

Penerapan Metode Teorema Bayes pada Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Tingkat Kepastian Penyakit Batu Empedu

Meisarah Riandini¹, Sumita Wardani², Meli Handayani³

¹Manajemen, Universitas Al Azhar, Medan, Indonesia

²Teknik Elektro, Universitas Al Azhar, Medan, Indonesia

³PGMI, STIT Hasiba Barus, Medan, Indonesia

Email: ¹meisarah.riandini22@gmail.com, ²sumita.wardani88@gmail.com, ³melihandayani00187@gmail.com

Article History:

Received Jun 15th, 2025

Revised Jun 30th, 2025

Accepted Jul 23th, 2025

Abstrak

Batu empedu atau yang secara ilmiah disebut Cholelithis merupakan penyakit yang dapat ditemukan di dalam kandung empedu atau di dalam saluran empedu atau bahkan pada keduanya. Dalam kasus penanganannya dibutuhkan seorang spesialis yang mampu mendiagnosa kondisi pasien agar dapat diobati. Namun keterbatasan jumlah spesialis mengakibatkan penanganan sering kali terlambat. Oleh karena itu dalam perkembangannya seorang pakar mulai dapat dibantu menggunakan teknologi informasi yang sering disebut sebagai sistem pakar. Sistem pakar sendiri memiliki ketentuan-ketentuan yang sistematis sesuai dengan algoritma dan metode yang ada. Termasuk metode yang bernama Teorema Bayes, diterapkan pada sebuah sistem pakar dengan memahami gejala-gejala suatu penyakit sehingga mampu memberikan hasil analisis diagnosa layaknya seorang pakar. Dengan menerapkan algoritma ini maka proses penanganan penyakit, termasuk batu empedu juga dapat ditangani bagi masyarakat sebagai pertolongan pertama atau pencegahan sebelum benar-benar ditangani oleh seorang pakar, atau setidaknya sistem pakar yang disediakan meningkatkan efektifitas dan efisiensi pakar dalam menangani pasien.

Kata Kunci : Batu Empedu, Sistem Pakar, Teorema Bayes, Diagnosa, Informasi

Abstract

Gallstones or scientifically called Cholelithiasis is a disease that can be found in the gallbladder or in the bile duct or even in both. In the case of handling it requires a specialist who is able to diagnose the patient's condition so that it can be treated. However, the limited number of specialists often results in late treatment. Therefore, in its development, an expert can begin to be assisted using information technology which is often referred to as an expert system. The expert system itself has systematic provisions in accordance with existing algorithms and methods. Including a method called Bayes' Theorem, applied to an expert system by understanding the symptoms of a disease so that it can provide diagnostic analysis results like an expert. By applying this algorithm, the process of treating diseases, including gallstones, can also be handled by the community as first aid or prevention before being handled by an expert, or at least the expert system provided increases the effectiveness and efficiency of experts in treating patients.

Keyword : Gallstones, expert system, Bayes' Theorem, diagnose, information

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi semakin maju dan handal untuk mendukung berbagai fungsi organisasi, individu dan sosial. Saat ini peran aplikasi TI sudah menjadi kebutuhan yang tidak terpisahkan sekaligus menjadi tempat yang dapat diandalkan oleh pengguna untuk menyelesaikan berbagai permasalahan [1]. Tata kelola teknologi informasi adalah bagian dari tata kelola perusahaan, organisasi, sekolah, dan pemerintah pada sistem dan teknologi informasi serta manajemen kinerja dan risiko. Salah satu standar yang digunakan dalam tata kelola teknologi informasi adalah COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*). Layanan teknologi informasi yang tepat waktu, aman, akurat dan relevan dengan kebutuhan pengguna merupakan hal yang sangat penting diperhatikan dalam mendukung kelancaran pelaksanaan

penilaian perpustakaan, pencapaian kinerja yang maksimal akan tercapai jika perencanaan, strategi dan penerapan teknologi informasi yang selaras [2]. Sistem sistem informasi, khususnya sistem pakar sendiri menjadi salah satu alternatif pengembangan teknologi yang mendukung hampir seluruh bidang keahlian dan profesi masyarakat. Bahkan dalam dunia pakar kesehatan, teknologi informasi mulai mencakup keahlian bidang kedokteran yang berperan penting dalam menangani penyakit pada pasien terkhusus bagi penderita penyakit dalam.

Definisi penyakit dalam konteks mencakup suatu keadaan abnormal dari tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidaknyamanan, disfungsi, atau kesukaran terhadap seseorang. Ilmu yang mempelajari tentang penyakit disebut patologi, yang mencakup penyakit infeksi (baik menular maupun tidak menular) dan penyakit non-infeksi yang bisa disebabkan oleh faktor degeneratif, proses metabolik, atau asupan gizi [3]. WHO memprediksi pada tahun 2020, proporsi angka kematian karena penyakit tidak menular akan meningkat menjadi 73% dan proporsi kesakitan menjadi 60% di dunia, sedangkan untuk negara SEARO (South East Asian Regional Office) pada tahun 2020 diprediksi angka kematian dan kesakitan karena penyakit tidak menular akan meningkat menjadi 50% dan 42% [4]. Semakin berkembangnya teknologi, berbagai informasi terkait penyakit dalam semakin banyak diketahui. Bahkan terdapat keilmuan khusus yang memfokuskan para pakar dalam menangani permasalahan terkait penyakit dalam pada tubuh manusia. Spesialis yang dimaksud bahkan dikhususkan pada bagian-bagian organ tertentu seperti spesialis jantung, paru-paru, rahim, bahkan termasuk bagian empedu pada manusia. Informasi terkait hal-hal tersebut mungkin sudah terdengar oleh masyarakat luas dengan berbagai jenis penyakit yang mengikutinya, termasuk penyakit batu empedu (*Cholelithis*).

Secara meluas batu empedu hanya diketahui sebagai penyakit yang menyerang bagian organ empedu, namun secara medis terdapat ketentuan bagian organ terbentuknya batu empedu yakni bagian kantung ataupun saluran empedu. Menurut Stinton dan Shaffer (2012) Batu empedu (kolelitiasis) merupakan suatu penyakit gastrointestinal yang disebabkan oleh terakumulasinya endapan massa yang padat pada vesica biliaris (*fellea*) atau kandung empedu. Endapan terbentuk akibat cairan empedu yang tidak mampu melarutkan kolesterol dan bilirubin yang dihasilkan oleh hepar [5]. Etiologi batu empedu masih belum diketahui. Satu teori menyatakan bahwa kolesterol dapat menyebabkan supersaturasi empedu di kandung empedu. Dalam waktu beberapa lama, empedu yang telah mengalami supersaturasi menjadi mengkristal dan mulai membentuk batu. Menurut gambaran makroskopik dan komposisi kimianya, batu saluran empedu dapat diklasifikasikan menjadi kategori mayor yaitu batu pigmen coklat atau batu kalsium bilirubinate yang mengandung Cabilirubinate sebagai komponen utama, batu pigmen hitam yang kaya akan residu hitam tak terekstraksi. Gambaran klinis batu empedu bermacam-macam seperti rasa nyeri dan kolik biler, ikterus, perubahan warna urin dan feses, deviasi vitamin dan regurgitasi gas [6].

Oleh karena itu dibutuhkan seorang pakar yang mampu mendiagnosa gejala-gejala yang berkaitan dengan penyakit batu empedu ini. Namun terbatasnya seorang pakar mengakibatkan sulitnya penanganan penyakit batu empedu, selain jumlah profesi yang terbatas terkadang juga diagnosa yang dilakukan seorang pakar cukup memakan waktu. Hal ini menunjukkan bahwa efektifitas dan efesiansi seorang pakar juga masih terbatas khususnya pada proses diagnosa awal. Oleh karena itu teknologi informasi menawarkan solusi yang mampu mendukung seorang pakar dalam mendiagnosa penyakit dalam organ manusia khususnya pada penelitian ini yakni terkait penyakit batu empedu. Teknologi informasi tersebut tidak lain adalah penerapan sistem pakar.

Sistem pakar adalah suatu sistem informasi yang berusaha mengadopsi pengetahuan dari manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar [7]. Salah satu sistem yang dapat digunakan untuk membantu diagnosis adalah sistem pakar. Sistem ini bukan untuk menggantikan kedudukan pakar, tetapi memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar. Sistem Pakar (Expert System) merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah [8]. Dengan adanya sistem pakar diharapkan tingkat efesiansi dalam melakukan diagnosa penyakit batu empedu akan lebih baik. Namun perlu diperhatikan juga bahwa di dalam sistem pakar terdapat algoritma-algoritma yang melengkapinya guna memperkuat keilmuan seorang pakar. Penerapan keilmuan seorang pakar pada sistem pakar menggunakan berbagai algoritma perhitungan dan metode-metode sistematis sehingga sistem pakar memiliki kemampuan yang mendekati bahkan menyamai seorang pakar. Metode dan algoritma diterapkan secara sistematis berdasarkan kebutuhan-kebutuhan sistem yang dibangun.

Penerapan sistem pakar pernah diteliti pada penelitian dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Teorema Bayes” Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit mata dengan menggunakan metode teorema bayes. Hasil penelitian ini berupa kesimpulan jenis penyakit mata yang diderita berdasarkan gejala yang dipilih pasien dan telah dihitung menggunakan perhitungan bayes. Berdasarkan pada pengujian 50 data pasien, didapatkan presentase kesesuaian antara sistem dengan pakar sebesar 96% data uji [9]. Selain itu terdapat juga penelitian terkait sistem pakar lain terkait penyakit mata yakni “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web”. Dimana penelitian tersebut menjadi salah satu alternatif penggunaan sistem pakar untuk diagnosis penyakit refraksi mata yaitu dengan menggunakan metode teorema bayes. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai diagnosa penyakit refraksi mata dan menjadi media untuk berkonsultasi mengenai penyakit refraksi mata [10].

Dari banyaknya metode yang ada di dalam keilmuan sistem pakar, teorema bayes menjadi salah satu alternatif metode yang sering digunakan dan diterapkan. Teorema Bayes merupakan teorema yang dikembangkan oleh seorang pendeta

yang berasal dari Inggris. Pendeta tersebut bernama Thomas Bayes. Pendeta ini merupakan pendeta Presbyterian, dimana ia mengemukakan teorema ini pada tahun 1763 yang pada akhirnya teorema ini disempurnakan oleh seseorang bernama Laplace. Fungsi utama dari Teorema Bayes ini merupakan untuk menghitung suatu probabilitas terjadinya sebuah kejadian atau peristiwa yang dihitung melalui dasar pengaruh yang dihasilkan dari suatu pengamatan atau observasi [11]. Teorema Bayes adalah semacam pendekatan yang digunakan dalam sistem pakar yang telah diterapkan secara luas untuk memecahkan masalah terkait probabilitas, termasuk penggunaannya dalam diagnosis penyakit. Teorema Bayes adalah teknik yang menggunakan prinsip probabilistik atau nilai probabilistik untuk menghasilkan keputusan dan informasi yang akurat berdasarkan penyebab sebenarnya [12]. Oleh karena itu dalam penelitian terkait diagnosa penyakit batu empedu dilakukan dengan memperhatikan implementasi dari kaidah-kaidah yang ada di dalam metode Teorema Bayes.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi beberapa kegiatan diantaranya;

1. Tahapan Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara dilakukan langsung dengan pakar terkait penyakit empedu, dimana pakar yang dimaksud merupakan narasumber informasi utama yang juga menjadi validator terkait data dan informasi yang dikumpulkan.

b. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung ke tempat studi kasus dimana akan dilakukan penelitian [13]. Observasi langsung dilakukan guna mencari informasi yang valid berdasarkan kondisi dilapangan yang meliputi informasi dari seorang pakar maupun pasien yang mengalami gejala-gejala terkait penyakit batu empedu.

c. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses dimana peneliti harus mengumpulkan fakta-fakta dengan melakukan kegiatan seperti membaca buku dan jurnal dan mencari fakta dari berbagai jurnal [11].

2. Tahapan Analisis Data

Analisis data yaitu sebagai upaya mencari dan menata secara sistematis catatan hasil observasi, wawancara, dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan bagi orang lain [14]. Analisis informasi dan data yang diperoleh saling dibandingkan untuk mengetahui konsep dan karakteristik informasi yang berkaitan dengan pemecahan permasalahan diagnosa penyakit batu empedu. Setelah dilakukan analisis data dan informasi yang diperoleh maka penelitian akan dilanjutkan pada proses penerapan, pengujian dan pengambilan keputusan sebagai hasil dari seluruh kegiatan penelitian.

2.2 Tahapan Implementasi Metode Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah cara untuk mengetahui probabilitas bersyarat. Probabilitas bersyarat adalah probabilitas dari suatu peristiwa yang terjadi, mengingat bahwa itu memiliki beberapa hubungan dengan satu atau lebih peristiwa lainnya. Teorema Bayes memiliki bentuk umum sebagai berikut (Kusrini & Luthfi, 2009) [10]:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan:

X = data dengan class yang belum diketahui

H = hipotesis data X merupakan suatu class spesifik

P(H|X) = probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X

P(H) = probabilitas hipotesis H

P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) = Probabilitas dari X

Pada penelitian ini pengujian dari implementasi teorema bayes berfokus pada tingkat kepastian dari gejala penyakit batu empedu. Hasil yang diharapkan adalah nilai probabilitas dari gejala yang timbul pada seorang pasien. Probabilitas berasal dari kata probably, yaitu kemungkinan. Jadi probabilitas artinya kemungkinan yang bisa terjadi pada suatu peristiwa. Tentu menggunakan pendekatan nalar logis saja sinkron menggunakan batasan serta asumsi tertentu [15]. Guna mendapatkan nilai-nilai yang ditetapkan pada persamaan teorema bayes maka diperlukan tahapan penetapan data dan nilai yang bersesuaian. Tahapan penerapan teorema bayes meliputi beberapa langkah, diantaranya;

- Menentukan gejala dari penyakit
- Menentukan basis pengetahuan
- Menentukan Nilai Bayes pada gejala

Setelah melalui tahapan penetapan algoritma teorema bayes, nilai-nilai yang diperoleh dilakukan pengujian untuk mendapatkan presentasi kepastian akhir dari penerapan.

1. Menentukan Gejala dari Penyakit

Gejala penyakit batu empedu yang digunakan merupakan hasil dari pengumpulan data baik secara langsung melalui pakar maupun data referensi dari berbagai sumber literasi. Gejala-gejala pada penyakit batu empedu dapat dilihat pada tabel 1 berikut;

Tabel 1. Gejala Penyakit Batu Empedu

No	Kode Gejala	Gejala
1	G1	Nyeri pada perut kanan bagian atas secara mendadak
2	G2	Bagian perut dibawah tulang dada terasa sakit
3	G3	Rasa sakit antara tulang bahu dan punggung
4	G4	Bahu kanan terasa sakit
5	G5	Nafsu makan berkurang
6	G6	Perut terasa kembung
7	G7	Mual dan Muntah
8	G8	Air urine berwarna agak gelap

2. Menentukan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan kaidah berbentuk hubungan IF-THAN. Kaidah ini merupakan bentuk penyajian pasangan keadaan “JIKA” (IF) keadaan terpenuhi atau terjadi “MAKA” (THEN) suatu aksi akan terjadi. Bentuk basis aturan (Rule) yang terbentuk dalam hubungan keadaan pada penyakit batu empedu antara lain;

Rule : IF Nyeri pada perut kanan bagian atas secara mendadak

IF Bagian perut dibawah tulang dada terasa sakit

IF Rasa sakit antara tulang bahu dan punggung

IF Bahu kanan terasa sakit

IF Nafsu makan berkurang

IF Perut terasa kembung

IF Mual dan Muntah

IF Air urine berwarna agak gelap

THAN Penyakit Batu Empedu

3. Menentukan Nilai Bayes pada Gejala

Nilai yang ditentukan diperoleh dengan melihat tingkat probabilitas gejala yang muncul, secara sistematis data kemunculan gejala dapat dilihat berdasarkan history gejala yang diperoleh dari pasien yang mendarita penyakit batu empedu. Berikut ini tabel frekuensi dari kemunculan gejala yang dialami beberapa pasien, dimana data nama pasien dikodekan dengan P1 hingga Pn (dimana n = nomor urut nama pasien);

Tabel 2. Data Frekuensi Kemunculan Gejala Penyakit Batu Empedu

No	Kode Pasien	Gejala Penyakit							
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
1	P1	✓	✓						
2	P2	✓		✓					
3	P3		✓					✓	✓
4	P4	✓		✓					
5	P5		✓		✓		✓	✓	✓
6	P6	✓							
7	P7	✓						✓	✓
8	P8	✓					✓		✓
9	P9	✓	✓				✓		

No	Kode Pasien	Gejala Penyakit							
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
10	P10	✓		✓			✓		
11	P11	✓			✓			✓	
12	P12	✓	✓	✓					
13	P13	✓		✓	✓				
14	P14	✓			✓			✓	✓
15	P15		✓	✓		✓			
16	P16		✓		✓		✓		
17	P17	✓	✓				✓		
18	P18	✓						✓	✓
19	P19	✓	✓			✓	✓		
20	P20	✓	✓						✓

Berdasarkan tabel frekuensi kemunculan gejala di atas dari 20 data pasien yang mengalami penyakit batu empedu maka, frekuensi kemunculan masing-masing gejala dapat dihitung dengan menggunakan persamaan ;

$$P(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)} \tag{2}$$

Maka masing-masing gejala dapat dihitung sebagai berikut

$$G01 = \frac{16}{20} = 0.8$$

$$G02 = \frac{10}{20} = 0.5$$

$$G03 = \frac{6}{20} = 0.3$$

$$G04 = \frac{5}{20} = 0.3$$

$$G05 = \frac{4}{20} = 0.2$$

$$G06 = \frac{5}{20} = 0.3$$

$$G07 = \frac{6}{20} = 0.3$$

$$G08 = \frac{7}{20} = 0.4$$

Dari hasil perhitungan diatas maka diperoleh nilai probabilitas gejala penyakit batu empedu. Berikut secara detail tabel hubungan gejala penyakit dan nilai probabilitas yang berhasil diidentifikasi.

Tabel 3. Nilai Probabilitas Gejal Penyakit Batu Empedu

No	Gejala	Nilai Probabilitas
1	Nyeri pada perut kanan bagian atas secara mendadak	0.8
2	Bagian perut dibawah tulang dada terasa sakit	0.5
3	Rasa sakit antara tulang bahu dan punggung	0.3
4	Bahu kanan terasa sakit	0.3
5	Nafsu makan berkurang	0.2
6	Perut terasa kembung	0.3
7	Mual dan Muntah	0.3
8	Air urine berwarna agak gelap	0.4

Dari beberapa tahapan penerapan metode teorema bayes hingga memperoleh nilai probabilitas dari masing-masing gejala yang ditetapkan, maka proses selanjutnya dapat dilakukan pengujian nilai kepastian gejala penyakit batu empedu. Implementasi dan pengujian dapat dilakukan dengan menerapkan persamaan teorema bayes dan nilai-nilai probabilitas dari gejala. Pengujian dilakukan dengan menguji sebagian atau seluruh gejala yang terdeteksi atau dialami oleh seseorang yang dianggap memiliki kecenderungan gejala penyakit batu empedu. Sedangkan untuk menetapkan tingkat kepastian, nilai kepastian dapat ditentukan dengan menetapkan nilai presentasi 0 – 100 % kedalam bobot kepastian bayes. Berikut ini tabel nilai bobot kepastian bayes untuk mendiagnosa penyakit batu empedu;

Tabel 4. Nilai Bobot Tingkat Kepastian Bayes

Range Bobot	Keterangan
0 – 30	Tidak Pasti
31 – 50	Kurang Pasti
51 – 80	Hampir Pasti
> 81	Pasti

Perlu dipahami bahwa nilai range ditentukan berdasarkan validasi dari pakar, berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan. Pada dasarnya ketentuan ini dapat dirubah dengan memperhatikan nilai-nilai kaidah lain, seperti pembagian secara merata level kepastian dengan jumlah nilai range yang lebih spesifik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Guna menguji tingkat kepastian dari algoritma yang telah ditetapkan pada tahapan sebelumnya, maka simulasi pengujian dilakukan dengan ketentuan identifikasi nilai dari beberapa gejala yang diidentifikasi. Pada dasarnya pengujian dapat dilakukan dengan beberapa variasi ketentuan identifikasi gejala, namun untuk pengujian kali ini hanya dilakukan pada satu siklus uji kasus dengan gejala yang teridentifikasi terbatas atau hanya beberapa. Sebagai pengujian nilai kepastian maka dibuat sebuah contoh kasus dengan data gejala sebagai berikut;

Tabel 5. Gejala yang Teridentifikasi

No	Gejala	Status	Nilai
1	Nyeri pada perut kanan bagian atas secara mendadak	Teridentifikasi	0.8
2	Bagian perut dibawah tulang dada terasa sakit	-	
3	Rasa sakit antara tulang bahu dan punggung	-	
4	Bahu kanan terasa sakit	Teridentifikasi	0.3
5	Nafsu makan berkurang	-	
6	Perut terasa kembung	Teridentifikasi	0.3
7	Mual dan Muntah	-	
8	Air urine berwarna agak gelap	-	

Dari tabel identifikasi pada studi kasus yang diuji maka dapat dihitung jumlah nilai probabilitas gejala, menggunakan persamaan;

$$\sum_{k=1}^n G1 + G2 + \dots + Gn \tag{3}$$

Maka diperoleh;

$$P(X) = 0.8+0.3+0.3 = 1.4$$

Selanjutnya nilai probabilitas hipotesa H dicari tanpa memandang evidence dengan membagiakan nilai probabilitas awal dengan hasil penjumlahan probabilitas gejala;

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n} \tag{4}$$

Maka diperoleh;

$$G1 : P(H1) = \frac{0.8}{1.4} = 0.5714$$

$$G4 : P(H4) = \frac{0.3}{1.4} = 0.2143$$

$$G6 : P(H6) = \frac{0.3}{1.4} = 0.2143$$

Langkah penyelesaian selanjutnya mencari hipotesis memandang evidence dengan menggunakan persamaan;

$$\sum_{k=n}^n = P(H) * P(E|H) + \dots + P(H) * P(E|H) \quad (5)$$

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0.8 * 0.5714) + (0.3 * 0.2143) + (0.3 * 0.2143) \\ &= 0.4571 + 0.0643 + 0.0643 \\ &= 0.5857 \end{aligned}$$

Selanjutnya mencari nilai $P(H|E)$ atau probabilitas hipotesisi H benar jika diberikan evidence. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai probabilitas ini ;

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_k^n = N}$$

Maka diperoleh;

$$\begin{aligned} P(H1|E) &= \frac{0.8*0.5714}{0.5857} = 0.7805 \\ P(H4|E) &= \frac{0.3*0.2143}{0.5857} = 0.1098 \\ P(H6|E) &= \frac{0.8*0.2143}{0.5857} = 0.1098 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya mencari nilai bayes dengan menggunakan rumus persamaan

$$\sum_{K=0}^n \text{bayes} = P(E|H_i) * P(H_i|E_i) + \dots + P(E|H_j) * P(H_j|E_j)$$

Maka diperoleh;

$$\begin{aligned} P &= (0.8*0.7805) + (0.3*0.1098) + (0.3*0.1098) \\ &= 0.6244 + 0.0329 + 0.0329 \\ &= 0.6902 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian implementasi algoritma perhitungan teorema bayes maka dapat diketahui bahwa hasil diagnosa memiliki nilai kepastian 0.6902 atau jika direpresentasikan dalam persentase sebesar 69.02 % yang jika mengacu pada tabel pembobotan maka masuk pada kategori "Hampir Pasti"

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi dari metode teorema bayes dalam mendiagnosa penyakit batu empedu dapat diketahui nilai kepastian yang cukup spesifik yakni sebesar 69.02 % hanya dengan mengetahui 3 gejala yang teridentifikasi. Dari hasil pemaparan juga diperoleh ketentuan bahwa penerapan metode kali ini didasarkan pada riwayat data pasien yang telah teridentifikasi sebelumnya. Dengan frekuensi kemunculan gejala pada riwayat pemeriksaan sebelum-sebelumnya maka bobot probabilitas pada masing-masing gejala juga akan berubah, sehingga nilai kepastian juga pastinya akan ikut terpengaruh. Selain itu penerapan yang dilakukan jika diimplementasikan dalam pemrograman komputer maka perlu diperhatikan beberapa aspek kebutuhan fleksibilitas dan pengembangan. Hal ini dikarenakan nilai yang hanya terpatok pada data riwayat terbatas akan memiliki akurasi yang terbatas pula.

Kemudian dalam prosesnya juga terdapat beberapa tahapan kaidah dari metode teorema bayes yang juga harus diperhatikan saat ingin diimplementasikan dalam sebuah program komputer. Urutan pencarian nilai probabilitas sangat dipengaruhi tahapan sebelumnya, sehingga nilai akhir dapat diperoleh dengan akurasi tinggi.

Sebagai saran bagi peneliti lain yang ingin mengangkat tema yang sama untuk memperhatikan beberapa hal dikemudian hari nantinya, seperti penggunaan metode dan objek yang diangkat. Objek yang dimaksud termasuk jenis penyakit, gejala dan ketersediaan data. Perlu diperhatikan juga jumlah data yang mungkin dapat diuji dan dikumpulkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Agustika, S. Siregar, and D. Obara, "TELAHAH TEKNOLOGI INFORMASI DAN SISTEM INFORMASI DALAM ORGANISASI DENGAN LINGKUNGAN," vol. 9, no. 1, pp. 24–33, 2023.

- [2] M. D. Ria and A. Budiman, "Perancangan Sistem Informasi Tata Kelola Teknologi Informasi Perpustakaan," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 122–133, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>.
- [3] A. Suryani, D. Mahendika, D. Hestiani, and A. Efendi, *Ilmu Penyakit Dalam*. Sumatera Barat: MAFY Media Literasi Indonesia, 2024.
- [4] E. A. Wibawani, Y. Faturahman, and A. Purwanto, "FAKTOR-FAKTOR YANG BERTINGKATAN DENGAN KEJADIAN DISPEPSIA PADA PASIEN RAWAT JALAN POLI PENYAKIT DALAM DI RSUD KOJA (Studi pada Pasien Rawat Jalan Poli Penyakit Dalam di RSUD Koja Tahun 2020)," *J. Kesehat. Komunitas Indones.*, vol. 17, no. 1, pp. 257–266, 2021, doi: 10.37058/jkki.v17i1.3605.
- [5] A. H. Andini, M. Romdhoni, and F. Oktavrisa, "Karakteristik Pasien Batu Empedu Yang di Rawat di RSUD Waled Periode 2019-2022," *Syntax Lit. ; J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 9, pp. 15291–15303, 2023, doi: 10.36418/syntax-literature.v7i9.14253.
- [6] M. Amran, A. Rahayu, and M. Mahlil, "PROFIL KOLESTEROL SERUM PENDERITA BATU EMPEDU YANG DITEMUKAN PADA PEMERIKSAAN USG DI RSU ANUTAPURA PALU TAHUN 2018-2020," vol. 3, no. 2, pp. 57–62, 2021.
- [7] S. Informasi, F. Ilmu, K. Universitas, and P. Pengaraian, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG DENGAN METODE CASE BASED REASONING (CBR)," vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [8] W. E. Ariawan and P. I Made Agus Widiana, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *J. Sutasoma*, vol. 1, no. 2, pp. 104–110, 2023, doi: 10.58878/sutasoma.v1i2.192.
- [9] N. A. Sagat and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 8, pp. 329–337, 2021, doi: 10.52436/1.jpti.73.
- [10] R. Rachman, S. Moritami, S. Pakar, and T. Bayes, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web," vol. 7, no. 1, pp. 68–76, 2020.
- [11] A. Wenda, A. A. Suryanto, S. N. Alam, and K. Suhada, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," vol. 7, pp. 82–88, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5394.
- [12] A. Karim, S. Esabella, K. Kusmanto, S. Suryadi, and E. Purba, "Penerapan Metode Teorema Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Autoimun," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 254–263, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3407.
- [13] E. T. Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 1, pp. 549–556, 2022.
- [14] A. S. Millah, Apriyani, D. Arobiah, E. S. Febriani, and E. Ramdhani, "Analisis Data dalam Penelitian Tindakan Kelas," *J. Kreat. Mhs.*, vol. 1, no. 2, pp. 140–153, 2023.
- [15] M. N. Chamdani, "Probabilitas & Statistika," no. October, 2022.