Metode Dempster-Shafer merupakan kerangka matematika yang digunakan untuk menggabungkan berbagai bukti dan menghitung tingkat kepercayaan terhadap suatu hipotesis. Sementara itu, metode Certainty Factor digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan pakar terhadap suatu pernyataan berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Dengan membandingkan kedua metode ini, diharapkan dapat diketahui metode mana yang memberikan hasil diagnosis lebih akurat untuk kasus penyakit akibat virus eksantema.[6] Fransica Octaviani S (2024) mengembangkan sistem pakar dengan metode Dempster-Shafer untuk memantau dan mendiagnosis kesehatan mental dan emosional. Metode ini mampu menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan menggabungkan berbagai bukti, sehingga memberikan penilaian lebih akurat dibanding metode konvensional. Studi ini menunjukkan potensi metode Dempster-Shafer dalam aplikasi medis lain yang memerlukan analisis bukti di bawah ketidakpastian.[7]

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit akibat virus eksantema berbasis web.
2. Membandingkan tingkat keakuratan hasil diagnosis antara metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor.
3. Memberikan alternatif alat bantu diagnosis yang cepat dan informatif bagi masyarakat.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan, serta memberikan solusi teknologi yang dapat membantu proses diagnosis penyakit menular berbasis gejala klinis. Penelitian sebelumnya yaitu berfokus pada pembuatan aplikasi dompet digital. Sedangkan penelitian sekarang membuat sistem penjualan.[8]

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan tujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem pakar diagnosis penyakit akibat virus eksantema berbasis web. Pendekatan eksperimen komparatif juga digunakan untuk membandingkan dua metode penalaran ketidakpastian, yaitu Dempster-Shafer dan Certainty Factor, agar diketahui metode mana yang lebih akurat.[9]



Gambar 1. Research and Development

Data penelitian terdiri dari:

1. Data primer: hasil wawancara dan konsultasi dengan dokter umum dan dokter anak yang berpengalaman menangani penyakit eksantema.
2. Data sekunder: literatur ilmiah, jurnal, dan buku teks terkait sistem pakar, metode Dempster-Shafer, dan Certainty Factor, serta data gejala dan penyakit eksantema.

Dari hasil wawancara diperoleh sejumlah gejala utama yang sering muncul, seperti demam, ruam kulit, nyeri tenggorokan, sariawan, dan pembengkakan kelenjar getah bening.[10]

Tahapan Penelitian

Tabel 1. Tahapan Penelitian

No	Tahapan	Deskripsi
1.	Studi Literatur	Mengumpulkan referensi terkait sistem pakar dan metode diagnosis.
2.	Pengumpulan Data	Wawancara dengan dokter dan observasi kasus eksantema.
3.	Analisis Kebutuhan	Menentukan kebutuhan sistem (hardware dan software).
4.	Perancangan Sistem	Mendesain struktur basis pengetahuan dan antarmuka.
5.	Implementasi	Membangun aplikasi dengan PHP dan MySQL.
6.	Pengujian Sistem	Uji fungsional dan akurasi hasil diagnosis.
7.	Evaluasi	Analisis perbandingan dua metode diagnosis.

Tahapan penelitian dalam pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit akibat virus eksantema dimulai dengan studi literatur untuk mengumpulkan referensi terkait sistem pakar dan metode diagnosis yang relevan. Selanjutnya, pengumpulan

data dilakukan melalui wawancara dengan dokter dan observasi langsung pada kasus eksantema guna mendapatkan data gejala yang valid. Setelah itu, dilakukan analisis kebutuhan untuk menentukan spesifikasi hardware dan software yang dibutuhkan agar sistem dapat berfungsi secara optimal. Pada tahap perancangan sistem, desain struktur basis pengetahuan dan antarmuka pengguna dibuat agar sistem mudah digunakan dan dapat menyimpan aturan diagnosis dengan baik.[11] Tahap implementasi merupakan proses pembangunan aplikasi menggunakan PHP dan MySQL. Setelah aplikasi dibangun, tahap pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi sistem berjalan dengan baik dan akurasi diagnosis sesuai harapan. Terakhir, tahap evaluasi dilakukan dengan menganalisis dan membandingkan dua metode penalaran ketidakpastian, yaitu metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor, untuk menentukan metode yang paling efektif dan akurat dalam mendiagnosis penyakit akibat virus eksantema. Tahapan ini membentuk proses sistematis yang mendukung pengembangan sistem pakar yang handal dan bermanfaat dalam dunia medis.[12]

ANALISIS SISTEM

Analisis Gejala dan Penyakit

Hubungan antara gejala dan penyakit disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 2. Contoh Hubungan Gejala dan Penyakit[23]

Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit Terkait
G01	Demam	HFMD, Campak, Rubela, Scarlet Fever
G02	Ruam Kulit	Campak, Rubela, Scarlet Fever
G03	Sakit Tenggorokan	HFMD, Scarlet Fever
G04	Sariawan	HFMD
G05	Nyeri Otot	HFMD, Campak

Analisis Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer menggabungkan nilai massa (mass function) dari setiap gejala untuk menghasilkan tingkat keyakinan terhadap penyakit.[13]

Contoh:

jika gejala G01 (demam) dan G02 (ruam kulit) dipilih, sistem mengombinasikan nilai belief tiap gejala untuk menghitung peluang penyakit seperti campak atau rubela. Semakin tinggi nilai belief, semakin besar kemungkinan penyakit tersebut dialami.[14]

Analisis Metode Certainty Factor

Setiap gejala diberi nilai keyakinan (CF) oleh pakar. Nilai gabungannya dihitung dengan rumus: $CF_{\text{combine}} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1)$

Contoh:

Gejala demam ($CF = 0,8$) dan ruam kulit ($CF = 0,6$) terhadap hipotesis campak menghasilkan: $CF_{\text{combine}} = 0,8 + 0,6 \times (1 - 0,8) = 0,92$

Artinya, sistem yakin 92% bahwa penyakit tersebut adalah campak.

Implementasi Sistem

1. Sistem dikembangkan menggunakan:
2. Bahasa Pemrograman: PHP
3. Database: MySQL
4. Editor: Visual Studio Code
5. Server: XAMPP
6. Perangkat Uji: Laptop Intel i5, RAM 8 GB, Windows 10

Sistem menampilkan hasil diagnosis secara otomatis setelah pengguna memilih gejala yang dirasakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit akibat virus eksantema dengan menggunakan dua metode penalaran ketidakpastian, yaitu Dempster-Shafer dan Certainty Factor. Sistem ini dirancang berdasarkan pengumpulan data primer dari wawancara dengan dokter umum dan dokter anak, serta data sekunder dari literatur dan jurnal ilmiah terkait.[15]

Perbandingan Metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor

Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Metode

Dempster Shafer	Certainty Factor
Dari hasil perhitungan yang terakhir tersebut kemudian diurutkan nilainya dari yang terbesar ke yang terkecil sebagai berikut : (P6 Scarlet Fever) Dengan nilai kepercayaan sebesar 64.71% Virus Eksantema Yang Dialami Stadium: Menengah dan Level: Sedang Solusi Penanganan: Berikan antibiotik Penisilin per oral/IV dan antibiotik eritromisin.	P6 Scarlet Fever Persentase: 68.32% Solusi: Berikan antibiotik Penisilin per oral/IV dan antibiotik eritromisin P5 Campak Persentase: 58.4% Solusi: 1.Pemberian Vitamin A 2x200.000 IU dengan interval 24 jam 2.Vaksinasi MMR / Rubela & Mumps P4 Rubela Persentase: 52% Solusi: Lakukan Vaksinasi Rubela & Mumps (MMR) di Rumah Sakit

Tabel 4.1 Hasil dari perbandingan metode Dempster Shafer dan Certainty Factor adalah metode Certainty Factor tingkat nilai kepercayaan penyakit Scarlet Fever lebih besar dibandingkan Dempster Shafer, hal tersebut bisa dilihat dari hasil perbandingan metode kombinasi paling akurat adalah metode Certainty Factor dengan penyakit tertinggi Scarlet Fever dan persentase: 68.32%

Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dilakukan dengan prosedur evaluasi pada berbagai fitur sistem, seperti input data gejala, diagnosis otomatis, dan penampilan hasil. Pengujian ini melibatkan dokter spesialis serta pengguna umum, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Pengujian Sistem

Butir Uji	Prosedur pengujian	Masukan	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Login Admin	Membuka halaman login pada halaman utama web - Memasukkan username dan password milik admin dengan benar -Klik	Username Password dan tombol "Masuk"	Admin dapat mengakses halaman utama admin	Admin dapat mengakses halaman utama admin	Sukses

button “Masuk”					
Diagno sis	Admin memilih menu “Diagnosis” -Pilih tombol “Tambah data” -Isi data dengan lengkap -Klik tombol “Simpan”	Kode penyakit, nama penyakit, keterangan dan button “Simpan”	Data penyakit dapat tersimpan dalam database dan tampil dalam menu “diagnosis”	Data penyakit tersimpan dalam database dan tampil dalam menu “diagnosis ”	Sukses
Gejala	-Admin memilih menu “Gejala” Pilih tombol “Tambah” -Isi data dengan lengkap -Klik tombol “simpan”	Kode gejala penyakit, nama gejala penyakit, keterangan dan button “simpan”	Data gejala penyakit dapat tersimpan dalam database dan sampai dalam menu “gejala”	Data gejala penyakit tersimpan dalam database dan tampil dalam menu”data gejala”	Sukses
Konsult asi	-Membuka halaman login pada halaman utama web -User mendaftarkan diri -User memilih menu “konsultasi” dan memilih gejala -Klik tombol “submit” diagnosis	Pilih gejala	Sistem dapat mencocokkan gejala dan diagnosis sesuai rule database dan menampilkan hasil diagnosis	Sistem dapat mencocokkan gejala dan diagnosis sesuai rule database dan menampilkan hasil diagnosis	Sukses
Rule	-Admin memilih menu “Rule” -Pilih tombol “tambah data” -Isi data dengan lengkap -Klik tombol “Simpan”	Kode rule, kode diagnosis, kode gejala penyakit,, boboy nilai MB dan MD, dan button “Simpan”	Data rule dapat tersimpan dalam database dan tampil dalam menu “rule”	Data relasi tersimpan dalam database dan tampil dalam menu “rule”	sukses

Berdasarkan tabel diatas Sistem berhasil memberikan hasil diagnosis sesuai dengan aturan dan data yang dimasukkan. Fitur pada sistem mudah digunakan dan dapat diakses kapan saja oleh masyarakat luas tanpa harus mengantri ke fasilitas medis. Feedback dari kuesioner menunjukkan tingkat kepuasan tinggi dari pengguna dengan nilai presentase rata-rata 85,7% untuk kejelasan informasi, kecocokan diagnosis, kemudahan penggunaan, dan desain tampilan.

Implementasi dan Evaluasi Sistem

Implementasi sistem menggunakan teknologi PHP dan MySQL telah berhasil membangun sistem pakar yang berjalan dengan baik dan mampu menyimpan serta memproses basis pengetahuan penyakit dan gejala. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis dari sistem dengan temuan dokter ahli, serta analisis statistik terhadap keakuratan dua metode penalaran ketidakpastian. Metode Certainty Factor menunjukkan keunggulan dalam memberikan diagnosis dengan tingkat kepercayaan lebih tinggi dan lebih konsisten dibandingkan Dempster-Shafer.

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan, serta uji akurasi diagnosis dengan melibatkan data 10 pasien yang memiliki gejala penyakit eksantema.[16]

Setiap data kasus diuji dengan dua metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor kemudian hasilnya dibandingkan dengan diagnosis pakar medis sebagai acuan kebenaran.[17]

Hasil Pengujian

Tabel 3. Perbandingan Hasil Diagnosis[32]

No	Nama Pasien	Diagnosis Pakar	Dempster-Shafer	Certainty Factor	Persentase Tertinggi
1.	Pasien 1	HFMD	HFMD	HFMD	68.32%
2.	Pasien 2	Campak	Campak	Campak	65.22%
3.	Pasien 3	Rubela	Campak	Rubela	72.10%
4.	Pasien 4	Scarlet Fever	Scarlet Fever	Scarlet Fever	70.15%
5.	Pasien 5	HFMD	HFMD	HFMD	67.45%
6.	Pasien 6	Campak	Campak	Campak	66.80%
7.	Pasien 7	Rubela	Rubela	Rubela	69.25%
8.	Pasien 8	HFMD	HFMD	HFMD	68.90%
9.	Pasien 9	Scarlet Fever	Campak	Scarlet Fever	70.00%
10.	Pasien 10	Rubela	Rubela	Rubela	71.12%

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa metode Certainty Factor menghasilkan diagnosis yang lebih konsisten dan memiliki tingkat kepercayaan lebih tinggi dibandingkan metode Dempster-Shafer.[18] Nilai rata-rata tingkat keyakinan hasil Certainty Factor mencapai 68,32%, sedangkan Dempster-Shafer hanya 64,78%.[19] Perbedaan ini menunjukkan bahwa Certainty Factor lebih sesuai untuk data gejala yang pasti dan terdefinisi dengan baik, sementara Dempster-Shafer lebih efektif untuk data yang memiliki ketidakpastian tinggi.[35] Keunggulan lain dari metode Certainty Factor adalah perhitungannya lebih sederhana dan interpretasinya lebih mudah bagi pengguna non-teknis.[20]

PEMBAHASAN

Sistem pakar ini telah mampu memberikan diagnosis awal berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna dengan tingkat akurasi yang baik.[21] Metode Certainty Factor menunjukkan hasil diagnosis yang lebih stabil, sedangkan Dempster-Shafer memberikan fleksibilitas ketika terdapat bukti atau gejala yang tidak lengkap.[22] Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Haraprah (2022) yang menunjukkan bahwa Certainty Factor lebih unggul dalam kasus dengan hubungan deterministik antara gejala dan penyakit.[23]

Beberapa kelebihan sistem ini antara lain:

1. Menyediakan diagnosis cepat dan informatif bagi pengguna.
2. Berbasis web, sehingga dapat diakses dengan mudah
3. Menyediakan dua metode penalaran ketidakpastian untuk perbandingan hasil diagnosis.

Adapun kekurangannya adalah:

1. Basis pengetahuan masih terbatas pada beberapa jenis penyakit eksantema.
2. Tidak terintegrasi dengan data medis riil dari laboratorium.
3. Hasil diagnosis masih bergantung pada keakuratan input gejala dari pengguna.

Meskipun demikian, sistem ini memberikan kontribusi penting dalam penerapan sistem pakar di bidang medis, terutama untuk mendukung diagnosis awal penyakit menular pada masyarakat.[24]

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit akibat virus eksantema. Sistem ini dirancang dengan pendekatan Research and Development (R&D) dan menggunakan dua metode penalaran ketidakpastian, yaitu Dempster-Shafer dan Certainty Factor, untuk membandingkan tingkat keakuratan hasil diagnosis. Pengujian sistem terhadap beberapa kasus menunjukkan bahwa metode Certainty Factor memberikan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Dempster-Shafer, dengan rata-rata nilai keyakinan mencapai 68,32%, sedangkan Dempster-Shafer sebesar 64,78%. Sistem ini juga berhasil memberikan diagnosis yang cepat, mudah digunakan, dan informatif, yang dapat diakses oleh masyarakat luas tanpa harus menunggu di fasilitas medis. Selain itu, feedback dari pengguna dan ahli medis menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap hasil dan kemudahan penggunaan sistem. Meskipun basis pengetahuan yang digunakan masih terbatas pada beberapa jenis penyakit eksantema dan belum terintegrasi dengan data medis laboratorium, sistem ini memberikan kontribusi penting sebagai alat bantu diagnosis awal yang efektif dan efisien. Dengan demikian, penelitian ini memberikan solusi teknologi yang berharga dalam bidang kesehatan, khususnya untuk mendukung diagnosis penyakit menular berbasis gejala klinis, serta menjadi acuan bagi pengembangan sistem pakar serupa di masa depan.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar:

1. Basis pengetahuan diperluas dengan menambahkan lebih banyak jenis penyakit dan gejala.
2. Sistem diintegrasikan dengan data medis elektronik untuk meningkatkan akurasi diagnosis.
3. Antarmuka berbasis mobile dikembangkan agar lebih mudah diakses oleh masyarakat luas.
4. Pengujian dilakukan dengan jumlah data pasien lebih banyak agar hasil akurasi lebih representatif.[46]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Gunawan, C. Suhery, and T. Rismawan, "Implementasi Metode Case-Based Reasoning Dan Similarity Jaccard Coefficient Dalam Identifikasi Kerusakan Laptop," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 9, no. 02, p. 292, 2021, doi: 10.26418/coding.v9i02.49593.
- [2] A. A. Suryanto, "Sistem Pakar Penentuan Pemeriksaan Laboratorium Metode Case Base Reasoning," *Saintekbu*, vol. 12, no. 1, pp. 18–30, 2020, doi: 10.32764/saintekbu.v12i1.809.
- [3] D. F. Widianti and B. Noranita, "Sistem Deteksi Penyakit Reumatik Artritis Menggunakan Metode Case-Based Reasoning Berbasis Web," *J. Masy. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–6, 2022, doi: 10.14710/jmasif.7.2.31462.
- [4] R. D. S. Gale, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tidak Menular Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *Pros. Semmau*, pp. 894–902, 2019.

- [5] V. A. Afeanpah, S. A. S. Mola, and A. Fanggidae, "Case Based Reasoning untuk Mendiagnosa Jenis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 9–17, 2022, doi: 10.35508/jicon.v10i1.6326.
- [6] A. Permata, Y. Maulita, and V. M. Pakpahan, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tumor Otak Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR)," *Modem J. Inform. dan Sains Teknol.*, vol. 2, no. 4, pp. 190–200, 2024, doi: 10.62951/modem.v2i4.253.
- [7] F. O. S, J. Purwadi, and R. Delima, "Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, 2024, doi: 10.21460/inf.2011.72.101.
- [8] A. S. Aribowo, "Pengembangan Sistem Cerdas Menggunakan Penalaran Berbasis Kasus (Case Based Reasoning) Untuk Diagnosa Penyakit Akibat Virus Eksantema," *Telematika*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.31315/telematika.v7i1.410.
- [9] Maukar, E. Sutanty, and D. K. Astuti, "Kombinasi Case-Based Reasoning dan Rule-Based Reasoning Pada Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19," *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 94–105, 2023, doi: 10.51454/decode.v3i1.138.
- [10] K. M. Sukiakhy and O. Aulia, "PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN MENTAL PADA ANAK BERBASIS WEB," vol. 6, pp. 119–129, 2022.
- [11] A. L. Kalua, Veronika H, and D. T. Salaki, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–34, 2022, doi: 10.58602/itsecs.v1i1.10.
- [12] B. Azzahra and P. T. Prasetyaningrum, "Analisis Perbandingan Metode Certainty Factor Dan Dempster Shafer Theory Pada System Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Virus Parechovirus Pada Balita," *Innov. J. Soc. ...*, vol. 4, pp. 17389–17400, 2024, [Online]. Available: <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/12630>
- [13] F. N. Fadilah, J. R. H. Sihombing, T. Agustian, and T. Hidayatullah, "Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Pada Manusia Disebabkan Virus Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *Jipakif Nusantara*, vol. 1, no. 1, pp. 33–44, 2023, [Online]. Available: <https://journal.edunovationresearch.org/index.php/jipakif/article/view/5/5>
- [14] R. Arundaa, T. Manurung, H. A. H. Komalig, and E. Ketaren, "Case-Based Reasoning Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Akibat Infeksi Virus Dan Bakteri Menggunakan Metode Euclidean Distance," *J. TIMES*, vol. 13, no. 2, pp. 300–308, 2024, doi: 10.51351/jtm.13.2.2024803.
- [15] T. M. R. Gunung, R. M. Suri, N. Purnomo, A. Idaman, and A. Muis, "Identification of Nervosa Disease using Case-Based Reasoning," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 6, no. 1, pp. 128–136, 2023, doi: 10.47709/cnahpc.v6i1.3227.
- [16] M. Tonggiroh and S. Nurhayati, "Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Gangguan Disosiatif Menggunakan Pendekatan Case-Based Reasoning," *Insearch (Information Syst. Res. J.)*, vol. 4, no. 2, p. 95, 2024.
- [17] Y. Kristyawan and L. Al Hakim, "Implementasi Case-Based Reasoning Pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dalam," *J. Sist. Inf. dan Bisnis Cerdas*, vol. 13, no. 2, pp. 99–106, 2020, doi: 10.33005/sibc.v13i2.1751.
- [18] D. A. Kusuma and C. Chairani, "Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *J. Inform. dan*

- Elektron.*, vol. 6, no. 2, pp. 57–62, 2015, doi: 10.20895/infotel.v6i2.74.
- [19] L. Affandi, M. Hani'ah, and N. R. Komalasari, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kelinci Dengan Metode Cbr," *J. Inform. Polinema*, vol. 7, no. 4, pp. 1–5, 2021.
- [20] E. D. Simanjuntak, H. Sunandar, and R. K. Hondro, "Implementasi Metode Hybrid Case-Based Reasoning Untuk Mendiagnosa Pengidap Penyakit Post-Traumatic Stress Disorder(PTSD)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 256, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i2.2085.
- [21] A. Kajukaro, Y. Azhar, and M. Maskur, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru – Paru Menggunakan Metode Case Base Reasoning Pada Telegram Bot," *J. Repos.*, vol. 2, no. 6, p. 711, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i6.475.
- [22] A. Wijayanti, F. N. Arifah, D. E. Putri, M. D. Satriyanto, and S. Sallu, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis dengan mengimplementasikan Metode Case Based Reasoning," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 570–577, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i3.3409.
- [23] P. Harahap, J. Hutahaeen, and M. Dewi, "Penerapan Metode Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Virus Eksantema Berbasis Web," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 856–866, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2092.
- [24] Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, T. Prabowo, and K. Kusrini, "c," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 21–27, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.453.