https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakaai
DOI : https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v6i2.1718

JURNAL PUSTAKA AI
JURNAL PUSAT AKSES KAJIAN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Vol. 6 No. 2 (2026) 210 – 221
E ISSN: 2809-4069

Sistem Pakar Dengan Case Base Reasoning Dan Certainty Factor Untuk Diagnosa THT

Rahmat Budiarsa[1], Nova Perdana Putra[2]
[1]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul
[2]Dinas Kesehatan Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi
[1]rahmat.budiarsa@esaunggul.ac.id . [2 3]badal.isqh31@gmail.com

Abstract

The ratio of ear, nose and throat (ENT) specialists to provinces in Indonesia is 1:48 ENT specialists. The diseases discussed in this study are acute otitis media, presbycusis, vestibulitis, sinusitis, pharyngitis, tonsillitis, septal perforation, septal deviation and parapharyngeal abscess with 40 symptoms. According to Dr. Nova Perdana Putra, Sp.THT-KL, there are nine diseases mentioned above are common among the people of Kerinci, Jambi. The purpose and benefits of this study are to facilitate and accelerate the initial diagnosis of these nine ENT diseases for patients or the community, provide knowledge about diseases that may be suffered before visiting an ENT doctor and assist in the initial diagnosis made by ENT doctors. Dataset were collected through interviews, literature reviews and observations with total of 150 data points. The analysis included data analysis, user analysis and system requirement analysis. The expert system was designed through knowledge acquisition, development of a knowledge base and rule base, decision tree modeling, system decision flow and database design. The system was implemented as a web-based application, covering data input (patients and symptoms), similarity and certainty factor calculations, case storage, data confirmation and diagnosis result display. New cases were processed by using previous cases when symptom similarity reached at least 80%. System accuracy testing that were using 105 test cases were evaluated by an ENT specialist achieved an accuracy of 93.33%.

Keywords: Case-Based Reasoning, *Certainty Factor*, *Similarity*, *Expert System*, ENT.

Abstrak

Perbandingan jumlah dokter spesialis telinga hidung dan tenggorokan (THT) dengan jumlah provinsi di Indonesia adalah 1: 48 dokter spesialis THT. Penyakit yang dibahas dalam penelitian ini adalah penyakit otitis media akut, presbikusis, vestibulitis, sinusitis, Faringitis, Tonsilitis, Perforasi Septum, Deviasi Septum, dan Abses Parafaringeal dengan 40 gejala. Menurut dr.Nova Perdana Putra, Sp.THT-KL kesembilan penyakit yang disebutkan sebelumnya adalah penyakit yang biasa diderita oleh masyarakat Kerinci, Jambi. Tujuan dan Manfaat penelitian ini adalah mempermudah dan mempercepat pasien atau masyarakat dalam mendiagnosa awal 9 penyakit THT dan memberikan pengetahuan tentang penyakit yang kemungkinan diderita sebelum ke dokter THT serta membantu diagnosa awal yang dilakukan dokter THT.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah wawancara, studi literatur dan observasi berjumlah 150 data. Analisis yang dilakukan adalah analisis data, user dan kebutuhan sistem. Pada tahap perancangan sistem pakar dilakukan akuisisi pengetahuan, membuat tabel basis pengetahuan, membuat basis aturan, *Decision Tree*, membuat alur keputusan sistem dan perancangan basis data. Implementasi dilakukan dalam bentuk web sesuai dengan alur keputusan sistem dimulai dari menginputkan data (pasien dan gejala), *decision tree*, menghitung *similarity*, menghitung *certainty factor*, menyimpan data kasus baru, konfirmasi data, dan menampilkan hasil diagnosa. Tingkat akurasi sistem diuji menggunakan metode *accuracy testing*. Dalam Penelitian ini penentuan penyakit dengan kasus baru menggunakan kasus lama dapat diterapkan jika *similarity* gejala pada kedua kasus ≥

Submitted : 01-06-2026 | Reviewed : 05-06-2026 | Accepted : 30-06-2026

80%. Penelitian ini telah diuji menggunakan 105 data uji kasus dan menghasilkan tingkat akurasi 93,33% yang berhasil didiagnosa oleh sistem dan disetujui oleh pakar THT dr. Nova Perdana Putra, Sp.THT-KL.

Kata kunci: *Case-Based Reasoning*, *Certainty Factor*, *Similarity*, *Expert System*, THT.

© 2026 Author
Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Telinga, hidung, dan tenggorokan (THT) merupakan organ penting yang terdapat pada tubuh manusia karena berhubungan dengan sistem pendengaran dan pernafasan. Dalam pemeriksaaan telinga, hidung dan tenggorokan menjadi sebuah kesatuan yang saling terhubung satu sama lain, jika salah satu bagian organ tersebut mengalami gangguan maka kedua organ lainnya akan terkena dampaknya karena dihubungkan melalui saluran Eustachian tube. Menurut rilis resmi dari Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Ditjen Dukcapil) Kementerian Dalam Negeri, pada Semester I 2024 jumlah penduduk Indonesia mencapai 282.477.584 jiwa. Data ini mencerminkan hasil pemutakhiran kependudukan per tanggal 30 Juni 2024 dan menunjukkan peningkatan dari periode sebelumnya [1].

Menurut Perhimpunan Dokter Spesialis THT-BKL (Perhati-KL), ketersediaan dokter spesialis THT-BKL di Indonesia masih belum sebanding dengan jumlah penduduk. Dari sekitar 280 juta penduduk, tercatat hanya sekitar 1.827 dokter spesialis THT-BKL di seluruh Indonesia [2]. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara rata-rata satu dokter THT-BKL harus melayani lebih dari 154.613 penduduk. Selain itu, dengan jumlah 38 provinsi di Indonesia, ketersediaan dokter spesialis THT-BKL secara rata-rata hanya sekitar 48 dokter per provinsi, yang mengindikasikan masih adanya ketimpangan dan kebutuhan besar terhadap pemerataan tenaga spesialis THT-BKL di berbagai wilayah.

Proses diagnosa penyakit THT pada penelitian ini, dilakukan dengan menanyakan keluhan-keluhan yang dialami oleh pasien, yang kemudian dibandingkan dengan data penyakit THT yang tersimpan di database. Semua data diolah menggunakan metode yang digunakan untuk sistem pakar dimulai sejak permulaan wawancara medis. Dari diagnosis tersebut akan diperoleh pertanyaan-pertanyaan yang terarah pada 9 penyakit THT yaitu otitis media akut, presbikusis, faringitis, tonsilitis, vestibulitis, sinusitis, perforasi septum, abses parafaringeal, dan deviasi septum. Sehingga akhirnya diperoleh kesimpulan awal mengenai penyakit yang diderita oleh pasien. Menurut dr. Nova Perdana Putra, Sp.THT-KL keenam penyakit yang disebutkan sebelumnya adalah penyakit yang biasa diderita oleh masyarakat Kerinci, Jambi dengan data yang diambil dari Klinik Utama Nanti Serak dibawah dr. Nova Perdana Putra, Sp.THT-KL.

Perkembangan sistem pakar [3], [4], [5] mendorong integrasi Case-Based Reasoning (CBR) [2], [6], [7] dan Certainty Factor (CF) [8], [9], [10] sebagai pendekatan efektif dalam menangani ketidakpastian dan pengambilan keputusan berbasis pengalaman kasus. CBR menyelesaikan kasus baru melalui pencarian dan pencocokan kasus sebelumnya berdasarkan tingkat kemiripan, sementara CF [8], [10], [11] digunakan untuk merepresentasikan tingkat keyakinan diagnosis ketika informasi bersifat tidak pasti atau heuristic. Dalam penelitian ini, metode case-based reasoning digunakan agar data baru yang dimasukkan oleh user dapat belajar dari data lama yang sudah ada di dalam database, dengan kata lain input dari user akan dihitung tingkat kesamaannya dari kasus lama. Sedangkan, untuk certainty factor digunakan apabila tingkat kesamaan input dari user tidak mencapai range yang ditentukan, untuk penelitian ini range kesamaan minimal 80%.

Berdasarkan penjelasan di atas penulis membangun aplikasi yang berjudul “Sistem Pakar dengan Case-Base Reasoning dan Certainty Faktor untuk Diagnosa Penyakit THT”. Penyakit yang di bahas dalam penelitian ini adalah penyakit otitis media akut, presbikusis, faringitis, tonsilitis, vestibulitis, sinusitis, perforasi septum, abses parafaringeal, dan deviasi septum dengan 40 gejala yang mencangkup keenam penyakit tersebut dengan jumlah dataset Adalah 150. Sistem menerima inputan berupa data gejala penyakit THT dan data tersebut kemudian diolah menggunakan metode Certainty Faktor dan Case Base Reasoning yang hasil output sistem berupa diagnosis jenis penyakit dan pengobatan hasil penyakit yang didiagnosis dengan media web [12] yang digunakan oleh Klinik Utama Nanti Serak.

Submitted : 01-06-2026 | Reviewed : 05-06-2026 | Accepted : 30-06-2026

2. Metode Penelitian

Metode Case-based reasoning dan certainty factor digunakan dalam banyak bidang salah satunya Adalah edukasi gizi, pada penelitian tersebut dilakukan penggabungan CBR dengan SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*.) [13] untuk tujuan mencapai goal mengenai edukasi gizi. Sejumlah penelitian lain menunjukkan efektivitas integrasi dan perbandingan kedua metode tersebut. Wiryawan et al. [3] mengintegrasikan CF dalam kerangka CBR untuk deteksi stunting dan melaporkan tingkat persetujuan pengguna yang tinggi serta nilai kepercayaan diagnosis yang kuat. Andreswari et al. [4] membandingkan CBR dan CF pada diagnosis penyakit tanaman padi dan menemukan bahwa CBR menghasilkan akurasi lebih tinggi, meskipun CF tetap berkontribusi dalam penguatan keputusan. Pendekatan serupa juga diterapkan oleh Pulungan et al. [5] pada diagnosis hama anggrek, di mana kombinasi CBR dan CF menghasilkan tingkat kepastian diagnosis yang tinggi.

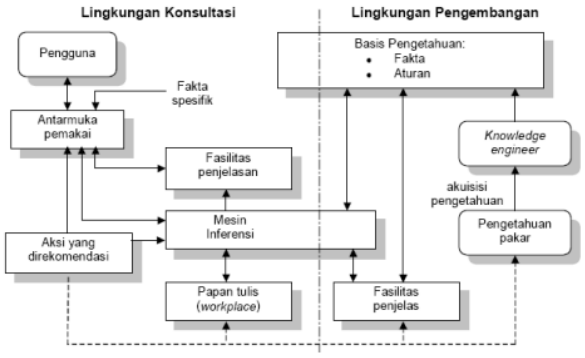
Pada domain medis, Nosa [6] mengembangkan sistem pakar berbasis CBR untuk diagnosis penyakit kulit kepala dengan memanfaatkan ukuran kemiripan, sedangkan Mustaqim et al. [7] menunjukkan bahwa CF memberikan tingkat keyakinan diagnosis yang lebih tinggi dibandingkan CBR pada kasus penyakit Arteritis Takayasu. Penelitian lain juga menegaskan keunggulan CF dalam berbagai aplikasi seperti konsultasi gizi [8], pencegahan stunting [8], diagnosis tumor otak [9], dan penyakit otitis [10], terutama dalam merepresentasikan ketidakpastian berbasis pengetahuan pakar.

Selain bidang medis, CF juga diterapkan pada sistem pakar non-medis, seperti diagnosis kerusakan mesin industry [11], sementara penelitian CBR terkini mulai mengarah pada penguatan representasi dan pencocokan kasus melalui pendekatan kecerdasan buatan yang lebih lanjut [14]. Secara keseluruhan, literatur menunjukkan bahwa CBR unggul dalam pemanfaatan memori kasus, sedangkan CF efektif dalam menyatakan tingkat kepercayaan diagnosis, sehingga integrasi atau perbandingan keduanya menjadi pendekatan yang relevan dan menjanjikan dalam pengembangan sistem pakar modern.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Indra Gita Triswardani, Nely Astuti Hasibuan [15] menghasilkan "Penerapan Case Based Reasoning (Cbr) Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Media Supuratif Kronis (Omsk) Pada Orang Dewasa". Dalam Penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pakar yang berbasis web dengan menggunakan metode penelusuran case base reasoning dengan metode certainty factor dengan metode similarity untuk menghitung tingkat kesamaan kasus baru dengan kasus lama.

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar [16]. Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas Artificial Intelegence pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General Purpose Problem Solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newel & Simon [17]. Komponen sistem pakar yang dikembangkan oleh Turban [18] terbagi menjadi dua bagian, yaitu: lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembangan seperti yang terdapat pada Gambar 1.

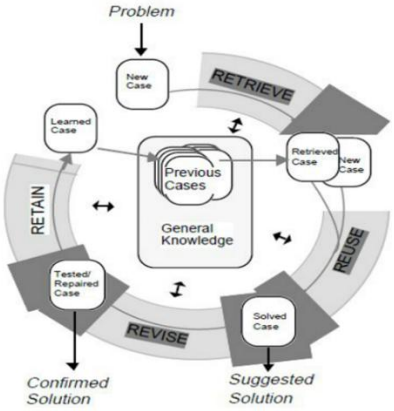


Gambar 1. Komponen Sistem Pakar [18]

2.2. *Case Base Reasoning*

Perancangan *case-based reasoning* ini bisa digunakan untuk membantu pakar dalam mengidentifikasi penyakit dan memberi cara penanggulangannya. Hal ini tidak berarti menggantikan kedudukan pakar, tetapi hanya membantu dalam mengkonfirmasikan keputusannya, karena mungkin bisa terdapat banyak alternatif yang harus dipilih secara tepat. Alur pemrosesan *case-based reasoning* sendiri terdapat pada Gambar 2 yang menjelaskan alur kerja *Case-Based Reasoning* (CBR) dalam sistem pakar yang diawali dengan munculnya kasus baru sebagai permasalahan yang harus diselesaikan. Sistem kemudian menelusuri basis kasus untuk menemukan

kasus terdahulu yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi, lalu memanfaatkan solusi dari kasus tersebut sebagai rekomendasi awal. Solusi yang dihasilkan selanjutnya dievaluasi dan disesuaikan melalui pengetahuan pendukung, seperti aturan pakar atau perhitungan tingkat keyakinan, hingga diperoleh keputusan yang tepat. Setelah solusi divalidasi, kasus baru beserta hasil akhirnya disimpan kembali ke dalam basis kasus sebagai pengetahuan tambahan, sehingga sistem dapat terus belajar dan meningkatkan akurasi penyelesaian masalah pada kasus selanjutnya.



Gambar 2. Alur Proses Case Base Reasoning [18]

rumus perhitungan kasus kemiripan penyakit dapat diturunkan dengan mengacu pada jurnal dan penelitian terdahulu, sebagai berikut.

Similarity (kasus baru, kasus lama) [18]:

$$T = n\,X_1 + n\,X_2 + n\,X_3 + \ldots + n\,X_N \quad (1)$$

Dimana, T adalah nilai kemiripan kasus, X_1, X_2, X_3.. X_N adalah nilai kemiripan gejala1, gejala2, gejala3,... gejala N, n adalah bobot kepercayaan gejala (MB), dan N adalah jumlah bobot kepercayaan penyakit.

2.3. *Certainty Factor*

Menurut Kusumadewi, faktor kepastian (certainty factor) merupakan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Certainty factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi faktor kepastian [19] yaitu:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (2)$$

Dimana, CF[h,e] adalah Faktor kepastian, MB[h,e] adalah ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, diberikan evidence e (antara 0 dan 1), MD[h,e] adalah ukuran kepercayaan terhadap evidence h, diberikan evidence e (antara 0 dan 1), dan e adalah evidence (peristiwa atau fakta). Bentuk dasar rumus certainty factor sebuah aturan JIKA E MAKA H adalah sebagai berikut:

$$CF(H,e)=CF(E,e)*CF(H,E) \quad (3)$$

Dimana, CF(E,e) adalah certainty factor evidence E yang dipengaruhi oleh evidence e, CF(H,E) adalah Certainty Factor hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1, dan CF(H,e) adalah Certainty Factor hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e.Jika semua evidence dan antecedent diketahui dengan pasti maka rumusnya menjadi:

$$CF(H,e)=CF\ (H,E) \quad (4)$$

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, certainty factor untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF[Pakar,User]1=CF[Pakar]*CF[User] \quad (5)$$

$$CFcombine\ CF[H,E]\ 1,2 + CF[H,E]\ 2* [1-CF[H,E]\ 1\ ] \quad (6)$$

Cfcombine CF[H,E]old,3 = CF[H,E]old + CF[H,E]3 * [1-CF[H,E]old]

Persentase =*CFpenyakit* 100* (7)

2.4. Perhitungan

Perhitungan menggunakan *case base reasoning* untuk *similarity* dan *certainty factor* digunakan untuk mendapatkan hasil persentase tingkat keyakinan penyakit yang kemungkinan diderita olah pasien.

Tabel 1. Nilai Bobot Kasus Lama dan Kasus Baru

No.Kasus	Kode Penyakit	Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Bobot
K0019	P001	Otitis Media Akut	G001	Demam	0.7
			G002	Sakit telinga	0.9
			G003	Merasa tidak enak badan	0.5
			G004	Merasa kelelahan	0.4
			G005	Sedikit kehilangan indera pendengaran	1
			G006	Keluar cairan dari dalam telinga	0.9
K0045	P001	Otitis Media Akut	G001	Demam	0.7
			G002	Sakit telinga	0.9
			G006	Keluar cairan dari dalam telinga	0.9
K0151			G002	Sakit telinga	1
			G003	Merasa tidak enak badan	0.6
			G005	Sedikit kehilangan indra pendengaran	0.6
			G006	Keluar cairan dari dalam telinga	0.8

Setelah melakukan pencarian kasus dalam basis kasus, selanjutnya adalah mencari nilai kemiripan antara gejala yakni antar gejala yang ada pada kasus lama dengan gajala pada kasus baru dengan urutan tingkat nilai similaritas yang paling tinggi dengan range 0 dan 1. Jika gejala kasus baru terdapat pada kasus lama maka nilai kemiripannya 1 dan jika sebaliknya kemiripan akan bernilai 0. Berdasarkan contoh kasus tabel 1, dapat dihitung similaritas antara kasus lama dan kasus baru adalah sebagai berikut:

Similarity (K151,K19)
=((0+(1*0.9)+(0.6*0.5)+0+(0.6*1)+(0.8*0.9))/(0.7+0.9+0.5+0.4+1+0.9))
= 2.52/4.4 = 0.57

Similarity (K151,K45)
= (((1*0.9)+0+0+(0.8*0.9))/(0.7+0.9+0.9))
= 1.8/2.5 = 0.64
Berdasarkan perhitungan, maka K151 lebih mirip dengan K45 (0.57) dari pada K19 (0.64), untuk solusi kemiripannya karena range yang dipakai adalah 80% atau 0.80 maka dari itu dua pilihan sebelumnya tidak dapat dipakai sebagai acuan, acuan yang digunakan adalah perbandingan dengan data basis aturan pada tabel 1. tahap selanjutnya adalah perhitungan certainty factor yaitu :

Penelitian ini menggunakan persamaan 5 untuk mendapatkan tingkat keyakinan dari setiap gejala, persamaan untuk mendapatkan hasil hipotesa dari gejala yang diinputkan oleh user, dan Persamaan 7 untuk menghitung persentase. CF(pakar) didapat dari tabel 1.

CFgejala1 = CF(pakar)*CF(user)
= 0.7 * 0
= 0
CFgejala2 = CF(pakar)*CF(user)
= 0.9 * 1
= 0.9
CFgejala3 = CF(pakar)*CF(user)
= 0.5 * 0.6
= 0.3
CFgejala4 = CF(pakar)*CF(user)
= 0.4 * 0
= 0
CFgejala5 = CF(pakar)*CF(user)
= 1 * 0.6
= 0.6
CFgejala6 = CF(pakar)*CF(user)

Submitted : 01-06-2026 | Reviewed : 05-06-2026 | Accepted : 30-06-2026

= 0.9 * 0.8
= 0.72

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan 6 berikut:

CFcombine1(CFgejala1,CFgejala2) = CFgejala1 + CFgejala2 * (1 - CFgejala1)
= 0 + 0.9 *(1 – 0)
CFold1 = 0.9
CFcombine2(CFold1,CFgejala3) = CFold1 + CFgejala3 * (1 – CFold1)
= 0.9 + 0.3 *(1 – 0.9)
CFold2 = 0.903
CFcombine3(CFold2,CFgejala4) = CFold2 + CFgejala4 * (1 – CFold2)
= 0.903+ 0.0 *(1 – 0.903)
CFold3 = 0.903
CFcombine4(CFold3,CFgejala5) = CFold3 + CFgejala5 * (1 – CFold3)
= 0.903+ 0.6 *(1 – 0.903)
CFold4 = 0.9612
CFcombine5(CFold4,CFgejala6) = CFold4 + CFgejala6 * (1 – CFold4)
= 0.9612+ 0.72 *(1 – 0.9612)
CFold5 = 0.9891

Dikarenakan CFold terakhir merupakan diagnosa penyakit P001,berdasarkan hasil perhitungan, maka CF diagnosa penyakit P001 adalah 0.9891. selanjutnya hitung persentase keyakinan terhadap penyakit dengan persamaan 7:

Persentase = CFpenyakit * 100
= 0.9891*100
= 98.91%

Berdasaran hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi dari pakar dan presentase akhir adalah yakin dengan persentase 98.91%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem secara garis besar dibagi menjadi dua tahap, yaitu analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional, untuk model sistem pakar yang sudah dikembangkan ada pada bagian non fungsional.

A. Analisis Kebutuhan Fungsional
   a. Kebutuhan Login pengguna yaitu berupa username dan password.
   b. Inputan gejala sesuai kondisi medis.
   c. Keluaran dari aplikasi ini adalah hasil diagnosa, gejala, dan persentase dari inputan gejala.
   d. Verifikasi data yang masuk dan menentukan penyakit dari data yang tidak dikenali oleh pakar.

B. Analisis kebutuhan Non Fungsional
   a. Penambahan penyakit, basis pengetahuan, dan gejala oleh pakar.
   b. Sistem menggunakan bentuk website.
   c. Aplikasi hanya menggunakan 9 jenis diagnosa penyakit diantaranya: otitis media akut, presbikusis, faringitis, tonsilitis, vestibulitis, sinusitis, perforasi septum, abses parafaringeal, dan deviasi septum.
   d. Aplikasi hanya menyediakan informasi hasil diagnosa dan gejala untuk pasien dan tambahan admin untuk pakar.
   e. Aplikasi mengeluarkan persentase terkena penyakit ataupun tidak.

3.2. Perancangan Sistem

Basis Pengetahuan ini membahas data yang didapatkan dari hasil akuisisi pengetahuan dan kemudian dirangkai menjadi basis pengetahuan. Jumlah data yang digunakan adalah 150 data dengan gejala yang tidak sama, dimana 150 data ini di pilih dari 5433 data, data yang digunakan hanya 150 karena hanya 150 data tersbut adalah data dengan kasus gejala yang berbeda dan sudah di verifikasi oleh pakar. Berikut merupakan data real yang didapatkan berdasarkan hasil pengumpulan data. Pengolahan basis pengetahuan nilai bobot pakar yaitu dr.

Nova Perdana Putra Sp.THT-KL yang diolah berdasarkan pengumpulan data sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 2.

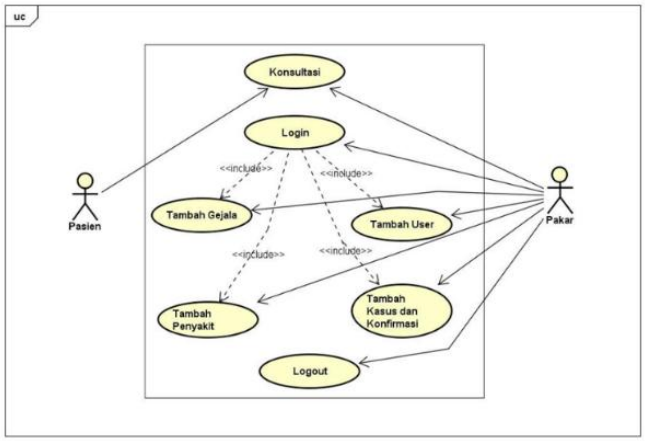
Tabel 2. Nilai Bobot Pakar

Kode Penyakit	Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Bobot
P001	Otitis Media Akut	G001	Demam	0.7
		G002	Sakit telinga	0.9
		G003	Merasa tidak enak badan	0.5
		G004	Merasa kelelahan	0.4
		G005	Sedikit kehilangan indera pendengaran	1
		G006	Keluar cairan dari dalam telinga	0.9
P002	Presbikusis	G030	Kesulitan mendengar pembicaraan atau suara	1
		G031	Sering meminta orang untuk berbicara pelan	0.8
		G032	Berusia lanjut	1
P003	Faringitis	G001	Demam	0.7
		G004	Merasa kelelahan	0.3
		G007	Nyeri otot	0.1
		G008	Tenggorokan bengkak	1
		G009	Pusing	0.2
		G010	Mual	0.1
		G011	Susah menelan	0.9
		G012	Selera makan berkurang	0.8
		G013	Bersin	0.6
		G014	Pilek	0.6
		G028	Batuk	0.7
P004	Tonsilitis	G001	Demam	0.8
		G002	Sakit telinga	0.7
		G004	Merasa kelelahan	0.4
		G011	Susah menelan	0.9
		G015	Sakit tenggorokan	0.9
		G016	Tonsil memerah dan bengkak	1
		G017	Sakit kepala	0.4
		G019	Perubahan atau kehilangan suara	0.2
		G020	Muncul bintik nanah pada amandel	0.9
		G021	Bau nafas	0.7
		G028	Batuk	0.7
P005	Vestibulitis	G022	Nyeri pada lubang hidung saat ditekan	1
		G023	Kemerahan pada lubang hidung	1
		G024	Benjolan pada lubang hidung	1
P006	Sinusitis	G004	Merasa kelelahan	0.1
		G005	Sedikit kehilangan indera pendengaran	0.4
		G014	Pilek	0.8
		G021	Bau nafas	0.4
		G025	Lendir Hidung Berwarna Kuning atau Hijau	0.8
		G026	Wajah terasa nyeri atau tertekan	1
		G027	Indera penciuman memburuk	0.7
		G028	Batuk	0.5
		G029	Sakit gigi	0.6
P007	Perforasi septum	G018	Pendarahan hidung berulang	0.8
		G026	Wajah terasa nyeri atau tertekan	0.2
		G033	Pendarahan pada lubang hidung	0.5
		G034	Mendengkur saat tidur	0.4
P008	Deviasi Septum	G018	Pendarahan hidung berulang	0.8
		G035	Terdapat kudis di sekeliling lubang hidung	0.5
		G036	Mengeluarkan siulan saat bernafas	0.5
P009	Abses Parafaringeal	G037	Nyeri tenggorokan	0.2
		G038	Nyeri saat menelan	0.3
		G039	Nyeri leher	0.4
		G040	Adanya benjolan dileher	0.8

3.3. Desain

Penggunaan *usecase* diagram dalam menganalisis digunakan untuk memodelkan dan menyatakan fungsi/layanan yang disediakan oleh aplikasi ke pengguna yaitu pasien dan dokter. Berikut *usecase* diagram aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3. *Use Case* Diagram sistem pakar yang menggambarkan interaksi antara dua aktor, yaitu Pasien dan Pakar. Pasien dapat melakukan konsultasi dengan sistem setelah login untuk memperoleh hasil diagnosis berdasarkan gejala yang dimasukkan. Sementara itu, Pakar memiliki hak akses untuk mengelola

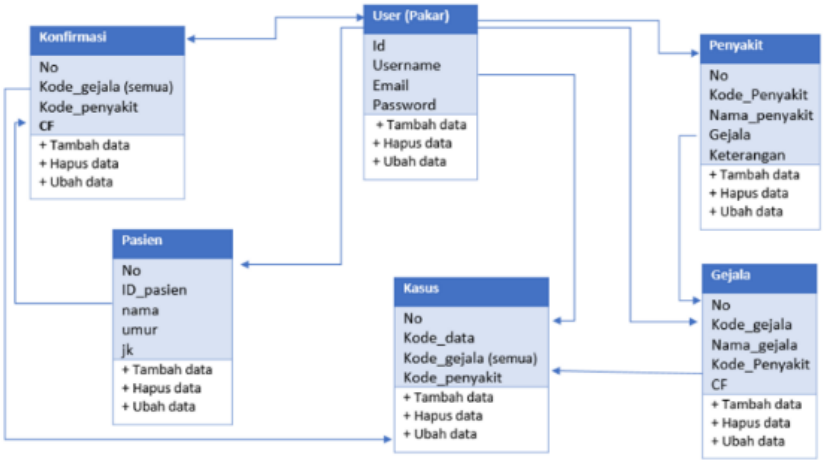
data sistem, seperti menambahkan gejala, penyakit, pengguna, serta melakukan konfirmasi dan validasi hasil konsultasi. Diagram ini menunjukkan fungsi utama sistem pakar dalam mendukung proses diagnosis melalui peran pengguna dan pakar secara terstruktur.



Gambar 3. Usecase Diagram

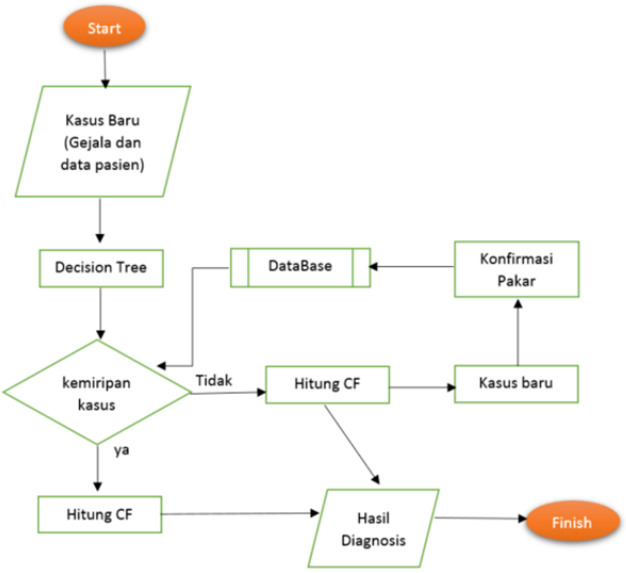
Berdasarkan Gambar 4, dalam pembentukan basis data diperlukan rencana awal mengenai akan seperti apa sebuah basis data dibuat, atribut apa saja yang diperlukan, entitas mana saja yang berperan dan lain sebagainya, dan perancangan dari basis data pada penelitian ini menggunakan *Entity Relation Diagram*. *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang menggambarkan struktur basis data pada sistem pakar. ERD ini terdiri dari beberapa entitas utama, yaitu User (Pakar), Pasien, Gejala, Penyakit, Kasus, dan Konfirmasi. Setiap entitas memiliki atribut yang mendukung proses pengelolaan data, seperti penambahan, penghapusan, dan pembaruan data.

Relasi antar entitas menggambarkan alur kerja sistem, di mana pasien memiliki kasus yang berisi kumpulan gejala, gejala berhubungan dengan penyakit sebagai dasar penentuan diagnosis, dan kasus akan menghasilkan data konfirmasi yang divalidasi oleh pakar. Struktur ini mendukung proses konsultasi, penyimpanan kasus lama, serta pembelajaran sistem pakar berbasis Case-Based Reasoning secara terintegrasi.

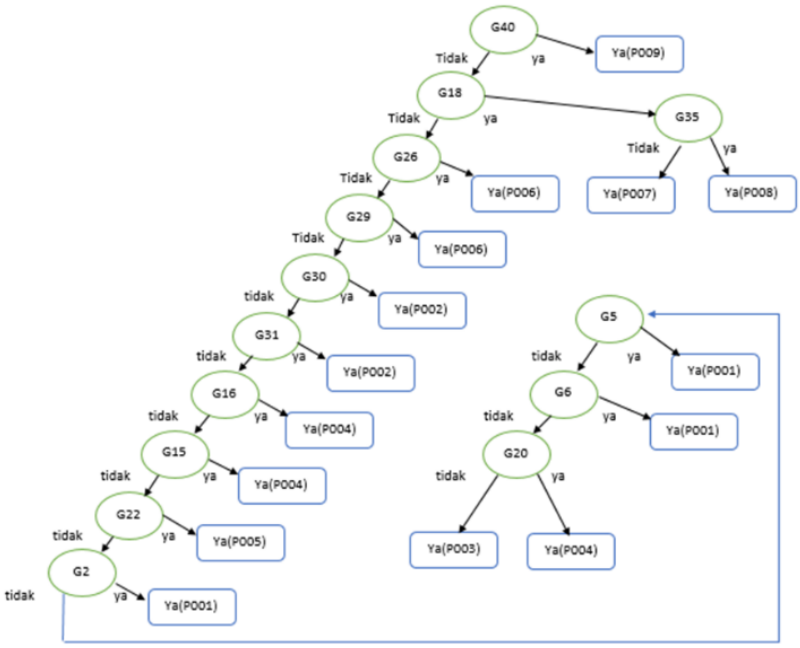


Gambar 4. Table Entity Relation Diagram

Alur keputusan sistem sangat dibutuhkan dalam pembuatan sistem. Alur keputusan menunjukkan tindakan yang akan dilakukan oleh sistem dalam menjalankan suatu aplikasi. Gambar 5 menunjukkan diagram alir proses diagnosis pada sistem pakar berbasis Case-Based Reasoning (CBR) dan Certainty Factor (CF). Proses dimulai dengan memasukkan data kasus baru berupa data pasien dan gejala, yang kemudian diproses melalui *decision tree*. Sistem selanjutnya mengevaluasi tingkat kemiripan kasus baru dengan kasus yang tersimpan di basis data. Jika ditemukan kasus dengan kemiripan yang sesuai, sistem langsung menghitung nilai Certainty Factor untuk menghasilkan diagnosis. Apabila tidak ditemukan kasus yang mirip, sistem tetap melakukan perhitungan Certainty Factor, menyimpan kasus sebagai kasus baru, dan meminta konfirmasi dari pakar. Hasil akhir dari proses ini adalah diagnosis yang dihasilkan sistem berdasarkan tingkat kemiripan dan nilai kepastian.



Gambar 5. Alur Keputusan Sistem



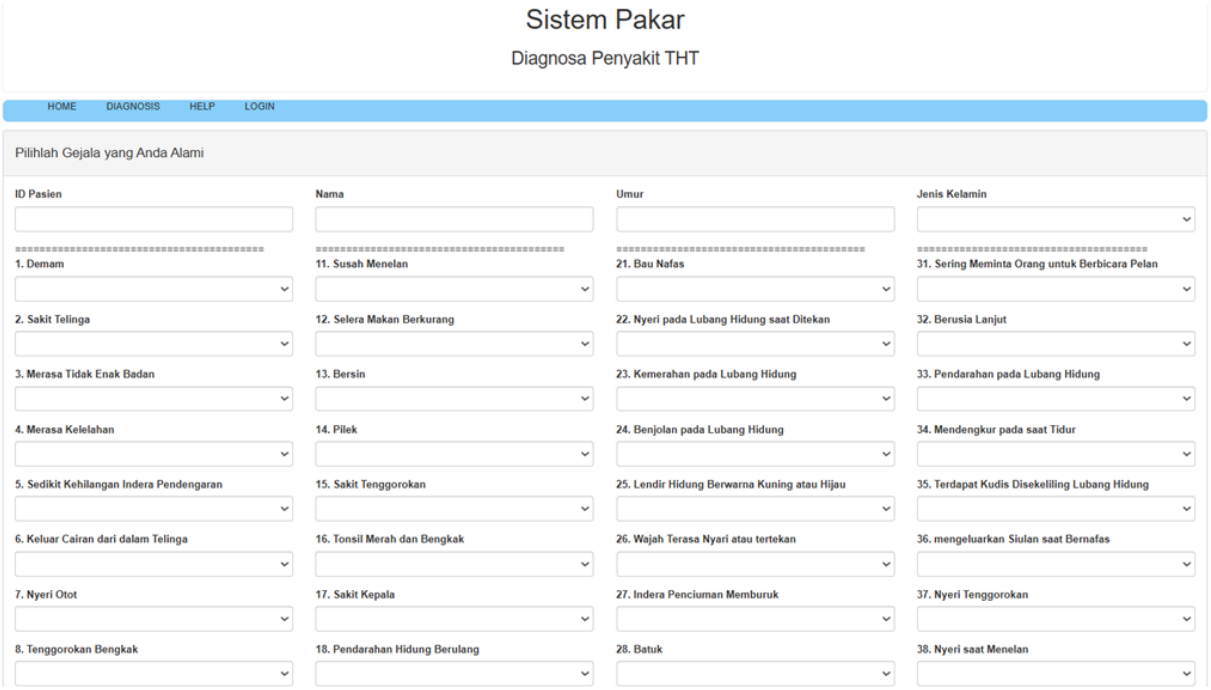
Gambar 6 *Decision Tree*

Berdasarkan Gambar 6, *Decision tree* dalam penelitian ini menggunakan alur *forward chaining* yang dimulai dari *root* paling atas atau dimulai dari gejala. *Decision tree* dibuat dengan menggunakan aplikasi rapidminer dengan memilih menu *decision tree* dan memasukkan data kasus yang sudah diberikan oleh pakar.

3.4 Implementasi

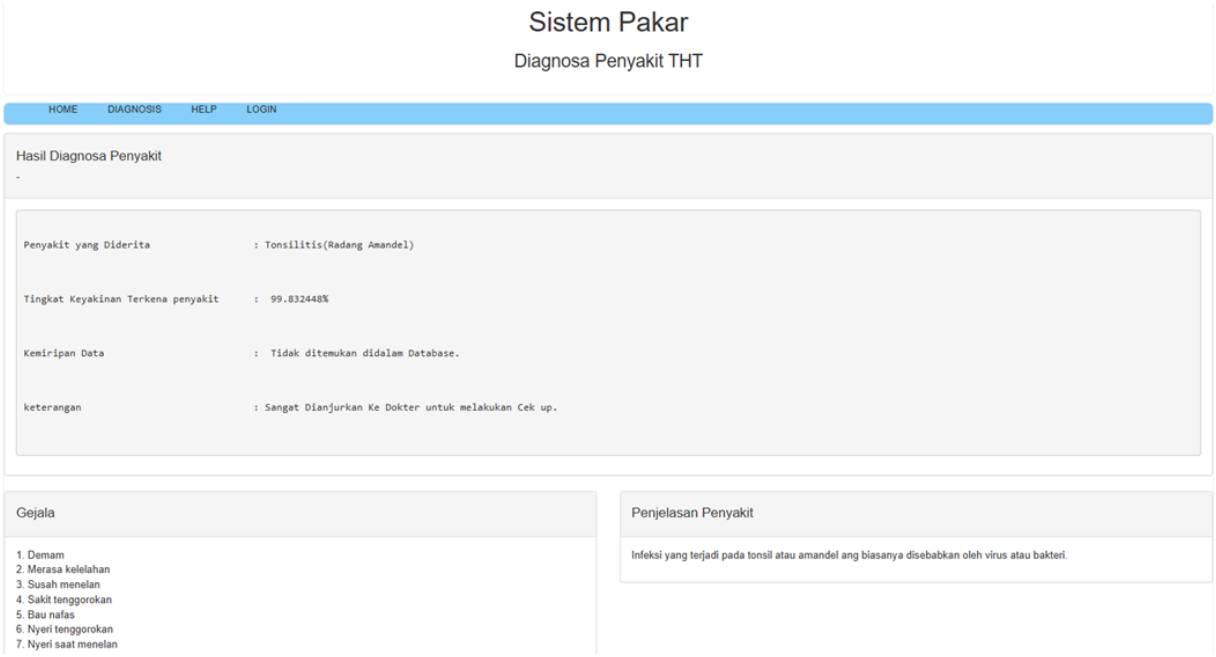
Menu diagnosis menampilkan daftar gejala yang dapat dipilih oleh pasien sesuai dengan kondisi yang dialami. Setiap gejala disajikan secara terstruktur agar memudahkan pengguna dalam melakukan konsultasi secara mandiri. Pada halaman ini tersedia 40 gejala penyakit yang menjadi dasar dalam proses analisis dan penentuan diagnosis oleh sistem. Pemilihan gejala yang tepat akan memengaruhi tingkat kemiripan kasus serta nilai kepastian hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 7.

Submitted : 01-06-2026 | Reviewed : 05-06-2026 | Accepted : 30-06-2026



Gambar 7. Diagnosis

Pada halaman hasil diagnosa seperti yang terlihat pada gambar 8 merupakan halaman untuk memberikan informasi terkait hasil diagnosa dari gejala yang sudah dipilih pada halaman *diagnosis*. Hasil diagnosa ini akan menampilkan penyakit yang di derita, tingkat keyakinan/ persentase kemungkinan terkena penyakit tersebut, kemiripan dengan data yang sudah ada di dalam databse, dan keterangan yang memberikan saran yang harus dilakukan pasien.



Gambar 8. Tampilan Hasil Diagnosis

Sistem juga menyediakan halaman admin yang berfungsi untuk melakukan validasi kasus baru yang memiliki tingkat kemiripan rendah atau tidak sesuai dengan dataset yang telah ada di dalam basis data. Proses validasi ini dilakukan oleh dokter spesialis THT sebagai pakar, yang bertugas meninjau hasil diagnosis sistem, memastikan kebenaran penyakit yang dihasilkan, serta mengonfirmasi atau memperbaiki keputusan sistem. Kasus yang telah divalidasi selanjutnya disimpan ke dalam basis data sebagai pengetahuan baru, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan kemampuan pembelajaran sistem pakar pada penggunaan berikutnya.

Submitted : 01-06-2026 | Reviewed : 05-06-2026 | Accepted : 30-06-2026

3.5 Pengujian

Accuracy Testing merupakan pengujian akurasi sebuah hasil pada sistem dengan hasil yang seharusnya diberikan. Kemudian menurut [20] nilai keakuratan sistem dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Nilai Keakuratan = (Jumlah kasus Sesuai) / (Jumlah Kasus) x 100%

Dengan rumus tersebut maka nilai keakuratan dari sistem yang telah dibangun dapat dihitung sebagai berikut:

Nilai Keakuratan = 98/105 x 100% = 93.3%

Berdasarkan hasil pengujian akurasi sistem dari 105 kasus yang ada 98 sesuai dengan pakar dan 7 kasus yang memiliki hasil tidak sesuai antara gejala dan penyakit, dari hasil percobaan tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 93.3% sehingga hal ini dapat menjadi petunjuk bahwa sistem dan metode yang dirancang dalam penelitian ini dinilai masih ada kekurangan karena belum 100% yang artinya hasil diagnosa sistem belum sesuai dengan hasil diagnosa dokter secara keseluruhan. Tetapi, untuk hasil akhirnya, penelitian ini tetap menghasilkan hasil yang sangat memuaskan yaitu memiliki Tingkat keberhasilan dalam diagnose sebanyak 93,3% sesuai dengan data pengujian sistem.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, metode **Case-Based Reasoning (CBR)** dan **Certainty Factor (CF)** dapat diterapkan secara efektif sebagai alternatif dalam mendiagnosis penyakit THT. Pengujian sistem dilakukan oleh pakar THT, **dr. Nova Perdana Putra, Sp.THT-KL**, menggunakan **105 data uji**, dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar **93,33%**, yang menunjukkan kesesuaian hasil diagnosis sistem dengan keputusan pakar. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem mampu memanfaatkan pengalaman kasus sebelumnya serta merepresentasikan tingkat keyakinan diagnosis dengan baik.

Sistem pakar berbasis CBR dan CF yang dikembangkan dapat berperan sebagai **alat bantu diagnosis awal**, baik bagi pasien maupun dokter spesialis THT, terutama dalam memberikan gambaran awal mengenai kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dialami. Meskipun demikian, berdasarkan hasil pengujian akurasi yang telah dilakukan, sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran dokter, melainkan sebagai **pendukung pengambilan keputusan**. Oleh karena itu, hasil diagnosis yang diberikan oleh sistem tetap disarankan untuk dikonfirmasi melalui pemeriksaan langsung dan konsultasi dengan dokter spesialis THT guna memperoleh diagnosis dan penanganan yang lebih akurat dan menyeluruh.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Esa Unggul atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Klinik Utama Nanti Serak, Kerinci, Jambi, yang telah memberikan izin, dukungan, serta membantu dalam proses pengumpulan data sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Rujukan

[1] Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil. (2024). *Jumlah penduduk Indonesia mencapai 282.477.584 jiwa per 30 Juni 2024*. Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. https://www.kemendagri.go.id

[2] Perhimpunan Dokter Spesialis THT-BKL. (2022). *Jumlah dokter spesialis THT-BKL tidak memadai di Indonesia.* Perhati-KL. https://perhati-kl.or.id/jumlah-dokter-spesialis-tht-bkl-tidak-memadai/

[3] Wiryawan, I. Gede, et al. (2024). The Certainty Factor Algorithm Applied in Case Based Reasoning Method for Stunting Detection Expert System. *Jurnal Pekommas*, 9(1). https://doi.org/10.56873/jpkm.v9i1.5279

[4] Andreswari, D., Sari, J. P., & Irwanda, S. (2022). Analisis Perbandingan Metode CBR dan CF pada Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Padi. Rekursif*: Jurnal Informatika*, 10(2). https://doi.org/10.33369/rekursif.v10i2.23276

[5] Pulungan, F. H., Syaifuddin, M., & Elfitriani, E. (2024). Penerapan Metode CF dan CBR pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma*. https://doi.org/10.53513/jursi.v3i6.8921

[6] Nosa, M. R. (2024). Expert System Using CBR for Scalp Disease Diagnosis. Scientica: *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(7), 262–270.

[7] Mustaqim, M., Ramadhan, A. G., & Iskandar, A. (2025). Perbandingan CF dan CBR dalam Mendeteksi Arteritis Takayasu. KLIK: *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*. https://doi.org/10.30865/klik.v4i4.1735

[8] Ratnawati, F., Hardinata, N., & Supendi, S. (2025). Development of CF-Based Expert System for Nutrition Consultation and Stunting Prevention. *Jurnal Teknologi dan Open Source*. https://doi.org/10.36378/jtos.v8i2.4858

[9] Arinal, V. & Simarmata, N. I. (2025). Expert System for Diagnosing Brain Tumors Using CF. *Jurnal JTIK*, 9(3), 1010–1015. https://doi.org/10.35870/jtik.v9i3.3825

[10] Abdul Karim, et al. (2024). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Otitis dengan Perbandingan CF, Bayes, dan Dempster-Shafer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*. https://doi.org/10.30865/mib.v7i4.6595

[11] Amrullah, et al. (2026). Implementasi CF dalam Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma*. https://doi.org/10.53513/jursi.v5i1.12479

[12] Oktavia, E., Ramadini, Y.., & Wahyuni, W. (2025). Expert System Diagnosa Anak Penderita Autism Dengan Metode Forward Chaining Menggunakan Bahasa Pemograman Java Dan Database MySQL. *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*, *5*(2), 449–456. https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v5i2.1239

[13] Hamidani, S., & Yanto, R. (2023). Sistem Cerdas Pemilihan Makanan Sehat Berbasis Case-Based Reasoning dan SMART untuk Edukasi Pemenuhan Gizi Masyarakat. *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*, *5*(2), 356 –. https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v5i2.1209

[14] Sun, J. & Fei, L. (2025). A Generative AI-Enhanced CBR Method for Risk Assessment. Mathematics. https://doi.org/10.3390/math13172735

[15] Triswardani, G., & Hasibuan, N. A. (2018). Penerapan Case Based Reasoning (CBR) pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Media Supuratif Kronis (OMSK) pada Orang Dewasa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(2), 34–39. https://doi.org/10.30865/mib.v2i2.597

[16] Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Offset.

[17] Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1959). Report on a General Problem-Solving Program. *In Proceedings of the International Conference on Information Processing (ICIP)*, Paris, pp. 256–264.

[18] Turban, E. (2002). *Decision Support Systems and Intelligent Systems* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

[19] Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya* (Edisi 1). Yogyakarta: Graha Ilmu.

[20] Parwita, O. D., dkk. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kejiwaan Skizofrenia Menggunakan Metode Tsukamoto. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 1(1), 1–6.

Submitted : 01-06-2026 | Reviewed : 05-06-2026 | Accepted : 30-06-2026