

Diagnosa Penyakit Hepatitis pada RSUD Bunut Menggunakan Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor

Dede Widiyanto*¹, A.Sidiq Purnomo²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
e-mail: *dedewidiyanto12345@gmail.com, ² sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Abstract – Hepatitis is an inflammatory disease of the liver, characterized by the most common symptom of yellowing skin and eyes. There are 5 types of hepatitis, namely, Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis D, and Hepatitis E. Each type has similar symptoms, making it difficult for the general public to identify the specific type of hepatitis based on symptoms alone. This system was developed to provide knowledge about the classification of hepatitis diseases, using a case study at RSUD Bunut and employing the Certainty Factor method. The data used in this study consists of 5 types of diseases and 22 symptoms. Based on testing conducted using 21 medical records, 19 data matched the expert diagnosis and 2 data did not, resulting in an accuracy rate of 90.5% for matching data and 9.5% for non-matching data.

Keywords: expert system, hepatitis, certainty factor

Abstrak Hepatitis merupakan penyakit peradangan pada hati yang ditandai dengan gejala paling umum yaitu kulit dan mata yang menguning. Ada 5 jenis penyakit hepatitis, yaitu, Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis D, dan Hepatitis E. Tiap jenis memiliki gejala yang mirip sehingga sulit untuk diidentifikasi jenis hepatitis yang tepat dan sesuai dengan gejala yang dialami oleh masyarakat awam. Sistem ini dibangun untuk memberi pengetahuan tentang klasifikasi penyakit hepatitis dengan studi kasus pada RSUD Bunut dan menggunakan metode *Certainty Factor*. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 5 jenis penyakit dan 22 gejala. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan 21 data rekam medis, diperoleh 19 data yang sesuai dan 2 data tidak sesuai dengan diagnosa pakar, sehingga diperoleh nilai akurasi sebesar 90,5% untuk data yang sesuai dan 9,5% untuk data yang tidak sesuai.

Kata Kunci: sistem pakar, hepatitis, certainty factor

I. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya jaman, kemajuan teknologi informasi dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk memperoleh ilmu pengetahuan baru [1]. Kemajuan teknologi telah mempercepat evolusi di berbagai sektor, termasuk bidang kesehatan. Kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan merupakan faktor penting untuk mencapai kesehatan yang optimal, terutama di fasilitas pelayanan kesehatan [2]. Teknologi canggih membantu dalam diagnosa yang lebih cepat dan akurat, pengobatan yang lebih efektif, serta manajemen data pasien yang lebih efisien [3]. Salah satu inovasi penting dari kemajuan teknologi informasi adalah penggunaan sistem pakar, yang mempermudah tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit, merencanakan pengobatan, dan mengelola data pasien secara efektif [4]. Sistem pakar adalah salah satu bentuk kecerdasan buatan yang dirancang untuk meniru cara berpikir dan pengambilan keputusan seorang ahli dalam menyelesaikan masalah. Fokus utama sistem pakar adalah mentransfer pengetahuan seorang ahli ke dalam sistem dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan fakta yang ada [5]. Tujuan membangun sistem pakar bukanlah untuk menggantikan peran pakar, melainkan untuk membantu dalam proses diagnosa agar dapat dilakukan dengan cepat dan tepat [6]. Metode penelitian menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menemukan kepastian dari banyak kemungkinan diagnosis. CF memiliki keunggulan karena dapat menghasilkan perhitungan berdasarkan tingkat keyakinan dari gejala yang dialami pengguna, sehingga memberikan jawaban yang lebih akurat dalam situasi ketidakpastian. [7] Metode Certainty Factor

memungkinkan sistem pakar untuk memberikan hasil yang lebih fleksibel dan realistis dalam kondisi ketidakpastian, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. [8] CF digunakan dalam sistem pakar untuk membangun aplikasi yang berdasarkan aturan, untuk melakukan analisis informasi mengenai masalah yang spesifik, dan memberikan analisis matematis terhadap solusi dari masalah tersebut [9]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CF mampu memberikan hasil yang baik dalam mengatasi ketidakpastian dengan tingkat akurasi yang tinggi. [10]. Hepatitis merupakan penyakit berbahaya yang dapat mengakibatkan peradangan pada hati, mengganggu fungsi organ tersebut, dan berpotensi memberikan dampak serius pada kesehatan seseorang [11]. Konsumsi alkohol jangka panjang dapat merusak sel-sel hati secara permanen, yang dapat berkembang menjadi sirosis atau gagal hati. Pemakaian obat-obatan melebihi dosis atau tanpa pengawasan medis juga berisiko menyebabkan hepatitis [12]. Penyakit hepatitis memiliki dua faktor penyebab penyakit hepatitis yaitu faktor infeksi dan faktor non infeksi. [13]. Di Indonesia sendiri, Sebanyak 650 kasus probable hepatitis akut dengan penyebab yang tidak diketahui pada anak-anak telah dilaporkan ke Badan Kesehatan Dunia dari 33 negara antara tanggal 5 April hingga 26 Mei 2022 [14]. Sementara itu, jumlah penderita hepatitis B di dunia diperkirakan mencapai 350 juta orang. Di Indonesia, prevalensi rata-rata hepatitis B adalah 10%, dengan variasi antara 3,4% hingga 20,3% di berbagai daerah. Infeksi hepatitis B kronis ditemukan pada sekitar 90% bayi yang terinfeksi sejak lahir dan pada 25-50% anak yang terinfeksi dalam rentang usia 1-5 tahun [15]. Inisiatif untuk memeriksakan diri ke dokter yang kurang, juga merupakan salah satu penyebab yang dapat memperparah penyakit hepatitis. [16] Kurangnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemeriksaan rutin menyebabkan mereka tidak waspada terhadap gejala-gejala yang muncul [17]. Akibatnya, banyak yang terlambat mendapatkan penanganan medis, yang bisa berujung pada kondisi serius bahkan kematian [18]. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dibangunlah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit hepatitis berbasis website. Sistem ini diharapkan dapat mendukung pakar dalam mengambil keputusan dan memberikan solusi berdasarkan pengetahuan yang telah terprogram, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mendiagnosa penyakit hepatitis.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

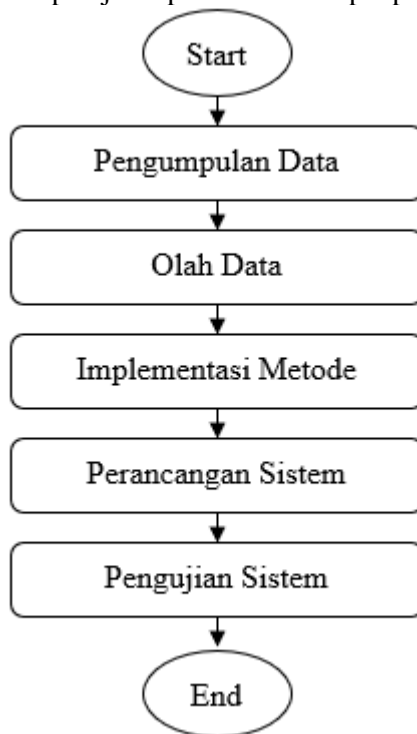
Penelitian terkait “Penerapan Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Hepatitis” bertujuan untuk mendiagnosis penyakit hepatitis, yang merupakan peradangan hati ditandai oleh peningkatan enzim hati dan kerusakan membran hati. Dalam studi ini, 117 kasus diuji coba, dengan 82 kasus disimpan di basis kasus dan 35 kasus sebagai kasus baru. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali tiga jenis penyakit hepatitis dengan akurasi sebesar 94,29%. [19]. Menurut penelitian yang berjudul “Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak” mengemukakan perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anak dengan metode Certainty Factor. Pembangunan sistem pakar menggunakan framework CodeIgniter. Dalam penelitian ini menghasilkan nilai keakuratan dalam diagnosa penyakit paling tinggi sebesar 95% terhadap penyakit RFA (Rhinofaringitis Akut) dan nilai akurasi paling rendah sebesar 50% pada penyakit DM (Diabetes Melitus). [20]. Studi yang berjudul "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Katarak" meneliti tentang penyakit katarak dengan menerapkan metode Certainty Factor dalam perancangan sistem pakar. Penelitian ini melibatkan 18 gejala yang berkaitan dengan 3 jenis penyakit katarak. Dari hasil penelitian, diperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 85%. [21]

Penelitian dengan judul "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau" membahas pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman tembakau menggunakan metode Certainty Factor. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang mampu mendiagnosis penyakit pada tanaman tembakau dengan persentase akurasi tertinggi sebesar 99%. [22] Studi yang berjudul "Implementasi Metode Certainty Factor pada Diagnosa Penyakit Lambung" memaparkan perancangan sistem pakar dengan penerapan metode Certainty Factor untuk mendiagnosis penyakit lambung serta memberikan rekomendasi pengobatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mencapai tingkat akurasi sebesar 80% dari 30 kali pengujian. [23]. Pada penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gangguan Hati Pada Manusia Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis WEB” memiliki tujuan untuk membantu masyarakat umum guna untuk mendiagnosa penyakit gangguan hati secara dini, agar masyarakat umum untuk lebih cepat mengetahui jenis penyakit yang ada pada penyakit gangguan hati. Hasil dari penelitian yang diuji telah menunjukkan hasil perkalian dari nilai klasifikasi tertinggi dengan metode naïve bayes dan merupakan jenis penyakit gangguan hati yang diderita oleh pasien. [24] Dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Hepatitis B Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor” meneliti tentang sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa

penyakit Hepatitis B dengan metode *certainty factor* karena perhitungannya yang mudah dipahami. [25]. Berdasarkan literatur di atas, dilakukan penelitian dengan topik sistem pakar penyakit hepatitis menggunakan metode *certainty factor* untuk mendiagnosa jenis penyakit hepatitis yang dialami oleh pasien dengan metode perhitungan *certainty factor* yang mudah diimplementasikan.

III. METODE PENELITIAN

Dalam studi ini, langkah-langkah penelitian diperlukan untuk mengilustrasikan proses yang harus dilalui dalam pelaksanaan penelitian tersebut. Adapun jalan penelitian terdapat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui metode wawancara dan kajian literatur. Wawancara dilakukan dengan pakar yang ada di RSUD Bunut untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam sistem. Selain itu, pengumpulan data juga dilakukan melalui kajian literatur yang meliputi jurnal ilmiah dan tulisan akademik yang berkaitan dengan topik penelitian.

B. Olah Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data berupa pemilahan data penting dari data yang diperoleh dari tahap sebelumnya agar data menjadi lebih bermakna dan dapat digunakan untuk implementasi metode *Certainty Factor*.

C. Metode *Certainty Factor*

Adapun aturan untuk pembobotan nilai untuk metode CF terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Bobot Nilai CF

No	Keterangan	Nilai
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0,2
3	Sedikit Yakin	0,4
4	Cukup Yakin	0,6

5	Hampir Yakin	0,8
6	Sangat Yakin	1

Dari tabel bobot nilai di atas, kemudian dicari nilai CF gabungan antara nilai CF user dan CF pakar, dimasukkan ke dalam premis:

$$CF(H, E) = CF(H) \times CF(E) \quad (1)$$

Dimana:

CF (H, E) = Gabungan antara nilai certainty factor hipotesis (h) dan evidence (e).

CF (H) = Nilai certainty factor yang diperoleh dari user.

CF (E) = Nilai certainty factor yang diperoleh dari pakar.

Kemudian mencari nilai CF kombinasi dengan premis berikut.

$$CF_{kombinasi} = CF(H, E)_{old} + CF(H, E)_{new} - 1 * (1 - CF(H, E)_{old}) \quad (2)$$

Dimana:

CF kombinasi = nilai kombinasi/akhir CF

CF (H,E) old = nilai certainty factor awal/sebelumnya.

CF (H,E) new = nilai certainty factor baru.

D. Perancangan Basis Pengetahuan

Penelitian ini terdiri dari himpunan informasi dan data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data. Basis pengetahuan pada penelitian ini terdapat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Hepatitis A
P02	Hepatitis B
P03	Hepatitis C
P04	Hepatitis D
P05	Hepatitis E

Tabel 3 Daftar Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Mual
G02	Demam
G03	Pegal linu
G04	Mudah Lelah
G05	Kulit menguning
G06	Nyeri sendi
G07	Diare
G08	Kehilangan selera makan
G09	Urine berwarna gelap
G10	Feses berwarna pucat
G11	Gatal-gatal pada badan
G12	Mata berwarna kekuningan
G13	Urine kemerahan
G14	Nyeri perut
G15	Menggigil

G16	Gejala flu ringan
G17	Muntah
G18	Kembung
G19	Merasa tidak enak badan
G20	Kuku berwarna kekuningan
G21	Pusing
G22	Lemas

Tabel 4. Aturan

Kode Gejala	P01	P02	P03	P04	P05
G01	✓	✓	✓	✓	
G02		✓	✓	✓	✓
G03					✓
G04				✓	✓
G05	✓		✓	✓	✓
G06					✓
G07	✓		✓		
G08	✓	✓		✓	
G09	✓	✓	✓		
G10	✓	✓		✓	
G11			✓		✓
G12	✓		✓		✓
G13				✓	✓
G14	✓		✓		✓
G15		✓	✓		
G16	✓	✓			
G17	✓	✓	✓		
G18			✓		
G19	✓	✓		✓	
G20	✓		✓		
G21	✓	✓			
G22		✓			

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengimplementasikan sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa penyakit yang dialami oleh pasien. Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan adalah dibuatnya sistem pakar yang dapat membantu melakukan diagnosa penyakit hepatitis pada pasien.

1. Tampilan Hasil Pembuatan Sistem

Tampilan untuk melakukan akses pada sistem terdapat pada halaman login seperti yang terdapat pada gambar 2 di bawah ini.

Gambar 2. Halaman *Login*

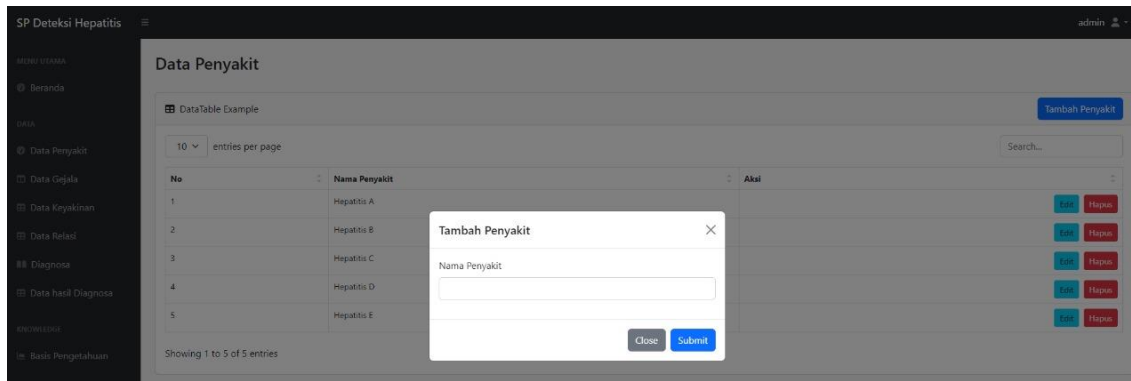
Tampilan untuk menampilkan halaman *dashboard* sistem pada user adalah seperti yang terdapat pada gambar 3 di bawah ini.

Gambar 3. Tampilan halaman *dashboard*

Selanjutnya pada halaman data gejala terdapat dialog untuk melakukan proses CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) gejala. Tampilan untuk halaman data gejala terdapat pada gambar 4 di bawah ini.

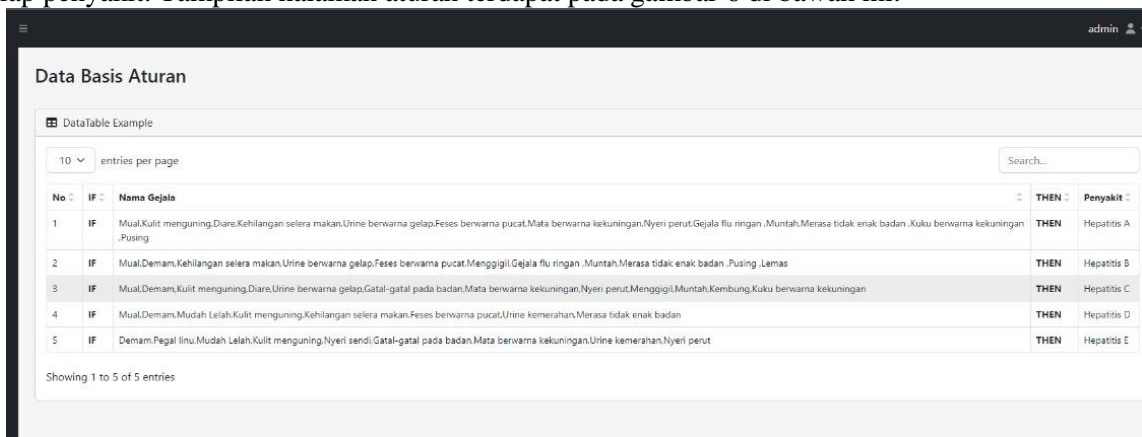
Gambar 4. Tampilan halaman gejala

Kemudian terdapat halaman data penyakit yang dapat digunakan sebagai halaman untuk melakukan kegiatan CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) data penyakit. Tampilan untuk melakukan akses pada halaman data penyakit terdapat pada gambar 5 di bawah ini.



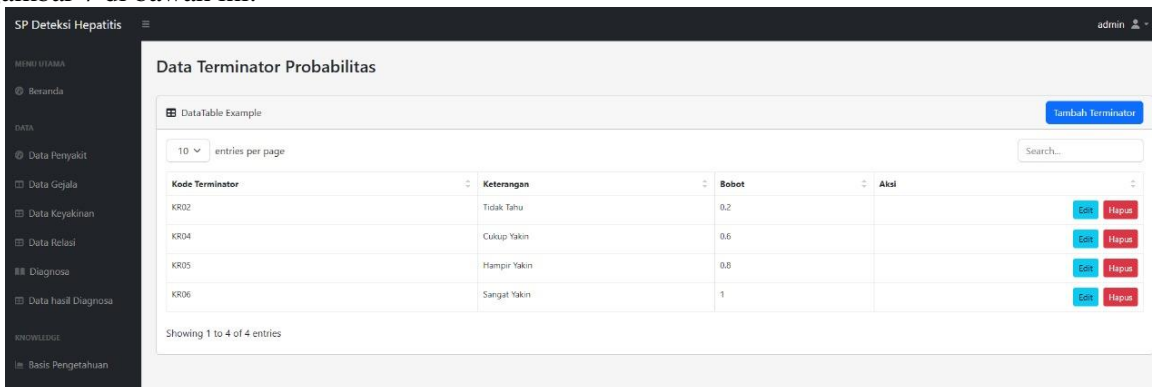
Gambar 5. Tampilan halaman data penyakit

Setelah itu, terdapat halaman aturan untuk mengelompokkan gejala-gejala yang terdapat pada tiap penyakit. Tampilan halaman aturan terdapat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Tampilan halaman aturan

Kemudian terdapat halaman data terminator sebagai halaman yang digunakan untuk menginput bobot nilai CF. Tampilan untuk mengakses halaman data terminator seperti yang terdapat pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Tampilan halaman data terminator

2. Hasil perhitungan metode *certainty factor*

Tahapan untuk melakukan perhitungan dimulai dengan melakukan pemilihan gejala oleh pasien. Sebagai salah satu contoh, gejala yang dialami pasien dan nilai keyakinannya diantaranya adalah g06= nyeri sendi(0,6), g09= urine berwarna gelap(0,8), g12= mata berwarna kekuningan(0,8), g18= kembung(0,6), g20= kuku berwarna kekuningan(0,8), g21= pusing(0,8), g22= lemas(0,6). Adapun daftar gejala yang dialami, nilai keyakinan, dan variabelnya seperti terdapat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 5. Tabel Perhitungan

Gejala	Variabel Hepatitis							
	P01		P02		P03		P05	
	CF (Rule)	CF (H)	CF (Rule)	CF (H)	CF(Rule)	CF (H)	CF(Rule)	CF (H)
G06							0,7	0,6
G09	0,55	0,8	0,67	0,8	0,7	0,8		
G12	0,7	0,8			0,72	0,8	0,75	0,8
G18					0,6	0,6		
G20	0,75	0,8			0,74	0,8		
G21	0,52	0,6	0,52	0,8				
G22			0,63	0,6				

Dari tabel di atas dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Perhitungan untuk diagnosa penyakit Hepatitis A

Gejala terkait:

G09 = Urine berwarna gelap (0,8) G12 = mata berwarna kekuningan(0,8)

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)1} &= \text{CF(H)1} * \text{CF(Rule)1} & \text{CF(H,E)2} &= \text{CF(H)2} * \text{CF(Rule)2} \\ &= 0,8 * 0,55 & &= 0,8 * 0,7 \\ &= 0,44 & &= 0,56 \end{aligned}$$

G20 = kuku berwarna kekuningan (0,8) G21 = pusing (0,8)

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)3} &= \text{CF(H)3} * \text{CF(Rule)3} & \text{CF(H,E)4} &= \text{CF(H)4} * \text{CF(Rule)4} \\ &= 0,8 * 0,75 & &= 0,6 * 0,52 \\ &= 0,6 & &= 0,416 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai CF Kombinasi

$$\begin{aligned} \text{CFk1} &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) & \text{CFk2} &= \text{CFold} + \text{CF3} * (1 - \text{CFold}) \\ &= 0,44 + 0,56 * (1 - 0,44) & &= 0,75 + 0,6 * (1 - 0,75) \\ &= 0,75 & &= 0,9 \\ \text{CFk3} &= \text{CFold} + \text{CF4} * (1 - \text{CFold}) \\ &= 0,9 + 0,416 * (1 - 0,9) \\ &= \mathbf{0,94} \end{aligned}$$

Persentase diagnosa pasien terkena penyakit hepatitis A sebesar **94%**

2. Perhitungan diagnosa penyakit Hepatitis B

Gejala terkait:

G09 = urine berwarna gelap (0,8) G21 = pusing(0,8)

$$\begin{aligned} \text{CF(H,E)1} &= \text{CF(H)1} * \text{CF(Rule)1} & \text{CF(H,E)2} &= \text{CF(H)2} * \text{CF(Rule)2} \\ &= 0,8 * 0,67 & &= 0,8 * 0,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,54 & &= 0,42 \\
 G22 &= \text{lemas (0,6)} \\
 CF(H,E)3 &= CF(H)3*CF(Rule)3 \\
 &= 0,8*0,63 \\
 &= 0,38
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai CF Kombinasi

$$\begin{aligned}
 CFk1 &= CF1+CF2*(1-CF1) & CFk2 &= CFold+CF3*(1-CFold) \\
 &= 0,54+0,42*(1-0,54) & &= 0,73+0,38*(1-0,73) \\
 &= 0,73 & &= \mathbf{0,83}
 \end{aligned}$$

Persentase diagnosa pasien terkena penyakit hepatitis B sebesar 83%

3. Perhitungan diagnosa penyakit Hepatitis C

Gejala terkait:

$$\begin{aligned}
 G09 &= \text{urine berwarna gelap (0,8)} & G12 &= \text{mata berwarna kekuningan(0,8)} \\
 CF(H,E)1 &= CF(H)1*CF(Rule)1 & CF(H,E)2 &= CF(H)2*CF(Rule)2 \\
 &= 0,8*0,7 & &= 0,8*0,72 \\
 &= 0,56 & &= 0,576 \\
 G18 &= \text{kembung(0,6)} & G20 &= \text{kuku berwarna kekuningan (0,8)} \\
 CF(H,E)3 &= CF(H)3*CF(Rule)3 & CF(H,E)2 &= CF(H)2*CF(Rule)2 \\
 &= 0,6*0,6 & &= 0,8*0,74 \\
 &= 0,36 & &= 0,59
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai CF Kombinasi

$$\begin{aligned}
 CFk1 &= CF1+CF2*(1-CF1) & CFk2 &= CFold+CF3*(1-CFold) \\
 &= 0,56+0,576*(1-0,56) & &= 0,81+0,36*(1-0,81) \\
 &= 0,81 & &= 0,88 \\
 CFk3 &= CFold+CF4*(1-CFold) \\
 &= 0,88+0,59*(1-0,88) \\
 &= \mathbf{0,95}
 \end{aligned}$$

Persentase diagnosa pasien terkena penyakit hepatitis C sebesar **95%**

4. Perhitungan diagnosa penyakit Hepatitis E

Gejala terkait:

$$\begin{aligned}
 G06 &= \text{nyeri sendi (0,6)} & G12 &= \text{mata berwarna}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF(H,E)1} &= \text{CF(H)1} * \text{CF(Rule)1} & \text{CF(H,E)2} &= \text{CF(H)2} * \text{CF(Rule)2} \\
 &= 0,6 * 0,7 & &= 0,8 * 0,75 \\
 &= 0,42 & &= 0,6
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai CF Kombinasi

$$\begin{aligned}
 \text{CFk} &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) \\
 &= 0,42 + 0,6 * (1 - 0,42) \\
 &= \mathbf{0,768}
 \end{aligned}$$

Persentase diagnosa pasien terkena penyakit hepatitis E sebesar **76,8%**

Hasil perhitungan nilai CF kombinasi untuk setiap penyakit dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan

Kode Penyakit	Nama Penyakit	CF comb	Persentase
P01	Hepatitis A	0,94	94%
P02	Hepatitis B	0,83	83%
P03	Hepatitis C	0,95	95%
P04	Hepatitis D	—	—
P05	Hepatitis E	0,786	78,6%

Hasil perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* pada masing-masing penyakit menunjukkan nilai maksimum CF sebesar 0.95 atau 95% untuk penyakit Hepatitis C (P03). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna adalah Hepatitis C.

Pengujian akurasi data adalah proses evaluasi untuk menentukan seberapa tepat dan benar data yang tersedia dalam menggambarkan realitas. Proses ini penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis, pengambilan keputusan, atau aplikasi lain benar-benar mencerminkan kondisi yang sebenarnya dan dapat diandalkan.

Tabel 7. Validasi Data

Pasien	Gejala	Hasil Diagnosa		Validasi Hasil
		Pakar	Sistem	
Pasien 1	G01, G02, G05, G10, G11, G12, G14	Hepatitis E	Hepatitis E	Sesuai
Pasien 2	G02, G05, G10, G13, G14, G16, G18	Hepatitis C	Hepatitis C	Sesuai
Pasien 3	G06, G09, G12, G18, G20, G21	Hepatitis C	Hepatitis C	Sesuai
Pasien 4	G01, G02, G04,	Hepatitis D	Hepatitis D	Sesuai

	G05, G10, G13, G17			
Pasien 5	G07, G08, G09, G10, G15, G16, G17, G20	Hepatitis A	Hepatitis A	Sesuai
Pasien 6	G02, G05, G09, G10, G21, G22	Hepatitis B	Hepatitis B	Sesuai
Pasien 7	G05, G08, G10, G13, G15, G19	Hepatitis A	Hepatitis D	Tidak Sesuai
Pasien 8	G01, G02, G11, G12, G17	Hepatitis C	Hepatitis C	Sesuai
Pasien 9	G04, G05, G06, G12, G13, G14	Hepatitis E	Hepatitis E	Sesuai
Pasien 10	G02, G14, G17, G19, G20, G21	Hepatitis A	Hepatitis A	Sesuai
Pasien 11	G04, G08, G10, G13, G19, G21	Hepatitis D	Hepatitis D	Sesuai
Pasien 12	G07, G08, G09, G10, G15, G22	Hepatitis B	Hepatitis B	Sesuai
Pasien 13	G01, G03, G05, G07, G08	Hepatitis A	Hepatitis A	Sesuai
Pasien 14	G02, G06, G12, G13, G14, G19	Hepatitis E	Hepatitis E	Sesuai
Pasien 15	G07, G09, G10, G12, G14, G19	Hepatitis A	Hepatitis A	Sesuai
Pasien 16	G02, G04, G05, G08, G13, G21	Hepatitis D	Hepatitis D	Sesuai
Pasien 17	G11, G12, G14, G15, G17, G20, G21	Hepatitis C	Hepatitis C	Sesuai
Pasien 18	G07, G09, G15, G17, G21, G22	Hepatitis B	Hepatitis B	Sesuai
Pasien 19	G03, G05, G05, G12, G13, G14	Hepatitis B	Hepatitis E	Tidak sesuai

Pasien 20	G08, G09, G10, G20, G21	Hepatitis A	Hepatitis A	Sesuai
Pasien 21	G05, G12, G15, G17, G18, G19	Hepatitis C	Hepatitis C	Sesuai

Dari hasil perbandingan antara perhitungan menggunakan sistem pakar berbasis web dan penilaian dari tempat penelitian, diperoleh validasi sistem dengan hasil seperti di bawah ini.

$$\frac{\text{Data sesuai}}{\text{Total data}} \times 100\% = \frac{19}{21} \times 100\% = 90,5\%$$

$$\frac{\text{Data tidak sesuai}}{\text{Total data}} \times 100\% = \frac{2}{21} \times 100\% = 9,5\%$$

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, sistem pakar yang berhasil dibuat dapat menghasilkan diagnosa sesuai dengan gejala yang dialami oleh pasien. Hasil dari uji coba 21 data rekam medis, dengan menggunakan sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis menggunakan metode *certainty factor* didapatkan kesimpulan bahwa sistem yang dibuat mampu mendiagnosa dengan tingkat akurasi sesuai sebesar 90,5% dan tidak sesuai sebesar 9,5%. Saran untuk penelitian ini adalah mengembangkan studi dengan menggunakan metode lain untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif, serta menambahkan fitur tambahan yang masih relevan dengan topik penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Aminullah and M. Ali, "KONSEP PENGEMBANGAN DIRI DALAM MENGHADAPI PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI ERA 4.0."
- [2] Z. Hamson, I. K. D. G. Supartha, M. H. Wahyudi, Sugiyarto, Y. Fitri, Muntasir, H. Taureng, R. O. Adesta, o. Illiandri, I. Muslimin, "Buku Digital- Informasi Teknologi di Dunia Ilmu Kesehatan", Melong Asih Regency B40 – Cijerah, 2021
- [3] D. Agustina *et al.*, "PADA MASA PANDEMI SEBAGAI SARANA KONSULTASI KESEHATAN."
- [4] U. Dhyana, P. Bali, and P. C. Susanto, "Information Technology: Konsep dan Implementasinya 1 Wayan Widi Karsana," 2022. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/363753483>
- [5] M. Hutasuhut, E. F. Ginting, and D. Nofriansyah, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma Dengan Metode Certainty Factor," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1401, Oct. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4959.
- [6] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 10, no. 2, p. 18, Mar. 2019, doi: 10.22441/fifo.2018.v10i2.002.
- [7] K. Harianto, "JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Analisis Perbandingan Teorema Bayes dan Certainty factor dalam Mendiagnosa Von Hippel-Lindau Disease," vol. 7, pp. 1888–1897, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6778.
- [8] M. Mahendra, R. Pane, and R. Rohani, "Analisis Perbandingan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Limfoma Hodgkin Menggunakan Algoritma Teorema Bayes dan Certainty Factor," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 5, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3560.
- [9] M. Tsana'uddin Farid, H. A. Nugroho, and I. Hidayah, "Sistem Pakar Deteksi Minat Untuk Pemilihan Jenjang Karir Menggunakan Metode Certainty Factor," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 2, no. 3, 2021.
- [10] R. I. Borman, R. Napianto, P. Nurlandari, and Z. Abidin, "IMPLEMENTASI CERTAINTY FACTOR DALAM MENGATASI KETIDAKPASTIAN PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KUDA LAUT," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, Dec. 2020, doi: 10.33330/jurteks.v7i1.602.
- [11] I. R. Riyanto, U. Darusalam, and D. Hidayatullah, "Diagnosa Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode Sorensen Coefficient," 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [12] S. Multazam, I. Cholissodin, and S. Adinugroho, "Implementasi Metode Extreme Learning Machine pada Klasifikasi Jenis Penyakit Hepatitis berdasarkan Faktor Gejala," 2020. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [13] A. Tiffany Novarina and E. Santoso, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode Dempster Shafer," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [14] S. Miranda, R. Pratama Adiwino, H. Tuah, B. Ilmu Kesehatan Masyarakat, F. Kedokteran, and U. Hang Tuah, "Prominentia Medical Journal STUDI PUSTAKA TINJAUAN SISTEMATIK: EPIDEMIOLOGI HEPATITIS A PADA ANAK DI INDONESIA," *PMJ Prominentia Medical Journal*, vol. 3, no. 1, p. 2022.
- [15] H. Pekerjaan dan Jarak Pelayanan Kesehatan terhadap Peningkatan Kasus *et al.*, "The Indonesian Journal of Health Promotion Open Access Penyakit Hepatitis B pada Ibu Hamil Employment Relationship and Health Service Distance to Increase in Hepatitis B Cases in Pregnant Women," *MPPKI*, vol. 4, no. 4, 2021, doi: 10.31934/mppki.v2i3.
- [16] A. Hajjah, Y. Nora Marlim, and R. Noratama Putri, "APLIKASI PENDETEKSI PENYAKIT HEPATITIS MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES," *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 155–164, 2023.
- [17] J. Epidemiologi Kesehatan Indonesia *et al.*, "Risk Factor of Hepatitis A Virus (HAV) Outbreak at Tangerang District in 2016."
- [18] B. A. Metodologi and P. Kesehatan, *Penerbit: AHLIMEDIA PRESS*. [Online]. Available: www.ahlimediapress.com

- [19] M. Papuangan and J. Siswa Darame Kec Morotai Selatan Kab Pulau Morotai, "JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer) Ternate PENERAPAN CASE BASED REASONING UNTUK SISTEM DIAGNOSIS PENYAKIT HEPATITIS," 2018.
- [20] D. Maulina and A. M. Wulanningsih, "METODE CERTAINTY FACTOR DALAM PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ANAK," 2020.
- [21] A. Amalia Mortara and A. Desiani, "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Katarak A BSTRAK," *Jurnal Amplifier Mei*, vol. 13, 2023.
- [22] M. Arifin and W. Eka Yulia Retnani, "Arifin et al., Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau (Application Of Certainty Factor Method For Expert System Diagnosis Of Pests And Diseases On Tobacco)."
- [23] B. Dwi Meilani, H. Febrianti, R. Uttunga, and I. Teknologi Adhi Tama Surabaya, "Implementasi Metode Certainty Factor pada Diagnosa Penyakit Lambung."
- [24] N. B. Saragih, "JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi] Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gangguan Hati Pada Manusia Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis WEB," *Maret*, vol. 5, no. 1, pp. 11–19, 2022.
- [25] F. Sonata and W. Rista Maya, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Hepatitis B Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor * Program Studi Sistem informasi, STMIK Triguna Dharma ** Program Studi Sistem Informasi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma," *Jurnal CyberTech*, vol. x. No.x, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharna.ac.id/>