

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN KEMIH PADA KELINCI MENGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES

Sae Maharani Br. Sinaga¹, Novriyenni², Hermansyah Sembiring³

Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Binjai

E-mail: * saemaharani367@gmail.com¹, novriyenni.sikumbang@gmail.com²,
hermansyahsembiring240165@gmail.com³

ABSTRAK

Kelinci merupakan salah satu hewan peliharaan populer yang rentan terhadap penyakit saluran kemih akibat infeksi bakteri, pola makan, atau lingkungan yang tidak higienis. Diagnosis dini seringkali terkendala oleh keterbatasan akses ke layanan medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis Teorema Bayes yang mampu memberikan diagnosis awal penyakit saluran kemih pada kelinci berdasarkan gejala yang diamati. Metode Teorema Bayes dipilih karena kemampuannya dalam menghitung probabilitas penyakit secara akurat dengan memperbarui keyakinan berdasarkan bukti baru. Sistem ini dirancang menggunakan PHP dan MySQL, dengan fokus pada penyakit seperti Sistitis, Uretritis, Nefritis/Pielonefritis, Sludge Urine, dan Urolitiasis. Hasil yang diharapkan adalah sebuah sistem yang dapat membantu pemilik kelinci dalam mengenali gejala lebih awal, meningkatkan kesadaran akan kesehatan hewan, serta menjadi alat bantu bagi dokter hewan dalam proses diagnosis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya dalam layanan kesehatan hewan peliharaan.

Kata kunci

Sistem Pakar, Teorema Bayes, Kelinci, Penyakit Saluran Kemih.

ABSTRACT

Rabbits are a popular pet species but are susceptible to urinary tract diseases caused by bacterial infections, diet, or unhygienic environments. Early diagnosis is often hindered by limited access to veterinary services. This study aims to develop an expert system based on Bayes' Theorem that can provide an initial diagnosis of urinary tract diseases in rabbits based on observed symptoms. Bayes' Theorem is chosen for its ability to accurately calculate disease probabilities by updating beliefs with new evidence. The system is designed using PHP and MySQL, focusing on diseases such as Cystitis, Urethritis, Nephritis/Pielonefritis, Sludge Urine, and Urolithiasis. The expected outcome is a system that helps rabbit owners recognize symptoms earlier, increases awareness of animal health, and serves as a tool for veterinarians in the diagnostic process, thereby improving the efficiency of time and cost in pet healthcare services.

Keywords

Expert System, Bayes' Theorem, Rabbit, Urinary Tract Disease

1. PENDAHULUAN

Kelinci, sebagai salah satu hewan peliharaan yang digemari, memiliki risiko tinggi terhadap penyakit saluran kemih yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, pola makan yang tidak seimbang, dan sanitasi lingkungan yang buruk (Hadi et al., 2024). Gejala seperti kesulitan buang air kecil, adanya darah dalam urin, serta perubahan perilaku akibat rasa sakit sering kali menjadi indikasi awal (Huda, 2020). Penanganan yang terlambat dapat berakibat fatal, sehingga diagnosis dini sangat krusial.

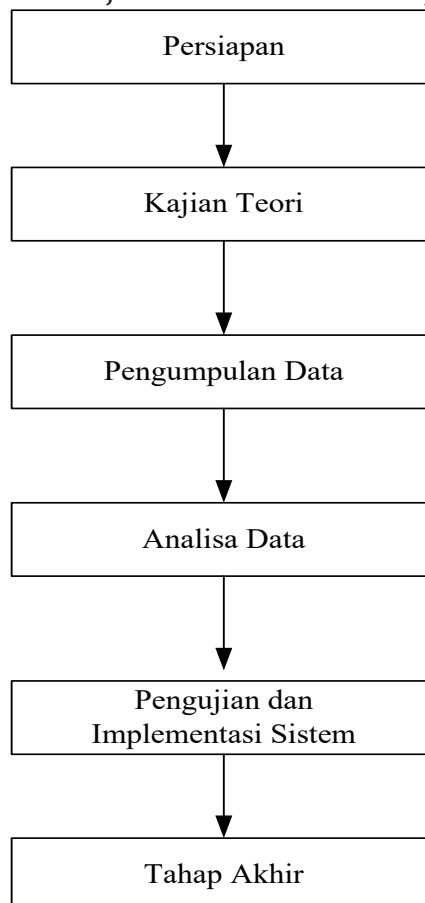
Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang ahli atau pakar dalam menyelesaikan masalah spesifik (Marlinda, 2021). Komponen utamanya adalah basis pengetahuan (knowledge base) yang berisi fakta dan aturan, serta mesin inferensi (inference engine) yang berfungsi untuk menalar dan menarik kesimpulan.

Meskipun klinik hewan seperti Royal Pet Clinic and Pet Shop telah menyediakan layanan diagnosis dan pengobatan, keterbatasan jumlah dokter hewan dan akses yang sulit menjadi kendala bagi pemilik kelinci (Hadi & Diana, 2019). Untuk mengatasi masalah ini, pengembangan sistem pakar yang dapat memberikan diagnosis awal berbasis gejala menjadi solusi yang relevan. Sistem ini dapat berperan sebagai alat bantu bagi pemilik kelinci untuk mengidentifikasi kemungkinan penyakit sebelum membawa hewan peliharaan mereka ke dokter hewan (Purnomo et al., 2023).

Salah satu metode yang efektif untuk sistem pakar adalah Teorema Bayes, yang memungkinkan perhitungan probabilitas suatu penyakit berdasarkan bukti atau gejala yang diamati (Ridho Handoko, 2021). Pendekatan ini secara dinamis memperbarui probabilitas setiap penyakit saat data gejala baru dimasukkan. Penerapan metode ini diharapkan dapat menghasilkan sistem yang cepat, efisien, dan akurat dalam memberikan informasi awal, membantu menghemat waktu dan biaya, serta meningkatkan kualitas layanan kesehatan bagi kelinci. Penelitian ini mengambil judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Kemih Pada Kelinci Menggunakan Metode Teorema Bayes”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi yang terstruktur untuk mengembangkan sistem pakar. Tahapan penelitian dijelaskan dalam alur kerja berikut:



Gambar 2. Alur Kerja Penelitian

- a. Pengumpulan Data: Data gejala penyakit saluran kemih pada kelinci dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan narasumber ahli, yaitu drh. Liza Ummami dari Royal Pet Clinic and Pet Shop. Data yang dikumpulkan mencakup daftar gejala dan jenis penyakit yang relevan.
- b. Analisis Data: Data yang diperoleh dianalisis untuk membentuk basis aturan (Rule bayes) yang menghubungkan gejala dengan penyakit. Aturan ini menjadi dasar bagi mesin inferensi.

Tabel 1. Penyakit pada kelinci

Kode	Jenis Penyakit
P01	Sistitis (Infeksi Kandung Kemih)
P02	Uretritis (Infeksi Uretra)
P03	Nefritis / Pielonefritis (Infeksi Ginjal)
P04	Sludge Urine (Urine Kental karena Penumpukan Kalsium)
P05	Urolitiasis (Batu Saluran Kemih)

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Jenis Gejala
G01	Demam
G02	Lesu
G03	Urin berbau menyengat
G04	Urin Tersumbat
G05	Perubahan Perilaku
G06	Nafsu makan menurun
G07	Berat badan menurun
G08	Menjilati area genital secara berlebihan
G09	Perut kembung
G10	Perut Sensitif Saat Disentuh
G11	Sering Buang Air Kecil
G12	Adanya darah dalam urin
G13	Sering kencing
G14	Kerak putih dialat kelamin
G15	Kesakitan hebat saat kencing

Tabel 1. Aturan

IF	THEN
G01, G02, G06, G08, dan G11	Sistitis (Infeksi Kandung Kemih)
G02, G05, G07, dan G13	Uretritis (Infeksi Uretra)
G03, G04, G07, G10, G12, dan G15	Nefritis / Pielonefritis (Infeksi Ginjal)
G01, G03, G06, G09, dan G14	Sludge Urine (Urine Kental karena Penumpukan Kalsium)
G02, G04, G12, dan G15	Urolitiasis (Batu Saluran Kemih)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Probabilitas Dasar

Probabilitas awal (prior probability) dari setiap penyakit dihitung berdasarkan data historis yang tersedia (N=50 kasus).

$$P01 : \text{Sistitis (Infeksi Kandung Kemih)} = \frac{10}{50} = 0.20$$

$$P02 : \text{Uretritis (Infeksi Uretra)} = \frac{7}{50} = 0.14$$

$$P03 : \text{Nefritis / Pielonefritis (Infeksi Ginjal)} = \frac{13}{50} = 0.26$$

$$P04 : \text{Sludge Urine (Urine Kental karena Penumpukan Kalsium)} = \frac{12}{50} = 0.24$$

$$P05 : \text{Urolitiasis (Batu Saluran Kemih)} = \frac{8}{50} = 0.16$$

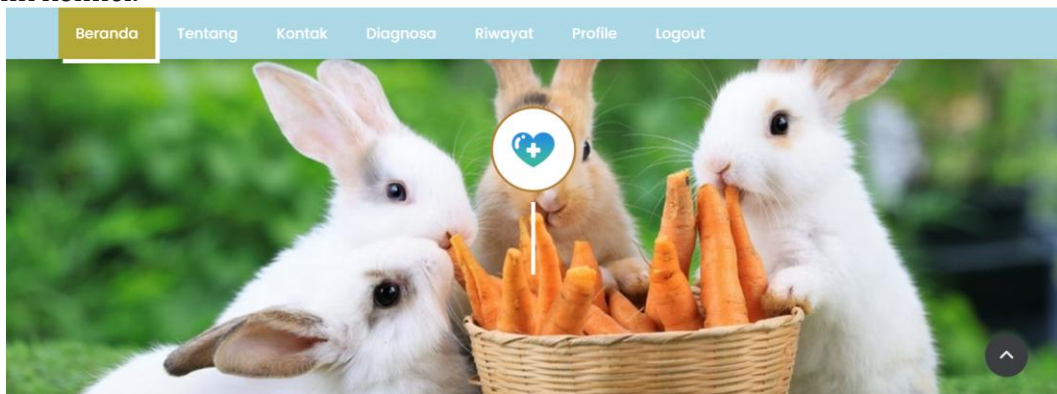
Selanjutnya, probabilitas bersyarat (likelihood) dari setiap gejala untuk setiap penyakit dihitung.

- $P(G01|\text{Sistitis}) = \text{Total kasus Sistitis} / \text{Jumlah kasus Sistitis dengan G01} = 1/10 = 0,10$
- $P(G02|\text{Sistitis}) = \text{Total kasus Sistitis} / \text{Jumlah kasus Sistitis dengan G02} = 5/10 = 0,50$
- ...dan seterusnya untuk semua gejala dan penyakit.

3.2 Implementasi

a. Implementasi dan Tampilan Aplikasi

Sistem ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Tampilan antarmuka (interface) dirancang agar mudah digunakan oleh pemilik kelinci.



Gambar 1. Halaman Utama



Gambar 2. Halaman Diagnosa

b. Perhitungan dan Hasil Diagnosa

Untuk menguji sistem, dilakukan simulasi dengan kasus baru di mana kelinci memiliki gejala: Demam (G01), Lesu (G02), Urin berbau menyengat (G03), Urin Tersumbat (G04), dan Perubahan Perilaku (G05).

1) Perhitungan Probabilitas Gabungan (Joint Probability):

- $P(G01, G02, G03, G04, G05 | \text{Sistitis}) = P(G01 | \text{Sistitis}) \times P(G02 | \text{Sistitis}) \times \dots$
- Demikian juga untuk penyakit lainnya.

2) Perhitungan Probabilitas Akhir (Posterior Probability):

Hasil perhitungan menunjukkan probabilitas untuk setiap penyakit:

- $P(\text{Sistitis}|E)=28,15\%$
- $P(\text{Uretritis}|E)=4,24\%$
- $P(\text{Nefritis}|E)=46,59\%$
- $P(\text{SludgeUrine}|E)=7,87\%$
- $P(\text{Urolitiasis}|E)=13,12\%$

Probabilitas Hipotesa Penyakit P(Pn) #2			
#	Kode Penyakit	Jumlah gejala berdasarkan penyakit / Jumlah Gejala Dipilih	Hasil
1	P01	2/7	0.28571428571429
2	P02	1/7	0.14285714285714
3	P03	1/7	0.14285714285714
4	P04	2/7	0.28571428571429
5	P05	1/7	0.14285714285714
Probabilitas Kesehatan G(Pn) #3			
#	Kode Penyakit	$G_i \rightarrow (G_i P_n) * P_n$	Hasil
1	P01	$0.5 \times 0.28571428571429$	0.14285714285714
2	P02	$0.3 \times 0.14285714285714$	0.042857142857143
3	P03	$0.2 \times 0.14285714285714$	0.028571428571429
4	P04	$0.4 \times 0.28571428571429$	0.11428571428571
5	P05	$0.3 \times 0.14285714285714$	0.042857142857143
Total			0.37142857142857
Nilai Prediksi Teorema Bayes #4			
#	Kode Penyakit	$P_i \rightarrow P(P_i G_i)$	Hasil
1	P01	$0.14285714285714 / 0.37142857142857$	0.38 { 38.46% }
2	P02	$0.042857142857143 / 0.37142857142857$	0.12 { 11.54% }
3	P03	$0.028571428571429 / 0.37142857142857$	0.08 { 7.69% }
4	P04	$0.11428571428571 / 0.37142857142857$	0.31 { 30.77% }
5	P05	$0.042857142857143 / 0.37142857142857$	0.12 { 11.54% }
Hasil Diagnosa Berdasarkan informasi yang Anda input, berikut adalah hasil diagnosa yang kami susun. Perhatikan hasil berikut untuk mendapatkan wawasan tentang Hewan Kelinci Anda: Nilai Terbesar : 0.38 Penyakit : Sistitis (Infeksi Kandung Kemih) Solusi Penanganan sistitis pada kelinci dilakukan dengan pemberian antibiotik sesuai anjuran dokter hewan, menjaga kebersihan kandang agar tidak lembap, serta memastikan ketersediaan air minum bersih yang cukup untuk mencegah dehidrasi. Pemberian makanan berserat tinggi seperti hay juga membantu mendukung fungsi ginjal dan kandung kemih.			

Gambar 3. Hasil Perhitungan Metode Naive Bayes

Berdasarkan perhitungan di atas, sistem memberikan diagnosis utama Nefritis / Pielonefritis (Infeksi Ginjal) dengan tingkat keyakinan tertinggi, yaitu 46,59%.

4. KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan penelitian, sistem pakar yang dikembangkan berhasil mendiagnosis penyakit saluran kemih pada kelinci menggunakan metode Teorema Bayes. Sistem ini mampu mengidentifikasi penyakit dengan probabilitas yang objektif berdasarkan gejala yang diinputkan pengguna. Dengan tampilan yang sederhana, sistem

ini menjadi alat bantu yang praktis bagi pemilik kelinci untuk melakukan diagnosis dini dan membantu dokter hewan dalam mengambil keputusan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, W. N., & Suhartini, T. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Virus Pada Manusia Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 9(2), 488–498. <https://doi.org/10.28926/briliant.v9i2.1676>
- Huda, M. (2020). *Kelinci*. New Media.
- Hadi, F., & Diana, Y. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dengan Metode Bayes. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 5(2), 44–51. <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id>
- Nabiah, atun, & Al Hasani, W. (2022). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kucing Dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Information System & Artificial Intelligence*, 5(1), 173–180.
- Purnomo, N., Suri, R. M., Yuliana, D., M. Rasyid, & Rosyidi Lubis, J. (2023). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kulit Melanoma dengan Metode Teorema Bayes. *Jurnal KomtekInfo*, 10(2), 56–63. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i2.368>
- Putra, W. A., Mahdiyah, U., Swanjaya, D., Id, U. A., Id, D. A., & Penulis, N. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Jenis Pe (Peranakan Etawa) Menggunakan Metode Naive Bayes Penulis Korespondensi. *INOTEK*, 8, 2549–7952.
- Ramadhan, F. Z., Aditya, G., Nainggolan, P. D. Y., & Adhinata, F. D. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Hewan Kucing Berbasis Web. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 5(2), 122–131. <https://doi.org/10.31603/komtika.v5i2.5301>
- Marlinda, L. (2021). *Sistem Pakar Perancangan Dan Pembahasan*. Graha Ilmu.
- Mulya Chandra, E., Yulindon, & Hidayat, R. (2020). Implementasi Sistem Pakar Guna Mendiagnosa Penyakit Cacar Air Dengan Metode BAYES. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 10(1), 21–26.
- Namruddin, R., Basalamah, A., Zainal, M., Syarifuddin, A., Alam, S., Wardhani, N., & Abdurrahman, T. S. D. (2023). *Belajar Database Dengan Mudah Menggunakan MySQL*. CV. Tohar Media.
- Ridho Handoko, M. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(1), 50–58.
- Sari, I. P., Elvitaria, L., & Yoelanda, I. (2024). Metode Bayesian Network Untuk Menentukan Probabilitas Indikasi Gangguan Bipolar. *Jurnal Teknik Informatika*, 4(2), 196–208.
- Syahwana, M. R., & Simanjorang, R. M. (2022). Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis. *Jurnal Sistem Informasi, Teknik Komputer Dan Teknologi Pendidikan (JUSTIKPEN)*, 1(2), 57–66.
- Vindo, B. A., Novriyenni, & Nurhayati. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Jenis Penyakit Pada Anjing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis WEB. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 6(1), 210–218.