

**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Sapi Menggunakan
Metode Hybrid Case Based Berbasis Web
Expert System For Diagnostic Disease Of Cattle Using
Hybrid Case Based Web Based Method**

Muhammad Adif Hilmanuari¹, Deni Arifianto², Amalina Maryam Zakkiyah³,

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email: hilmanuari@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email: deniarifianto@unmuhjember.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email: amalinamaryam@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Sapi adalah hewan ternak dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi, biasanya dimanfaatkan masyarakat mulai dari daging, susu, kulit, dan kotorannya. Namun tidak semua sapi potong layak untuk dikonsumsi kecuali, sapi yang sehat. Sapi seringkali terjangkit penyakit menular yang dapat menyebabkan kematian. Upaya untuk meningkatkan peluang bertahan hidup, diperlukan adanya diagnosis secara dini. Pada penelitian ini membuat model sistem pakar diagnosa penyakit sapi menggunakan metode *Hybrid Case Based*. Tujuan model ini adalah membantu para peternak dalam mengetahui gejala awal penyebab sakit pada hewan ternaknya, mengetahui penyebaran dan saran tidak sendiri yang dilakukan untuk penanggulangannya. Metode ini mengintegrasikan dua sistem (*hybrid*) memungkinkan terciptanya sistem yang lebih unggul, yang mengombinasikan kelebihan dan mengatasi kekurangan dari masing-masing sistem. Setelah melakukan pengujian dari 50 sampel data, hasil perhitungan mendapatkan nilai akurasi sebesar 96% dan nilai presisi 93%. Berdasarkan hasil analisa data penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar menggunakan metode *hybrid case based* dapat mengidentifikasi penyakit sapi dengan baik.

Kata Kunci: Diagnosa; *Hybrid Case Based*; Penyakit Pada Hewan Sapi; Sistem Pakar.

Abstract

Cows are livestock with quite high economic value, usually used by the community starting from meat, milk, skin, and manure. However, not all beef cattle are suitable for consumption except for healthy cows. Cows are often infected with infectious diseases that can cause death. In an effort to increase the chance of survival, early diagnosis is needed. In this study, a model of an expert system for diagnosing cattle diseases uses the Hybrid Case Based method. The purpose of this model is to help farmers in knowing the early symptoms of disease in their livestock, knowing the spread and their own advice to counteract. This method combines Case Based Reasoning (CBR) algorithms with Rule-Based Reasoning (RBR). Integrating two systems (hybrid) allows the creation of a superior system, which combines the advantages and overcomes the shortcomings of each system. After testing from 50 data samples, the calculation results obtained an accuracy value of 96% and a precision value of 93%. Based on the results of the analysis of research data, it shows that the expert system using the hybrid case-based method can identify cattle diseases well.

Keywords: Diagnosis; *Hybrid Case Based*; Diseases in Cattle; Expert System.

1. PENDAHULUAN

Sapi adalah hewan ternak dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi, biasanya dimanfaatkan masyarakat mulai dari daging, susu, kulit, dan kotorannya (Ma'ruf & Eviyanti, 2023). Salah satu sumber protein dan lemak yang penting bagi tubuh manusia berasal dari sapi (Alif & Idrus, 2023). Namun tidak semua sapi potong layak untuk dikonsumsi kecuali sapi yang sehat (Azmi & Ismail, 2023). Sapi seringkali terjangkit penyakit menular yang dapat menyebabkan kematian. Penyakit pada sapi umumnya disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, dan parasit (Mursalan & Sumijan, 2021). Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat mengumpulkan pengetahuan para ahli tentang penyakit sapi untuk membantu para peternak dalam mengetahui gejala awal penyebab sakit pada hewan ternaknya serta mengetahui penyebaran dan saran tidak sendiri yang dilakukan untuk penanggulangannya.

Pada proses membangun sistem pakar, digunakan metode *Hybrid Case Based* untuk mengatasi ketidakpastian dalam diagnosis penyakit. Metode ini menggabungkan *Case-Based Reasoning (CBR)* dan *Rule-Based Reasoning (RBR)*. *Case-based Reasoning (CBR)* merupakan suatu metode yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada saat ini dengan menggunakan permasalahan-permasalahan sebelumnya (Prasetyo & Hadikurniawati, 2021). *Rule-based Reasoning (RBR)* merupakan suatu logika yang aturannya diperoleh dari tinjauan literatur atau informasi yang diperoleh dari seorang ahli tanpa mengkaji kasus yang bersangkutan (Maukar et al., 2023). Menggabungkan dua sistem (*hybrid*) sangatlah mungkin untuk mendapatkan sistem yang lebih baik yang menggabungkan kelebihan serta mengatasi kekurangan di antara masing-masing sistem (Nasution et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar menggunakan metode *Hybrid Case Based*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat akurasi dan presisi dalam mendiagnosa penyakit sapi dengan menggunakan algoritma *Case-Based Reasoning* dan *Rule-Based Reasoning*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk

mengurangi angka kematian pada hewan ternak sapi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Sapi

Menurut buku Manual Kesehatan Hewan Mamalia (Subdit Pengamatan Penyakit Hewan Direktorat Kesehatan Hewan, 2014), terdapat sekitar 20 jenis penyakit yang dapat menyerang pada sapi. Berikut merupakan penyakit yang menjadi fokus pada penelitian ini.

1. *Lumpy Skin Disease (LSD)*
2. *Helminthiasis*
3. *Bovine Ephemeral Fever (BEF)*
4. *Hipocalcemia*
5. *Mastitis*
6. *Enteritis*
7. *Pinkeye*

B. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan dan juga sebuah disiplin ilmu yang berkembang seiring kemajuan teknologi komputer saat ini. Sistem ini berfungsi untuk meniru atau menyamai kemampuan seorang pakar, dengan mentransfer pengetahuan manusia ke dalam sistem komputer. Sistem ini menggabungkan basis pengetahuan (*knowledge base*) dan sistem inferensi untuk menggantikan peran pakar dalam memecahkan masalah (Angga & Mauludin, 2020).

C. Metode *Hybrid Case-Based*

Metode *Hybrid Case Based* adalah pendekatan yang menggabungkan dua metode untuk meningkatkan akurasi dibandingkan dengan metode yang berdiri sendiri (Handayani et al., 2022). Metode ini menggabungkan *Case-Based Reasoning (CBR)* dengan *Rule-Based Reasoning (RBR)*. Implementasi metode RBR dilakukan saat mencocokkan gejala pasien dengan gejala yang terindikasi penyakit. Gejala-gejala tersebut diproses menggunakan aturan yang didefinisikan dengan klausa if, yang menghasilkan output biner untuk menilai kesesuaian antara berbagai penyakit (Ratija, 2021). Selanjutnya metode CBR akan menyelesaikan masalah dihadapi dengan mempertimbangkan pola atau keadaan yang telah terjadi sebelumnya (Ningsih et al., 2023).

a. *Retrieve*.

Proses ini, sistem akan mengidentifikasi parameter pencocokan yang bisa dijadikan acuan, kemudian mencari kasus lama yang mirip dengan kasus baru. Selanjutnya, sistem akan mencocokkan parameter antara kasus baru dan kasus lama, dan akhirnya akan memilih kasus dengan tingkat kecocokan tertinggi.

b. *Reuse*.

Proses ini, sistem akan memanfaatkan informasi dari kasus-kasus sebelumnya atau melakukan penyesuaian untuk menyelesaikan masalah pada kasus- kasus baru.

c. *Revise*.

Proses ini, sistem akan mengevaluasi apakah solusi yang diterapkan pada kasus sebelumnya dapat diterapkan langsung pada kasus baru atau perlu disesuaikan terlebih dahulu

d. *Retain*.

Proses ini, jika solusi yang lebih baik dari yang sebelumnya ditemukan, solusi tersebut akan diindeks dan disimpan untuk digunakan kembali dalam situasi serupa di masa depan. Berikut adalah rumus/metode dari pendekatan ini (Ningsih et al., 2023).

$$\text{Similirity } (A, B) = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \cdot B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Keterangan :

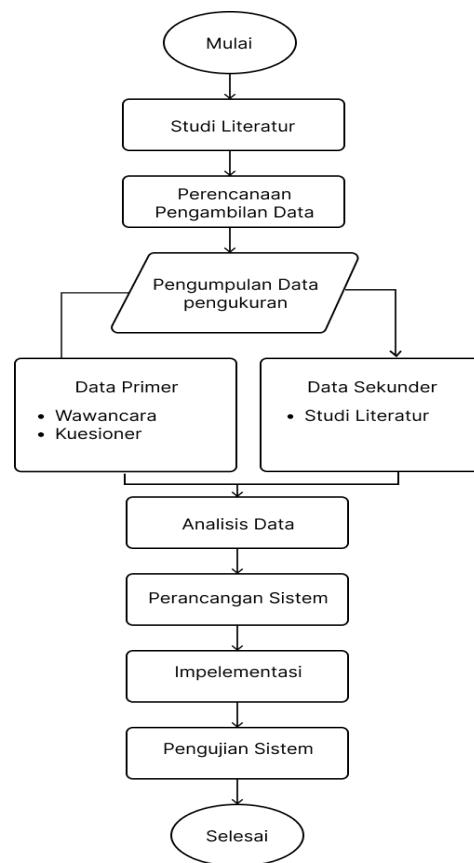
- A = Vektor (kasus baru)
- B = Vektor (kasus lama)
- A_i = Bobot istilah i dalam blok A_i
- B_i = Bobot istilah i dalam blok B_i
- i = Jumlah istilah dalam dokumen
- n = Jumlah vektor

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan untuk menyelesaikan tugas akhir, dibutuhkan langkah-langkah penelitian yang mendukung dan mengoptimalkan penyelesaiannya. Berikut adalah langkah-langkah yang harus diambil dalam penelitian ini.

A. Alur Penelitian

Berikut adalah alur penelitian yang dilakukan oleh peneliti:



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Sumber: Data Penelitian, 2025

Pada tahap penelitian yang dilakukan memiliki urutan yang rinci mengenai kegiatan-kegiatan apa saja yang harus dilakukan, dimulai dari mencari studi literatur dengan mengumpulkan jurnal yang mendukung, selanjutnya mengumpulkan data yang diperlukan yang bersumber dari ibu Hana Kristal selaku dokter hewan. Kemudian melakukan analisis kebutuhan dan perancangan sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MYSQL sebagai databasenya. Pada tahap akhir akan dilakukan pengujian sistem untuk menentukan apakah program yang telah dibuat sudah berjalan dengan baik

B. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data dilakukan berdasarkan wawancara dengan pakar mengenai penyakit sapi yang sering terjadi di desa Asebagus. Terdapat 7 penyakit yang sering menyerang hewan ternak sapi. Dalam penelitian ini, penyakit-penyakit

tersebut diidentifikasi menggunakan kode "P1" untuk urutan pertama, "P2" untuk urutan kedua, dan seterusnya.

Tabel 1. Macam-Macam Kode Nama Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Lumpy Skin Disease (LSD)
P2	Helminthiasis
P3	Bovine Ephemeral Fever (BEF)
P4	Hipocalsemia
P5	Mastitis
P6	Enteritis
P7	Pinkeye

Sumber: Data Penelitian, 2025

Adapun gejala dari setiap penyakit yang ditampilkan dalam tabel diatas (Tabel 1) dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut ini.

Tabel 2. Macam-Macam Kode Gejala

Kode	Gejala
G1	Demam
G2	Kehilangan nafsu makan dan minum
G3	Munculnya benjolan pada kulit
G4	Sapi lemas dan lesu
G5	Adanya cacing pada kotoran
G6	Diare
G7	Bulu kusam
G8	Sapi berjalan kaku dan pincang
G9	Frekuensi pernapasan meningkat dan sulit bernapas
G10	Hidung leleran
G11	Gemetar pada otot sapi
G12	Sapi batuk
G13	Tidak bisa berdiri
G14	Suhu tubuh normal
G15	Ketidakmampuan untuk buang air kecil
G16	Ambing sapi pecah
G17	Ambing sapi bengkak dan berwarna merah
G18	Air susu menggumpal dan berwarna merah

Kode	Gejala
G19	Perubahan pada bentuk ambing
G20	Diare mengandung darah
G21	Mata sapi bengkak dan berwarna merah
G22	Mata berair
G23	Mata sapi sering sekali menutup
G24	Sapi mengalami kebutaan

Sumber: Data Penelitian, 2025

Setelah mengetahui gejala dari setiap penyakit (tabel 2), tahap selanjutnya peneliti memberikan bobot sesuai ketentuan pakar. Data pembobotan penyakit ditunjukkan pada **Tabel 3** berikut ini.

Tabel 3. Bobot Macam-Macam Kode Penyakit

Kode	Penyakit						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G1	0,6	0,2	0,8		0,4	0,6	0,2
G2	0,6	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	
G3	0,8						
G4	0,8	0,4	0,4	0,2			
G5		0,8					
G6		0,8		0,4		0,2	
G7		0,2			0,2	0,2	
G8			0,6	0,2			
G9			0,2	0,4			
G10			0,4				
G11		0,2	0,2				
G12		0,2					
G13			0,8		0,2		
G14				0,6			
G15			0,2		0,2	0,2	
G16					0,2		
G17					0,8		
G18					0,6		
G19					0,4		
G20						0,8	
G21							0,8

Kode	Penyakit						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G22	0,6						
G23	0,2						
G24	0,4						

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah bersumber dari para peternak sapi yang berada di kecamatan Asembagus dengan jumlah 50 sampel data. Berikut adalah pertanyaan dan jawaban dari para peternak.

Tabel 4. Data Survey Wawancara Dengan 50 Peternak

No.	Gejala Penyakit yang dialami	Keterangan	Ya	Tidak
1.	Apakah sapi mengalami demam?		v	
2.	Apakah sapi kehilangan nafsu makan dan minum (anorexia) ?		v	
3.	Apakah sapi muncul benjolan pada kulit ?			v
4.	Apakah sapi lemas dan lesu ?		v	
5.	Apakah sapi memiliki cacing pada kotoran ?			v
6.	Apakah sapi terkena diare ?			v
7.	Apakah bulu kusam menjadi kusam ?			v
8.	Apakah sapi berjalan kaku dan pincang ?		v	
9.	Apakah frekuensi pernapasan sapi meningkat dan sulit bernapas ?			v
10.	Apakah hidung sapi leleran ?		v	
11.	Apakah gemetar pada otot sapi?		v	
12.	Apakah sapi batuk ?			v
13.	Apakah sapi tidak bisa berdiri ?			v
14.	Apakah suhu tubuh sapi normal ?			v

No.	Gejala Penyakit yang dialami	Keterangan	Ya	Tidak
15.	Apakah sapi tidak mampu untuk buang air kecil ?			v
16.	Apakah sapi ambing sapi pecah ?			
17.	Apakah sapi ambing sapi membengkak dan berwarna kemerahan ?			v
18.	Apakah sapi air susu menggumpal dan berwarna merah			v
19.	Apakah ada perubahan pada bentuk ambing ?			v
20.	Apakah sapi diare mengandung darah ?			v
21.	Apakah mata sapi bengkak dan berwarna merah ?			v
22.	Apakah mata sapi berair ?			v
23.	Apakah mata sapi sering sekali menutup ?			v
24.	Apakah sapi mengalami kebutaan ?			v

Sumber: Data Penelitian, 2025

B. Pengolahan Data

Pada tahap ini sebanyak 50 data sampel akan diolah dengan menginputkan data kedalam sistem untuk melihat hasil perbandingan dari sistem dengan hasil dari pakar.

Tabel 5. Jumlah Data Uji 7 Kode Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit	Jumlah Data Uji
P1	Lumpy Skin Disease (LSD)	12
P2	Helminthiasis	8
P3	Bovine Ephemeral Fever (BEF)	14
P4	Hipocalcemia	6
P5	Mastitis	4
P6	Enteritis	4
P7	Pinkeye	2
Jumlah		50

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

C. Implementasi Sistem

Pada tahap ini perancangan yang telah dibuat sebelumnya akan diimplementasikan menjadi sebuah web yang dapat diakses oleh pengguna. Terdapat dua tampilan dalam

implementasinya, diantaranya tampilan halaman konsultasi (gambar 2) dan hasil diagnosis (gambar 3).

1. Tampilan Halaman Konsultasi

Pilih Gejala Yang Dialami	
Form Konsultasi :	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Demam <input checked="" type="checkbox"/> Kehilangan nafsu makan dan minum <input checked="" type="checkbox"/> Munculnya benjolan pada kulit <input type="checkbox"/> Sapi lemas dan lesu <input type="checkbox"/> Adanya cacing pada kotoran <input type="checkbox"/> Diare berwarna putih <input type="checkbox"/> Bulu kusam <input type="checkbox"/> Sapi berjalan kaku dan pincang <input type="checkbox"/> Frekuensi pemparasan meningkat dan sulit bangun <input type="checkbox"/> Hidung lebur <input type="checkbox"/> Gemetar nafas nini sani 	

Gambar 2. Halaman Konsultasi

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

2. Proses Perhitungan Hasil Diagnosa

Pada tahap ini terjadi perhitungan dengan mencocokkan kesamaan gejala yang dipilih pengguna dengan gejala-gejala dari penyakit terdahulu.

Gejala yang diinputkan oleh pemilik :

- 1.Demam
- 2.Kehilangan nafsu makan dan minum
- 3.Munculnya benjolan pada kulit

Percentase Setiap Penyakit :

Percentase Sapi Menderita Penyakit LSD Sebesar 54.05%
 Percentase Sapi Menderita Penyakit Mastitis Sebesar 30.58%
 Percentase Sapi Menderita Penyakit BEF Sebesar 30%
 Percentase Sapi Menderita Penyakit Helminthiasis Sebesar 26.53%
 Percentase Sapi Menderita Penyakit Enteritis Sebesar 23.25%
 Percentase Sapi Menderita Penyakit Hipocalcemia Sebesar 11.86%

Hasil Diagnosa :

Dilihat dari hasil persentase setiap penyakit yang tertera, sapi anda terjangkit penyakit LSD sebesar 54.05 %

Solusi Pengobatan :

Pengobatan Untuk mengatasi gejala LSD pada sapi yang terinfeksi, dapat diberikan pengobatan vitamin ADE, antiradang dan antibiotik untuk mengurangi dampak penyakit tersebut gejala seperti nyeri pada kulit dan demam. Penanganan ini dapat membantu dalam mempercepat proses pemulihan dan meningkatkan daya tahan tubuh sapi. Pengendalian Serangan Serangga seperti nyamuk dan lalat dapat menjadi penyebab terjadinya LSD pada sapi. Karenanya, pengendalian serangga perlu dilakukan secara intensif dengan menggunakan insektisida serta menjaga kebersihan kandang agar bebas dari serangga.

Gambar 3. Halaman Hasil Diagnosa

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

D. Pengujian Sistem

Pengukuran tingkat akurasi dan presisi keberhasilan sistem, dilakukan pengujian menggunakan 50 data sampel penyakit sapi dengan membandingkan hasil diagnosis dari pakar dengan diagnosis yang dihasilkan sistem

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Pengujian

Kode	Jenis Penyakit	Jumlah Data Uji	Identifikasi Benar	Identifikasi salah
P1	Lumpy Skin Disease	12	12	0

Kode	Jenis Penyakit	Jumlah Data Uji	Identifikasi Benar	Identifikasi salah
P2	Helminthiasis	8	8	0
P3	Bovine Ephemer al Fever	14	13	1
P4	Hipocalcemia	6	6	0
P5	Mastitis	4	4	0
P6	Enteritis	4	3	1
P7	Pinkeye	2	2	0
Jumlah		50		

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Setelah didapatkan hasil perbandingan antara sistem dengan hasil dari pakar, akan dilakukan perhitungan nilai akurasi dan presisi.

1. Perhitungan Nilai Akurasi

Cara untuk mengukur akurasi adalah dengan mengukur seberapa dekat nilai hasil ukur rata-rata yang diperoleh dari serangkaian pengukuran berulang terhadap nilai sebenarnya

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\sum \text{Benar}}{\sum \text{Total data}} \times 100\% \\ = \frac{48}{50} \times 100\% \\ = 96\%$$

2. Perhitungan Nilai Presisi

Cara untuk mengukur presisi, biasanya digunakan variasi data dalam populasi, semakin rendah nilai sempangan baku, data hasil pengukuran cenderung lebih berdekatan satu sama lain, menunjukkan bahwa hasil pengukuran lebih presisi.

a. Menghitung presisi untuk penyakit LSD

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{12}{0+12} \times 100\% = 100\%$$

b. Menghitung presisi untuk penyakit Helminthiasis

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{8}{0+8} \times 100\% = 100\%$$

c. Menghitung presisi untuk penyakit BEF

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{13}{1+13} \times 100\% = 93\%$$

d. Menghitung presisi untuk penyakit Hipocalcemia

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{6}{0+6} \times 100\% = 100\%$$

- e. Menghitung presisi untuk penyakit *Mastitis*

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{4}{0+4} \times 100\% = 100\%$$

- f. Menghitung presisi untuk penyakit *Enteritis*

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{3}{1+3} \times 100\% = 93\%$$

- g. Menghitung presisi untuk penyakit *Pinkeye*

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{FP+TP} \times 100\% \\ = \frac{2}{0+2} \times 100\% = 100\%$$

Setelah melakukan pengujian dari 50 sampel data, hasil nilai presisi penyakit BEF dan Enteritis mendapatkan nilai terendah sebesar 93% dikarenakan pada pengujian terdapat masing-masing 1 kesalahan dalam mengidentifikasi penyakit.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pada bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Hybrid Case Based* dapat diterapkan dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada hewan ternak sapi.
2. Hasil uji metode *Hybrid* menunjukkan bahwa sistem memiliki akurasi tertinggi sebesar 96% dan presisi untuk penyakit *LSD*, *Helminthiasi*, *Hipocalcemia*, *Mastitis*, *Pinkeye* sebesar 100%, sedangkan pada penyakit *BEF* dan *Enteritis* sebesar 93%.
3. Sistem Pakar yang telah dibuat bersifat efektif dan mampu mengimplementasikan pengetahuan para ahli dalam mendiagnosa penyakit pada hewan sapi dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

B. Saran

1. Penambahan data variasi penyakit dan aturan yang digunakan dari pengetahuan pakar untuk memperbaiki kualitas dan jangkauan diagnosis yang dihasilkan sistem.
2. Perlu dilakukan perbaikan pada sisi UI (*user interface*) dan UX (*user experience*) aplikasi untuk memastikan tampilan yang lebih sederhana agar aplikasi menjadi lebih mudah digunakan dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, A., Hasanah, N., Nurkholis, Nusantoro, S., Kustiawan, E., & Wahyono, N. D. 2021. Pencegahan Helminthiasis Pada Ternak Sapi Di Kelompok Ternak Sido Makmur Jember. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 6(1). 1–14.
- Azmi, M., & Saeful Anam Ismail. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sapi Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. *Teknimedia: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 4(1), 98-106.
- Candra, A. A., Zairiful, Z., & Hasanah, A. N. 2023. Tingkat Kejadian Kecacingan pada Sapi Potong di Peternakan Rakyat Kecamatan Seputih Raman. *PETERPAN (Jurnal Peternakan Terapan)*. 5(1). 1–9.
- Chigerwe, M. 2018. Diagnosis and Treatment of Infectious Enteritis in Adult Ruminants. *Veterinary Clinics of NA: Food Animal Practice*. 34(1). 119–131.
- Colina, R. 2021. Viral Enteritis in Cattle : To Well Known Viruses and Beyond. *Microbiol*. 12(3). 663–682.
- Hayami, R., Soni, & Diantara, F. 2022. Integrasi Rule Based Reasoning (RBR) dan Case Based Reasoning (CBR) untuk Mendeteksi Gangguan Tumbuh Kembang Anak Usia Dini. *INTEK (Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi)*. 5(1), 68–75.
- Ihsan Almuhardi, Firman Saputra, & Kustiati, K. 2023. Prevalensi Helminthiasis Pada Sapi Potong Di Kecamatan Singkawang Tengah, Kota Singkawang. *Biologica Samudra*. 4(2). 105–115.
- Ma'ruf, M. R., & Eviyanti, A. 2022. Expert System for Diagnosing Cow Disease Using Web-Based Forward Chaining Method. *JOINCS (Journal of Informatics, Network, and Computer Science)*. 5(2). 46-51.

- Mursalan, H., & Sumijan. 2021. Akurasi dalam Identifikasi Penyakit Sapi Pesisir Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*. 3(3). 115–120.
- Prasetyo, G. A., & Hadikurniawati, W. 2021. Sistem Pakar Menggunakan Metode Case Based Reasoning (Cbr) Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*. 4(2). 78–83
- Pudjiantmoko, 2014. *Manual Penyakit Hewan Mamalia*. Edisi 2. Direktorat Kesehatan Hewan. Jakarta
- Rambe, R. D. 2019. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Usus Besar Pada Manusia Dengan Menerapkan Metode Hybrid Case Based. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*. 6(6). 606–611.
- Ratija, R. (2021). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pinched Nerve Menerapkan Metode Rule Base Reasoning. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 2(2), 51 - 62.
- Reza Al Alif, & Said Iskandar Al Idrus. 2023. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kasat Mata Pada Sapi Berbasis Android. *Journal of Student Research*. 1(2).440–447.
- Sendow, I., Assadah, N. S., Ratnawati, A., Dharmayanti, N. I., & Saepulloh, M. 2021. Lumpy Skin Disease: Ancaman Penyakit Emerging Bagi Kesehatan Ternak Sapi Di Indonesia. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*. 31(2). 85-96.
- Sjafarjanto, S. W. & A. 2018. Kejadian penyakit bovine ephemeral fever (BEF) pada sapi potong peranakan limousin di Kecamatan Soko Kabupaten Tuban. *Jurnal Vitek*. 4(1). 1–14.
- Sriasihi, S. 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pink Eye Pada Hewan Ternak Menggunakan Metode Certainty. *Explore*. 11(1). 70-75.
- Wardhani, H. C. P., Hermawan, I. P., & Kami, K. P. 2021. Studi kasus : enteritis pada kambing di kabupaten Blitar. *VITEK : Bidang Kedokteran Hewan*. 11(2). 74–78.
- Wulandari, A. N., & Mariami, I. 2023. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Sapi Jenis Simmental (Bos Taurus) Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Sistem Informasi TGD*. 2(4). 508–517.
- Yunizeta, R., & Barunawati, T. 2021. Pemeriksaan Kecacingan Secara Kualitatif pada Sapi Perah Friesian Holstein di KPGS Cikajang Garut Qualitative Examination of Helminthiasis of Dairy Cows Friesian Holstein in KPGS Cikajang Garut. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis*. 5(1). 1–11