

Perbandingan Teorema Bayes dan Dempster Shafer untuk Identifikasi Penyakit Kulit pada Kucing

Ila Yati Beti¹, Achmad Fikri Sallaby^{1*}, Deti Karmanita¹, Saika Damayanti²

¹ Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Informatika, Universitas Dehasen, Kota Bengkulu, Indonesia
Jl. Meranti Raya No. 32, Sawah Lebar, Kec. Ratu Agung, Kota Bengkulu. Telp: (0736) 22027, Indonesia

² Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Dehasen, Kota Bengkulu, Indonesia
Jl. Meranti Raya No. 32, Sawah Lebar, Kec. Ratu Agung, Kota Bengkulu. Telp: (0736) 22027, Indonesia

Email: ¹ilayb@unived.ac.id, ^{2*}fikrisallaby@unived.ac.id

Email Penulis Korespondensi: fikrisallaby@unived.ac.id

Abstrak—Penyakit kulit merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling sering terjadi pada kucing domestik, namun diagnosis klinisnya sering kali dihadapkan pada ketidakpastian akibat kemiripan gejala antar-penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dan karakteristik performa antara metode Teorema Bayes dan Data-Driven Dempster-Shafer dalam mengidentifikasi penyakit kulit pada kucing berbasis pemrograman Python. Data penelitian yang digunakan bersumber dari 120 rekam medis klinis yang mencakup diagnosis Flea Allergy (68 kasus), Ringworm (21 kasus), Dermatitis (4 kasus), Scabies (4 kasus), dan kondisi Healthy atau sehat (23 kasus). Nilai densitas awal (belief matrix) pada metode Dempster-Shafer dibentuk secara objektif menggunakan probabilitas kemunculan gejala pada 97 populasi kucing sakit (data-driven approach). Simulasi pengujian dilakukan secara komparatif dengan menginput kombinasi gejala klinis aktif G1, G2, dan G3. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua metode secara konsisten menempatkan Flea Allergy sebagai diagnosis dengan nilai kepastian tertinggi. Metode Teorema Bayes menghasilkan nilai probabilitas posterior individual yang mutlak sebesar 89,02%, sekaligus tetap mendeteksi probabilitas status Healthy sebesar 3,50%. Sementara itu, metode Dempster-Shafer mampu mereduksi ambiguitas informasi (uncertainty) dengan mengonvergensi hasil secara spesifik pada subset kelompok penyakit {Flea Allergy, Ringworm, Scabies} dengan nilai belief sebesar 69,07%, serta langsung mengeliminasi opsi Healthy menjadi 0,00% karena tidak relevan dengan gejala aktif. Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi kedua metode berbasis Python menghasilkan kalkulasi yang 100% konsisten antara perhitungan manual dan sistem, sehingga layak diimplementasikan sebagai sistem penunjang keputusan klinis yang objektif bagi praktisi medis hewan.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Teorema Bayes; Dempster-Shafer; Penyakit Kulit Kucing; Python

Abstract—Skin disease is one of the most common health problems in domestic cats, but its clinical diagnosis is often faced with uncertainty due to the similarity of symptoms between diseases. This study aims to compare the effectiveness and performance characteristics between the Bayes Theorem and Data-Driven Dempster-Shafer methods in identifying skin diseases in cats based on Python programming. The research data used was sourced from 120 clinical medical records which included the diagnosis of Flea Allergy (68 cases), Ringworm (21 cases), Dermatitis (4 cases), Scabies (4 cases), and Healthy conditions (23 cases). The initial density value (belief matrix) in the Dempster-Shafer method was objectively formed using the probability of symptom occurrence in 97 sick cat populations (data-driven approach). The test simulation was carried out comparatively by inputting a combination of active clinical symptoms G1, G2, and G3. The results of the analysis showed that both methods consistently placed Flea Allergy as the diagnosis with the highest certainty value. The Bayes Theorem method produces an absolute individual posterior probability value of 89.02%, while still detecting a probability of a healthy state of 3.50%. Meanwhile, the Dempster-Shafer method was able to reduce information ambiguity (uncertainty) by converging the results specifically on a subset of disease groups {Flea Allergy, Ringworm, Scabies} with a belief value of 69.07%, and immediately eliminating the Healthy option to 0.00% because it is not relevant to active symptoms. This study proves that the integration of the two Python-based methods results in calculations that are 100% consistent between manual and system calculations, making it feasible to implement as an objective clinical decision support system for veterinary medical practitioners.

Keywords: Expert System; Bayes theorem; Dempster-Shafer; cat skin diseases; Python.

1. PENDAHULUAN

Kucing domestik (*Felis catus*) telah menjadi salah satu hewan domestik yang paling populer dan memiliki kedekatan emosional yang tinggi dengan manusia. Seiring dengan peningkatan populasi pemeliharaan kucing, perhatian terhadap aspek kesehatan hewan ini juga semakin krusial, di mana salah satu gangguan kesehatan yang paling sering dijumpai dalam praktik klinis adalah penyakit kulit atau dermatologi. Penyakit kulit pada kucing, seperti Flea Allergy Dermatitis (FAD), Ringworm (dermatofitosis), Scabies, dan jenis dermatitis lainnya, tidak hanya menurunkan kualitas hidup dan kesejahteraan hewan, melainkan beberapa di antaranya juga bersifat zoonosis yang berpotensi menular kepada manusia. Oleh karena itu, identifikasi dini dan penanganan yang cepat terhadap manifestasi patologis pada jaringan kulit kucing menjadi prioritas utama bagi pemilik hewan maupun praktisi medis veteriner [1].

Meskipun prevalensi penyakit kulit pada kucing cukup tinggi, proses penegakan diagnosis klinis di lapangan sering kali menghadapi kendala besar berupa keterbatasan jumlah dokter hewan spesialis serta distribusi fasilitas pelayanan medis yang belum merata. Masalah ini diperparah oleh sifat alami gejala klinis penyakit kulit yang memiliki tingkat kemiripan sangat tinggi antar-spesies penyakit, seperti kondisi alopesia, eritema, pruritus, dan lesi kerak yang muncul secara simultan. Karakteristik gejala yang tumpang tindih ini kerap memicu ambiguitas dan subjektivitas yang tinggi, yang berisiko menyebabkan terjadinya kesalahan diagnosis (misdiagnosis) jika hanya mengandalkan intuisi atau pengamatan visual konvensional. Sebagai solusi alternatif untuk mengatasi keterbatasan tersebut, implementasi teknologi kecerdasan buatan dalam bentuk sistem pakar (expert system) hadir sebagai media yang mampu mengadopsi

pengetahuan serta kemampuan inferensi dari dokter hewan pakar ke dalam sistem komputer guna melakukan asisten diagnosis secara cepat, tepat, dan terjangkau.

Efektivitas sebuah sistem pakar sangat bergantung pada ketepatan mesin inferensi saat mengolah representasi pengetahuan dan menangani ketidakpastian (uncertainty) data klinis yang diberikan pengguna. Dua metode yang sering diandalkan dalam memproses ketidakpastian informasi dalam dunia medis adalah Teorema Bayes dan Metode Dempster-Shafer. Penggunaan metode tunggal sering kali dinilai belum cukup untuk mengukur tingkat keandalan akurasi sistem secara objektif, sehingga diperlukan sebuah studi komparatif. Melalui komparasi antara Teorema Bayes yang berbasis pada probabilitas bersyarat mutlak dan Dempster-Shafer yang berbasis pada penggabungan bukti atau densitas kepercayaan (belief function), sistem pakar tidak hanya mampu mengeluarkan hasil identifikasi, melainkan juga dapat dianalisis karakteristik algoritmanya dalam mengonvergensi gejala klinis menuju kesimpulan akhir.

Penelitian ini menerapkan implementasi komputasi komparatif kedua metode tersebut dengan berbasis bahasa pemrograman Python. Metode Teorema Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas posterior dari suatu diagnosis berdasarkan riwayat probabilitas prior dan nilai likelihood dari gejala yang muncul pada pasien. Di sisi lain, metode Dempster-Shafer diterapkan menggunakan pendekatan Data-Driven, di mana nilai densitas awal (belief matrix) tidak ditentukan secara subjektif oleh pakar, melainkan diekstraksi secara matematis dari frekuensi murni kemunculan gejala pada populasi data rekam medis kucing yang sakit. Melalui pustaka-pustaka analisis data yang tangguh pada Python seperti NumPy, Pandas, dan Matplotlib, kalkulasi matematis dari aturan kombinasi Dempster-Shafer serta pembagian probabilitas Bayes dapat dieksekusi secara presisi, terstruktur, dan disajikan dalam bentuk visualisasi grafik yang informatif [2].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang, membangun, dan menganalisis performa sistem pakar identifikasi penyakit kulit pada kucing dengan membandingkan hasil keluaran dari metode Teorema Bayes dan Data-Driven Dempster-Shafer berbasis Python. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk menguji konsistensi logika dari kedua algoritma dalam menetapkan nilai kepastian (belief value maupun posterior probability) ketika dihadapkan pada input kombinasi gejala klinis yang sama. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan visualisasi data yang komprehensif mengenai peta kekuatan masing-masing metode dalam mendeteksi status sehat (Healthy) maupun mengelompokkan subset penyakit kulit secara objektif berdasarkan basis data empiris.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat beberapa penelitian yang membahas sistem klasifikasi dan diagnosis penyakit pada kucing menggunakan metode kecerdasan buatan. Penelitian oleh RF Muchyansyah dan Y Umaidah tahun 2024 berjudul “Implementasi Sistem Pakar Dengan Metode Dempster Shafer Untuk Prediksi Penyakit Kulit Pada Kucing” membahas penerapan metode Dempster Shafer untuk mengidentifikasi jenis penyakit kulit pada kucing berdasarkan gejala yang dialami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut mampu membantu proses prediksi penyakit dengan memanfaatkan nilai kepercayaan dari setiap gejala [1].

Selanjutnya, penelitian oleh MSP Negara tahun 2021 dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Dengan Metode Dempster Shafer Berbasis Android” mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis Android untuk membantu diagnosis penyakit pada kucing. Penelitian ini menggunakan metode Dempster Shafer dan pemrograman Python dalam menentukan kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna [3].

Penelitian lainnya dilakukan oleh A Silpiah, D Arisandi, dan W Yulianti pada tahun 2021 dengan judul “Perancangan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia dengan Metode Dempster-Shafer” membahas penerapan metode Dempster Shafer pada sistem pakar untuk membantu proses diagnosis penyakit skizofrenia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dirancang mampu mempermudah tenaga medis dalam menentukan jenis penyakit skizofrenia berdasarkan gejala yang dialami pasien [4].

Sebagian besar penelitian sistem pakar terdahulu mengenai penyakit hewan hanya berfokus pada penggunaan metode tunggal, atau jika menggunakan Dempster-Shafer, nilai bobot awalnya masih ditentukan secara subjektif berdasarkan perkiraan (asumsi) pakar yang berpotensi menimbulkan bias personal. GAP penelitian ini terletak pada penerapan pendekatan data-driven murni dalam mengalokasikan nilai densitas awal Dempster-Shafer yang dikombinasikan dengan pengujian komparatif apel-ke-apel (apple-to-apple) terhadap Teorema Bayes menggunakan data rekam medis riil berjumlah 120 kasus. Kontribusi ilmiah dari penelitian ini adalah tersedianya sebuah model komputasi sistem pakar berbasis Python yang tervalidasi 100% konsisten antara perhitungan matematis manual dan sistem, serta memberikan panduan teoretis mengenai bagaimana metode berbasis himpunan (Dempster-Shafer) dan metode berbasis individu (Bayes) berinteraksi dalam mereduksi ketidakpastian informasi medis veteriner.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli dalam bidang tertentu. Sistem ini memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman pakar yang direpresentasikan dalam bentuk basis pengetahuan (knowledge base) serta diproses menggunakan mesin inferensi (inference engine) untuk menghasilkan solusi, rekomendasi, atau diagnosis terhadap suatu permasalahan [5],[6]. Secara umum, sistem pakar digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yang biasanya memerlukan keahlian khusus, seperti diagnosis penyakit, analisis kerusakan, konsultasi teknis, maupun pengambilan keputusan. Dengan adanya sistem pakar, pengguna dapat memperoleh saran atau keputusan yang mendekati hasil pemikiran seorang ahli, meskipun tanpa berinteraksi langsung dengan pakar tersebut [7],[8].



2.2 Metode Dempster Shafer

Berikut Rumus yg digunakan pada Metode dempster shafer:

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} M(Y) \quad (1)$$

Bel(X) merupakan fungsi *belief* yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis X, sedangkan M(Y) adalah *mass function* yang merepresentasikan bobot kepercayaan pada himpunan Y.

Rumus untuk *Plausibility* (Pls):

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{Y \subseteq X} M(X') \quad (2)$$

Pada rumus yang digunakan, Bel(X') menyatakan *belief* terhadap X, yaitu tingkat keyakinan berdasarkan evidence yang tersedia. Pls(X) menunjukkan *plausibility* atau tingkat kemungkinan dari X. Sementara itu, M(X') merupakan *mass function* dari X dan M(Y) adalah *mass function* dari Y, yang digunakan untuk merepresentasikan bobot kepercayaan pada masing-masing himpunan evidence.

Dalam teori Dempster-Shafer, "environment" mengacu pada koleksi berbagai alternatif yang memungkinkan untuk timbul, yg dihasilkan dari berbagai asumsi. Hanya satu bagian dari envirotnment yang akan selaras dengan respons yang diperlukan dari sekelompok elemen dalam kemungkinan jawaban [9],[10],[11].

Mass Funcion (M) merupakan ukuran dari tingkat keyakinan terhadap suatu gejala. Fungsi massa M3 dapat dibentuk dengan menggabungkan informasi dari M1 dan M2 jika diketahui bahwa X dan Y adalah subset dari ruang himpunan yang saling bersinggungan, dengan M1 mewakili identitas untuk himpunan X dan M2 mewakili identitas untuk himpunan Y [12],[13],[14]. Saat M1 dan M2 digabungkan untuk membentuk M3, hal ini diwakili oleh persamaan sebagai berikut:

$$M3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = M1(X).M2(Y)} M1(X).M2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} M1(X).M2(Y)} \quad (3)$$

Nilai M3(Z) merepresentasikan *mass function* yang berasal dari evidence Z, yang menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap informasi berdasarkan evidence tersebut. Sementara itu, M1(X) merupakan *mass function* dari evidence X, dan M2(Y) adalah *mass function* dari evidence Y. Ketiga nilai ini digunakan untuk mengukur dan menggabungkan tingkat keyakinan dari masing-masing evidence dalam proses analisis.

2.3 Metode Teorema Bayes

Metode Teorema Bayes merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk menghitung probabilitas suatu hipotesis berdasarkan informasi awal dan data baru yang diperoleh. Metode ini mampu menangani situasi yang bersifat tidak pasti karena probabilitas yang dihasilkan dapat diperbarui seiring bertambahnya informasi yang relevan terhadap suatu peristiwa atau kondisi tertentu [15],[16],[17]. digunakan untuk memperbarui nilai keyakinan atau probabilitas terhadap suatu hipotesis setelah diperoleh informasi maupun bukti terbaru. Metode ini cocok digunakan pada kondisi yang bersifat dinamis dan memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi, karena probabilitas dapat berubah sesuai perkembangan data yang tersedia [18],[19],[20]. Secara matematis, Teorema Bayes dapat dituliskan dalam persamaan berikut :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) * P(H)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k) * P(H_k)} \quad (4)$$

Dalam perhitungan ini, P(H|E) menyatakan probabilitas hipotesis H terjadi setelah diberikan bukti E. P(E|H) merupakan probabilitas munculnya bukti E jika hipotesis H benar terjadi. P(H) adalah probabilitas awal hipotesis sebelum adanya bukti. Sementara P(E) menunjukkan probabilitas total bukti yang muncul, dan n merepresentasikan jumlah keseluruhan hipotesis yang terjadi dalam analisis.

Berikut ini panduan langkah demi langkah dalam menerapkan Metode Teorema Bayes:

- Tahapan pertama menentukan probabilitas masing-masing informasi untuk setiap hipotesis

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) * P(H)}{P(E)} \quad (5)$$

- Tahap kedua dilakukan dengan menerapkan rumus untuk menghitung estimasi probabilitas yang berhubungan dengan setiap informasi terhadap hipotesis yang telah ditentukan.

$$\sum_{k=1}^n P(E|H_k) = G1 + \dots + Gn \quad (6)$$

- Langkah ketiga merupakan proses perhitungan probabilitas untuk setiap hipotesis berdasarkan rumus yang digunakan, tanpa dipengaruhi oleh data pendukung lainnya.

$$P(HE|H_k) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k)} \quad (7)$$

- Langkah keempat adalah melakukan perhitungan probabilitas total dari setiap hipotesis dengan mengalikan probabilitas awal hipotesis dengan probabilitas kemunculan bukti pada hipotesis tersebut.

$$\sum_{k=1}^n P(H_i) * P\left(\frac{E}{H_i}\right) = P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i) \quad (8)$$

- e. Langkah kelima menghitung rumus untuk mengestimasi $P(H_i|E)$, yang merupakan probabilitas kebenaran H_i dengan bukti E ,

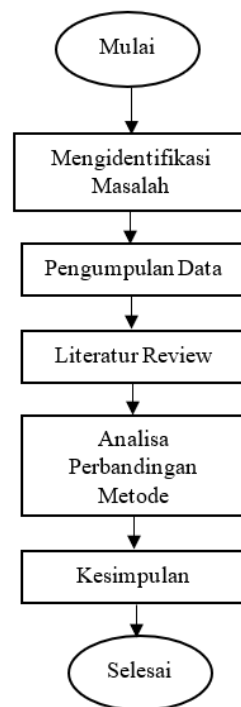
$$P(H_i|E_i) = \frac{P(E|H_i) * P(H_i)}{P(E|H_k)} \quad (9)$$

- f. Tahapan Keenam selanjutnya Dalam kerangka Teorema Bayes, nilai simpulan dapat dihasilkan melalui perkalian antara probabilitas awal bukti ($P(E|H_i)$) dengan probabilitas H_i benar jika bukti E ada ($P(H_i|E)$). Hasil perkalian ini kemudian dapat diakumulasikan untuk memperoleh nilai akhir dari simpulan yang diinginkan..

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = P(E|H_i) * P(H_i|E_i) + \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i) \quad (10)$$

2.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merujuk pada serangkaian langkah atau proses sistematis yang diikuti oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan menyusun temuan atau hasil penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah definisi umum dari beberapa tahapan penelitian yang terdapat pada Gambar 1:

- Identifikasi Masalah**
Pada tahap ini, peneliti melakukan penelaahan atau pengkajian terhadap suatu permasalahan yang akan diangkat. Tujuannya adalah untuk memahami secara mendalam isu yang diteliti sehingga dapat dibahas dan diberikan solusi atau kontribusi yang relevan terhadap permasalahan tersebut.
- Pengumpulan Data**
Dalam tahap ini, peneliti mengumpulkan berbagai data dan informasi yang berkaitan dengan tujuan atau hipotesis penelitian. Data tersebut digunakan sebagai dasar analisis sekaligus untuk menguji serta memperkuat hasil atau temuan yang diperoleh.
- Literatur Review**
Peneliti melakukan penelusuran referensi dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, perpustakaan digital, database daring, serta sumber akademik lainnya. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang sesuai dengan topik penelitian agar memperoleh referensi yang relevan dan kredibel.
- Analisa Perbandingan Metode**
Pada tahap ini, peneliti menganalisis metode Teorema Bayes untuk menyelesaikan permasalahan yang diteliti.
- Kesimpulan**
Tahap akhir adalah merumuskan kesimpulan yang berisi ringkasan hasil penelitian. Bagian ini menjadi komponen penting dalam karya ilmiah karena menyajikan inti dari temuan, analisis, maupun evaluasi yang telah dilakukan, sehingga memberikan gambaran menyeluruh tentang hasil penelitian.

2.5 Penyakit Kulit pada Kucing

Penyakit kulit atau dermatopati merupakan salah satu kelompok gangguan kesehatan yang memiliki prevalensi kemunculan tertinggi dalam praktik klinis hewan kecil, khususnya pada kucing domestik (*Felis catus*). Struktur integumen atau jaringan kulit pada kucing berfungsi sebagai pertahanan primer (garda terdepan) tubuh terhadap paparan agen patogen lingkungan, regulasi suhu tubuh, serta reseptor sensorik. Ketika sistem pertahanan ini mengalami kerusakan akibat serangan ektoparasit, infeksi jamur, infeksi bakteri, maupun reaksi hipersensitivitas, manifestasi klinis akan muncul dalam bentuk lesi primer dan sekunder pada permukaan kulit kucing.

Secara etiologis, penyakit kulit pada kucing diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis infeksi dan inflamasi yang paling sering terjadi, antara lain:

a. Flea Allergy Dermatitis (FAD)

Reaksi alergi atau hipersensitivitas tipe I dan IV yang dipicu oleh komponen antigenik di dalam saliva kutu (*Ctenocephalides felis*) saat menggigit kulit kucing. Kondisi ini memicu rasa gatal ekstrem (*pruritus* intens), kerontokan rambut (*alopecia*), serta terbentuknya kerak-kerak kecil (*miliary dermatitis*) terutama di area punggung, pangkal ekor, dan leher.

b. Ringworm (Dermatofitosis)

Infeksi jamur superfisial pada jaringan keratin (kulit, rambut, dan kuku) yang umumnya disebabkan oleh spesies *Microsporum canis*. Penyakit ini bersifat highly contagious (sangat menular) antar-hewan serta bersifat zoonosis (dapat menular ke manusia) dengan karakteristik lesi berbentuk lingkaran sirkular botak yang berkerak dan bersisik.

c. Scabies (Kudis Notoedrik)

Infeksi kulit menular akibat infestasi tungau *Notoedres cati*. Parasit mikroskopis ini menggali terowongan di lapisan epidermis kulit, menyebabkan iritasi parah yang ditandai dengan penebalan kulit (*hiperkeratosis*), pembentukan keropeng keras, dan luka ekskoriiasi akibat garukan, biasanya berawal dari area tepi telinga, wajah, hingga menyebar ke seluruh tubuh.

d. Dermatitis Nonspeifik

Peradangan kulit yang dapat dipicu oleh faktor non-parasit seperti alergi makanan (*food allergy*), atopi lingkungan, infeksi bakteri sekunder (*pioderma*), hingga gangguan autoimun yang memerlukan diferensiasi diagnosis secara mendalam.

Dalam proses identifikasi klinis, kemiripan gejala klinis (*overlapping symptoms*) seperti kesamaan bentuk lesi, pola garukan akibat gatal, dan kerontokan rambut antar-penyakit tersebut sering kali memicu ambiguitas bagi pemilik hewan maupun praktisi medis. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai klasifikasi jenis penyakit kulit dan karakteristik data riwayat rekam medis pasien sangat diperlukan sebagai basis parameter inferensi komputasi dalam mendeteksi dan membedakan jenis penyakit kulit secara objektif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Gejala

Data gejala penyakit kulit pada kucing merupakan kumpulan informasi mengenai tanda-tanda klinis yang diamati pada kucing yang mengalami gangguan kesehatan pada kulit. Gejala-gejala ini dikumpulkan berdasarkan literatur kedokteran hewan dan observasi lapangan, yang meliputi perubahan kondisi kulit, bulu, serta perilaku kucing akibat rasa tidak nyaman atau infeksi. Data gejala tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses identifikasi jenis penyakit kulit pada kucing dalam sistem pakar, sehingga dapat membantu menentukan kemungkinan diagnosis secara lebih cepat dan akurat

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Gejala
G1	Gatal
G2	Kemerahan
G3	Kerontokan Bulu
G4	Luka
G5	Bau Tubuh

Selanjutnya pada Tabel 2 menyajikan skala penilaian dengan nilai-nilai yang mengindikasikan tingkat keyakinan terhadap suatu pernyataan, Tabel ini menggambarkan sejauh mana tingkat keyakinan yang dapat diatribusikan pada berbagai pernyataan dengan menggunakan skala nilai yang disediakan.

Tabel 2. Nilai Keterangan

Keterangan	Nilai
Gejala Muncul	1
Gejala Tidak Muncul	0

Pada Tabel 3 merupakan Data yg akan digunakan pada penelitian ini:



Tabel 3. Dataset penilaian

Kode	G1	G2	G3	G4	G5	Diagnosa
K01	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K02	1	1	1	0	1	Flea_Allergy
K03	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K04	1	0	0	0	0	Healthy
K05	0	1	0	1	0	Flea_Allergy
K06	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K07	0	1	0	1	0	Flea_Allergy
K08	1	0	1	0	1	Flea_Allergy
K09	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K10	1	1	1	0	1	Flea_Allergy
K11	0	0	0	0	0	Healthy
K12	0	1	1	0	1	Flea_Allergy
K13	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K14	1	0	1	0	1	Flea_Allergy
K15	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K16	0	1	0	0	1	Flea_Allergy
K17	0	1	1	0	1	Flea_Allergy
K18	0	1	0	0	1	Flea_Allergy
K19	1	0	0	0	0	Healthy
K20	0	0	1	0	0	Healthy
K21	1	0	1	1	0	Ringworm
K22	0	1	1	0	1	Flea_Allergy
K23	1	0	0	1	0	Flea_Allergy
K24	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K25	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K26	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K27	0	0	1	0	0	Healthy
K28	0	0	1	1	0	Ringworm
K29	1	1	0	1	1	Dermatitis
K30	0	0	1	1	1	Ringworm
K31	1	0	0	1	0	Flea_Allergy
K32	1	0	0	0	0	Healthy
K33	0	0	0	0	0	Healthy
K34	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K35	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K36	0	1	0	0	0	Healthy
K37	1	0	1	1	1	Ringworm
K38	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K39	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K40	0	0	0	0	1	Healthy
K41	0	0	1	1	1	Ringworm
K42	0	1	0	0	0	Healthy
K43	0	0	0	0	0	Healthy
K44	1	0	0	1	0	Flea_Allergy
K45	1	0	1	0	1	Flea_Allergy
K46	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K47	1	0	0	1	1	Flea_Allergy
K48	0	1	0	0	0	Healthy
K49	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K50	0	1	0	0	0	Healthy
K51	0	0	1	1	0	Ringworm
K52	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K53	1	1	1	0	1	Scabies
K54	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K55	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K56	0	0	0	0	0	Healthy
K57	1	0	0	0	0	Healthy
K58	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K59	1	0	0	1	0	Flea_Allergy
K60	0	1	1	0	0	Flea_Allergy

Kode	G1	G2	G3	G4	G5	Diagnosa
K61	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K62	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K63	0	0	1	1	1	Ringworm
K64	1	0	1	0	1	Flea_Allergy
K65	1	1	1	1	1	Ringworm
K66	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K67	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K68	1	1	0	1	0	Dermatitis
K69	1	0	0	0	0	Healthy
K70	1	0	0	1	0	Flea_Allergy
K71	1	1	0	0	1	Scabies
K72	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K73	1	0	1	1	1	Ringworm
K74	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K75	0	0	0	0	0	Healthy
K76	1	1	0	1	1	Scabies
K77	1	0	1	1	0	Ringworm
K78	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K79	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K80	1	1	1	1	0	Ringworm
K81	1	0	0	0	1	Flea_Allergy
K82	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K83	1	0	1	1	0	Ringworm
K84	0	0	1	0	0	Healthy
K85	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K86	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K87	1	1	1	1	0	Ringworm
K88	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K89	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K90	1	1	1	0	1	Flea_Allergy
K91	0	0	0	0	0	Healthy
K92	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K93	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K94	0	1	1	1	0	Ringworm
K95	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K96	0	0	1	0	0	Healthy
K97	0	0	1	0	0	Healthy
K98	0	1	1	1	0	Ringworm
K99	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K100	0	0	0	0	0	Healthy
K101	1	0	1	0	1	Flea_Allergy
K102	1	1	0	1	0	Dermatitis
K103	1	1	0	1	0	Scabies
K104	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K105	1	1	0	0	0	Flea_Allergy
K106	0	1	0	1	0	Flea_Allergy
K107	0	1	1	1	0	Ringworm
K108	1	0	1	1	0	Ringworm
K109	1	0	1	1	1	Ringworm
K110	0	1	1	0	0	Flea_Allergy
K111	1	1	1	1	0	Ringworm
K112	0	1	0	0	1	Flea_Allergy
K113	1	0	1	0	0	Flea_Allergy
K114	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K115	0	0	1	0	1	Flea_Allergy
K116	1	1	1	0	0	Flea_Allergy
K117	0	1	1	1	0	Ringworm
K118	0	0	0	0	0	Healthy
K119	1	1	0	1	1	Dermatitis
K120	1	0	1	1	0	Ringworm

3.2 Penerapan Metode Teorema Bayes

Langkah 1: Menghitung Prior Probability P(H)

Prior adalah peluang dasar setiap penyakit muncul di seluruh dataset (Total Data = 120).

$$P(\text{Flea Allergy}) = 68 / 120 = 0.5667$$

$$P(\text{Healthy}) = 23 / 120 = 0.1917$$

$$P(\text{Ringworm}) = 21 / 120 = 0.1750$$

$$P(\text{Dermatitis}) = 4 / 120 = 0.0333$$

$$P(\text{Scabies}) = 4 / 120 = 0.0333$$

Langkah 2: Menghitung Likelihood P(E|H)

Menghitung peluang munculnya gejala spesifik pada setiap diagnosa menggunakan **Laplace Smoothing** (untuk menghindari nilai nol). Rumus: $P(E_i|H) = (\text{Jumlah_Kemunculan} + 1) / (\text{Total_Data_Diagnosa} + 2)$

1. Flea Allergy (n=68)

$$P(G1 = 1) = (47 + 1) / (68 + 2) = 0.6857$$

$$P(G2 = 0) = (20 + 1) / (68 + 2) = 0.3000$$

$$P(G3 = 1) = (46 + 1) / (68 + 2) = 0.6714$$

$$P(G4 = 0) = (59 + 1) / (68 + 2) = 0.8571$$

$$P(G5 = 1) = (17 + 1) / (68 + 2) = 0.2571$$

2. Healthy (n=23)

$$P(G1 = 1) = (5 + 1) / (23 + 2) = 0.2400$$

$$P(G2 = 0) = (19 + 1) / (23 + 2) = 0.8000$$

$$P(G3 = 1) = (5 + 1) / (23 + 2) = 0.2400$$

$$P(G4 = 0) = (23 + 1) / (23 + 2) = 0.9600$$

$$P(G5 = 1) = (1 + 1) / (23 + 2) = 0.0800$$

Selanjutnya untuk perhitungan bagian Ringworm, Scabies, Dermatitis mengikuti langkah diatas.

Langkah 3: Menghitung Nilai Akhir (Posterior)

Mengalikan Prior $\times$ Semua Likelihood untuk setiap diagnosa.

$$\text{Allergy} = 0.5667 \times 0.6857 \times 0.3000 \times 0.6714 \times 0.8571 \times 0.2571 = 0.01725$$

$$\text{Healthy} = 0.1917 \times 0.2400 \times 0.8000 \times 0.2400 \times 0.9600 \times 0.0800 = 0.00067$$

$$\text{Ringworm} = 0.1750 \times 0.5652 \times 0.6087 \times 0.9565 \times 0.0435 \times 0.3478 = 0.00087$$

$$\text{Scabies} = 0.0333 \times 0.8333 \times 0.1667 \times 0.3333 \times 0.5000 \times 0.6667 = 0.00051$$

$$\text{Dermatitis} = 0.0333 \times 0.8333 \times 0.1667 \times 0.1667 \times 0.1667 \times 0.5000 = 0.00006$$

Langkah 4: Normalisasi Hasil (Probabilitas %)

Menghitung persentase dengan membagi nilai akhir diagnosa dengan total seluruh nilai akhir (Total = 0.01936).

$$\text{Flea Allergy} = (0.01725 / 0.01936) \times 100\% = 89.02\%$$

$$\text{Ringworm} = (0.00087 / 0.01936) \times 100\% = 4.49\%$$

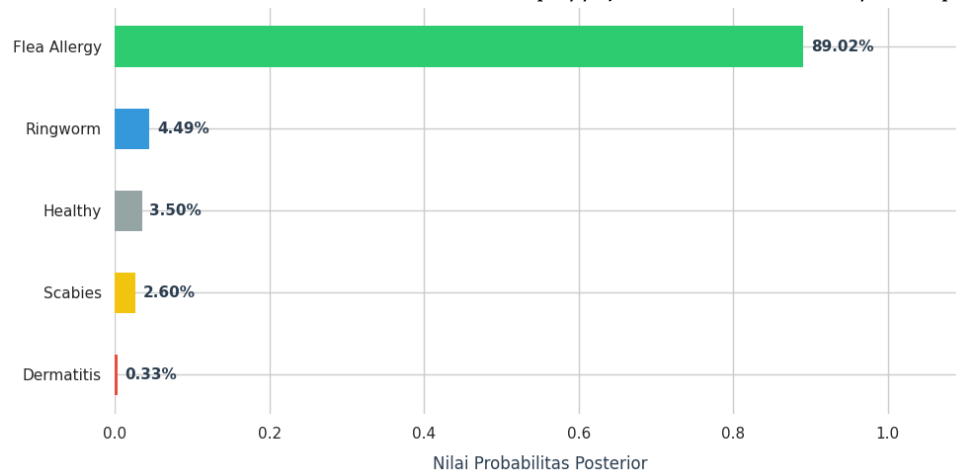
$$\text{Healthy} = (0.00067 / 0.01936) \times 100\% = 3.50\%$$

$$\text{Scabies} = (0.00051 / 0.01936) \times 100\% = 2.65\%$$

$$\text{Dermatiti} = (0.00006 / 0.01936) \times 100\% = 0.33\%$$

Berdasarkan perhitungan Bayes, kucing tersebut memiliki probabilitas 89.02% menderita Flea Allergy.

Distribusi hasil perhitungan kepastian diagnosis menggunakan metode Teorema Bayes disajikan secara visual melalui grafik batang pada Gambar 2. Berdasarkan grafik tersebut, sistem pakar mengonvergensi hasil uji secara objektif dengan menempatkan penyakit Flea Allergy pada peringkat probabilitas tertinggi, yaitu sebesar 89.02.



Gambar 2. Visualisasi Diagram

3.3 Dempster shafer

Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 120 rekam medis klinis kucing yang diklasifikasikan ke dalam 5 status diagnosis akhir. Berdasarkan pembaruan data riwayat pasca-validasi, distribusi frekuensi kemunculan diagnosis disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Distribusi Kasus Diagnosa Penyakit Kucing

No	Diagnosa Penyakit	Jumlah Sampel Kasus	Persentase (%)
1	Flea_Allergy	68	56.67%
2	Healthy (Sehat)	23	19.17%
3	Ringworm	21	17.50%
4	Dermatitis	4	3.33%
5	Scabies	4	3.33%
Total	-	120	100.00%

Selanjutnya Tahap Pembentukan Nilai Densitas Awal (m).

Dalam pendekatan *Data-Driven Dempster-Shafer*, nilai densitas awal (*belief*) diperoleh dari persentase kemunculan gejala G_i pada total populasi kucing yang sakit (Total populasi sakit = 97 sampel, kelas *Healthy* dikeluarkan dari pembagi). Berdasarkan ekstraksi data rekam medis 97 kasus kucing sakit, proporsi kemunculan gejala menghasilkan nilai densitas awal seperti pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Nilai Densitas Kepercayaan Awal Gejala

Kode Gejala	Himpunan Penyakit Terkait (θ)	Nilai Belief (m)	Unassigned (m(θ))
G1	{Flea_Allergy, Ringworm, Dermatitis, Scabies}	$73 / 97 = 0.7526$	$1 - 0.7526 = 0.2474$
G2	{Flea_Allergy, Ringworm, Dermatitis, Scabies}	$64 / 97 = 0.6598$	$1 - 0.6598 = 0.3402$
G3	{Flea_Allergy, Ringworm, Scabies}	$67 / 97 = 0.6907$	$1 - 0.6907 = 0.3093$
G4	{Flea_Allergy, Ringworm, Dermatitis, Scabies}	$31 / 97 = 0.3196$	$1 - 0.3196 = 0.6804$
G5	{Flea_Allergy, Ringworm, Dermatitis, Scabies}	$19 / 97 = 0.1959$	$1 - 0.1959 = 0.8041$

Berikutnya Tahapan Perhitungan Manual Per Langkah Metode Dempster-Shafer.

Pengujian dilakukan pada sampel kasus baru dengan indikasi kombinasi 3 gejala klinis aktif: **G1, G2, dan G3**.

Langkah 1: Kombinasi Densitas Gejala G1 (m_1) dan G2 (m_2)

- $m_1(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.7526, m_1(\theta) = 0.2474$
- $m_2(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.6598, m_2(\theta) = 0.3402$

Matriks Aturan Kombinasi Pertama (M1):

	$m_2(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.6598$	$m_2(\theta) = 0.3402$
$m_1(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.7526$	{FA, RW, DE, SC} Nilai: 0.4965	{FA, RW, DE, SC} Nilai: 0.2560
$m_1(\theta) = 0.2474$	{FA, RW, DE, SC} Nilai: 0.1632	θ Nilai: 0.0842

Sebab seluruh elemen menghasilkan subset yang valid (tidak ada irisan kosong), maka nilai konflik $K = 0$.

Hasil Densitas Kombinasi Baru (m_3):

$$- m_3(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.4965 + 0.2560 + 0.1632 = 0.9158$$

$$- m_3(\theta) = 0.0842$$

Langkah 2: Kombinasi Densitas Hasil (m_3) dengan Gejala G3 (m_4)

$$- m_3(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.9158, m_3(\theta) = 0.0842$$

$$- m_4(\{FA, RW, SC\}) = 0.6907, m_4(\theta) = 0.3093$$

Matriks Aturan Kombinasi Kedua (M_2):

	$m_4(\{FA, RW, SC\}) = 0.6907$	$m_4(\theta) = 0.3093$
$m_3(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.9158$	$\{FA, RW, SC\}$ Nilai: 0.6326	$\{FA, RW, DE, SC\}$ Nilai: 0.2832
$m_3(\theta) = 0.0842$	$\{FA, RW, SC\}$ Nilai: 0.0581	θ Nilai: 0.0260

Hasil Densitas Akhir (m_{akhir}):

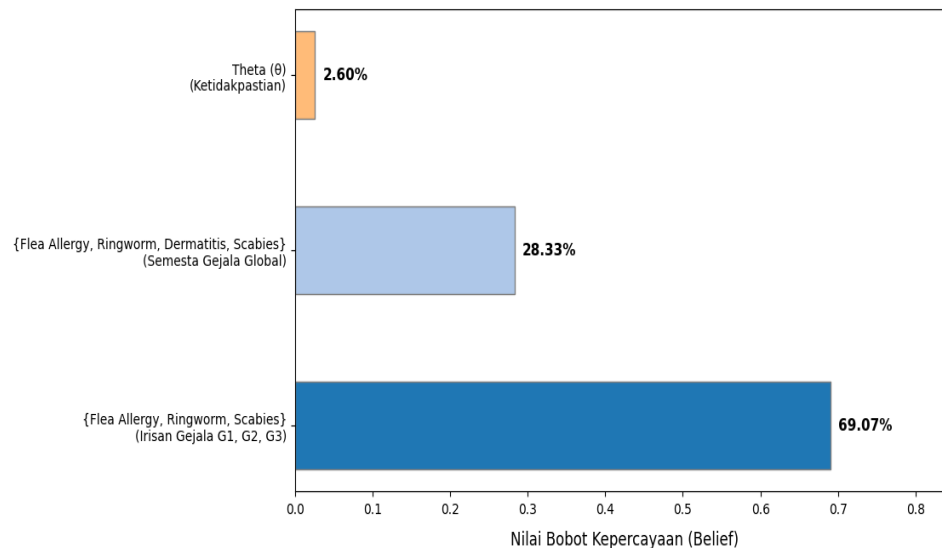
$$- m_{akhir}(\{FA, RW, SC\}) = 0.6326 + 0.0581 = 0.6907$$

$$- m_{akhir}(\{FA, RW, DE, SC\}) = 0.2832$$

$$- m_{akhir}(\theta) = 0.0260$$

Melalui kombinasi tanda klinis G1, G2, dan G3, sistem pakar menetapkan tingkat kepercayaan sebesar **69.07%** untuk kelompok penyakit {Flea Allergy, Ringworm, Scabies}, dengan kecenderungan diagnosis personal tertinggi mengarah pada **Flea Allergy** berdasarkan dominasi basis data. Berdasarkan hasil kalkulasi kombinasi gejala aktif G1, G2, dan G3 menggunakan metode *Data-Driven Dempster-Shafer*, diperoleh nilai bobot kepercayaan (*belief value*) akhir dengan menggunakan python, yang disajikan pada Gambar 2 berikut:

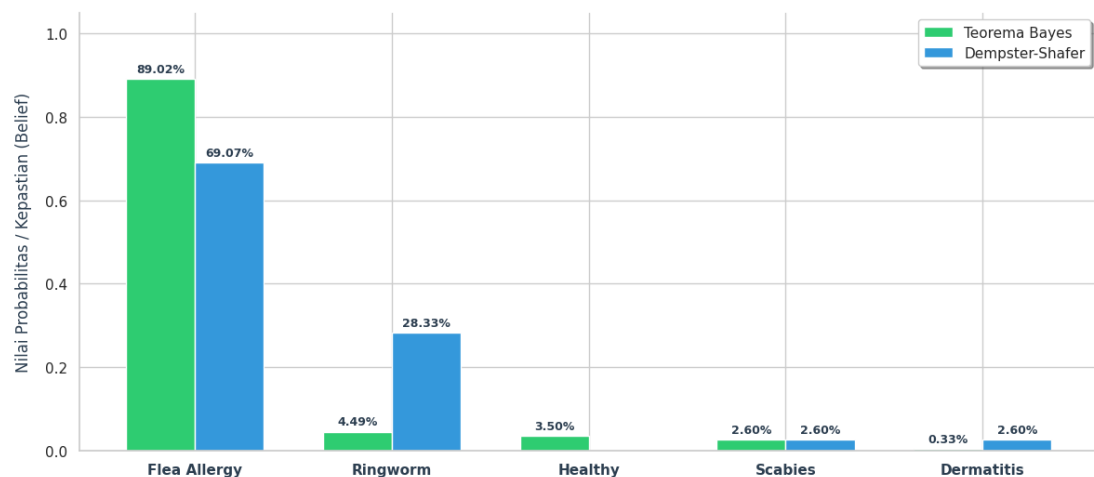
Visualisasi Tingkat Kepercayaan (Belief Value) Metode Dempster-Shafer Kombinasi Gejala G1, G2, dan G3



Gambar 3. Visualisasi Diagram Tingkat Kepercayaan (*Belief Value*)

3.4 Grafik Perbandingan Metode

Untuk melihat efektivitas dan karakteristik komparatif dari kedua algoritma yang diuji, perbandingan visual antara hasil kalkulasi probabilitas posterior Teorema Bayes dan nilai belief akhir metode Dempster-Shafer disajikan berdampingan pada Gambar 4. Melalui grafik komparatif tersebut, terlihat bahwa kedua metode menempatkan Flea Allergy sebagai diagnosis dengan nilai kepastian tertinggi (Bayes sebesar 89.02% dan Dempster-Shafer sebesar 69.07%). Perbedaan mencolok terletak pada sifat hasil di mana Teorema Bayes mendistribusikan nilai secara individual mutlak ke setiap penyakit, sedangkan Dempster-Shafer mengakomodasi ambiguitas gejala klinis melalui pembentukan bobot keyakinan berbasis kelompok/himpunan penyakit terkait

Grafik Perbandingan Hasil Akurasi Diagnosis
Teorema Bayes vs Dempster-Shafer

Gambar 4. Grafik Perbandingan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis komparatif sistem pakar terhadap 120 data rekam medis kucing, penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Teorema Bayes dan *Data-Driven* Dempster-Shafer memiliki konsistensi yang sangat baik dalam menetapkan *Flea Allergy* sebagai diagnosis terkuat dengan tingkat kepastian masing-masing sebesar **89.02%** dan **69.07%** dari kombinasi gejala klinis aktif G1, G2, dan G3. Perbedaan mendasar terletak pada karakteristik *output*, di mana Teorema Bayes menyajikan probabilitas mutlak secara individual ke setiap penyakit termasuk mendeteksi status *Healthy* sebesar 3.50%, sedangkan Dempster-Shafer lebih akomodatif dalam mengonvergensi ketidakpastian informasi (*uncertainty*) dengan mengelompokkan hasil ke dalam subset penyakit terkait {*Flea Allergy*, *Ringworm*, *Scabies*} sekaligus mengeliminasi opsi diagnosis yang tidak relevan dengan gejala aktif menjadi 0.00%.

REFERENCES

- [1] R. F. Muchdyansyah, Y. Umaidah, and P. Purwantoro, "Implementasi Sistem Pakar Dengan Metode Dempster Shafer Untuk Prediksi Penyakit Kulit Pada Kucing," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 4129–4134, 2024.
- [2] S. W. Linderman *et al.*, "Dynamax: A Python package for probabilistic state space modeling with JAX," *J. Open Source Softw.*, vol. 10, no. 108, p. 7069, 2025.
- [3] M. S. P. Negara, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA KUCING DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER BERBASIS ANDROID," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 110–120, 2021.
- [4] A. Silpiah, D. Arisandi, and W. Yulianti, "Perancangan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia dengan Metode Dempster-Shafer," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, 2021, [Online]. Available: <https://journal.fkpt.org/index.php/Explorer/article/view/37%0Ahttps://journal.fkpt.org/index.php/Explorer/article/download/37/33>
- [5] F. T. Nindia and R. Puspasari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tifus Menggunakan Metode Teorema Bayes," *U-NET J. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 33–42, 2023.
- [6] E. S. Sagala, D. Setiawan, and S. Sobirin, "Expert system Untuk Mendiagnosis Penyakit Campak Dan Rubella Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 6, p. 1064, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i6.8796.
- [7] S. Nainggolan and F. A. Sianturi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Metode Teorema Bayes," *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komput. dan Sist. Informas]*, vol. 3, no. 3, pp. 192–196, 2021.
- [8] K. Kusmanto, S. Esabella, A. Karim, M. Bobbi, K. Nasution, and M. Hidayatullah, "Studi Perbandingan Metode Dempster-Shafer dan Teorema Bayes dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sistem Pernapasan," vol. 7, no. 1, pp. 287–295, 2025, doi: 10.47065/bits.v7i1.7317.
- [9] N. Veldasari, A. Fadli, A. W. Wardhana, and M. S. Aliim, "Analisis Perbandingan Metode Certainty Factor, Dempster Shafer dan Teorema Bayes dalam Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Mental," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 2, no. 7, pp. 329–339, 2022, doi: 10.52436/1.jpti.191.
- [10] A. Yusnita, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Virus Pada Manusia," *Tek. J. Ilmu Tek. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 488–498, 2024.
- [11] N. Febriani, A. Tenriawaru, A. N. Basyarah, N. Ransi, and L. Surimi, "Penerapan Metode Teorema Bayes untuk Diagnosa Penyakit Telinga Hidung dan Tenggorokan (THT)," *Proceeding KONIK (Konferensi Nas. Ilmu Komputer)*, vol. 5, pp. 328–335, 2021.
- [12] N. Rifqi and A. Iskandar, "Perbandingan Metode Dempster Shafer Dan Teorema Bayes Dalam Sistem Pakar Mendiagnosa Moyamoya Disease," *J. Sist. Komput. dan Inform. Hal 160–*, vol. 168, no. 1, pp. 160–168, 2023, doi: 10.30865/json.v5i1.6819.
- [13] Sulindawaty and M. Lestari, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Stroke Transient Ischaemic Attack(TIA) Dengan

Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Sist. Inf. dan Teknol. Jar.*, vol. 2, no. 2, pp. 25–30, 2021, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pustakatimur.org/index.php/sisfotekjar/article/view/28>

- [14] V. Cipta Nugraha, A. Budimansyah, and J. Mulyana, “Sistem Pakar Diagnosa Corona Virus Disease 2019 Dengan Metode Dempster Shafer,” *J. Inov. Pengemb. Apl. dan Keamanan Inf. Nusantara*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.edunovationresearch.org/>
- [15] E. F. Ginting, M. Hutasuhut, and M. R. Fitri, “Sistem Cerdas Mendiagnosa Penyakit Demam Tifoid Dengan Metode Case Based Reasoning,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 6, no. 3, pp. 717–723, 2023.
- [16] N. Sulardi and A. Witanti, “Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes,” *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020.
- [17] N. A. Sagat and A. S. Purnomo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Teorema Bayes,” *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 8, pp. 329–337, 2021.
- [18] Y. Rahmi, “Analisa Perbandingan Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Cacar Ular,” *Bull. Inf. Syst. Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 114–122, 2024.
- [19] R. Ginting, F. Riandari, and A. Afrisawati, “Perbandingan Metode Teorema Bayes dan Dempster Shafer Menentukan Status Gunung Berapi,” *J. Nas. Teknol. Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 802–810, 2025.
- [20] B. G. Sudarsono and D. Lestari, “Analisis Perbandingan Metode Teorema Bayes, Case-Based Reasoning, dan Dempster-Shafer untuk Mendiagnosis Penyakit Lambung,” *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 3, no. 2, pp. 70–81, 2025.