

Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo

Yunita Chaniago¹, Rizaldy Khair²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Mei 18, 2026
Revised Juni 17, 2026
Accepted Juni 29, 2026

Kata Kunci:

Certainty Factor,
Diagnosis Penyakit Liver,
Sistem Pakar

Keywords:

*Certainty Factor,
Liver Disease Diagnosis,
Expert System*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi di bidang kesehatan mendorong pemanfaatan kecerdasan buatan untuk membantu proses diagnosis penyakit secara cepat dan akurat. Vertigo merupakan gangguan keseimbangan dengan gejala yang beragam sehingga sering sulit dikenali oleh masyarakat awam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web menggunakan metode Certainty Factor untuk membantu diagnosis awal penyakit vertigo. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, wawancara dengan pakar, dan studi pustaka. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL dengan basis pengetahuan berupa 15 gejala dan 2 jenis vertigo, yaitu vertigo perifer dan vertigo sentral. Metode Certainty Factor digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosis berdasarkan nilai keyakinan pakar dan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan diagnosis awal beserta nilai kepastian dalam bentuk persentase berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Pengujian terhadap 20 data pasien menunjukkan bahwa sistem dapat membantu proses identifikasi awal vertigo secara cepat dan informatif. Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal vertigo berbasis web.

ABSTRACT

The development of information technology in the healthcare sector has encouraged the use of artificial intelligence to support faster and more accurate disease diagnosis. Vertigo is a balance disorder characterized by dizziness and spinning sensations with various symptoms that are often difficult for the general public to recognize. This study aims to design and develop a web-based expert system using the Certainty Factor method to assist in the early diagnosis of vertigo. The research methods used include observation, interviews with medical experts, and literature study. The system was developed using PHP programming language and MySQL database with a knowledge base consisting of 15 symptoms and 2 types of vertigo, namely peripheral vertigo and central vertigo. The Certainty Factor method was applied to calculate the confidence level of diagnosis based on expert confidence values and user confidence values. The results showed that the system was able to provide an early diagnosis along with the confidence level in percentage form based on the symptoms selected by the user. Testing on 20 patient data showed that the system could assist the early identification process of vertigo quickly and informatively. Therefore, the developed expert system can be used as a web-based tool for the early diagnosis of vertigo.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



Corresponding Author:

Yunita Chaniago
Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Medan, Indonesia
Email: yuyuncaniago5@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi digital di bidang kesehatan telah membawa perubahan pola pikir masyarakat saat hendak mengakses dan memperoleh layanan medis. Perkembangan teknologi informasi, khususnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), menjadi salah satu bagian penting dalam era Revolusi Industri 4.0 yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pelayanan kesehatan. Salah satu bentuk penerapan kecerdasan buatan yang saat ini berkembang adalah sistem pakar (expert system), yaitu sistem komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang ahli dalam mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan dan aturan tertentu.

Menurut (Farida et al., 2024), vertigo merupakan gangguan keseimbangan yang dapat menimbulkan sensasi pusing berputar dan memengaruhi aktivitas sehari-hari pasien. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi kenyamanan individu, tetapi juga dapat mengganggu aktivitas sehari-hari dan menurunkan kualitas hidup penderitanya. Dalam praktik klinis, vertigo memiliki spektrum penyebab yang luas, mulai dari gangguan sistem vestibular hingga kelainan neurologis, sehingga memerlukan ketelitian dalam proses identifikasi dan diagnosis awal.

Permasalahan yang sering dijumpai di masyarakat adalah rendahnya tingkat kesadaran dan pemahaman mengenai vertigo, baik terkait gejala, faktor penyebab, maupun jenis-jenis vertigo. Banyak individu menganggap vertigo sebagai pusing biasa, sehingga cenderung mengabaikan gejala awal yang muncul. Kurangnya pemahaman ini berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam penanganan medis yang tepat.

Diagnosis vertigo juga menghadapi tantangan karena gejalanya bersifat subjektif dan bervariasi. Gejala seperti pusing berputar, limbung, gangguan keseimbangan, atau telinga berdenging dapat muncul dengan intensitas yang berbeda pada setiap individu. Variasi ini menyebabkan proses identifikasi awal menjadi kompleks, terutama bagi masyarakat awam yang tidak memiliki latar belakang medis. Hal serupa diungkapkan oleh [2](Jufri & Caniago, 2022), yang menyatakan bahwa diagnosis vertigo memerlukan pendekatan sistematis karena adanya ketidakpastian dan kemiripan gejala dengan gangguan lain.

Di sisi lain, keterbatasan akses terhadap tenaga medis, waktu konsultasi, serta kurangnya media edukasi kesehatan mendorong perlunya solusi berbasis teknologi. Perkembangan teknologi informasi memungkinkan pengembangan sistem pakar sebagai alat bantu diagnosis awal yang mampu meniru penalaran pakar melalui basis pengetahuan dan aturan inferensi. Sistem pakar telah banyak diterapkan dalam domain medis untuk membantu proses identifikasi penyakit secara cepat dan terstruktur.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode Certainty Factor (CF) efektif dalam sistem pakar medis untuk mengelola ketidakpastian diagnosis. Penelitian oleh [2] menunjukkan bahwa kombinasi Forward Chaining dan Certainty Factor mampu meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi penyakit telinga. Hasil serupa juga dilaporkan oleh [1](Jufri & Caniago, 2022) pada diagnosis penyakit otitis, di mana CF digunakan untuk mengukur tingkat kepastian diagnosis berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.

Metode Certainty Factor dinilai unggul karena mampu merepresentasikan tingkat keyakinan pakar dan tingkat keyakinan pengguna terhadap suatu evidence. Penelitian [3] menegaskan bahwa CF

mampu menghasilkan diagnosis yang disertai nilai kepastian kuantitatif, sehingga meningkatkan interpretabilitas hasil sistem. Selain itu [4](Febriani & Wijaya, 2024) menyatakan sistem pakar berbasis web.

Keandalan metode CF juga dibuktikan dalam berbagai kasus diagnosis medis lainnya, seperti diagnosis penyakit saraf iskemik [5](Kusumawati et al., 2023), penyakit degeneratif [6], gizi buruk pada anak [7], anemia [8], serta stroke [9](Sari & Zuraida, 2023). Konsistensi hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa CF merupakan metode yang stabil dan adaptif dalam menangani ketidakpastian pada sistem pakar medis.

Lebih lanjut, penelitian oleh [10](Windayani., 2025) menyatakan bahwa penggunaan metode Certainty Factor dalam sistem pakar berbasis website mampu membantu pemahaman pengguna terhadap kondisi kesehatan melalui penyajian diagnosis yang disertai tingkat kepastian. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar tidak dimanfaatkan sebagai sarana pendukung diagnosis, tetapi juga sebagai media informasi dan edukasi kesehatan bagi masyarakat. Penelitian terkait diagnosis vertigo sebelumnya telah dilakukan oleh Sagala (2025) menggunakan metode Naive Bayes. Namun, penelitian ini menggunakan metode Certainty Factor yang mampu menghasilkan tingkat keyakinan diagnosis berdasarkan kombinasi keyakinan pakar dan pengguna sehingga hasil diagnosis lebih informatif.

Penelitian ini memiliki kebaruan dibandingkan penelitian sebelumnya karena sistem pakar yang dikembangkan tidak hanya menampilkan hasil diagnosis penyakit vertigo, tetapi juga menyajikan tingkat keyakinan diagnosis dalam bentuk persentase berdasarkan kombinasi nilai keyakinan pakar dan pengguna menggunakan metode Certainty Factor. Selain itu, sistem dirancang berbasis web dengan fitur riwayat diagnosa, cetak hasil diagnosa, serta akses melalui QR Code yang memudahkan pengguna dalam melakukan konsultasi awal secara mandiri. (Harlina et al., 2025)

Berdasarkan uraian tersebut, vertigo sebagai gangguan dengan gejala subjektif dan variatif memerlukan pendekatan diagnosis awal yang mampu mengelola ketidakpastian. Metode Certainty Factor dipandang sesuai karena mampu menggabungkan keyakinan pakar dan kondisi aktual pengguna, serta menghasilkan diagnosis dengan tingkat kepastian yang terukur.

2. METODE

2.1 Analisis Permasalahan

Diagnosis penyakit vertigo memiliki berbagai berbagai jenis gejala yang saling menyerupai, yang menjadikan Masyarakat awam sulit dalam mengenali jenis penyakit yang dialami. Proses diagnosis penyakit vertigo saat ini masih sangat bergantung pada pengetahuan dan pengalaman tenaga medis seperti dokter spesialis saraf artau THT, yang jumlah dan ketersediannya terbatas, terutama di daerah yang jauh jangkauannya. Kemudian, diagnosis vertigo mengandung unsur ketidakpastian karena penentuan jenis penyakit sangat bergantung pada tingkat keyakinan pakar terhadap gejala yang muncul, sehingga hasil diagnosis tidak selalu bersifat pasti.

Sistem yang berjalan saat ini dilakukan secara konvensional melalui konsultasi langsung antara pasien dan tenaga medis, yang meskipun metode ini akurat, tetapi pelaksanaannya memerlukan waktu, biaya, serta akses fasilitas kesehatan yang memadai. Kondisi tersebut menunjukkan belum adanya media diagnosis awal berbasis teknologi yang mampu membantu masyarakat secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem baru berupa sistem pakar diagnosis penyakit vertigo yang mampu menyimpan pengetahuan pakar, menerima input gejala dari pengguna, serta memberikan hasil diagnosis awal secara cepat dan informatif. Untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam proses diagnosis, metode Certainty Factor dipilih karena mampu merepresentasikan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara gejala dan penyakit, sehingga sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meniru cara berpikir pakar dan menjadi alat bantu diagnosis awal yang efektif, tanpa menggantikan peran tenaga medis.

2.2 Algoritma Sistem



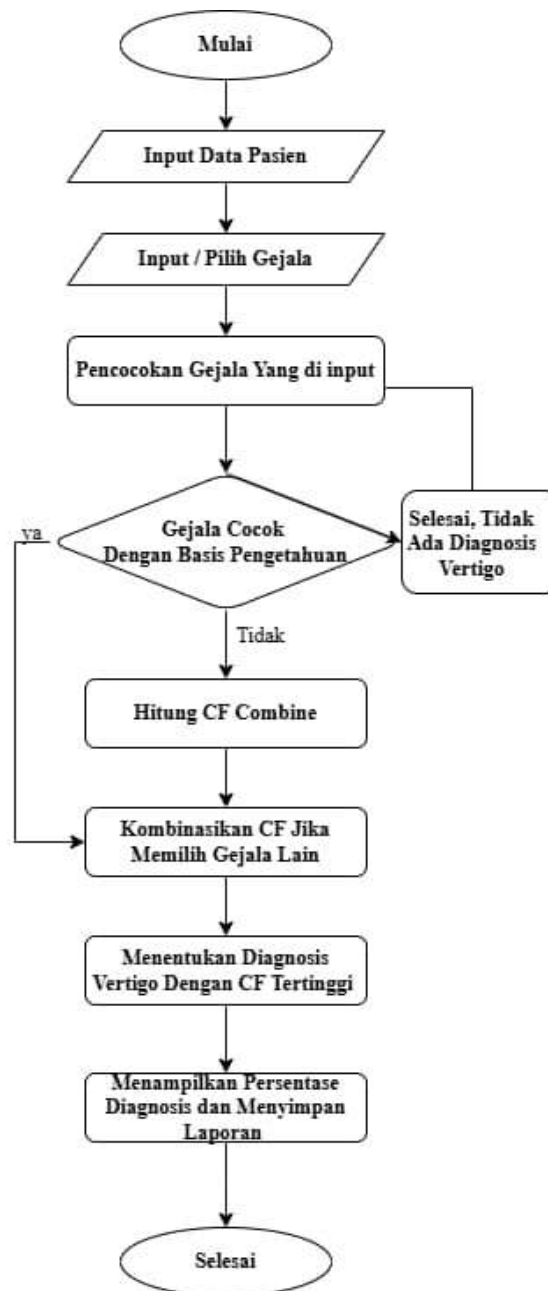
Gambar 1. Alur Sistem

Alur kerja sistem pakar diagnosis vertigo menggunakan metode Certainty Factor (CF) yang dimulai dari proses Mulai, kemudian sistem menerima input data pasien seperti nama, usia, atau identitas lainnya. Setelah itu, pengguna diminta untuk memilih atau menginput gejala yang dirasakan, misalnya pusing berputar, mual, muntah, gangguan keseimbangan, atau telinga berdenging. Tahap ini menjadi dasar bagi sistem untuk melakukan analisis karena seluruh proses diagnosis bergantung pada gejala yang dipilih pengguna.

Kemudian, sistem melakukan pencocokan gejala dengan basis pengetahuan yang telah disusun berdasarkan aturan (rule) dari pakar atau dokter. Basis pengetahuan ini berisi hubungan antara gejala dan jenis-jenis vertigo, seperti vertigo perifer atau vertigo sentral. Setelah proses pencocokan, sistem melakukan perhitungan nilai Certainty Factor (CF) untuk setiap kemungkinan penyakit. Perhitungan ini bertujuan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu diagnosis berdasarkan bobot dari pakar dan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih.

Tahap akhir adalah menentukan diagnosis vertigo dengan nilai CF tertinggi, yang menunjukkan kemungkinan penyakit paling dominan berdasarkan perhitungan sistem. Hasil diagnosis kemudian ditampilkan kepada pengguna beserta persentase tingkat keyakinannya, dan sistem menyimpan laporan hasil konsultasi untuk dokumentasi. Proses diakhiri dengan tahap Selesai, yang menandakan bahwa sistem telah menyelesaikan proses analisis dan memberikan hasil diagnosis awal sebagai alat bantu sebelum konsultasi lebih lanjut dengan tenaga medis.

2.3 Alur Kerja Metode Certainty Factor



Gambar 2. Algoritma Metode Certainty Factor

Metode Certainty Factor (CF) pada penelitian ini digunakan untuk menghitung tingkat kepastian dalam mendiagnosis penyakit vertigo berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Berdasarkan flowchart yang telah dirancang, proses diagnosa pada sistem dimulai dari tahap inisialisasi (Mulai), yang menunjukkan bahwa sistem siap digunakan untuk melakukan proses identifikasi penyakit vertigo.

Tahap pertama adalah input data pasien, yang bertujuan untuk menyimpan identitas pengguna sebagai bagian dari dokumentasi hasil diagnosa. Data ini akan digunakan dalam proses penyimpanan laporan akhir sistem. Tahap berikutnya adalah input atau pemilihan gejala. Pada tahap ini, pengguna memilih gejala yang dirasakan berdasarkan daftar gejala yang telah disediakan dalam sistem. Setiap

gejala pada basis pengetahuan telah memiliki nilai Measure of Belief (MB) dan Measure of Disbelief (MD) yang diperoleh dari hasil akuisisi pengetahuan pakar.

Namun, dalam implementasi sistem ini, nilai yang diproses bukan MB dan MD secara terpisah. Sistem secara langsung menggunakan hasil pengurangan antara MB dan MD sebagai nilai Certainty Factor (CF) untuk masing-masing gejala. Perhitungan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$CF = MB - MD$$

Nilai CF yang dihasilkan dari pengurangan tersebut merupakan tingkat kepastian terhadap suatu hipotesis (diagnosis) berdasarkan satu gejala yang dipilih.

Selanjutnya sistem melakukan pencocokan gejala yang diinput dengan basis pengetahuan. Apabila gejala yang dipilih tidak sesuai dengan aturan yang tersedia dalam basis pengetahuan, maka sistem akan menghentikan proses dan menyatakan bahwa tidak terdapat diagnosis vertigo yang dapat ditentukan. Sebaliknya, apabila gejala sesuai dengan aturan yang ada, maka sistem akan melanjutkan ke tahap perhitungan kombinasi Certainty Factor. Apabila hanya terdapat satu gejala yang dipilih, maka nilai CF hasil perhitungan MB – MD secara langsung digunakan sebagai nilai kepastian terhadap diagnosis terkait. Namun, apabila terdapat lebih dari satu gejala, maka sistem akan melakukan proses kombinasi nilai CF. Proses kombinasi dilakukan menggunakan rumus Certainty Factor sebagai berikut:

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

di mana:

CF₁ = nilai CF pertama

CF₂ = nilai CF kedua

CFcombine = hasil kombinasi kedua nilai CF

Apabila jumlah gejala lebih dari dua, maka proses kombinasi dilakukan secara bertahap. Hasil kombinasi dua nilai CF pertama akan dikombinasikan kembali dengan nilai CF berikutnya menggunakan rumus yang sama hingga seluruh gejala selesai dihitung. Proses ini menghasilkan satu nilai CF akhir untuk setiap kemungkinan diagnosis.

Tahap selanjutnya adalah penentuan diagnosis dengan nilai CF tertinggi. Sistem akan membandingkan seluruh nilai CF akhir dari masing-masing alternatif diagnosis vertigo. Diagnosis dengan nilai CF tertinggi dipilih sebagai hasil akhir karena menunjukkan tingkat keyakinan terbesar berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Nilai CF akhir kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk memudahkan interpretasi hasil oleh pengguna, dengan rumus:

$$Persentase = CF \times 100\%$$

Hasil diagnosa beserta persentase tingkat keyakinannya ditampilkan kepada pengguna dan disimpan dalam bentuk laporan berdasarkan data pasien yang telah diinput sebelumnya.

Dengan demikian, alur sistem yang dirancang memastikan bahwa proses diagnosa dilakukan secara sistematis, mulai dari input gejala hingga perhitungan tingkat kepastian menggunakan metode Certainty Factor berbasis hasil pengurangan MB dan MD serta kombinasi nilai CF apabila terdapat lebih dari satu gejala.

2.3.1 Penerapan Metode Certainty Factor

Penerapan Metode Certainty Factor pada Kasus Vertigo Pada, metode Certainty Factor (CF) digunakan dalam sistem pakar untuk membantu mendiagnosis jenis vertigo berdasarkan gejala yang dialami pasien. Vertigo memiliki beberapa jenis, seperti Vertigo Perifer dan Vertigo Sentral, yang gejalanya sering saling tumpang tindih sehingga mengandung ketidakpastian dalam proses diagnosis. Dalam penerapannya, sistem menyimpan basis pengetahuan berupa hubungan antara gejala vertigo (misalnya pusing berputar, mual, muntah, telinga berdenging, dan gangguan keseimbangan) dengan jenis vertigo tertentu. Setiap hubungan gejala dan penyakit diberi nilai CF pakar, yang menunjukkan tingkat keyakinan dokter atau pakar terhadap pengaruh gejala tersebut. Pengguna memilih gejala yang

dialami beserta tingkat keyakinannya (CF user). Nilai CF untuk setiap gejala dihitung dengan mengalikan CF pakar dan CF user. Selanjutnya, jika terdapat lebih dari satu gejala yang mengarah pada jenis vertigo yang sama, maka nilai CF tersebut digabungkan menggunakan rumus CF combine.

Hasil akhir perhitungan berupa nilai persentase keyakinan, yang menunjukkan kemungkinan pasien mengalami jenis vertigo tertentu. Dengan metode Certainty Factor, sistem pakar mampu memberikan diagnosis vertigo yang lebih akurat dan informatif karena disertai tingkat keyakinan, sehingga dapat membantu pengguna dalam mengambil langkah penanganan awal sebelum berkonsultasi dengan tenaga medis.

2.3.2 Contoh Perhitungan Certainty Factor

Sebagai contoh implementasi metode Certainty Factor dalam sistem, misalkan pengguna memilih dua gejala yaitu pusing berputar dan mual. Berdasarkan basis pengetahuan pakar, gejala pusing berputar memiliki nilai CF sebesar 0,8 dan gejala mual memiliki nilai CF sebesar 0,6 terhadap penyakit vertigo perifer.

Langkah pertama adalah menentukan nilai CF masing-masing gejala berdasarkan hasil perkalian nilai keyakinan pakar dan nilai keyakinan pengguna. Misalnya pengguna memilih tingkat keyakinan “yakin” dengan nilai 1, maka diperoleh:

$$CF1 = 0,8 \times 1 = 0,8$$

$$CF2 = 0,6 \times 1 = 0,6$$

Selanjutnya dilakukan proses kombinasi nilai CF menggunakan rumus:

:contentReference[oaicite:0]{index=0}

Maka diperoleh hasil:

$$CFcombine = 0,8 + 0,6 \times (1 - 0,8)$$

$$CFcombine = 0,92$$

Hasil tersebut kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase sehingga tingkat keyakinan diagnosis vertigo perifer adalah 92%. Dari hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa pengguna memiliki kemungkinan sebesar 92% mengalami vertigo perifer berdasarkan gejala yang dipilih.

2.4 Pemodelan dan Perancangan Sistem

2.4.1 Pemodelan Ssistem

Pemodelan sistem menggunakan UML digunakan untuk menggambarkan alur dan struktur sistem secara terorganisir sehingga memudahkan proses pengembangan aplikasi sebagaimana dijelaskan oleh (Harlina et al., 2025). Pemodelan ini direpresentasikan menggunakan Diagram Alir Data (DFD) untuk menunjukkan aliran data dari input gejala hingga keluaran diagnosis vertigo, serta diagram UML seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram untuk memodelkan interaksi pengguna, alur aktivitas diagnosa, dan struktur data sistem pakar. Dengan pemodelan tersebut, sistem dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan logika pengetahuan pakar dalam mendiagnosis penyakit vertigo.

2.4.2 Skenario Use Case Diagram

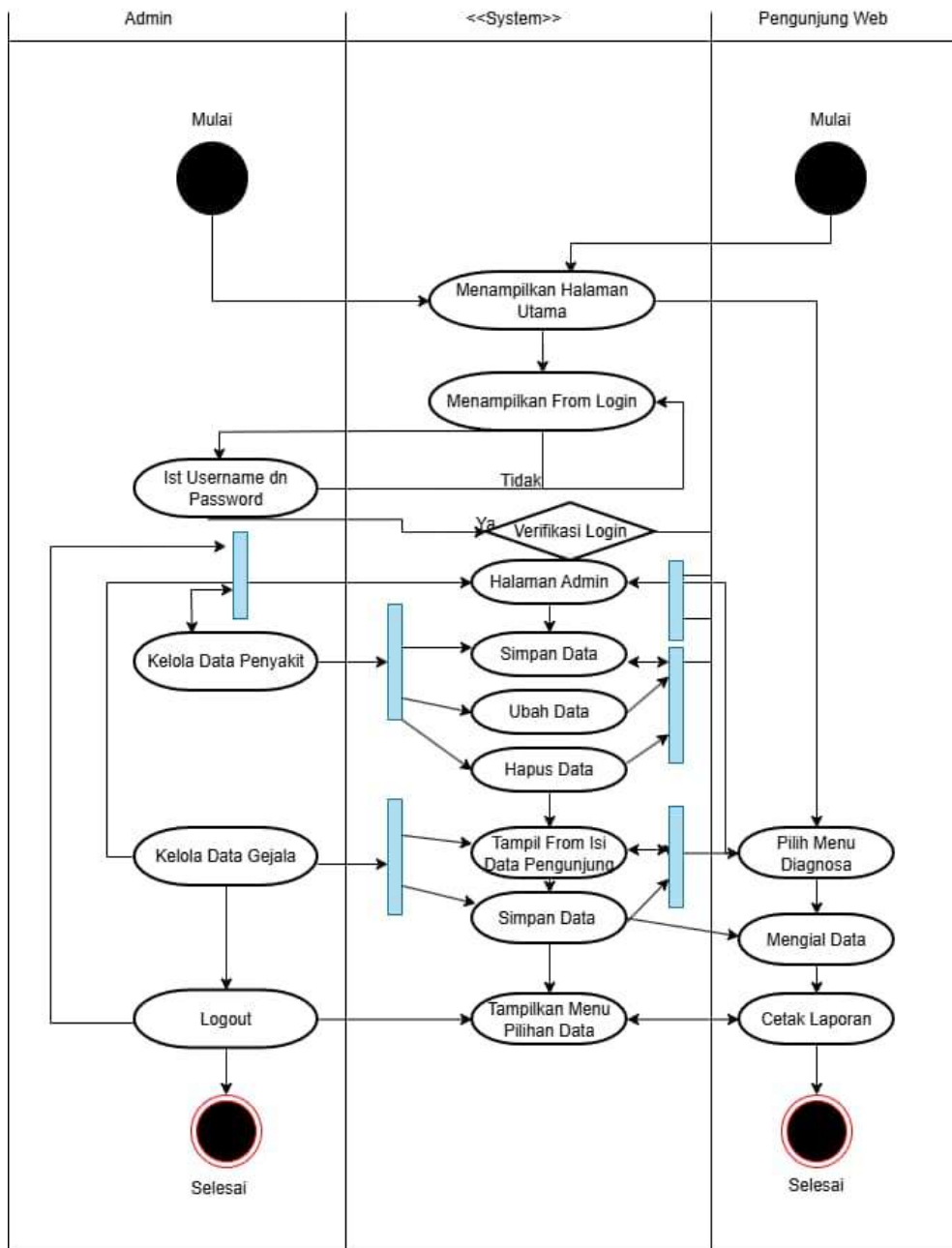
Dalam pembuatan use case diagram, sangat penting untuk mendefinisikan skenario interaksi antara aktor dan sistem terlebih dahulu guna memastikan fungsionalitas sistem terdokumentasi dengan jelas. Skenario ini, yang disebut use case scenario atau deskripsi, mencakup urutan langkah, aktor yang terlibat, serta respons sistem. Berikut gambar Use Case diagram dari perancangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit vertigo yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Pakar

2.4.3 Activity Diagram

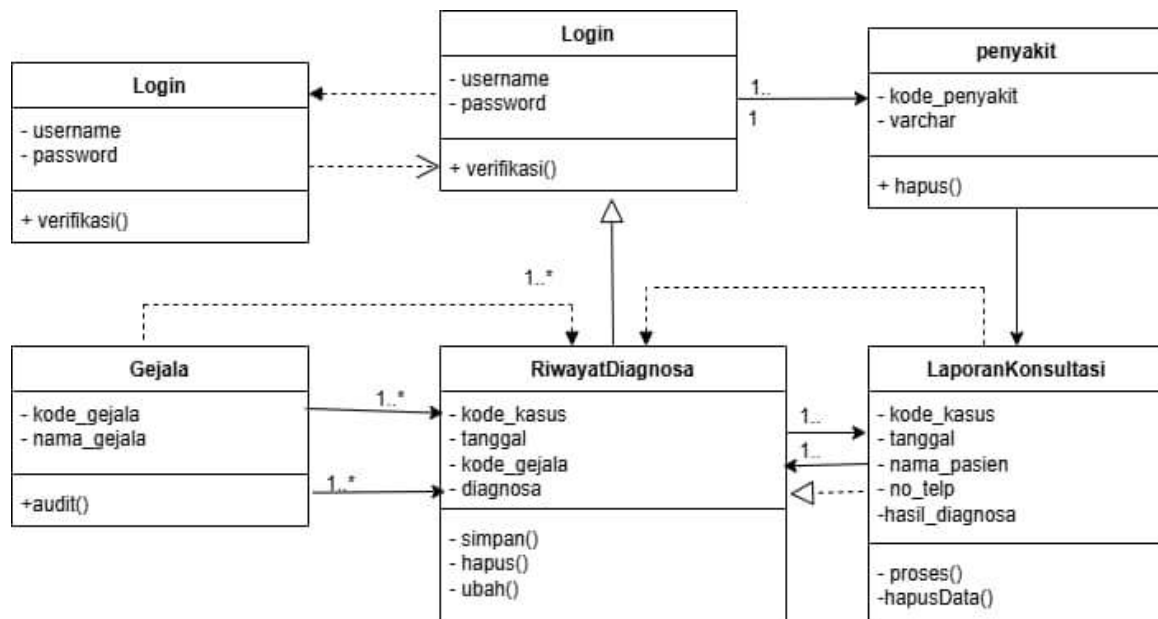
Activity Diagram adalah diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses kerja sistem dari awal hingga akhir secara berurutan yaitu bisa dilihat dari gambar berikut:



Gambar 4. Activity Diagram

2.4.4 Class Diagram

Class Diagram adalah diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis sistem yaitu bisa dilihat dari gambar berikut:



Gambar 6. Class Diagram

2.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah tahapan sistematis dalam pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk merumuskan dan mendefinisikan spesifikasi teknis dalam sistem yang akan dibangun berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Perancangan sistem dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna dan proses bisnis ke dalam bentuk model konseptual dan logis, sehingga sistem yang dikembangkan mampu berfungsi secara efektif, efisien, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pengembangan sistem berbasis website dipilih karena mampu memberikan kemudahan akses informasi secara fleksibel dan efisien bagi pengguna melalui media internet sebagaimana dijelaskan oleh (Fitriani et al., 2022).

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem pakar diagnosis vertigo yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing dengan menguji seluruh fitur sistem, mulai dari proses input biodata pasien, pemilihan gejala, proses diagnosa, hingga penampilan hasil diagnosa dan laporan.

Selain pengujian fungsional, dilakukan juga pengujian akurasi sistem menggunakan 20 data pasien berdasarkan hasil konsultasi dan validasi pakar. Hasil diagnosis sistem kemudian dibandingkan dengan hasil diagnosis pakar untuk mengetahui kesesuaian hasil yang diperoleh.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 20 data pasien, diperoleh sebanyak 18 hasil diagnosis yang sesuai dengan hasil diagnosis pakar dan 2 data yang memiliki perbedaan hasil. Tingkat akurasi sistem dihitung menggunakan rumus:

$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Hasil Sesuai}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$

Maka diperoleh:

$$\text{Akurasi} = \left(\frac{18}{20} \right) \times 100\% = 90\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosis vertigo menggunakan metode Certainty Factor memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam membantu proses identifikasi awal penyakit vertigo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Implementasi Sistem

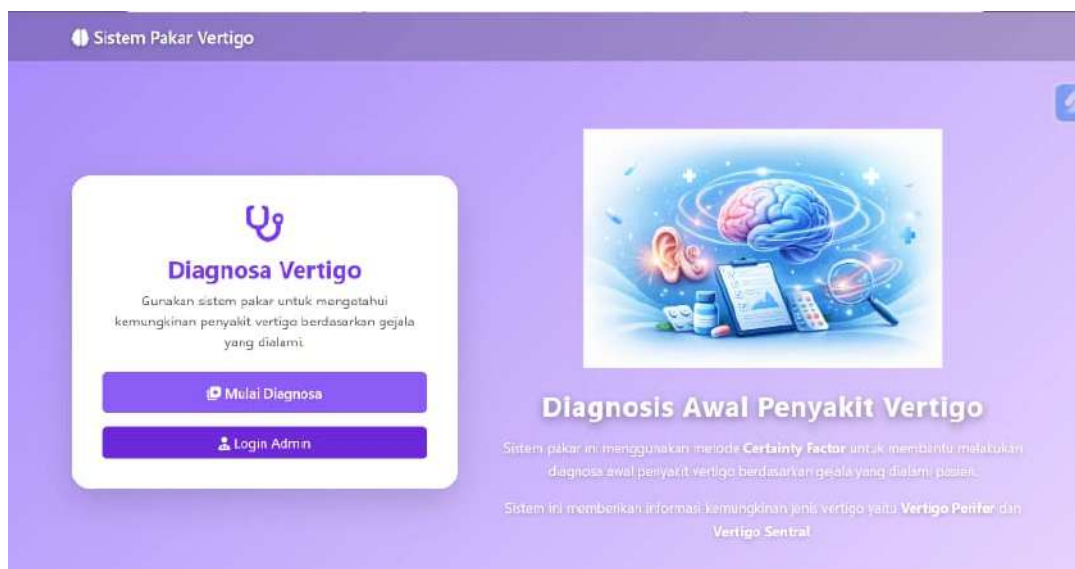
Implementasi sistem merupakan tahapan lanjutan setelah proses perancangan sistem selesai dilakukan. Pada tahap ini, seluruh rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya diterapkan menjadi sebuah sistem yang dapat dijalankan secara nyata. Proses implementasi bertujuan untuk merealisasikan sistem pakar berbasis web agar dapat digunakan oleh pengguna dalam melakukan diagnosis awal penyakit vertigo menggunakan metode certainty factor yang diterapkan Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Fitriani et al., 2022) yang menyatakan bahwa metode Certainty Factor mampu membantu proses diagnosis penyakit dengan memberikan tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Selain itu, penelitian (Julianti et al., 2019) juga menunjukkan bahwa metode Certainty Factor efektif digunakan dalam sistem pakar untuk membantu proses identifikasi berdasarkan nilai keyakinan terhadap gejala.

Pada penelitian ini, metode Certainty Factor diterapkan pada diagnosis vertigo berbasis web sehingga memberikan kemudahan akses bagi pengguna untuk melakukan identifikasi awal secara mandiri. Sistem yang dikembangkan tidak hanya menampilkan hasil diagnosis, tetapi juga memberikan nilai persentase keyakinan, interpretasi hasil, serta saran penanganan awal.

Sistem yang dibangun dirancang agar mampu memberikan hasil diagnosis beserta tingkat keyakinan berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Hasil akhir dari tahap implementasi ini berupa aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan untuk membantu proses identifikasi awal penyakit vertigo secara lebih cepat dan praktis.

1. Halaman Antarmuka

Halaman antarmuka merupakan halaman utama yang muncul saat sistem pakar diagnosa penyakit vertigo diakses oleh pengguna maupun admin. Melalui halaman ini, pengguna dapat langsung memulai proses diagnosa, sedangkan admin perlu melakukan login terlebih dahulu untuk mengakses fitur pengelolaan sistem.



Gambar 1. Halaman Antarmuka

2. Halaman Form Biodata

Halaman ini menampilkan form biodata pasien yang berfungsi untuk mengumpulkan data identitas pengguna sebelum proses diagnosa dilakukan. Informasi yang diinput meliputi nama lengkap, jenis kelamin, umur, dan nomor telepon sebagai pendukung hasil diagnosa. Jika tidak mengisi form biodata proses diagnose tidak dapat dilakukan.

Gambar 2. Halaman Form Biodata

3. Halaman Form Pilih Gejala

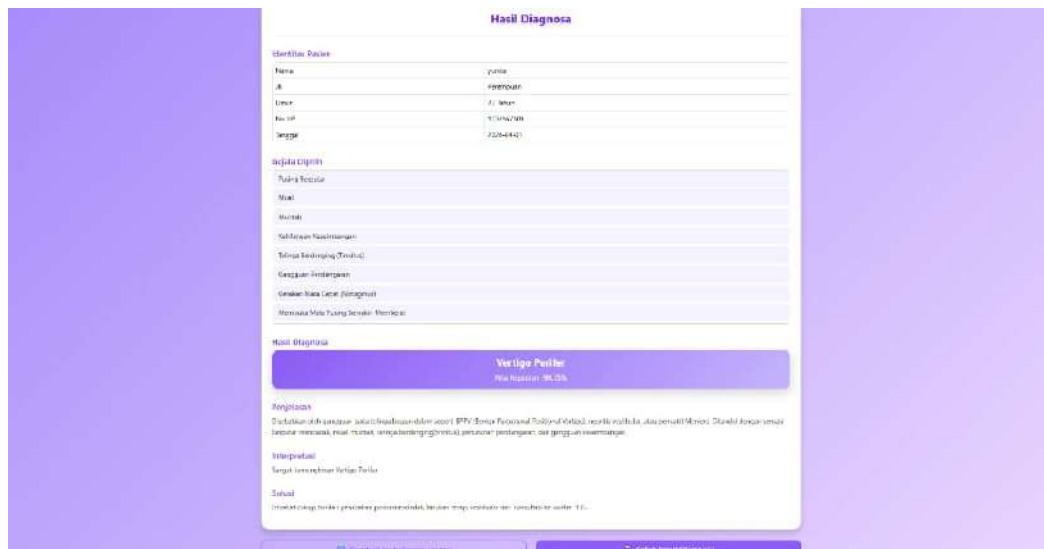
Halaman pemilihan gejala merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk memilih gejala yang dialami. Pada halaman ini ditampilkan daftar gejala lengkap beserta kode gejala dalam bentuk tabel. Pengguna dapat memilih satu atau lebih gejala dengan cara mencentang checkbox yang tersedia, kemudian melanjutkan proses dengan menekan tombol Proses Diagnosa.

Pilih	Kode	Gejala
<input type="checkbox"/>	G01	Pusing Berputar
<input type="checkbox"/>	G02	Mual
<input type="checkbox"/>	G03	Muntah
<input type="checkbox"/>	G04	Kehilangan Keseimbangan
<input type="checkbox"/>	G05	Sensasi Kepala Menyang
<input type="checkbox"/>	G06	Telinga Berdering (Tinnitus)
<input type="checkbox"/>	G07	Gangguan Pendengaran
<input type="checkbox"/>	G08	Sulit Bendri Tanpa Bantuan
<input type="checkbox"/>	G09	Gerakan Mata Cepak (Nistagmus)
<input type="checkbox"/>	G10	Keringat Dingin
<input type="checkbox"/>	G11	Jantung Berdebar
<input type="checkbox"/>	G12	Nyeri Kepala (Sakit Kepala)
<input type="checkbox"/>	G13	Memiliki Mata Puding Semakin Memberat
<input type="checkbox"/>	G14	Riwayat Trauma Kepala
<input type="checkbox"/>	G15	Kesulitan Berbicara atau Tidak Jelas

Gambar 3. Halaman Form Pilih Gejala

4. Halaman Hasil Diagnosa

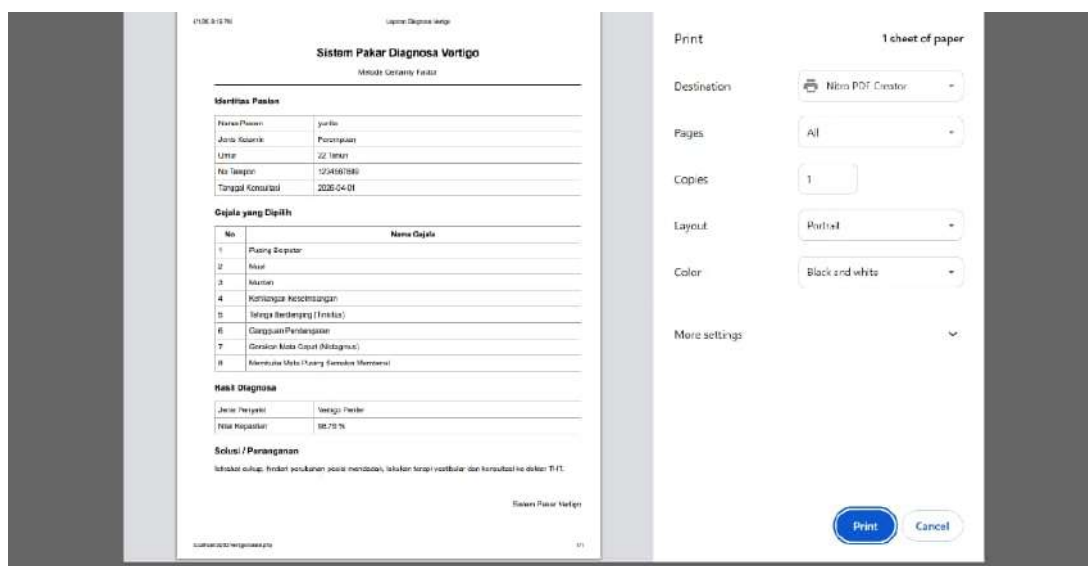
Halaman hasil diagnosa menampilkan hasil analisis sistem berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi identitas pasien, daftar gejala yang dipilih, hasil diagnosa berupa jenis penyakit, serta nilai kepastian (Certainty Factor). Selain itu, sistem juga memberikan interpretasi dan solusi sebagai bentuk rekomendasi kepada pengguna.



Gambar 4. Halaman Hasil Diagnosa

5. Halaman Cetak Hasil Diagnosa

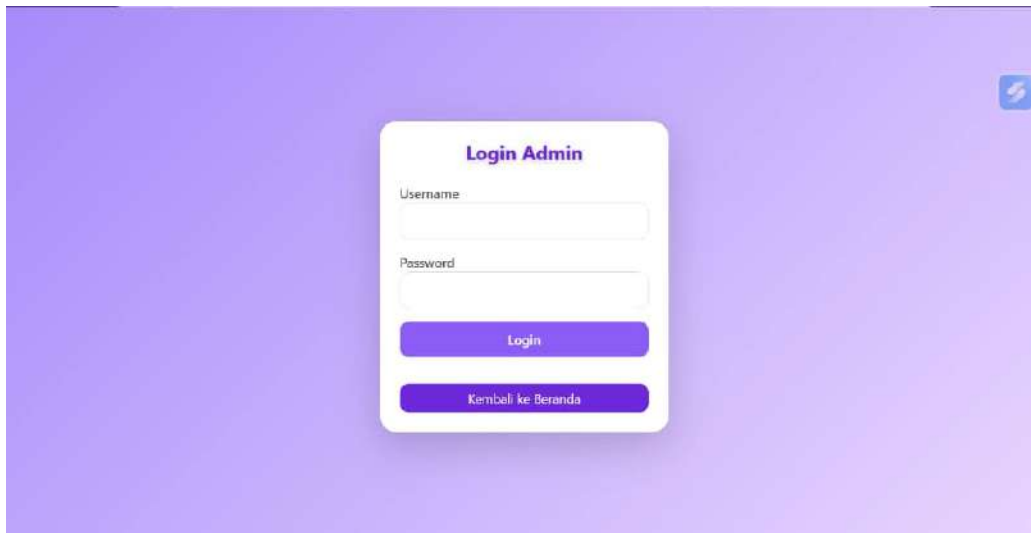
Halaman cetak hasil diagnosa merupakan tampilan yang digunakan untuk mencetak atau menyimpan hasil diagnosa dalam bentuk dokumen. Pada halaman ini ditampilkan data lengkap berupa identitas pasien, gejala yang dipilih, hasil diagnosa, nilai kepastian, serta solusi atau penanganan. Fitur ini memudahkan pengguna untuk mendokumentasikan hasil diagnosa.



Gambar 5. Halaman Cetak Hasil Diagnosa

6. Halaman Login Admin

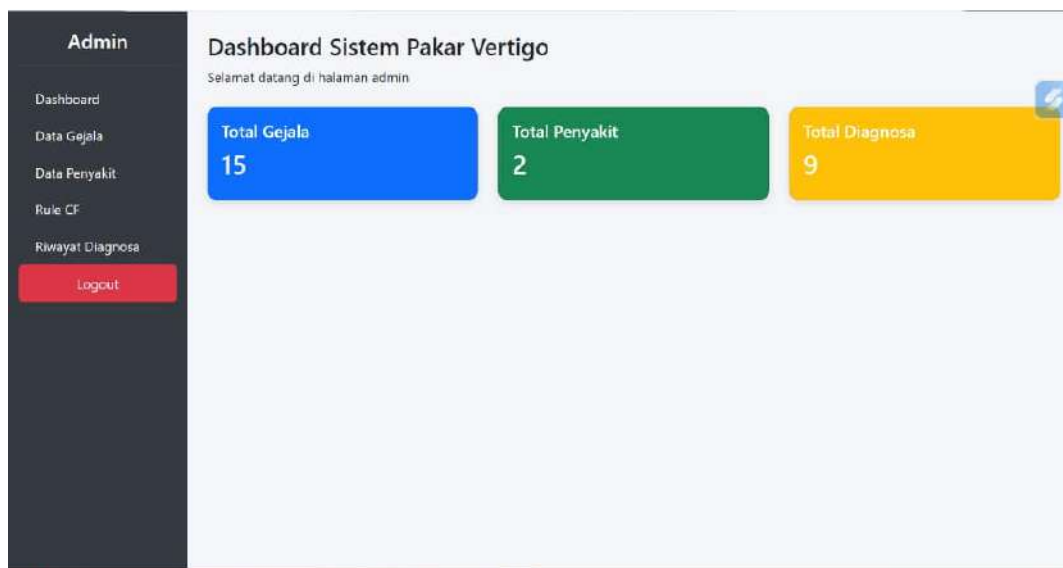
Halaman login admin merupakan halaman yang digunakan oleh administrator untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini, admin diminta untuk memasukkan username dan password yang valid. Setelah berhasil login, admin dapat mengakses fitur pengelolaan data seperti data gejala, penyakit, dan basis pengetahuan.



Gambar 6. Halaman Login Admin

7. Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard admin merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil melakukan login. Pada halaman ini ditampilkan informasi ringkas berupa total data gejala, total data penyakit, dan total data diagnosa. Dashboard ini berfungsi untuk memberikan gambaran umum terkait data yang terdapat dalam sistem.



Gambar 7. Halaman Dashboard Admin

8. Halaman Data Gejala

Halaman data gejala digunakan oleh admin untuk mengelola data gejala yang terdapat dalam sistem. Pada halaman ini ditampilkan daftar gejala lengkap beserta kode gejala. Admin dapat melakukan aksi seperti menambah, mengubah (edit), dan menghapus data gejala sesuai kebutuhan.

Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
G01	Pusing Berputar	Edit Hapus
G02	Mual	Edit Hapus
G03	Muntah	Edit Hapus
G04	Kehilangan Keseimbangan	Edit Hapus
G05	Sensasi Kepala Melayang	Edit Hapus
G06	Telinga Berdereng (Tinnitus)	Edit Hapus
G07	Gangguan Pendengaran	Edit Hapus
G08	Sulit Berdiri Tanpa Bantuan	Edit Hapus
G09	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	Edit Hapus
G10	Keribut Dingin	Edit Hapus
G11	Jantung Berdebar	Edit Hapus
G12	Nyeri Kepala (Sakit Kepala)	Edit Hapus
G13	Membuka Mata Pusing Semakin Memburuk	Edit Hapus
G14	Riwayat Trauma Kepala	Edit Hapus
G15	Kesulitan berbicara atau Tidak Jelas	Edit Hapus

Gambar 8. Halaman Data Gejala

9. Halaman Data Penyakit

Halaman data penyakit digunakan untuk mengelola data jenis penyakit vertigo yang terdapat dalam sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi kode penyakit, nama penyakit, serta solusi atau penanganan. Admin juga dapat melakukan aksi tambah, edit, dan hapus data penyakit.

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi / Penanganan	Aksi
P01	Vertigo Perifer	Istirahat cukup, hindari perubahan posisi mendadak, lakukan terapi vestibular dan konsultasi ke dokter THT.	Edit Hapus
P02	Vertigo Sentral	Segera konsultasi ke dokter saraf untuk pemeriksaan lanjutan seperti CT-Scan atau MRI.	Edit Hapus

Gambar 9. Halaman Data Penyakit

10. Halaman Rule Certainty Factor

Halaman rule Certainty Factor merupakan halaman yang berisi basis pengetahuan sistem berupa aturan hubungan antara gejala dan penyakit. Pada halaman ini ditampilkan nilai MB (Measure of Belief), MD (Measure of Disbelief), dan hasil CF untuk setiap kombinasi gejala dan penyakit. Data ini digunakan sebagai dasar perhitungan dalam proses diagnosa.

Rule Certainty Factor					
No	Penyakit	Gejala	MB	MD	CF
1	Vertigo Perifer	Pusing Berputar	0.6	0.4	0.2
2	Vertigo Perifer	Mual	0.6	0.4	0.2
3	Vertigo Perifer	Muntah	0.6	0.4	0.2
4	Vertigo Perifer	Kehilangan Keseimbangan	0.66	0.34	0.32
5	Vertigo Perifer	Telinga Berdenging (Tinnitus)	0.93	0.07	0.86
6	Vertigo Perifer	Gangguan Pendengaran	0.8	0.2	0.6
7	Vertigo Perifer	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	0.53	0.47	0.06
8	Vertigo Perifer	Keringat Dingin	0.73	0.27	0.46
9	Vertigo Perifer	Jantung Berdebar	0.53	0.47	0.06
10	Vertigo Perifer	Membuka Mata Pusing Semakin Membesat	0.66	0.34	0.32
11	Vertigo Sentral	Pusing Berputar	0.8	0.2	0.6
12	Vertigo Sentral	Scissasi Kepala Melayang	0.6	0.4	0.2
13	Vertigo Sentral	Sulit Berdiri Tanpa Bantuan	0.8	0.2	0.6
14	Vertigo Sentral	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	0.6	0.4	0.2
15	Vertigo Sentral	Nyeri Kepala (Sakit Kepala)	0.6	0.4	0.2
16	Vertigo Sentral	Membuka Mata Pusing Semakin Membesat	0.8	0.2	0.6
17	Vertigo Sentral	Riwayat Trauma Kepala	0.6	0.4	0.2
18	Vertigo sentral	Kesulitan berbicara atau tidak jelas	0.8	0.2	0.6

Gambar 10. Halaman Rule Certainty Factor

11. Halaman Riwayat Diagnosa

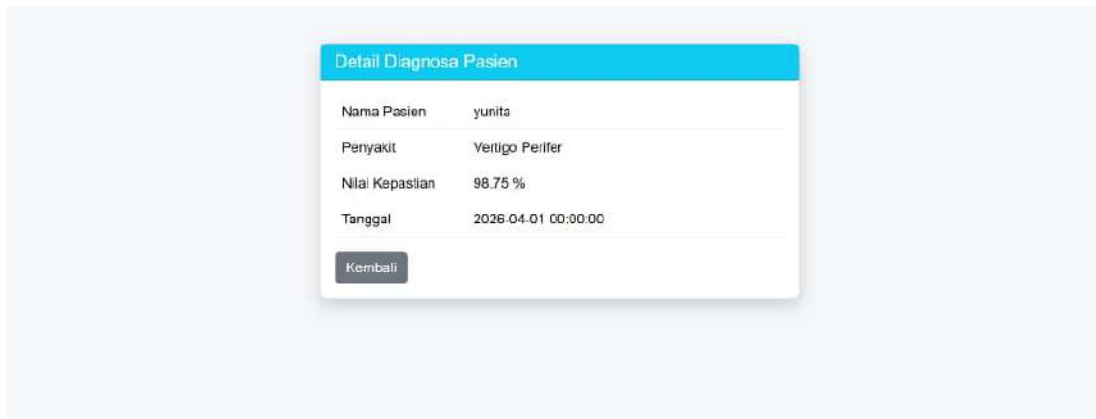
Halaman riwayat diagnosa menampilkan data hasil diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna sebelumnya. Informasi yang ditampilkan meliputi nama pasien, hasil diagnosa penyakit, nilai kepastian, serta tanggal diagnosa. Admin juga dapat melihat detail hasil diagnosa atau menghapus data riwayat.

Riwayat Diagnosa					
No	Nama	Penyakit	Nilai	Tanggal	Aksi
1	yunita	Tidak terindikasi Vertigo	0%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
2	theoi	Vertigo Sentral	94.68%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
3	theoi	Vertigo Sentral	94.68%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
4	theoi	Vertigo Sentral	94.68%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
5	yunita	Vertigo Sentral	89.76%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
6	yunita	Vertigo Sentral	89.76%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
7	yunita	Vertigo Sentral	89.76%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
8	yunita	Vertigo Perifer	87.69%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
9	yunita	Vertigo Perifer	87.69%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus
10	yunita	Vertigo Sentral	87.2%	2026-04-01 00:00:00	Detail Hapus

Gambar 11. Halaman Riwayat Diagnosa

12. Halaman Detail Diagnosa Pasien

Halaman detail diagnosa pasien digunakan untuk menampilkan informasi secara rinci terkait hasil diagnosa yang dipilih. Data yang ditampilkan meliputi nama pasien, jenis penyakit yang terdiagnosa, nilai kepastian, serta tanggal diagnosa. Halaman ini memberikan informasi yang lebih spesifik dari data riwayat diagnosa.



Gambar 12. Halaman Detail Diagnosa Pasien

3.2 Pembahasan

Pada bagian ini dilakukan pembahasan terhadap sistem pakar diagnosa penyakit vertigo berbasis web yang telah dikembangkan. Pembahasan ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya.

Sistem yang dibangun mampu memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan diagnosa awal secara mandiri. Pengguna cukup mengisi data identitas, kemudian memilih gejala yang dirasakan, dan sistem akan menampilkan hasil diagnosa beserta tingkat keyakinannya. Informasi yang dihasilkan juga dilengkapi dengan interpretasi serta saran penanganan, sehingga dapat membantu pengguna dalam memahami kondisi yang dialami.

Dari sisi fungsionalitas, seluruh fitur sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dibuktikan melalui pengujian yang menunjukkan bahwa setiap proses, mulai dari input data hingga penampilan hasil diagnosa, dapat dilakukan tanpa kendala. Antarmuka sistem yang sederhana juga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.

Pada bagian administrator, sistem menyediakan fitur pengelolaan data yang cukup lengkap. Admin dapat mengatur data gejala, data penyakit, serta aturan yang digunakan dalam proses perhitungan. Selain itu, tersedia pula fitur riwayat diagnosa yang memungkinkan admin untuk melihat hasil diagnosa yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosa, tetapi juga sebagai media pengelolaan data.

Metode Certainty Factor yang diterapkan dalam sistem ini berperan penting dalam menentukan tingkat kepastian hasil diagnosa. Perhitungan dilakukan dengan menggabungkan nilai kepercayaan (MB) dan ketidakpercayaan (MD) dari setiap gejala yang dipilih. Hasil akhir berupa nilai persentase memberikan gambaran tingkat kemungkinan suatu penyakit secara lebih jelas dan terukur.

Meskipun demikian, sistem yang dikembangkan masih memiliki beberapa keterbatasan. Hasil diagnosa sangat bergantung pada data dan aturan yang telah dimasukkan ke dalam sistem, sehingga jika data yang tersedia masih terbatas, maka hasil yang diperoleh juga belum sepenuhnya optimal. Selain itu, sistem ini belum terintegrasi langsung dengan tenaga medis, sehingga hasil diagnosa yang diberikan bersifat sebagai pendukung keputusan, bukan sebagai penentu utama.

Secara keseluruhan, sistem pakar ini telah berhasil dibangun dan dapat berfungsi dengan baik sesuai tujuan penelitian. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alternatif solusi dalam membantu masyarakat memperoleh informasi awal terkait penyakit vertigo dengan lebih cepat dan praktis.

3.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

3.3.1 Kelebihan Sistem

Adapun Kelebihan pada sistem pakar diagnosis vertigo yaitu sebagai berikut:

1. Sistem berbasis web sehingga dapat diakses dengan mudah oleh pengguna kapan saja.
2. Mengimplementasikan metode Certainty Factor untuk menentukan tingkat kepastian hasil diagnosa.
3. Mampu memberikan informasi diagnosa awal penyakit vertigo secara cepat berdasarkan gejala yang dipilih.
4. Tampilan antarmuka dirancang sederhana sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem.
5. Menyajikan hasil diagnosa dalam bentuk persentase tingkat keyakinan beserta interpretasi dan saran penanganan awal.
6. Menyediakan fitur cetak hasil diagnosa sebagai dokumentasi bagi pengguna.
7. Sistem dapat diakses melalui QR Code sehingga memudahkan pengguna, khususnya di lingkungan rumah sakit, untuk mengakses aplikasi secara langsung.

3.3.2 Kekurangan Sistem

Adapun Kelebihan pada sistem pakar diagnosis vertigo yaitu sebagai berikut:

1. Sistem masih bergantung pada data dan basis pengetahuan yang telah dimasukkan ke dalam sistem.
 2. Sistem hanya berfungsi sebagai alat bantu diagnosa awal dan tidak dapat menggantikan peran tenaga medis.
 3. Tingkat akurasi hasil diagnosa dipengaruhi oleh kelengkapan dan ketepatan data gejala yang dipilih pengguna.
 4. Sistem memerlukan koneksi internet untuk dapat diakses.
- Sistem menampilkan atau menyatakan vertigo jika gejala yang dipilih lebih dari (Tiga) 3 gejala sesuai itungan dari interpretasinya

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem pakar diagnosis penyakit vertigo berbasis web menggunakan metode Certainty Factor berhasil dikembangkan dan mampu memberikan diagnosis awal berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Metode Certainty Factor dapat digunakan untuk menghitung tingkat kepastian diagnosis dalam bentuk persentase sehingga membantu pengguna memahami kemungkinan jenis vertigo yang dialami.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik dan mampu membantu proses identifikasi awal penyakit vertigo secara cepat dan praktis. Sistem ini diharapkan dapat menjadi media pendukung diagnosis awal bagi masyarakat, namun tetap tidak menggantikan peran tenaga medis dalam proses diagnosis klinis.

Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan dengan penambahan jenis penyakit, integrasi dengan database medis yang lebih lengkap, serta penerapan metode kecerdasan buatan lainnya untuk meningkatkan akurasi diagnosis..

REFERENSI

- [1] Jufri, M., & Caniago, D. P. (2022). Menggunakan Metode Forward Chaining Dan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(2), 2–9.
- [2] Aldyno, M. I., Sumijan, S., & Yuhandri, Y. (2020). Tingkat Akurasi dalam Mengidentifikasi Penyakit Telinga Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 2(2), 217–224. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v2i2.147>
- [3] Mulyani, A., Kurniadi, D., & Multajam, S. I. (2023). Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri Berbasis Web. *Teknika*, 12(3), 205–211. <https://doi.org/10.34148/teknika.v12i3.686>
- [4] Febriani, H. A., & Wijaya, D. P. (2024). *Expert System for Diagnosis of Gastric Diseases Using*

- Web-Based Employment Factors Method. 4*(October), 1290–1300.
- [5] Kusumawati, K., Sitorus, B., & Elita Sari, C. liya. (2023). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan. *Prosiding*, 4(1), 7–12. <https://doi.org/10.59134/prosidng.v4i.546>
- [6] Buna, A. M., & Gobel, C. Y. (2023). Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Degeneratif. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10(2), 627. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i2.6007>
- [7] Budi Permana Putra, & Dori Gusti Alex Candra. (2024). Diagnosis Penyakit Gizi Buruk Pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 13(6), 10321–10332. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v13i6.4469>
- [8] Maulina, Y., Gunaryati, A., & Aldisa, R. T. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Anemia Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 8(1), 110. <https://doi.org/10.30998/string.v8i1.16468>
- [9] Sari, Y., & Zuraida, R. (2023). Penatalaksanaan Holistik Pasien Vertigo Pada Ny. S Umur 34 Tahun Di Puskesmas Campang Raya Melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. *Medula*, 13.
- [10] Windayani., W. (2025). *Sistem Pakar Deteksi Stunting pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website di Puskesmas Masamba*. 433–442.
- [11] Farida, F., Surtini, S., Yitno, Y., & Bayunata, N. (2024). Pengaruh Terapi Brandt Daroff Exercise terhadap Keluhan Pusing pada Pasien dengan Vertigo di Puskesmas Kecamatan Tanggunggunung. *Care Journal*, 3(1), 18–23. <https://doi.org/10.35584/carejournal.v3i1.167>
- [12] Febriani, H. A., & Wijaya, D. P. (2024). *Expert System for Diagnosis of Gastric Diseases Using Web-Based Employment Factors Method. 4*(October), 1290–1300.
- [13] Fitriani, Y., Utami, S., & Junadi, B. (2022). Perancangan Sistem Informasi Human Capital Management Berbasis Website. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(4), 792–803. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i4.919>
- [14] Harlina, M. S., Susilowati, E., Suharni, S., Herawati, M. S., & Atsiilah, M. F. (2025). Pemodelan Sistem Rancangan Website Toko Ummi Cookies Menggunakan Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 7(3), 364–371. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i3.1943>
- [15] Jufri, M., & Caniago, D. P. (2022). Menggunakan Metode Forward Chaining Dan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(2), 2–9.
- [16] Julianti, M. R., Dzulhaq, M. I., & Subroto, A. (2019). Sistem Informasi Pendataan Alat Tulis Kantor Berbasis Web pada PT Astari Niagara Internasional. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(2). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i2.254>
- [17] Kusumawati, K., Sitorus, B., & Elita Sari, C. liya. (2023). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan. *Prosiding*, 4(1), 7–12. <https://doi.org/10.59134/prosidng.v4i.546>