

**PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE
CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDIAGNOSIS
PENYAKIT VERTIGO**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

YUNITA CHANIAGO

NPM. 2209010009



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

**PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE
CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDIAGNOSIS
PENYAKIT VERTIGO**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**YUNITA CHANIAGO
NPM. 2209010009**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

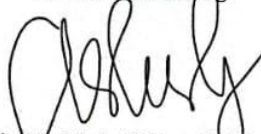
LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty
Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo
Nama Mahasiswa : Yunita Chaniago
Npm : 2209010009
Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Rizalvy Khair, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0116098802

Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung,
S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0117088902

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.)

NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT VERTIGO

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 18 April 2026
Yang membuat pernyataan



Yunita Chaniago
NPM. 2209010009

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai bagian dari sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yunita Chaniago

NPM : 2209010009

Program Studi : Sistem Informasi

Karya Ilmiah : Skripsi


Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE
CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT
VERTIGO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti NonEksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 18 April 2026
Yang membuat pernyataan


Yunita Chaniago
NPM. 2209010009

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : YUNITA CHANIAGO
Tempat dan Tanggal Lahir : Lae Meang, 19 April 2003
Alamat Rumah : Lae Meang, Siempat Nempu Hulu
Telepon/Faks/HP : 083128512030
E-mail : yuyuncaniago5@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : Belum Bekerja
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 033927 LAE MEANG TAMAT: 2015
SMP : SMP MUHAMMADIYAH 51 SIDIKALANG TAMAT: 2018
SMA : MAN SIDIKALANG TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta kesehatan yang diberikan, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo” dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menerima berbagai bentuk bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis hendak menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom. Selaku Wakil Dekan 1 Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Muhammad Basri, S.Si, M.Kom. Selaku Wakil Dekan 3 Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.

5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom. Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom. Selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
7. Bapak Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta meluangkan waktu dalam membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
8. Teristimewa untuk ibu tercinta, Basrah Capah, Yaitu sosok Ibu yang hebat meski ia sendiri berjuang untuk mengantarkan anak – anaknya mengejar Pendidikan, sehingga sekarang ia dapat menyaksikan salah satu anaknya telah selesai menyelesaikan pendidikannya, dengan selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta semangat kepada penulis. Sosok yang senantiasa mendoakan dalam setiap langkah kehidupan penulis dan menjadi alasan terbesar penulis untuk terus berjuang menyelesaikan pendidikan ini. Penulis berharap ibu selalu diberikan kesehatan dan umur panjang agar dapat menyaksikan setiap proses serta pencapaian penulis di masa mendatang.
9. Kepada Abang dan Adek kandung saya Ahmad Faisal Chaniago dan Cahyadi Chaniago. Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, perhatian, serta bantuan baik secara moral maupun material yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi hingga penulis dapat menyelesaikan studi sarjana ini.
10. Kepada seseorang yang memiliki arti penting dalam perjalanan hidup penulis, Miftah Aristiya Badri, Bersama dengan seluruh anggota keluarga besar,

penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, perhatian, dan dorongan yang berkelanjutan. Apresiasi diberikan atas kehadiran Anda dalam perjalanan penulis, baik dalam kondisi positif maupun negatif, serta atas semangat yang selalu diberikan selama proses penyelesaian tugas akhir ini.

11. Penulis menyampaikan apresiasi kepada rekan-rekan seperjuangan selama masa perkuliahan, yakni Silvia Alya Zahra, Satya Citra Wicaksana, Amika Riskinda, Siti Aspurina, dan seluruh teman-teman mahasiswa Sistem Informasi kelas A1 pagi yang telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan penulis. Kebersamaan, dukungan, serta pengalaman yang dibagikan selama masa perkuliahan memberikan banyak pelajaran dan kenangan bagi penulis.
12. Terakhir, penulis ingin menyampaikan rasa bangga dan terima kasih kepada diri sendiri, Yunita Chaniago, yang telah mampu bertahan, berjuang, dan menyelesaikan pendidikan ini di tengah kesibukan yang harus membagi waktu antar pekerjaan dan Pendidikan. Dengan Menjalani perkuliahan sambil bekerja bukanlah hal yang mudah, namun dengan tekad, kesabaran, serta semangat untuk terus berkembang, penulis mampu melewati setiap proses hingga sampai pada tahap ini. Semoga segala usaha, pengorbanan, dan perjuangan yang telah dilakukan dapat menjadi awal dari pencapaian yang lebih baik di masa mendatang.

Medan, 18 April 2026

Penulis



Yunita Chaniago

PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY
FACTOR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT
VERTIGO

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dalam bidang kesehatan mendorong pemanfaatan kecerdasan buatan untuk membantu proses diagnosis penyakit secara cepat dan akurat. Vertigo merupakan gangguan keseimbangan yang ditandai dengan sensasi pusing berputar dan memiliki gejala yang bervariasi sehingga sering sulit dikenali oleh masyarakat awam. Kurangnya pemahaman serta keterbatasan akses terhadap tenaga medis menjadi permasalahan utama dalam diagnosis awal vertigo. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web menggunakan metode Certainty Factor (CF) untuk membantu diagnosis awal penyakit vertigo serta mengukur tingkat keyakinan hasil diagnosis. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi bagaimana merancang sistem pakar diagnosis vertigo, bagaimana menerapkan metode Certainty Factor dalam menghitung tingkat kepastian diagnosis, serta bagaimana tingkat akurasi sistem yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, wawancara dengan pakar medis, dan studi kepustakaan. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, dengan basis pengetahuan yang terdiri dari 15 gejala dan 2 jenis vertigo, yaitu vertigo perifer dan vertigo sentral. Metode Certainty Factor digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan berdasarkan nilai MB (Measure of Belief) dan MD (Measure of Disbelief) yang diperoleh dari pakar dan dikombinasikan dengan nilai keyakinan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar mampu memberikan diagnosis awal vertigo berdasarkan gejala yang dipilih pengguna dengan nilai tingkat keyakinan dalam bentuk persentase. Pengujian sistem menggunakan 20 data pasien menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan hasil diagnosis yang sesuai dengan kondisi pasien dan membantu dalam proses identifikasi awal penyakit. Simpulan dari penelitian ini adalah sistem pakar berbasis Certainty Factor yang dikembangkan mampu menjadi alat bantu diagnosis awal vertigo yang efektif, cepat, dan mudah diakses oleh masyarakat. Sistem ini juga dapat meningkatkan pemahaman pengguna terhadap kondisi kesehatan yang dialami, meskipun tidak menggantikan peran tenaga medis dalam diagnosis klinis.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Certainty Factor, Vertigo.

*APPLICATION OF AN EXPERT SYSTEM USING THE CERTAINTY FACTOR
METHOD FOR DIAGNOSING
VERTIGO*

ABSTRACT

The development of information technology in the healthcare sector has encouraged the utilization of artificial intelligence to support faster and more accurate disease diagnosis. Vertigo is a balance disorder characterized by a spinning sensation and various symptoms, making it difficult for the general public to recognize. Limited knowledge and restricted access to medical professionals are major challenges in early vertigo diagnosis. This study aims to design and develop a web-based expert system using the Certainty Factor (CF) method to assist in the early diagnosis of vertigo and to determine the confidence level of the diagnosis results.

The research problems include how to design an expert system for diagnosing vertigo, how to implement the Certainty Factor method in calculating the certainty level of diagnosis, and how accurate the developed system is. The research methodology consists of observation, interviews with medical experts, and literature study. The system is 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 is applied to calculate the level of confidence based on Measure of Belief (MB) and Measure of Disbelief (MD) values obtained from experts and combined with user confidence values.

The results show that the expert system is capable of providing early diagnosis of vertigo based on user-selected symptoms along with a confidence level in percentage form. System testing using 20 patient data indicates that the system can produce diagnostic results that are consistent with patient conditions and assist in early disease identification.

In conclusion, the developed expert system based on the Certainty Factor method is effective, fast, and accessible as a tool for early vertigo diagnosis. It also enhances user understanding of their health condition, although it does not replace the role of medical professionals in clinical diagnosis.

Keywords: *Expert System, Certainty Factor, Vertigo.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Penyakit vertigo	7
2.2. Sistem Pakar	10
2.2.1. Ciri - Ciri Sistem Pakar	11
2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar	11
2.2.3. Struktur Sistem Pakar	12
2.3. Metode Certainty Factor	16
2.3.1. Langkah – Langkah Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Diagnosis Vertigo.....	18
2.4. Website.....	21
2.5. PHP.....	22
2.6. Database.....	22
2.6.1. MySQL Database.....	22
2.6.2. Xampp Server	Error! Bookmark not defined.
2.7. Visual Studio Code.....	23

2.8.	UML	23
2.8.1.	Use Case Diagram.....	24
2.8.2.	Activity Diagram	25
2.8.3.	Class Diagram.....	26
2.9.	Penelitian Terdahulu	28
BAB III.....	.....	33
ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	.....	33
3.1.	Analisis Permasalahan.....	33
3.1.1.	Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.1.2.	Studi Kepustakaan (<i>Library Research</i>).....	35
3.2.	Algoritma Sistem.....	36
3.2.1.	Alur Kerja Metode Certainty Factor	37
3.2.2.	Penerapan Metode Certainty Factor.....	40
3.2.3.	Analisis Perhitungan Certainty Factor	45
3.3.	Pemodelan dan Perancangan Sistem.....	59
3.3.1.	Pemodelan Ssistem	59
3.3.2.	Skenario Use Case Diagram.....	59
3.3.3.	Activity Diagram	66
3.3.4.	Class Diagram.....	67
3.4.	Perancangan Sistem	67
3.4.1.	Rancangan Basis Data.....	67
3.4.2.	Perancangan Antarmuka	71
BAB IV .....	.....	77
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	.....	77
4.1.	Implementasi Sistem	77
4.1.1.	Halaman Antarmuka	77
4.1.2.	Halaman From Biodata.....	78
4.1.3.	Halaman From Pilih Gejala.....	78
4.1.4.	Halaman Hasil Diagnosa	79
4.1.5.	Halaman Cetak Hasil Diagnosa.....	80
4.1.6.	Halaman Login Admin.....	80
4.1.7.	Halaman Dashboard Admin	81
4.1.8.	Halaman Data Gejala	81
4.1.9.	Halaman Data Penyakit	82
4.1.10.	Halaman Rule Certainty Factor.....	83
4.1.11.	Halaman Riwayat Diagnosa	83
4.1.12.	Halaman Detail Diagnosa Pasien	84

4.2.	Hasil Pengujian.....	85
4.3.	Pembahasan Sistem.....	87
4.4.	Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	89
4.4.1.	Kelebihan Sistem	89
4.4.2.	Kekurangan Sistem	89
BAB V	.....	91
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	91
5.1.	Kesimpulan	91
5.2.	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Aturan Nilai Kepercayaan Certainty Factor.....	20
Tabel 2.2. Nilai Interpretasi Untuk MB dan MD	21
Tabel 2.3. Simbol – Simbol Use Case Diagram.....	24
Tabel 2.4. Simbol – Simbol Activity Diagram	25
Tabel 2.5. Simbol – Simbol Class Diagram.....	27
Tabel 2.6. Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3.1. Data Penyakit	41
Tabel 3.2. Data Gejala.....	42
Tabel 3.3. Data Basis Pengetahuan	43
Tabel 3.4. Data Rangkuman Kasus	44
Tabel 3.5. Nilai CF Gejala Pada P01 (Vertigo Vestibular perifer)	50
Tabel 3.6. Nilai CF Gejala Pada P01 (Vertigo Vestibular Sentral).....	50
Tabel 3.7. Tabel CF Kombinasi P01	52
Tabel 3.8. Tabel CF Kombinasi P02	52
Tabel 3.9. Aturan Interpretasi untuk jenis vertigo vestibular perifer.....	53
Tabel 3.10 Aturan Interpretasi untuk jenis vertigo vestibular sentral	56
Tabel 3.11. Skenario Halaman Utama	60
Tabel 3.12. Skenario Akses Login Admin.....	60
Tabel 3.13. Skenario Halaman Admin	61
Tabel 3.14. Skenario Kelola Data Gejala.....	61
Tabel 3.15. Skenario Simpan Data Penyakit.....	62
Tabel 3.16. Skenario Data Riwayat Diagnosa	63
Tabel 3.17. Skenario Isi Biodata Pengunjung.....	63

Tabel 3.18. Skenario Akses Diagnosa	64
Tabel 3.19. Skenario Menampilkan Hasil Diagnosa.....	64
Tabel 3.20. Skenario Mencetak Hasil Diagnosa	65
Tabel 3.21. Tabel Login.....	68
Tabel 3.22. Tabel Data Pengunjung.....	68
Tabel 3.23. Tabel Data Gejala.....	69
Tabel 3.24. Tabel Data Penyakit.....	69
Tabel 3.25. Tabel Data Riwayat Diagnosa.....	70
Tabel 3.26. Tabel Lab Konsultasi	70
Tabel 4.1. Hasil Pengujian	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konsep Struktur Sistem Pakar.....	13
Gambar 2.2. Komponen Sistem Pakar	16
Gambar 3.1. Alur Sistem	36
Gambar 3.2. Algoritma Metode Certainty Factor	37
Gambar 3.3. Kerangka Berpikir	58
Gambar 3.4. Use Case Diagram	65
Gambar 3.5. Activity Diagram.....	66
Gambar 3.6. Class Diagram	67
Gambar 3.7. halaman login admin	71
Gambar 3.8. Halaman Admin	71
Gambar 3.9. From Data Penyakit.....	72
Gambar 3.10. From Data Gejala	72
Gambar 3.11. Riwayat Konsultasi	73
Gambar 3.12. Halaman Menu Utama	73
Gambar 3.13. From Biodata Pengunjung.....	74
Gambar 3.14. From Gejala.....	74
Gambar 3.15. Hasil Diagnosa	75
Gambar 3.16. Laporan Diagnosa	75
Gambar 3.17. Laporan Hasil Diagnosa	76
Gambar 4.1. Halaman Antarmuka	78
Gambar 4.2. Halaman From Biodata	78
Gambar 4.3. Halaman From Pilih Gejala.....	79
Gambar 4.4. Halaman Hasil Diagnosa.....	79

Gambar 4.5. Halaman Cetak Hasil Diagnosa.....	80
Gambar 4.6. Halaman Login Admin.....	81
Gambar 4.7. Halaman Dashboard Admin.....	81
Gambar 4.8. Halaman Data Gejala	82
Gambar 4.9. Halaman Data Penyakit.....	82
Gambar 4.10. Halaman Rule Certainty Factor.....	83
Gambar 4.11. Halaman Riwayat Diagnosa	84
Gambar 4.12. Halaman Detail Diagnosa Pasien	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

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.

Vertigo merupakan gangguan kesehatan yang ditandai dengan sensasi pusing berputar, rasa tidak seimbang, serta dapat disertai gejala seperti mual, muntah, dan gangguan orientasi. 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 (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 (Aldyno et al., 2020) menunjukkan bahwa kombinasi Forward Chaining dan Certainty Factor mampu meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi penyakit telinga. Hasil serupa juga dilaporkan oleh (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 (Mulyani et al., 2023) menegaskan bahwa CF mampu menghasilkan diagnosis yang disertai nilai kepastian kuantitatif, sehingga meningkatkan interpretabilitas hasil sistem. Selain itu, (Febriani & Wijaya, 2024) menyatakan sistem pakar berbasis web.

Keandalan metode CF juga dibuktikan dalam berbagai kasus diagnosis medis lainnya, seperti diagnosis penyakit saraf iskemik (Kusumawati et al., 2023), penyakit degeneratif (Buna & Gobel, 2023), gizi buruk pada anak (Budi Permana Putra & Dori Gusti Alex Candra, 2024), anemia (Maulina et al., 2023), serta stroke (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 (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.

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.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit vertigo berbasis web dengan menerapkan metode Certainty Factor. Sistem ini diharapkan mampu membantu proses diagnosis awal vertigo secara lebih cepat, akurat, dan mudah diakses, sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan serta memperluas akses informasi medis bagi masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari masalah yang telah dijabarkan pada latar belakang, berikut ini merupakan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit vertigo dengan menggunakan metode *Certainty Factor*?
2. Bagaimana mekanisme penerapan metode *Certainty Factor* dalam menghitung tingkat kepastian diagnosis penyakit vertigo berdasarkan gejala-gejala yang diinput oleh pengguna?
3. Seberapa baik Tingkat akurasi dan keandalan sistem pakar yang dikembangkan dalam menghasilkan diagnosis penyakit vertigo berdasarkan data gejala pasien?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas untuk mendiagnosis penyakit vertigo berdasarkan data gejala umum vertigo yang diperoleh dari referensi medis dan hasil konsultasi dengan tenaga Kesehatan yang diinput oleh pengguna.

2. Input sistem berupa data gejala yang dialami pasien, yang dipilih oleh pengguna berdasarkan daftar gejala yang telah ditentukan dalam sistem.
3. Data gejala yang digunakan dalam sistem dibatasi sebanyak 15 gejala yang relevan dengan penyakit vertigo, sesuai dengan referensi medis dan hasil konsultasi dengan tenaga kesehatan.
4. Penelitian ini hanya mencakup dua jenis penyakit vertigo, yaitu vertigo vestibular perifer dan vertigo vestibular sentral.
5. Pengujian sistem pakar diagnosis penyakit vertigo dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 20 data pasien sebagai data uji untuk mengevaluasi kinerja sistem.
6. Output sistem berupa hasil diagnosis jenis penyakit vertigo, yaitu vertigo vestibular perifer atau vertigo vestibular sentral, disertai dengan nilai tingkat keyakinan menggunakan metode Certainty Factor (CF) dalam bentuk persentase, sebagai pendekatan dalam proses perhitungan tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis.
7. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer yang diperoleh dari Rumah Sakit Pertamina Pangkalan Brandan dan data sekunder seperti jurnal, artikel Kesehatan, dan data simulasi dari sumber terpercaya, dengan periode pengumpulan data antara tahun 2020-2025.
8. Sistem yang dikembangkan merupakan aplikasi berbasis web (*web-based*) dan tidak mencakup aplikasi mobile maupun desktop.
9. Sistem pakar yang dikembangkan hanya berfungsi sebagai alat bantu dalam memberikan diagnosis awal dan tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran tenaga medis atau dokter dalam melakukan diagnosis secara klinis.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pakar berbasis web yang dapat membantu proses diagnosis penyakit vertigo melalui penerapan metode *Certainty Factor*.
2. Menerapkan metode *Certainty Factor* guna menghitung tingkat keyakinan (nilai kepastian) diagnosis penyakit vertigo berdasarkan kombinasi gejala yang dialami pengguna.
3. Mengevaluasi tingkat akurasi dan keandalan hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem pakar, sehingga dapat dinilai efektivitas metode *Certainty Factor* dalam mendukung proses diagnosis vertigo secara dini.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari studi ini Adalah sebagai berikut:

1. Untuk Institusi Pendidikan

Dapat berkontribusi pada model pengembangan sistem pakar terkait penelitian-penelitian selanjutnya untuk diagnosis penyakit lainnya.

2. Bagi Penulis

Dapat menambah pengetahuan dan pemahaman mendalam tentang sistem pakar, metode *Certainty Factor*, dalam bidang kesehatan.

3. Bagi Masyarakat

Dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang gejala-gejala vertigo serta jenis-jenis penyakit vertigo yang perlu diwaspadai.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penyakit vertigo

Vertigo yaitu sesuatu kondisi medis dapat ditandai dengan sensasi berputar atau rasa seolah-olah lingkungan di sekitar bergerak, padahal tubuh dalam keadaan diam. Kondisi ini termasuk dalam gangguan sistem keseimbangan yang berhubungan erat dengan disfungsi sistem vestibular, baik di tingkat perifer (telinga bagian dalam) maupun sentral (otak) (Lee & Kim, 2020). Menurut (Keluarga & Approach, 2025), vertigo dapat muncul akibat gangguan sirkulasi darah ke otak, inflamasi pada saraf vestibular, maupun kelainan mekanik pada sistem keseimbangan di telinga bagian dalam. Vertigo tidak hanya memengaruhi fungsi fisik, tetapi juga berdampak pada aspek psikologis dan sosial, karena penderita sering mengalami keterbatasan aktivitas harian akibat rasa tidak stabil dan mual berkepanjangan. (Meltri Rahma Desti & Herlina Sari, 2024) menambahkan bahwa vertigo merupakan salah satu keluhan tersering dalam praktik klinik, terutama di kalangan dewasa dan lansia. Kondisi ini dapat bersifat sementara ataupun kronis tergantung pada etiologi dan mekanisme gangguan yang terjadi pada sistem vestibular. Secara umum, vertigo diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu vertigo perifer dan vertigo sentral, Vertigo perifer Vertigo perifer disebabkan oleh gangguan pada sistem vestibular di telinga bagian dalam, seperti pada kasus *benign paroxysmal positional vertigo* (BPPV), neuritis vestibularis, atau penyakit Meniere (Meltri Rahma Desti & Herlina Sari, 2024). Jenis vertigo ini merupakan bentuk yang paling sering dijumpai di pelayanan kesehatan primer. (Ritun & Yanto, 2024) menyebutkan bahwa BPPV disebabkan oleh lepasnya partikel otokonia dari

utrrikulus yang kemudian berpindah ke kanalis semisirkularis posterior, menimbulkan ilusi gerakan ketika kepala berubah posisi. Terapi yang umum digunakan adalah latihan *Brandt-Daroff*, yang berfungsi mengembalikan partikel otokonia ke posisi normal sehingga gejala dapat berkurang. (Farida et al., 2024) serta (Hari & Hidup, 2023) melaporkan bahwa latihan *Brandt-Daroff*, terbukti efektif dalam menurunkan intensitas keluhan pusing dan meningkatkan keseimbangan tubuh. Selain itu, (Buja Harditya et al., 2023) juga mengemukakan bahwa terapi akupunktur dapat menjadi alternatif komplementer yang membantu memperlancar aliran darah ke sistem vestibular dan memperbaiki fungsi keseimbangan. Sedangkan vertigo Sentral disebabkan oleh gangguan pada otak, khususnya di batang otak atau serebelum. Gejala vertigo sentral cenderung lebih berat, sering disertai kelainan neurologis lain seperti diplopia (penglihatan ganda) atau ataksia (gangguan koordinasi) (Lee & Kim, 2020). Berbeda dengan vertigo perifer, vertigo sentral biasanya tidak membaik dengan perubahan posisi kepala dan memerlukan pemeriksaan lanjutan untuk menentukan penyebab seperti stroke, tumor otak, atau gangguan vaskular serebular.

Gejala utama vertigo adalah sensasi berputar yang intens, baik terhadap diri sendiri maupun lingkungan sekitar. Selain itu, vertigo sering disertai gejala tambahan seperti mual, muntah, kehilangan keseimbangan, gangguan pendengaran, dan tinitus (denging telinga) (Sari & Zuraida, 2023). Menurut (Keluarga & Approach, 2025), vertigo dapat berlangsung beberapa detik hingga menit tergantung pada penyebabnya. Pada vertigo perifer, gejala biasanya muncul secara mendadak dan dipicu oleh perubahan posisi kepala. Sedangkan pada vertigo sentral, gejala berlangsung lebih lama dan sering disertai gangguan neurologis. (Meltri

Rahma Desti & Herlina Sari, 2024) melaporkan bahwa pasien vertigo perifer umumnya mengalami kesulitan berdiri tegak dan menunjukkan nistagmus (gerakan bola mata tidak terkendali). Sementara itu, pasien vertigo sentral lebih cenderung mengalami gangguan penglihatan, kesulitan berjalan lurus, dan gangguan koordinasi tubuh. Kondisi ini berdampak pada penurunan produktivitas, gangguan mobilitas, serta menimbulkan kecemasan akibat ketidakmampuan mengontrol keseimbangan tubuh. Oleh karena itu, diagnosis dini dan penanganan yang tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi jangka panjang. Vertigo dapat dialami oleh berbagai kelompok usia, namun prevalensinya lebih tinggi pada orang dewasa dan lanjut usia (Keluarga & Approach, 2025), individu berusia di atas 40 tahun memiliki risiko lebih besar mengalami vertigo akibat penurunan fungsi vestibular dan degenerasi struktur telinga bagian dalam. (Meltri Rahma Desti & Herlina Sari, 2024) dalam studi kasusnya juga menunjukkan bahwa pasien perempuan berusia 60 tahun mengalami vertigo perifer yang dipicu oleh perubahan posisi kepala mendadak. Hal ini sejalan dengan temuan (Farida et al., 2024), yang melaporkan bahwa sebagian besar pasien vertigo yang menjalani terapi rehabilitasi vestibular di Puskesmas Tanggunggunung adalah perempuan usia produktif hingga lansia. Secara umum, perempuan cenderung lebih rentan mengalami vertigo dibandingkan laki-laki. Hal ini dikaitkan dengan pengaruh hormonal, terutama pada masa menopause, yang dapat memengaruhi aliran darah ke sistem vestibular (Sari & Zuraida, 2023). Selain itu, faktor gaya hidup, stres, kurang tidur, serta penyakit penyerta seperti hipertensi dan diabetes juga meningkatkan risiko terjadinya vertigo. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelompok berisiko tinggi terhadap vertigo meliputi individu lanjut usia, perempuan, serta mereka yang

memiliki gangguan metabolik atau vaskular yang memengaruhi sistem keseimbangan tubuh. Berdasarkan berbagai literatur yang telah dikaji, vertigo merupakan gangguan sistem keseimbangan yang ditandai oleh sensasi berputar akibat disfungsi sistem vestibular perifer maupun sentral. jenis vertigo yang paling sering ditemukan adalah vertigo perifer, khususnya tipe *benign paroxysmal positional vertigo (BPPV)*. Gejala utama meliputi pusing berputar, mual, muntah, dan kehilangan keseimbangan, yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari.

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) Adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dirancang untuk meniru proses berpikir dan pengambilan keputusan seorang pakar manusia dalam menyelesaikan suatu permasalahan tertentu. Sistem ini bekerja berdasarkan *knowledge base* atau basis pengetahuan yang memuat pengalaman dan kaidah logika seorang ahli di bidang tertentu, sehingga sistem dapat memberikan solusi atau rekomendasi terhadap suatu permasalahan tanpa kehadiran langsung seorang pakar (Jufri & Caniago, 2022).

Menurut (Windayani., 2025), sistem pakar mampu melakukan diagnosis atau analisis terhadap suatu kasus dengan memanfaatkan fakta dan aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Sistem ini juga dapat memberikan kesimpulan yang mendekati keputusan pakar manusia melalui proses inferensi yang terstruktur dan sistematis.

Selanjutnya, (Aldyno et al., 2020) menambahkan bahwa sistem pakar dapat membantu mengatasi keterbatasan jumlah pakar di suatu bidang dengan menyediakan akses informasi dan keputusan berbasis pengetahuan yang akurat, efisien, dan konsisten

2.2.1. Ciri - Ciri Sistem Pakar

Penelitian (Windayani., 2025) Sistem pakar memiliki beberapa karakteristik utama, di antaranya basis pengetahuan (*Knowledge base*) yang memiliki pengalaman pakar yang digunakan sebagai dasar pengambil Keputusan. (*Inference engine*) yaitu memproses data dan aturan, selain itu dapat memberikan hasil analisis yang mampu menangani ketidakpastian, dan memiliki antarmuka pengguna (user interface) yang mudah dioperasikan oleh pengguna non- ahli.

Selain itu, menurut (Jufri & Caniago, 2022) sistem pakar memiliki kemampuan untuk menghasilkan diagnosis secara logis berdasarkan fakta yang diberikan.

2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Menurut (Aldyno et al., 2020) salah satu kelebihan utama sistem pakar yaitu kemampuannya memberikan hasil analisis tanpa dipengaruhi oleh kondisi emosional atau kelelahan seperti manusia. Sistem ini dapat diakses kapan saja dan dapat digunakan untuk membantu tenaga medis dalam pengambilan Keputusan awal diagnosis penyakit.

(Windayani., 2025) Kelebihan sistem pakar terletak pada kemampuannya untuk mempercepat proses diagnosis, meningkatkan efisiensi waktu pelayanan Kesehatan, dan dapat memberikan hasil yang dibuktikan berdasarkan perhitungan logis. Hal ini terbukti dari penerapan sistem pakar deteksi stunting yang mampu membantu tenaga medis dipuskesmas melakukan skrining secara cepat.

Selanjutnya menurut (Mulyani et al., 2023) Sistem pakar juga memiliki keunggulan dalam menyimpan dan memanfaatkan pengetahuan pakar.

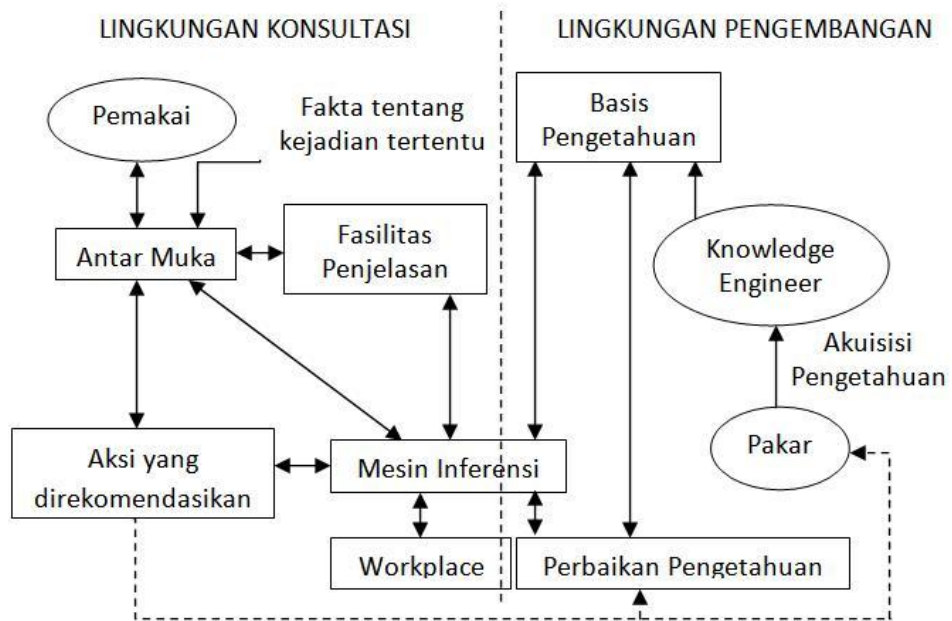
Namun demikian, sistem pakar juga memiliki beberapa keterbatasan. Menurut (Jufri & Caniago, 2022), kekurangan sistem pakar terletak pada ketergantungan terhadap kualitas data dan pengetahuan awal yang dimasukkan. Jika basis pengetahuan tidak lengkap, maka hasil diagnosis dapat menjadi kurang akurat.

(Kusumawati et al., 2023) Menyatakan bahwa sistem pakar belum mampu menggantikan kemampuan memahami sesuatu secara langsung dan pertimbangan manusia sepenuhnya, karena sistem hanya dapat bekerja dalam ruang lingkup yang telah ditentukan.

2.2.3. Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultation environment). Lingkungan pengembangan digunakan dalam proses pembuatan sistem pakar, baik untuk Menyusun komponen sistem maupun membangun basis pengetahuan yang digunakan dalam proses pengambilan Keputusan. Sementara itu, lingkungan konsultasi dimanfaatkan oleh pengguna untuk melakukan konsultasi atau memperoleh informasi dari sistem, khususnya bagi pengguna yang bukan merupakan seorang ahli dibidang tersebut. (Turban, 1995) dalam (Fairuzelsaid, n.d.).

Adapun Struktur Sistem Pakar Dapat dilihat Pada Gambar Berikut:



Gambar 2.1. Konsep Struktur Sistem Pakar (Fairuzelsaid, n.d.)

Komponen struktur sistem pakar:

1. Antar Muka Pengguna (User Interface)

Menurut (Windayani., 2025), antarmuka pengguna merupakan komponen yang memungkinkan interaksi langsung antara pengguna dan sistem pakar secara mudah dan efisien. (Febriani & Wijaya, 2024) menjelaskan bahwa antarmuka pengguna harus dirancang sederhana, interaktif, dan mudah dipahami, terutama bagi pengguna non-ahli. antarmuka digunakan untuk memasukkan data gejala dan menampilkan hasil diagnosis disertai tingkat keyakinan hasil perhitungan. (Budi Permana Putra & Dori Gusti Alex Candra, 2024) juga menambahkan bahwa antarmuka memiliki peran penting dalam efektivitas sistem pakar karena menjadi media komunikasi antara pengguna dengan mesin inferensi, serta menentukan kenyamanan dalam proses konsultasi.

2. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan yaitu merupakan bagian dalam sistem pakar digunakan untuk menyimpan berbagai informasi dan pengetahuan yang diperlukan dalam proses pemahaman, perumusan, serta penyelesaian suatu masalah. Komponen ini terdiri atas dua elemen utama, yaitu fakta dan aturan. Fakta berisi informasi yang berkaitan dengan objek atau permasalahan tertentu, sedangkan aturan digunakan sebagai pedoman untuk menghasilkan atau menentukan fakta baru berdasarkan fakta yang telah tersedia. (Fairuzelsaid, n.d.)

3. Akuisisi pengetahuan

Menurut (Buna & Gobel, 2023), subsistem akuisisi pengetahuan berfungsi untuk memperoleh, memverifikasi, dan memperbarui pengetahuan dari pakar agar sistem tetap relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Sementara itu, (Maulina et al., 2023) menyebutkan bahwa dalam sistem pakar diagnosis, akuisi dilakukan dengan memulai dua pendekatan yaitu:

- a. Manual yaitu dengan konsultasi langsung kepada pakar untuk Menyusun aturan – aturan diagnosis, dan
- b. Otomatis yaitu dengan memanfaatkan data historis pasien untuk memperbarui nilai kepastian pada basis pengetahuan.

Dengan adanya subsistem akuisi ini, sistem pakar dapat beradaptasi serta mempertahankan akurasi hasil diagnosisnya dalam jangka Panjang.

4. Mesin inferensi (Inference Engine)

Menurut (Aldyno et al., 2020), mesin inferensi berperan sebagai otak sistem pakar yang melakukan proses penalaran berdasarkan informasi yang ada di basis pengetahuan. Mesin ini bekerja untuk menurunkan kesimpulan dari fakta-

fakta yang diberikan oleh pengguna Dimana sistem melacak gejala satu persatu hingga mencapai diagnosis akhir.

5. Workplace

Merupakan dari sekumpulan memory kerja (working memory) (Mulyani et al., 2023), memori kerja adalah ruang penyimpanan sementara yang menampung data dan informasi selama proses inferensi berlangsung. Fungsi utamanya adalah menyimpan fakta yang diberikan oleh pengguna dan hasil sementara dari proses penalaran sistem. Dalam konteks sistem pakar diagnosis penyakit difteri berbasis web, memori kerja membantu sistem dalam mengelola data masukan seperti gejala dan nilai keyakinan yang akan diolah oleh mesin inferensi menggunakan metode certainty factor.

(Kusumawati et al., 2023) juga menegaskan bahwa memori kerja berfungsi sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem dalam proses konsultasi, sehingga sistem dapat memperbarui data secara dinamis selama penalaran berlangsung.

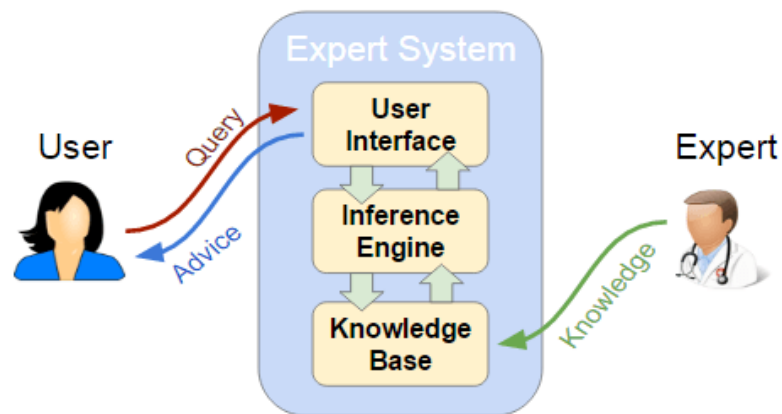
6. Fasilitas Penjelasan (Explanation Facility)

Menurut (Windayani., 2025), salah satu ciri sistem pakar yang baik adalah kemampuannya menjelaskan proses pengambilan keputusan. Fasilitas penjelasan ini memungkinkan pengguna memahami dasar logika yang digunakan sistem dalam menghasilkan diagnosis atau rekomendasi.

(Aldyno et al., 2020) menyatakan bahwa fasilitas ini juga berfungsi meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap hasil sistem, karena pengguna dapat menelusuri hubungan antara gejala dan hasil diagnosis yang diberikan.

7. Perbaikan Pengetahuan

Pengetahuan pada sistem pakar dapat dirobah kapan saja sesuai kebutuhan sistem. Sistem juga dilengkapi dengan fasilitas akuisisi pengetahuan yang berfungsi untuk menyesuaikan pengetahuan sesuai dengan perkembangan yang terjadi. Pakar memiliki kemampuan Untuk melakukan proses perubahan tersebut, sistem dilengkapi dengan fasilitas akuisisi pengetahuan. Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis, memperbaiki, serta meningkatkan kinerja sistem berdasarkan pengalaman sebelumnya. Dengan demikian, sistem dapat mempelajari faktor-faktor yang menyebabkan keberhasilan maupun kegagalan dari proses yang telah dilakukan. (Fairuzelsaid, n.d.).



Gambar 2.2 Komponen Sistem Pakar (Fairuzelsaid, n.d.)

2.3. Metode Certainty Factor

Certainty factor pertama kali diperkenalkan pada sistem pakar medis *MYCIN* untuk membantu proses diagnosis penyakit berdasarkan Tingkat keyakinan tertentu. Melalui metode ini, sistem tidak hanya menghasilkan keputusan benar atau salah, tetapi juga memberikan nilai keyakinan terhadap hasil diagnosis yang diperoleh. (Aldyno et al., 2020).

Menurut (Bani & Nugroho, 2020), Certainty Factor adalah metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan sistem terhadap hasil diagnosis

dengan mempertimbangkan nilai keyakinan pakar. Dalam penerapannya pada diagnosis tuberkulosis otak, metode CF mampu memodelkan keyakinan pakar terhadap hubungan antara gejala klinis dan penyakit, sehingga sistem dapat menghasilkan keputusan diagnosis yang disertai nilai kepastian.

Sementara itu, (Furqan et al., 2023), menyatakan bahwa metode Certainty Factor merupakan teknik yang efektif untuk menangani ketidakpastian akibat variasi persepsi pengguna terhadap gejala, terutama pada kasus medis yang melibatkan gejala subjektif. Dalam diagnosis peradangan pulpa gigi, CF digunakan untuk menyesuaikan keyakinan pakar dengan kondisi aktual pasien melalui mekanisme pembobotan dan perhitungan nilai kepastian.

(Jufri & Caniago, 2022), menyatakan nilai certainty factor dihitung berdasarkan kombinasi antara nilai kepercayaan dari pakar (MB – Measure of Belief) dan nilai ketidakpercayaan (MD – Measure of Disbelief).

Rumus dinyatakan sebagai berikut:

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

CF (H, E): merupakan nilai *certainty factor* dari hipotesis H yang diperoleh berdasarkan gejala E, dengan rentang nilai dari -1 sampai 1.

MB (H, E): Menunjukkan Tingkat kepercayaan terhadap hipotesis H berdasarkan gejala E.

MD (H, E): Menunjukkan Tingkat ketidakpercayaan terhadap hipotesis H berdasarkan gejala E.

Menurut (Windayani., 2025) apabila terdapat lebih dari satu gejala, maka digunakan rumus kombinasi sebagai berikut:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

CF_1 = Adalah Nilai Certainty Factor pada gejala pertama.

CF_2 = Adalah Nilai Certainty Factor pada gejala kedua.

$(1 - CF_1)$ = Adalah bagian ketidakpastian dari gejala pertama, Sehingga CF_2 hanya dihitung pada bagian yang belum dijelaskan oleh CF_1

Berdasarkan uraian dari penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode Certainty Factor merupakan metode yang digunakan dalam sistem pakar untuk:

1. Merepresentasikan tingkat keyakinan pakar
2. Mengelola ketidakpastian diagnosis
3. Menggabungkan keyakinan pakar dan
4. Pengguna Menghasilkan nilai kepastian kuantitatif

2.3.1. Langkah – Langkah Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Diagnosis Vertigo

1. Identifikasi Penyakit dan Gejala

Tahap awal adalah mengidentifikasi jenis-jenis penyakit vertigo yang akan didiagnosis, misalnya vertigo perifer dan vertigo sentral, beserta gejala-gejala yang berkaitan. Gejala tersebut diperoleh dari hasil studi literatur dan wawancara dengan pakar medis. Tahapan ini sejalan dengan penelitian (Jufri & Caniago, 2022) yang menyatakan bahwa akurasi sistem pakar sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan ketepatan data gejala yang digunakan

2. Penyusunan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan disusun dalam bentuk aturan (rule) dengan pola:

IF (gejala) THEN (penyakit)

Setiap aturan dilengkapi dengan nilai MB dan MD yang diberikan oleh pakar. Nilai ini mencerminkan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara suatu gejala dan penyakit vertigo. Menurut (Aldyno et al., 2020), pemberian bobot nilai MB dan MD merupakan inti dari metode Certainty Factor karena menjadi dasar perhitungan tingkat kepastian diagnosis.

3. Pemberian Nilai Keyakinan Pengguna

Pengguna sistem akan memilih gejala yang dialami dan memberikan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala tersebut, misalnya, Tidak yakin, Kurang yakin, Cukup yakin, Yakin, Sangat yakin. Nilai keyakinan pengguna ini kemudian dikonversi ke dalam nilai numerik antara 0 dan 1. Pendekatan ini juga digunakan dalam penelitian (Furqan et al., 2023) untuk meningkatkan fleksibilitas dan akurasi sistem.

4. Kombinasi Nilai Certainty Factor

Jika terdapat lebih dari satu gejala yang mengarah pada penyakit yang sama, maka nilai CF digabungkan menggunakan rumus kombinasi:

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

Proses ini dilakukan secara bertahap hingga seluruh gejala dikombinasikan. Metode kombinasi ini digunakan secara konsisten pada penelitian (Bani & Nugroho, 2020) serta (Jufri & Caniago, 2022).

5. Penentuan Hasil Diagnosis

Hasil akhir diagnosis diperoleh dari nilai CF tertinggi di antara seluruh penyakit yang dianalisis. Penyakit vertigo dengan nilai CF terbesar

dianggap sebagai diagnosis yang paling mungkin, disertai dengan persentase tingkat keyakinan. Menurut(Aldyno et al., 2020), penyajian hasil diagnosis dalam bentuk nilai kepastian dapat membantu pengguna memahami tingkat keakuratan sistem serta menjadi dasar untuk melakukan konsultasi lebih lanjut dengan tenaga medis.

Berdasarkan kajian dari berbagai penelitian terdahulu, metode Certainty Factor terbukti efektif dalam menangani ketidakpastian pada sistem pakar diagnosis penyakit. Dalam penelitian diagnosis vertigo, metode ini mampu mengombinasikan pengetahuan pakar dan kondisi pengguna secara sistematis sehingga menghasilkan diagnosis yang informatif dan terukur. Dengan mengikuti tahapan Certainty Factor secara terstruktur, sistem pakar diagnosis vertigo yang dibangun diharapkan mampu memberikan diagnosis awal yang akurat, transparan, dan mudah dipahami oleh pengguna, sebagaimana dibuktikan pada penelitian-penelitian sebelumnya.s

Aturan penilaian dapat ditampilkan dalam table berikut:

Tabel 2.1. Aturan Nilai Kepercayaan Certainty Factor

CF	Kepercayaan
0,9 Sampai 1,0	Sangat Yakin
0,8 Sampai 0,99	Hampir Yakin
0,6 Sampai 0,79	Kemungkinan Besar Yakin
0,4 Samapi 0,59	Cukup Mungkin
0,2 Sampai 0,39	Sedikit kemungkinan

0,01 Sampai 0,19	Hampir Tidak Yakin
0,0	Tidak Ada Keyakinan
-0,01 Samapi - 0,19	Hampir Tidak Yakin
-02 Sampai -0,39	Sedikit Tidak Yakin
-0,4 Sampai -0,59	Cukup Tidak Yakin
-0,6 Sampai -0,79	Kemungkinan Besar Tidak Yakin
-0,8 Samapai-0,99	Hampir Tidak Yakin
-1,0	Sangat Tidak Yakin

Tabel 2.2 Nilai Interpretasi untuk MB dan MD

MB/MD	Kepercayaan
1,0 Sampai 0,0	Sangat Yakin
0,8 Sampai 0,2	Yakin
0,6 Samapai 0,4	Cukup Yakin
0,4 Samapai 0,6	Kurang Yakin
0,2 Samapai 0,8	Hampir Tidak Yakin
0,0 Samapai 0,0	Tidak Yakin

2.4. Website

Website merupakan sekumpulan halaman dalam satu domain yang berisi beragam informasi dan dapat diakses oleh pengguna internet melalui mesin pencari (search engine). Isi dari sebuah website biasanya terdiri atas teks, gambar, video,

maupun ilustrasi yang disusun untuk berbagai tujuan atau kebutuhan informasi (Fitriani et al., 2022).

2.5. PHP

PHP merupakan Bahasa pemrograman yang terintegrasi dengan HTML dan dijalankan melalui server untuk membangun halaman web yang bersifat dinamis. Bahasa ini memiliki fungsi yang serupa dengan ASP (Active Server Pages) maupun JSP (Java Server Pages). dikenal sebagai bahasa skrip yang terintegrasi dengan tag-tag HTML. Bahasa ini dieksekusi di server dan berfungsi untuk menciptakan halaman web dinamis, mirip dengan cara kerja Active Server Pages (ASP) atau Java Server Pages (JSP). Selain itu PHP termasuk perangkat lunak bersifat open source yang dapat digunakan secara bebas. (Hermiati et al., 2021).

2.6. Database

Database yaitu sekumpulan data terstruktur yang dikelola serta diorganisasikan secara sistematis agar mudah diakses, diubah, serta dikelola. Dalam sistem pakar, Database digunakan untuk menyimpan basis pengetahuan (*knowledge base*) yang berisi fakta dan aturan dalam proses penalaran sistem (Buna & Gobel, 2023).

2.6.1. MySQL Database

MySQL yaitu sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS*) yang bersifat open-source dan kompatibel dengan PHP. (Windayani., 2025) menyebutkan bahwa MySQL digunakan untuk menyimpan data gejala, aturan, serta hasil diagnosis pada sistem berbasis web, karena kemampuannya menangani data dalam jumlah besar secara cepat dan efisien.

2.6.2. Server Xampp

XAMPP merupakan Kumpulan perangkat lunak sumber terbuka yang menyatukan Apache (peladen web), MySQL, PHP, dan Perl dalam satu paket instalasi. Beberapa kajian, seperti yang dilakukan oleh (Maulina et al., 2023) memanfaatkan XAMPP sebagai lingkungan uji lokal (peladen lokal) untuk mengeksekusi aplikasi web sebelum dipublikasikan ke peladen daring.

2.7. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) yaitu editor kode sumber terbuka (open source) yang dibuat oleh Microsoft dan tersedia untuk Windows, Linux, dan macOS. Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah penulisan kode, mendukung berbagai bahasa pemrograman, dan menyediakan pewarnaan sintaks (syntax highlighting) untuk membedakan fungsi dalam kode. Salah satu keunggulan utama VS Code adalah fitur ekstensinya. Pengguna dan pengembang dapat menambahkan ekstensi untuk memperluas fungsionalitas editor sesuai kebutuhan mereka. Karena bersifat open source, kode sumber VS Code dapat diakses secara publik, misalnya melalui repositori GitHub, memungkinkan siapa saja untuk berkontribusi pada pengembangan dan peningkatannya. Karakteristik ini menjadikannya populer di kalangan komunitas pengembang (Firnando et al., 2023).

2.8. UML


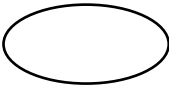

Menurut (Julianti et al., 2019), UML yaitu merupakan teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem.

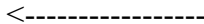

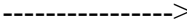

2.8.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram yaitu salah satu jenis diagram dalam UML yang berfungsi untuk menggambarkan hubungan antara aktor (pengguna sistem) dengan sistem yang dirancang. Diagram ini menjelaskan fungsi-fungsi utama (use case) yang dapat dilakukan oleh aktor terhadap sistem, kemudian menunjukkan batasan ruang lingkup sistem.

Use Case Diagram digunakan pada tahap awal perancangan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem secara umum agar pengembang dan pengguna memiliki pemahaman yang sama mengenai perilaku sistem yang akan dibangun.

Tabel 2.3. Simbol -Simbol Use Case Diagram (Harlina et al., 2025)

No	Nama	Simbol	Keterangan
1	Actor		Digunakan untuk menjelaskan sesuatu atau seseorang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
2	Use Case		Menggambarkan suatu perilaku dari sistem tanpa mengungkapkan struktur internal dari sistem tersebut.
3	Assosiation		Jalur komunikasi antar actor dengan use case yang saling berpartisipasi.




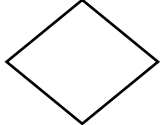
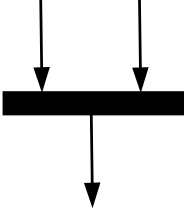
4	Extend		Penambahan perilaku ke dalam use case dasar yang tidak tahu tentang hal tersebut.
5	Generalization		Hubungan antara use case umum dengan use case yang lebih spesifik, yang mewarisi dan menambah fitur terhadapnya.
6	Include		Penambahan perilaku ke dalam use case dasar yang secara eksplisit menjelaskan penambahannya.
7	Sistem Boundary		Sistem Boundary, menggambarkan jangkauan sistem

2.8.2. Activity Diagram

Activity Diagram yaitu diagram yang digunakan untuk memodelkan alur aktivitas atau proses kerja (workflow) dalam suatu sistem. Activity Diagram menggambarkan urutan aktivitas dari awal hingga akhir proses, termasuk percabangan keputusan (decision), aktivitas paralel, dan kondisi akhir proses.

Tabel 2.4 Simbol - Simbol Activity Diagram (Harlina et al., 2025)

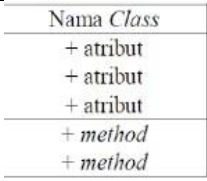

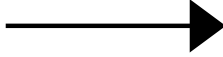


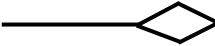
No	Nama	Simbol	Keterangan
----	------	--------	------------

1	Start		Menunjukkan di mana aliran kerja dimulai.
2	Final		Menunjukkan di mana aliran kerja berakhir.
3	Aktivitas		Langkah-langkah dalam sebuah activity.
4	Decision		Menunjukkan di mana keputusan akan dibuat.
5	Swimlane		Mengelompokkan activity berdasarkan actor.
6	Penggabungan		<i>Fork</i> digunakan untuk menunjukkan aktivitas yang berlangsung secara bersamaan.

2.8.3. Class Diagram

Class Diagram merupakan jenis diagram dalam UML yang menunjukkan struktur statis dari sistem, terdiri dari kelas-kelas (class) yang memiliki atribut, operasi (method), serta hubungan antar kelas seperti asosiasi, generalisasi, dan dependensi. Diagram ini digunakan untuk mendeskripsikan struktur data dan hubungan antar objek dalam sistem, serta menjadi dasar dalam proses implementasi kode program. Dengan adanya Class Diagram, pengembang dapat memahami komponen penyusun sistem secara lebih terstruktur dan sistematis.

Tabel 2.5. Simbol - SimbolClass Diagram (Harlina et al., 2025)

No	Nama	Simbol	Keterangan
1	Class		Himpunan objek-objek dari berbagai atribut yang memiliki operasi yang sama.
2	Association		Relasi antar kelas dengan makna umum dan biasanya disertai multiplicity.
3	Directed Association		Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain.
4	Composition		Relasi Composition terhadap class tempat dia bergantung.
5	Dependency		Menyatakan suatu operasi pada sebuah kelas yang memanfaatkan kelas lain.
6	Aggregation		Menunjukkan bahwa keseluruhan bagian hubungan diidentifikasi sebagai suatu relasi.

2.9. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan yang digunakan penulis sebagai referensi untuk melihat penelitian saat ini. Berikut tabel ringkasan penelitian terdahulu yang menjadi dasar penelitian ini

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu

No.	Penulis dan Tahun	Judul dan Metode Penelitian	Hasil
1	(Windayani., 2025)	Sistem Pakar Deteksi Stunting pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website di Puskesmas Masamba.	Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk memberikan Solusi terhadap permasalahan yang dihadapi, sistem mampu sebagai pola penalaran seorang pakar dalam menganalisis gejala yang dialami balita yang menghasilkan Tingkat keyakinan diagnosa dan sistem ini berhasil

			memberikan hasil yang akurat, mudah diakses, dan dapat digunakan oleh tenaga Kesehatan maupun pengguna lain dari berbagai latar belakang.
2	(Aldyno et al., 2020)	Tingkat Akurasi dalam Mengidentifikasi Penyakit Telinga Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor	Melalui penerapan gabungan metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i> , penelitian ini berhasil meningkatkan akurasi diagnosis penyakit telinga hingga mencapai 85%. Walaupun metode yang digunakan terbukti efektif, fokus penelitian masih sebatas pada gangguan telinga umum dan belum

			diarahkan pada diagnosis vertigo secara spesifik.
3	(Sihombing et al., 2021)	Analisis dan Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Vertigo dengan Metode Dempster-Shafer	<p>Penelitian ini merancang sistem pakar diagnosis vertigo menggunakan metode <i>Dempster-Shafer</i> yang mampu menghasilkan keputusan berdasarkan derajat keyakinan dari bukti gejala yang tersedia. Namun demikian, metode ini memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan kurang efisien bagi pengguna non-teknis, sehingga penerapan <i>Certainty Factor</i> dinilai dapat menjadi alternatif</p>

			yang lebih sederhana dan praktis.
4	(Kusumawati et al., 2023)	Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saraf Iskemik	Penerapan metode <i>Certainty Factor</i> dalam diagnosis penyakit saraf iskemik pada penelitian ini terbukti mampu menghasilkan keputusan yang andal dan membantu dokter dalam menentukan tingkat keyakinan terhadap gejala pasien. Penelitian ini relevan dengan tema vertigo karena keduanya sama-sama berkaitan dengan gangguan sistem saraf pusat.
5	(Buna & Gobel, 2023)	Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar	Penelitian ini menerapkan metode <i>Certainty Factor</i> pada

		<p>Diagnosa Penyakit Degeneratif</p>	<p>sistem pakar diagnosis penyakit degeneratif dan menghasilkan nilai presentase CF yang sesuai dengan kondisi gejala gejala yang di pilih oleh pasien sebagai user dimana pada ke tiga pasien yang di uji coba mendapatkan nilai CF diatas 90% masing-masing pasien yaitu yuda 98%, mansur 99% dan samsul 94% menderita penyakit Stroke. sehingga user dapat dengan mudah melakukan konsultasi diagnosis penyakit.</p>
--	--	--------------------------------------	---

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. 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.

3.1.1. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

Sumber dan Teknik pengumpulan data yang memuat uraian tentang karakteristik, kondisi, dan aktivitas yang berkaitan langsung dengan objek penelitian. Dalam kasus ini, data dikumpulkan dari Rumah Sakit Pertamina Pangkalan Brandan dan berkaitan dengan proses pengelompokan kasus penyakit vertigo. Pengumpulan dilakukan melalui dua metode utama yaitu sebagai berikut:

1. Observasi

observasi dilaksanakan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap proses pencatatan dan pengelompokan kasus penyakit vertigo di Rumah Sakit Pertamina Pangkalan Brandan, interaksi langsung dengan tenaga medis seperti dokter spesialis dan perawat guna memperoleh gambaran faktual mengenai alur penanganan serta karakteristik data medis yang digunakan. Peneliti mengamati alur identifikasi penyakit, pencatatan gejala pasien, serta ketersediaan sarana pendukung seperti rekam medis dan teknologi informasi. Observasi ini membantu memahami kondisi aktual penanganan vertigo dan menjadi dasar pengembangan sistem pakar berbasis Certainty Factor.

2. Wawancara

Data juga diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan narasumber di RS Pertamina Pangkalan Brandan yaitu dr. Eka Dwi Mahendrayana, Sp.N untuk menggali informasi tentang proses diagnosis penyakit vertigo, tahapan pemeriksaan gejala, prosedur anamnesis, penggunaan alat bantu diagnosis, serta kendala yang dihadapi tenaga medis, seperti keterbatasan waktu konsultasi,

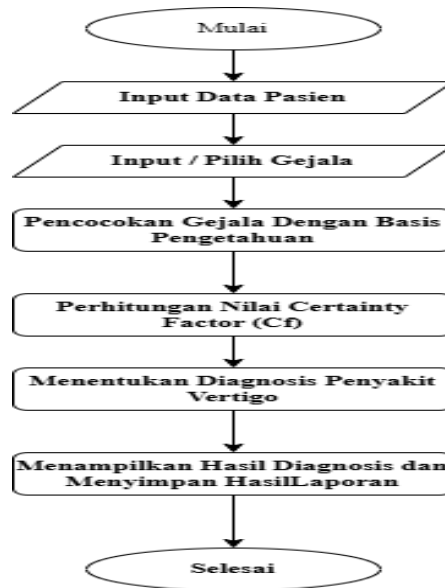
sumber daya tenaga medis, dan akses terhadap teknologi pendukung diagnosis. Wawancara ini juga menilai potensi penerapan sistem pakar berbasis Certainty Factor dalam mendukung diagnosis awal vertigo, sehingga membantu meningkatkan akurasi dan efisiensi pengambilan keputusan medis.

3.1.2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi kepustakaan merupakan salah satu metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini. Metode dilakukan dengan mempelajari dan menelaah berbagai sumber Pustaka yang relevan, seperti jurnal ilmiah, dan publikasi lainnya yang berkaitan dengan sistem pakar, metode certainty factor diagnosis penyakit vertigo, kemudian penerapan teknologi informasi dibidang Kesehatan. Kajian Pustaka ini bertujuan untuk memperoleh landasan teoritis dan referensi ilmiah yang mendukung proses perancangan dan pengembangan sistem pakar.

Hasil dari studi Pustaka dimanfaatkan untuk memahami karakteristik gejala penyakit vertigo, prinsip kerja certainty factor, selain itu, penelitian terdahulu yang relevan dijadikan sebagai dasar acuan dalam membangun sistem pakar yang akurat, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2. Algoritma Sistem



Gambar 3.1. Alur Sistem

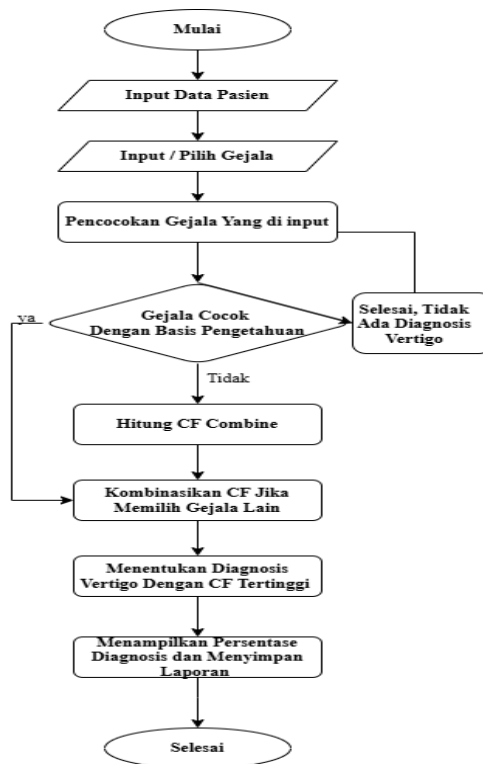
Alur kerja sistem pakar diagnosis vertigo menggunakan metode Certainty Factor (CF) yang dimulai dari proses Mulai, kemudian sistem menerima input data pasien seperti nama, usia, atau identitas lainnya. Setelah itu, pengguna diminta untuk memilih atau menginput gejala yang dirasakan, misalnya pusing berputar, 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.

3.2.1. Alur Kerja Metode Certainty Factor



Gambar 3.2. 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:

CF_1 = nilai CF pertama

CF_2 = nilai CF kedua

$CF_{combine}$ = 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:

$$\text{Persentase} = CF \times 100\%$$

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.

3.2.2. 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.

Penelitian ini, terdapat dua jenis utama yang menjadi target klasifikasi, yaitu vertigo vestibular perifer dan vertigo vestibular sentral, dapat dilihat dari tabel yang ditampilkan Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan
1	P01	Vertigo Vestibular Perifer	Disebabkan oleh gangguan pada telinga bagian dalam seperti BPPV (Benign Paroxysmal Positional Vertigo), neuritis vestibular, atau penyakit Meniere. Ditandai dengan sensasi berputar mendadak, mual, muntah, telinga berdenging(tinnitus), penurunan

			pendengaran, dan gangguan keseimbangan.
2	P02	Vertigo Vestibular Sentral	Disebabkan oleh gangguan pada otak, khususnya batang otak atau serebelum, seperti stroke atau tumor. Gejala lebih kompleks dan disertai dengan gangguan neurologis lainnya seperti penglihatan ganda atau sulit berbicara.

Kemudian untuk mendukung diagnosis, sistem memerlukan sejumlah gejala umum yang biasa muncul pada pasien vertigo. Gejala – Gejala ini juga akan menjadi masukan (input) pada sistem dan ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Pusing Berputar
2	G02	Mual
3	G03	Muntah
4	G04	Kehilangan Keseimbangan
5	G05	Sensasi Kepala Melayang
6	G06	Telingan Berdenging (Tinnitus)
7	G07	Gangguan Pendengaran
8	G08	Sulit Berdiri Tanpa Bantuan
9	G09	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)

10	G010	Keringat Dingin
11	G011	Jantung Berdebar
12	G012	Nyeri Kepala (Sakit Kepala)
13	G013	Membuka mata pusing semakin memberat
14	G014	Riwayat Trauma Kepala
15	G015	Kesulitan berbicara atau tidak jelas

Basis pengetahuan dalam sistem pakar diagnosa vertigo terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu vertigo perifer dan vertigo sentral, yang diklasifikasikan berdasarkan kerusakan sistem vestibular. Tabel basis pengetahuan tersebut umumnya memetakan gejala klinis ke jenis penyakit. Berikut adalah keterkaitan gejala dengan kedua jenis vertigo yang sering digunakan sebagai dasar pengambilan Keputusan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Data Basis Pengetahuan

No	Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02
1	G01	Pusing Berputar	✓	✓
2	G02	Mual	✓	
3	G03	Muntah	✓	
4	G04	Kehilangan Keseimbangan	✓	
5	G05	Sensasi Kepala Melayang		✓
6	G06	Telinga Berdenging (Tinnitus)	✓	
7	G07	Gangguan Pendengaran	✓	
8	G08	Sulit Berdiri Tanpa Bantuan		✓

9	G09	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	✓	✓
10	G010	Keringat Dingin	✓	
11	G011	Jantung Berdebar	✓	
12	G012	Nyeri Kepala (Sakit Kepala)		✓
13	G013	Membuka mata pusing semakin memberat	✓	
14	G014	Riwayat Trauma Kepala		✓
15	G015	Kesulitan Berbicara atau Tidak Jelas		✓

Berdasarkan data kasus penyakit vertigo yang telah dianalisis sebelumnya, kemudian Riwayat penyakit vertigo yang diperoleh dari RS Pertamina Pangkalan Brandan pada fakta yang terjadi dari 20 pasien yang mengalami penyakit vertigo, maka dilakukan proses pengelompokkan berdasarkan jenis penyakit untuk mengetahui jumlah kemunculan masing masing jenis vertigo. Rangkuman ini dilakukam untuk mengetahui nilai setiap MB dan MD dalam metode certainty factor yang akan membantu proses perhitungan gejala terhadap kemungkinan jenis vertigo yang d derita oleh pasien.

Tabel 3.4. Data Rangkuman Kasus

No	Kode Penyakit	Diagnosis	Jumlah Kemunculan
1	P01	Vertigo Vestibular Perifer	15
2	P02	Vertigo Vestibular Sentral	5

3.2.3. Analisis Perhitungan Certainty Factor

1. Menentukan Nilai MB dan MD yang di peroleh dari 20 pasien di RS

Pertamina Pangkalan Brandan:

$$MB = \frac{\text{Jumlah pasien dengan gejala pada penyakit tertentu}}{\text{Total pasien penyakit tersebut}}$$

$$MD = 1 - MB$$

$$CF = MB - MD$$

1. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Pusing Berputar (G01) = 9 Pasien

$$\text{Maka: } MB = \frac{9}{15} = 0,6$$

$$\text{Maka: } MD = 1 - 0,6 = 0,4$$

$$CF = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

2. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Mual (G02) = 9 Pasien

$$\text{Maka: } MB = \frac{9}{15} = 0,6$$

$$\text{Maka: } MD = 1 - 0,6 = 0,4$$

$$CF = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

3. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Muntah (G03) = 9 Pasien

$$\text{Maka: } MB = \frac{9}{15} = 0,6$$

$$\text{Maka: } MD = 1 - 0,6 = 0,4$$

$$CF = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

4. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Kehilangan Keseimbangan (G04) = 10 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{10}{15} = 0,66$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,66 = 0,34$$

$$CF = 0,66 - 0,34 = 0,32$$

5. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Telingan Berdenging (Tinnitus) (G06) = 14

Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{14}{15} = 0,93$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,93 = 0,07$$

$$CF = 0,93 - 0,07 = 0,86$$

6. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Gangguan Pendengaran (G07) = 12 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{12}{15} = 0,8$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,8 = 0,2$$

$$CF = 0,8 - 0,2 = 0,6$$

7. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Gerakan Mata Cepat (Nistagmus) (G09) = 8

Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{8}{15} = 0,53$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,53 = 0,47$$

$$\text{CF} = 0,53 - 0,47 = 0,06$$

8. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Keringat Dingin (G010) = 11 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{11}{15} = 0,73$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,73 = 0,27$$

$$\text{CF} = 0,73 - 0,27 = 0,46$$

9. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Jantung Berdebar (G011) = 8 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{8}{15} = 0,53$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,53 = 0,47$$

$$\text{CF} = 0,53 - 0,47 = 0,06$$

10. (P01) Vertigo Vestibular Perifer

Dik: Pasien P01 = 15 Pasien

Yang Mengalami Gejala Membuka Mata Pusing Semakin Berat (G013)

= 10 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{10}{15} = 0,66$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,66 = 0,34$$

$$\text{CF} = 0,66 - 0,34 = 0,32$$

1. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Pusing Berputar (G01) = 4 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,8 = 0,2$$

$$\text{CF} = 0,8 - 0,2 = 0,6$$

2. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Sensasi Kepala Melayang (G05) = 3 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,6 = 0,4$$

$$\text{CF} = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

3. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Sulit Berdiri Tanpa Bantuan (G08) = 4 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,8 = 0,2$$

$$\text{CF} = 0,8 - 0,2 = 0,6$$

4. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Gerakan Mata Cepat (Nistagmus) (G09) = 3

Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,6 = 0,4$$

$$CF = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

5. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Nyeri Kepala (Sakit Kepala) (G012) = 3 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,6 = 0,4$$

$$CF = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

6. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Membuka Mata Pusing Berputar Memberat

(G013) = 4 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,8 = 0,2$$

$$CF = 0,8 - 0,2 = 0,6$$

7. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Riwayat Trauma Kepala (G014) = 3 Pasien

$$\text{Maka: MB } \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{Maka: MD } 1 - 0,6 = 0,4$$

$$CF = 0,6 - 0,4 = 0,2$$

8. (P02) Vertigo Vestibular Sentral

Dik: Pasien P02 = 5 Pasien

Yang Mengalami Gejala Kesulitan Bicara atau Tidak Jelas (G015) = 4

Pasien

Maka: $MB \frac{4}{5} = 0,8$

Maka: $MD 1 - 0,8 = 0,2$

$CF = 0,8 - 0,2 = 0,6$

Tabel 3.5. Nilai CF Gejala Pada P01 (Vertigo Vestibular perifer)

Kode	Gejala	MB	MD	CF
G01	Pusing Berputar	0,6	0,4	0,2
G02	Mual	0,6	0,4	0,2
G03	Muntah	0,6	0,4	0,2
G04	Kehilangan Keseimbangan	0,66	0,34	0,32
G06	Telinga Berdenging	0,93	0,07	0,86
G07	Gangguan Pendengaran	0,8	0,2	0,6
G09	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	0,53	0,47	0,06
G010	Keringat Dingin	0,73	0,27	0,46
G011	Jantung Berdebar	0,53	0,47	0,06
G013	Membuka Mata Pusing Semakin Memberat	0,66	0,34	0,32

Tabel 3.6. Nilai CF Gejala Pada P01 (Vertigo Vestibular perifer)

Kode	Gejala	MB	MD	CF
G01	Pusing Berputar	0,8	0,2	0,6
G05	Sensasi Kepala Melayang	0,6	0,4	0,2
G08	Sulit Berdiri Tanpa Bantuan	0,8	0,2	0,6
G09	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	0,6	0,4	0,2

G012	Nyeri Kepala (Sakit Kepala)	0,6	0,4	0,2
G013	Membuka Mata Pusing Semakin Memberat	0,8	0,2	0,6
G014	Riwayat Trauma Kepala	0,6	0,4	0,2
G015	Kesulitan Bicara atau Tidak Jelas	0,8	0,2	0,6

Pada penelitian ini, perhitungan metode Certainty Factor dilakukan untuk setiap kombinasi gejala yang dipilih oleh pengguna. Namun, untuk mempermudah pemahaman, penulis hanya menampilkan satu contoh perhitungan secara manual.

Contoh Perhitungan P01 Dengan Pasien 1

1. $CF_1 = 0,2$
2. $CF_{combine} = 0,2 + 0,2 \times (1 - 0,2) = 0,36$
3. $CF_{combine} = 0,36 + 0,2 \times (1 - 0,36) = 0,488$
4. $CF_{combine} = 0,488 + 0,86 \times (1 - 0,488) = 0,92832$
5. $CF_{combine} = 0,92832 + 0,6 \times (1 - 0,92832) = 0,971328$
6. $CF_{combine} = 0,971328 + 0,06 \times (1 - 0,971328) = 0,97304832$
7. $CF_{combine} = 0,97304832 + 0,32 \times (1 - 0,97304832) = 0,981672858$
8. $CF_{combine} = 0,981672858 + 0,32 \times (1 - 0,981672858) = 0,987537543$

Hasil akhir $CF = 0,9875$ (98,75%)

Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama menggunakan rumus kombinasi Certainty Factor hingga diperoleh nilai akhir. Seluruh hasil perhitungan telah dilakukan secara sistematis menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Excel.

Adapun hasil perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel

Berikut:

Tabel 3.7. Tabel CFCombinasi P01

P01	CFCombine	Persentase%
Pasien 1	0,987538	98,75%
Pasien 2	0,833878	83,39%
Pasien 3	0,986856	98,68%
Pasien 4	0,978624	97,86%
Pasien 5	0,971574	97,16%
Pasien 6	0,98684	98,68%
Pasien 7	0,991588	99,16%
Pasien 8	0,9752289	97,52%
Pasien 9	0,986742	98,67%
Pasien 10	0,992841	99,28%
Pasien 11	0,983176	98,31%
Pasien 12	0,971364	97,13%
Pasien 13	0,990103	99,01%
Pasien 14	0,988371	98,84%
Pasien 15	0,971364	97,14%

Tabel 3.8. Tabel CFCombinasi P02

P02	CFCombinasi	Persentase%
Pasien 1	0,91808	91,81%

Pasien 2	0,9488	94,88%
Pasien 3	0,983616	98,36%
Pasien 4	0,951872	95,19%
Pasien 5	0,989514	98,95%

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai Certainty Factor yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat keyakinan terhadap diagnosa penyakit.

Kemudian untuk mempermudah dalam memahami hasil perhitungan nilai Certainty Factor (CF), maka diperlukan suatu interpretasi terhadap nilai CF yang dihasilkan oleh sistem. Interpretasi ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat keyakinan sistem dalam menentukan kemungkinan diagnosis penyakit vertigo berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.

Nilai CF yang diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase dan dikelompokkan ke dalam beberapa kategori tingkat keyakinan. Pengelompokan ini digunakan sebagai acuan dalam memberikan kesimpulan hasil diagnosis oleh sistem pakar. Adapun interpretasi nilai Certainty Factor yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.9. Aturan Interpretasi untuk jenis vertigo vestibular perifer

Nilai CF (%)	Tingkat Kepastian	Interpretasi Diagnosa	Saran / Solusi
$\geq 70 \%$	Sangat Tinggi	Pasien sangat kemungkinan mengalami Vertigo Vestibular Perifer	Disarankan untuk melakukan

		berdasarkan gejala yang dipilih.	pemeriksaan lebih lanjut ke dokter THT, melakukan terapi vestibular, serta menghindari perubahan posisi kepala secara mendadak.
50 % - 69 %	Cukup Tinggi	Pasien kemungkinan mengalami Vertigo Vestibular Perifer, namun diperlukan pemeriksaan lanjutan untuk memastikan diagnosis.	Disarankan beristirahat yang cukup, menghindari aktivitas berat, serta berkonsultasi dengan tenaga medis apabila gejala berlanjut.
30 % - 49 %	Rendah	Gejala yang dialami belum cukup kuat untuk	Disarankan memperhatikan kondisi tubuh,

		memastikan diagnosis Vertigo Vestibular Perifer.	beristirahat yang cukup, menghindari stres dan kelelahan, serta memantau perkembangan gejala.
< 30 %	Sangat Rendah	Gejala yang dialami kemungkinan bukan Vertigo Vestibular Perifer.	Disarankan beristirahat yang cukup, menjaga pola makan dan hidrasi tubuh, serta melakukan pemeriksaan kesehatan jika gejala terus berlanjut.

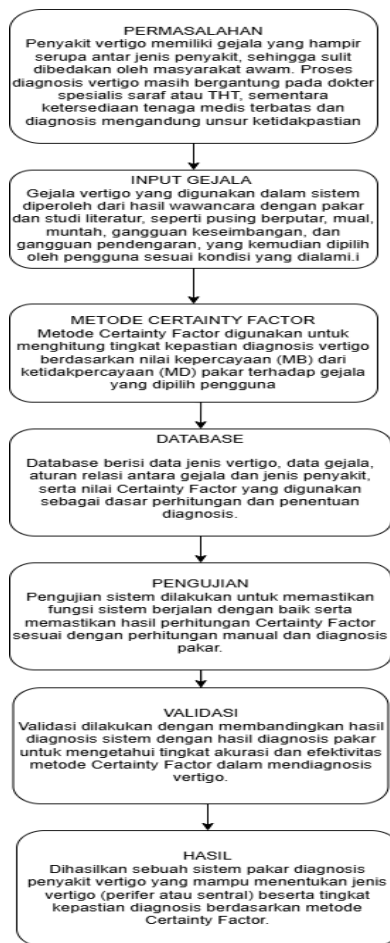
Tabel 3.10. Aturan Interpretasi untuk jenis vertigo vestibular sentral

Nilai CF (%)	Tingkat Kepastian	Interpretasi Diagnosa	Saran / Solusi
≥ 70 %	Sangat Tinggi	Pasien sangat kemungkinan mengalami Vertigo Vestibular Sentral berdasarkan gejala yang dipilih.	Disarankan segera melakukan pemeriksaan ke dokter saraf untuk pemeriksaan lanjutan seperti CT-Scan atau MRI guna memastikan kondisi neurologis.
50 % - 69 %	Cukup Tinggi	Pasien kemungkinan mengalami Vertigo Vestibular Sentral, namun diagnosis perlu dikonfirmasi oleh tenaga medis.	Disarankan segera berkonsultasi dengan dokter untuk pemeriksaan lebih lanjut serta menghindari

			aktivitas yang berisiko menyebabkan kehilangan keseimbangan.
30 % - 49 %	Rendah	Gejala yang dipilih belum cukup kuat untuk memastikan diagnosis Vertigo Vestibular Sentral.	isarankan beristirahat yang cukup, menghindari stres, serta memantau kondisi kesehatan. Jika gejala semakin berat, segera konsultasi ke dokter.
< 30 %	Sangat Rendah	Gejala yang dialami kemungkinan bukan Vertigo Vestibular Sentral.	Disarankan menjaga kondisi tubuh, beristirahat yang cukup, menjaga pola tidur, dan menghindari

			kelelahan berlebih. Jika gejala tetap muncul, lakukan pemeriksaan medis.
--	--	--	---

Berdasarkan kajian teori, alur pemikiran yang dipergunakan Adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3. Kerangka Berpikir

3.3. Pemodelan dan Perancangan Sistem

3.3.1. Pemodelan Ssistem

Pemodelan sistem diagnosis penyakit vertigo dilakukan untuk menggambarkan alur proses dan struktur sistem secara menyeluruh. 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.

3.3.2. 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 Adalah scenario dari use case sistem yang dirancang:

1. Skenario Login Admin

Nama Use Case	: Halaman Utama
Aktor	: Pengunjung Web
Deskripsi	: Use Case ini menggambarkan proses pengunjung untuk mengakses halaman utama sistem pakar diagnosis penyakit vertigo untuk melihat informasi awal dan menu sistem.

Tabel 3.11. Skenario Halaman Utama

Pengunjung Web	Sistem
1. Mengakses Alamat website	2. Menampilkan halaman utama
3. Melihat menu yang tersedia	4. Menyediakan menu beranda, diagnosis, dan login admin
5. Memilih menu	6. Mengarahkan kehalaman yang dipilih

2. Skenario Akses Login Admin

Nama Use Case : Login Admin

Aktor : Admin

Deskripsi : Use Case ini menjelaskan proses admin untuk dapat mengakses halaman pengelolaan sistem.

Tabel 3.12. Skenario Akses Login Admin

Admin	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan halaman utama
3. Memilih menu login	4. Menampilkan form login
5. Menginput username dan password, kemudian tekan tombol login	6. Melakukan verifikasi: <ul style="list-style-type: none"> - Jika gagal, menampilkan pesan “login gagal” dan Kembali ke form login - Jika berhasil, menampilkan “login berhasil”
7. Jika gagal, menginput username dan password kembali	
8. Jika verifikasi berhasil, menampilkan halaman admin	

3. Skenario Halaman Admin

Nama Use Case : Akses Halaman Admin

Aktor : Admin

Deskripsi : Use case ini menggambarkan aktivitas admin setelah berhasil login untuk mengelola data dalam sistem pakar.

Tabel 3.13. Skenario Halaman Admin

Admin	Sistem
1. Berhasil Login	2. Menampilkan dashboard admin
3. Memilih menu pengelolaan	4. Menampilkan submenu pengelolaan
5. Mengakses fitur sistem	6. Menyediakan fitur sesuai yang diakses

4. Skenario Kelola Data Gejala

Nama Use Case : Kelola Data Gejala

Aktor : Admin

Deskripsi : Use Case ini digunakan oleh admin untuk mengelola data gejala vertigo yang akan digunakan dalam proses diagnosis.

Tabel 3.14. Skenario Kelola Data Gejala

Admin	Sistem
1. Memilih menu data gejala	2. Menampilkan daftar gejala
3. Menambah/ mengubah,menghapus gejala	4. Menampilkan from pengelolaan
5. Menyimpan data gejala	6. Menyimpan ke database

7. Proses selesai	8. Menampilkan notifikasi berhasil
-------------------	------------------------------------

5. Skenario Simpan Data Penyakit

Nama Use Case : Kelola Data Penyakit

Aktor : Admin

Deskripsi : Use Case ini menjelaskan proses admin dalam menyimpan dan memperbarui data penyakit vertigo beserta Solusi.

Tabel 3.15. Skenario Simpan Data Penyakit

Admin	Sistem
1. Akses submenu penyakit	2. Tampilkan tabel rekapitulasi penyakit
3. Masukkan informasi penyakit dan terkait penanganannya	4. Muat era untuk memasukkan data
5. Menekan tombol simpan	6. Menyimpan data kedatabase
7. Data tersimpan	8. Menampilkan pesan berhasil

6. Skenario Data Riwayat Diagnosa

Nama Use Case : Lihat Riwayat Diagnosa

Aktor : Admin

Deskripsi : Use Case ini digunakan oleh admin untuk melihat data Riwayat diagnosis yang telah dilakukan oleh pengunjung.

Tabel 3.16. Skenario Data Riwayat Diagnosa

Admin	Sistem
1. Memilih menu Riwayat diagnosa	2. Menampilkan data riwayat
3. Melihat detail diagnosa	4. Menampilkan detail hasil
5. Melakukan pencarian data	6. Menampilkan hasil pencarian

7. Skenerio Isi Biodata Pengunjung

Nama Use Case : Isi Biodata Pengunjung

Aktor : Pengunjung Web

Deskripsi : Use Case ini menggambarkan proses pengunjung dalam mengisi biodata sebelum melakukan diagnosis penyakit vertigo.

Tabel 3.17. Skenario Isi biodata Pengunjung

Pengunjung Web	Sistem
1. Mengakses halaman biodata	2. Menampilkan from biodata
3. Mengisis data diri	4. Menerima input biodata
5. Menekan tombol lanjut	6. Menyimpan data sementara

8. Skenario Akses Diagnosa

Nama Use Case : Proses Diagnosa Vertigo

Aktor : Pengunjung Web

Deskripsi : Use Case ini menjelaskan proses pengunjung dalam memilih gejala u tuk melakukan diagnosis penyakit vertigo.

Tabel 3.18. Skenario Akses Diagnosa

Pengunjung Web	Sistem
1. Memilih menu diagnosis	2. Menampilkan daftar gejala
3. Memilih gejala vertigo	4. Mencatat gejala terpilih
5. Menekan tombol proses	6. Memproses diagnosis

9. Skenario Menampilkan Hasil Diagnosa

Nama Use Case : Lihat Hasil Diagnosa

Aktor : Pengunjung Web

Deskripsi : Use Case ini menggambarkan proses sistem dalam menampilkan hasil diagnosis penyakit vertigo beserta Tingkat keyakinannya.

Tabel 3.19. Skenario Menampilkan Hasil Diagnosa

Pengunjung Web	Sistem
1. Menunggu hasil	2. Menghitung nilai kepastian
3. Melihat hasil diagnosis	4. Menampilkan jenis vertigo
5. Melihat nilai keyakinan	6. Menampilkan persentase
7. Membaca solusi	8. Menampilkan saran penanganan

10. Skenario Mencetak Hasil Diagnosa

Nama Use Case : Cetak Hasil Diagnosa

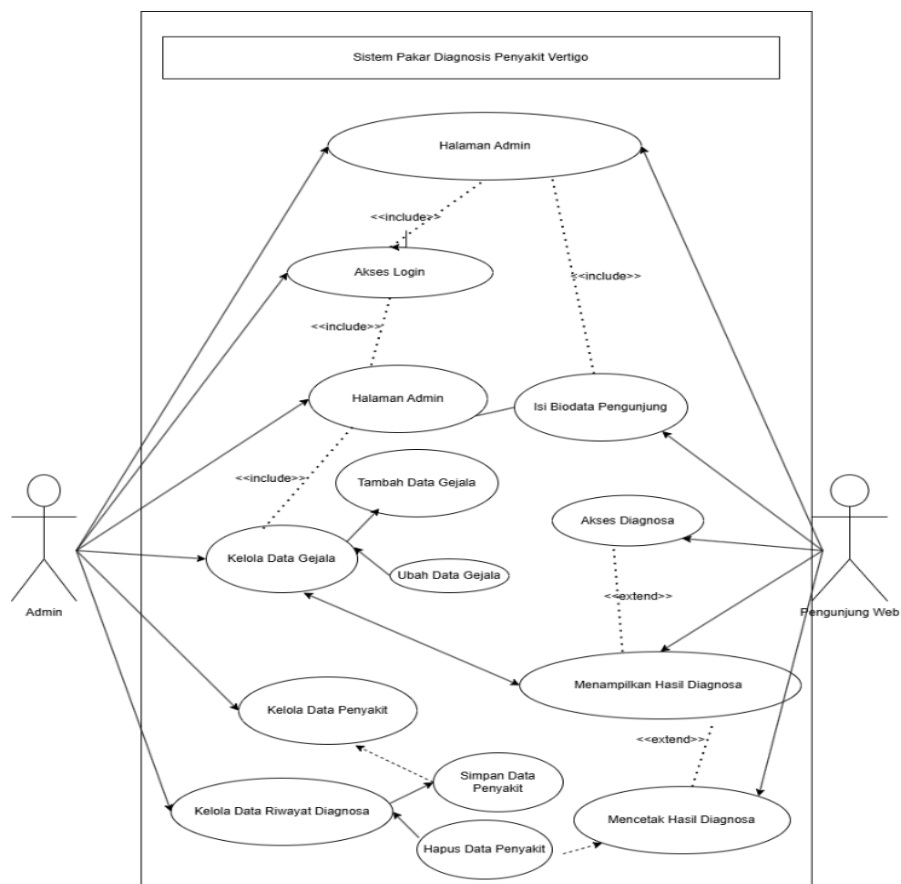
Aktor : Pengunjung Web

Deskripsi : Use Case ini digunakan oleh pengunjung untuk mencetak hasil diagnosis penyakit vertigo sebagai laporan.

Tabel 3.20. Skenario Mencetak Hasil Diagnosa

Pengunjung Web	Sistem
1. Mengklik tombol cetak	2. Menyiapkan data diagnosa
3. Memilih format cetak	4. Menampilkan preview
5. Mencetak hasil	6. Menghasilkan file cetak

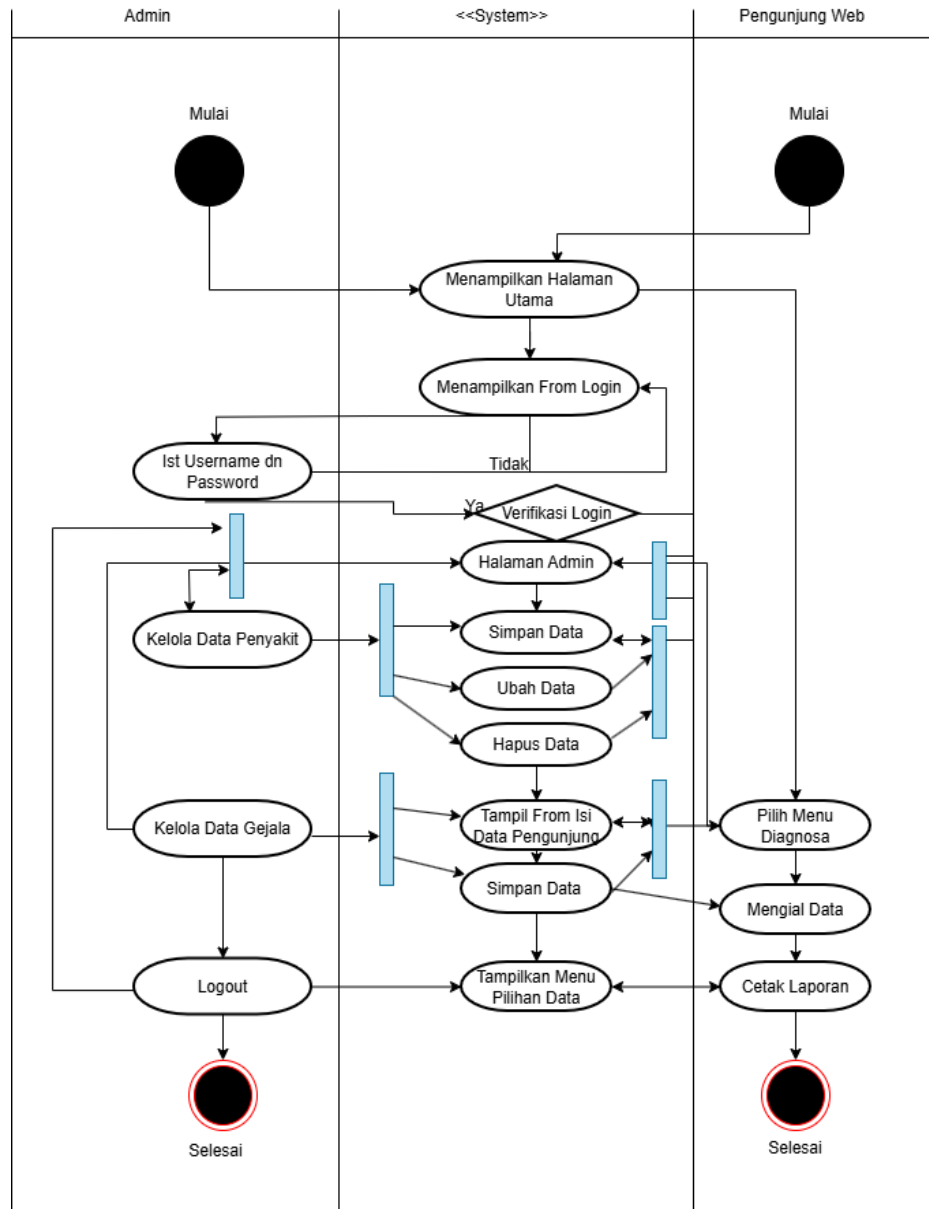
Berikut gambar Use Case diagram dari perancangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit vertigo yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.4. Use Case Diagram Sistem Pakar

3.3.3. 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 3. 5. Activity Diagram

1. Tabel Login

Tabel Login yang digunakan untuk menyimpan data autentikasi admin sistem.

Tabel 3.21. Tabel Login

No	Nama Field	Tipe Data	Deskripsi
1	Username	VARCHAR (30)	Username Admin Untuk Login
2	Password	VARCHAR (30)	Password Admin Untuk Login

2. Tabel Data Pengunjung

Tabel data pengunjung digunakan untuk menyimpan biodata pengunjung yang melakukan diagnosis.

Tabel 3.22. Tabel Data Pengunjung

No	Nama Filed	Tipe Data	Deskripsi
1	Id_pasien	INT	ID unik pengunjung
2	Nama_pasien	VARCHAR (50)	Nama pengunjung
3	Jenis_kelamin	ENUM ('L', 'P')	Jenis kelamin pengunjung
4	Umur	INT	Umur pengunjung
5	No_telp	VARCHAR (15)	Nomor telepon

3. Tabel Data Gejala

Tabel data gejala yaitu digunakan untuk menyimpan data gejala penyakit vertigo.

Tabel 3.23. Data Gejala

No	Nama Field	Tipe Data	Deskripsi
1	Kode_gejala	VARCHAR (10)	Kode unik gejala
2	Nama_gejala	TEXT	Nama atau deskripsi gejala

4. Tabel Penyakit

Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data penyakit vertigo dan solusinya.

Tabel 3.24. Tabel Penyakit

No	Nama Field	Tipe Data	Deskripsi
1	Kode_penyakit	VARCHAR (10)	Kode unik penyakit
2	Nama_penyakit	VARCHAR (50)	Nama penyakit vertigo
3	Solusi	TEXT	Solusi atau saran penanganan

5. Tabel Data Riwayat Diagnosa

Tabel digunakan untuk menyimpan Riwayat diagnosis yang telah dilakukan pengunjung.

Tabel 3.25. Data Riwayat

No	Nama Field	Tipe Data	Deskripsi
1	Kode_kasus	VARCHAR (10)	Kode unik kasus diagnosis
2	Id_pasien	INT	ID pengunjung
3	Tanggal	DATE	Tanggal diagnosis
4	Hasil_diagnosa	TEXT	Hasil diagnosis penyakit vertigo
5	Solusi	TEXT	Solusi hasil diagnosis

6. Tabel Laporan Konsultasi

Tabel Lab Konsultasi digunakan untuk menyimpan hasil akhir konsultasi dan nilai keyakinan diagnosis.

Tabel 3.26. Lab Konsultasi

No	Nama Field	Tipe Data	Deskripsi
1	Kode_kasus	VARCHAR (10)	Kode kasus diagnosa
2	Tanggal	DATE	Tanggal konsultasi
3	Nama_pasien	VARCHAR (50)	Nama pasien / pengunjung
4	No_telp	VARCHAR (15)	Nomor telepon pasien
5	Nilai_cf	FLOAT	Nilai Tingkat keyakinan diagnosis
6	Hasil_diagnosa	TEXT	Hasil diagnosis penyakit vertigo

3.4.2. Perancangan Antarmuka

Adapun gambar perancangan antarmuka dalam sistem yang akan dibangun, dapat dilihat pada gambar berikut:

1. Rancangan Halaman Login Admin

The diagram shows a rectangular frame representing the login page. At the top center, the text "diagnosa penyakit vertigo" is displayed. On the left side, there is a box labeled "logo". On the right side, there are two stacked input fields: the top one is labeled "username" and the bottom one is labeled "password". At the bottom center, there is a button labeled "login".

Gambar 3.7. Halaman login Admin

2. Rancangan Halaman Admin

The diagram shows a rectangular frame representing the admin dashboard. At the top center, the text "Diagnosa Penyakit Vertigo" is displayed. On the left side, there is a vertical sidebar menu with the following items: "Logo", "Pengunjung", "Penyakit", "Gejala", "Riwayat Pemeriksaan", and "Logout". The main content area contains the text "Selamat Datang Di halaman Admin" followed by "Penarapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit vertigo". Below this text are three buttons: "Data Penyakit", "Data Gejala", and "Data Riwayat Diagnosa". At the bottom center, there is a "Footer" section.

Gambar 3.8. Halaman Admin

3. Rancangan From Data Penyakit

Data Penyakit		
<input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Eidt"/> <input type="button" value="Hapus"/>		
Kode	Nama Penyakit	Solusi
From Penyakit		
Kode Penyakit:	<input type="text"/>	
Nama Penyakit:	<input type="text"/>	
Solusi:	<input type="text"/>	
		<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>

Gambar 3.9. From Data Penyakit

4. Rancangan From Data Gejala

Data Gejala	
<input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Eidt"/> <input type="button" value="Hapus"/>	
Kode	Nama Gejala
G01	
G02	

Tabel 3.10. From Data Gejala

5. Rancangan Halaman Riwayat Konsultasi

Riwayat Konsultasi			
<input type="text" value="Cari"/> <input type="submit" value="🔍"/>		<input type="button" value="Eidt"/>	<input type="button" value="Hapus"/>
Tanggal	Nama Pengunjung	Hasil diagnosa	Nilai CF

Gambar 3.11. Riwayat Konsultasi

6. Rancangan Halaman Menu Utama

Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Vertigo		
<input type="button" value="Home"/>	<input type="button" value="About"/>	
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><p>Gambar</p></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"><p>Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo</p><input type="button" value="Diagnosa"/></div>	

Gambar 3.12. Halaman Menu Utama

7. Rancangan Form Biodata Pengunjung

Form Biodata Pengunjung	
Nama	<input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Perempuan
Umur:	<input type="text"/>
No. Telepon	<input type="text"/>
<input type="button" value="Lanjut Diagnosa"/>	

Gambar 3.13. Form Biodata Pengunjung

8. Rancangan Form Gejala

Berikut Adalah gambar rancangan form gejala digunakan untuk memilih gejala terkait diagnose vertigo dapat dilihat sebagai berikut:

Pilih Gejala Yang dialami	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pusing Berputar
<input checked="" type="checkbox"/>	mual
<input checked="" type="checkbox"/>	Muntah
<input checked="" type="checkbox"/>	Telinga Berdenging
<input type="button" value="Proses Diagnosa"/>	

Gambar 3.14. Form Gejala

9. Rancangan Halaman Hasil Diagnosa

Berikut Adalah rancangan halaman hasil diagnosa yang tujuannya untuk melihat hasil diagnosa, nilai keyakinan, serta Solusi terkait diagnose penyakit yang dialami pasien setelah memilih gejala yang dialami, dapat dilihat pada gambar berikut:

Hasil Diagnosa	
Diagnosis: xxxxxxxxxxxx	
Nilai Keyakinan: xxxx	
Solusi: xxxxxxxxxxxx	
<input type="button" value="Cetak Laporan"/>	<input type="button" value="Proses Diagnosa"/>

Gambar 3.15. Hasil Diagnosa

10. Rancangan Halaman Laporan Diagnosa

Dapat dilihat pada gambar laporan hasil diagnose sebagai berikut:

Laporan Diagnosa	
Nama: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	
Jenis Kelamin: xxxxxxxxxxxxxxxx	
Umur: xxxxxxxx	
No. Telepon: xxxxxxxxxxxx	
	<input type="button" value="Cetak / Download PDF"/>

Gambar 3.16. Laporan Diagnosa

11. Rancangan Halaman Hasil Laporan Diagnosa

Halaman hasil laporan merupakan form yang digunakan untuk menampilkan hasil diagnosa yang dapat didownload atau cetak dalam bentuk pdf.

Laporan Diagnosa
Nama: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Jenis Kelamin: xxxxxxxxxxxxxxx
Umur: xxxxxxxx
No. Telepon: xxxxxxxxxxxxx
Hasil: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Nilai keyakinan: xxxx
Solusi: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Cetak / Download PDF

Gambar 3.17. Laporan Hasil Diagnosa

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

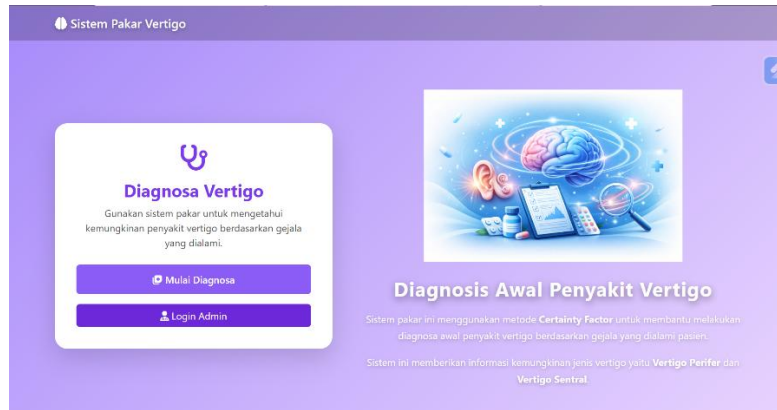
4.1. Implementasi Sistem

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.

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. Hasil akhir dari implementasi sistem yaitu sebagai berikut:

4.1.1. 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 4.1. Halaman Antarmuka

4.1.2. 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 4.2. Halaman Form Biodata

4.1.3. 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

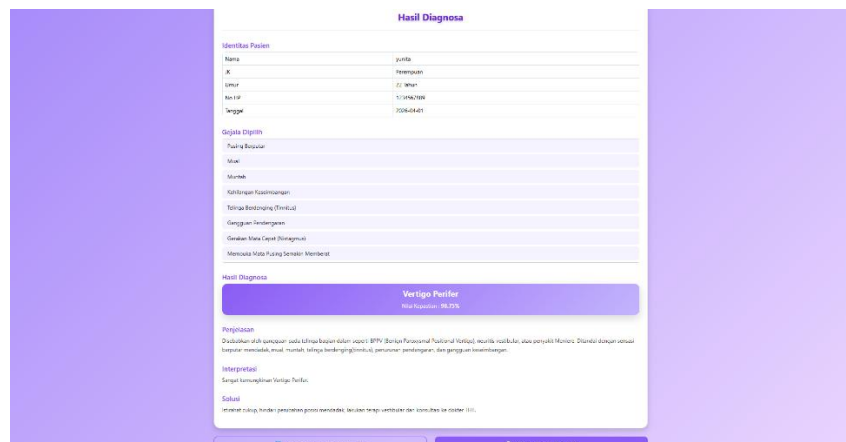
satu atau lebih gejala dengan cara mencentang checkbox yang tersedia, kemudian melanjutkan proses dengan menekan tombol Proses Diagnosa.



Gambar 4.3. Halaman From Pilih Gejala

4.1.4. Halaman Hasil Diagnosa

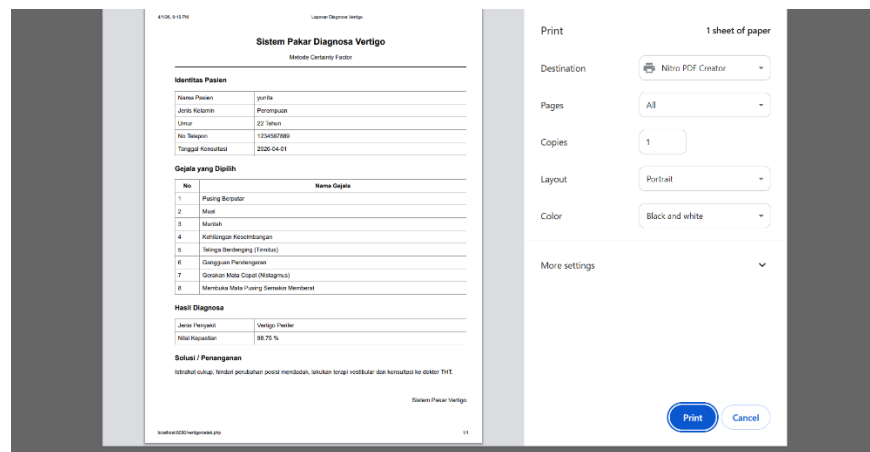
Halaman hasil diagnosa menampilkan hasil analisis sistem berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi identitas pasien, daftar gejala yang dipilih, hasil diagnosa berupa jenis penyakit, serta nilai kepastian (Certainty Factor). Selain itu, sistem juga memberikan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



Gambar 4.4. Halaman Hasil Diagnosa

4.1.5. Halaman Cetak Hasil Diagnosa

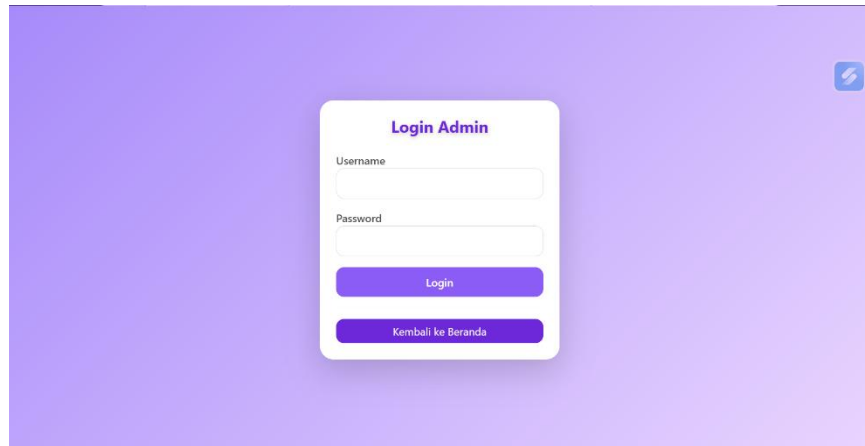
Halaman cetak hasil diagnosa merupakan tampilan yang digunakan untuk mencetak atau menyimpan hasil diagnosa dalam bentuk dokumen. Pada halaman ini ditampilkan data lengkap berupa identitas pasien, gejala yang dipilih, hasil diagnosa, nilai kepastian, serta solusi atau penanganan. Fitur ini memudahkan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



Gambar 4.5. Halaman Cetak Hasil Diagnosa

4.1.6. Halaman Login Admin

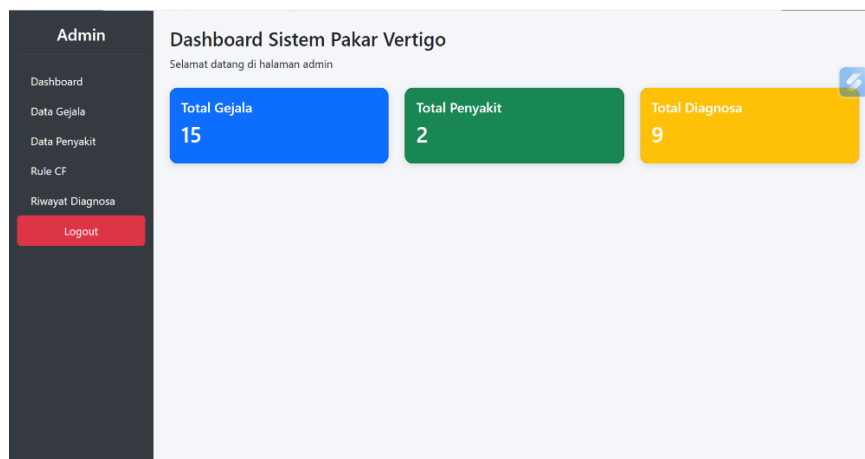
Halaman login admin merupakan halaman yang digunakan oleh administrator untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini, admin diminta untuk memasukkan username dan password yang valid. Setelah berhasil login, admin dapat mengakses fitur pengelolaan data seperti data gejala, penyakit, dan basis pengetahuan.



Gambar 4.6. Halaman Login Admin

4.1.7. 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 4.7. Halaman Dashboard Admin

4.1.8. 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	Sensaasi Kepala Melayang	Edit Hapus
G06	Telinga Berdenging (Tinnitus)	Edit Hapus
G07	Gangguan Pendengaran	Edit Hapus
G08	Sulit Berdiri Tanpa Bantuan	Edit Hapus
G09	Gerakan Mata Cepat (Nistagmus)	Edit Hapus
G10	Keringat Dingin	Edit Hapus
G11	Jantung Berdebar	Edit Hapus
G12	Nyeri Kepala (Bakit Kepala)	Edit Hapus
G13	Membuka Mata Pusing Semakin Memberat	Edit Hapus
G14	Riwayat Trauma Kepala	Edit Hapus
G15	Kesulitan Berbicara atau Tidak Jelas	Edit Hapus

Gambar 4.8. Halaman Data Gejala

4.1.9. 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 4.9. Halaman Data Penyakit

4.1.10. 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)	0.55	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 Memberat	0.66	0.34	0.32
11	Vertigo Sentral	Pusing Berputar	0.8	0.2	0.6
12	Vertigo Sentral	Sensasi 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 Memberat	0.8	0.2	0.6
17	Vertigo Sentral	Riwayat Trauma Kepala	0.6	0.4	0.2
18	Vertigo Sentral	Kesulitan Berbicara atau Lidah Jelas	0.8	0.2	0.6

Gambar 4.10. Halaman Rule Certainty Factor

4.1.11. 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	Lihat Hapus
2	theoi	Vertigo Sentral	94.68%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
3	theoi	Vertigo Sentral	94.68%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
4	theoi	Vertigo Sentral	94.68%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
5	yunita	Vertigo Sentral	89.76%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
6	yunita	Vertigo Sentral	89.76%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
7	yunita	Vertigo Sentral	89.76%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
8	yunita	Vertigo Perifer	87.69%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
9	yunita	Vertigo Perifer	87.69%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus
10	yunita	Vertigo Sentral	87.2%	2026-04-01 00:00:00	Lihat Hapus

Gambar 4.11. Halaman Riwayat Diagnosa

4.1.12. 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.

Detail Diagnosa Pasien

Nama Pasien yunita

Penyakit Vertigo Perifer

Nilai Kepastian 98.75 %

Tanggal 2026-04-01 00:00:00

Kembali

Gambar 4.12. Halaman Detail Diagnosa Pasien

4.2. Hasil Pengujian

Tabel 4.1. Hasil Pengujian

NO	Pengujian	Keterangan	Status
1	Mulai Diagnosa	Pengguna mengklik tombol mulai diagnosa, sistem menampilkan halaman input identitas pasien.	Valid
2	Input Identitas	Pengguna memasukkan data diri berupa nama, jenis kelamin, umur, dan nomor telepon, kemudian sistem menyimpan data dan menampilkan halaman gejala.	Valid
3	Pilih Gejala	Pengguna memilih gejala yang dialami, kemudian sistem memproses data untuk diagnosa.	Valid
4	Proses Diagnosa	Sistem melakukan perhitungan menggunakan metode Certainty Factor berdasarkan gejala yang dipilih.	Valid
5	Hasil Diagnosa	Sistem menampilkan hasil diagnosa berupa jenis penyakit,	Valid

		nilai kepastian, interpretasi, dan solusi.	
6	Cetak Hasil	Pengguna menekan tombol cetak, sistem menampilkan halaman cetak (print preview).	Valid
7	Login Admin	Admin memasukkan username dan password, sistem menampilkan dashboard admin.	Valid
8	Dashboard Admin	Sistem menampilkan ringkasan data berupa jumlah gejala, penyakit, dan riwayat diagnosa.	Valid
9	Data Gejala	Admin dapat melakukan penambahan, perubahan, maupun penghapusan data gejala pada sistem.	Valid
10	Tambah Gejala	Admin menginput data gejala baru dan sistem menyimpan data tersebut ke dalam basis data.	Valid
11	Data Penyakit	Admin menampilkan data penyakit yang terdiri dari kode penyakit, nama penyakit,	Valid

		Solusi penanganan beserta tombol edit dan hapus.	
12	Rule Certainty Factor	Sistem menampilkan data rule berupa nilai MB, MD, dan CF.	Valid
13	Riwayat Diagnosa	Sistem menampilkan data hasil diagnosa yang telah dilakukan pengguna.	Valid
14	Detail Diagnosa	Admin dapat melihat detail hasil diagnosa pasien.	Valid
15	Logout	Admin keluar dari sistem dan diarahkan kembali ke halaman utama.	Valid

4.3. Pembahasan Sistem

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.

4.4. Kelebihan dan Kekurangan Sistem

4.4.1. 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.

4.4.2. 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.
5. Sistem menampilkan atau menyatakan vertigo jika gejala yang dipilih lebih dari (Tiga) 3 gejala sesuai itungan dari interpretasinya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit vertigo berbasis web berhasil dikembangkan dan mampu beroperasi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini dapat digunakan untuk melakukan identifikasi awal penyakit vertigo berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna dengan memanfaatkan metode Certainty Factor sebagai dasar perhitungan.

Sistem mampu menghasilkan informasi diagnosa yang mencakup jenis penyakit, tingkat kepastian dalam bentuk persentase, serta dilengkapi dengan interpretasi dan rekomendasi penanganan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan secara optimal tanpa ditemukan kesalahan yang signifikan, baik pada sisi pengguna maupun administrator.

Selain itu, sistem juga mendukung pengelolaan data secara terstruktur melalui fitur admin serta menyediakan kemudahan akses melalui QR Code, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan, khususnya di lingkungan fasilitas kesehatan. Dengan demikian, sistem yang dibangun telah memenuhi kebutuhan sebagai alat bantu dalam memberikan informasi awal terkait penyakit vertigo secara cepat, tepat, dan mudah diakses.

5.2. Saran

Sistem yang telah dikembangkan masih dapat disempurnakan pada penelitian selanjutnya. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain selain Certainty Factor, sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik permasalahan, agar diperoleh hasil diagnosa yang lebih optimal.
2. Sistem pakar tidak hanya dikembangkan berbasis web, tetapi juga dapat diimplementasikan pada platform lain seperti aplikasi mobile atau desktop untuk meningkatkan fleksibilitas penggunaan.
3. Pengembangan sistem sebaiknya tetap memperhatikan kelengkapan basis pengetahuan agar hasil yang diperoleh lebih akurat dan dapat dipercaya.

DAFTAR PUSTAKA

- 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>
- Bani, A. U., & Nugroho, F. (2020). *Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor*. 4, 1170–1174. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2507>
- 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>
- Buja Harditya, K., Gusti Bagus Panji Widiatmaja, I., Rosa Tri Anggaraeni, K., Gusti Agung Tresna Wicaksana, I., Kade Adi Widyas Pranata, G., Studi, P. D., Kesehatan, F., Teknologi dan Kesehatan Bali, I., Studi Sarjana Ilmu Keperawatan, P., & KESTRAD Dinas Kesehatan Provinsi Bali, U. (2023). EFEK AKUPUNKTUR TERAPI PADA PENDERITA BENIGN PAROXYMAL POSITIONAL VERTIGO: SEBUAH LAPORAN KASUS (The Effect Of Acupuncture Therapy On Patients With Benign Paroxymal Positional Vertigo: A Case Report). *Jurnal Riset Kesehatan Nasional* |, 7(1), 66–71. <https://ejournal.itekes-bali.ac.id/jrkn>
- 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>

- Fairuzelsaid. (n.d.). *Sistem Pakar: Konsep Dasar*. Fairuzelsaid.Upy.Ac.Id/.
<http://fairuzelsaid.upy.ac.id/sistem-informasi/konsep-dasar-sistem-pakar/>
- 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>
- Febriani, H. A., & Wijaya, D. P. (2024). *Expert System for Diagnosis of Gastric Diseases Using Web-Based Employment Factors Method*. 4(October), 1290–1300.
- Firnando, J., Franko, B., Pratama Tanzil, S., Wilyanto, N., Christianto Tan, H., & Hartati Kom, E. M. (2023). Pembuatan Website Menggunakan Visual Studio Code. *Fordicate (Informatics Engineering Dedication)*, 3(1), 1–8.
- 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>
- Furqan, M., Nasution, Y. R., & Siregar, A. N. (2023). *PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PERADANGAN PULPA GIGI*. 14(2), 152–156.
- Hari, P., & Hidup, L. (2023). DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf14nk315>
Penerapan Latihan. 14(4), 64–69.
- 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>

Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql. *Jurnal Media Infotama*, 17(1), 54–66.

<https://doi.org/10.37676/jmi.v17i1.1317>

Jufri, M., & Caniago, D. P. (2022). Menggunakan Metode Forward Chaining Dan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(2), 2–9.

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>

Keluarga, P. K., & Approach, M. (2025). *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*. 12(1).

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>

Lee, S. H., & Kim, J. S. (2020). Differential diagnosis of acute vascular vertigo. *Current Opinion in Neurology*, 33(1), 142–149. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000776>

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>

Meltri Rahma Desti, & Herlina Sari. (2024). Case Report : Wanita 60 Tahun dengan Vertigo Perifer di Rumah Sakit Cut Meutia Aceh Utara. *Jurnal Anestesi*, 3(1),

51–58. <https://doi.org/10.59680/anestesi.v3i1.1592>

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>

Pakar, S., Penyakit, D., Dengan, H., Metode, M., & Factor, C. (2023). *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*. 45–50.

Ritun, A. D., & Yanto, A. (2024). Penerapan terapi brandt daroff untuk menurunkan resiko jatuh pada pasien benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *Ners Muda*, 5(1), 44. <https://doi.org/10.26714/nm.v5i1.10539>

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. <http://journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/870%0Ahttp://journalofmedula.com/index.php/medula/article/download/870/695>

Sihombing, A., Sistem Informasi, M., Dinamika Bangsa, U., & Jl Jend Sudirman Thehok-Jambi, J. (2021). Analisis Dan Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Vertigo Dengan Metode Dempster Shafer. *Jurnal MANAJEMEN SISTEM INFORMASI*, 6(1), 43–54.

Windayani., W. (2025). *Sistem Pakar Deteksi Stunting pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website di Puskesmas Masamba*. 433–442.

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN TAMPILAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 111/SK/AN-PT/2011
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20236 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax (061) 6625474 - 6631003

www.umsumedan.ac.id | @umsumedan | #umsumedan | unsumedan | unsumedan | unsumedan

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 1072/KEP/II.3.AU/UMSU-09/F/2025

Tentang :
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA



- Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, setelah:
- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
2. Bahwa untuk memenuhi maksud tersebut perlu diterbitkan surat keputusan Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Mengingat : 1. Undang-undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
3. Pedoman Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
4. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Keputusan Rektor No. 1001/KEP/II.3-AU/UMSU/D/2025 tanggal 25 Oktober 2025 tentang Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU Masa Jabatan 2025-2029
6. Keputusan Rektor No. 624/KEP/II.3.AU/UMSU/D/2025 tentang Prodi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU Masa Jabatan 2025-2029

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
KESATU : Menetapkan nama-nama dalam lampiran surat keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU.
KEDUA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dan akan ditinjau serta diperbaiki kembali jika terdapat kekeliruan di kemudian hari.

Ditetapkan di : Medan
Pada tanggal : 13 Jumadil Akhir 1447 H
03 Desember 2025 M



Tembusan:

1. Yth. Wakil Dekan I & III UMSU di Medan,-
2. Ka. Prodi SI dan Sek. Prodi SI,-
3. Pertinggal.





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 111/SK/BAN-PT/Ak-P/2018/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax (061) 6625474 - 6631003
 Email: info@umsu.ac.id bag@umsu.ac.id umsu@umsu.ac.id umsu@umsu.ac.id umsu@umsu.ac.id umsu@umsu.ac.id

Lampiran Dosen Pembimbing Prodi Sistem Informasi
 Nomor : 1072/KEP/IL3.AU/UMSU-09/F/2025
 Tanggal : 13 Jumadil Akhir 1447 H /03 Desember 2025 M

PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PRODI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NO	NAMA	NPM	JUDUL	DOSEN
1	Ajeng Puspita	2209010121	Analisis dan Klasifikasi Pola Konsumsi MBG pada Siswa SMA N 1 TANJUNG MORAWA Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memberikan Rekomendasi Nutrisi yang Tepat	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.
2	Dimas Aditya Rahman Pakpahan	2209010155	E-Diagnostik Status Nutrisi Ibu Hamil dengan Metode Naïve Bayes untuk Identifikasi dini Risiko Komplikasi Kehamilan	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom
3	Yunita Chaniago	2209010009	Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo	Rizaldy Khair, M.Kom
4	Silvi Alya Zahra	2209010024	Sitem Pakar Penentuan Tingkat Kematangan Buah Pisang Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Citra	Farid Akbar Siregar S.Kom., M.Kom.
5	Ahmad Syuhudi Habib	2209010268	Sistem Prediksi Kebutuhan Material dan Visualisasi Desain Atap Baja Ringar: 2D Menggunakan Algoritma Decision Tree Berbasis Sistem Pakar	Mulkan Azhari, S.Kom.,M.Kom.
6	Syifa Nurfadhilah	2209010204	Penerapan Algoritma Random Forest dalam Klasifikasi Kecenderungan Pembelian Impulsif Gen Z pada E-commerce Berdasarkan Fitur Flash Sale	Mulkan Azhari, S.Kom.,M.Kom.
7	Adibah Salsabilah	2209010064	Analisis Forensik Digital untuk Verifikasi Keaslian Bukti transaksi Pembayaran QRIS Menggunakan Algoritma Hash SHA-256 dan Digital Forensics Investigation Framework sebagai Upaya Deteksi Manipulasi Dokumen Digital	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.



Dekan

 Dr. H. K. Fawarizmi, M.Kom
 NIDN : 0127099201



Lampiran 3. Surat Balasan Izin Penelitian



RS. PERTAMINA PANGKALAN BRANDAN
Jl. DR. Wahidin No.1 Pangkalan Brandan 20857
T. (02) 630 22305
F. (02) 630 21392
www.pertamainsa.co.id

Pangkalan Brandan, 26 Januari 2026
Nomor : **15** /L.00000/2026-S0
Lampiran :
Perihal : Ijin Melakukan Penelitian Mahasiswa/i UMSU

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Ilmu Komputer UMSU
Di -
Tempat

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan surat dari Dekan Fakultas Ilmu Komputer UMSU Nomor 11/IL3-AU/UMSU-09/F/2026 Tanggal 05 Januari 2026, Perihal Izin Penelitian. Maka kami memberikan ijin untuk melakukan penelitian di Rumah Sakit Pertamina Pangkalan Brandan kepada Mahasiswa/i Bapak/ibu yang bernama :

Nama : Yunita Chaniago
NIM : 2209010009
Jurusan : Sistem Informasi
Judul Skripsi : Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo

Selama menjalani Penelitian wajib mengikuti aturan yang berlaku sebagai berikut:

- a. Menjaga ketertiban dan menjaga :
 1. Rahasia Perusahaan
- b. Kehadiran pelaksanaan Penelitian Pukul 07.30 s/d 16.30 WIB.
- c. Memakai seragam rapi, bersih, dan sopan.
- d. Menunjukkan perilaku yang baik serta kerjasama antar seluruh pekerja RSPPB. selama melakukan Penelitian.
- e. Menjaga Protokol Kesehatan.
- f. Biaya administrasi sebesar Rp. 130.000,- /Orang di Transfer ke :
Nama Rekening : PT Pertamina Bina Medika
No Rekening : 105.00.1056.7463
Nama Bank : Bank Mandiri

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih.

Rumah Sakit Pertamina Pangkalan Brandan
Director


Pertamina Pangkalan Brandan
Dr. Rahmat SW Siregar, M.Ked (PD), M.H (Kes), Sp.PD

Lampiran 4. Hasil wawancara terhadap pasien dan pakar

Identitas Responden

1. Nama : *MUSA RAMADHAN*
2. Umur : *37* tahun
3. Jenis Kelamin :
 Laki-laki
 Perempuan

NO	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda merasa pusing seperti berputar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Apakah pusing muncul saat bangun tidur atau mengubah posisi kepala?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Apakah pusing muncul saat bangun tidur atau mengubah posisi kepala?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Apakah Anda merasa mual saat pusing?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Apakah Anda sampai muntah saat pusing?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Apakah telinga Anda terasa berdenging?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Apakah pendengaran Anda terasa berkurang?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Apakah Anda merasa sulit menjaga keseimbangan saat berdiri atau berjalan?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Apakah pandangan Anda terasa kabur atau ikut berputar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Apakah pusing hanya berlangsung sebentar (beberapa detik/menit)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Apakah pusing berlangsung lama (hingga berjam-jam)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Apakah Anda mengalami sakit kepala saat pusing?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Apakah Anda pernah mengalami benturan atau cedera di kepala?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Apakah pusing terasa lebih parah saat bergerak?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Apakah Anda merasa lemas atau sulit berdiri saat pusing?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

TABEL HASIL WAWANCARA PAKAR

NO	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa penyebab umum seseorang mengalami vertigo?	Vertigo umumnya disebabkan oleh gangguan pada telinga bagian dalam, seperti BPPV, penyakit Meniere, atau infeksi saraf keseimbangan.
2	Gejala apa yang sering membuat pasien datang untuk berobat terkait vertigo?	Pasien biasanya datang karena merasakan pusing berputar, mual, muntah, serta kesulitan menjaga keseimbangan.
3	Bagaimana cara membedakan vertigo ringan dengan vertigo yang lebih serius berdasarkan gejala?	Vertigo ringan biasanya berlangsung singkat dan dipicu oleh perubahan posisi. Vertigo serius berlangsung lebih lama, disertai gangguan pendengaran, sakit kepala hebat, atau gangguan saraf lainnya.
4	Gejala apa yang perlu diwaspadai sebagai tanda vertigo yang berbahaya?	Gejala seperti sakit kepala hebat, gangguan penglihatan, sulit berbicara, atau kelemahan pada tubuh perlu diwaspadai karena bisa mengarah ke gangguan serius.
5	Apakah sistem pakar dapat digunakan sebagai alat bantu untuk diagnosis vertigo?	Ya, sistem pakar dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal, namun tidak menggantikan pemeriksaan langsung oleh dokter.

Lampiran 5. Berita Acara Bimbingan Skripsi



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fki.umsu.ac.id> fki@umsu.ac.id |umsumedan |umsumedan |umsumedan |umsumedan

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Yunita Chaniago
 NPM : 2209010009
 Nama Dosen Pembimbing : Rizaldy Khair, Skom., M.Kom
 Program Studi : Sistem Informasi
 Konsentrasi : Sistem Pakar
 Judul Penelitian : Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode
 Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
15/12/2025	Bimbingan terkait judul penelitian untuk mencari sumber terdahulu di antara tahun 2020-2025. Membuat maring jurnal untuk mencari perbandingan antara penelitian saya dari penelitian terdahulu agar mampu mengerjakan proposal saya.	
26/12/2025	Bimbingan BAB 1: Revisian 1. Singkron kan antara latar belakang permasalahan yang di angkat dengan rumusan masalah yang muncul 2. Rumusan masalah dan tujuan penelitian harus singkron ya, jika rumusan masalah dallm bentuk pertanyaan, maka jawabannya ada di tujuan penelitian	
18/01/2026	Bimbingan BAB 2: Revisian 1. Bab II untuk penulisan persamaan (rumus) jgn lupa buat sesuai standar penulisan persamaan(rumus) dengan menambahkan (1) dan seterusnya 2. Tabel penelitian terdahulu itu kolom nya, penulis; judul penelitia; metode yang digunakan dan; luaran yang dihasilkan bukan kesimpulan	





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila mengowes surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt.umsu.ac.id> fikt@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

27/01/2026	Bimbingan BAB 3	
29/01/2026	ACC Sempro	

Medan,

Diketahui oleh :
Ketua Program Studi
Sistem Informasi

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

(.....)



CS Dipindai dengan CamScanner



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fkti.umsu.ac.id>

fkti@umsu.ac.id

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)


Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Yunita Chaniago
NPM : 2209010009
Nama Dosen Pembimbing : Rizaldy Khair, Skom., M.Kom
Program Studi : Sistem Informasi
Konsentrasi : Sistem Pakar
Judul Penelitian : Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode
Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
04/03/2026	Bimbingan Tentang Revisi Bab 3	
07/03/2026	Bimbingan Sistem	
11/03/2026	Exhibition	
02/04/2026	ACC Sidang	



Lampiran 6. Form Revisi Sidang



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN KAMPUS PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/AK-Ppy/PT/2024
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003



<http://www.umsu.ac.id>
 @umsu.ac.id
 @umsu.ac.id
 @umsu.ac.id
 @umsu.ac.id

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Sabtu 18 April 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sbb:

Nama Mahasiswa : Yunita Chaniago
 NPM : 2209010009
 Program Studi : Sistem Informasi
 Judul Proposal : Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Penyakit Vertigo

Materi/Point yang Diperbaiki :

		Paraf
Rizaldy Khair, M.Kom	Acc ok	✓ a-n Rizaldy Khair, M.Kom.
Dr. Firahti Rizky, M.Kom	Acc ok	
Dr. Zainal Azis, M.Si	- wawancara pakar dan paven dapat penya - kelemahan sistem ditambahkan.	

Berita acara ini ditandatangani setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.

E-ISSN : 3024-997X
P-ISSN : 2988-7976



INDONESIAN JOURNAL OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND HUMANITIES

Jl. Tg. Pura, Km. 33, Stabat-Langkat
<https://jurnal.intekom.id/index.php/njms>
0812-6382-3278, jurnalintekom@gmail.com
[publikasi.jurnalnasional](https://www.instagram.com/publikasi.jurnalnasional)

LETTER OF ACCEPTANCE FOR SCIENTIFIC ARTICLES PUBLICATION No : 057/IJSTECH/VI/2026

Hereby we announce that the article entitled :

**PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR
UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT VERTIGO**


Submitted by :

Name : **Yunita Chaniago, Rizaldy Khair**
Institute : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Faculty : Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi

Has been accepted and will be published in **IJSTECH : Indonesian Journal of
Science, Technology and Humanities (E-ISSN : 3024-997X, P-ISSN : 2988-
7976)**

Volume : 3
Number : 4
Month : June
Year : 2026

Thank you for submitted your article to our journal. We wish you all possible
success in the future.


CHIEF EDITOR,
SYAIFUL BAHRI, M.KOM

Indexed :



Lampiran 8. Hasil Turnitin

PENERAPAN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT VERTIGO

ORIGINALITY REPORT

14%	12%	5%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	4%
2	repository.bku.ac.id Internet Source	<1%
3	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
4	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia II Student Paper	<1%
5	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	<1%
6	docplayer.info Internet Source	<1%
7	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1%
8	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1%
9	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%
10	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1%

11	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
12	elibrary.bsi.ac.id Internet Source	<1 %
13	repository.polman-babel.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.lembagakita.org Internet Source	<1 %
15	123dok.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to SDM Universitas Gadjah Mada Student Paper	<1 %
17	fairuzelsaid.upy.ac.id Internet Source	<1 %
18	id.123dok.com Internet Source	<1 %
19	rama.uniku.ac.id Internet Source	<1 %
20	Nugroho Wisma Nurpanto, Patmi Kasih. "Sistem Cerdas Sistem Bantu Pengenalan Awal Kesehatan Mental Pada Remaja Sekolah Menengah Pertama dengan Forward Chaining dan Certainty Factor", Nusantara of Engineering (NOE), 2025 Publication	<1 %
21	eprints2.undip.ac.id Internet Source	<1 %
22	journal.aptii.or.id Internet Source	<1 %

37	Mochammad Naufal Bagaskara, Dwi Hartanti, Vihi Atina. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Certainty Factor", JURNAL FASILKOM, 2024 Publication	<1 %
38	repository.unas.ac.id Internet Source	<1 %
39	Agung Wahyu Ramadhan, Agil Prianda, Kanjul Ilmi. "IMPLEMENTASI METODE BACKWARD CHAINING SEBAGAI INFERENSI SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN TANAH UNTUK PENANAMAN TANAMAN OPTIMAL", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2026 Publication	<1 %
40	journal.artei.or.id Internet Source	<1 %
41	repository.unpar.ac.id Internet Source	<1 %
42	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
43	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
44	Submitted to Institut Pertanian Bogor Student Paper	<1 %
45	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	<1 %
46	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
47	journal.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %

48	repository.amikom.ac.id Internet Source	<1 %
49	tci-thaijo.org Internet Source	<1 %
50	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
51	repository.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
52	Yasinta Istiqomah, Joni Maulindar, Dwi Hartanti. "Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dispepsia Dengan Metode Forward Chaining", Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi, 2023 Publication	<1 %
53	eprints.amikompurwokerto.ac.id Internet Source	<1 %
54	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
55	findresearcher.sdu.dk Internet Source	<1 %
56	journal.nurulfikri.ac.id Internet Source	<1 %
57	repository.ubpkarawang.ac.id Internet Source	<1 %
58	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
59	Zulfikar Israf, Nanda Setiawan, Jerry Valentino, Wasis Haryono. "IMPLEMENTASI SISTEM DAN PROTOTYPE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) AKADEMIK	<1 %

BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SCHOODOLOGY", Jurnal Informatika
dan Teknik Elektro Terapan, 2026

Publication

60	elispot.biz Internet Source	<1 %
61	eprints.universitasroyal.ac.id Internet Source	<1 %
62	jurusan.tik.pnj.ac.id Internet Source	<1 %
63	medium.com Internet Source	<1 %
64	repository.ppns.ac.id Internet Source	<1 %
65	repository.uma.ac.id Internet Source	<1 %
66	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
67	Annur Wahid Muriyanto, Muhammad Adri, Dedy Irfan, Resmi Darni. "Pengembangan Sistem Repository Dokumen Teknis Berbasis Web di PT Semen Padang pada Unit Site Engineering", TSAQOFAH, 2025 Publication	<1 %
68	Rahmatun Nazila, Elida Tuti Siregar. "SISTEM PROFILE MATCHING UNTUK MENDIAGNOSA KONDISI JANIN DALAM KANDUNGAN DI RUMKITAL DR. KOMANG MAKES BELAWAN BERBASIS WEB", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2025 Publication	<1 %

23	Internet Source	<1 %
24	papersmai.mercubuana-yogya.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to Universitas Darma Persada Student Paper	<1 %
26	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
27	repository.sar.ac.id Internet Source	<1 %
28	ojs.trigunadharma.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
30	sipora.polije.ac.id Internet Source	<1 %
31	journal.tofedu.or.id Internet Source	<1 %
32	jurnal.stikeskesdam4dip.ac.id Internet Source	<1 %
33	media.neliti.com Internet Source	<1 %
34	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
35	repo.stikesbethesda.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %

69	core.ac.uk Internet Source	<1 %
70	ijcs.net Internet Source	<1 %
71	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
72	ojs.fdk.ac.id Internet Source	<1 %
73	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
74	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
75	vidyajournal.org Internet Source	<1 %
76	www.tuepedia.de Internet Source	<1 %
77	Ikhsan Romli, E Romansyah, Andika Permana. "Implementasi Sistem Pakar menggunakan Metode Certainty factor Untuk Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster", Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 2020 Publication	<1 %
78	Veren Verin Valery Laku, Patmawati Hasan, Elvis Pawan. "Expert System for Stunting Diagnosis in Children Using Certainty Factor Method", International Journal of Applied Research and Sustainable Sciences, 2024 Publication	<1 %
79	Nova Indrayana Yusman. "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS ORIENTASI	<1 %

OBJEK MENGGUNAKAN STAR UML DI CV
NIASA BANDUNG", AIMS: Jurnal Accounting
Information System, 2018

Publication

80 Ryane Manuho, Yaulie D.Y. Rindengan, Alicia
A.E. Sinsuw. "Aplikasi Sistem Informasi E-
Culture Kabupaten SITARO Berbasis Web",
Jurnal Teknik Informatika, 2018 <1%

Publication

81 Vincent A. Dodd, Patrick M. Grace.
"Agricultural Engineering - Proceedings of the
Eleventh International Congress on
Agricultural Engineering, Dublin, 4-8
September 1989", CRC Press, 2026 <1%

Publication

82 repository.radenintan.ac.id <1%

Internet Source

Exclude quotes Off

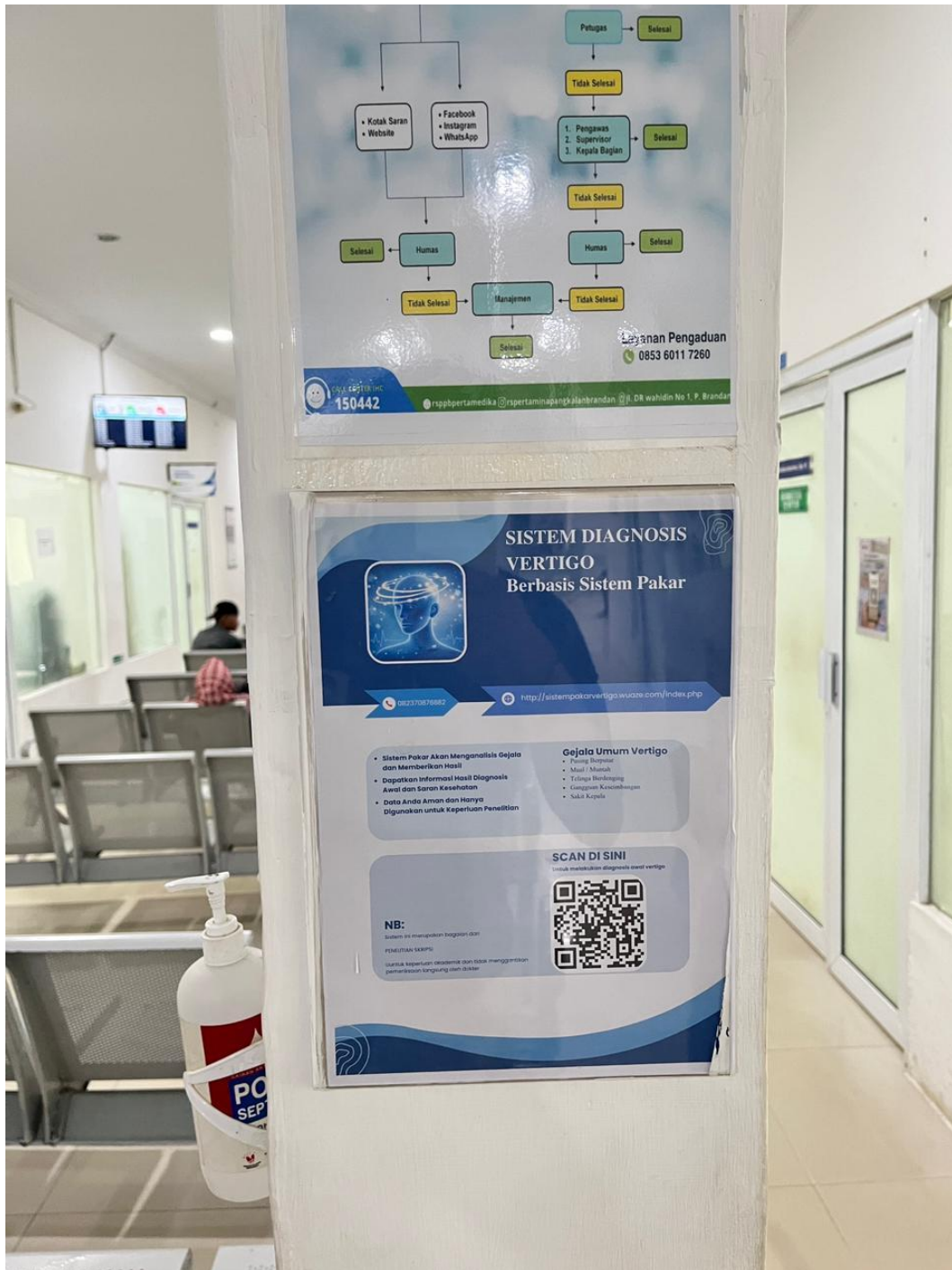
Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

DOKUMENTASI



Gambar 1. Penyerahan sistem ke pihak Rs Pangkalan Brandan



Gambar 2. Qr-Code Sistem di RS Pangkalan Brandan