Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kambing Dan Domba Menggunakan Metode Naïve Bayes Dan Certainty Factor

Lyra Liliana Syakila[*1], Rama Adistya Nurtjahya Pamudji[2], Iswandi[3]
[*1,2]*Teknik Informatika, STMIK Pranata Indonesia, Bekasi*
[3]*Sistem Informasi, STMIK Pranata Indonesia, Bekasi*
e-mail: [*1]lyrasyakila@gmail.com, [2]ramaadistyanurcahya@gmail.com, [3]iswandiabuidris@gmail.com

Abstrak

Proses diagnosis penyakit kambing dan domba saat ini masih dilakukan manual oleh peternak berdasarkan pengamatan visual terhadap gejala. Ketika gejala tidak dikenali, peternak mencari referensi dari buku atau internet, lalu mendiagnosis dan menentukan penanganan berdasarkan intuisi atau pengalaman pribadi. Jika penanganan mandiri gagal, peternak baru menghubungi dokter hewan atau UPTD setempat. Proses ini menimbulkan permasalahan berupa diagnosis subjektif sehingga hasilnya tidak selalu akurat dan konsisten, keterbatasan pengetahuan peternak mengenai gejala klinis tiap penyakit, serta terbatasnya akses dokter hewan dari segi jarak dan waktu tunggu pemeriksaan yang menyebabkan keterlambatan penanganan. Penelitian ini mengusulkan sistem pakar berbasis web yang mengombinasikan metode Naive Bayes untuk menghitung probabilitas penyakit berdasarkan gejala yang diinputkan, dengan metode Certainty Factor untuk menentukan tingkat kepastian hasil diagnosis. Sistem dibangun menggunakan CodeIgniter 4, Bootstrap, PHP, dan MySQL, dengan basis pengetahuan 11 penyakit dan 29 gejala pada kambing dan domba. Pengujian black box menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan baik, sementara pengujian confusion matrix dan F1-score menunjukkan akurasi sistem mencapai 96,00% dengan rata-rata F1-score 96,36% pada kambing maupun domba. Hasil ini menunjukkan metode Naive Bayes dan Certainty Factor efektif membantu peternak dan petugas UPTD Puskeswan dan Laboratorium Kesmavet Setu melakukan diagnosis awal penyakit kambing dan domba secara cepat dan tepat waktu

Article Info

***Kata Kunci**:*
maksimal 5 kata, petunjuk penulis, template artikel, jurnal

Abstract

The diagnosis process for goat and sheep diseases is still carried out manually by farmers through visual observation. When symptoms are unrecognized, farmers search references from books or the internet, then diagnose and determine treatment based on intuition or experience. If self-treatment fails, farmers contact a veterinarian or the local UPTD. This raises problems, namely subjective diagnoses that are not always accurate, farmers' limited knowledge of clinical symptoms, and limited access to veterinarians, causing delays in treatment. This research proposes a web-based expert system combining Naive Bayes to calculate disease probability from input symptoms, with Certainty Factor to determine the certainty level of diagnosis results. The system was built using CodeIgniter 4, Bootstrap, PHP, and MySQL, with a knowledge base of 11 diseases and 29 symptoms for goats and sheep. Black box testing showed all system functions ran properly, while testing with a confusion matrix and F1-score showed the system achieved 96.00% accuracy with an average F1-score of 96.36% for both goat and sheep categories. These results show the Naive Bayes and Certainty Factor methods effectively help farmers and UPTD Puskeswan and Laboratorium Kesmavet Setu officers perform early diagnosis of goat and sheep diseases quickly and in a timely manner.

***Keywords**:*
maximum 5 words, author guidelines, article template, journal

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

I. PENDAHULUAN

Hewan ternak merupakan salah satu sumber daya penting dalam menunjang perekonomian masyarakat dan ketahanan pangan, khususnya di bidang peternakan. Domba dan kambing adalah salah satu jenis hewan ternak yang banyak dipelihara karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Kedua ternak ruminansia kecil ini merupakan salah satu penyumbang produk hewani yang mengandung protein tinggi baik sebagai penghasil daging maupun susu (Hasnudi et al., 2020). Permintaan pasar terhadap hewan ternak terus mengalami peningkatan yang signifikan, terutama menjelang hari raya keagamaan seperti Idul Adha dan keperluan aqiqah. Keberhasilan dalam beternak kambing dan domba sangat bergantung pada perawatan dan manajemen kesehatan yang baik. Perawatan kambing dan domba tidak hanya sebatas pemberian pakan dan minum, tetapi juga mencakup kebersihan kandang serta pemantauan kondisi kesehatnya. Terlebih lagi, kambing dan domba yang dipelihara dalam lingkungan yang kurang higienis atau padat populasi sangat rentan terhadap berbagai jenis penyakit yang dapat menurunkan produktivitas bahkan menyebabkan kematian.

Kambing dan domba merupakan dua jenis spesies ruminansia kecil yang berbeda meskipun terlihat hampir sama. Kambing berasal dari Capra hircus sedangkan domba berasal dari Ovis aries (Hasnudi et al., 2020). Penyakit pada kambing dan domba dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti infeksi virus, bakteri, parasit, serta kondisi lingkungan yang kurang higienis. Permasalahan yang sering terjadi di lapangan adalah proses diagnosa penyakit pada kambing dan domba masih bersifat subjektif mengandalkan intuisi atau pengalaman pribadi peternak yang tidak selalu akurat dan konsisten. Selain itu keterbatasan pengetahuan para peternak dalam mengenali gejala klinis setiap penyakit , tetapi juga dipengaruhi oleh tingginya variasi penyakit yang umum terjadi dan seringkali memiliki gejala yang mirip satu sama lain. Di sisi lain, terbatasnya akses terhadap dokter hewan baik dari segi jarak maupun waktu tunggu pemeriksaan dapat menyebabkan keterlambatan dalam penanganan penyakit. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas ternak, meningkatnya risiko kematian pada kambing dan domba, serta kerugian ekonomi yang tidak sedikit. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pakar yang dapat membantu peternak untuk melakukkan diagnosa awal penyakit pada kambing dan domba secara mandiri, sehingga penanganan dapat dilakukkan tepat waktu.

Dalam sistem pakar diagnosa penyakit pada kambing dan domba, metode klasifikasi seperti *Naïve Bayes* dan *Certainty Factor* menjadi pilihan yang relevan dibandingkan metode lainnya. *Naïve Bayes* merupakan *algoritma klasifikasi* berbasis *probabilitas* yang menggunakan *Teorema Bayes* untuk menghitung kemungkinan suatu penyakit berdasarkan gejala yang diketahui sebelumnya (Wulandari et al., 2025). Sementara itu, *Certainty Factor* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang (Gultom & Hidayat, 2025). Dengan menggabungkan kedua metode tersebut, sistem dapat menghasilkan keputusan diagnosa yang tidak hanya berdasarkan *probabilitas*, tetapi juga tingkat kepastian, sehingga hasil diagnosis menjadi lebih akurat.

II. METODE PENELITIAN

Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan algoritma klasifikasi berbasis probabilitas yang menggunakan Teorema Bayes untuk menghitung kemungkinan suatu penyakit berdasarkan gejala yang diketahui sebelumnya (Wulandari et al., 2025). Teorema Bayes yaitu sebuah pendekatan untuk sebuah ketidakpastian yang diukur dengan probabilitas. Teorema Bayes dikemukakan oleh Thomas Bayes, seorang ilmuwan yang hidup pada abad 18. Pada saat klasifikasi, pendekatan Bayes akan menghasilkan label kategori yang paling tinggi probabilitasnya.

$$p(Hi \mid E) = \frac{p(E \mid Hi) * p(Hi)}{\sum_{k=1}^{n} p(E \mid Hk) * p(Hk)}.$$

Keterangan :

p(Hi | E) = Probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

p(E | Hi) = Probabilitas muncul *evidence* E, Jika diketahui hipotesis Hi benar.
P(Hi) = Probabilitas hipotesis Hi tanpa mengandung *evidence* apapun.
N = Jumlah hipotesis yang mungkin.

Certainty Factor

Certainty Factor merupakan metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Gultom & Hidayat, 2025). Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian data. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (Certainty factor). Faktor kepastian (certainty factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN.

Ada 2 macam faktor kepastian yang digunakan, yaitu (Kusrini, 2008):

- Faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama dengan aturan
- Faktor kepastian yang diberkan oleh pengguna.

Faktor kepastian yang diisikan oleh pakar menggambarkan kepercayaan pakar terhadap hubungan antecedent dan konsekuen pada aturan kaidah produksi. Mengetahui faktor kepastian oleh pengguna tidaklah mudah karena pengguna sulit memperkirakan besarnya nilai kepastian terhadap elemen antecedent sesuai dengan standar yang diberikan oleh pakar.

Certainty Factor didefinisikan sebagai berikut (Kusrini, 2008):

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Keterangan:
CF[H,E] = Faktor kepastian dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E.
MB[H,E] = Ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
MD[H,E] = Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Teknik Pengumpulan Data

Observasi, merupakan teknik yang dilakukkan penulis untuk mengidentifikasi secara langsung dengan cara memperhatikan atau melihat secara langsung proses yang sedang berjalan.

Wawancara, merupakan teknik pengumpulan data dan fakta dilapangan yang prosesnya bisa dilakukkan dengan menanyakan langsung kepada pihak yang memberikan informasi.

Studi Literatur, merupakan sebuah usaha yang dilakukkan penulis untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan masalah yang ditemukan. Informasi yang dimaksud bisa di dapati melalui buku atau jurnal yang terpercaya.

Basis Pengetahuan

Tabel 1. Penyakit Kambing dan Domba

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	PMK
2	P2	Orf
3	P3	Scabies
4	P4	Cacingan
5	P5	Pneumonia
6	P6	Pink Eye
7	P7	Bloat
8	P8	Antrax
9	P9	Diare
10	P10	Mastitis
11	P11	Myasis

Tabel 2. Gejala Penyakit Kambing dan Domba

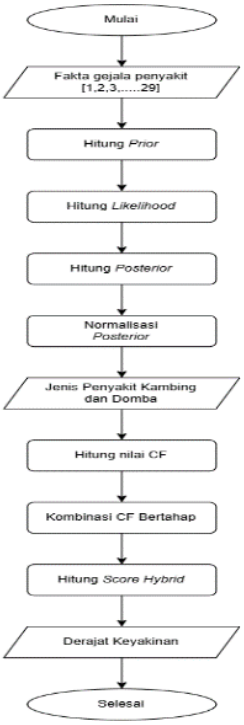
No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G1	Demam Tinggi > 39,5 °C
2	G2	Rongga mulut, lidah dan kaki melepuh
3	G3	Air liur berlebihan, berbusa atau berbau busuk.
4	G4	Nafsu makan menurun.
5	G5	Lepuh bernanah (pustula).

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

6	G6	Pada bagian sekitar bibir serta area sekitar mulut dan hidung terdapat keropeng.
7	G7	Luka mudah berdarah jika keropeng terkelupas.
8	G8	Bulu kasar, kusam dan rontok.
9	G9	Hewan sering menggosokan badan karena gatal atau menggigit luka.
10	G10	Hewan sering menggosokan badan karena gatal atau menggigit luka.
11	G11	Berat badan dan produktivitas turun.
12	G12	Kambing terlihat lemah, lesu dan pucat.
13	G13	Fases cair, berlendir, atau berwarna hijau muda, hijau kekuningan, hijau kemerahan, atau hijau kehitaman.
14	G14	Kambing kurus, namun perut buncit.
15	G15	Batuk dan pilek
16	G16	Kambing kesulitan bernapas atau sesak.
17	G17	Mata merah dan mengalami peradangan
18	G18	Kelopak mata membengkak.
19	G19	Mata berair dan belekan.
20	G20	Kornea mata merah atau putih keruh.
21	G21	Perut sebelah kiri membesar.
22	G22	Mukosa membiru dan Hipersalivasi.
23	G23	Perut berbunyi seperti drum jika dipukul.
24	G24	Pendarahan dari lubang tubuh (hidung, mulut, anus).
25	G25	Dehidrasi, mata cekung, dan kulit tidak elastis.
26	G26	Ambing bengkak, panas, kemerahan, dan nyeri saat disentuh.
27	G27	Susu berubah warna (kekuningan/kemerahan), menggumpal, atau bernanah
28	G28	Terdapat luka terbuka yang berisi belatung (larva lalat).
29	G29	Bau busuk menyengat dari luka yang terinfestasi belatung.

Mesin Iferensi

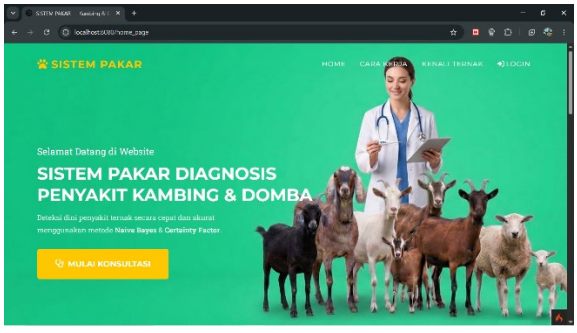
Pada sistem pakar ini, mesin inferensi yang digunakan adalah mesin inferensi dengan penulusuran jawaban forward chaining. Proses diagnosis penyakit kambing ini dengan melakukan proses perhitungan probabilitas menggunakan metode Naive Bayes untuk mendiagnosis jenis penyakit yang diderita oleh ternak tersebut, kemudian dari hasil diagnosis dilakukan perhitungan derajat keyakinan menggunakan metode Certainty Factor.



Gambar 1. *Flowchart* Metode *Naive Bayes* dan *Certainty Factor*

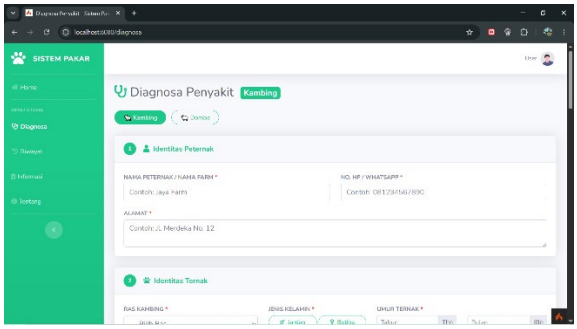
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Interface

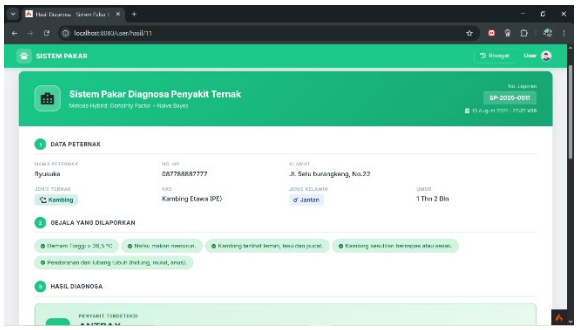


Gambar 2. Halaman Home Page User

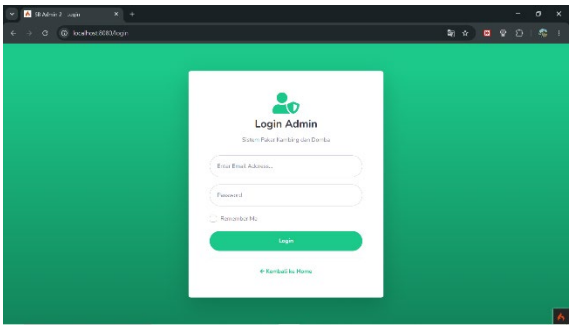
e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364



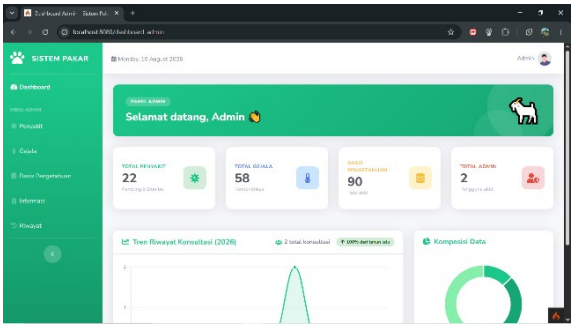
Gambar 3. Halaman Diagnosa User



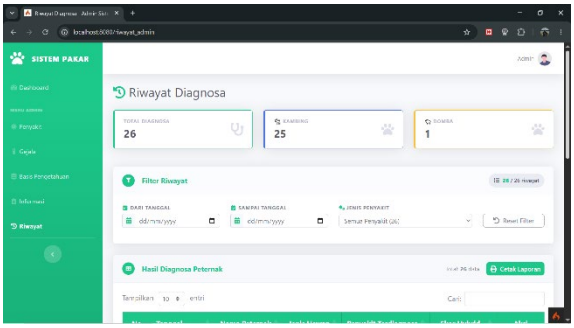
Gambar 4. Halaman Hasil Diagnosa User



Gambar 5. Halaman Login Admin



Gambar 6. Halaman Dashboard Admin



Gambar 7. Halaman Riwayat Diagnosa

Black Box

Black-box merupakan teknik pengujian validasi yang digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan baik untuk kebutuhan fungsional. Hasil pengujian validasi dengan menggunakan blackbox menunjukkan hasil akurat dengan nilai 100% karena semua fungsi pada sistem telah berjalan sesuai dengan apa yang dirancang.

Confusion Matrix

Hasil Pengujian akurasi sistem dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan perhitungan *F-measure* (*precision, recall, F1-score*). Hasil pengujian menunjukkan sistem mencapai tingkat akurasi sebesar 96,00% serta rata-rata *F1-score* (*macro*) sebesar 96,36% pada kedua kategori hewan ternak, yang membuktikan bahwa metode *hybrid Naive Bayes* dan *Certainty Factor* mampu menghasilkan diagnosa dengan tingkat kepercayaan yang tinggi.

Penyakit	TP	FP	FN	Support	Precision (%)	Recall (%)	F1-Score (%)
PMK	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00
ORF	3	0	0	3	100.00	100.00	100.00
SCABIES	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00
CACINGAN	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00
PNEUMONIA	2	0	1	3	100.00	66.67	80.00
PINK EYE	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00
BLOAT	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00
ANTRAX	2	1	0	2	66.67	100.00	80.00
DIARE	3	0	0	3	100.00	100.00	100.00
MASTITIS	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00
MIASIS	2	0	0	2	100.00	100.00	100.00

Gambar 8. Pengujian *F-measure*

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

IV. KESIMPULAN

Sistem pakar ini mampu membantu peternak sebagai alat bantu diagnosa awal penyakit pada ternak kambing atau domba secara mandiri. Sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran dokter hewan, melainkan sebagai sarana pendukung untuk memberikan informasi awal sebelum berkonsultasi dengan dokter hewan.

Metode Naive Bayes dan Certainty Factor berhasil diimplementasikan secara hybrid, di mana Naive Bayes menghitung probabilitas kemunculan penyakit berdasarkan gejala, sedangkan Certainty Factor menentukan tingkat kepastian diagnosa dengan mengombinasikan nilai Measure of Belief (MB) dan Certainty Factor user, dan digabungkan menjadi skor akhir melalui rata-rata terbobot (α = 0,5).

Pengujian menggunakan confusion matrix dan F-measure menunjukkan sistem mencapai akurasi 96,00% dengan rata-rata F1-score (macro) 96,36% pada kedua kategori ternak, membuktikan metode hybrid ini mampu menghasilkan diagnosa dengan tingkat kepercayaan tinggi.

V. REFERENSI

Kusrini., 2008. *APLIKASI SISTEM PAKAR Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan.* Yogyakarta: ANDI OFFSET.

Gultom, H., & Hidayat, R. (2025). Teknologi Sistem Pakar Metode Certainty Factor: Teori dan Studi Kasus. In *Kom* (Vol. 3, Number 1). CV. Eureka Media Aksara.

Hasnudi, Patriani, P., Ginting, N., & Siregar, G. A. W. (2020). *PENGELOLAAN TERNAK KAMBING DAN DOMBA EDISI 2*. CV. Anugrah Pangeran Jaya Press.

Romadloni, P. L., Kusuma, B. A., & Baihaqi, W. M. (2022). Komparasi Metode Pembelajaran Mesin Untuk Implementasi Pengambilan Keputusan Dalam Menentukan Promosi Jabatan Karyawan.

Wulandari, N., Munthe, I. R., Juledi, A. putra, & Nasution, M. (2025). *Komparasi Algoritma Naive Bayes dan K-NN: Dalam Pembagian Bantuan Desa*. PT Literasi Nusantara Abadi Grup. www.penerbitlitnus.co.id