

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kerusakan Hati (Cirrhosis) Menggunakan Metode Certainty Factor

Tasya Yolandita Br Ginting¹, Zulfian Azmi², Muh.Akbar Syahbana Pane³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Stmik Triguna Dharma

Email: ¹tasyayolandita03@gmail.com, ²zulfian.azmi@gmail.com, ³akbarsyahbana@yahoo.co.id

Email Penulis Korespondensi: tasyayolandita03@gmail.com

Abstrak

Hati atau liver merupakan organ padat terbesar dan kelenjar terbesar dalam tubuh manusia. Hati terletak tepat di bawah diafragma di sisi kanan-atas tubuh dan mempunyai sejumlah peran penting. Digolongkan sebagai bagian dari sistem pencernaan, peran hati meliputi detoksifikasi, sintesis protein, dan produksi bahan kimia yang diperlukan untuk pencernaan. Salah satu penyakit yang umum muncul pada organ hati merupakan penyakit Cirrhosis. Cirrhosis merupakan suatu keadaan penyakit yang mengakibatkan cedera hati yang terjadi dalam jangka waktu lama dan menimbulkan kerusakan serius pada struktur hati. Akibatnya, kerja hati seperti produksi berbagai zat yang dibutuhkan tubuh dan fungsi penetralisasi zat racun yang masuk ke dalam tubuh menjadi berkurang. Cirrhosis hati cenderung tidak mudah diobati. Penyakit ini dapat berkembang sebagai akibat dari infeksi hepatitis B dan C menahun, penyakit hati karena konsumsi alkohol yang berlebihan, dan autoimun. Cirrhosis juga lebih sering terjadi pada orang dengan kelebihan berat badan (obesitas) dan perlemakan hati atau menumpuknya lemak di organ hati. Bila tidak diobati, Cirrhosis hati dapat berujung pada komplikasi, berkembang menjadi kanker hati, hingga kematian. Berdasarkan permasalahan tersebut tentunya dibutuhkan suatu sistem pakar yang dapat dengan mudah digunakan untuk mengetahui diagnosa penyakit Cirrhosis hati dan memberikan penanganan yang tepat bagi penderita. Sistem pakar dibangun dengan metode certainty factor. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi Sistem Pakar yang dapat digunakan dalam mengetahui penyakit Cirrhosis hati berbasis web dengan metode Certainty Factor, sehingga mampu menganalisis masalah yang terjadi..

Kata Kunci: Cirrhosis hati, Lemak, Hati, Sistem Pakar, Metode Certainty Factor,

Abstract

The liver or liver is the largest solid organ and the largest gland in the human body. The liver is located just below the diaphragm on the right-hand side of the body and has a number of important roles. Classified as part of the digestive system, the role of the liver includes detoxification, protein synthesis, and production of chemicals necessary for digestion. One of the common diseases that appear in the liver is cirrhosis. Cirrhosis is a disease condition that results in liver injury that occurs over a long period of time and causes serious damage to the liver structure. As a result, the work of the liver, such as the production of various substances that the body needs and the function of neutralizing toxic substances that enter the body, is reduced. Cirrhosis of the liver tends to be difficult to treat. This disease can develop as a result of chronic hepatitis B and C infection, liver disease due to excessive alcohol consumption, and autoimmune. Cirrhosis is also more common in people who are overweight (obese) and have fatty liver or fat accumulation in the liver. If not treated, Cirrhosis of the liver can lead to complications, developing into liver cancer, and even death. Based on these problems, of course, an expert system is needed that can be easily used to diagnose liver cirrhosis and provide appropriate treatment for sufferers. An expert system is built using the certainty factor method. Certainty factor uses a value to assume the degree of confidence of an expert in a data. The result of this research is the creation of an Expert System application that can be used to determine web-based Cirrhosis of the liver using the Certainty Factor method, so that it is able to analyze the problems that occur.

Keywords: Liver cirrhosis, Fat, Liver, Expert System, Certainty Factor Method..

1. PENDAHULUAN

Sirosis hati merupakan salah satu penyakit yang perlu untuk diwaspadai. Faktanya, 1 dari 400 orang di Amerika Serikat menderita sirosis hati. Penyakit ini banyak menyerang orang dewasa dengan rentang usia 45 sampai 54 tahun. Sekitar 1 dari 200 orang dewasa dalam rentang usia 45 sampai 54 tahun di Amerika Serikat menderita penyakit sirosis hati. Berdasarkan data WHO tahun 2021, di Indonesia pada tahun 2020 ASDR sirosis hati pada laki-laki mencapai 52,7 per 100.000 penduduk dan perempuan 16,6 per 100.000 penduduk. Pada tahun 2020 angka kematian akibat sirosis hati meningkat menjadi urutan ke-11 di dunia dengan CSDR 15,8 per 100.000 penduduk. Menurut data Kemenkes tahun 2020, prevalensi penyakit hati kronis di Indonesia mencapai 20 juta jiwa, di mana 20 – 40 % berkembang menjadi sirosis hati [1].

Cirrhosis merupakan suatu keadaan penyakit yang mengakibatkan cedera hati yang terjadi dalam jangka waktu lama dan menimbulkan kerusakan serius pada struktur hati [2]. Akibatnya, kerja hati seperti produksi berbagai zat yang dibutuhkan tubuh dan fungsi penetralisasi zat racun yang masuk ke dalam tubuh menjadi berkurang [3]. Cirrhosis hati

cenderung tidak mudah diobati. Bila tidak diobati, Cirrhosis hati dapat berujung pada komplikasi, berkembang menjadi kanker hati, hingga kematian [4]. Menurut Riset Kesehatan Oasar, diperkirakan sebanyak 18 juta orang menderita hepatitis B dan 3 juta orang menderita hepatitis C di Indonesia. Sekitar 50 persen dari orang tersebut memiliki penyakit hati yang berpotensi kronis dan 10 persen nya menuju Cirrhosis hati. Sementara itu, satu kasus Cirrhosis hati membutuhkan biaya pengobatan sekitar Rp 1 miliar dan pengobatan kanker hati sekitar Rp 5 miliar dengan angka kesembuhan yang minimal [5].

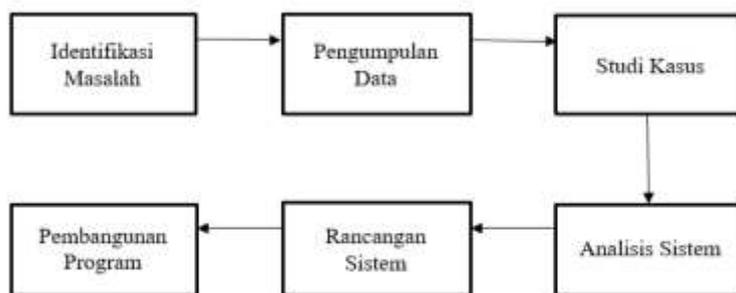
Melihat permasalahan penyakit Cirrhosis hati ini memiliki dampak yang cukup buruk dan penanganannya juga cukup mahal, tentu para pengidap penyakit hati harus menangani penyakit tersebut sebelum memasuki fase yang semakin parah. Maka dari itu pada penelitian ini dibangun sebuah system yang mampu mengidentifikasi penyakit Cirrhosis hati dengan cepat, sistem tersebut merupakan sistem pakar. Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan atau artificial intelligence (AI) yang mempelajari cara mengadopsi pikiran dan nalar seorang pakar untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan membuat suatu keputusan hingga pengambilan kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada. Dasar dari sistem pakar yaitu bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer dan bagaimana menjadikan pengetahuan tersebut sebagai kesimpulan atau keputusan [6].

Pada penelitian ini sistem pakar yang dibangun tentu memerlukan implementasi metode, maka Certainty Factor metode yang dijadikan sebagai solusi merupakan metode. Faktor kepastian (certainty factor) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Penggunaan metode Certainty Factor pada penelitian ini dikarenakan pada metode Certainty Factor data pada penelitian ini merupakan data dari pakar yang berupa perbandingan kepastian dan ketidakpastian, sehingga metode Teorema Bayes tidak cocok karena membutuhkan data fakta lampau, dan untuk Dempster Shafer penggunaannya kurang tepat dikarenakan membutuhkan data densitas dari tiap evidence [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode Penelitian merupakan sebuah tahapan yang dilaksanakan dalam mendapatkan data untuk menyelesaikan masalah penelitian. Metodologi juga merupakan suatu analisis teoritis tentang sebuah metode atau cara. Penelitian merupakan sebuah penyajian yang *systematis* dengan tujuan untuk meningkatkan jumlah pengetahuan. Ada beberapa teknik yang dilakukan dalam penelitian, diantaranya adalah



Gambar 1 Metode Penelitian

1. **Identifikasi Masalah**
Identifikasi masalah didefinisikan sebagai upaya untuk menjelaskan masalah dan membuat penjelasan dapat diukur. Identifikasi ini dilakukan sebagai langkah awal penelitian. Jadi, secara ringkas, identifikasi adalah mendefinisikan masalah penelitian. Pada tahapan ini dilakukan pencarian informasi dan solusi yang bisa dibuat untuk permasalahan penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*).
2. **Pengumpulan Data (Data Collecting)**
Pada tahap ini dicari data mengenai penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*) dengan beberapa cara yaitu:
 - a. Observasi adalah aktivitas yang dilakukan pada suatu proses atau objek dengan memiliki tujuan untuk menggambarkan suatu objek dan kemudian memahami pengetahuan yang ada dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan-gagasan yang sudah diketahui sebelumnya mengenai penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*). Dalam teknik ini dilakukan upaya untuk mengetahui penyakit secara langsung ke tempat studi kasus di Rumah Sakit Mitra Sehati, kegiatan yang dilakukan melihat langsung diagnosis pasien yang mengalami penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*) dan penyakit yang gejalanya menyerupai.

- b. Wawancara merupakan percakapan antara dua orang atau lebih yang terjadi secara langsung antara narasumber dan pewawancara. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi (data) yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam teknik ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung kepada Ibu dr. Melda Yulia. Wawancara meliputi gejala, penanganan dan jenis penyakit terkait pada penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*).
3. Studi Pustaka
Studi Keputusan adalah salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis peneliti untuk mengkaji masalah yang dibahas. Dalam hal ini peneliti menggunakan beberapa sumber kepustakaan diantaranya : Buku, Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan bidang ilmu sistem pakar
4. Analisis Sistem
Analisis sistem juga bisa diartikan sebagai sebuah teknik pemecahan sebuah masalah yang dilakukan dengan cara menguraikan sistem kepada berbagai komponen yang membentuknya. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat kinerja berbagai komponen tersebut, termasuk interaksi antara semua komponen dalam mencapai tujuan dari sistem itu sendiri. Pada tahapan ini dilakukan penyesuaian fitur-fitur yang ingin diterapkan pada sistem.
5. Rancangan Sistem
Pada tahap ini dilakukan pemodelan sistem dengan menggunakan UML dengan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*.
6. Pembangunan Aplikasi
Pada tahapan ini perancangan sistem yang telah dilakukan direalisasikan dengan membangun aplikasi berbasis web dimana pembangunan aplikasi menjadi tujuan utama penelitian ini.

2.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut [8]. Sistem Pakar, yang mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusan maupun hasil keputusan yang diperoleh [9].

Mesin Inferensi adalah sebuah otak dari aplikasi sistem pakar. Dimana dalam mesin inferensi inilah kemampuan pakar ini disisipkan. Apa yang dikerjakan oleh mesin inferensi, didasarkan pada pengetahuan-pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan yang telah diambil dari seorang pakar. Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan dan dapat memilah aturan serta menentukan relevan kepakarannya [10].

Sistem adalah serangkaian subsistem yang saling terkait dan tergantung satu sama lain, bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan dan sasaran yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semua sistem memiliki input, proses, output, dan umpan balik. Pakar adalah seorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal baru yang berkaitan dengan topik permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan, dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya [11].

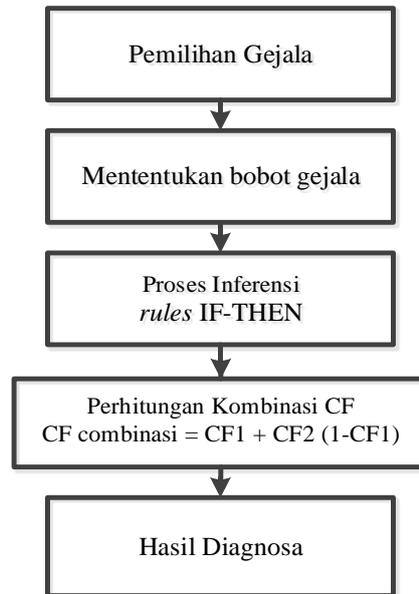
Sistem pakar (*expert system*) adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan Sistem Pakar seorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Pengetahuan yang disimpan di komputer disebut dengan nama basis pengetahuan. Ada 2 tipe pengetahuan, yaitu fakta dan prosedur. Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar [12].

Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*). Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk *rulebased systems*, yang mana pengetahuannya disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. Fitur lainnya dari sistem pakar adalah kemampuan untuk merekomendasi. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan sistem konvensional [13].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Certainty Factor

Algoritma sistem merupakan keterangan dari langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem pakar dalam mendiagnosis Penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*) dengan menggunakan metode Certainty Factor. Tahapan dari metode Certainty Factor akan dijelaskan dalam kerangka kerja berikut ini.



Gambar 2 Kerangka Kerja Metode Certainty Factor

Algoritma merupakan salah satu urutan langkah-langkah pendekatan yang dilakukan untuk membangun sebuah sistem pakar sehingga mendapat hasil yang diinginkan. Sistem pakar yang dibangun merupakan *rule based expert system* yang menggunakan metode Certainty Factor. Adapun langkah-langkah metode Certainty Factor antara lain :

1. Menentukan data Penyakit dan gejalanya.
2. Menentukan bobot gejala.
3. Proses inferensi.
4. Mengkombinasikan nilai Certainty Factor dari masing-masing kaidah.

$MB(h,e)$ = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)

$MD(h,e)$ = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)

CF = Factor kepastian

$CF[H,E]$ = $MB[H,E]-MD[H,E]$

Dimana diasumsikan jumlah Disini diasumsikan ada 30 sampel terkait Jenis Penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*). Dengan jumlah masing-masing tiap penyakit adalah sebagai berikut :

P1 Sirosis = 10

P2 Steatosis = 10

P3 Fibrosis = 10

Kemudian dihitung nilai premis masing masing jenis penyakit tersebut.

$$P(H1) = \frac{10}{30} = 0.33333$$

$$P(H3) = \frac{10}{30} = 0.33333$$

$$P(H2) = \frac{10}{30} = 0.33333$$

Maka dihitung nilai premis Sirosis terhadap Evidence

$$P(H1 E1) = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$P(H1 E4) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H1 E2) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H1 E5) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H1 E3) = \frac{7}{10} = 0.7$$

$$P(H1 E6) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H1 | E7) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H1 | E8) = \frac{8}{10} = 0.8$$

Maka dihitung nilai premis Steatosis terhadap *Evidence*

$$P(H2 | E8) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H2 | E11) = \frac{6}{10} = 0.6$$

Maka dihitung nilai premis Fibrosis terhadap *Evidence*

$$P(H2 | E8) = \frac{5}{10} = 0.5$$

$$P(H2 | E14) = \frac{6}{10} = 0.6$$

Selanjutnya dicari nilai MB dan MD nya dengan menggunakan rumus sebagai berikut

P1 Sirosis

$$MB(H1, E1) = \frac{\{Max[P(H1|E1), P(H1)] - P(H1)\}}{Max[1,0] - P(H1)}$$

$$= \frac{\{0.6 - 0.33333\}}{1 - 0.33333} = 0.4$$

$$MB(H1, E2) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E3) = \frac{\{0.7 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.55$$

$$MB(H1, E4) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E5) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E6) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E7) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E8) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E9) = \frac{\{0.8 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.7$$

$$MB(H1, E10) = \frac{\{0.7 - 0.333333\}}{1 - 0.333333} = 0.55$$

$$MD(H1, E1) = \frac{\{Min[P(H1|E1), P(H1)] - P(H1)\}}{Min[1,0] - P(H1)}$$

$$MD(H1, E1) = \frac{Min[0.6, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$P(H1 | E9) = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$P(H1 | E10) = \frac{7}{10} = 0.7$$

$$P(H2 | E12) = \frac{7}{10} = 0.7$$

$$P(H2 | E13) = \frac{9}{10} = 0.9$$

$$P(H2 | E15) = \frac{4}{10} = 0.4$$

$$P(H2 | E16) = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$MD(H1, E2) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E3) = \frac{Min[0.7, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E4) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E5) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E6) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E7) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E8) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E9) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333}$$

$$= 0$$

$$MD(H1, E10) = \frac{Min[0.6, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333} = 0$$

P2 Steatosis

$$MB(H2, E8) = \left\{ \frac{0.8 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.7$$

$$MB(H2, E11) = \left\{ \frac{0.6 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.4$$

$$MB(H2, E12) = \left\{ \frac{0.7 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.55$$

$$MB(H2, E13) = \left\{ \frac{0.9 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.85$$

$$MD(H2, E8) = \frac{Min[0.8, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333} = 0$$

$$MD(H2, E11) = \frac{Min[0.6, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333} = 0$$

$$MD(H2, E12) = \frac{Min[0.7, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333} = 0$$

$$MD(H2, E13) = \frac{Min[0.9, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333} = 0$$

P3 Fibrosis

$$MB(H3, E8) = \left\{ \frac{0.5 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.25$$

$$MB(H3, E14) = \left\{ \frac{0.6 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.4$$

$$MB(H3, E15) = \left\{ \frac{0.4 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.1$$

$$MB(H3, E16) = \left\{ \frac{0.6 - 0.333333}{1 - 0.333333} \right\} = 0.4$$

$$MD(H3, E8) = \frac{Min[0.5, 0.333333] - 0.333333}{Min[1,0] - 0.333333} = 0$$

3.2.3 Proses Inferensi

Inferensi merupakan proses yang digunakan sistem pakar untuk menghasilkan informasi baru dari informasi yang telah diketahui. Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut dengan mesin inferensi (*Inference Engine*). Tahapan inferensi ini dilakukan dengan menelusuri tiap penyakit berdasarkan gejala, dan melihat hubungan sebab akibat antara gejala dengan penyakit melalui fungsi IF-Then.

Tabel 2 Penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*) Beserta Nilai CF

Kode	Tingkatan	Kode Gejala	MB	MD	CF
P1	Sirosis	G01	0.4	0	0.4
		G02	0.7	0	0.7
		G03	0.55	0	0.55
		G04	0.7	0	0.7
		G05	0.7	0	0.7
		G06	0.7	0	0.7
		G07	0.7	0	0.7
		G08	0.7	0	0.7
		G09	0.7	0	0.7
		G10	0.55	0	0.55
P2	Steatosis	G08	0.7	0	0.7
		G11	0.4	0	0.4

		G12	0.55	0	0.55
		G13	0.85	0	0.85
P3	Fibrosis	G08	0.25	0	0.25
		G14	0.4	0	0.4
		G15	0.1	0	0.1
		G16	0.4	0	0.4

3.2.4 Proses Perhitungan Kombinasi CF

Dalam pengujian analisa yang dilakukan, seseorang berkonsultasi mengenai Penyakit Kerusakan Hati (*Cirrhosis*), dari 15 pilihan gejala yang diberikan seseorang pasien tersebut bahwa dirinya mengalami 5 gejala antara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Gejala Yang Dialami Pasien

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Energi turun (kelelahan).(0.4 /Mungkin Ya)
2	G08	Mual (0.8 / Hampir Pasti)
3	G11	Rasa tidak nyaman pada perut (0.8 / Hampir Pasti)
5	G14	Terjadi penumpukan cairan pada kaki dan perut, (0.4 /Mungkin Ya)

Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* Pada Sirosis yang memiliki 3 gejala yaitu G03, G04 dan G08

Tabel 4 Gejala yang dialami sesuai dengan Kerusakan Hati (*Cirrhosis*)

No	Kode Gejala	Gejala	CF User	CF Pakar	Nilai CF
1	G01	Mudah memar.(0.4 /Mungkin Ya)	0.4	0.4	0.16
2	G08	Mual (0.8 / Hampir Pasti)	0.8	0.7	0.56

Dimana diketahui nilai MB gejala tersebut adalah,

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G01)} &= 0.16 \\ \text{Nilai CF(G08)} &= 0.56 \\ \text{CF}(h,e1^e8) &= \text{CF}(h,G01) + \text{CF}(h,G08) * (1-\text{CF}[h,G01]) \\ \text{CF}(G01,G08) &= 0.16+ (0.56* (1-0.16)) \\ \text{CF}(G01,G08) &= 0.6304 \end{aligned}$$

Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* pada *Steatosis* yang memiliki 2 ciri yaitu G8 dan G12.

Tabel 5 Gejala yang dialami sesuai dengan *Steatosis*

No	Kode Gejala	Gejala	CF User	CF Pakar	Nilai CF
1	G08	Mual (0.8 / Hampir Pasti)	0.8	0.7	0.56
2	G11	Rasa tidak nyaman pada perut (0.8 / Hampir Pasti)	0.8	0.4	0.32

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G08)} &= 0.56 \\ \text{Nilai CF (G11)} &= 0.32 \\ \text{CF}(h,e08^e11) &= 0.56+ (0.32* (1-0.56)) = 0.7008 \end{aligned}$$

Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* pada *Fibrosis* yang memiliki 2 ciri yaitu G8 dan G14.

Tabel 6 Gejala yang dialami sesuai dengan *Fibrosis*

No	Kode Gejala	Gejala	CF User	CF Pakar	Nilai CF
1	G08	Mual (0.8 / Hampir Pasti)	0.8	0.25	0.2
2	G14	Terjadi penumpukan cairan pada kaki dan perut, (0.4 /Mungkin Ya)	0.4	0.4	0.16

$$\text{Nilai CF (G08)} = 0.2$$

$$\text{Nilai CF (G14)} = 0.16$$

$$\text{CF}(h, e08^e14) = 0.2 + (0.16 * (1 - 0.2)) = 0.328$$

3.2.5 Hasil Diagnosa

Maka dari perhitungan dapat disimpulkan nilai CF untuk jenis pengidentifikasian penyakit dari nilai CF terbesar adalah pada Steatosis = 0.7008 dengan tingkat kepastian 70.08%. Yaitu artinya adalah pasien tersebut mengalami Steatosis. Jadi solusi yang dilakukan untuk jenis penyakit ini adalah tes darah untuk memeriksa fungsi hati, seperti kadar bilirubin dan enzim tertentu dan tes pencitraan, seperti MRI, X-Ray, dan CT-Scan, serta biopsi hati.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang mendiagnosa penyakit kerusakan hati, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, dari penelitian yang telah dilakukan dalam menganalisis permasalahan mengenai diagnosa penyakit kerusakan hati (*Cirrhosis*), dapat diidentifikasi dengan baik menggunakan metode *Certainty Factor* dengan cara mencari permasalahan yang sering terjadi di pasien yang mengalami kerusakan hati kemudian mencari gejala-gejalanya dan melakukan penelusuran informasi dari pengetahuan seorang pakar penyakit kerusakan hati. Dalam menerapkan metode *Certainty Factor* dalam mendiagnosa penyakit kerusakan hati (*Cirrhosis*) dilakukan dengan menyesuaikan gejala yang terjadi pada penderita penyakit kerusakan hati (*Cirrhosis*), kemudian melakukan diagnosa terhadap sistem yang dibangun selanjutnya membandingkan hasil dari sistem dengan hasil yang diberikan oleh dokter. Namun dalam perhitungan MB dan MD ditemukan sedikit kerancuan diantaranya nilai MD yang selalu bernilai nol. Kemudian dalam merancang aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit kerusakan hati (*Cirrhosis*) dengan Metode *Certainty Factor* dilakukan dengan baik menggunakan 2 tahapan jenis perancangan yaitu pemodelan dan perancangan interface, untuk pemodelan dibangun dengan konsep pemodelan UML. Untuk perancangan dilakukan dengan perancangan database dan interface. Selanjutnya untuk membuat aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit kerusakan hati (*Cirrhosis*) dengan Metode *Certainty Factor* berbasis *web*. Digunakan bantuan aplikasi *xampp* sebagai web server dan bahasa pemrograman *php* sebagai pondasi dari perhitungan metode *Certainty Factor* dalam aplikasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Yaitu Bapak Zulfian Azmi dan Bapak Muh.Akbar Pane.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P2P, "Hepatitis Can't Wait," Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, 18 8 2022. [Online]. Available: <http://p2p.kemkes.go.id/hepatitis-cant-wait/>. [Diakses 28 11 2022].
- [2] Baharuddin, "Steatosis Pada Hepar dan Fruktosa Dosis Tinggi Pada Penelitian Fruktosa," *KELUWIH: Jurnal Kesehatan*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [3] F. Safithri, "Mekanisme Regenerasi Hati secara Endogen pada Fibrosis Hati," *Jurnal Unimus*, vol. 4, no. 2, 2018.
- [4] rsudpariaman, "Mengenal Lebih Jauh Tentang Hati dan Perannya," rsudpariaman.sumbaprovo.go.id, 23 2 2017. [Online]. Available: <https://rsudpariaman.sumbaprovo.go.id/read-post/Mengenal-Lebih-Jauh-Tentang-Hati-dan-gan,dan%20mempunyai%20jumlah%20peran%20penting..> [Diakses 10 11 2022].
- [5] S. Hendra Koncoro, "Sirosis Hati, Kenali Gejala dan Obati Segera," *RS ST. CAROLUS*, 17 10 2018. [Online]. Available: <https://www.rscarolus.or.id/article/sirosis-hati-kenali-gejala-dan-obati-segera>. [Diakses 10 11 2022].

- [6] Dina Maulina, Asih Murti Wulanningsih, “METODE CERTAINTY FACTOR DALAM PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ANAK,” *JOISM : JURNAL OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT*, vol. 1, no. 2, pp. 23-32, 2020).
- [7] K. E. Setyaputri, A. Fadlil dan D. Sunardi, “Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30-35, 2018.
- [8] Dina Maulina, Asih Murti Wulanningsih, “METODE CERTAINTY FACTOR DALAM PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ANAK,” *JOISM : JURNAL OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT*, vol. 1, no. 2, pp. 23-32, 2020.
- [9] Y. Wijayana, “SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER DENGAN METODE BACKWARD CHAINING BERBASIS WEB,” *Media Elektrika*, vol. 12, no. 2, 2019.
- [10] Puji Sari Ramadhan, Usti Fatimah S.Pane, *Mengenal Metode Sistem Pakar*, Medan: Uwais Inspirasi Indonesia, 2018.
- [11] Bambang Sunanda, Darjat Saripurna, Azlan, “E-Diagnosis System Untuk Mendeteksi Penyakit Alveolar Osteitis Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurnal CyberTech*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [12] Level Perdana, “SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL DENGAN METODE FORWARD CHAINING,” *Jurnal TIKomSiN*, no. ISSN : 2338-4018, 2018.
- [13] Alfina Adela, Darjat Saripurna, Nur Yanti Lumban Gaol, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Atherosklerosis Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurnal CyberTech*, vol. 3, no. 11, 2020.