

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Liver Menggunakan Metode Certainty Factor

Silvi Alya Zahra¹, Farid Akbar Siregar²

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

Article Info

Article history:

Received Mei 18, 2026

Revised Juni 19, 2026

Accepted Juni 29, 2026

Kata Kunci:

Certainty Factor,
Diagnosis Penyakit Liver,
Sistem Pakar

Keywords:

*Certainty Factor,
Liver Disease Diagnosis,
Expert System*

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk diagnosis awal penyakit liver dengan menggunakan metode Certainty Factor, yang mampu mengakomodasi ketidakpastian diagnosis melalui perhitungan tingkat keyakinan berdasarkan nilai kepercayaan pakar (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD). Data sekunder yang digunakan berasal dari Rumah Sakit Pertamina Pangkalan Brandan tahun 2025, dengan 20 data uji pasien. Sistem pakar ini berhasil memberikan diagnosis penyakit liver beserta tingkat keyakinannya dalam bentuk persentase, dengan nilai diagnosis berkisar antara 48,8% hingga 99,78%, meningkat pada kombinasi gejala yang lebih lengkap. Pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Keunggulan utama penelitian ini terletak pada penerapan metode Certainty Factor dengan pendekatan yang adaptif dan dinamis, sehingga meningkatkan konsistensi dan akurasi diagnosis dibandingkan sistem sebelumnya. Sistem ini dapat menjadi alat bantu digital yang efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dan mempercepat deteksi dini penyakit liver, terutama di wilayah dengan keterbatasan akses pelayanan kesehatan. Kontribusi penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam pengembangan sistem pakar medis yang responsif terhadap variasi gejala.

ABSTRACT

This study developed a web-based expert system for the early diagnosis of liver disease using the Certainty Factor method, which is able to accommodate diagnostic uncertainty by calculating the confidence level based on expert confidence (MB) and uncertainty (MD) values. Secondary data used came from Pertamina Hospital Pangkalan Brandan in 2025, with 20 patient test data. This expert system successfully provided a liver disease diagnosis along with its confidence level in percentage form, with diagnostic values ranging from 48.8% to 99.78%, increasing with a more complete combination of symptoms. Testing using the Black Box Testing method showed that all system functions ran well and according to expectations. The main advantage of this study lies in the application of the Certainty Factor method with an adaptive and dynamic approach, thereby increasing the consistency and accuracy of diagnosis compared to previous systems. This system can be an effective digital tool in increasing public awareness and accelerating the early detection of liver disease, especially in areas with limited access to health services. This research contribution offers a new approach in the development of a medical expert system that is responsive to variations in symptoms..

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



Corresponding Author:

Silvi Alya Zahra
Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
Medan, Indonesia
Email: silvialyazahra2004@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era digital saat ini, telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang kesehatan. Pemanfaatan teknologi informasi tersebut salah satunya diwujudkan melalui pengembangan sistem berbasis web yang dapat diakses secara luas, cepat, dan mudah oleh masyarakat. Salah satu pemanfaatan teknologi informasi yang terus dikembangkan adalah sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam memberikan rekomendasi atau solusi berdasarkan basis pengetahuan dan mekanisme inferensi. Kehadiran sistem pakar di bidang kesehatan diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi medis awal, khususnya ketika akses terhadap tenaga medis spesialis masih terbatas. Sistem ini tidak bertujuan untuk menggantikan peran dokter, tetapi berfungsi sebagai sistem pendukung keputusan (*decision support system*) yang memberikan informasi awal sebelum dilakukan pemeriksaan medis lebih lanjut.

Meskipun perkembangan teknologi informasi semakin pesat, pada beberapa wilayah, khususnya daerah pedesaan, akses terhadap layanan kesehatan masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan tenaga medis, jarak fasilitas kesehatan yang relatif jauh, serta biaya konsultasi yang tidak selalu terjangkau. Kondisi ini menyebabkan sebagian masyarakat menunda pemeriksaan kesehatan, sehingga berpotensi mengakibatkan keterlambatan diagnosis penyakit. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknologi yang mampu membantu masyarakat dalam memperoleh informasi kesehatan awal secara mandiri, salah satunya melalui sistem pakar berbasis web [1].

Hati atau liver merupakan organ vital dalam tubuh yang terletak di bagian kanan atas perut, tepatnya di bawah diafragma. Organ ini memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan tubuh, terutama dalam proses metabolisme, detoksifikasi zat berbahaya, serta produksi protein dan enzim yang dibutuhkan oleh tubuh. Gangguan pada fungsi hati dapat berdampak serius terhadap kesehatan secara keseluruhan dan berpotensi menimbulkan berbagai komplikasi medis [2]. Penyakit liver merupakan salah satu gangguan kesehatan yang prevalensinya terus meningkat, termasuk di Indonesia [8]. Penyakit ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi virus, konsumsi alkohol berlebihan, merokok aktif, pola hidup yang buruk, obesitas, serta penyakit autoimun [9]. Apabila penyakit liver tidak ditangani dengan baik, maka fungsi organ hati akan mengalami penurunan secara bertahap, terutama dalam menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh. Kondisi ini dapat membahayakan kesehatan dan berpotensi menimbulkan komplikasi serius hingga kematian [3].

Beberapa jenis penyakit liver yang paling sering dijumpai dan memiliki dampak signifikan terhadap kualitas hidup penderita yaitu hepatitis, sirosis, dan *fatty liver disease* atau perlemakan hati [4]. Hepatitis merupakan penyakit peradangan pada hati yang umumnya disebabkan oleh infeksi virus, penggunaan obat-obatan tertentu, atau gangguan autoimun dengan gejala yang relatif mirip antar jenisnya, sehingga sulit dikenali secara tepat oleh masyarakat awam [10]. Sirosis merupakan penyakit hati kronis akibat kerusakan jangka panjang yang ditandai dengan terbentuknya jaringan parut [11], sedangkan *Fatty liver disease* atau perlemakan hati adalah kondisi penumpukan lemak berlebih pada sel-sel hati yang merupakan salah satu penyakit hati kronis paling umum dan sering berkembang tanpa gejala yang jelas pada tahap awal sehingga sulit dideteksi secara dini [5].

Keterlambatan diagnosis penyakit liver masih menjadi permasalahan yang serius, hal disebabkan oleh rendahnya kesadaran masyarakat serta keterbatasan pengetahuan mengenai gejala awal penyakit

liver yang cenderung tidak spesifik dan saling tumpang tindih antar jenis penyakit [12]. Keterlambatan ini dapat mengakibatkan komplikasi serius, seperti kanker hati atau gagal hati akut yang dapat menyebabkan kematian [13]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu masyarakat dalam melakukan diagnosis awal penyakit liver secara mandiri sebagai upaya deteksi dini [3].

Dalam pengembangan sistem pakar, metode *Certainty Factor* (CF) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan [14]. Metode ini diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk merepresentasikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu hipotesis berdasarkan gejala yang ada. Metode *Certainty Factor* sangat sesuai diterapkan pada diagnosis penyakit liver karena gejala yang muncul sering kali bersifat tidak pasti, samar, dan bervariasi antar individu [6]. Penentuan bobot nilai *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) yang dinamis dalam sistem pakar menjadi faktor penentu utama dalam menghasilkan akurasi diagnosis yang adaptif [15].

Penelitian ini memiliki kontribusi dan kebaruan dibandingkan penelitian sebelumnya, yaitu mengintegrasikan diagnosis beberapa jenis penyakit liver dalam satu sistem pakar berbasis web dengan pendekatan *Certainty Factor* yang mampu mengakomodasi ketidakpastian gejala melalui pendekatan adaptasi pengetahuan dinamis [16]. Selain itu, sistem tidak hanya menampilkan hasil diagnosis, tetapi juga tingkat keyakinan dan informasi penanganan awal sehingga dapat digunakan sebagai media edukasi dan pendukung keputusan awal bagi masyarakat [17].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* mampu memberikan hasil diagnosis dengan tingkat akurasi yang baik dalam sistem pakar diagnosis penyakit [18], seperti penelitian yang dilakukan oleh [7] menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* mampu menangani ketidakpastian data gejala dengan baik dalam diagnosis penyakit hepatitis. Penelitian lain juga membuktikan bahwa implementasi *Certainty Factor* pada penyakit kronis berbasis web sangat efektif untuk mempercepat deteksi dini [19].

Namun, penelitian yang mengembangkan sistem pakar berbasis *Certainty Factor* untuk diagnosis penyakit liver secara komprehensif yang mencakup hepatitis, sirosis, dan *fatty liver disease* masih terbatas [20]. Kebanyakan sistem yang ada bersifat statis dan kurang mampu mengadaptasi perkembangan basis pengetahuan klinis yang dinamis [21]. Di samping itu, memposisikan sistem sebagai sistem pendukung keputusan bagi masyarakat umum memerlukan tingkat presisi interpretasi gejala yang tinggi [22]. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pakar berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor* dengan pendekatan adaptasi pengetahuan dinamis yang mampu mendiagnosis penyakit liver secara komprehensif serta memberikan tingkat kepastiannya secara akurat.

2. METODE

2.1 Analisis Permasalahan

Penyakit liver merupakan gangguan kesehatan yang memiliki gejala bersifat umum dan saling tumpang tindih antar jenis penyakit, seperti kelelahan, mual, penurunan nafsu makan, dan nyeri perut. Kondisi ini menyebabkan proses diagnosis awal menjadi sulit apabila hanya berdasarkan gejala klinis tanpa dukungan analisis yang sistematis [3].

Dalam praktiknya, diagnosis penyakit liver masih sangat bergantung pada pengalaman tenaga medis. Keterbatasan jumlah pakar, waktu pelayanan, serta akses masyarakat terhadap fasilitas kesehatan menyebabkan diagnosis dini belum dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, satu gejala dapat muncul pada lebih dari satu jenis penyakit liver dengan tingkat keyakinan yang berbeda, sehingga proses penentuan diagnosis mengandung unsur ketidakpastian [6].

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem pakar yang mampu mengadopsi pengetahuan pakar dan mengolah data gejala secara terstruktur. Penerapan metode *Certainty Factor*

memungkinkan sistem untuk merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap kemungkinan penyakit liver berdasarkan gejala yang dialami pengguna, sehingga dapat digunakan sebagai pendukung diagnosis awal sebelum dilakukan pemeriksaan medis lanjutan [7].

2.2 Algoritma Sistem



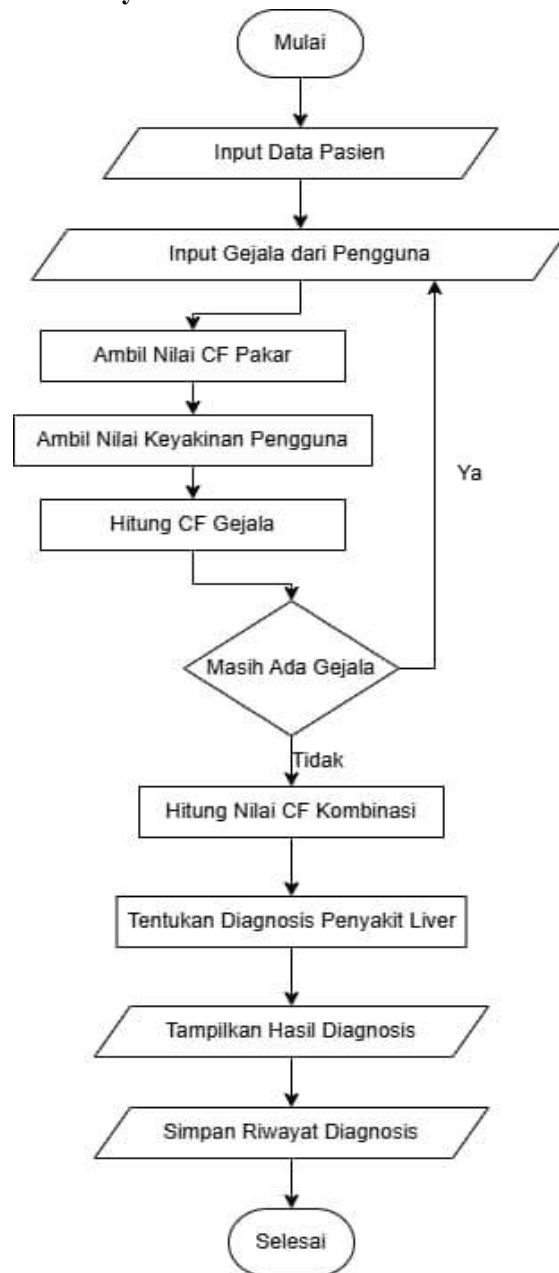
Gambar 1. Algoritma Alur Sistem

Algoritma sistem pada penelitian ini menggambarkan tahapan kerja sistem pakar diagnosis penyakit liver secara keseluruhan, mulai dari proses input data hingga sistem menghasilkan output berupa hasil diagnosis. Sistem diawali dengan pengelolaan data oleh admin, yang meliputi data gejala, data penyakit, serta basis pengetahuan yang berisi aturan dan nilai Certainty Factor. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses diagnosis yang dilakukan oleh sistem.

Pada sisi pengguna, proses dimulai ketika pengguna mengakses sistem dan menginputkan data diri serta memilih gejala-gejala yang dirasakan. Selanjutnya, pengguna memberikan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala yang dipilih. Data input tersebut kemudian diproses oleh sistem dengan mencocokkan gejala pengguna terhadap basis pengetahuan yang telah disimpan sebelumnya.

Sistem melakukan perhitungan nilai Certainty Factor berdasarkan gejala yang dipilih dan nilai keyakinan pengguna. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menentukan tingkat kepastian terhadap masing-masing penyakit liver. Penyakit dengan nilai Certainty Factor tertinggi ditampilkan sebagai hasil diagnosis kepada pengguna, disertai informasi penyakit dan saran penanganan. Selain itu, hasil diagnosis dapat disimpan dan dicetak sebagai laporan pemeriksaan.

2.2.1. Alur Kerja Metode Certainty Factor



Gambar 2. Flowchart Algoritma sistem

Metode Certainty Factor digunakan dalam penelitian ini untuk menghitung tingkat kepastian diagnosis penyakit liver berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Metode ini mengombinasikan nilai keyakinan pakar dan nilai keyakinan pengguna untuk menghasilkan tingkat kepercayaan terhadap suatu penyakit.

Setiap gejala yang berkaitan dengan suatu penyakit memiliki nilai Certainty Factor (CF) yang menunjukkan tingkat keyakinan terhadap hubungan antara gejala dan penyakit tersebut. Apabila dalam satu penyakit terdapat lebih dari satu gejala yang dipilih, maka nilai Certainty Factor dari masing-masing gejala akan dikombinasikan menggunakan rumus Certainty Factor sebagai berikut:

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

Proses kombinasi dilakukan secara bertahap hingga seluruh gejala yang berkaitan dengan penyakit tersebut dihitung. Hasil akhir dari perhitungan Certainty Factor menunjukkan tingkat kepastian

diagnosis penyakit liver. Semakin tinggi nilai Certainty Factor yang diperoleh, maka semakin besar tingkat keyakinan sistem terhadap penyakit yang terdiagnosis.

2.2.2. Penerapan Metode Certainty Factor pada Kasus Penyakit Liver

Dalam penerapannya pada penyakit liver, metode Certainty Factor (CF) digunakan dalam sistem pakar untuk membantu mendiagnosis jenis penyakit liver yang dialami oleh pasien berdasarkan gejala yang dialami. Liver memiliki beberapa jenis yaitu Hepatitis, Sirosis, dan Fatty Liver Disease, yang gejalanya hampir sama sehingga mengandung ketidakpastian dalam proses diagnosis. Dalam penerapannya, sistem menyimpan basis pengetahuan berupa hubungan antara gejala penyakit liver diantaranya mudah merasa lelah, nafsu makan menurun, mual, muntah, kulit dan bagian mata menguning serta nyeri pada perut bagian atas. Setiap hubungan gejala dan penyakit diberi nilai CF pakar, yang menunjukkan tingkat keyakinan dokter atau pakar terhadap pengaruh gejala tersebut. Pengguna memiliki gejala yang dialami beserta tingkat keyakinannya (CF pengguna). Selanjutnya jika terdapat lebih dari satu gejala yang mengarah pada jenis penyakit liver yang sama, maka nilai CF tersebut digabungkan menggunakan rumus CF combine.

Hasil akhir perhitungan berupa nilai persentase keyakinan, yang menunjukkan kemungkinan pasien mengalami jenis penyakit liver tertentu. Dengan metode Certainty Factor, sistem pakar mampu memberikan diagnosis penyakit liver yang lebih akurat dan informatif karena disertai Tingkat keyakinan, sehingga dapat membantu pengguna dalam mengambil langkah penanganan awal sebelum berkonsultasi dengan tenaga medis. Dalam penelitian ini, terdapat tiga jenis penyakit liver yang menjadi target diagnosis, yaitu hepatitis, sirosis, dan fatty liver disease.

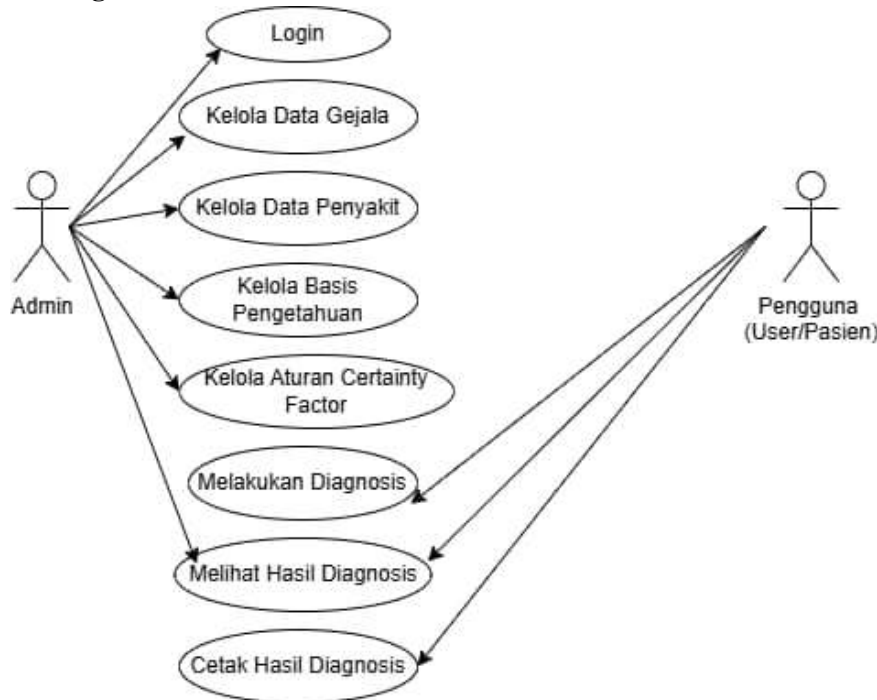
2.3 Pemodelan dan Perancangan Sistem

2.3.1. Pemodelan Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian meliputi validasi login admin, pengelolaan data gejala dan penyakit, proses konsultasi, perhitungan Certainty Factor, penyimpanan hasil diagnosis, serta proses cetak laporan. Data uji menggunakan 20 data pasien yang dibandingkan dengan hasil diagnosis pakar untuk melihat kesesuaian hasil sistem.

Pemodelan Sistem adalah proses untuk membangun suatu model dari suatu sistem. Pemodelan sistem merupakan salah satu tahapan penting dalam perancangan suatu sistem atau aplikasi. Proses pemodelan ini umumnya digambarkan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), dengan beberapa diagram yang digunakan, yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*.

2.3.2. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Pakar

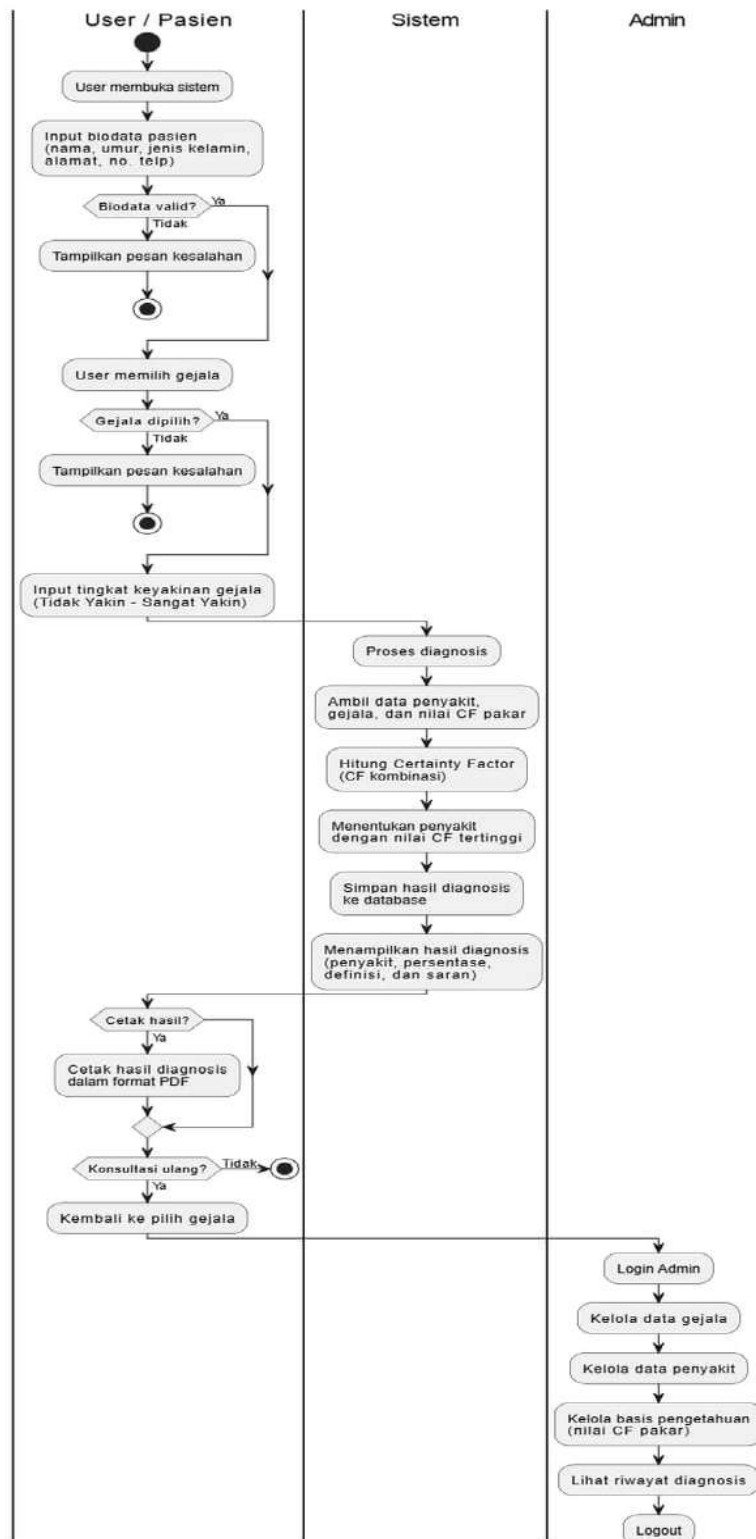
Use Case Diagram merupakan salah satu diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem pakar diagnosis penyakit liver yang dikembangkan. Diagram ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi-fungsi utama yang disediakan oleh sistem serta batasan hak akses masing-masing aktor, sehingga alur penggunaan sistem dapat dipahami secara menyeluruh.

Pada sistem ini terdapat dua aktor, yaitu Admin dan Pengguna. Admin berperan sebagai pengelola sistem yang memiliki hak akses penuh terhadap pengelolaan data dan pengetahuan sistem. Admin dapat melakukan proses login, mengelola data gejala, mengelola data penyakit, serta membentuk dan mengelola basis pengetahuan yang digunakan dalam proses diagnosis. Selain itu, admin juga dapat melihat hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem sebagai bagian dari proses evaluasi dan pemeliharaan sistem.

Pengguna berperan sebagai pihak yang memanfaatkan sistem untuk melakukan diagnosis penyakit liver. Pengguna dapat memilih gejala-gejala yang dialami untuk menjalankan proses diagnosis. Selanjutnya, sistem akan memproses data gejala tersebut menggunakan metode Certainty Factor dan menampilkan hasil diagnosis berupa kemungkinan penyakit beserta tingkat keyakinannya. Pengguna juga dapat melihat dan mencetak hasil diagnosis sebagai informasi awal terkait kondisi yang dialami. Pengelolaan basis pengetahuan dan aturan diagnosis sepenuhnya dibatasi hanya untuk admin, sehingga pengguna tidak memiliki akses untuk menambah, mengubah, maupun menghapus data pengetahuan sistem. Pembatasan ini bertujuan untuk menjaga validitas dan keakuratan pengetahuan yang digunakan oleh sistem pakar dalam melakukan proses diagnosis.

Dengan adanya use case diagram ini, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai fungsi sistem serta interaksi antara aktor dan sistem, sehingga menjadi acuan dalam proses perancangan dan pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit liver.

2.3.3. Activity Diagram



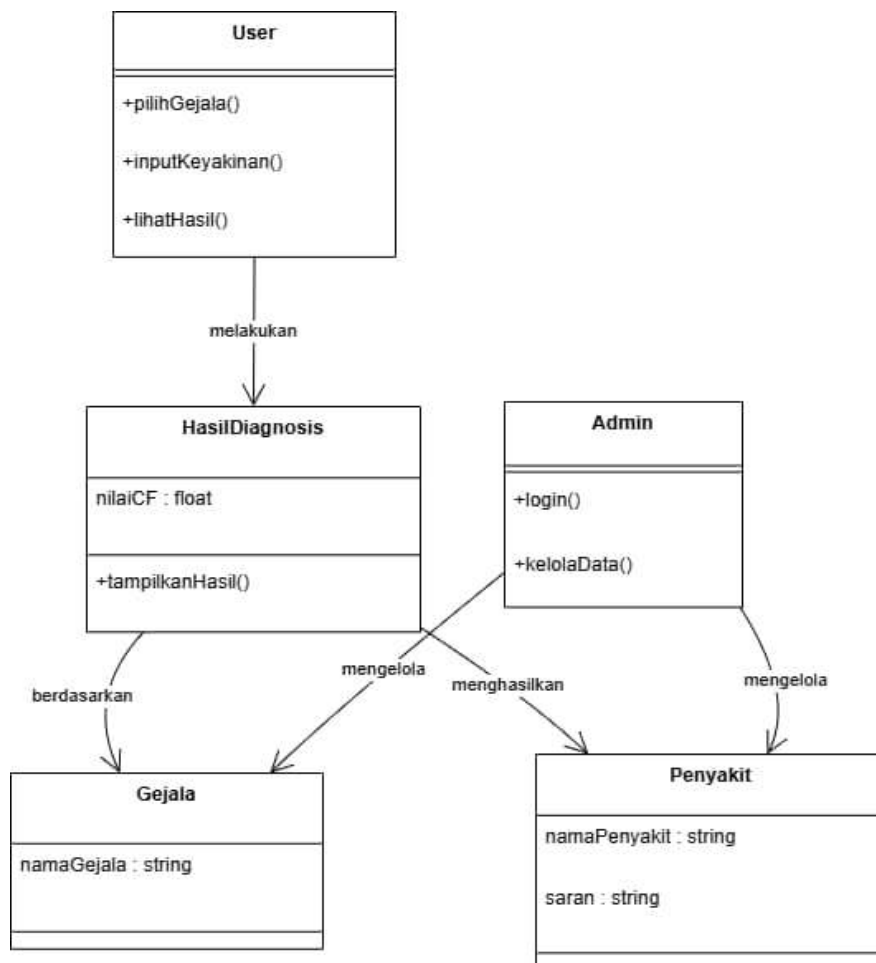
Gambar 4. Activity Diagram

Activity diagram ini menggambarkan alur aktivitas sistem pakar diagnosis penyakit liver yang melibatkan pengguna, sistem, dan admin. Proses dimulai ketika pengguna membuka sistem dan menginput biodata pasien. Sistem melakukan validasi data, dan apabila data tidak valid maka sistem menampilkan pesan kesalahan.

Selanjutnya, pengguna memilih gejala yang dialami dan menentukan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala. Sistem kemudian memproses diagnosis dengan mengambil data penyakit, gejala, dan nilai Certainty Factor pakar dari basis pengetahuan. Hasil perhitungan digunakan untuk menentukan penyakit liver dengan nilai kepastian tertinggi, kemudian hasil diagnosis disimpan dan ditampilkan kepada pengguna.

Pengguna dapat mencetak hasil diagnosis atau melakukan konsultasi ulang. Sementara itu, admin melakukan login untuk mengelola data gejala, data penyakit, basis pengetahuan, serta melihat riwayat diagnosis sebelum logout dari sistem.

2.3.4. Class Diagram



Gambar 5. Class Diagram

Class diagram pada sistem pakar diagnosis penyakit liver menggambarkan struktur kelas dan hubungan antar kelas yang membentuk sistem. Kelas *User* berperan sebagai pengguna yang dapat melakukan proses diagnosis dengan memilih gejala, memberikan tingkat keyakinan, dan melihat hasil diagnosis tanpa melalui proses login. Kelas *Admin* berfungsi untuk mengelola data gejala dan data penyakit yang digunakan sebagai basis pengetahuan sistem. Kelas *Gejala* dan *Penyakit* menyimpan informasi yang digunakan dalam proses diagnosis, sedangkan kelas *HasilDiagnosis* merepresentasikan hasil akhir diagnosis berupa nilai Certainty Factor yang ditampilkan kepada pengguna. Diagram ini menunjukkan alur interaksi data yang mendukung proses diagnosis penyakit liver berbasis metode Certainty Factor.

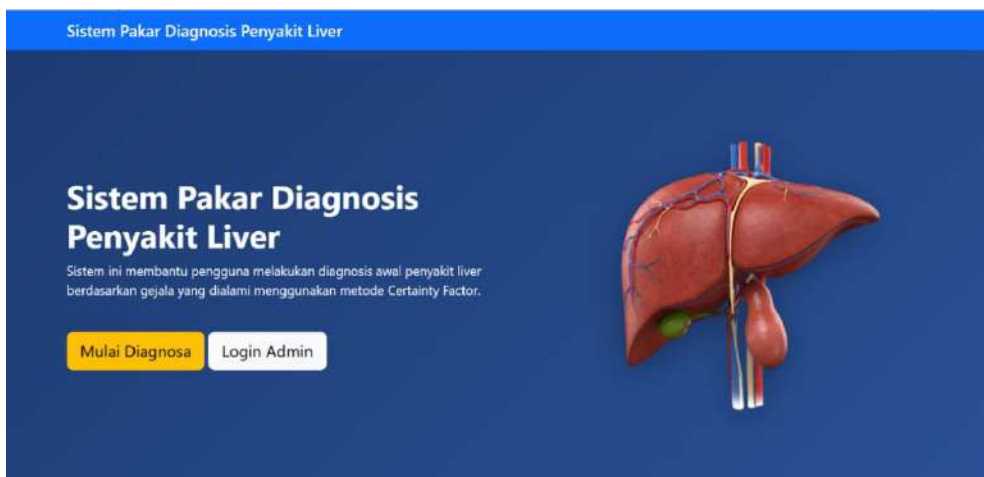
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap akhir dari proses perancangan sistem, dimana sistem yang telah dirancang kemudian diwujudkan ke dalam bentuk aplikasi nyata. Sistem yang dibangun pada penelitian ini adalah sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit liver menggunakan metode Certainty Factor (CF). Hasil dari implementasi sistem ditampilkan dalam beberapa halaman ini:

3.1.1. Menu Antarmuka

Menu antarmuka merupakan tampilan menu pada saat sistem dikunjungi oleh pengguna ataupun admin. Pada halaman ini pengguna bisa langsung melakukan diagnosis, sementara admin harus login terlebih dahulu.



Gambar 6. Menu Antarmuka

3.1.2. Menu Isi Identitas

Menu ini merupakan halaman yang harus diisi oleh pengguna untuk melakukan diagnosis, pengguna diwajibkan mengisi identitas sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

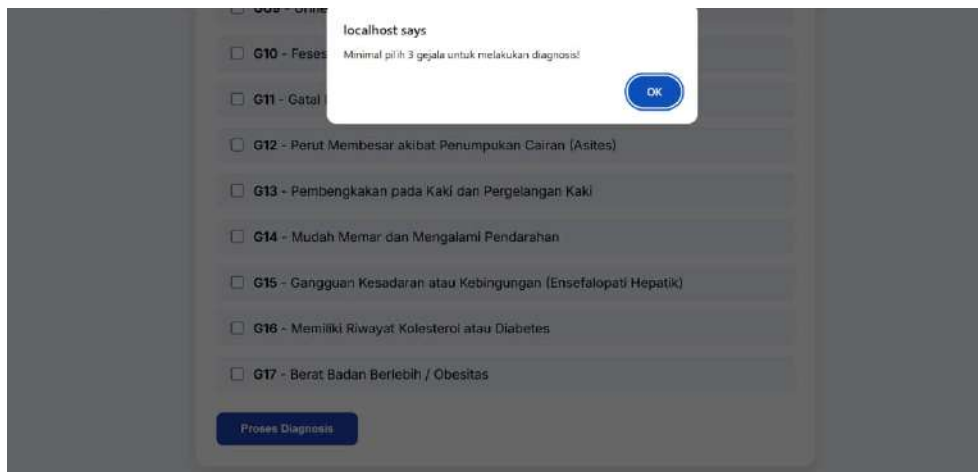
Gambar 7. Menu Isi Identitas

3.1.3. Menu Konsultasi

Menu konsultasi merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan proses diagnosis dengan memilih gejala yang dialami. Gejala ditampilkan dalam bentuk pilihan untuk memudahkan pengguna. Pengguna diwajibkan memilih minimal 3 gejala, apabila kurang dari jumlah tersebut maka sistem tidak akan memproses ke tahap selanjutnya. Data gejala yang dipilih akan digunakan sebagai dasar dalam proses inferensi menggunakan metode Certainty Factor.



Gambar 8. Menu Konsultasi

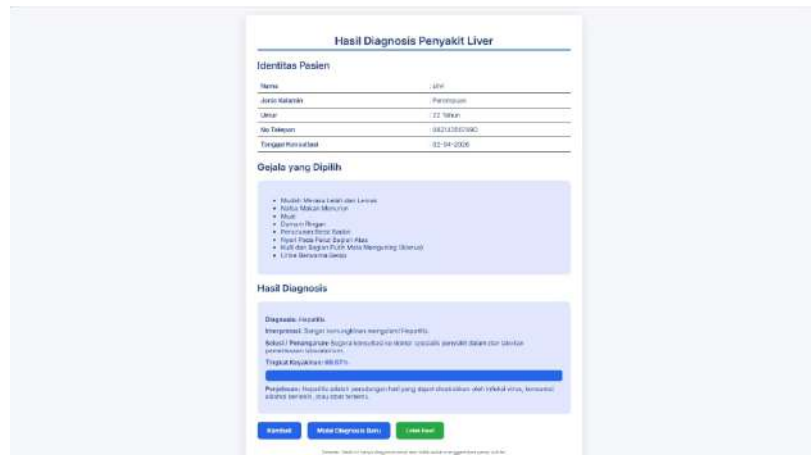


Gambar 9. Menu Konsultasi

3.1.4. Menu Hasil Diagnosis

Menu hasil diagnosis menampilkan hasil akhir dari proses sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi:

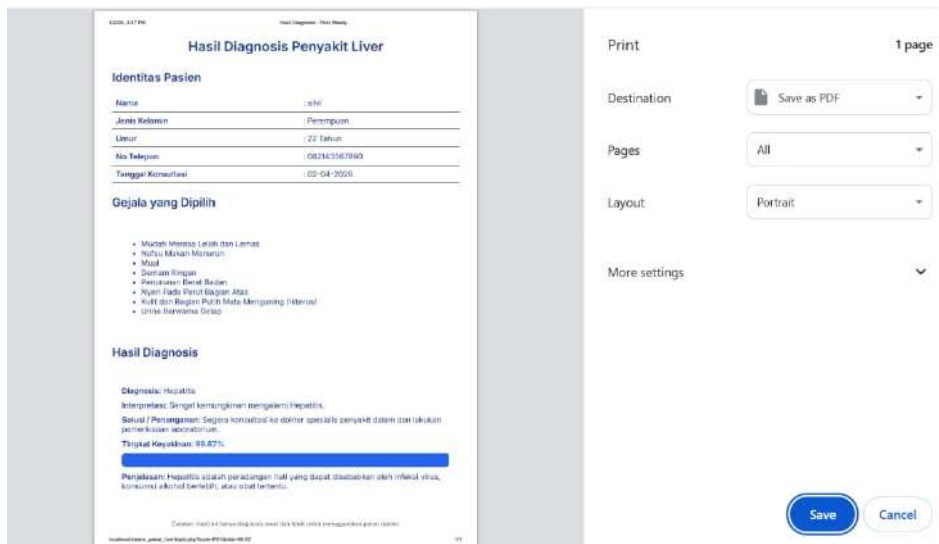
1. Identitas pasien /pengguna yang terdiri dari nama, jenis kelamin, umur, nomor telepon, tanggal konsultasi.
2. Gejala yang dipilih oleh pasien/pengguna
3. Hasil diagnosis yang terdiri dari diagnosis, interpretasi, solusi/ penanganan, tingkat keyakinan, penjelasan.
4. Kembali
5. Mulai diagnosis baru
6. Cetak hasil



Gambar 10. Menu Hasil Diagnosis

3.1.5. Menu Cetak Hasil Diagnosis

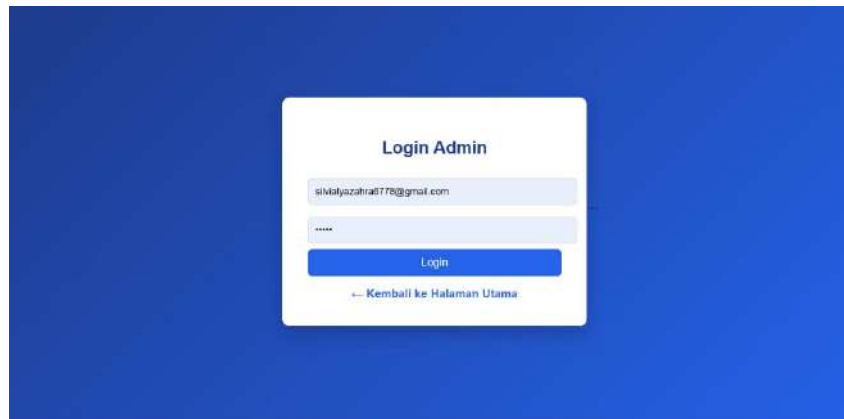
Menu cetak hasil diagnosis ini menampilkan hasil yang dapat dicetak atau disimpan sebagai bukti pengguna telah melakukan diagnosis penyakit liver.



Gambar 11. Menu cetak hasil diagnosis

4.1.6. Menu Login Admin

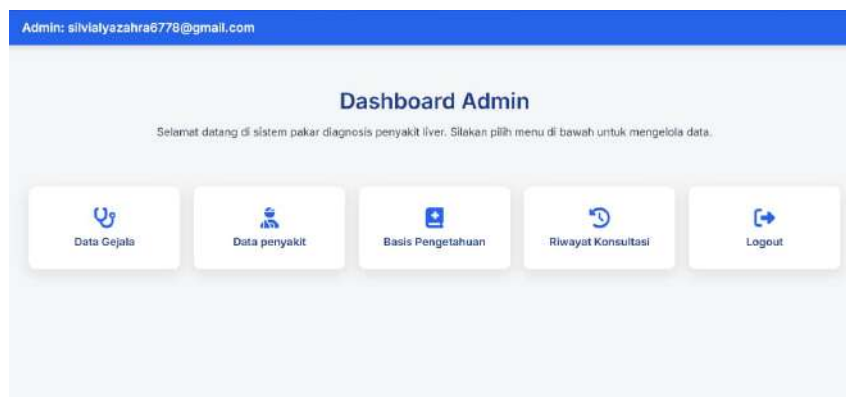
Menu login admin adalah menu untuk masuk ke form dashboard admin dengan cara memasukkan username dan password.



Gambar 12. Menu Login Admin

3.1.7. Menu Dashboard Admin

Menu dashboard admin adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh admin. Di halaman ini menampilkan data gejala, data penyakit, basis pengetahuan, riwayat konsultasi, dan logout.



Gambar 13. Menu Dashboard Admin

4.1.8. Menu Data Gejala

Menu data gejala meliputi halaman daftar gejala yang terdiri dari no, kode gejala, nama gejala dan aksi, kemudian fitur tambah gejala baru, edit, hapus gejala.

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G01	Mudah Merasa Lelah dan Lemas	Edit Hapus
2	G02	Nafsu Makan Menurun	Edit Hapus
3	G03	Mual	Edit Hapus
4	G04	Muntah	Edit Hapus
5	G05	Demam Ringan	Edit Hapus
6	G06	Penurunan Berat Badan	Edit Hapus
7	G07	Nyeri Pada Perut Bagian Atas	Edit Hapus

Gambar 14. Menu Data Gejala

4.1.9. Menu Data Penyakit

Menu data penyakit meliputi halaman daftar penyakit yang terdiri dari no, kode penyakit, nama penyakit, dan keterangan kemudian fitur tambah penyakit, edit dan hapus.

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Aksi
1	P01	Hepatitis	Penyakit peradangan hati yang dapat disebabkan oleh virus, alkohol, atau obat-obatan tertentu.	Edit Hapus
2	P02	Sirosis	Kerusakan hati kronis yang menyebabkan terbentuknya jaringan parut pada hati sehingga fungsi hati menurun.	Edit Hapus
3	P03	Fatty Liver	Penumpukan lemak berlebih pada sel hati yang sering disebabkan oleh obesitas atau pola makan tidak sehat.	Edit Hapus

Gambar 15. Menu Data Penyakit

4.1.10. Menu Basis Pengetahuan

Menu basis pengetahuan meliputi halaman basis pengetahuan yang terdiri dari id, kode penyakit, kode gejala, mb, md, cf, dan aksi, kemudian fitur tambah aturan baru, edit, hapus

ID	Kode Penyakit	Kode Gejala	MB	MD	CF	Aksi
1	P01	G01	0.81	0.19	0.62	Edit Hapus
2	P01	G02	0.72	0.28	0.44	Edit Hapus
3	P01	G03	0.63	0.37	0.26	Edit Hapus
4	P01	G04	0.63	0.37	0.26	Edit Hapus
5	P01	G05	0.63	0.37	0.26	Edit Hapus
6	P01	G06	0.68	0.37	0.29	Edit Hapus
7	P01	G07	0.81	0.19	0.62	Edit Hapus
8	P01	G08	0.90	0.10	0.80	Edit Hapus
9	P01	G09	0.90	0.10	0.80	Edit Hapus

Gambar 16. Menu Basis Pengetahuan

4.1.11. Menu Riwayat Konsultasi

Menu riwayat konsultasi yang terdiri dari no, nama pasien, umur, tanggal, hasil diagnosis, cf (%) kemudian fitur lihat dan hapus.

No	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Umur	Tanggal	Hasil Diagnosis	CF (%)	Aksi
1	yyy	Perempuan	31 Tahun	2026-04-01 18:36:46	Hepatitis	86.38	Lihat Hapus
2	yyy	Perempuan	31 Tahun	2026-04-01 17:58:54	Hepatitis	86.38	Lihat Hapus
3	yunita	Perempuan	22 Tahun	2026-04-01 11:07:45	Sirosis	48.80	Lihat Hapus
4	sahrel	Laki-laki	33 Tahun	2026-04-01 09:53:39	Hepatitis	81.60	Lihat Hapus
5	silvi	Perempuan	22 Tahun	2026-04-01 08:26:30	Sirosis	48.80	Lihat Hapus
6	silvi	Perempuan	22 Tahun	2026-04-01 08:24:14	Sirosis	48.80	Lihat Hapus
7	dedek	Laki-laki	33 Tahun	2026-04-01 07:23:17	Sirosis	74.40	Lihat Hapus
8	dedek	Laki-laki	33 Tahun	2026-04-01 07:17:53	Sirosis	74.40	Lihat Hapus
9	yunita	Perempuan	34 Tahun	2026-03-31 12:44:13	Fatty Liver Disease	87.50	Lihat Hapus

Gambar 17. Menu Riwayat Konsultasi

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit liver berbasis web menggunakan metode Certainty Factor. Sistem mampu memberikan hasil diagnosis beserta tingkat keyakinan berdasarkan gejala yang dipilih pengguna dengan nilai keyakinan antara 48,8% hingga 99,78%. Pengujian Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan fungsinya. Sistem ini berpotensi membantu masyarakat dalam memperoleh informasi awal mengenai penyakit liver secara cepat dan mendukung deteksi dini. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan dengan penambahan jenis penyakit, integrasi data rekam medis, serta penerapan metode kecerdasan buatan lain untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

Sistem ini mampu menerima input berupa gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna, kemudian memproses data tersebut menggunakan metode Certainty Factor, serta menghasilkan output berupa diagnosis penyakit beserta tingkat keyakinan dalam bentuk persentase.

Berdasarkan tabel hasil pengujian sistem menunjukkan tingkat keyakinan diagnosis yang bervariasi, mulai dari 48,8% hingga 99,78%. Nilai tertinggi diperoleh pada kasus dengan jumlah dan kombinasi gejala yang lebih lengkap, sedangkan nilai terendah terjadi pada kasus dengan jumlah gejala yang terbatas.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak gejala yang dipilih maka nilai Certainty Factor yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sebaliknya, jika gejala yang dipilih sedikit atau kurang relevan, maka tingkat keyakinan diagnosis akan semakin rendah.

Sistem pakar berbasis web ini berpotensi dapat membantu masyarakat, khususnya bagi pengguna yang memiliki keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan, baik dari segi ekonomi maupun jarak, dalam memperoleh informasi awal terkait kemungkinan penyakit liver dengan lebih cepat dan efektif.

REFERENSI

- [1] Br. Saragih, N. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gangguan Hati Pada Manusia Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis WEB. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*
- [2] Dritsas, E.; Trigka, M. (2023). Supervised Machine Learning Models for Liver Disease Risk Prediction. *Circulation*, 134(19), 1441–1443. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.116.024941> (*JIKOMSI*), 5(1), 11–19. <https://doi.org/10.55338/jikomsi.v5i1.202>
- [3] Putri Ayudhitama, A., & Pujiyanto, U. (2020). Analysis of 4 Algorithms in the Classification of Liver Diseases Using Rapidminer. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 6(2), 1–9.
- [4] Fandy Rachmatulloh, & Ade Eviyanti. (2021). Expert System for Diagnosing Liver Disease Using Web-Based Bayes Theorem Method Metode. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.970>
- [5] Gamis, J., Mamesah, Y. P. M., & Timban, J. F. J. (2025). Gambaran Ultrasonografi Hati pada Pasien Non-Alcoholic Fatty Liver Disease dengan Hipertensi. *Medical Scope Journal*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.35790/msj.v8i1.59939>
- [6] Hayat, C., Amyou, A., & Marcel, M. (2020). Analisa Perbandingan Keakuratan Metode Certainty Factor dan Dempster Shafer untuk Diagnosa Dini Penyakit Hepatitis berbasis Mobile. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 4(1), 63–74. <https://doi.org/10.29303/jcosine.v4i1.354>
- [7] Dede Widiyanto, D. W., & A.Sidiq Purnomo. (2024). Diagnosa Penyakit Hepatitis pada RSUD Bunut Menggunakan Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 4(3), 650–662. <https://doi.org/10.58794/jekin.v4i3.893>
- [8] Al-Mansoori, M. N. and H. S. Al-Rawi, "Dynamic knowledge adaptation in clinical expert systems using web-based rule frameworks," *Expert Systems with Applications*, vol. 213, p. 118942, 2023. DOI: [10.1016/j.eswa.2022.118942](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118942)

- [9] Asrani, S. K. and H. J. Lynch, "Progressive liver fibrosis and cirrhosis: Mechanisms, diagnosis, and prognostic modeling," *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, vol. 7, no. 2, pp. 155-167, 2022.DOI: [10.1016/S2468-1253\(21\)00234-2](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(21)00234-2)
- [10] Hasanah, S. S. and R. R. Al Hakim, "Epidemiology and prevalence trends of chronic liver diseases in Southeast Asia: A ten-year review," *Indonesian Journal of Health Science and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 12-25, 2022.DOI: [10.35143/ijhst.v3i1.5124](https://doi.org/10.35143/ijhst.v3i1.5124)
- [11] Kim, H. K. and M. S. Lee, "Public awareness and delayed diagnosis challenges in early-stage chronic liver diseases," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 8, p. 4712, 2022.DOI: [10.3390/ijerph19084712](https://doi.org/10.3390/ijerph19084712)
- [12] Merliana, N. P. E. dan I. G. A. P. R. Agung, "Analisis gejala klinis dan diferensiasi tipe hepatitis menggunakan komparasi algoritma cerdas," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 3, pp. 312-320, 2021.DOI: [10.26418/justin.v9i3.46821](https://doi.org/10.26418/justin.v9i3.46821)
- [13] Purnomo, K. J. dan S. Hartati, "Sistem pakar komprehensif untuk penyakit internal: Hambatan dan pengembangan basis pengetahuan terintegrasi," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 129-138, 2024.DOI: [10.25126/jtiik.20241117621](https://doi.org/10.25126/jtiik.20241117621)
- [14] Rao, G. R. S. and V. K. Singh, "Adaptive knowledge-based systems in healthcare: Overcoming the rigidity of static expert rules," *Artificial Intelligence in Medicine*, vol. 148, p. 102789, 2024.DOI: [10.1016/j.artmed.2024.102789](https://doi.org/10.1016/j.artmed.2024.102789)
- [15] Rianto, J. and H. Tanuwijaya, "Evaluation of Certainty Factor method accuracy in diagnosing internal diseases: A comparative study," *Journal of Intelligent Systems*, vol. 31, no. 1, pp. 410-422, 2022.DOI: [10.1515/jisys-2021-0185](https://doi.org/10.1515/jisys-2021-0185)
- [16] Riza, B. S. dan Y. S. Martin, "Penerapan media edukasi klinis berbasis sistem pendukung keputusan untuk kesehatan masyarakat rural," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 45-53, 2022.DOI: [10.26418/jpnu.v8i1.50311](https://doi.org/10.26418/jpnu.v8i1.50311)
- [17] Schattenberg, J. M. and P. R. Galle, "Lifestyle risk factors, obesity, and the rising global burden of non-alcoholic fatty liver disease," *Journal of Hepatology*, vol. 74, no. 6, pp. 1311-1323, 2021.DOI: [10.1016/j.jhep.2021.01.034](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.01.034)
- [18] Sinaga, A. S. R. M. and P. M. Pardede, "Web-based expert system for early detection of chronic degenerative diseases using Certainty Factor," *International Journal of Engineering and Computer Science*, vol. 4, no. 3, pp. 215-224, 2023.DOI: [10.47191/ijecs/v4i3.02](https://doi.org/10.47191/ijecs/v4i3.02)
- [19] Sutojo, T. and E. Mulyanto, "Certainty Factor enhancement for handling uncertainty in medical diagnostic expert systems," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 5, no. 2, pp. 142-151, 2021.DOI: [10.29099/ijair.v5i2.214](https://doi.org/10.29099/ijair.v5i2.214)
- [20] Tan, F. B. L. and R. K. S. Wong, "Precision and validation of self-diagnostic decision support systems for general public users," *Journal of Medical Systems*, vol. 49, no. 2, p. 34, 2025.DOI: [10.1007/s10916-025-02144-x](https://doi.org/10.1007/s10916-025-02144-x)
- [21] Villanueva, A., "Hepatocellular carcinoma: Early detection strategies and clinical decision support," *New England Journal of Medicine*, vol. 385, no. 16, pp. 1492-1501, 2021.DOI: [10.1056/NEJMra2003584](https://doi.org/10.1056/NEJMra2003584)
- [22] Wahyuni, R. W. S. dan A. P. Windarto, "Dynamic weight adjustment of MB and MD values in Certainty Factor for medical screening," *Journal of Computer Science and Informatics Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 88-97, 2023.DOI: [10.55537/jcosine.v2i2.412](https://doi.org/10.55537/jcosine.v2i2.412)