

Expert System for Diagnosing Liver Disease Using Web-Based Bayes Theorem Method Metode

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode *Teorema Bayes* Berbasis Web

Fandy Rachmatulloh¹, Ade Eviyanti²
{171080200160@umsida.ac.id¹; adeeviyanti@umsida.ac.id²}

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia^{1,2}

Abstract. Many people still do not know the risks, prevention, and treatment solutions related to liver disease. Therefore, many Indonesian people are affected by liver diseases such as hepatitis and other liver diseases because they are not aware of the symptoms they are experiencing. Therefore, this expert system is designed to help diagnose the symptoms experienced by people or patients who have liver disease. With this expert system, it can help overcome delays in handling so that it is not severe later. This expert system is created using the Bayes theorem method where in each symptom there is a probability or possibility which then gets the final result in the form of how big the event occurred. This expert system diagnoses the symptoms selected by the patient. After that, get the value of the possibility of a disease suffered by the patient. The results of this study are to produce an expert system for diagnosing liver disease using the website-based Bayes theorem method. This system can help diagnose a patient's symptoms quickly and is used anywhere.

Keywords – expert system; liver disease; bayes theorem

Abstrak. Banyak masyarakat yang masih belum mengetahui resiko, pencegahan, serta solusi pengobatan terkait penyakit hati. Oleh sebab itu banyak masyarakat Indonesia yang terkena penyakit hati seperti hepatitis dan penyakit hati lainnya karena tidak sadar dengan gejala yang dialaminya. Maka dari itu sistem pakar ini dibuat bertujuan untuk membantu mendiagnosa gejala-gejala yang dialami oleh orang atau pasien yang mengalami penyakit hati. Dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu mengatasi keterlambatan penanganan agar tidak parah nantinya. Sistem pakar ini dibuat menggunakan metode teorema Bayes yang dimana di setiap gejala terdapat probabilitas atau kemungkinan yang kemudian didapatkan hasil akhir berupa seberapa besar kejadian itu terjadi. Sistem pakar ini mendiagnosa gejala-gejala yang dipilih oleh pasien. Setelah itu, mendapatkan nilai kemungkinan terjadi suatu penyakit yang diderita oleh pasien. Hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan sistem pakar diagnosa penyakit hati menggunakan metode teorema Bayes berbasis website. Sistem ini dapat membantu mendiagnosa gejala pasien dengan cepat dan digunakan dimanapun.

Kata Kunci – sistem pakar; penyakit hati; teorema Bayes

I. PENDAHULUAN

Hati mempunyai beragam fungsi yang bermacam-macam, hati berfungsi sebagai penyaring semua darah yang datang dari usus melalui vena porta, setelah itu disimpan dan semua bahan makanan yang diterima vena porta diubah. Kemudian, mengirimkan bahan makanan sesuai apa yang dibutuhkan oleh darah. Jenis-jenis penyakit hati diantaranya yaitu Sirosis, Abses Hati, Kanker Hati, Hepatitis, Lemak Hati. Fungsi-fungsi pada hati akan lebih banyak dipengaruhi oleh penyakit hati akut, dari penyakit tersebut dapat ditemukan melalui gejala fisik yang muncul pada diri pasien ataupun gejala klinis. Gejala fisik bisa ditemukan dari keadaan tubuh pasien, sedangkan apa yang dirasakan pasien dapat diketahui dari gejala klinis [1].

Indonesia adalah Negara dengan tingkat penyakit tinggi didalam wilayah tertentu yang terkena Hepatitis B, di Negara South East Asian Region (SEAR), Indonesia merupakan yang terbesar pada urutan kedua setelah Myanmar. Berdasarkan dari hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskeddas), PMI melakukan uji dan studi saring darah donor dan diprediksi 10 dari 100 orang Indonesia terkena Hepatitis B atau C. Bisa diperkirakan saat ini 28 juta orang Indonesia terkena penyakit Hepatitis B dan C, sebanyak 14 juta orang bisa terkena untuk menjadi kronis, dan sebanyak 1,4 juta orang berpotensi terkena kanker hati dari kronis tersebut. Masalah penyakit hepatitis akan berdampak besar untuk kesehatan produktifitas, masyarakat, dampak sosial ekonomi dan umur harapan hidup [2].

Pengetahuan masyarakat tentang adanya resiko, pencegahan, dan pengobatan hati masih rendah, bahkan masyarakat banyak yang tidak sadar ketika mereka terserang penyakit karena adanya gejala-gejala dideritanya dan menyebabkan keterlambatan penanganan. Peran dokter serta ahli dalam hal pencegahan dan penganggulangan sangat diperlukan dalam hal mengatasi penyakit hati tersebut, tetapi karena keterbatasan jumlah dokter maka dibuatkannya alat bantu berupa sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit hati agar dapat memudahkan

masyarakat dalam mengetahui penyakit terkait masalah hati dan mendapatkan informasi seputar penyakit apa saja yang ada didalam hati.

Berlandaskan latar belakang diatas, penulis tertarik mengangkat sebuah permasalahan tersebut untuk dijadikan penelitian dengan berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode *Teorema Bayes* Berbasis Web”.

II. METODE

A. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini berfokus pada penyakit hati yang sering terjadi yaitu hepatitis A, hepatitis B, Hepatitis C, kanker hati, sirosis hati, abses hati dan lemak hati. Kemudian untuk pengumpulan data menggunakan studi literatur dan wawancara dengan dokter spesialis penyakit dalam yaitu Dr. Fandi Triansyah, Sp. PD, yang bertugas di Alodokter, Padang.

B. Basis Pengetahuan

Sebuah sistem pakar memerlukan pengetahuan dari seorang pakar yang akan dimasukkan kedalam komputer [3]. Basis pengetahuan berisi pengetahuan untuk penyelesaian masalah, formulasi, dan pemahaman [4]. Dilakukannya analisa terhadap data yang telah dikumpulkan sebelumnya kemudian data dikelola agar dapat menjadi sebuah basis pengetahuan. Setelah pengetahuan diperoleh dari hasil analisa buku dan wawancara, selanjutnya digambarkan kedalam sebuah tabel gejala dan penyakit.

Tabel 1 Penyakit

No.	Id_penyakit	Nama Penyakit
1.	P01	Hepatitis A
2.	P02	Hepatitis B
3.	P03	Hepatitis C
4.	P04	Sirosis Hati
5.	P05	Kanker Hati
6.	P06	Abses Hati
7.	P07	Lemak Hati

Tabel 2. Gejala

No.	Kode Gejala	Nama Gejala
1.	G01	Kulit dan mata kuning
2.	G02	Kelelahan
3.	G03	Kurang nafsu makan
4.	G04	Mual dan Muntah
5.	G05	Diare
6.	G06	Urine yang berwarna seperti teh
7.	G07	Demam
8.	G08	Nyeri Lambung
9.	G09	Sakit kepala
10.	G10	Muntah darah
11.	G11	Feses berwarna hitam
12.	G12	Jaringan darah laba-laba pada kulit
13.	G13	Berat badan menurun
14.	G14	Nyeri dibagian kanan atas perut
15.	G15	Nyeri tulang
16.	G16	Penumpukan cairan diperut
17.	G17	Nyeri daerah hati
18.	G18	Menggigil
19.	G19	Sesak nafas
20.	G20	Nyeri kepala
21.	G21	Gatal-gatal
22.	G22	Kaki bengkak

Tabel 3. Hubungan gejala dan penyakit

No	Kode gejala	Kode Penyakit						
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
1.	G01	√	√	√	√	√		
2.	G02	√	√	√	√	√		√
3.	G03	√	√	√	√	√		√
4.	G04	√	√	√	√		√	
5.	G05	√	√					
6.	G06	√	√	√				
7.	G07	√					√	
8.	G08			√	√			
9.	G09		√					
10.	G10				√			
11.	G11				√			
12.	G12					√		
13.	G13				√	√		√
14.	G14					√		√
15.	G15					√		
16.	G16					√		
17.	G17						√	
18.	G18						√	
19.	G19						√	
20.	G20							√
21.	G21	√						
22.	G22			√				

C. Model Persoalan

Penggunaan formula bayes sebagai salah satu cara dari probabilitas bayes adalah cara yang baik dalam mengatasi ketidakpastian data [5]. Rumus *Teorema Bayes* sebagai berikut [6]:

$$P(H_i | E) = \frac{P(E|H_i) * P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k) * P(H_k)}$$

Keterangan :

P(H_i | E): Probabilitas hipotesis H_i jika diberikan *Evidence* E

P(E | H_i): Probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H_i benar.

P(H_i) : Probabilitas hipotesis H_i, tanpa memandang *evidence* apapun

N : Jumlah hipotesis yang mungkin.

Contoh kasus :

Seorang pasien mengalami gejala penyakit hati, kemudian pasien melakukan konsultasi terhadap perawat Rumah Sakit. Perawat kemudian memberikan pilihan gejala berjumlah 22 kepada pasien dan dapat dijawab sebagai berikut:

Tabel 4. Konsultasi

Kode Gejala	Pertanyaan berdasarkan gejala	Jawab
G01	Kulit dan mata kuning	Ya
G02	Kelelahan	Ya
G03	Kurang nafsu makan	Tidak
G04	Mual dan Muntah	Ya
G05	Diare	Tidak
G06	Urine yang berwarna seperti teh	Ya
G07	Demam	Ya
G08	Nyeri Lambung	Tidak

G09	Sakit kepala	Tidak
G10	Muntah darah	Tidak
G11	Feses berwarna hitam	Tidak
G12	jaringan darah laba-laba pada kulit	Tidak
G13	Berat badan menurun	Ya
G14	Nyeri dibagian kanan atas perut	Tidak
G15	Nyeri tulang	Tidak
G16	Penumpukan cairan diperut	Tidak
G17	Nyeri daerah hati	Tidak
G18	Menggigil	Tidak
G19	Sesak nafas	Tidak
G20	Nyeri kepala	Tidak
G21	Gatal-gatal	Ya
G22	Kaki bengkok	Tidak

Perhitungan menggunakan teorema Bayes :

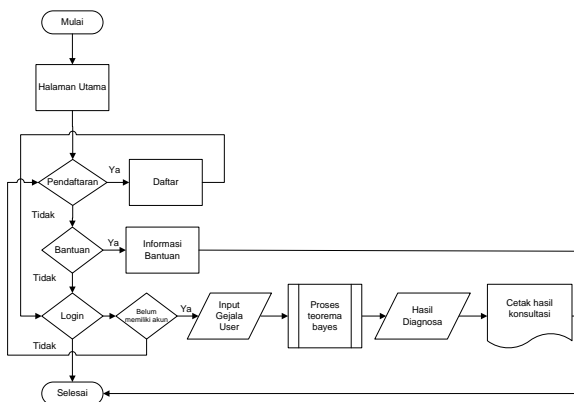
1. Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* :
 - a. P01 = Hepatitis A = 4.05
 - b. P02 = Hepatitis B = 2.7
 - c. P03 = Hepatitis C = 2.7
 - d. P04 = Sirosis Hati = 2.45
 - e. P05 = Kanker Hati = 1.8
 - f. P06 = Abses Hati = 1.2
 - g. P07 = Lemak Hati = 1.1
2. Mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun :
 - a. P01 = Hepatitis A : G01 = 0,17, G02 = 0,15, G04 = 0,16, G06 = 0,19, G07 = 0,14, G21 = 0,20
 - b. P02 = Hepatitis B : G01 = 0,26, G02 = 0,22, G04 = 0,24, G06 = 0,28
 - c. P03 = Hepatitis C : G01 = 0,26, G02 = 0,22, G04 = 0,24, G06 = 0,28
 - d. P04 = Sirosis Hati : G01 = 0,29, G02 = 0,24, G04 = 0,27, G13 = 0,20
 - e. P05 = Kanker Hati : G01 = 0,39, G02 = 0,33, G13 = 0,28
 - f. P06 = Abses Hati : G04 = 0,54, G7 = 0,46
 - g. P07 = Lemak Hati : G02 = 0,54, G13 = 0,45
3. Mencari nilai probabilitas hipotesis dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas hipotesis dan menjumlahkan hasil perkalian:
 - a. P01 = Hepatitis A = 0.69
 - b. P02 = Hepatitis B = 0.68
 - c. P03 = Hepatitis C = 0.68
 - d. P04 = Sirosis Hati = 0.62
 - e. P05 = Kanker Hati = 0.61
 - f. P06 = Abses Hati = 0.60
 - g. P07 = Lemak Hati = 0.56
4. Mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i .
 - a. P01 = Hepatitis A : $P(H_1 | E_1) = 0.12$, $P(H_1 | E_2) = 0.08$, $P(H_1 | E_4) = 0.1$, $P(H_1 | E_6) = 0.15$, $P(H_1 | E_7) = 0.06$, $P(H_1 | E_{21}) = 0.19$
 - b. P02 = Hepatitis B : $P(H_1 | E_1) = 0.19$, $P(H_1 | E_2) = 0.11$, $P(H_1 | E_4) = 0.15$, $P(H_1 | E_6) = 0.23$
 - c. P03 = Hepatitis C : $P(H_1 | E_1) = 0.19$, $P(H_1 | E_2) = 0.11$, $P(H_1 | E_4) = 0.15$, $P(H_1 | E_6) = 0.23$
 - d. P04 = Sirosis Hati : $P(H_1 | E_1) = 0.23$, $P(H_1 | E_2) = 0.14$, $P(H_1 | E_4) = 0.18$, $P(H_1 | E_{13}) = 0.08$
 - e. P05 = Kanker Hati : $P(H_1 | E_1) = 0.31$, $P(H_1 | E_2) = 0.19$, $P(H_1 | E_{13}) = 0.11$
 - f. P06 = Abses Hati : $P(H_1 | E_4) = 0.38$, $P(H_1 | E_7) = 0.23$
 - g. P07 = Lemak Hati : $P(H_1 | E_2) = 0.34$, $P(H_1 | E_{13}) = 0.2$
5. Mencari nilai akhir dari *teorema Bayes* dengan mengalikan *evidence* awal $P(E|H_i)$ dengan nilai hipotesis H_i kemudian menjumlahkan hasil perkalian :
 - a. P01 = Hepatitis A = 0.49
 - b. P02 = Hepatitis B = 0.47
 - c. P03 = Hepatitis C = 0.47
 - d. P04 = Sirosis Hati = 0.40

- e. P05 = Kanker Hati = 0.39
- f. P06 = Abses Hati = 0.37
- g. P07 = Lemak Hati = 0.31

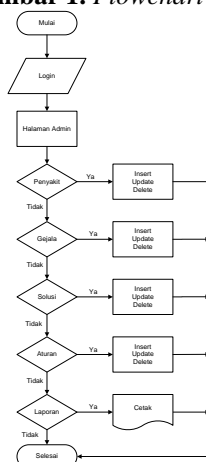
Dari proses perhitungan diatas dengan menggunakan metode bayes maka bisa disimpulkan pasien mengalami Hepatitis A dengan nilai keyakinan 0,49.

D. Flowchart Aplikasi

Flowchart merupakan suatu langkah yang berurutan sesuai prosedur dari suatu program yang digambar secara grafik [7]. Terdapat dua macam flowchart pada penelitian ini yaitu flowchart user dan admin, adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart User



Gambar 2. Flowchart Admin

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

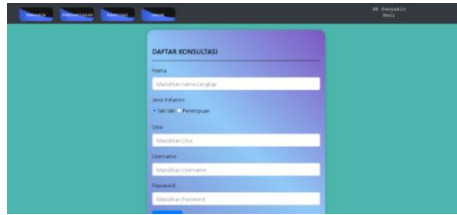
Pada implementasi sistem terdapat antarmuka perangkat lunak *website* dan terdapat beberapa halaman sebagai berikut :

- a. Dibawah ini adalah tampilan awal saat *user* masuk kedalam *website*.



Gambar 3. Tampilan halaman utama

- b. Saat user hendak melakukan konsultasi, maka *user* wajib melakukan pendaftaran terlebih dahulu pada *form* yang tersedia



Gambar 4. Tampilan pendaftaran

- c. Halaman *login* user digunakan ketika *user* selesai mendaftar pada menu pendaftaran.



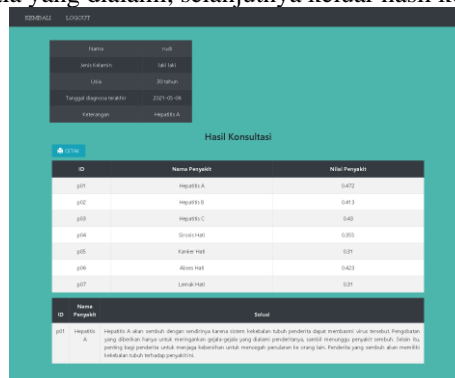
Gambar 5. Tampilan login

- d. *User* melakukan konsultasi dengan memilih gejala dengan pilihan yang tersedia.



Gambar 6. Tampilan konsultasi

- e. Setelah user sudah memilih gejala yang dialami, selanjutnya keluar hasil konsultasi.



Gambar 7. Tampilan hasil konsultasi

B. Hasil Pengujian

Dalam penelitian ini pengujian black box dan pengujian dengan metode *UAT*. Pengujian pada *black box* bertujuan untuk menampilkan pesan kesalahan jika terjadi kesalahan pada bagian sistem aplikasi tersebut [8]. Sedangkan pengujian *UAT* digunakan sebuah kuisioner dalam melakukan penilaian pengguna terhadap aplikasi yang dibuat [9]. Dalam pengujian *UAT*, peneliti melakukan pengujian kepada 20 responden yang berisikan beberapa pertanyaan. Selanjutnya dilakukan uji ketepatan website dalam melakukan diagnosa yang sudah dibuat dan website dapat mendiagnosa dengan baik. Berikut ini hasil pegujian kepada 20 responden :

Tabel 5. Hasil pengujian responden

No	Nama	Nilai Bayes	Nama penyakit	Hasil
1.	wawan	0,57	Lemak hati	Valid
2.	Sumiati	0,49	Hepatitis B	Valid
3.	Andriyo	0,49	Hepatitis A	Valid
4.	Azzahra	0,57	Lemak hati	Valid
5.	Yusuf	0,48	Hepatitis A	Valid
6.	Fauziah	0,63	Abses hati	Valid
7.	Ilham	0,52	Sirosis hati	Valid
8.	Elsa	0,44	Hepatitis A	Valid
9.	Sutikno	0,52	Hepatitis C	Valid

10.	Mukiman	0,51	Sirosis hati	Valid
11.	Sulastri	0,49	Hepatitis B	Valid
12.	Nur	0,57	Lemak hati	Valid
13.	Siswanto	0,58	Abses hati	Valid
14.	Adi	0,44	Hepatitis A	Valid
15.	Agus	0,49	Hepatitis A	Valid
16.	Ririn	0,43	Hepatitis A	Valid
17.	Eko	0,49	Sirosis hati	Valid
18.	Wahyu	0,57	Lemak hati	Valid
19.	Hendra	0,55	Lemak hati	Valid
20.	Slamet	0,44	Hepatitis A	Valid

IV. KESIMPULAN

Dengan adanya sistem pakar penyakit hati ini, untuk mendeteksi penyakit terkait hati akan lebih mudah dan cepat. Sistem pakar ini memberikan kemudahan akses karena sistem pakar ini berbasis *web* dan tentunya dapat digunakan dimana saja oleh masyarakat yang membutuhkannya. Metode *bayesian* digunakan untuk menyelesaikan masalah sistem pakar dalam hal ketidakpastian [10].

Sistem pakar penyakit hati ini sudah cukup baik dalam penerapan dan pengaplikasiannya. Namun juga tentunya butuh tambahan fitur yang lebih menarik lagi agar nantinya yang menggunakan sistem tersebut merasa nyaman karena disamping bisa membantu tentu juga bisa membuat merasa senang karena sistem ini. Atau bisa juga dibuatkan aplikasi dalam bentuk android.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan jurnal sistem pakar diagnosa penyakit hati menggunakan metode teorema bayes karena berjalan sesuai dengan semestinya dan terima kasih kepada ibu dosen pembimbing saya, tanpa adanya beliau penulisan jurnal ini tidak bisa lancar.

REFERENSI

- [1] Rhyzoma G. R., Nurul Hidayat, Ratih K. D., "Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 11, November 2018.
- [2] Ardi Pujiyanta, Ari Pujiantoro, "Sistem Pakar Penentuan Jenis Penyakit Hati dengan Metode Inferensi Fuzzy Tsukamoto", Jurnal Informatika, Vol 6, No. 1, Januari 2012.
- [3] Hersatoto Listiyono, "Merancang dan Membuat Sistem Pakar", Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK, Vol 8, No. 2, Juli 2008.
- [4] Raisa Amanda Putri, M.Ti. "Sistem Pakar", Program Studi Ilmu Komputer.
- [5] Arief K. N., Retantyo Wardoyo, "Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan", Berkala MIPA, Vol. 23, No. 3, September 2013.
- [6] Trinanda Syahputra, Muhammad Dahria, Prilla Desila Putri, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes", Jurnal SAINTIKOM Vol. 16, No. 3, September 2017.
- [7] Ilham Akhsanu Ridlo, Panduan Pembuatan Flowchart. Surabaya, 2017.
- [8] Umi Hanifah, Ronggo Alit, Sugiarto. "Penggunaan Metode Black Box Pada Pengujian Sistem Informasi Surat Keluar Masuk", SCAN Vol. 11, No. 2, Juni 2016.
- [9] Wibisono Sukmo Wardhono, Marji, Lingga Perdana Kusuma, "Evaluasi User Acceptance Augmented Reality Triage Mobile Pada Sistem Kedaruratan Medis", Seminar Teknologi dan Rekayasa, 2015.
- [10] Teri Ade Putra, M.Kom, Pradani Ayu Widya Purnama, M.Kom, "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Toksoploma pada Wanita Menggunakan Metode Bayes dengan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL", Jurnal & Penelitian Teknik Informatika, Vol. 3, No. 1, Oktober 2018.