

Penerapan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit *Glaukoma* Pada Hamster (*Cricitinae*) Dengan Menggunakan Metode *Teorema bayes*

Benny Apriansah Sinaga*, Nurcahyo Budi Nugroho*, Rina Mahyuni **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

ABSTRACT

Article history:

Keyword:

Glaukoma

Hamster

Sistem Pakar

Metode *Teorema bayes*

Hamster merupakan hewan yang berasal dari Ordo Rodentia. Yang artinya hewan ini tergolong hewan pengerat seperti tikus, marmut dan kelinci. Hamster tergolong nocturnal, yaitu hewan yang aktif di malam hari. Sifat alami tersebut seperti halnya sifat tikus. Meskipun begitu, hamster bukanlah tikus. Hamster juga merupakan hewan menggemaskan, cerdas dan lucu. Kelucuan serta kecerdasan menjadi salah satu alasan hamster banyak dipelihara dan diminati oleh masyarakat. Hamster juga diperdagangkan di pasar, harganya yang relatif murah membuat hewan ini sangat diminati. Dibalik tingkah lucu hamster tersebut terdapat suatu permasalahan penyakit, salah satunya adalah penyakit glaukoma atau kerusakan mata.

Dari permasalahan tentang mendiagnosa penyakit glaukoma pada hamster, ada suatu bidang ilmu yang dapat menangani permasalahan tersebut yaitu sistem pakar dengan menggunakan metode Teorema bayes. Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar dapat membantu menyelesaikan masalah yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar.

Dari penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem yang dapat membantu meringankan pekerjaan dalam menyelesaikan masalah penyakit glaukoma pada hamster. Dengan konsep sistem pakar yang merupakan sebuah program yang mampu menganalisis permasalahan dan menghasilkan kesimpulan dengan adanya proses pemindahan pengetahuan ahli ke dalam sistem.

Copyright © 201x STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

First Author

Nama : Benny Apriansah Sinaga

Kampus : STMIK Triguna Dharma

Program Studi : Sistem Informasi

E-mail : benny.apriansah@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Hamster merupakan hewan yang berasal dari Ordo Rodentia. Yang artinya hewan ini tergolong hewan pengerat seperti tikus, marmut dan kelinci. Hamster tergolong nocturnal, yaitu hewan yang aktif di malam hari. Sifat alami tersebut seperti halnya sifat tikus. Hamster akan melakukan aktivitas hidup (seperti mencari makan) di malam hari dan beristirahat di siang hari [1]. Meskipun begitu, hamster bukanlah tikus. Hamster juga merupakan hewan menggemaskan, cerdas dan lucu. Kelucuan serta kecerdasan menjadi salah satu alasan hamster banyak dipelihara dan diminati oleh masyarakat. Hamster juga diperdagangkan di pasar, harganya yang relatif murah membuat hewan ini sangat diminati. Dibalik tingkah lucu hamster tersebut terdapat suatu permasalahan penyakit, salah satunya adalah penyakit *glaukoma* atau kerusakan mata.

Informasi tentang penyakit *glaukoma* belum sepenuhnya disadari oleh masyarakat yang membuat masyarakat tidak begitu paham dengan penyakit *glaukoma*. Adapun kendala penyakit ini dapat disebabkan oleh tangan pemelihara hamster yang kotor pada saat memegang hamster, berkelahi atau dapat juga disebabkan karena memegang hamster terlalu kuat pada saat mengangkat hamster di bagian tengkuk atau atas leher.

Glaukoma merupakan penyakit mata yang menunjukkan peningkatan IOP yang merusak penglihatan dan kesehatan mata. *Glaukoma* berpengaruh pada hamster yaitu mata hamster akan menjadi besar. Bila hamster menderita *glaukoma*, di mata hamster akan terdapat kelebihan cairan sehingga hamster akan kehilangan penglihatannya. Efeknya hamster akan menggaruk matanya sehingga mata menjadi besar keluar dari rongganya. Hamster memang mempunyai bola mata yang besar untuk dapat mengenali predator namun bila hamster terkena *glaukoma* bola mata hamster akan menjadi rusak. Minimnya pengetahuan masyarakat serta terbatasnya sumber informasi mengenai penyakit *glaukoma* pada hamster ini menyebabkan penyakit ini sering kali diabaikan, sehingga pada saat mengawinkan hamster akan menghasilkan generasi hamster yang kurang sehat [2]. Melihat fenomena yang terjadi maka sangat dibutuhkan informasi yang tepat dan mudah serta membantu masyarakat dalam proses mendiagnosa penyakit *glaukoma* terhadap Hamster dengan mengembangkan suatu teknologi Artificial Intelligence yaitu Sistem Pakar.

Sistem pakar (expert system) yang sering juga dikaitkan dengan kecerdasan buatan adalah menerapkan keilmuan seorang ahli ke dalam sebuah sistem [3]. Pengetahuan dari sistem pakar digunakan dalam penelitian ini sebagai dasar oleh sistem pakar untuk menjawab berbagai pertanyaan. Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan suatu set aturan yang menganalisis informasi mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut [4]. Dengan kehadiran sistem pakar diharapkan, orang awam sekali pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang pada dasarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli dibidangnya. Sistem pakar mempunyai beberapa metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, salah satu metode yang dipakai untuk mendiagnosa penyakit *glaukoma* pada hamster adalah metode *Teorema bayes*.

Teorema bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Dalam penafsiran Bayes, teorema ini menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada petunjuk baru. *Teorema bayes* merupakan sebuah metode yang mengidentifikasi ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah-masalah yang dihadapi [5]. Dalam penafsiran frekuentis teorema ini menjelaskan representasi invers probabilitas dua kejadian. Probabilitas Bayes adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru dari pengembangan pengetahuan lama bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu layanan baru. Namun di dalam penelitian ini, perlu ada pengembangan yang dilakukan berdasarkan dari temuan dalam sebuah penelitian ke dalam rencana desain untuk sebuah produk atau proses baru dengan tujuan peningkatan signifikan pada proses yang ada.

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Pengetahuan dari pakar ini digunakan sebagai dasar oleh sistem pakar untuk menjawab berbagai pertanyaan pada penelitian, dan akan menganalisa tentang bagaimana mendiagnosa penyakit *glaukoma* pada hamster dengan metode *Teorema Bayes*. Kecerdasan buatan yang dimaksud adalah merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia. Sistem pakar ini digunakan untuk menentukan penyakit *glaukoma* pada hamster yang akan membantu mengkonfirmasi diagnosa dan menentukan gejala penyakit *glaukoma* pada hamster [6].

Seorang pakar atau ahli (*expert*) merupakan seseorang yang dapat memecahkan masalah dan yang mempunyai keahlian khusus serta pengetahuan yang tidak dapat dilakukan atau dimiliki banyak orang. Dengan kata lain, dapat memecahkan suatu masalah dengan lebih efisiensi namun bukan berarti lebih murah. Istilah (*expert system*) sering disinonimkan dengan sistem berbasis pengetahuan (knowledge-based system) atau sistem pakar berbasis pengetahuan (*knowledge based expert system*) [6].

Sistem pakar mempunyai tiga komponen-komponen utama yaitu pertama, basis pengetahuan (*knowledge base*) yang berisi fakta-fakta, ide, interaksi, dan suatu domain tertentu. Kedua, mesin inferensi yang berfungsi untuk menganalisa pengetahuan dan menarik kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan. Dan ketiga, antarmuka pemakai (*User Interface*) yang berfungsi sebagai media yang melakukan komunikasi dengan pemakai.

2.2 Teorema bayes

Dalam aplikasi sistem pakar diagnosa ayam petelur produktif, metode pengambilan kesimpulan yang digunakan adalah *Teorema bayes*. Metode Bayes merupakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. *Teorema bayes* juga merupakan metode yang mengidentifikasi ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan *Teorema bayes* untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hal observasi [7].

Teorema bayes menerangkan hubungan antara probabilitas terjadinya peristiwa A dengan syarat peristiwa B telah terjadi dan probabilitas terjadinya peristiwa B dengan syarat peristiwa A telah terjadi. *Teorema* ini didasarkan pada prinsip bahwa tambahan informasi dapat memperbaiki probabilitas. *Teorema bayes* ini bermanfaat untuk mengubah atau memutakhirkan probabilitas yang dihitung dengan tersedianya data dan informasi tambahan.

Probabilitas Bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes yang dinyatakan dengan :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

Dimana :

- P(H|E) : probabilitas hipotesis H jika di berikan evidence E
- P(E | H) : probabilitas munculnya *evidence* E jika di ketahui hipotesis H
- P(H) : probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun
- P(E) : probabilitas *evidence* E

Penerapan *Teorema bayes* untuk mengatasi ketidakpastian, jika muncul lebih dari satu *evidence* dituliskan sebagai berikut :

$$P(H|E, e) = P(H|E) \frac{P(e|E, H)}{P(e|E)}$$

Dimana :

- e : *evidence* lama
- E : *evidence* baru
- P(H|E,e) : probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* lama e.
- P(H | E) : probabilitas hipotesa H jika terdapat *evidence* E.
- P(e |E, H) : probabilitas kaitan antara e dan E jika hipotesa H benar.
- P(e |E) : probabilitas kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesa apapun

2.3 Teknik Pengumpulan Data (*Technique of Data Collecting*)

Dalam teknik pengumpulan data ini, ada beberapa cara yang dilakukan, diantaranya yaitu: (a) observasi, dan (b) wawancara yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung dengan Dokter Hewan. Di klinik tersebut dilakukan analisis masalah yang dihadapi terutama di bagian hamster. Kemudian diberikan rangkuman masalah apa saja yang terjadi selama ini terkait dalam proses pengelompokan hamster yang menderita penyakit glaukoma. Analisis kebutuhan dari permasalahan yang ada sehingga dapat dilakukan pemodelan sistem. Setelah itu dilakukan wawancara kepada pihak bagian pemeliharaan hamster tentang apa yang menjadi masalah selama ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian dari hamster di UPTD Klinik Kesehatan Hewan Medan yang berupa hasil wawancara dari klinik tersebut.

2.4 Studi Kepustakaan (*Study Of Literature*)

Studi kepustakaan adalah sebuah rujukan terkait masalah-masalah yang terjadi. Dalam penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal. Baik jurnal nasional maupun internasional sebagai sumber referensi. Yang diharapkan dengan menggunakan beberapa referensi tersebut dapat membantu penelitian ini dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di bagian klinik UPTD Klinik Kesehatan Hewan Medan terkait mendiagnosa penyakit glaukoma pada hamster.

2.5 Model Pengembangan Sistem

Konsep penulisan metode perancangan sistem adalah hal terpenting dalam sebuah penelitian. Dalam metode perancangan sistem untuk software kita dapat menggunakan beberapa metode diantaranya waterfall algorithm atau algoritma air terjun.

2.6 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan suatu tahapan penting guna untuk mengetahui langkah-langkah yang dibuat pada sistem pakar yang akan dirancang. Dalam penyelesaian yang terjadi tentang penyakit glaukoma berdasarkan gejala-gejala yang akan terjadi, maka diperlukan suatu sistem yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir seorang pakar yang nantinya dapat diaplikasikan dalam sebuah sistem komputer dengan menggunakan metode teorema bayes.

2.6.1 Flowchart dari Metode Penyelesaian

Flowchart program merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur yang sesungguhnya dalam pembuatan aplikasi sistem pakar.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Deskripsi Data dari Penelitian

Berikut ini adalah tabel data hamster yang telah dilakukan penelitian pra-riset sebelumnya. Data-data tersebut digunakan untuk mencari nilai gejala sebagai awal untuk mendapatkan nilai kesimpulan pada bayes yaitu :

Tabel 1. Jenis Tingkatan Ayam Petelur

Kode Penyakit	Jenis Tingkatan Penyakit
P01	Ringan
P02	Sedang
P03	Parah

Berdasarkan data di atas, berikut beberapa gejala yang sering ditemui pada hamster yaitu :

Tabel 2. Data Gejala Hamster

No	Kode Ciri-ciri	Ciri-ciri
1	G01	Bintik hitam di sisi pinggir mata
2	G02	Kehilangan nafsu makan
3	G03	Bagian sekitar mata terasa lunak bila disentuh
4	G04	Rasa sakit mata yang intens
5	G05	Mata memerah
6	G06	Penglihatan mata kabur
7	G07	Mual dan muntah
8	G08	Ukuran mata melebihi kondisi normal
9		Mata lebih sering berair □ 5
10	G10	Terlihat noda keruh di mata
11	G11	Mata lebih intens terhadap cahaya
12	G12	Pupil mata membesar

Berdasarkan data di atas, berikut adalah basis aturan penyakit glaukoma pada hamster yaitu :

Tabel 3. Data Basis Aturan Penyakit Glaukoma pada Hamster

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Kode Penyakit		
			P01	P02	P03
1	G01	Bintik hitam di sisi pinggir mata	✓		

2	G02	Kehilangan nafsu makan	✓	✓	
3	G03	Bagian sekitar mata terasa lunak bila disentuh	✓		
4	G04	Rasa sakit mata yang intens		✓	✓
5	G05	Mata memerah		✓	
6	G06	Penglihatan mata kabur	✓	✓	
7	G07	Mual dan muntah		✓	
8	G08	Ukuran mata melebihi kondisi normal			✓
9	G09	Mata lebih sering berair			✓
10	G10	Terlihat noda keruh di mata			✓
11	G11	Mata lebih intens terhadap cahaya			✓
12	G12	Pupil mata membesar			✓

Berikut ini adalah data pengendalian pada jenis hamster yang didapat setelah melakukan wawancara:

Tabel 4. Solusi Penyakit *Glaukoma* pada Hamster

Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Solusi
P01	<i>Glaukoma</i> Ringan	-Melakukan sanitasi -Memberi obat tetes mata
P02	<i>Glaukoma</i> Sedang	-Memberi obat tetes mata -Memberi obat antibiotik (<i>penicilin</i>) untuk mengurangi rasa sakit
P03	<i>Glaukoma</i> Parah	-Melakukan pembedahan laser untuk mengontrol kelebihan cairan

Pengetahuan pada sistem direpresentasikan oleh himpunan kaidah dalam bentuk *IF-THEN*. Disini pengetahuan disajikan dalam aturan-aturan yang berbentuk pasangan keadaan aksi (condition - action) "JIKA (*IF*) keadaan terpenuhi atau terjadi MAKA (*THEN*)" suatu aksi akan terjadi. Berikut adalah rule keputusan berdasarkan kaidah sistem pakar dengan metode Teorema bayes adalah sebagai berikut:

Rule 1 : *IF* Bintik hitam di sisi pinggir mata

AND Kehilangan nafsu makan

AND Bagian sekitar mata terasa lunak bila disentuh

AND Penglihatan Kabur

THEN *Glaukoma* ringan

Rule 2 : *IF* Kehilangan Nafsu Makan

AND Rasa sakit mata yang intens

AND Mata memerah

AND Penglihatan kabur

AND Mual dan Muntah

THEN Glaukoma sedang

Rule 3 : *IF* Rasa sakit mata intens yang intens

AND Ukuran mata yang melebihi kondisi normal

AND Mata lebih sering berair

AND Terlihat noda keruh di mata

AND Mata lebih sensitif terhadap cahaya

AND Pupil mata membesar

THEN Glaukoma parah

Berdasarkan data di atas, nilai densitas atau nilai probabilitas gejala yang ditemukan pada hamster yaitu :

Tabel 6. Data Riwayat Hamster

Nama Pasien	Nama Penyakit	Kode	Gejala											
			G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12
Potter	Glaukoma ringan	P01		*	*			*						
Jo	Glaukoma ringan	P01		*				*						
Jesi	Glaukoma ringan	P01		*	*			*						
Madun	Glaukoma ringan	P01	*		*									
Becky	Glaukoma ringan	P01	*	*										
Noni	Glaukoma sedang	P02		*		*	*	*	*					
Ben	Glaukoma sedang	P02				*		*	*					
Ilham	Glaukoma sedang	P02		*		*	*	*						
Kaory	Glaukoma sedang	P02					*	*	*					
Diluc	Glaukoma sedang	P02		*		*	*							
Dante	Glaukoma sedang	P02				*	*	*						
Mila	Glaukoma sedang	P02		*		*	*	*						
Kiki	Glaukoma sedang	P02		*		*	*							
Jeje	Glaukoma parah	P03				*				*	*	*	*	*
Kori	Glaukoma parah	P03				*				*	*	*		
Lolo	Glaukoma parah	P03									*	*	*	*
Dani	Glaukoma parah	P03								*		*		*
Rutlan	Glaukoma parah	P03				*				*	*			
Teo	Glaukoma parah	P03										*		*
Yesi	Glaukoma parah	P03				*				*	*		*	*
Jinny	Glaukoma parah	P03				*							*	*
Venti	Glaukoma parah	P03								*	*	*		*
Haris	Glaukoma parah	P03								*			*	*

Nilai Probabilitas didapat dari jumlah gejala sebagai total penyakit.

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

P01 = Glaukoma Ringan

Dari tabel data gejala untuk penyakit glaukoma ringan yaitu 5 data maka:

$$G01 = 2/5 = 0.4$$

$$G02 = 4/5 = 0.8$$

$$G03 = 3/5 = 0.6$$

$$G06 = 3/5 = 0.6$$

P02 = Glaukoma Sedang

Dari tabel data gejala untuk penyakit glaukoma sedang yaitu 8 data maka:

$$G02 = 5/8 = 0.628$$

$$G04 = 7/8 = 0.875$$

$$G05 = 7/8 = 0.875$$

$$G06 = 6/8 = 0.75$$

$$G07 = 3/8 = 0.375$$

P03 = Glaukoma Parah

Dari tabel data gejala untuk penyakit glaukoma parah yaitu 10 data maka:

$$G04 = 5/10 = 0.5$$

$$G08 = 7/10 = 0.7$$

$$G09 = 6/10 = 0.6$$

$$G10 = 6/10 = 0.6$$

$$G11 = 5/10 = 0.5$$

$$G12 = 8/10 = 0.8$$

Dari proses perhitungan di atas maka didapat nilai probabilitas setiap gejala berdasarkan jenis hamster. Berikut adalah tabel nilai probabilitas setiap gejala :

Tabel 7. Data Jenis dan Gejala Hamster

No	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Nilai Probabilitas
1.	<i>Glaukoma Ringan</i>	G01	Bintik hitam disisi pinggir mata	0.4
		G02	Kehilangan nafsu makan	0,8
		G03	Bagian sekitar mata terasa lunak bila disentuh	0,6
2.	<i>Glaukoma Sedang</i>	G02	Kehilangan nafsu makan	0,628
		G04	Rasa sakit mata yang intens	0,875
		G05	Mata memerah	0,875
		G06	Penglihatan kabur	0,75
		G07	Mual dan muntah	0,375
3.	<i>Glaukoma Parah</i>	G04	Rasa sakit mata yang intens	0,5
		G08	Ukuran mata yang melebihi kondisi normal	0,7
		G09	Mata lebih sering berair	0,6
		G10	Terlihat noda keruh di mata	0,6
		G11	Mata lebih sensitif terhadap cahaya	0,5
		G12	Pupil mata membesar	0,8

3.2 Penyelesaian Masalah dengan Menggunakan Metode

Berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaiannya yaitu sebagai berikut :

1. Setelah nilai probabilitas sudah didapat, maka selanjutnya akan dijumlahkan nilainya. Berdasarkan data sampel baru yang bersumber dari tabel ciri-ciri.

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

- a. P01 = *Glaukoma* ringan

$$G01 = P(E|H_1) = 0.4$$

$$G02 = P(E|H_2) = 0.8$$

$$G06 = P(E|H_6) = 0.6$$

$$\sum_{G3}^3 k = 3 = 0.4 + 0.8 + 0.6 = 1.8$$

- b. P02 = *Glaukoma* Sedang
 G02 = P(E|H₂) = 0.628
 G04 = P(E|H₄) = 0.875

$$\sum_{G4}^4 k = 4 = 0.628 + 0.875 + 0.875 + 0.75 = 3.128$$

- c. P03 = *Glaukoma* Parah
 G04 = P(E|H₄) = 0.5
 G09 = P(E|H₉) = 0.6
 G10 = P(E|H₁₀) = 0.6

$$\sum_{G5}^5 k = 5 = 0.5 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.8 = 3$$

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

$$P(H_i) = \frac{p(E|H_i)}{\sum_k^n = n}$$

- a. P01 = *Glaukoma* Ringan
 G01 = P(H1) = 0.4/1.8=0.222
 G02 = P(H2) = 0.8/1.8=0.444
 G06 = P(H6) = 0.6/1.8=0.333
- b. P02 = *Glaukoma* Sedang
 G02 = P(H2) = 0.628/3.128=0.200
- c. P03 = *Glaukoma* Parah
 G04 = P(H4) = 0.875/3.128=0.279
 G05 = P(H5) = 0.875/3.128=0.279
 G04 = P(H) = 0.5/3=0.166
 G09 = P(H9) = 0.6/3=0.2
 G10 = P(H10) = 0.6/3=0.2
3. Mencari probabilitas hipotesis memandang evidence dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang evidence dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing.

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

- a. P01 = *Glaukoma* ringan
 $\sum_{k=3}^3 = (0.4*0.222) + (0.8*0.444) + (0.6*0.333)$
 = (0.088+ (0.355) + (0.199)
 = 0.642
- b. P02 = *Glaukoma* sedang
 $\sum_{k=5}^5 = (0.628*0.200) + (0.875*0.279) +$
 (0.875*0.279) + (0.75*0.239) + (0.375*0.130)
 = (0.125) + (0.244) + (0.244) + (0.179) +
 (0.048)
- c. P03 = *Glaukoma* parah
 $\sum_{k=5}^5 = (0.5*0.166) + (0.6*0.2) + (0.6*0.2) +$
 (0.5*0.166) + (0.8*0.266)
 = (0.083) + (0.12) + (0.12) + (0.083) +
 (0.212)
 = 0.618

9

mencari nilai P (H_i|E_i) atau probabilitas hipotesis H, dengan cara mengalikan hasil nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang evidence dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi dengan hasil probabilitas hipotesa dengan memandang evidence.

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

- a. P01 = *Glaukoma* ringan
 $P(H_1 | E) = (0.4*0.222)/0.642 = 0.137$
 $P(H_2 | E) = (0.8*0.444)/0.642 = 0.552$
 $P(H_6 | E) = (0.6*0.333)/0.642 = 0.309$
- b. P02 = *Glaukoma* sedang
 $P(H_2 | E) = (0.628*0.200)/0.642 = 0.196$
 $P(H_4 | E) = (0.875*0.279)/0.642 = 0.372$
 $P(H_5 | E) = (0.875*0.279)/0.642 = 0.372$
 $P(H_6 | E) = (0.75*0.239)/0.642 = 0.277$
 $P(H_{10} | E) = (0.375*0.130)/0.642 = 0.076$
- c. P03 = *Glaukoma* parah
 $P(H_4 | E) = (0.5*0.166)/0.618 = 0.134$
 $P(H_9 | E) = (0.6*0.2)/0.618 = 0.194$
 $P(H_{10} | E) = (0.6*0.2)/0.618 = 0.194$

$$P(H_9 | E) = (0.6 * 0.2) / 0.618 = 0.194$$

$$P(H_{10} | E) = (0.6 * 0.2) / 0.618 = 0.194$$

5. 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 evidence E atau $P(H_i|E)$ dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = (P(E|H_1) * P(H_1|E_1)) \dots + (P(E|H_1) * P(H_1|E_1))$$

a. P01 = *Glaukoma* ringan

$$= 0.778$$

$$\sum_{k=2}^2 \text{Bayes} = (0.4 * 0.137) + (0.8 * 0.552) + (0.6 * 0.309)$$

$$= (0.058) + (0.441) + (0.185) = 0.684$$

c. P03 = *Glaukoma* parah

$$\sum_{k=5}^5 \text{Bayes} = (0.5 * 0.134) + (0.6 * 0.194) + (0.6 * 0.194) + (0.5 * 0.134) + (0.8 * 0.343)$$

b. P02 = *Glaukoma* sedang

$$\sum_{k=5}^5 \text{Bayes} = (0.628 * 0.148) + (0.875 * 0.290) + (0.875 * 0.290) + (0.75 * 0.213) + (0.375 * 0.130)$$

$$= (0.092) + (0.253) + (0.253) + (0.159) + (0.021)$$

$$= (0.067) + (0.116) + (0.116) + (0.067) + (0.274)$$

$$= 0.64$$

3.3 Penetapan Kesimpulan

Dari hasil perhitungan menggunakan metode *Teorema bayes* di atas, maka dapat diketahui bahwa hamster yang terdiagnosa penyakit glaukoma sedang dengan nilai keyakinan 0.778 atau 77.8% yang tertinggi dari jenis lain, maka solusinya adalah memberi obat tetes mata dan memberi obat antibiotik (penicilin) untuk mengurangi rasa sakit.

3.4 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem adalah proses yang berisi rencana dan pengembangan sistem yang akan dibangun. Pemodelan yang dipakai untuk memvisualisasikan sistem yang akan dirancang menggunakan *Unified Modelling Language* yaitu Use case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram.

3.5 Rancangan Basis Data

Rancangan basis data digunakan untuk dapat melihat tabel atau field yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan sebuah sistem.

3.6 Rancangan Interface

Perancangan *Interface* dalam suatu sistem yang dirancang terdapat beberapa tampilan sistem yang dirancang guna mempermudah dalam menjalankan sistem untuk keperluan pengambilan keputusan.

3.7 Pengujian

Dalam implementasi dan pengujian perancangan aplikasi Mendiagnosa Ayam Petelur Produktif dengan Menggunakan Metode *Teorema bayes* membutuhkan 2 buah perangkat yaitu, perangkat lunak (Software) dan perangkat keras (Hardware).

3.8 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah sebuah tahapan dalam menerapkan sistem yang telah dirancang dan dibangun. Berikut adalah tampilan dari implementasi Mendiagnosa Ayam Petelur Produktif dengan Menggunakan Metode *Teorema bayes*.

10

3.8.1 Tampilan Form Login

Tampilan Form login merupakan sebuah tampilan menu utama dari program, dimana user memasukkan username dan password untuk bisa masuk atau login ke menu berikutnya. Berikut tampilan *Form* login dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 1. Tampilan *Form Login*

3.8.2 Tampilan *Form Menu Utama*

Tampilan form menu utama merupakan tampilan selanjutnya setelah user melakukan login, pada menu utama terdapat 4 (empat) menu utama diantaranya: Menu Data, Menu Proses Diagnosa, Menu Laporan dan Menu Keluar. Menu file memiliki sub menu data pasien, data gejala hamster dan basis aturan yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

3.8.3 Tampilan *Form Data Gejala*

Tampilan form ini untuk memasukkan data gejala dan nilai probabilitas untuk mendiagnosa penyakit glaukoma pada hamster dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Berikut tampilan form data gejala dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

kode_gejala	nama_gejala
G02	Kehilangan nafsu makan
G03	Bagian sekitar mata terasa lunak bila
G04	Rasa sakit mata yang intens
G05	Mata memerah
G06	Penglihatan mata kabur
G07	Mual dan Muntah

Gambar 3. Tampilan *Form Data Gejala*

3.8.3 Tampilan *Form Data Penyakit*

Tampilan form ini untuk memasukkan data penyakit dan solusi untuk mendiagnosa penyakit glaukoma pada hamster dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Berikut tampilan form data penyakit dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

kode_penyakit	nama_penyakit	solusi
P01	Glaukoma Ringan	-Melakukan sanitasi-Melakukan sanitasi
P02	Glaukoma Sedang	-Memberi obat tetes mata -Memberi c
P03	Glaukoma Berat	-Melakukan pembedahan laser untuk
*		

Gambar 4. Tampilan *Form* Data Penyakit

3.8.4 Tampilan *Form* Basis Aturan

Tampilan form basis aturan adalah form yang berfungsi untuk mengelola basis aturan penyakit glaukoma pada hamster yang akan diolah oleh sistem. Basis aturan ini merupakan hubungan antar penyakit dengan gejala. Berikut tampilan hasil dari form data basis aturan :

kode_penyakit	kode_gejala	nilai_probabilitas
P01	G01	0.4
P01	G02	0.8
P01	G03	0.6
P01	G06	0.6
P02	G02	0.628
P02	G04	0.875
P02	G05	0.875
P02	G06	0.75

Gambar 5. Tampilan *Form* Basis Aturan

3.8.5 Tampilan *Form* Proses Diagnosa

Tampilan form proses diagnosa digunakan untuk memproses perhitungan hasil diagnosa penyakit glaukoma pada hamster dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Berikut tampilan form yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

kode_diagnosa	tgl_konsultasi	hasil	nilai	persentase	solusi
D01	Tuesday, September 14, 2021	Glaukoma Berat	0.68	68%	Melakukan pembedahan laser untuk mengontrol kelebihan cairan

Gambar 6. Tampilan *Form* Diagnosa

3.8.6 Tampilan Form Laporan Diagnosa

Form laporan merupakan form untuk menampilkan data hasil proses perhitungan dimana data tersebut biasa berupa laporan. Berikut tampilan form yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Kode	Tanggal Konsultasi	Nilai	Hasil	Persentase	Solusi
D01	Tuesday, September 14, 2021	0.68	Glaukoma Berat	68%	-Melakukan pembedahan laser untuk mengontrol kelebihan cairan

Gambar 6. Tampilan *Form* Laporan Diagnosa

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan implementasi program dan pengujian yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu : Berdasarkan hasil analisa metode Teorema Bayes diterapkan ke dalam sebuah sistem atau aplikasi agar dapat mendiagnosa penyakit

glaukoma pada hamster dengan baik, untuk itu ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan metode Teorema Bayes dan berjalan baik pada aplikasi desktop yaitu data penyakit, data gejala dan basis aturan ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan metode *Teorema bayes* dan berjalan baik pada aplikasi desktop yaitu data Ciri-ciri, data jenis dan basis aturan, berdasarkan hasil rancangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit glaukoma pada hamster dengan menggunakan metode Teorema Bayes, dirancang dengan menggunakan pemodelan UML terlebih dahulu, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada Use Case Diagram, Activity Diagram dan Class Diagram, dan sistem pakar yang dirancang bisa menghasilkan informasi ketika gejala glaukoma telah terisi, setelah itu akan diperoleh hasil perhitungan metode Teorema Bayes dan akan ditampilkan dalam laporan kemudian di cetak menjadi informasi untuk menentukan hasil diagnosa penyakit glaukoma pada hamster.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dimana atas berkat Nya lah saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih juga kepada Ketua STMIK Triguna Dharma Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si, Bapak Mukhlis Ramadhan, SE., M.Kom selaku Wakil Ketua I (WAKA I) Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma, dosen pembimbing Bapak Nurcahyo Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom dan Ibu Rina Mahyuni, S.Pd., M.S beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

REFERENSI

- [1] J. J. Heckman, R. Pinto, and P. A. Savelyev, “~~濟無~~No Title No Title No Title,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. II, pp. 113–122, 1967.
- [2] E. Nggaba, S. K. Widyastuti, and I. G. Soma, “Laporan Kasus: Glaukoma pada Mata Kiri Anjing Cihuahua,” *Indones. Med. Veterinus*, vol. 9, no. 3, pp. 370–382, 2020, doi: 10.19087/imv.2020.9.3.370.
- [3] I. Russari, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Batu Ginjal Menggunakan Teorema Bayes,” *J. Ris. Komput.*, vol. 3, pp. 18–22, 2016.
- [4] Y. Sugiyanto, M. Muslihudin, and F. Satria, “SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KUALITAS BIBIT KAMBING PE (PERANAKAN ETTAWAH) MENGGUNAKAN IMAGE PROSESING BERBASIS WEBSITE,” no. 2014, 2018.
- [5] A. Jh and F. Purba, “Perbandingan Metode Bayes Dan Certenty Factor Pada Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Varisela Pada Anak-Anak,” vol. 1, no. 1, pp. 20–25, 2020.
- [6] P. Studi Sistem Informasi and S. Triguna Dharma, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANEMIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES * Trinanda Syahputra #1 , Muhammad Dahria #2 , Prilla Desila Putri #3,” *Saintikom*, vol. 16, no. 3, pp. 284–294, 2017.
- [7] H. Listiyono, “Merancang dan Membuat Sistem Pakar,” vol. XIII, no. 2, pp. 115–124, 2008.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Benny Apriansah Sinaga Nirm : 2017020345 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Sedang Menempuh jenjang Strata Satu (SI) dengan program studi Sistem Informasi di STMIK Triguna Dahrama. Bidang Keilmuan : E-Bisnis</p>
	<p>Nama : Nurcahyo Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom NIDN : 0130038201 Program Studi : Sistem Komputer Deskripsi aktif : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Jaringan Syaraf Tiruan, Sistem Pendukung Keputusan, Basis Data, Siste Operasi dan Arsikom, serta aktif dalam organisasi ADI (Assosiasi Dosen Indonesia).</p>
	<p>Nama : Rina Mahyuni, S.Pd, M.S NIDN : 0114037902 Program Studi : Sistem Komputer Deskripsi yang : Dosen tetap STMIK TRIGUNA DHARMA aktif mengajar dan meneliti yang berfokus pada bidang keilmuan Pendidikan Bahasa Inggris.</p>