

Penerapan Teorema Bayes pada Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Mata Hewan Peliharaan

Ardianto Pranata¹, Mayang Mughnyanti², Sartika Mandasari³

^{1,2}Teknologi Rekayasa Multimedia Grafis, Politeknik Negeri Medan

³Manajemen, Universitas Al-Azhar

Email: ¹ardiantoprana@polmed.ac.id, ²mayangmughnyanti@polmed.co.id, ³sartikamandasari12@gmail.com

Article History:

Received Jun 15th, 2025

Revised Jun 30th, 2025

Accepted Jul 24th, 2025

Abstrak

Mata merupakan salah satu panca indra makhluk hidup yang memiliki fungsi vital dalam menjalankan aktifitas kehidupan, tidak terkecuali pada hewan peliharaan. Selain butuh penanganan khusus, kondisi gejala yang diderita tidak dapat ditelaah oleh pemilik hewan peliharaan secara tepat dan cepat. Oleh karenanya dibutuhkan sebuah metode pemecahan permasalahan yang mampu mempermudah pemilik hewan peliharaan dalam mengatasi gejala penyakit mata pada hewan yang dimiliki. Sistem pakar merupakan solusi yang tepat dalam menyelesaikan kondisi ini, dimana dalam penerapannya penggunaan algoritma yang tepat juga harus diperhatikan. Algoritma yang dimaksud adalah penerapan teorema bayes di dalam sistem pakar, agar hasil pengukuran lebih dapat dilihat secara sistematis. Dari penerapan teorema bayes dalam mendiagnosa penyakit mata pada hewan peliharaan, maka secara sederhana gejala-gejala yang dilihat oleh pemilik hewan dapat diklasifikasikan ke dalam jenis penyakit mata yang diidentifikasi. Sehingga pemilik dapat memberikan penanganan yang tepat dalam mengatasi atau meringankan penyakit mata pada hewan peliharaan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Teorema Bayes, Mendiagnosa, Penyakit Mata, Peliharaan.

Abstract

The eyes are one of the five senses of living things that have a physical function in carrying out life activities, including pets. In addition to needing special treatment, the condition of the symptoms suffered cannot be assessed by pet owners precisely and quickly. Therefore, a problem-solving method is needed that can make it easier for pet owners to overcome the symptoms of eye diseases in their animals. The expert system is the right solution in solving this condition, where in its application the use of the right algorithm must also be considered. The algorithm in question is the application of Bayes' theorem in the expert system, so that the measurement results can be seen more systematically. From the application of Bayes' theorem in diagnosing eye diseases in pets, the symptoms seen by animal owners can simply be classified into the types of eye diseases identified. So that owners can provide the right treatment in overcoming or alleviating eye diseases in pets.

Keywords: Expert System, Teorema Bayes, Diagnose, Eye Diseases

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu indera yang vital bagi manusia maka mata telah menjadi pusat perhatian dunia[1]. Namun gangguan terhadap penglihatan banyak terjadi, mulai dari gangguan ringan berupa kelainan tajam penglihatan hingga gangguan yang berat yang dapat mengakibatkan kebutaan[2]. Mata merupakan indra yang berfungsi untuk menerima gambar visual lalu dikirim ke otak untuk diolah [3]. Cahaya dibutuhkan oleh mata untuk mengenali suatu objek visual, yang juga mempengaruhi kerja syaraf dan pusat penglihatan di otak.[4]

Secara fisik, penyakit mata dapat dilihat dari kondisi mata seperti mata merah, kornea mata berubah warna menjadi putih, dan lain sebagainya. Penyakit mata juga dapat dideteksi berdasarkan keluhan penderita seperti sakit kepala, terdapat pelangi ketika melihat sumber cahaya, mata berair, dan lain sebagainya[3]. Namun bagaimana jika penyakit mata diderita oleh hewan peliharaan? Hewan peliharaan dapat didefinisikan sebagai hewan yang dirawat, diberi kasih dan sayang, serta hidup bersama dengan pemiliknya[5]. Seperti yang dipahami secara umum, bahwa hewan peliharaan memiliki ketergantungan hidup dari pemiliknya. Bahkan di era modern hubungan antara manusia dan hewan peliharaan bersifat timbal balik satu sama lain[6]. Sehingga apabila terjangkit penyakit maka pemilik lah yang harus memahami kondisi-kondisi gejala yang diderita hewan peliharaannya. Kondisi ini berlaku juga pada penyakit mata yang mungkin menjangkit hewan peliharaan.

Bahkan dalam dunia kedokteran, penyakit mata harus ditangani secara khusus oleh dokter spesialis mata terlebih lagi jika penyakit mata juga dialami oleh hewan peliharaan yang dalam penanganannya juga sudah dikhususkan pada dokter hewan. Karena itu dibutuhkan tenaga ahli yang mampu menangani kondisi seperti ini, namun kebutuhan akan tenaga ahli di bidang ini masih dianggap jarang dan sulit ditemui. Kondisi ini menjadi dilema bagi pemilik hewan peliharaan apabila hewan yang dipelihara terjangkit penyakit mata yang memerlukan penanganan khusus.

Oleh karena itu salah satu alternatif di era perkembangan teknologi saat ini adalah dengan memanfaatkan sistem pakar guna mempermudah proses penanganan yang membutuhkan seorang ahli. Sistem pakar adalah sistem yang mampu menggambarkan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli atau pakar [7]. Dengan bantuan sistem pakar orang yang bukan ahli/ahli dapat menjawab pertanyaan, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh para ahli [8]. Hal ini dikarenakan Sistem Pakar secara harfiah bertujuan membantu dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan aturan yang telah dirancang dan dimodelkan [9]. Di dalam sistem pakar sendiri terdapat algoritma-algoritma pendukung yang secara sistematis memberikan penalaran secara struktural dalam memecahkan permasalahan terkait pengetahuan ahli atau pakar. Salah satu algoritma pemecahan yang digunakan adalah metode Teorema Bayes. Teorema Bayes adalah metode mendefinisikan ukuran kepastian tentang suatu fakta atau aturan untuk menggambarkan tingkat kepercayaan yang dimiliki seorang ahli tentang masalah yang dihadapi [10]. Dalam penetapan kepastian probabilitas, salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes yang dinyatakan sebagai berikut:

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

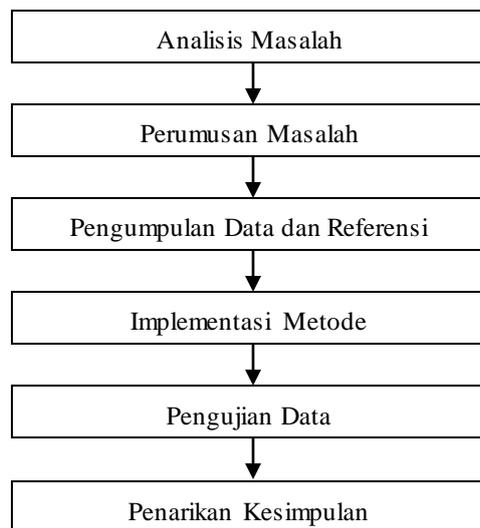
Dimana:

1. $P(H_k | E)$: Probabilitas hipotesa H_k jika diberikan evidence E .
2. $P(E | H_k)$: Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H_k benar.
3. $P(H_k)$: Probabilitas hipotesa H_k , tanpa memandang evidence apapun.
4. n : Jumlah hipotesa yang mungkin.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam mengidentifikasi permasalahan hingga proses penyelesaian masalah yang diteliti. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada alur diagram berikut;



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Dari gambar di atas, dapat dilihat tahapan penelitian yang dimulai dari tahapan analisis masalah, dimana pada tahapan ini dilakukan proses identifikasi masalah yang dapat ditemukan di lingkungan masyarakat. Tahap selanjutnya adalah melakukan perumusan dari masalah-masalah yang diidentifikasi dengan tujuan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian, salah satu perumusan yang dilakukan pada penelitian ini adalah bagaimana mendiagnosa penyakit mata pada hewan peliharaan khususnya hewan anjing. Sehingga untuk penetapan pakar yang dijadikan referensi lebih dikhususkan pada hewan peliharaan anjing. Tahapan kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data dan referensi terkait dengan penyelesaian masalah penelitian seperti jurnal dan buku terkait penelitian sejenis serta data-data yang diperoleh

dari pakar terkait penyakit mata pada hewan peliharaan. Selanjutnya proses implementasi dilakukan berdasarkan rumus dan ketentuan dari metode teorema Bayes dan melakukan pengujian berdasarkan data-data yang telah diperoleh dari pakar. Sehingga hasil pengujian nantinya dapat disimpulkan sebagai hasil akhir dari proses penelitian.

Tahapan utama pada metodologi penelitian yang dilakukan adalah implementasi metode berdasarkan data dan informasi yang telah dikumpulkan pada proses tahapan penelitian. Perlu diperhatikan bahwa penelitian ini merupakan jenis kualitatif yang menggunakan nara sumber seorang pakar di bidang kesehatan mata hewan peliharaan. Penelitian kualitatif yakni metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci [11]. Sedangkan sumber data penelitian dapat berupa orang, benda, dokumen atau proses kegiatan. Kemudian sumber data tersebut lebih dikenal sebagai subyek penelitian dan pada orang, hal, atau benda itu melekat data tentang objek penelitian [12].

Data dan informasi diperoleh melalui observasi dan wawancara secara langsung bersama nara sumber yang merupakan pakar di bidang kesehatan hewan. Wawancara merupakan bentuk pengumpulan data yang paling sering digunakan dalam penelitian kualitatif. Tidak seperti pada percakapan biasa, wawancara penelitian ditujukan untuk mendapatkan informasi dari satu sisi saja, oleh karena itu hubungan asimetris harus tampak. Peneliti cenderung mengarahkan wawancara pada penemuan perasaan, persepsi, dan pemikiran partisipan [13].

2.2 Data dan Informasi Penelitian

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan informasi dari narasumber maka diperoleh data primer terkait jenis penyakit mata beserta gejala-gejala yang timbul. Berikut data jenis penyakit dan gejala penyakit hewan peliharaan;

Tabel 1. Jenis Penyakit Mata dan Gejalanya

No	Jenis Penyakit	Gejala penyakit
1	Glaukoma	1. Mata merah 2. Mata keruh 3. Mata terlihat menonjol
2	Katarak	1. Mata keruh 2. Mata kering 3. Mata menyipit terutama saat terang 4. Mata sensitive terhadap cahaya 5. Kesulitan melihat saat gelap
3	Konjungtivitis	1. Kelopak mata mengalami peradangan 2. Mata merah 3. Kotoran mata lengket 4. Mata kering 5. Mata berkerak 6. Kelopak mata bengkak 7. Keluarnya cairan mata berwarna hijau / kuning

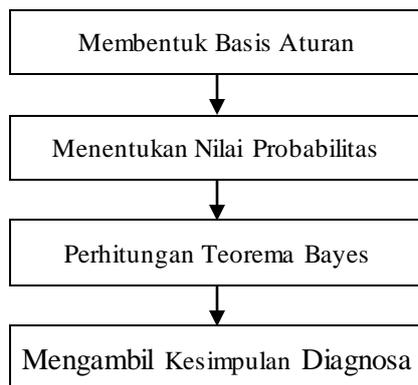
Selain memperoleh data hubungan antara jenis penyakit dan juga gejala yang timbul, terdapat juga solusi alternatif yang bisa dilakukan untuk menangani dan atau mengurangi gejala penyakit sebagai berikut;

Tabel 2. Solusi Penyakit Mata pada Hewan Peliharaan

No	Jenis Penyakit	Gejala penyakit
1	Glaukoma	- Memberikan vitamin A dan C - Melakukan pembedahan untuk mengontrol kelebihan cairan
2	Katarak	- Melakukan operasi katarak - Memberi obat tetes pemulihan
3	Konjungtivitis	- Memberikan larutan tetes mata antibiotik - Membersihkan mata dengan kamomil - Melakukan kompres panas dan dingin bergantian

2.3 Penerapan Metode Teorema Bayes

Sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit mata pada hewan peliharaan ini adalah Teorema Bayes. Perhitungan yang digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa dalam mendiagnosa gejala-gejala yang terjadi pada hewan peliharaan. Berikut kerangka kerja dari metode teorema Bayes



Gambar 2. Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

1. Menentukan Kode Jenis Penyakit dan Gejala Penyakit

Guna mempermudah identifikasi data penyakit dan data gejala yang diperoleh dari hasil penelitian, baik observasi maupun wawancara, maka dibentuklah tabel kode penyakit dan gejala penyakit sebagai berikut;

Tabel 3. Kode Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P01	Glaukoma
P02	Katarak
P03	Konjungtivitas

Tabel 4. Kode Jenis Gejala Penyakit

Kode	Jenis Gejala Penyakit
G01	Mata merah
G02	Mata keruh
G03	Mata terlihat menonjol
G04	Mata kering
G05	Mata menyipit saat terang
G06	Mata sensitive terhadap cahaya
G07	Kesulitan melihat saat gelap
G08	Kelopak mata mengalami peradangan
G09	Kotoran mata lengket
G10	Kelopak mata bengkak
G11	Keluarnya cairan mata berwarna hijau / kuning
G12	Mata berkerak

2. Menentukan Basis Aturan

Berdasarkan data primer yang diperoleh dan kelompok kode data jenis penyakit dan gejala penyakit maka terbentuklah basis aturan penyakit mata pada hewan peliharaan sebagai berikut;

Tabel 5. Data Basis Aturan Penyakit Mata pada Hewan Peliharaan

No	Kode Gejala	Kode Penyakit		
		P01	P02	P03
1	G01	✓		
2	G02	✓	✓	
3	G03	✓		
4	G04		✓	✓
5	G05		✓	
6	G06		✓	
7	G07		✓	
8	G08			✓
9	G09			✓
10	G10			✓
11	G11			✓
12	G12			✓

Pengetahuan pada sistem direpresentasikan oleh kaidah hubungan *If-Then*. Pengetahuan disajikan dalam aturan prasangka keadaan aksi “Jika (*if*)” keadaan terpenuhi atau terjadi “Maka (*then*)” suatu aksi akan terjadi. Berdasarkan tabel hubungan basis aturan diatas maka terbentuk *rule* keputusan sebagai berikut;

- Rule 1 : *If* Mata merah
And Mata keruh
And Mata terlihat menonjol
Then Glaukoma
- Rule 2 : *If* Mata keruh
And Mata kering
And Mata menyipit terutama saat terang
And Mata sensitif terhadap cahaya
And Kesulitan melihat saat gelap
Then Katarak
- Rule 3 : *If* Kelopak mata mengalami peradangan
And Mata merah
And Kotoran mata lengket
And Mata kering
And Mata berkerak
And Kelopak mata bengkak
And Keluarnya cairan mata berwarna hijau / kuning
Then Konjungtivitis

3. Menentukan Nilai Probabilitas

Tahapan selanjutnya dalam implementasi metode teorema bayes adalah dengan menentukan nilai probabilitas dari gejala penyakit berdasarkan data-data riwayat penyakit hewan peliharaan sebelumnya. Berikut tabel data riwayat penyakit hewan peliharaan yang teridentifikasi

Tabel 6. Data Riwayat Penyakit Mata pada Hewan Peliharaan

Kode Pasien	Jenis Penyakit	Kode Penyakit	Gejala											
			G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
H001	Glaukoma	P01	*											
H002	Glaukoma	P01	*	*										
H003	Glaukoma	P01	*	*	*									
H004	Glaukoma	P01	*		*									
H005	Glaukoma	P01			*									
H006	Katarak	P02				*	*	*						
H007	Katarak	P02		*			*	*						
H008	Katarak	P02		*		*	*	*						
H009	Katarak	P02		*		*	*	*		*				
H010	Katarak	P02		*		*	*	*		*				
H011	Katarak	P02				*	*	*		*				
H012	Katarak	P02						*		*				
H013	Katarak	P02				*	*	*		*				
H014	Konjungtivitis	P03				*				*	*	*		*
H015	Konjungtivitis	P03				*				*				*
H016	Konjungtivitis	P03								*	*			*
H017	Konjungtivitis	P03				*				*		*		
H018	Konjungtivitis	P03				*							*	
H019	Konjungtivitis	P03				*				*	*		*	
H020	Konjungtivitis	P03				*							*	
H021	Konjungtivitis	P03				*								
H022	Konjungtivitis	P03				*								*
H023	Konjungtivitis	P03				*								*

Nilai probabilitas didapat dari jumlah gejala sebagai total gejala.

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

P01 = Glaukoma, dari tabel data gejala yaitu 5 data maka;

$$G01 = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$G02 = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$G03 = \frac{3}{5} = 0.6$$

P02 = Katarak, dari tabel data gejala yaitu 8 data maka;

$$G02 = \frac{4}{8} = 0.5$$

$$G04 = \frac{6}{8} = 0.75$$

$$G05 = \frac{6}{8} = 0.75$$

$$G06 = \frac{3}{8} = 0.375$$

$$G07 = \frac{5}{8} = 0.625$$

P03 = Konjungtivitas, dari tabel data gejala yaitu 10 data maka;

$$G04 = \frac{9}{10} = 0.9$$

$$G08 = \frac{4}{10} = 0.4$$

$$G09 = \frac{5}{10} = 0.5$$

$$G10 = \frac{2}{10} = 0.2$$

$$G11 = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$G12 = \frac{5}{10} = 0.5$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah setiap data direpresentasikan dalam aturan-aturan metode teorema bayes, proses selanjutnya adalah pengujian untuk melihat hasil penerapan algoritma dari metode yang digunakan dengan memperhatikan nilai-nilai aturan yang telah ditetapkan. Sebagai pengujian, untuk melihat hasil diagnosa, jika diketahui kondisi pasien dengan gejala-gejala yang teridentifikasi seperti yang terdapat pada tabel berikut;

Tabel 7. Identifikasi Gejala pada Hewan Peliharaan

No	Gejala yang Teridentifikasi	Kode Gejala
1	Mata Keruh	G02
2	Mata menyipit terutama saat terang	G05
3	Kesulitan melihat saat gelap	G07
4	Kelopak mata mengalami peradangan	G10
5	Kotoran mata lengket	G11
6	Kelopak mata bengkok	G12

Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan kaidah-kaidah teorema bayes, sebagai berikut

1. Penjumlahan nilai probabilitas dari setiap jenis penyakit berdasarkan gejala yang teridentifikasi. Menggunakan persamaan; $\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n$ (3)

- a. P01 = Glaukoma
 $G02 = P(E|H_2) = 0.4$
 $\sum_{G_1}^1 k = 1 = 0.4$
- b. P02 = Katarak
 $G02 = P(E|H_2) = 0.5$
 $G05 = P(E|H_5) = 0.75$
 $G07 = P(E|H_7) = 0.625$
 $\sum_{G_3}^3 k = 3 = 0.5 + 0.75 + 0.625 = 1.875$
- c. P03 = Konjungtivitas
 $G10 = P(E|H_{10}) = 0.2$
 $G11 = P(E|H_{11}) = 0.3$
 $G12 = P(E|H_{12}) = 0.5$
 $\sum_{G_3}^3 k = 3 = 0.2 + 0.3 + 0.5 = 1$

2. Mencari probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence dengan cara membagikan nilai probabilitas evidence awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sample baru.

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

- a. P01 = Glaukoma

$$G02 = P(H_2) = \frac{0.4}{0.4} = 1$$

- b. P02 = Katarak

$$G02 = P(H_2) = \frac{0.5}{1.875} = 0.266$$

$$G05 = P(H_5) = \frac{0.75}{1.875} = 0.4$$

$$G07 = P(H_7) = \frac{0.625}{1.875} = 0.333$$

- c. P03 = Konjungtivitas

$$G10 = P(H_{10}) = \frac{0.2}{1} = 0.2$$

$$G11 = P(H_{11}) = \frac{0.3}{1} = 0.3$$

$$G12 = P(H_{12}) = \frac{0.5}{1} = 0.5$$

3. Mencari probabilitas hipotesa H memandang evidence dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang evidence dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing.

$$\sum_{k=n}^n = P(H_1) * P(E|H_1) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i) \tag{5}$$

- a. P01 = Glaukoma

$$\sum_{k=1}^1 = (0.4 * 1) = 0.4$$

- b. P02 = Katarak

$$\sum_{k=3}^3 = (0.5 * 0.266) + (0.75 * 0.4) + (0.625 * 0.333) = 0.641$$

- c. P03 = Konjungtivitas

$$\sum_{k=3}^3 = (0.2 * 0.2) + (0.3 * 0.3) + (0.5 * 0.5) = 0.38$$

4. Mencari nilai P(Hi|Ei) atau probabilitas hipotesis H, dengan cara mengalihkan hasil probabilitas hipotesa tanpa memandang evidence dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi dengan hasil probabilitas hipotesa dengan memandang evidence

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{k=n}^n} \tag{6}$$

- a. P01 = Glaukoma

$$P(H_2|E) = \frac{0.4 * 1}{0.4} = 1$$

- b. P02 = Katarak

$$P(H_2|E) = \frac{0.5 * 0.266}{0.641} = 0.207$$

$$P(H_5|E) = \frac{0.75 * 0.4}{0.641} = 0.468$$

$$P(H_7|E) = \frac{0.625 * 0.333}{0.641} = 0.324$$

c. P03 = Konjungtivitas

$$P(H_{10}|E) = \frac{0.2 * 0.2}{0.38} = 0.105$$

$$P(H_{11}|E) = \frac{0.3 * 0.3}{0.38} = 0.236$$

$$P(H_{12}|E) = \frac{0.5 * 0.5}{0.38} = 1.396$$

5. Mencari nilai bayes dengan cara mengalihkan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai hipotesa H_i benar jika diberikan evidence E dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=n}^n Bayes = P(E|H_1) * P(H_1|E_1) + \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i) \quad (7)$$

a. P01 = Glaukoma

$$\sum_{k=1}^1 Bayes = (0.4 * 1) = 0.4$$

b. P02 = Katarak

$$\sum_{k=3}^3 Bayes = (0.5 * 0.207) + (0.75 * 0.468) + (0.625 * 0.324) = 0.656$$

c. P03 = Konjungtivitas

$$\sum_{k=3}^3 Bayes = (0.2 * 0.105) + (0.3 * 0.236) + (0.5 * 1.396) = 0.986$$

Dari hasil perhitungan menggunakan metode teorema bayes di atas, maka dapat diketahui bahwa hewan peliharaan yang gejala-gejalanya teridentifikasi di diagnosa penyakit mata konjungtivitas dengan nilai keyakinan 0.986 atau 98.6% yang tertinggi dari jenis penyakit lainnya. Maka mengacu pada tabel solusi diatas, penanganan dari kondisi gejala yang teridentifikasi adalah dengan memberikan larutan tetes mata antibiotic, membersihkan mata dengan kamomil, melakukan kompres panas dan dingin bergantian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari penerapan metode teorema bayes sebagai algoritma dalam mendiagnosa penyakit mata pada hewan peliharaan, maka dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya;

1. Gejala yang terjadi pada hewan peliharaan bisa termasuk dari indikasi penyakit lebih dari satu jenis penyakit seperti halnya gejala G02 yakni mata keruh yang teridentifikasi sebagai gejala pada penyakit Glaukoma dan Katarak begitu juga gejala G04 yang terindikasi sebagai gejala penyakit Katarak dan Konjungtivitas.
2. Identifikasi dapat dilakukan dengan sistematis dan terukur menggunakan metode teorema bayes secara akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Kurnia, I. Fahmi, E. Wahyudi, and G. E. S. Mige, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Diagnosa Penyakit Mata Berdasarkan Rentang Usia," *J. Spektro*, vol. 2, no. 1, pp. 10–17, 2019.
- [2] A. P. R. Simaremare, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Visus pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen," *Anat. Med. J. / Amj*, vol. 3, no. 2, p. 67, 2020, doi: 10.30596/amj.v3i2.4547.
- [3] D. Marcella, Y. Yohannes, and S. Devella, "Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur VGG-19," *J. Algoritma*, vol. 3, no. 1, pp. 60–70, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v3i1.3331.
- [4] A. P. Riadyani and C. K. Herbawani, "Systematic Review Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kelelahan Mata Pekerja," *J. Kesehatan Masy.*, vol. 10, no. 2, pp. 167–171, 2022, doi: 10.14710/jkm.v10i2.32475.
- [5] A. Roslia and I. Andriani, "Hubungan Pet Attachment dan Loneliness pada Individu yang Mengalami Pet Loss," *JIMPS J. Ilm. Mhs. Pendidik. Sej.*, vol. 8, no. 4, pp. 3740–3749, 2023, [Online]. Available: <https://jim.usk.ac.id/sejarah>.
- [6] Y. Erliza and A. Atmasari, "Pengaruh Pet Attachment Terhadap Happiness Pada Pemilik Hewan Peliharaan Di Kecamatan Sumbawa," *J. Psimawa*, vol. 5, no. 1, pp. 54–62, 2022, doi: 10.36761/jp.v5i1.1597.
- [7] N. Paramitha, E. Junianto, and S. Susanti, "Penerapan Teorema Bayes Untuk Diagnosis Penyakit Pada Ibu Hamil Berbasis

- Android,” *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 53–61, 2019, doi: 10.31294/ji.v6i1.4693.
- [8] N. Sari, M. Nasution, and M. H. Munandar, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, vol. 06, pp. 171–177, 2021, doi: 10.54367/jtiust.v6i1.1275.
- [9] P. S. Ramadhan and S. N. Arif, “Penerapan Teorema Bayes Untuk Mediagnosa Defisiensi Imun,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 14, no. 2, p. 103, 2019, doi: 10.30872/jim.v14i2.2060.
- [10] A. Irmansyah Lubis, S. Sartikha, and N. Ardi, “Penerapan Teknologi Sistem Pakar Dengan Metode Teorema Bayes Untuk Deteksi Dini Penyakit Parkinson,” *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 311–320, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12396.
- [11] Z. Yusra, R. Zulkarnain, and S. Sofino, “Pengelolaan Lkp Pada Masa Pendmik Covid-19,” *J. Lifelong Learn.*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, 2021, doi: 10.33369/joll.4.1.15-22.
- [12] a. A. & E. Fitri, “Pendidikan Nilai Kepedulian Sosial Pada Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar Admizal 1 , Elmina Fitri 2 1,2),” *J. Gentala Pendidik. Dasar*, vol. 3, no. I, pp. 163–180, 2018.
- [13] I. N. Rachmawati, “Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara,” *J. Keperawatan Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 35–40, 2007, doi: 10.7454/jki.v11i1.184.