

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT ORGAN HATI MENGGUNAKAN METODE PENYAKIT CERTAINTY FACTOR

M.Raushan Fikri¹, Amir Hamzah², Muhammad Sholeh³

Jurusan Teknik Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl Kalisahak No. 28 Komplek Balapan Tromol Pos 45, Yogyakarta 55222 Telp : (0274) 563029
Email: shzam00@gmail.com¹, Amir@akprind.ac.id², muhash@akprind.ac.id³

Abstract

Liver function is so important that it must be kept fine and healthy. The spread of liver disease has occurred in many countries. In countries of moderate endemicity, such as Korea, Indonesia, Thailand, Sri Lanka and Malaysia, available data suggest that incidence rates may be decreasing, at least in urban areas, and age at infection increasing from early to late childhood, increasing the risk of outbreaks. This is what underlies the creation of various methods on the system to be able to help solve problems. In a knowledge-based system, knowledge from an expert is stored and implemented in a single method that can perform calculations as needed. One of these methods is Certainty Factor. Creating an expert system is certainly not easy, it takes at least an expert and a programmer to create it, because the results of the diagnosis must be accountable according to the actual expert knowledge. The results showed that of the 100 data tested on the expert system that had been created, the system was able to diagnose 95 data correctly and accurately. Although the factor of liver disease does not only come from the symptoms felt, but also from the lifestyle of patient / user.

Keyword: Expert System, Certainty Factor, liver disease

Abstrak

Fungsi hati sangat penting sehingga harus dijaga agar tetap baik dan sehat. Penyebaran penyakit liver telah terjadi di banyak negara. Di negara-negara dengan endemisitas sedang, seperti Korea, Indonesia, Thailand, Sri Lanka dan Malaysia, data yang tersedia menunjukkan bahwa tingkat kejadian dapat menurun, setidaknya di daerah perkotaan, dan usia saat infeksi meningkat dari awal hingga akhir masa kanak-kanak, meningkatkan risiko infeksi. wabah. Hal inilah yang mendasari munculnya berbagai metode pada sistem untuk dapat membantu menyelesaikan masalah. Dalam sistem berbasis pengetahuan, pengetahuan dari seorang pakar disimpan dan diimplementasikan dalam satu metode yang dapat melakukan perhitungan sesuai kebutuhan. Salah satu nya adalah metode Certainty Factor. Membuat sistem pakar tentu tidak mudah, dibutuhkan setidaknya seorang ahli dan seorang programmer untuk membuatnya, karena hasil diagnosa harus dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan pengetahuan pakar yang sebenarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 100 data yang diuji pada sistem pakar yang telah dibuat, sistem mampu mendiagnosa 95 data dengan benar dan akurat. Padahal faktor penyakit liver tidak hanya berasal dari gejala yang dirasakan, tetapi juga dari gaya hidup penderita / pengguna nya.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Certainty Factor, Penyakit Organ Hati

Pendahuluan

Dengan teknologi yang sudah canggih saat ini, dimungkinkan lah untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat mendiagnosis dari penyakit organ hati tersebut, tentu saja dengan bantuan pengetahuan para pakar dan juga di implementasi kan menggunakan Web application. Hal tersebut dapat memudahkan diagnosis tanpa harus bertemu dengan seorang dokter. Ketika seseorang melakukan diagnosis pada sistem pakar yang dibuat, setidaknya seorang pasien mendapat gambaran dari gejala yang ia rasakan dengan cepat dan juga rekomendasi dari sistem tentang berbagai hal. Sistem hanya dibuat untuk mendiagnosis penyakit organ hati secara spesifik berdasarkan penelitian kesehatan terbaru berdasarkan sumber dalam rentang waktu 5 tahun.

tujuan dari dibuatnya penelitian ini Untuk membuat sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit organ hati, Menghasilkan prototipe sistem pakar yang bisa digunakan untuk diagnosis penyakit organ hati, Menjadikan sistem berbasis pengetahuan sebagai sistem penanganan diagnosis. Dengan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem pakar yang dapat memudahkan proses diagnosis penyakit organ hati menggunakan metode certainty factor.

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan dua metode yaitu Wawancara dan studi literatur. Wawancara akan dilakukan pada seorang pakar yang akan memberikan angka MB dan MD pada gejala-gejala penyakit. Wawancara juga dilakukan untuk menguji sistem jika sudah mencapai tahap uji coba nantinya. Metode Studi literatur digunakan untuk mencari teori mengenai penyakit organ hati sebanyak mungkin. Penelitian ini menggunakan metode analisis data kombinasi antara metode kualitatif dan metode kuantitatif. Karena menggunakan wawancara sebagai sumber akurasi sistem dan dari semua data yang didapatkan, akan dihitung menggunakan rumus tertentu untuk nantinya mendapatkan hasil Certainty factor yang mendekati sempurna. Hal tersebut dilakukan untuk mencapai akurasi yang tinggi serta meminimalisir kesalahan sistem dalam mendiagnosis gejala-gejala dari user.

Tinjauan Pustaka

Satu studi menemukan bahwa proses konsultasi yang dilakukan pengguna untuk mendapatkan hasil persentase data hama atau penyakit adalah nilai tertinggi yang dapat dicapai yaitu 99,985729744%. Walaupun tidak pernah mencapai 100%, namun penggunaan metode Certainty Factor pada aplikasi sistem pakar masih sangat baik untuk diimplementasikan. Penentuan data nilai MD pada sistem berdasarkan kesepakatan peneliti dengan pakar, sehingga menghasilkan range nilai data MD. Range data nilai MD terbagi atas tiga kriteria, yaitu sangat yakin 0.11 – 0.15, yakin 0.6 – 0.10, dan sedikit yakin 0 – 0.5. Data nilai MD menggunakan penentuan nilai CF yang sangat berpengaruh pada perhitungan certainty factor (Arifin et al., 2017).

Pada penelitian selanjutnya, data jumlah balita dari RSUD Majalengka dianalisis menggunakan metode certainty factor, dan didapatkan nilai certainty factor cocok untuk menilai status gizi anak. Di bawah usia 5 tahun, dengan atau tanpa malnutrisi. Selain itu keakuratan yang dihasilkan oleh metode ini rata-rata di atas 70% dengan kesesuaian data 90 dari 120 data uji coba (Sugandi et al., 2019).

Pada penelitian terakhir, metode certainty factor dapat diterapkan pada suatu sistem pakar yang mengidentifikasi tingkat kecanduan online game berdasarkan beberapa fakta yang berasal dari pakar dan input dari user (klien) pada saat user (klien) mengisi kuesioner. Hasil identifikasi tingkat kecanduan online game dipengaruhi oleh nilai yang berasal dari jawaban kuesioner user (klien). Selain itu output berupa tingkat kecanduan juga mempengaruhi pemberian saran dari pakar (Rawansyah et al., 2020).

Sistem pakar (Expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Keahlian tersebut dipindahkan dari pakar ke suatu komputer. Pengetahuan ini kemudian disimpan dalam komputer. Pada saat pengguna menjalankan komputer untuk mendapatkan informasi, sistem pakar menanyakan fakta-fakta dan dapat membuat penalaran (inferensi) dan sampai pada suatu kesimpulan. Kemudian, sistem pakar memberikan penjelasan (memberikan kesimpulan atas hasil konsultasi yang telah dilakukan sebelumnya) (Rosnelly, 2012).

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Sehingga dengan adanya metode Certainty Factor ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Pratiwi, 2019).

Formula Certainty Factor yang dikemukakan oleh Giarratano dan Riley pada tahun 1994 menggunakan persamaan sebagai berikut (Giarratano & Riley, 1994):

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Keterangan:

CF (H, E) = Certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1.

MB (H, E) = Ukuran kenaikan kepercayaan (Measure of increased believe) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD (H, E) = ukuran kenaikan ketidakpercayaan (Measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

Dari hasil perhitungan tersebut Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1 Nilai CF dari rule diubah menjadi nilai CF

Nilai Kepercayaan	Nilai CF
Pasti tidak	-1,0
Hampir pasti tidak	-0,8
Kemungkinan Besar tidak	-0,6
Mungkin tidak	-0,4
Tidak tahu	-0,2 – 0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan Besar	0,6
Hampir Pasti	0,8
Pasti	1,0

Tabel 2 Bobot Nilai MB

No	Keterangan	Nilai MB
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Sedikit Yakin	0,4
5	Tidak tahu	0,2
6	Tidak	0

Tabel 3 Bobot Nilai MD

No	Keterangan	Nilai MD
1	Sangat Yakin	0,11 – 0,15
2	Yakin	0,06 – 0,10
3	Sedikit Yakin	0 – 0,05

Html adalah kependekan dari *Hyper Text Markup Language*, yang artinya tata cara penulisan yang digunakan dalam pembangunan suatu web. Atau dapat juga diartikan sebagai bahasa yang digunakan untuk merancang sebuah halaman web (Dafa, 2020). HTML5 merupakan salah satu karya Konsortium *Waring Wera Wanua (World Wide Web Consortium, W3C)* untuk mendefinisikan sebuah bahasa markah tunggal yang dapat ditulis dengan cara HTML ataupun XHTML. Seperti pendahulunya, HTML5 dirancang sebagai bahasa yang lintas platform, penggunaannya tidak didasarkan pada platform dimana HTML5 itu sendiri berjalan (Hasan & Nasution, 2018).

JavaScript adalah bahasa yang berdasar pada objek yang mengizinkan untuk mengendalikan banyak aspek interaksi user pada suatu dokumen HTML. Dimana objek tersebut berupa suatu window, frame, URL, dokumen, form, button, atau item yang lain. Semuanya itu mempunyai komponen yang saling berkesinambungan, serta masing-masing item tersebut memiliki nama, lokasi, warna nilai dan atribut lainnya (Dafa, 2020). *Cascading Style Sheet (CSS)* merupakan aturan untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. CSS bukan merupakan bahasa pemrograman. CSS dapat mengatur ukuran gambar, warna bagian tubuh pada teks, warna tabel, ukuran border, warna border, warna *hyperlink*, warna mouse over, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas, bawah, dan parameter lainnya. CSS adalah bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur berbagai tampilan dokumen (Dafa, 2020).

PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server-side HTML embedded scripting*). PHP adalah bahasa *scripting* yang menyediakan cara yang mudah dalam melekatkan program pada halaman web. Karena suatu halaman diproses terlebih dahulu oleh PHP sebelum dikirim ke *client*, maka *script* dapat menghasilkan isi halaman yang dinamis, seperti misalnya menampilkan hasil *query* dari MySQL pada halaman tersebut (Pasaribu & Susanti, 2021).

Hati (lever) merupakan salah satu organ yang cukup besar dan berperan penting bagi tubuh manusia (Prayoga et al., 2018). Hepatitis adalah peradangan sel-sel hati, biasanya disebabkan infeksi (virus, bakteri, parasit), obat-obatan (termasuk obat tradisional), konsumsi alkohol, lemak berlebih, dan penyakit autoimun. Hepatitis dapat disebabkan oleh berbagai virus seperti virus

hepatitis A (HAV), hepatitis B (HBV), hepatitis C (HCV), hepatitis D (HDV), dan hepatitis E (HEV) (Gozali, 2020). Hepatitis virus adalah istilah yang digunakan untuk infeksi hepar oleh virus disertai nekrosis dan inflamasi pada sel-sel hati yang menghasilkan kumpulan perubahan klinis, biokimia serta seluler yang khas (Smeltzer & Celinne, 2001).

PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dari wawancara pada pakar penyakit organ hati untuk menentukan nilai dari MB dan MD pada Tabel 1. Pakar dari penelitian ini adalah seorang mahasiswa aktif di salah satu universitas Yogyakarta bernama Noorkhalisah. Seperti yang diketahui, nilai MB (*Measure of increased believe*) adalah nilai dari peningkatan kepercayaan seorang pakar terhadap suatu gejala sedangkan MD (*Measure of increased disbelief*) adalah nilai dari peningkatan ketidakpercayaan seorang pakar terhadap suatu gejala. Nilai ini menjadi kunci untuk menghitung hasil akhir dari nilai CF (*Certainty Factor*) yang akan menjadi penentu hasil diagnosis penyakit.

Tabel 4 Hasil Wawancara Pakar

No	Penyakit	Gejala	MB	MD
1	Hepatitis A	Kehilangan Selera makan	0,65	0,03
2	Hepatitis A	Muntah	0,5	0,01
3	Hepatitis A	Mual	0,6	0,01
4	Hepatitis A	Rasa Letih	0,6	0,05
5	Hepatitis A	Perut tidak nyaman	0,4	0,01
6	Hepatitis A	Air seni berwarna kuning tua	0,65	0,01
7	Hepatitis A	Bagian putih mata menjadi kuning	0,6	0,01
8	Hepatitis A	Mudah capek	0,9	0,01
9	Hepatitis B	Air seni berwarna kuning tua	0,8	0,02
10	Hepatitis B	Kulit menjadi kekuningan	0,8	0,02
11	Hepatitis B	Bagian putih mata menjadi kuning	0,9	0,05
12	Hepatitis B	Bengkak pada kanan perut atas	0,6	0,02
13	Hepatitis B	Nyeri sendi	0,2	0,01
14	Hepatitis B	Demam	0,6	0,01
15	Hepatitis B	Muntah	0,5	0,02
16	Hepatitis B	Mulut terasa pahit	0,4	0,05
17	Hepatitis B	Kehilangan selera makan	0,2	0,09
18	Hepatitis C	Mual	0,85	0,04
19	Hepatitis C	Kehilangan Selera makan	0,3	0,02
20	Hepatitis C	Mudah Capek	0,5	0,03
21	Hepatitis C	Nyeri Sendi	0,9	0,02
22	Hepatitis C	Nyeri perut di sisi kanan atas	0,3	0,01
23	Hepatitis C	Demam	0,8	0,05
24	Sirosis	Muntah darah	0,7	0,05
25	Sirosis	Berat Badan Menurun	0,6	0,02
26	Sirosis	Bercak kemerahan di telapak tangan	0,3	0,02
27	Sirosis	Sesak nafas	0,5	0,02
28	Sirosis	Kulit menjadi kekuningan	0,7	0,03
29	Sirosis	Bagian putih mata menjadi kuning	0,5	0,03
30	Sirosis	Kulit terasa gatal	0,4	0,03
31	Sirosis	Bengkak pada kanan perut atas	0,4	0,01
32	Sirosis	Kehilangan selera makan	0,3	0,02
33	Sirosis	Demam	0,6	0,03
34	Kanker Hati	Nyeri perut di sisi kanan atas	0,6	0,04
35	Kanker Hati	Nyeri pada bahu kanan	0,4	0,02
36	Kanker Hati	Berat badan menurun	0,7	0,03
37	Kanker hati	Mual	0,5	0,06
38	Kanker hati	Benjolan di perut bagian atas	0,4	0,01
39	Kanker hati	Kulit menjadi kekuningan	0,6	0,04
40	Kanker hati	Kehilangan selera makan	0,3	0,02
41	Kanker hati	Kulit terasa gatal	0,4	0,02
42	Kanker hati	Mengantuk	0,2	0,03
43	Kanker hati	Air seni berwarna kuning tua	0,8	0,03
44	Kanker hati	Tinja berwarna abu-abu terang	0,7	0,08

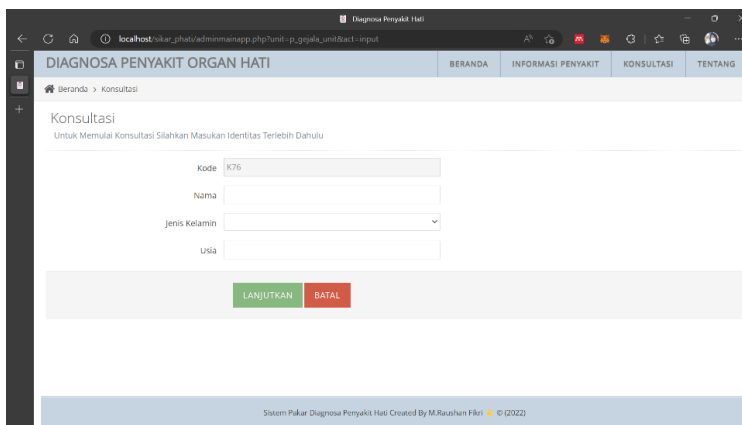
Pakar menyebutkan, Hasil kesepakatan pada nilai MB dan MD tersebut memiliki beberapa kondisi yang harus dipenuhi karena ada beberapa gejala yang juga memiliki diagnosis penyakit umum sehingga pemilihan untuk diagnosis penyakit organ hati minimal 3 gejala.

Antarmuka sistem pakar diagnosis penyakit organ hati pada penelitian ini dibuat sesederhana mungkin karena sistem berfokus pada perhitungan menggunakan metode *certainty factor*. Antarmuka sistem dibagi menjadi dua sisi yaitu *user* atau pengguna dan juga sisi admin.



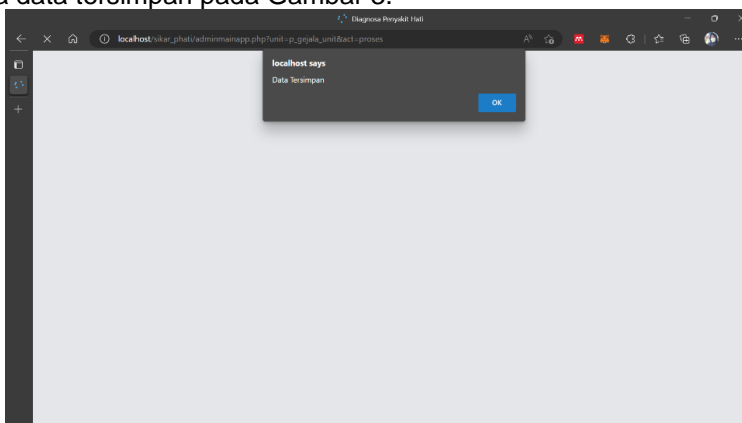
gambar 1 Halaman Dashboard

Gambar1 adalah halaman ketika *user* pertama kali mengakses website ini. *Dashboard* akan menampilkan *slide* kata-kata yaitu selamat datang yang diperjelas dengan kalimat di bawahnya. Website juga memiliki *navigation bar* untuk berpindah dari 1 halaman ke halaman yang lainnya.

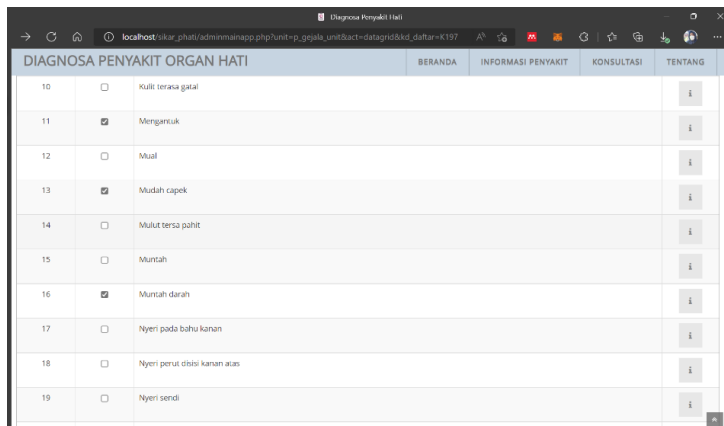


gambar 2 Halaman Konsultasi

User yang sudah mengisi data diri pada gambar 2 dan gambar 3 akan diberikan notifikasi dari sistem bahwa data tersimpan pada Gambar 3.

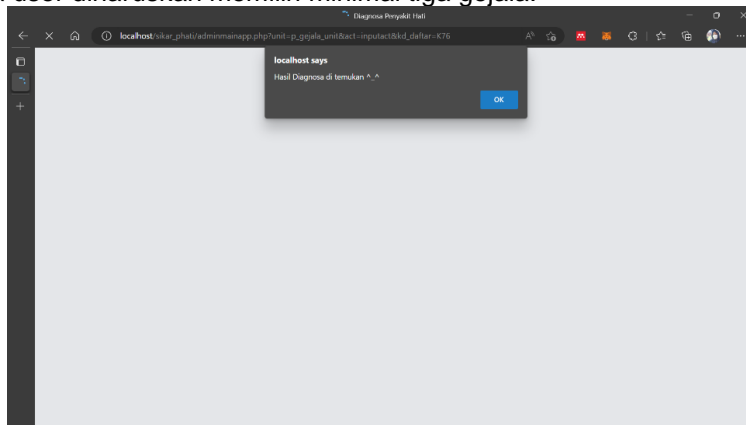


gambar 3 Notifikasi data tersimpan

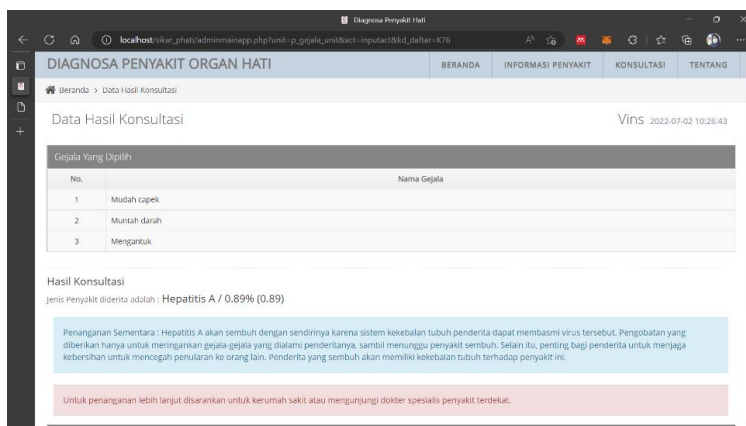


gambar 4 user memilih tiga gejala

Ketika user memilih tiga gejala Gambar 4, maka hasil diagnosis dapat ditemukan seperti gambar 6, karena user diharuskan memilih minimal tiga gejala.



gambar 5 notifikasi hasil diagnosis ditemukan



gambar 6 hasil diagnosis sistem

Pada hasil konsultasi sistem dengan 3 gejala yang dipilih user Gambar 6, menghasilkan nilai 0.89% untuk Hepatitis A dengan perhitungan manual sebagai berikut:

- No Nama Gejala
- 1 Mudah capek
- 2 Muntah Darah
- 3 Mengantuk

Rule sesuai dengan gejala yang dipilih

No	MB	MD	Gejala	Penyakit
1	0,9	0,01	Mudah Capek	Hepatitis A
2	0,5	0,03	Mudah Capek	Hepatitis C
3	0,7	0,05	Muntah Darah	Sirosis
4	0,2	0,03	Mengantuk	Kanker Hati

Perhitungan CF

1) Hepatitis A

$$CF\ 1 = 0,9 - 0,01 = 0,89$$

Karena CF hanya 1, Maka hasil akhir CF penyakit = **0.89**

2) Hepatitis C

$$CF1 = 0,5 - 0,03$$

Karena CF hanya 1, Maka hasil akhir CF penyakit = **0.47**

3) Sirosis

$$CF\ 1 = 0,7 - 0,05$$

Karena CF hanya 1, maka hasil akhir CF penyakit = **0.65**

4) Kanker Hati

$$CF\ 1 = 0,2 - 0,03$$

Karena CF hanya 1, Maka hasil akhir CF penyakit = **0.17**

Jadi, Penyakit dengan CF terbesar adalah Hepatitis A dengan nilai sebesar 0.89.

Pada kasus yang berbeda akan di tunjukkan perhitungan dimana sebuah gejala yang berbeda memiliki lebih dari 1 penyakit. Hal ini maka akan di hitung nilai MB dan MD secara keseluruhan lalu kemudian sistem akan melakukan perhitungan nilai CF secara total.

LAPORAN APLIKASI
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Certainty
Created By M.Raushan Fikri

DATA HASIL KONSULTASI

Nama : Putra
JK : Laki-laki
Usia : 70

Gejala Yang Dipilih :

No	Nama Gejala
1	Muntah
2	Nyeri sendi
3	Demam

Kode Konsultasi: K198
Tanggal Konsultasi : 2022-07-27 16:53:21

Hasil Konsultasi:
Jenis Penyakit yang diderita adalah : **Hepatitis C/ 0.91% (0.911)**

Peringatan: Sebagai penderita hepatitis C dapat sembuh dengan sendirinya, namun sebagian lainnya menjadi kronis. Penderita hepatitis C kronis dapat mengalami komplikasi berupa sirosis atau kanker hati. Oleh karena itu, dokter akan menentukan perlu atau tidaknya pengobatan terhadap hepatitis C dengan obat antivirus. Bila penderita hepatitis C sudah mengalami komplikasi, Dokter mungkin akan menyarankan transplantasi hati.

Untuk penanganan lebih lanjut disarankan untuk kerumah sakit atau mengunjungi dokter spesialis penyakit terdapat.

gambar 7 Hasil Konsultasi lainnya

Adapun perhitungan untuk hasil pada gambar 7 adalah sebagai berikut:

No	MB	MD	Gejala	Penyakit
1	0,5	0,01	Muntah	Hepatitis A
2	0,5	0,02	Muntah	Hepatitis B
3	0,2	0,01	Nyeri sendi	Hepatitis B
4	0,9	0,02	Nyeri sendi	Hepatitis C
5	0,6	0,01	Demam	Hepatitis B
6	0,8	0,05	Demam	Hepatitis C
7	0,6	0,03	Demam	Sirosis

Perhitungan CF

Hepatitis A

$$CF = MB - MD = 0,5 - 0,01 = \mathbf{0,49}$$
 (Gejala Hepatitis A hanya 1)

Hepatitis B

$$CF = MB - MD \text{ (Gejala Hepatitis B lebih dari 1)}$$

$$MB1 = MBlama + (MBbaru (1 - MBlama))$$

$$= 0,5 + (0,2 (1 - 0,5)) = 0,5 + 0,1 = 0,6$$

$$MB2 = MBlama + (MBbaru (1 - MBlama))$$

$$= 0,6 + (0,6 (1 - 0,6)) = 0,6 + 0,24 = 0,84 \text{ (MB terakhir)}$$

$$MD1 = MDlama + (MDbaru (1 - MDlama))$$

$$= 0,02 + (0,01 (1 - 0,02)) = 0,0298$$

$$MD2 = MDlama + (MDbaru (1 - MDlama))$$

$$= 0,0298 + (0,01 (1 - 0,0298)) = 0,0298 + 0,009702 = 0,039502$$

$$CF = 0,84 - 0,039502 = \mathbf{0,800498}$$

Hepatitis C

$$CF = MB - MD \text{ (Gejala Hepatitis B lebih dari 1)}$$

$$MB1 = MBlama + (MBbaru (1 - MBlama))$$

$$= 0,9 + (0,8 (1 - 0,9)) = 0,98 \text{ (MB Terakhir)}$$

$$MD1 = MDlama + (MDbaru (1 - MDlama))$$

$$= 0,02 + (0,05 (1 - 0,02)) = 0,069 \text{ (MD terakhir)}$$

$$CF = 0,98 - 0,069 = \mathbf{0,911}$$

Sirosis

$$CF = MB - MD = 0,6 - 0,03 = \mathbf{0,57}$$
 (Gejala sirosis hanya 1)

Jadi, Penyakit dengan CF terbesar adalah Hepatitis C dengan nilai sebesar 0.911.

Dari pembahasan mengenai sistem pakar ini, sistem diuji dengan 100 data dari pakar ahli organ hati yang telah banyak melakukan penelitian mengenai epidemiologi penyakit organ hati. hasilnya sistem mampu mendiagnosis 95 data dengan akurat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki akurasi 95% untuk mendiagnosis penyakit organ hati.

Penutup

penulis akan memaparkan beberapa kesimpulan yang dapat diambil dan saran yang didasarkan pada temuan hasil penelitian. Secara umum penulis menyimpulkan bahwa sistem berbasis pengetahuan dapat menyimpan pengetahuan seorang pakar dan membantu persebaran pengetahuan tersebut secara luas ke masyarakat. Penyakit organ hati berpengaruh terhadap gejala yang dialami pasien / pengguna. Metode *certainty factor* juga cocok dengan sistem yang dibangun karena menggabungkan pengetahuan pakar yang di implementasi kan ke dalam sistem, menghasilkan akurasi 95%.

Daftar Pustaka

- Arifin, M., Slamini, S., & Retnani, W. E. Y. (2017). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. *Berkala Sainstek*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.19184/bst.v5i1.5370>
- Dafa, R. B. D. (2020). *Pembuatan Aplikasi Sisi Operator untuk Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMK Provinsi Riau 2020 Berbasis Web*. Departemen Teknik informatika FTEIC-ITS.
- Giarratano, J. C., & Riley, G. (1994). Expert systems: principles and programming. In *Choice Reviews Online* (Vol. 27, Issue 08, pp. 27-4542-27-4542). <https://doi.org/10.5860/choice.27-4542>
- Gozali, A. P. (2020). Diagnosis , Tatalaksana , dan Pencegahan Hepatitis B dalam Kehamilan. *CDK Journal*, 47(5), 354–358.
- Hasan, M. A., & Nasution, N. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Pembuatan Web Blog Berbasis Web Menggunakan HTML5. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 3(1), 68. <https://doi.org/10.35314/isi.v3i1.362>
- Pasaribu, B., & Susanti, W. (2021). Sistem Informasi Pengajuan Rancangan Usulan Penelitian Menggunakan PHP Native dan Bot Telegram. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 3(1), 29–38. <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/JOM/article/view/599>
- Pratiwi, H. (2019). *BUKU AJAR : SISTEM PAKAR*. STMIK Widya Cipta Dharma.
- Prayoga, N. D., Hidayat, N., & Dewi, R. K. (2018). Sistem Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, 2(8), 2666–2671.
- Rawansyah, Arief, S. N., & Amin, A. N. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Tingkat Kecanduan Online Game Mahasiswa Teknik Informatika Politeknik Negeri Malang Dengan Metode Certainty Factor. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (Siap) 2020*, 2460–1160, 83–89. <http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v4i1.708>
- Rosnelly, R. (2012). *SISTEM PAKAR KONSEP DAN TEORI* (P. yaseya Jati (ed.)). CV ANDI OFFSET.
- Smeltzer, & Celinne, S. (2001). Buku Ajar Medikal Bedah Brunner & Suddarth. In *EGC* (Vol. 2, Issue 8). <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i1.1454>
- Sugandi, U. N., Harliana, H., & Mukidin, M. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Gizi Buruk Balita Dengan Certainty Factor. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 1(02), 75–85. <https://doi.org/10.46772/intech.v1i02.71>