

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gangguan Mata (Glaukoma) Menggunakan Metode Teorema Bayes

Astri Syahputri¹, Puja Ernita Damanik², Rina Mahyuni³

^{1,3} Sistem Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹Astri.Syahputri29@gmail.com, ²damanikpuja4@gmail.com, ³rinamahyuni14@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: Astri.Syahputri29@gmail.com

Abstrak

Mendiagnosa glaukoma secara dini merupakan tantangan kesehatan vital karena keterlambatan penanganan dapat menyebabkan kebutaan permanen yang tidak dapat dipulihkan. Untuk mengatasi hal ini, telah dikembangkan sebuah Sistem Pakar yang memanfaatkan Teorema Bayes sebagai metode utamanya. Sistem ini mengintegrasikan pengetahuan medis manusia ke dalam komputer, memungkinkan perhitungan probabilitas secara sistematis berdasarkan observasi gejala yang dilaporkan dan informasi awal yang tersedia. Melalui pendekatan ini, sistem dapat menganalisis data dari pengguna untuk memberikan estimasi tingkat kemungkinan seseorang mengidap glaukoma. Sistem ini dirancang agar dapat diakses oleh masyarakat umum, sehingga dapat menjadi alat bantu dalam proses deteksi dini, meningkatkan kesadaran, serta meminimalkan risiko kebutaan akibat keterlambatan diagnosis. Dengan demikian, teknologi ini berkontribusi besar dalam upaya preventif terhadap penyakit mata yang serius ini.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Glaukoma, Teorema Bayes, Kesehatan, Diagnosa

Abstract

Diagnosing glaucoma early is a vital health challenge because delayed treatment can cause permanent, irreversible blindness. To overcome this, an Expert System has been developed that utilizes Bayes' Theorem as its main method. The system integrates human medical knowledge into a computer, enabling systematic probability calculations based on observations of reported symptoms and available baseline information. Through this approach, the system can analyze data from users to provide an estimate of the likelihood that a person will suffer from glaucoma. This system is designed to be accessible to the general public, so that it can be a tool in the early detection process, increase awareness, and minimize the risk of blindness due to late diagnosis. Thus, this technology makes a major contribution to preventive efforts against this serious eye disease.

Keywords: Expert System, Glaucoma, Bayes' Theorem, Health, Diagnosis

1. PENDAHULUAN

Mendiagnosa penyakit gangguan mata (glaukoma) menjadi tantangan penting dalam bidang kesehatan karena penyakit ini merupakan salah satu penyebab utama kebutaan yang tidak dapat dipulihkan. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), jumlah penderita glaukoma terus meningkat secara global, terutama pada populasi usia lanjut, dan diperkirakan akan mencapai lebih dari 112 juta orang pada tahun 2040[1]. Di Indonesia sendiri, laporan Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa prevalensi gangguan penglihatan akibat glaukoma berada pada tingkat yang cukup tinggi dan memerlukan perhatian khusus dalam penanganan dini[2]. Selain itu, data dari Ikatan Dokter Mata Indonesia (Perdam) dalam lima tahun terakhir juga menunjukkan peningkatan jumlah pasien glaukoma yang terlambat terdiagnosis sehingga berdampak pada hilangnya penglihatan secara permanen[3]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu tenaga medis dalam mendiagnosa glaukoma secara akurat agar deteksi dini dapat dilakukan dan risiko kebutaan dapat dikurangi[4].

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pengembangan Sistem Pakar. Sistem Pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepalakan atau keahlian manusia[5]. Sistem Pakar berperan sebagai sebuah program komputer pintar (Intelligence Computer Program) yang memanfaatkan pengetahuan (Knowledge) dan prosedur inferensi (Inference Procedure) untuk memecahkan masalah yang cukup sulit hingga membutuhkan keahlian khusus dari manusia. Dalam konteks ini, Sistem Pakar akan menggunakan Metode Teorema Bayes sebagai metode komputasi untuk memproses data menjadi sebuah hasil keputusan[6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam pengembangan Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit gangguan mata (glaukoma) menggunakan metode Teorema Bayes dimulai dengan pengumpulan data melalui wawancara langsung dengan pakar, yaitu dr. Amanda Rizka, Sp.M, dari Rumah Sakit Mitra Sejati[7]. Data yang dikumpulkan mencakup jenis gejala, klasifikasi glaukoma akut dan kronis, serta solusi penanganan yang direkomendasikan. Selanjutnya, dilakukan studi pustaka dengan mengacu pada berbagai literatur ilmiah dan buku untuk memperkuat dasar teori dan metodologi penelitian, khususnya yang berkaitan dengan sistem pakar dan metode Teorema Bayes [8]. Tahapan berikutnya adalah

perancangan sistem menggunakan pemodelan Unified Modelling Language (UML) seperti use case diagram, activity diagram, dan class diagram, disertai dengan perancangan basis data serta antarmuka pengguna berbasis web [9]. Setelah itu, dilakukan penerapan metode Teorema Bayes yang mencakup penentuan nilai probabilitas tiap gejala, penyusunan basis aturan, perhitungan probabilitas hipotesis tanpa dan dengan evidence, hingga diperoleh nilai akhir Bayes yang menjadi hasil diagnosa[10]. Sistem ini kemudian diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, JavaScript, PHP, serta database MySQL, dengan dukungan tools seperti XAMPP, Sublime Text, dan Draw.io[11]. Terakhir, sistem diuji menggunakan metode black box testing untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai harapan dan mampu menghasilkan output berupa tingkat kemungkinan seseorang menderita glaukoma berdasarkan gejala yang dipilih[12].

Berikut ini adalah data gejala, jenis penyakit dan solusi yang didapat pada saat wawancara dengan pakar yang dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 1. Data Gejala dan Penyakit

Jenis Penyakit	Nama Gejala
Glaukoma Akut	Mata merah
	Mata sakit tanpa kotoran
	Kornea mata keruh
	Penglihatan menurun
	Pandangan seperti lingkaran cahaya
	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan
	Mata Terasa Keras Saat Disentuh
	Mata Terasa Berat
	Nyeri Mata Hebat
Glaukoma Kronis	Mata merah
	Mual
	Muntah
	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan
	Ukuran pupil kiri dan kanan berbeda
	Pandangan kabur
	Mata Terasa Berat

Berikut ini merupakan data solusi ataupun penanganan dari penyakit mata (*Glaukoma*) yang didapatkan dari pakar yang dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2. Tabel Solusi Penyakit

No.	Nama Penyakit	Solusi
1.	Glaukoma Akut (P01)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan konsultasi dan cek pemeriksaan kesehatan mata 2. Pemberian obat tetes mata yang mengandung <i>beta blocker</i> yang bertujuan untuk mengurangi produksi cairan mata dan membantu menurunkan tekanan mata 3. Melakukan pemeriksaan genioskopi, pemeriksaan lapang pandang dan pemeriksaan ketebalan kornea 4. Pemberian obat <i>Protaglandin</i>

Tabel 3. Tabel Solusi Penyakit (Lanjutan)

No.	Nama Penyakit	Solusi
2.	<i>Glaukoma</i> Kronis (P02)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan konsultasi dan cek pemeriksaan kesehatan mata 2. Pemberian <i>Asetasolamid Hcl</i> 500mg yang dilanjutkan 250mg 3. Pemberian obat tetes timolol 0,5% 1 tetes (dua kali sehari) 4. Pemberian obat tetes mata kombinasi <i>kortikosteroid</i> dan antibiotik 4 sampai 6 tetes (satu kali sehari) 5. Apabila kondisi semakin parah maka perlu dilakukan tindakan laser mata

Berikut ini merupakan data gejala penyakit mata (*Glaukoma*) yang sudah diberikan kode gejala:

Tabel 4. Data Gejala

No	Kode	Nama Gejala
1	G01	Mata merah
2	G02	Mata sakit tanpa kotoran
3	G03	Kornea mata keruh
4	G04	Mual
5	G05	Muntah
6	G06	Penglihatan menurun
7	G07	Pandangan seperti lingkaran cahaya
8	G08	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan
9	G09	Ukuran pupil kiri dan kanan berbeda
10	G10	Pandangan kabur
11	G11	Mata Terasa Keras Saat Disentuh
12	G12	Mata Terasa Berat
13	G13	Nyeri Mata Hebat

2.2 Penerapan Metode Teorema Bayes

Penerapan metode Teorema Bayes adalah sebuah langkah-langkah atau aturan yang disusun secara berurutan untuk sebuah kegiatan atau instruksi yang digambarkan kedalam bentuk kerangka kerja. Berikut ini adalah kerangka kerja dari metode Teorema Bayes:



Gambar 1. Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

2.2 Menentukan Nilai Probabilitas Setiap Gejala

Nilai probabilitas pada metode *Teorema Bayes* merupakan nilai bobot yang didapatkan berdasarkan sampel riwayat kasus yang terjadi, berikut ini merupakan rumus atau penjelasan dalam mencari nilai probabilitas setiap gejala berdasarkan sampel pasien penderita penyakit mata (*Glaukoma*):

Tabel 5. Data Riwayat Pasien

No.	Inisial	Kode	Gejala												
			G 01	G 02	G 03	G 04	G 05	G 06	G 07	G 08	G 09	G 10	G 11	G 12	G 13
1	S	P01	*	*				*	*	*			*		*
2	K	P01		*	*			*	*	*			*		*
3	I	P01	*	*				*	*	*			*		*
4	P	P01	*	*				*	*	*			*		*
5	KR	P01	*	*				*	*	*			*		*
6	ZS	P01	*	*	*			*	*	*					*
7	W	P01	*	*	*			*	*	*					*
8	OP	P01	*	*	*			*	*	*				*	*
9	J	P01	*	*	*			*	*	*				*	
10	D	P01	*	*	*			*	*	*				*	
11	T	P01		*	*								*	*	
12	SS	P01			*			*					*	*	*
13	A	P01			*			*		*			*		*
14	H	P01			*					*			*	*	*
15	C	P01			*				*	*				*	*
16	KN	P02				*				*	*			*	
17	M	P02					*				*			*	
18	B	P02					*				*	*	*		*
19	F	P02	*			*	*				*		*		*
20	V	P02	*			*	*				*		*		*
21	G	P02	*			*	*				*	*	*		*
22	R	P02	*			*	*				*		*		*
23	HL	P02	*			*	*				*		*		*
24	GT	P02	*			*					*		*		

25	CP	P02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26	LR	P02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	YL	P02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28	DB	P02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29	E	P02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30	S	P02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Nilai bobot didapat dari jumlah gejala sebagai total penyakit:

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

1. P01 = *Glaukoma* Akut

Dari tabel data gejala untuk penyakit *Glaukoma* Akut yaitu ada 9 data :

$$G01 = \frac{9}{15} = 0,600$$

$$G02 = \frac{11}{15} = 0,733$$

$$G03 = \frac{11}{15} = 0,733$$

$$G06 = \frac{12}{15} = 0,800$$

$$G07 = \frac{11}{15} = 0,733$$

$$G08 = \frac{13}{15} = 0,867$$

$$G11 = \frac{9}{15} = 0,600$$

$$G12 = \frac{7}{15} = 0,467$$

$$G13 = \frac{12}{15} = 0,800$$

2. P02 = *Glaukoma* Kronis

Dari tabel data gejala untuk penyakit *Glaukoma* Kronis yaitu ada 7 data :

$$G01 = \frac{8}{15} = 0,533$$

$$G04 = \frac{12}{15} = 0,800$$

$$G05 = \frac{12}{15} = 0,800$$

$$G08 = \frac{12}{15} = 0,800$$

$$G09 = \frac{7}{15} = 0,467$$

$$G10 = \frac{13}{15} = 0,867$$

$$G12 = \frac{12}{15} = 0,800$$

Dari proses perhitungan diatas, berikut adalah tabel nilai probabilitas setiap gejala seperti pada tabel 2.5 berikut:

Tabel 6. Nilai Probabilitas Setiap Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Kode Penyakit	Nilai
G01	Mata merah	P01	0,600
G02	Mata sakit tanpa kotoran		0,733
G03	Kornea mata keruh		0,733
G06	Penglihatan menurun		0,800
G07	Pandangan seperti lingkaran cahaya		0,733
G08	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan		0,867
G11	Pandangan seperti lingkaran cahaya		0,600
G12	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan		0,467

G13	Ukuran pupil kiri dan kanan berbeda	P02	0,800
G01	Mata merah		0,533
G04	Mual		0,800
G05	Muntah		0,800
G08	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan		0,800
G09	Ukuran pupil kiri dan kanan berbeda		0,467
G10	Pandangan kabur		0,867
G12	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan		0,800

2.3 Mengatur Basis Aturan

Selanjutnya adalah menentukan basis aturan tiap jenis penyakit seperti dibawah ini:

Tabel 7. Basis Aturan Setiap Penyakit

Kode	Nama Gejala	P01	P02
G01	Mata merah	✓	✓
G02	Mata sakit tanpa kotoran	✓	
G03	Kornea mata keruh	✓	
G04	Mual		✓
G05	Muntah		✓
G06	Penglihatan menurun	✓	
G07	Pandangan seperti lingkaran cahaya	✓	
G08	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan	✓	✓
G09	Ukuran pupil kiri dan kanan berbeda		✓
G10	Pandangan kabur		✓
G11	Mata Terasa Keras Saat Disentuh	✓	
G12	Mata Terasa Berat	✓	✓
G13	Nyeri Mata Hebat	✓	

Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan dengan *Teorema Bayes* berdasarkan gejala yang terjadi pada tabel 2.7 berikut:

Tabel 8. Contoh Sampel Gejala Yang Dialami Oleh Pasien

Kode	Nama Gejala	Keterangan
G01	Mata merah	Ya
G02	Mata sakit tanpa kotoran	Ya
G03	Kornea mata keruh	Tidak
G04	Mual	Ya
G05	Muntah	Ya

G06	Penglihatan menurun	Tidak
G07	Pandangan seperti lingkaran cahaya	Tidak
G08	Bagian mata yang berwarna putih menjadi kemerahan	Tidak
G09	Ukuran pupil kiri dan kanan berbeda	Ya
G10	Pandangan kabur	Ya
G11	Mata Terasa Keras Saat Disentuh	Tidak
G12	Mata Terasa Berat	Ya
G13	Nyeri Mata Hebat	Tidak

2.4 Menjumlahkan Nilai Probabilitas Berdasarkan Gejala Yang Dialami

Dengan nilai probabilitas yang sudah ditentukan maka selanjutnya akan dijumlahkan nilai probabilitas tersebut seperti dibawah ini:

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = Gn + \dots + Gn$$

$$1. \text{ Glaukoma Akut } G01 = P(E|H1) = 0,600$$

$$G02 = P(E|H2) = 0,733$$

$$G12 = P(E|H12) = 0,467$$

$$\sum_{Gn}^n k = 0,600 + 0,733 + 0,467 = 1,8$$

$$2. \text{ Glaukoma Kronis } G01 = P(E|H1) = 0,533$$

$$G04 = P(E|H4) = 0,800$$

$$G05 = P(E|H5) = 0,800$$

$$G09 = P(E|H9) = 0,467$$

$$G10 = P(E|H10) = 0,867 \quad G12 = P(E|H12) = 0,800$$

$$\sum_{Gn}^n k = 0,533 + 0,800 + 0,800 + 0,467 + 0,867 + 0,800 = 4,267$$

$$Gn$$

2.5 Membagikan Nilai Probabilitas Hipotesa H Tanpa Memandang Evidence

Selanjutnya mencari probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* dengan cara membagikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan suatu data sampel baru.

$$p(E|Hi) = \frac{p(E|H1)}{\sum_{Gn}^n k} = \frac{0,600}{1,8} = 0,333 \quad G02 = P(H2) = \frac{0,733}{1,8} = 0,407$$

$$G12 = P(H12) = \frac{0,467}{1,8} = 0,259$$

$$2. \text{ Glaukoma Kronis} \quad G01 = P(H1) = \frac{0,533}{4,267} = 0,125$$

$$G04 = P(H4) = \frac{0,800}{4,267} = 0,187$$

$$G05 = P(H5) = \frac{0,800}{4,267} = 0,187$$

$$G09 = P(H9) = \frac{0,467}{4,267} = 0,109$$

$$G10 = P(H10) = \frac{0,867}{4,267} = 0,203$$

$$G12 = P(H12) = \frac{0,800}{4,267} = 0,187$$

2.6 Mencari Nilai Probabilitas Hipotesa H

Langkah selanjutnya mencari nilai probabilitas hipotesis H dengan cara mengalikan hasil nilai probabilitas hipotesis tanpa mengandung *evidence* dengan nilai probabilitas awal lalu menjumlahkan hasil perkalian bagi hasil masing-masing *hipotesis*.

$$\sum_{k=n}^n = p(H_i) * p(E|H_i) + \dots + p(H_i) * p(E|H_i)$$

1. *Glaukoma Akut*

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0.600 * 0.333) + (0.733 * 0.407) + (0.467 * 0.259) \\ &= 0.200 + 0.298 + 0.121 \\ &= 0.620 \end{aligned}$$

2. *Glaukoma Kronis*

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0.533 * 0.125) + (0.800 * 0.187) + (0.800 * 0.187) + (0.467 * 0.109) \\ &\quad + (0.867 * 0.203) + (0.800 * 0.187) \\ &= 0.067 + 0.150 + 0.150 + 0.051 + 0.176 + 0.150 \\ &= 0.744 \end{aligned}$$

2.7 Mencari Nilai $P(H_i | E_i)$

Selanjutnya mencari nilai $p(H_i | E_i)$ atau probabilitas *hipotesis H*. Dengan suatu cara menghasilkan hasil nilai dari probabilitas hipotesa tanpa memandang suatu *evidence* dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi hasil probabilitas hipotesa dengan memandang *evidence*.

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

1. *Glaukoma Akut*

$$\begin{aligned} P(H1|E) &= \frac{0.600 * 0.333}{0.620} = 0.323 \\ P(H2|E) &= \frac{0.733 * 0.407}{0.620} = 0.482 \\ P(H12|E) &= \frac{0.467 * 0.259}{0.620} = 0.196 \end{aligned}$$

2. *Glaukoma Kronis*

$$\begin{aligned} P(H1|E) &= \frac{0.533 * 0.125}{0.744} = 0.090 \\ P(H4|E) &= \frac{0.800 * 0.187}{0.744} = 0.202 \\ P(H5|E) &= \frac{0.800 * 0.187}{0.744} = 0.202 \\ P(H9|E) &= \frac{0.467 * 0.109}{0.744} = 0.069 \\ P(H10|E) &= \frac{0.867 * 0.203}{0.744} = 0.237 \\ P(H12|E) &= \frac{0.800 * 0.187}{0.744} = 0.202 \end{aligned}$$

2.8 Mencari Nilai Akhir Bayes

Selanjutnya mencari nilai bayes dari metode *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau $P(E|H_i)$ dengan nilai hipotesa H_i benar jika diberikan E atau $P(E|H_i)$ dan menjumlahkan perkalian.

n

$$\sum_{k=n} = P(E|H_i) * P(E|H_i) \dots + P(E|H_i) * P(E|H_i)$$

1. *Glaukoma* Akut

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0.600 * 0.323) + (0.733 * 0.482) + (0.467 * 0.196) \\ &= 0,194 + 0,353 + 0,091 \\ &= 0,638 \\ &= 63,8\% \end{aligned}$$

2. *Glaukoma* Kronis

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0.533 * 0.090) + (0.800 * 0.202) + (0.800 * 0.202) + (0.467 * 0.069) \\ &\quad + (0.867 * 0.237) + (0.800 * 0.202) \\ &= 0,048 + 0,161 + 0,161 + 0,032 + 0,205 + 0,161 \\ &= 0,69 \\ &= 76,9\% \end{aligned}$$

2.9 Kesimpulan Hasil Diagnosa Penyakit

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*, berdasarkan gejala yang dialami pasien tersebut, maka dapat disimpulkan nilai tertinggi dari perhitungan yang telah dilakukan adalah pasien terdiagnosa penyakit P02 yaitu *Glaukoma* Kronis dengan nilai sebesar 0,769 serta tingkat persentase sebesar 76,9%. Adapun solusi yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan konsultasi dan cek pemeriksaan kesehatan mata
2. Pemberian *Asetasolamid Hcl* 500mg yang dilanjutkan 250mg
3. Pemberian obat tetes timolol 0,5% 1 tetes (dua kali sehari)
4. Pemberian obat tetes mata kombinasi *kortikosteroid* dan antibiotik 4 sampai 6 tetes (satu kali sehari)
5. Apabila kondisi semakin parah maka perlu dilakukan tindakan laser mata

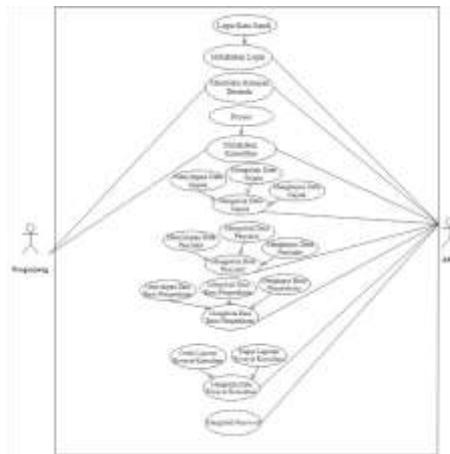
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan dari penelitian Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gangguan Mata (Glaukoma) Menggunakan Metode Teorema Bayes menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil mendiagnosa jenis glaukoma berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Dalam contoh pengujian, pasien yang mengalami beberapa gejala seperti mata merah, mata sakit tanpa kotoran, mual, muntah, ukuran pupil berbeda, pandangan kabur, dan mata terasa berat—memiliki kemungkinan tertinggi mengidap glaukoma kronis (P02) dengan tingkat probabilitas sebesar 76,9%. Nilai ini diperoleh dari perhitungan probabilistik dengan metode Teorema Bayes, di mana nilai probabilitas setiap gejala ditentukan berdasarkan data riwayat pasien dan kemudian dihitung hingga diperoleh hasil akhir Bayes.

Sistem pakar ini mampu menampilkan hasil diagnosa dalam bentuk persentase kemungkinan terjangkitnya glaukoma serta memberikan rekomendasi solusi medis seperti pemberian obat *Asetasolamid HCL*, timolol 0,5%, kombinasi *kortikosteroid* dan antibiotik, serta saran tindakan laser jika diperlukan. Dengan demikian, sistem ini memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengenali potensi glaukoma sejak dini serta mendukung tenaga medis dalam proses diagnosa berbasis data.

3.1. Implementasi Sistem Berbasis Web

Pemodelan sistem yang akan dibangun adalah pemodelan dengan menggunakan bahasa Unified Modelling Language (UML). Pemodelan Yang Digunakan pada Sistem Pakar mendiagnosa penyakit mata (Glaukoma) menggunakan metode *Teorema Bayes*



Gambar 2. Skenario *Use Case Diagram*

3.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Berikut ini merupakan hasil tampilan antarmuka (*interface*) dari sistem yang telah dibangun:

1. Tampilan Beranda

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari halaman beranda yang telah dibangun:



Gambar 3. Tampilan Beranda

Halaman beranda berfungsi sebagai menu utama navigasi dari sistem yang dibangun. Halaman beranda dapat diakses oleh pengunjung untuk melihat tentang penyakit, melakukan konsultasi dan dapat juga diakses oleh seorang *admin* untuk membuka halaman *login* pada sistem hanya dengan mengklik tombol pada sistem.

2. Tampilan Halaman Konsultasi

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari halaman konsultasi yang telah dibangun:



Gambar 4. Tampilan Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi berfungsi untuk melakukan diagnosa penyakit. pengujung dapat menginput data diri seperti nama, jenis kelamin dan alamat dan kemudian memilih gejala yang dialami oleh pengunjung tersebut.

3. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari halaman hasil konsultasi yang berfungsi untuk menampilkan hasil konsultasi penyakit yang telah dilakukan:



Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

Halaman hasil konsultasi akan menampilkan hasil konsultasi penyakit menggunakan Metode *Teorema Bayes* berdasarkan gejala yang telah diinputkan sebelumnya. Pada halaman hasil konsultasi akan menampilkan kemungkinan penyakit yang dialami, nilai kemungkinan serta solusi yang dapat dilakukan terkait mendiagnosa penyakit mata (*Glaukoma*).

4. Tampilan Laporan Hasil Konsultasi

Berikut ini merupakan tampilan dari laporan hasil konsultasi pada sistem yang telah dibangun:



Gambar 6. Tampilan Laporan Hasil Konsultasi

Laporan hasil konsultasi berfungsi untuk menampilkan hasil konsultasi kedalam bentuk laporan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem pakar mendiagnosa penyakit gangguan mata (glaukoma) menggunakan metode Teorema Bayes, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil memberikan diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Perhitungan probabilitas dengan Teorema Bayes memungkinkan sistem untuk menentukan jenis glaukoma dengan akurasi yang cukup tinggi. Dalam pengujian kasus, sistem mampu menyimpulkan bahwa pasien lebih besar kemungkinannya mengidap glaukoma kronis dengan tingkat probabilitas sebesar 76,9%. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam melakukan deteksi dini terhadap penyakit glaukoma dan memberikan informasi solusi penanganan awal sebelum melakukan konsultasi lebih lanjut dengan dokter spesialis mata.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan dan penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada dosen pembimbing, dr. Amanda Rizka, Sp.M, sebagai pakar mata yang telah memberikan data dan wawasan penting terkait gejala dan penanganan glaukoma. Terima kasih juga kepada seluruh dosen dan staf di STMIK Triguna Dharma yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa studi. Tidak lupa, terima kasih kepada keluarga dan teman-teman atas doa, dukungan, serta motivasi yang diberikan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Niati and S. Sitohang, "Sistem Pakar Diagnosa penyakit Mata Glaukoma Dengan Metode Teorema Bayes," *J. Comaise*, vol. 7, no. 5, pp. 117–124, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal>
- [2] Inggry Laras Satia and F. Tahelb, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Mata Glaucoma Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. JUREKSI (Jurnal Rekayasa Sist.*, vol. 2, no. 3A, pp. 1767–1780, 2024, [Online]. Available: <https://kti.potensi-utama.org/index.php/JUREKSI/article/view/1578/628>
- [3] R. A. Saragih, D. Marbun, and M. Mesran, "Sistem Pakar Diagnosa Paget's Disease dengan Menerapkan Algoritma Teorema Bayes," *Bull. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–15, 2024, doi: 10.62866/buai.v3i1.139.
- [4] K. D. M. Usfinit, Y. P. K. Kelen, B. Baso, and H. H. Ullu, "Sistem Pakar mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jagung menggunakan Metode Teorema Bayes berbasis Website," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 7, no. 2019, pp. 326–335, 2025.
- [5] A. Muhajri, H. Aspriyono, R. Zulfiandry, and U. D. Bengkulu, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Dermatitis Imun," vol. 4, no. 1, pp. 89–99, 2024.
- [6] D. Leman, "Penerapan Metode Teorema Bayes Untuk Diagnosa Gangguan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (Adhd) Pada Anak," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 87–95, 2024, doi: 10.70340/jirs1.v3i1.112.
- [7] K. J. Tey Seran and H. H. Ullu, "Sistem Pakar Diagnosa Tingkat Depresi Mahasiswa Tugas Akhir dengan Algoritma Teorema Bayes," *Progresif*, vol. 21, no. 1, pp. 262–271, 2025.
- [8] M. Getrudis Mali, D. Nababan, H. Herlina Ullu, and B. Baso, "Implementasi Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Asam Lambung Berbasis Website," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 182–192, 2024, doi: 10.55338/jikoms1.v7i1.2843.
- [9] P. S. Ramadhan, A. Syahputri, R. Kustini, I. Santoso, and M. Fajar, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Sepeda Motor Scoopy Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 6, no. 2, p. 402, 2023, doi: 10.53513/jsk.v6i2.7946.
- [10] M. I. N. Syahputra, "Pengelolaan Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Teorema Bayes (Studi Kasus : Kec. Sukowono)," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 8, no. 2, p. 393, 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i2.1315.
- [11] Y. R. Putri, T. Tugiono, and H. Hafizah, "Implementasi Metode Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Mastitis Pada Kelinci Domestik," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 3, no. 2, pp. 145–152, 2024, doi: 10.53513/jursi.v3i2.5940.
- [12] A. Asmira, R. Inggi, L. O. Bakrim, and E. Elda, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Cabai Rawit Menggunakan Metode Teorema Bayes Berbasis Android," *Simkom*, vol. 10, no. 1, pp. 150–159, 2025, doi: 10.51717/simkom.v10i1.763.