

SISTEM PENENTU KEPUTUSAN DIAGNOSA AWAL PASIEN DI RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Sultan Nico Nur'Arsy¹, Muhammad Sabir Ramadhan²

Universitas Asahan, Asahan

e-mail: ¹sultannicoo@gmail.com, ²ramasabir@gmail.com

Abstract: *The initial disease diagnosis process at RSUD Perdagangan is currently still carried out manually through doctor examinations. This requires extra time and accuracy, especially during a surge in patient numbers with similar symptoms. This study aims to design and build a web-based expert decision support system for initial diagnosis to help accelerate the identification of potential diseases based on patient symptoms. The research method used is a Mixed Method, combining a qualitative approach for analyzing system requirements and expert knowledge, and a quantitative approach for data processing. The diagnosis certainty level is calculated using the Certainty Factor (CF) method, while the system design is modeled using the Unified Modeling Language (UML) and built using PHP and MySQL. The results show that this web-based system was successfully implemented and is capable of accurately calculating the combination of user and expert confidence values. Based on sample manual and system testing, both produced consistent values, with the highest probability percentage reaching 72.8% for Non-insulin-dependent diabetes mellitus without complications (E11.9). This system has proven to be effective as an auxiliary tool to support early medical decision-making.*

Keyword: *Certainty Factor, Expert System, Initial Diagnosis.*

Abstrak: Proses diagnosis awal penyakit di RSUD Perdagangan saat ini masih dilakukan secara manual melalui pemeriksaan dokter. Hal ini membutuhkan waktu dan ketelitian berlebih, terutama saat lonjakan jumlah pasien dengan indikasi gejala yang serupa. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar penentu keputusan diagnosis awal berbasis web guna membantu percepatan identifikasi kemungkinan penyakit berdasarkan gejala pasien. Metode penelitian yang digunakan adalah Mixed Method, yang menggabungkan pendekatan kualitatif untuk analisis kebutuhan sistem dan pengetahuan pakar, serta pendekatan kuantitatif untuk pengolahan data. Perhitungan tingkat kepastian diagnosis menggunakan metode Certainty Factor (CF), sementara perancangan sistem dimodelkan dengan Unified Modeling Language (UML) serta dibangun menggunakan PHP dan MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis web ini berhasil diimplementasikan dan mampu menghitung kombinasi nilai keyakinan pengguna dan pakar secara tepat. Berdasarkan pengujian sampel manual dan sistem, keduanya menghasilkan nilai konsisten, dengan persentase kemungkinan tertinggi sebesar 72,8% pada diagnosis Non-insulin-dependent diabetes mellitus without complications (E11.9). Sistem ini terbukti efektif sebagai alat bantu pendukung pengambilan keputusan medis awal.

Kata kunci: Certainty Factor, Sistem Pakar, Diagnosa Awal.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai bidang,

termasuk bidang kesehatan. Rumah sakit sebagai institusi pelayanan kesehatan dituntut untuk memberikan pelayanan yang cepat, tepat, dan akurat kepada masyarakat (Zikri et al., 2026). Salah satu

tahapan penting dalam pelayanan kesehatan adalah proses diagnosis awal pasien karena hasil identifikasi awal dapat menjadi dasar dalam menentukan pemeriksaan dan penanganan selanjutnya. Oleh karena itu, diperlukan dukungan teknologi informasi yang dapat membantu proses identifikasi awal secara sistematis dan efisien (Iswaniah & Purnawansyah, 2025).

RSUD Perdagangan merupakan salah satu rumah sakit daerah yang dalam pelaksanaan pelayanan kesehatannya menghadapi kebutuhan untuk memberikan pelayanan secara efektif seiring dengan meningkatnya jumlah pasien. Berdasarkan kondisi yang menjadi objek penelitian, proses diagnosis awal masih bergantung pada pemeriksaan dokter sehingga pasien perlu menunggu giliran pemeriksaan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kecepatan pelayanan, khususnya ketika terjadi peningkatan jumlah pasien. Selain itu, adanya beberapa penyakit dengan gejala yang memiliki kemiripan menyebabkan proses identifikasi awal membutuhkan ketelitian dan waktu yang lebih tinggi. Dengan demikian, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu memberikan informasi awal mengenai kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dialami pasien.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menangani permasalahan tersebut adalah sistem pakar dengan metode Certainty Factor. Metode Certainty Factor digunakan untuk merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan fakta atau gejala yang tersedia (Kalua et al., 2023). Dalam penerapannya pada diagnosis penyakit, metode ini dapat mengolah nilai keyakinan dari pengguna dan pengetahuan pakar untuk menghasilkan tingkat keyakinan terhadap kemungkinan penyakit (Fikri et al., 2025). Pendekatan tersebut sesuai dengan karakteristik proses diagnosis awal yang mengandung ketidakpastian karena suatu gejala tidak selalu menunjukkan satu jenis penyakit secara pasti (Handayani et al., 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan penerapan metode Certainty Factor dalam bidang diagnosis penyakit. Penelitian Manik, Rizal, dan Kurniawan (2025) menerapkan metode Certainty Factor pada sistem pakar diagnosis hipertensi dan memperoleh akurasi sebesar 80%. Penelitian Nasution, Hutagalung, dan Kifti (2022) menerapkan metode tersebut pada sistem pakar deteksi dini COVID-19 berbasis web untuk membantu proses diagnosis awal berdasarkan gejala. Sementara itu, penelitian Iswaniah, Purnawansyah, dan Mansyur (2025) mengombinasikan metode Certainty Factor dengan Forward Chaining pada sistem pakar diagnosis penyakit asam lambung. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa Certainty Factor dapat digunakan untuk mengolah ketidakpastian dalam proses diagnosis.

Meskipun metode Certainty Factor telah banyak diterapkan pada sistem pakar diagnosis penyakit, penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam penelitian ini lebih banyak berfokus pada satu jenis penyakit tertentu, seperti hipertensi, COVID-19, dan asam lambung. Penelitian ini memiliki fokus yang berbeda karena mengembangkan sistem penentu keputusan diagnosis awal pada lingkungan rumah sakit dengan cakupan lima penyakit yang memiliki jumlah kasus terbanyak di RSUD Perdagangan. Sistem yang dikembangkan juga dirancang agar dapat dikembangkan lebih lanjut melalui penambahan jenis penyakit sesuai dengan kebutuhan rumah sakit. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menerapkan metode Certainty Factor untuk menghasilkan tingkat keyakinan diagnosis, tetapi juga mengimplementasikannya dalam sistem berbasis web yang disesuaikan dengan kebutuhan proses diagnosis awal di rumah sakit.

Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data gejala dan penyakit sebagai dasar pembangunan sistem penentu keputusan diagnosis awal

pasien menggunakan metode Certainty Factor di RSUD Perdagangan serta merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat membantu memberikan informasi mengenai kemungkinan penyakit beserta tingkat keyakinannya secara cepat, sistematis, dan terukur sebagai alat bantu dalam proses diagnosis awal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Mixed Method, yaitu kombinasi pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem, proses diagnosis awal, serta memperoleh pengetahuan pakar mengenai hubungan antara gejala dan penyakit. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah data gejala, penyakit, dan nilai keyakinan dalam proses perhitungan menggunakan metode Certainty Factor. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis, meliputi pengumpulan data, analisis dan perancangan sistem, pengolahan data menggunakan metode Certainty Factor, implementasi dan pengujian sistem, serta evaluasi hasil. Data penelitian difokuskan pada lima penyakit dengan jumlah kasus terbanyak di RSUD Perdagangan beserta gejala, aturan hubungan gejala dengan penyakit, dan nilai bobot keyakinan yang diperoleh dari pakar. Berikut adalah rumus utama dalam metode Certainty Factor:

Rumus Dasar Kepastian Tunggal

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dimana:

$CF(H, E)$ = Faktor kepastian hipotesis H yang dipengaruhi oleh bukti E.

$MB(H, E)$ = Ukuran kenaikan kepercayaan (Measure of Belief) terhadap H akibat E (nilai 0 hingga 1).

$MD(H, E)$ = Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (Measure of

Disbelief) terhadap H akibat E (nilai 0 hingga 1).

Jika terdapat dua bukti atau lebih untuk hipotesis yang sama, digunakan rumus kombinasi berurutan:

1. Jika kedua nilai CF bernilai positif (> 0)
 $CF \text{ combine } (CF1, CF2) = CF1 + CF2 \times (1 - CF1)$
2. Jika kedua nilai CF bernilai negatif (< 0)
 $CF \text{ combine } (CF1, CF2) = CF1 + CF2 \times (1 + CF1)$
3. Jika kedua nilai CF memiliki tanda yang berlawanan (satu positif dan satu negatif)
 $CF \text{ combine } (CF1, CF2) = (CF1 + CF2) / (1 - \min(|CF1|, |CF2|))$

Keterangan:

$CF1$ = Nilai Certainty Factor pertama.

$CF2$ = Nilai Certainty Factor kedua.

$CF \text{ combine}$ = Nilai Certainty Factor hasil penggabungan.

$\min(CF1, CF2)$ = Nilai absolut terkecil dari $CF1$ dan $CF2$.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode Certainty Factor merupakan metode yang digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan gejala yang ada, sehingga mampu membantu proses pengambilan keputusan pada kondisi yang mengandung ketidakpastian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seorang pasien mengalami gejala badan pegal/linu dengan nilai 3 dan nilai keyakinan 0,6, demam dengan nilai 4 dan nilai keyakinan 0,8, nyeri gigi dengan nilai 2 dan nilai keyakinan 0,4, serta batuk dengan nilai 3 dan nilai keyakinan 0,6. Berdasarkan nilai gejala dan tingkat keyakinan tersebut, penyakit apakah yang memiliki nilai Certainty Factor dan persentase kemungkinan paling tinggi?

Nilai keyakinan pengguna pada

aplikasi dikonversikan ke dalam nilai Certainty Factor sebagai berikut:

Tabel 1 Nilai Keyakinan

No	Gejala	Nilai User	Nilai CF User
1	Badan pegal/linu	3	0,6
2	Demam	4	0,8
3	Nyeri gigi	2	0,4
4	Batuk	3	0,6

Berdasarkan data tersebut, nilai yang digunakan dalam perhitungan adalah 0,6 untuk Badan pegal/linu, 0,8 untuk Demam, 0,4 untuk Nyeri gigi, dan 0,6 untuk Batuk. Selanjutnya, setiap gejala dicocokkan dengan data nilai pakar pada masing-masing penyakit. Hanya gejala yang memiliki hubungan dengan penyakit yang dihitung.

E11.4 – Non-insulin-dependent diabetes mellitus with neurological complications (Diabetes melitus tipe 2 dengan komplikasi neurologis). Berdasarkan data pada aplikasi, gejala yang memiliki hubungan dengan penyakit E11.4 adalah:

1. Badan pegal/linu → CF Pakar = 0,8
2. Nyeri gigi → CF Pakar = 0,6
3. Batuk → CF Pakar = 0,2

Gejala Badan pegal/linu

Nilai CF Pakar = 0,8

Nilai CF User = 0,6

Rumus:

$$CF(\text{Gejala}) = CF(\text{Pakar}) \times CF(\text{User})$$

$$CF(\text{Gejala}) = 0,8 \times 0,6$$

$$CF(\text{Gejala}) = 0,48$$

Karena merupakan gejala pertama, maka: $CF_{\text{Combine}_1} = 0,48$

Gejala Nyeri gigi

Nilai CF Pakar = 0,6

Nilai CF User = 0,4

$$CF(\text{Gejala}) = 0,6 \times 0,4$$

$$CF(\text{Gejala}) = 0,24$$

Selanjutnya dilakukan kombinasi dengan nilai sebelumnya menggunakan rumus:

$$CF_{\text{Combine}} = CF_1 + (CF_2 \times (1 - CF_1))$$

$$CF_{\text{Combine}_2} = 0,48 + (0,24 \times (1 - 0,48))$$

$$= 0,48 + (0,24 \times 0,52)$$

$$= 0,48 + 0,1248$$

$$CF_{\text{Combine}_2} = 0,6048$$

Gejala Batuk

Nilai CF Pakar = 0,2

Nilai CF User = 0,6

$$CF(\text{Gejala}) = 0,2 \times 0,6$$

$$CF(\text{Gejala}) = 0,12$$

Kemudian dikombinasikan dengan nilai sebelumnya:

$$CF_{\text{Combine}_3} = 0,6048 + (0,12 \times (1 - 0,6048))$$

$$= 0,6048 + (0,12 \times 0,3952)$$

$$= 0,6048 + 0,047424$$

$$CF_{\text{Combine}_3} = 0,652224$$

Nilai Akhir

Nilai akhir dikonversikan ke dalam bentuk persentase:

$$\text{Persentase} = CF_{\text{akhir}} \times 100\%$$

$$= 0,652224 \times 100\% = 65,2224\%$$

Jadi, tingkat kemungkinan penyakit E11.4 adalah 65,2224%.

E11.9 – Non-insulin-dependent diabetes mellitus without complications (Diabetes melitus tipe non-insulin tanpa komplikasi). Berdasarkan data aplikasi, gejala yang berhubungan dengan E11.9 adalah:

Badan pegal/linu → CF Pakar = 1

Nyeri gigi → CF Pakar = 0,8

Gejala Badan pegal/linu

CF Pakar = 1

CF User = 0,6

$$CF(\text{Gejala}) = 1 \times 0,6$$

$$CF(\text{Gejala}) = 0,6$$

Karena merupakan gejala pertama:

$$CF_{\text{Combine}_1} = 0,6$$

Gejala Nyeri gigi.

CF Pakar = 0,8

CF User = 0,4

$$CF(\text{Gejala}) = 0,8 \times 0,4$$

$$CF(\text{Gejala}) = 0,32$$

Kemudian dilakukan kombinasi:

$$CF_{\text{Combine}_2} = 0,6 + (0,32 \times (1 - 0,6))$$

$$= 0,6 + (0,32 \times 0,4)$$

$$= 0,6 + 0,128$$

$$CF_{\text{Combine}_2} = 0,728$$

Nilai Akhir

Persentase = $0,728 \times 100\% = 72,8\%$

Jadi, tingkat kemungkinan penyakit E11.9 adalah 72,8%.

I10 – Essential (primary) hypertension (Hipertensi esensial (primer)). Berdasarkan hasil pencocokan gejala pada aplikasi, tidak terdapat gejala yang sesuai dengan aturan penyakit I10 dari gejala yang dipilih pengguna.

Dengan demikian:

CF_{akhir} = 0

Nilai persentase:

Persentase = $0 \times 100\% = 0\%$

Jadi, tingkat kemungkinan penyakit I10 adalah 0%.

J44.9 – Chronic obstructive pulmonary disease, unspecified (Penyakit paru obstruktif kronis, tidak spesifik). Gejala yang berhubungan dengan penyakit J44.9 adalah:

Badan pegal/linu → CF Pakar = 0,2

Batuk → CF Pakar = 1

Gejala Badan pegal/linu

CF Pakar = 0,2

CF User = 0,6

CF(Gejala) = $0,2 \times 0,6$

CF(Gejala) = 0,12

Karena merupakan gejala pertama:

CFCombine₁ = 0,12

Gejala Batuk

CF Pakar = 1

CF User = 0,6

CF(Gejala) = $1 \times 0,6$

CF(Gejala) = 0,6

Kemudian dilakukan kombinasi:

CFCombine₂ = $0,12 + (0,6 \times (1 - 0,12))$

= $0,12 + (0,6 \times 0,88)$

= $0,12 + 0,528$

CFCombine₂ = 0,648

Nilai Akhir

Persentase = $0,648 \times 100\% = 64,8\%$

Jadi, tingkat kemungkinan penyakit J44.9 adalah 64,8%.

M54.5 – Low back pain (Nyeri punggung bawah). Berdasarkan data aplikasi, hanya terdapat satu gejala yang sesuai, yaitu:

Badan pegal/linu → CF Pakar = 0,8

Gejala Badan pegal/linu

CF Pakar = 0,8

CF User = 0,6

CF(Gejala) = $0,8 \times 0,6$

CF(Gejala) = 0,48

Karena hanya terdapat satu gejala yang sesuai:

CF_{akhir} = 0,48

Nilai Akhir

Persentase = $0,48 \times 100\% = 48\%$

Jadi, tingkat kemungkinan penyakit M54.5 adalah 48%.

Setelah seluruh penyakit dihitung menggunakan metode Certainty Factor, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Akhir Perhitungan

No	Kode	Nama Diagnosis	CF Akhir	%
1	E11.9	<i>Non-insulin-dependent diabetes mellitus without complications</i> (Diabetes melitus tipe non-insulin tanpa komplikasi)	0,728	72,8%
2	E11.4	<i>Non-insulin-dependent diabetes mellitus with neurological complications</i> (Diabetes melitus tipe 2 dengan komplikasi neurologis)	0,65222 4	65,2224%
3	J44.9	<i>Chronic obstructive pulmonary disease, unspecified</i> (Penyakit paru obstruktif kronis, tidak spesifik)	0,648	64,8%
4	M54.5	<i>Low back pain</i> (Nyeri punggung bawah)	0,48	48%
5	I10	<i>Essential (primary) hypertension</i> (Hipertensi esensial (primer))	0	0%

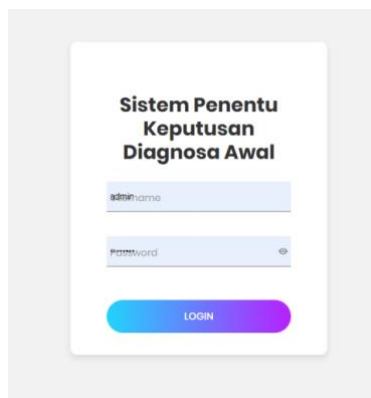
Hasil perhitungan manual tersebut sama dengan hasil yang ditampilkan pada aplikasi, yaitu E11.9 sebesar 72,8%, E11.4 sebesar 65,2224%, J44.9 sebesar 64,8%, dan M54.5 sebesar 48%, sedangkan I10 memperoleh 0%.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Certainty Factor, dari gejala Badan pegal/linu, Demam, Nyeri gigi, dan Batuk yang dipilih pengguna, diperoleh nilai kemungkinan tertinggi pada penyakit E11.9 yaitu Non-insulin-dependent diabetes mellitus without complications (Diabetes melitus tipe non-insulin tanpa komplikasi) sebesar 72,8%.

Tampilan Aplikasi

Halaman Login

Implementasi tampilan halaman login merupakan halaman awal yang digunakan Admin/User untuk masuk ke dalam aplikasi. Halaman ini menyediakan kolom Username dan Password, serta tombol Login untuk memproses data pengguna sebelum diarahkan ke halaman berikutnya.



Gambar 1 Tampilan Halaman Login

Halaman Dashboard (Home)

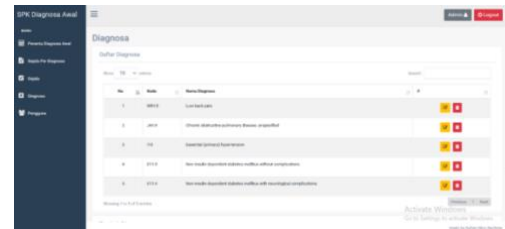
Implementasi tampilan halaman Dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah Admin/User berhasil melakukan login. Halaman ini menampilkan informasi mengenai sistem penentu keputusan diagnosa awal, menu navigasi untuk mengakses fitur sistem, serta informasi RSUD Perdagangan sebagai objek penelitian.



Gambar 2. Tampilan Halaman Dashboard (Home)

Halaman Diagnosis

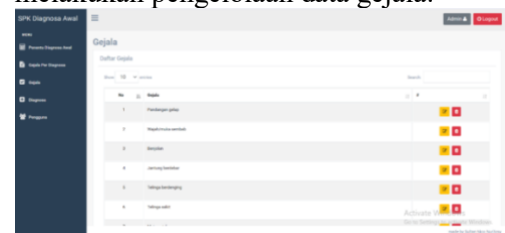
Implementasi tampilan halaman diagnosis merupakan halaman yang digunakan Admin untuk mengelola data diagnosis. Halaman ini menampilkan daftar diagnosis berupa No, Kode, dan Nama Diagnosis, serta menyediakan fitur edit dan hapus untuk mengelola data yang tersedia.



Gambar 3 Tampilan Halaman Diagnosis

Halaman Gejala

Implementasi tampilan halaman gejala merupakan halaman yang digunakan Admin untuk mengelola data gejala dalam sistem. Halaman ini menampilkan daftar gejala yang tersedia, serta menyediakan fitur edit dan hapus untuk memudahkan Admin dalam melakukan pengelolaan data gejala.

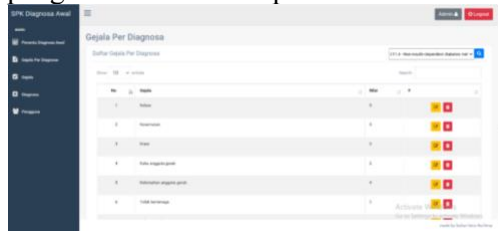


Gambar 4 Tampilan Halaman Gejala

Halaman Nilai Pakar

Implementasi tampilan halaman nilai pakar merupakan halaman yang digunakan Admin untuk mengelola nilai pakar berdasarkan diagnosis dan gejala. Halaman ini menampilkan pilihan

diagnosis, daftar gejala, nilai pakar, serta fitur edit dan hapus untuk melakukan pengelolaan data nilai pakar.



Gambar 5 Tampilan Halaman Nilai Pakar

Halaman Proses Diagnosa

Implementasi tampilan halaman proses diagnosis merupakan halaman yang digunakan Admin/User untuk menentukan gejala yang dialami. Halaman ini menyediakan pilihan gejala, nilai gejala, tombol Tambah Gejala dan Proses, serta menampilkan Hasil Perhitungan dan Detail Perhitungan berdasarkan proses diagnosis menggunakan metode *Certainty Factor*.



Gambar 6 Tampilan Halaman Proses Diagnosa

Halaman User

Implementasi tampilan halaman user menampilkan daftar pengguna berupa No, *Username*, dan Nama Pengguna, serta menyediakan fitur edit dan hapus untuk melakukan pengelolaan data pengguna.

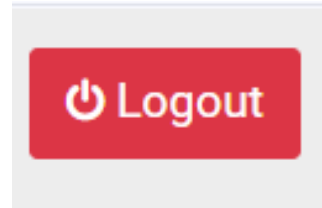


Gambar 7 Tampilan Halaman User

Tampilan Tombol Logout

Implementasi tampilan tombol logout merupakan bagian antarmuka yang digunakan Admin/User untuk keluar dari

sistem. Tombol ini dilengkapi ikon daya dan tulisan Logout, sehingga pengguna dapat mengenali fungsi untuk mengakhiri sesi penggunaan sistem.



Gambar 8 Tampilan Tombol Logout

SIMPULAN

Data gejala dan penyakit berhasil dianalisis sebagai dasar pembangunan sistem dengan menggunakan data penyakit, gejala, serta nilai pakar yang menjadi dasar dalam proses perhitungan *Certainty Factor*. Setiap gejala yang sesuai kemudian dihitung berdasarkan nilai *Certainty Factor* pakar dan nilai keyakinan pengguna, lalu dikombinasikan untuk memperoleh nilai akhir. Pada contoh kasus, hasil perhitungan manual menunjukkan nilai tertinggi pada penyakit E11.9 sebesar 72,8%.

Aplikasi sistem penentu keputusan diagnosis awal berhasil dirancang dan dibangun berbasis web menggunakan PHP dan MySQL dengan metode *Certainty Factor*. Aplikasi menyediakan fungsi login, dashboard, pengelolaan data diagnosis, gejala, nilai pakar, data user, proses diagnosis, serta logout. Proses diagnosis dilakukan dengan memilih gejala dan menentukan nilai keyakinan, kemudian sistem mencocokkan data tersebut dengan nilai pakar dan melakukan perhitungan *Certainty Factor*. Hasil perhitungan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk persentase dan detail perhitungan sehingga pengguna dapat mengetahui hasil diagnosis awal berdasarkan gejala yang dipilih.

DAFTAR PUSTAKA

Fikri, M., Husain, B. M., Ndruru, I. P.,

-
- Ndruru, F., & Laiya, F. (2025). Rancang bangun sistem informasi persediaan barang berbasis website. *Jurnal riset teknik komputer*, 2(1), 01-09..
- Handayani, P., Rizky, S. D., & Syahputra, H. (2024). Perancangan Sistem Informasi Persediaan Stok dan Pemesanan Beras dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php dan Database Mysql, 11–15.
- Iswaniah, M. A., & Purnawansyah, P. (2025). Sistem Pakar Pendiagnosa Jenis Penyakit Asam Lambung Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web (Studi Kasus: RS. Pelamonia). *LINIER: Literatur Informatika dan Komputer*, 2(3), 367-379.
- Kalua, A. L., Veronika, H., & Salaki, D. T. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining. *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, 1(1), 22-33.
- Zikri, M. Z. A., Marpaung, N. F., Nur'Arsy, S. N., & Jodhy, N. A. (2026). Implementasi Algoritma Perceptron dalam Klasifikasi Data Biner Menggunakan Pendekatan Jaringan Saraf Tiruan: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(3), 20720-20724