

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PENCERNAAN PADA MANUSIA DENGAN MENGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Ibnu Hasan¹, Pahla Widhiani², Sokid³, Tedy Achyar⁴

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Cirebon,
⁴ PKM Waru Royom

Jl.Fatahillah, Watubelah, Kec. Sumber, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45611 e-mail:

libnuibnu239@gmail.com, 2pahla.widhiani@umc.ac.id, 3sokid@umc.ac.id, 4tedy.76achyar@gmail.com

Abstrak

Penyakit pada saluran pencernaan adalah masalah kesehatan serius yang menjadi penyebab kematian keenam terbesar di dunia data dari WHO (World Health Organization). Penyakit pencernaan merupakan salah satu masalah kesehatan yang umum dan seringkali memerlukan diagnosis yang tepat untuk penanganan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis penyakit pencernaan pada manusia dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Certainty Factor (CF). Metode AHP digunakan untuk mengukur dan membandingkan tingkat kepentingan berbagai gejala, sementara metode CF digunakan untuk menghitung tingkat kepastian dari diagnosis yang diberikan. Pada sistem memiliki 5 penyakit dengan masing – masing deskripsi serta penanganan dan 25 gejala. Pada pengujian sistem yang dilakukan oleh peneliti mendapatkan hasil diagnosis penyakit GERD sebesar 51,4%, Dispesia sebesar 48,2% dan Hemoroid 27,5%. Hasil pengujian tersebut mendapatkan hasil yang sama dengan perhitungan secara manual oleh peneliti. Berdasarkan hasil pengujian sistem dan manual sistem pakar diagnosis penyakit pencernaan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process dan Certainty Factor ini berhasil sesuai yang diharapkan. Sehingga sistem ini bisa digunakan oleh masyarakat maupun tenaga medis yang menangani penyakit pencernaan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosis, Penyakit Pencernaan, Analytical Hierarchy Process, Certainty Factor

Abstract

Diseases of the gastrointestinal tract are a serious health problem that is the sixth leading cause of death in the world according to WHO (World Health Organization). Digestive diseases are one of the common health problems and often require proper diagnosis for effective treatment. This research aims to develop a web-based expert system capable of diagnosing digestive diseases in humans using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Certainty Factor (CF) methods. The AHP method is used to measure and compare the level of importance of various symptoms, while the CF method is used to calculate the level of certainty of the diagnosis given. The system has 5 diseases with each description and treatment and 25 symptoms. In system testing conducted by researchers, the results of the diagnosis of GERD disease were 51%, Dysmenia was 48% and Hemorrhoids 28%. The test results obtained the same results as the manual calculation by the researcher. Based on the results of system and manual testing, this expert system for diagnosing digestive diseases using the Analytical Hierarchy Process and Certainty Factor methods has succeeded as expected. So that this system can be used by the public and medical personnel who deal with digestive diseases.

Keywords: Expert System, Diagnosis, Digestive Disease, Analytical Hierarchy Process, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Salah satu sistem dalam tubuh manusia yang memiliki peran vital adalah sistem pencernaan. Sistem ini bertanggung jawab atas proses pencernaan dan penyerapan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan tubuh. Namun, gangguan atau penyakit pada sistem pencernaan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan yang serius, mulai dari ketidaknyamanan ringan hingga kondisi yang mengancam jiwa.

Penyakit pada saluran pencernaan adalah masalah kesehatan serius yang menjadi penyebab kematian keenam terbesar di dunia. Berdasarkan data dari WHO (World Health Organization), gangguan ini lebih sering terjadi di negara-negara berkembang. Banyak orang, dari balita hingga dewasa, rentan terkena penyakit ini, termasuk diare, hemoroid, dan fisura anus. Setiap tahunnya, diperkirakan terjadi sekitar 15 juta kasus diare yang menyerang balita hingga orang dewasa, dan lebih dari 3 juta anak meninggal sebagai akibat langsung dari kondisi ini [1].

Keluhan gangguan pencernaan adalah salah satu keluhan yang paling sering ditemui di klinik-klinik umum dan puskesmas. Penyebabnya antara lain pola makan yang buruk, konsumsi makanan yang tidak sehat, ketidakseimbangan gizi, infeksi, serta gangguan pada organ pencernaan. Idealnya, semakin banyak aktivitas yang dilakukan, semakin penting pula untuk menjaga pola hidup sehat. Namun, kenyataannya, banyak orang yang masih mengabaikan pola makan dan kualitas makanan yang mereka konsumsi. Selain itu, pada masa pandemi, konsultasi langsung dengan dokter menjadi lebih sulit. Jika dibiarkan, hal ini dapat berdampak serius pada kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu mendeteksi penyakit pencernaan secara cepat dan akurat berdasarkan gejala yang dialami, salah satunya melalui sistem pakar [2].

Sistem pakar adalah sebuah sistem komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pakar manusia dalam menyelesaikan masalah di bidang tertentu. Sistem ini menggunakan pengetahuan dan informasi yang telah terkumpul dalam bidang tersebut untuk memberikan saran atau solusi kepada pengguna yang menghadapi masalah. [3].

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit pencernaan pada manusia menggunakan metode Analytical Hierarchy Process yang digunakan sebagai pembobotan dengan kelebihan untuk melihat konsistensi bobot tersebut. dan Certainty Factor digunakan untuk mendiagnosis penyakit pencernaan. Diharapkan sistem ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis penyakit pencernaan, serta memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pelayanan Kesehatan.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian sistem ini menggunakan dua metode yaitu Analytical Hierarchy Process digunakan untuk sebagai pembobotan nilai pakar yang nantinya digunakan dalam perhitungan dalam metode certainty factor dan Certainty Factor digunakan untuk menentukan tingkat keyakinan dalam diagnosis berdasarkan gejala yang ada.

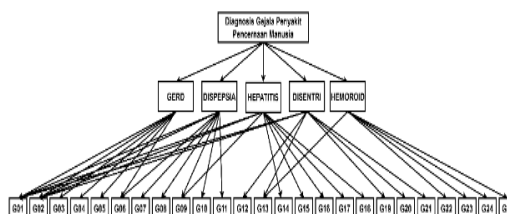
2.1 Analytical Hierarchy Process

Metode AHP adalah model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty untuk menentukan peringkat atau prioritas dari berbagai alternatif dalam menyelesaikan suatu masalah. AHP sering digunakan untuk menganalisis masalah dengan terlebih dahulu mendefinisikan

masalah tersebut secara rinci dan kemudian menyusunnya ke dalam bentuk hierarki. Dengan menyusun hierarki, masalah yang kompleks dan terstruktur dapat dibagi ke dalam kelompok-kelompok dan diatur menjadi hierarki yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan bobot atau prioritas [4].

2.2 Membuat Hierarki

Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi struktur hierarki.



Gambar 1 Hierarki Diagnosis Penyakit Pencernaan

2.3 Penilaian Kriteria dan Alternatif

Untuk berbagai persoalan yang ada, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat Kualitatif dari skala perbandingan ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1 Skala Kepentingan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	<i>Equal Importance.</i> (sama penting)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	<i>Weak importance of one over</i> (sedikit lebih penting)	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	<i>Essential or strong importance</i> (lebih penting)	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	<i>Demonstrated importance</i> (sangat penting)	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	<i>Extreme importance</i> (mutlak lebih penting)	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	<i>Intermediate values between the two adjacent judgements</i>	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan
Resiprokal	Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen j, maka j memiliki kebalikannya ketika dibanding elemen i

2.4 Penentuan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

2.5 Konsistensi Logis

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Di dalam mengambil sebuah keputusan, penting untuk diketahui

baik tidaknya nilai konsistensi yang digunakan. Adapun Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

- Menghitung nilai λ_{maks} dengan cara mengalikan masing-masing nilai eigen per baris dengan jumlah total per kolom untuk dimasukkan dalam rumus Consistency Index (CI), dan menghitung nilai Consistency Ratio (CR)
- Menentukan nilai indeks konsistensi (CI) dan Menentukan rasio konsistensi (CR) Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} \dots \dots \dots (1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

λ_{maks} = Maksimum eigen value

n = banyaknya kriteria

CR = Rasio Konsistensi

CI = Indeks Konsistensi

RI = Indeks Random Konsistensi

Nilai RI Merupakan nilai *random index* yang digunakan untuk perhitungan konsistensi pada metode AHP. Semakin tinggi nilai RI semakin besar konsistensi yang diharapkan dalam proses pengambilan keputusan.

Nilai RI didapatkan dari tabel nilai *random index* berikut:

Tabel 2 Random Index

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Jika nilai CR dari matriks perbandingan berpasangan (*pair-wise comparison*) kurang dari 0,100, maka konsistensi dalam keputusan masih dapat diterima. Namun, jika nilai CR melebihi batas tersebut, penilaian perlu dilakukan ulang.

2.6 Certainty Factor

Metode Certainty Factor diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan dalam pengembangan MYCIN pada tahun 1975. Berdasarkan penilaian ahli, metode ini menggambarkan tingkat keyakinan ahli terhadap masalah yang sedang dihadapi dan menghasilkan nilai kepercayaan terhadap suatu kejadian, baik itu fakta atau hipotesis [9].

Dalam perhitungan Certainty Factor menggunakan rumus di bawah ini [10]:

Menghitung nilai Certainty Factor

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots \dots (3)$$

Keterangan :

CF (H, E): faktor kepastian (CF) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh (evidence) E

MB (H, E): ukuran kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E.

MD (H, E): Ukuran ketidakpercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh E.

H = Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan (antara 0 dan 1)

E = Evidence atau peristiwa atau fakta (gejala)

Perhitungan selanjutnya adalah kombinasi dua atau lebih rule dengan evidence berbeda tetapi dalam hipotesis yang sama

Rule 1 $CF(h, e1) = CF1 = C(e1) \times CF(Rule1)$ (4)

Rule 2 $CF(h, e2) = CF2 = C(e2) \times CF(Rule2)$ (5)

$CF_{kombinasi}[CF1, CF2] = CF1 + CF2 (1 - CF1)$ (6)

Tabel 3 CF Term

CF Term	Nilai
Tidak	0.0
Tidak Tahu	0.2
Sedikit Yakin	0.4
Cukup Yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat Yakin	1.0

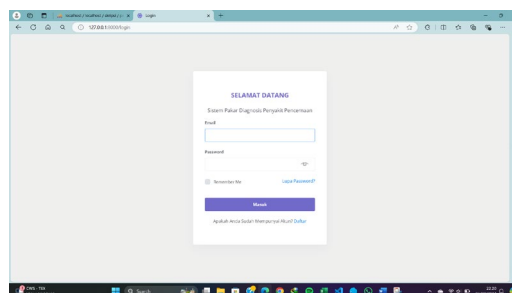
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil dari implementasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit pencernaan yang telah dikembangkan.

3.1 Penggunaan Sistem

3.1.1 Halaman Login

Berikut merupakan halaman login yang digunakan oleh role admin dan *user* sebelum masuk pada sistem.

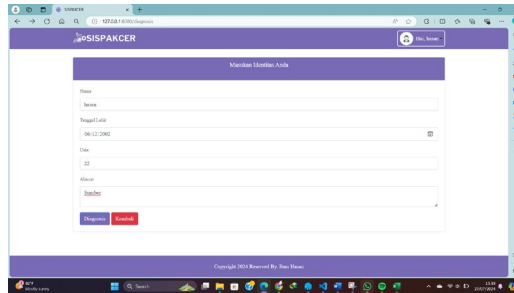


Gambar 2 Halaman Login

Halaman *Login* digunakan untuk admin dan *user* saat ingin mengakses sistem pakar diagnosis penyakit pencernaan dengan memasukkan *email* dan *password*.

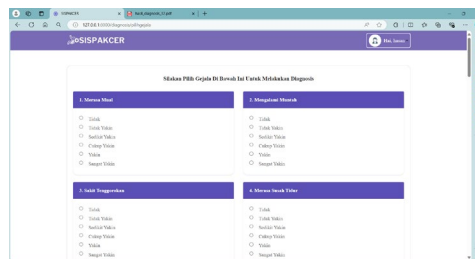
3.1.2 Halaman Diagnosis

Memasukan Identitas Sebelum melakukan diagnosis pada sistem *user* harus memasukan identitas atau biodata diri terlebih dahulu.



Gambar 3 Halaman Diagnosis

Halaman Mengisi *Form* Data Diri *role user* mengisi identitas diri terlebih dahulu sebelum melakukan diagnosis. Memilih Gejala Pada Halaman memilih gejala pasien diharapkan memilih gejala yang dialami dan ada 6 opsi pilihan pada halaman ini.

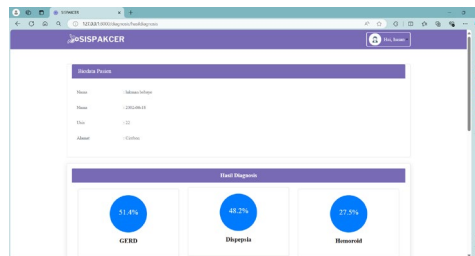


Gambar 4 Memilih Gejala

Halaman Memilih Gejala memiliki peran sangat penting karena pada halaman ini dilakukan diagnosis dengan memilih gejala yang dialami dan milih *point options* “Tidak, Tidak Yakin, Sedikit Yakin, Cukup Yakin dan Sangat Yakin”.

3.1.3 Halaman Hasil Diagnosis

Berikut halaman hasil diagnosis yang sudah dilakukan diagnosis oleh *user* atau pasien.

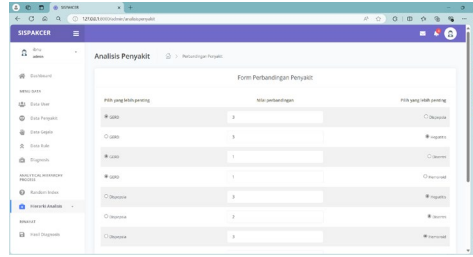


Gambar 5 Halaman Hasil Diagnosis

Halaman Hasil Diagnosis berupa informasi presentase hasil diagnosis yang dialami oleh pasien.

3.1.4 Halaman Analisis Penyakit

Berikut halaman analisis perbandingan penyakit.



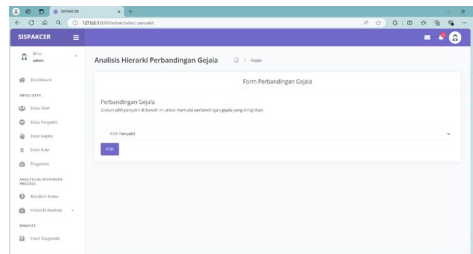
Gambar 6 Halaman Analisis Penyakit

Halaman Perbandingan Penyakit memiliki peran penting dalam mengelola nilai bobot prioritas atau nilai pakar di sistem yang nantinya nilai tersebut dijadikan untuk perhitungan pada metode *certainty factor*. Halaman Analisis Gejala

Berikut adalah halaman analisis data gejala atau halaman perbandingan gejala pada penyakit di sistem pakar diagnosis penyakit pencernaan pada manusia.

3.1.5 Halaman Memilih Penyakit

Berikut halaman memilih penyakit untuk melakukan perbandingan

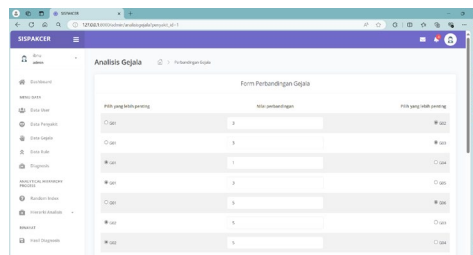


Gambar 7 Halaman Memilih Penyakit

Halaman Perbandingan Gejala Memilih Penyakit memiliki peran penting dengan memilih penyakit terlebih dahulu sebelum admin melakukan perbandingan gejala.

3.1.6 Halaman Perbandingan Gejala

Berikut halaman perbandingan gejala pada penyakit yang dipilih



Gambar 8 Halaman Perbandingan Gejala

Halaman Perbandingan gejala memiliki peran yang sangat penting dalam mengelola nilai bobot prioritas atau nilai pakar di sistem yang nantinya nilai tersebut dijadikan untuk perhitungan pada metode *certainty factor*.

3.2 PENGUJIAN SISTEM

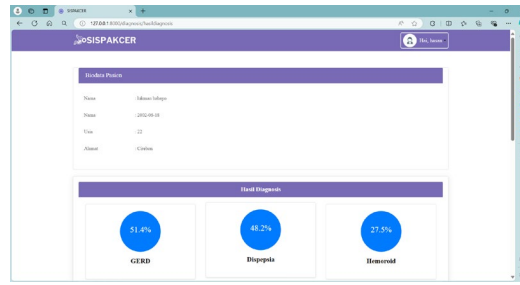
Pengujian adalah tahap pelaksanaan program yang bertujuan untuk mendeteksi kesalahan atau ketidaksesuaian fungsi dengan tujuan pembuatan program. Langkah ini memungkinkan dilakukannya perbaikan jika terdapat ketidaksesuaian dalam Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pencernaan Pada Manusia yang menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Certainty Factor Berbasis Web.

3.2.1 Pengujian Dengan Penyakit GERD

Tabel 4 Pengujian Penyakit GERD

Nama Proyek:	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pencernaan Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Certainty Factor Berbasis Web				
Kode Uji	:	10	Uji Rancang Oleh	:	Ibnu
Prioritas Uji (Low/Med/High)	:	High	Uji Dirancang Tanggal	:	28 / 07 / 2024
Nama Modul	:	Melakukan Diagnosis			
Judul Uji	:	Melakukan Diagnosis memunculkan penyakit GERD dengan presentase tertinggi			
Deskripsi	:	Melakukan Diagnosis memunculkan penyakit GERD dengan presentase tertinggi pada sistem			
Aktor	:	Admin, User			
Kondisi Awal	:	Admin dan user berhasil masuk sistem			
No	Langkah Uji	Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Terjadi	Status (Pass/Fail)
1	Mengakses menu diagnosis		Berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode certainty factor dan menampilkan hasil dengan presentase tertinggi penyakit GERD	Berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode certainty factor dan menampilkan hasil dengan presentase tertinggi penyakit GERD. Dibuktikan pada Gambar 18	Pass
2	Tampil form isi biodata pasien				
3	Klik tombol "Diagnosis"				
4	Tampil halaman pilih gejala				
5	Memilih gejala	Y,Y,T,T,T, SAY,T,T,Y,T, T,T,SAY,T,T, T,T,T,T,T, T,T,T,T,T			
6	Klik tombol "Diagnosis"				
7	Menampilkan hasil diagnosis penyakit				
Kondisi Akhir	:	Pengguna mendapatkan hasil diagnosis 3 penyakit presentase terbesar, deskripsi penyakit dengan presentase tertinggi beserta penanganannya.			

Berdasarkan data uji pada kode butir uji 10 didapatkan 3 hasil penyakit, penyakit GERD dengan presentase terbesar yaitu 51,4%.



Gambar 9 Bukti Pengujian Penyakit GERD

Dengan perhitungan *certainty factor* sebagai berikut:

Berikut Tabel *evidence* pada sistem pakar diagnosis penyakit pencernaan

Tabel 5 Evidence

Kode Gejala	Kode Penyakit				
	P01 GERD	P02 Dispepsia	P03 Hepatitis	P04 Disentri	P06 Hemoroid
G01	(√) 0,080	(√) 0,050	(√) 0,051	(√) 0,069	
G02	(√) 0,368	(√) 0,225	(√) 0,172	(√) 0,103	
G03	(√) 0,118				
G04	(√) 0,126				
G05	(√) 0,044				
G06	(√) 0,265	(√) 0,187			
G07		(√) 0,059			
G08		(√) 0,054			
G09		(√) 0,238	(√) 0,086		
G10		(√) 0,134			
G11		(√) 0,052			
G12				(√) 0,213	
G13				(√) 0,085	(√) 0,275
G14			(√) 0,166		
G15			(√) 0,150		
G16			(√) 0,204		
G17			(√) 0,048		
G18			(√) 0,124		
G19				(√) 0,330	
G20				(√) 0,151	
G21				(√) 0,049	
G22					(√) 0,410
G23					(√) 0,158
G24					(√) 0,066
G25					(√) 0,091

Tabel Evidence merupakan nilai bobot pakar dari metode *analytical hierarchy process*, Tabel di atas adalah tabel *evidence* yang menyimpan informasi tentang gejala penyakit pencernaan. Setelah itu, kita akan mencari nilai CF *User* untuk setiap gejala, untuk mendapatkan nilai CF [H,E] yang diperlukan dalam perhitungan selanjutnya

Tabel 6 CF User dan CF Pakar Penyakit Pencernaan

Kode Gejala	Gejala	(CF <i>User</i>)	(CF Pakar)				
			P01	P02	P03	P04	P05
G01	Merasa Mual	0.8	0,080	0,050	0,051	0,069	
G02	Mengalami Muntah	0.8	0,368	0,225	0,172	0,103	0
G06	Nyeri Pada Ulu Hati Seperti Terbakar	1.0	0,265	0,187	0	0	0
G09	Tidak Nafsu Makan	0.8	0	0,238	0,086	0	0
G13	Badan Terasa Lemas	1.0	0	0	0	0,085	0,275

Tabel 7 CF (H,E)

Kode Gejala	CF (H,E)				
	P01	P02	P03	P04	P05
G01	0,064	0,04	0,0408	0,0552	0
G02	0,2944	0,18	0,1376	0,0824	0
G06	0,265	0,187	0	0	0
G09	0	0,1904	0,0688	0	0
G13	0	0	0	0,085	0,275

Setelah CF *user* dan nilai CF Pakar dihitung dengan perkalian maka CF [H,E] atau nilai kepastian dari seluruh gejala didapatkan, langkah berikutnya adalah menghitung CF combine dari setiap gejala untuk mengetahui penyakit pencernaan yang dimiliki *user*.

Tabel 8 Rangkuman Hasil Perhitungan CF

Penyakit	MB
GERD	51,4 %
Dispepsia	48,2 %
Hepatitis	23 %
Disentri	20,7 %
Hemoroid	27,5 %

Dengan demikian tingkat kepercayaan (MB) presentase tertinggi merujuk pada penyakit pencernaan adalah penyakit **GERD** sebesar **51,4%**.

4. KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosis penyakit pencernaan pada manusia dengan menggunakan metode analytical hierarchy process dan certainty factor merupakan sebuah sistem yang dapat membantu tenaga kesehatan maupun masyarakat luas untuk melakukan diagnosis penyakit pencernaan sebagai langkah awal untuk identifikasi penyakit pencernaan.

Metode analytical hierarchy process digunakan untuk mencari nilai pakar dengan melakukan perbandingan setiap penyakit dan gejala. Pada sistem ini metode analytical hierarchy process berjalan dengan sangat baik. Dan metode certainty factor digunakan untuk menghitung tingkat kepercayaan terhadap diagnosis yang diberikan. Hasil dari perhitungan metode certainty factor sistem ini memunculkan 3 penyakit dengan presentase terbesar dan memunculkan deskripsi serta penanganan pada penyakit presentase paling tinggi.

Pada sistem ini semua fungsi dan fitur pada role admin maupun user berjalan dengan baik sehingga sistem ini bisa digunakan untuk membantu tenaga kesehatan maupun masyarakat sebagai identifikasi awal dari penyakit pencernaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Zico, A. Putra, And M. Ary, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gangguan *Certainty Factor*,” Vol. 2, No. 1, Pp. 147–152, 2021.
- [2] A. Wijianto, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan *Certainty Factor*,” Vol. 1, No. 2, Pp. 63–72, 2021.
- [3] A. Suprika, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pencernaan Menggunakan Metode *Certainty Factor*,” Vol. 3, No. 3, 2023.
- [4] K. Kusumawati, B. Sitorus, C. Liya, And E. Sari, “Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan,” Pp. 7–12, 2023.
- [5] R. Hafsari, E. Aribi, And N. Maulana, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Dan Penjualan Pada Perusahaan Pt.Inhutani V,” *Prosisko J. Pengemb. Ris. Dan Obs. Sist. Komput.*, Vol. 10, No. 2, Pp. 109–116, 2023, Doi: 10.30656/Prosisko.V10i2.7001.
- [6] A. R. Harahap, N. H. M. Simbolon, R. A. Agata, And S. Sunarsih, “Metode Fuzzy Ahp (Analytical Hierarchy Process) Untuk Pemilihan Metode Pembelajaran Demi Menunjang Pembelajaran Matematika,” J. Sains Dan Edukasi Sains, Vol. 5, No. 1, Pp. 9–17, 2022, Doi: 10.24246/Juses.V5i1p9-17.

- [7] T. L. Saaty, “Decision Making With The Analytic Hierarchy Process,” Vol. 1, No. 1, 2008.
- [8] L. Vargas, The Analytic Hierarchy Process, No. July. 2022.
- [9] A. Prabowo, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor,” Vol. 3, No. 4, 2023.
- [10] S. Pigi, Y. Dwi Prasetyo, And A. B. Arifa, “Implementasi Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Gizi Anak Balita Berbasis Mobile Implementation Of Certainty Factor In Mobile-Based Expert System For Diagnosing Toddler’s Nutritional Disorders,” Ijis Indones. J. Inf. Syst., Vol. 7, No. April, Pp. 14–24, 2022.
- [11] A. Wijianto And I. Susilawati, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor,” Pp. 38–48, 2021.