

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA SAPI BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Siska Puspitarani^{1*}, Wafik Andini², Reina Dewi Masitoh³, Viktor Handrianus Pranatawijaya⁴, Ressa Priskila⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangkaraya

Received: 1 Mei 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Sistem Pakar, Penyakit Sapi, Forward Chaining, Gejala.

Correspondent Email:

siskapuspitarani26@gmail.com

Abstrak. Kemajuan teknologi informasi telah membuka jalan bagi terciptanya sistem yang dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit pada sapi dan hewan ternak lainnya. Tulisan ini membahas proses pembuatan sistem pakar berbasis web yang menggunakan pendekatan Forward Chaining untuk mendiagnosa penyakit sapi. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk membuat diagnosis penyakit menggunakan gejala yang diinputkan oleh pengguna. Tantangan yang dihadapi oleh para peternak sapi dalam mengenali gejala-gejala penyakit ternak yang potensial mendorong dilakukannya penelitian ini. Sistem pakar yang disarankan akan membantu dalam diagnosis penyakit sapi dan penyediaan perawatan yang sesuai. Instalasi sistem, fase penelitian, dan hasil pengujian dirinci dalam artikel ini. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kesehatan hewan, khususnya sapi, dan berfungsi sebagai sumber daya bagi mereka yang akan membuat sistem pakar di masa depan.

Abstract. Advances in information technology have paved the way for the creation of systems that may aid in the diagnosis of illnesses in cattle and other agricultural animals. The essay delves into the process of creating a web-based expert system that uses the Forward Chaining approach to diagnose cattle diseases. This approach enables the system to make illness diagnoses using user-inputted symptoms. The challenge that cattle producers have in recognizing the signs of potential animal illnesses prompted this study. It is believed that the suggested expert system would aid in the diagnosis of cattle ailments and the provision of suitable treatments. A system's installation, research phases, and testing outcomes are detailed in this article. This study aims to improve animal health, particularly that of cattle, and serve as a resource for those who will create expert systems in the future.

1. PENDAHULUAN

Beternak sapi khususnya memiliki tradisi panjang di Indonesia, salah satu negara agraris terbesar di dunia. Dalam hal ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat, industri peternakan sangat penting [1].

Informasi yang terkomputerisasi telah menggantikan pemrosesan informasi buatan karena kemajuan teknologi yang pesat. Salah satunya adalah meluasnya penggunaan teknologi informasi, yang memiliki banyak aplikasi praktis, terutama dalam bidang kesehatan [2].

Prevalensi infeksi virus ialah masalah umum dalam peternakan sapi. Infeksi virus yang mungkin muncul pada sapi selalu unik; oleh karena itu, diagnosis yang tepat diperlukan dalam konteks ini. Makanan dan air yang dikonsumsi sapi dapat menyebabkan sejumlah penyakit. Kurangnya pemahaman peternak sapi tentang penyakit ternak membuat mereka sulit mendeteksi tanda-tanda penyakit sapi [3].

Kurangnya pemahaman di antara produsen sapi tentang penyakit sapi adalah penghalang utama untuk diagnosis yang akurat. Keterbatasan waktu para peternak dan pengambilan keputusan yang terlibat dalam penanganan [4].

Penulis berencana untuk membangun sebuah sistem pakar untuk digunakan di web sebagai jawaban atas permasalahan yang telah disebutkan di atas. Sistem berbasis komputer yang dapat menyelesaikan masalah dengan cara yang mirip atau bahkan lebih baik dari seorang pakar disebut sistem pakar [5]. Untuk mengidentifikasi penyakit pada sapi, sistem ini akan menggunakan teknik forward chaining. Teknik ini merupakan algoritma yang digunakan sistem pakar untuk membuat diagnosis berdasarkan gejala yang diinputkan oleh pengguna.

Peternak sapi, yang sering mengalami kesulitan dalam mencari tenaga medis profesional di tempat yang terpencil atau sulit dijangkau, menjadi fokus utama penelitian ini. Sistem pakar yang dibangun akan memfasilitasi diagnosis penyakit sapi dan memberikan pilihan untuk penanganan penyakit tersebut, membuat pekerjaan peternak menjadi lebih sederhana.

Kami akan menjelaskan secara mendalam langkah-langkah yang digunakan untuk membangun sistem pakar forward chaining

untuk mendiagnosis penyakit sapi melalui web dalam publikasi ini. Akan ada rincian tentang prosedur yang diikuti, metodologi yang digunakan, dan hasil pengujian untuk sistem. Selain itu, manfaat dari pendekatan forward chaining yang digunakan dalam sistem ini juga akan dirinci, bersama dengan bagaimana sistem ini dapat membantu peternak dalam mengidentifikasi penyakit sapi.

Tujuan dari publikasi ini adalah untuk menjadi sumber daya bagi para pengembang sistem pakar lainnya yang sedang atau berencana untuk bekerja pada diagnosa penyakit sapi, serta untuk memberikan pengetahuan yang bermanfaat bagi para peternak yang dapat mereka terapkan dalam praktik mereka sendiri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kecerdasan Buatan

Bidang ilmu komputer yang dikenal sebagai “kecerdasan buatan” bertujuan untuk memprogram komputer untuk meniru kecerdasan dan kinerja manusia. Namun seiring berjalannya waktu, komputer memainkan peran yang semakin penting dalam kehidupan sehari-hari. Diyakini bahwa komputer akan segera dapat melakukan tugas-tugas yang mampu dilakukan oleh manusia [6].

2.2. Sistem Pakar

Sebuah model dan metode-metode yang menyertainya yang merepresentasikan tingkat kompetensi pemecahan masalah spesifik domain yang sebanding dengan seorang pakar manusia merupakan sebuah sistem pakar [7].

Secara umum, sistem pakar ialah upaya untuk meniru kemampuan pemecahan masalah seorang pakar manusia dengan memasukkan pengetahuan manusia ke dalam komputer. Hanya dengan berkonsultasi dengan ahli dalam bidangnya, masalah dapat dipecahkan atau akses ke sistem pakar dapat dilakukan. Selain membantu para profesional dalam pekerjaan mereka, sistem pakar dapat belajar dan beradaptasi dengan situasi baru [8].

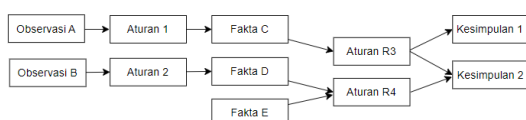
Sistem pakar ini dimaksudkan untuk memungkinkan para petani yang tidak memahami menangani masalah-masalah kompleks yang biasanya membutuhkan pemahaman dari para ahli [9].

2.3. Metode Forward Chaining

Girratano dan Riley [10] menyatakan bahwa salah satu cara sistem pakar menemukan jawaban dari suatu masalah adalah dengan menggunakan forward chaining. Untuk ungkapan yang lebih baik, pendekatan ini memperhitungkan fakta-fakta dan menarik kesimpulan dari fakta-fakta tersebut.

Salah satu jenis penalaran pelacakan ke depan, forward chaining (juga dijuluki teknik inferensi) dimulai dengan kumpulan bukti tentang ciri-ciri atau gejala-gejala penyakit sapi. Selanjutnya, Anda harus terus maju hingga mencapai tujuan akhir, yaitu mengidentifikasi jenis penyakit dan kemudian menunjukkan cara menyembuhkannya.

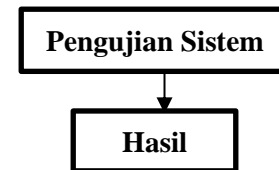
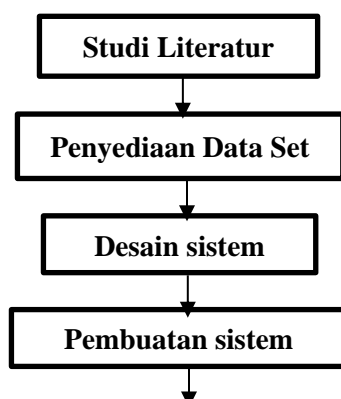
(Marwan Hakim) [11] meletakkan dasar untuk fondasi pengetahuan. Aturan produksi adalah semacam representasi pengetahuan. Kaidah produksi dinyatakan sebagai pernyataan JIKA, yang diikuti oleh pernyataan MAKA, yang merupakan kesimpulan. banyak proposisi yang dapat dimasukkan ke dalam komponen premis kaidah produksi pada sistem pakar ini, yang berarti satu kaidah dapat memiliki banyak gejala. Operator logika yang disebut “END” digunakan untuk menghubungkan gejala-gejala tersebut. Kalimat tersebut disusun sebagai berikut: JIKA (1), MAKA (2), MAKA (3), dan terakhir [gangguan].



Gambar 1. Proses *Forward Chaining*

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian



Keterangan Terhadap Penelitian :

1. Studi Literatur

Salah satu cara untuk mendapatkan informasi untuk proyek penelitian adalah dengan membaca dengan teliti buku-buku, jurnal, dan makalah yang relevan. Tinjauan literatur adalah metode utama pengumpulan data untuk investigasi ini. Tujuan dari pendekatan pengumpulan data ini adalah untuk memberikan temuan yang dapat diandalkan dan akurat.

2. Penyediaan Data Set

Informasi yang dikumpulkan dari tinjauan literatur digunakan di sini. Data gejala, penyakit, dan pengobatan paling baik disusun dengan menggunakan sumber-sumber berikut ini [12].

3. Desain Sistem

Membuat sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada sapi. Dimulai dengan desain sistem, basis data, dan tampilan, fase desain melibatkan pembuatan pohon penalaran dan pola pencarian untuk menentukan hasil diagnostik [13].

4. Pembuatan Sistem

Peneliti mengintegrasikan arsitektur sistem pakar ke dalam perangkat lunak yang dibuat dengan metode *Forward Chaining*.

5. Pengujian Sistem

Mengukur ketepatan sistem dan membandingkan temuannya dengan temuan para ahli adalah inti dari pengujian sistem.

6. Hasil

Peneliti menyusun laporan penelitian yang memberikan gambaran komprehensif tentang sistem yang sedang dibangun pada tahap hasil dengan menggunakan pendekatan pengumpulan data primer dan sekunder.

3.2. Data Gejala

Untuk mendignosa penyakit apa yang diderita oleh sapi maka dibutuhkan data gejala, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Data Gejala

Kode	Nama Gejala
------	-------------

G01	Demam tinggi
G02	Badan lemah
G03	Gemetar
G04	Gangguan Pernafasan
G05	Nafsu makan berkurang
G06	Radang pada saluran air susu
G07	Air susu keluar tidak normal
G08	Kelenjar air susu merah dan bila diraba terasa panas
G09	Bila diperah keluar air susu menggumpal
G10	Pembengkakan pada persendian (Hygroma)
G11	Dapat mengalami keguguran/aborts diatas umur 4 bulan
G12	Pada pejantan terjadi Orchitis dan kemajiran
G13	Tidak ada tanda hewan terserang bakteri Brucella spp
G14	Keluar leleran/mukus dari vagina
G15	Gemetar kemudian ternak rebah
G16	Kejang-kejang
G17	Gelisah
G18	Depresi
G19	Jantung terlihat berpacu dengan cepat
G20	Lemah
G21	Terjadi pembengkakan pada tenggorok dan lidah
G22	Susu yang dihasilkan berwarna sangat kuning atau kemerahan
G23	Masa tunas SE adalah sampai 1-2 hari
G24	Mata sayu dan berair
G25	Selaput lendir mata hiperemik
G26	Napsu makan, memamah biak, gerak rumen dan usus menurun sampai hilang, disertai kontipasi
G27	Gangguan pencernaan berupa kolik, peristaltik usus naik dengan tinja agak cair dan kadang-kadang disertai titik darah

G28	Mata berair, kemerahan pada bagian mata yang putih dan kelopaknya
G29	Bengkak pada kelopak matanya
G30	Menjulingkan mata untuk menghindari sinar matahari
G31	Selaput bening mata/kornea menjadi keruh
G32	Pembuluh darah tampak menyilangnya
G33	Terjadi borok atau lubang pada selaput bening mata
G34	Diare profus (terus-menerus)
G35	Faeces lembek sampai encer, berlendir dan disertai keluarnya segmen-segmen cacing dari lubang anus
G36	Lemas
G37	Lesu
G38	Gangguan respirasi dan terdengar ngorok
G39	Pernapasan cepat
G40	Rongga mulut, lidah, dan telapak kaki atau tracak sapi melepuh
G41	Terdapat tonjolan bulat berisi cairan yang bening pada bagian tubuh
G42	Jalan sapi agak pincang atau bahkan tidak bisa jalan sama sekali karena kakinya melepuh
G43	Air liur keluar secara berlebihan
G44	Perut bagian kiri membesar
G45	Fisik ternak kurus namun kuat makan dan minum sering menggigit-gigit bagian tubuhnya
G46	sering menggigit-gigit bagian tubuhnya
G47	Bulu rontok nanah mulai muncul pada bagian tubuh
G48	nanah mulai muncul pada bagian tubuh
G49	Gejala syaraf
G50	ternak nampak resah
G51	perut ditepuk-tepuk (perkusi) mirip suara drum Gangguan reproduksi
G52	Gangguan reproduksi
G53	Bulu kusam

G54	Feses atau lembek sampai cair timbulnya benjolan-benjolan pada kulit dengan batas yang jelas
G55	Timbulnya benjolan-benjolan pada kulit dengan batas yang jelas

3.3. Data Penyakit Sapi

Berikut ini adalah data penyakit sapi yang digunakan, yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P01	BRUCELLOSIS (Kluron atau Bang)
P02	ANTHRAK (Radang Limpa)
P03	MASTITIS (Radang Ambing)
P04	SEPTICEMIA EPIZOOTICA(Ngorok)
P05	PINK EYE (Penyakit Mata)
P06	HELMINTHASIS (Cacingan)
P07	Penyakit Kontrak
P08	Penyakit mulut dan kuku (PMK)
P09	Kembung
P10	Surra
P11	Kudis
P12	Ingusan (malignant catrrahal fever)
P13	Bloat
P14	IBR (Infectious Bovine Rhinotracheitis)
P15	BEF (Bovine epizooric fever)
P16	Scabies
P17	Cacingan
P18	Diare
P19	Lumpy Skin Disesase (LSD)

3.4. Data Solusi Penyakit

Data berikut ini adalah data solusi untuk mengatasi atau mencegah penyakit pada sapi.

Kode

Solusi

- P01 Hindari ketika seekor banteng jantan kawin dengan ternak betina yang terinfeksi, maka cuci pens dan preputium dengan cairan pencuci hama. Kandang-kandang sapi yang terinfeksi harus dicuci dan dibersihkan, serta sapi pengganti tidak boleh dimasukkan.
- P02 Gunakan kombinasi antara antiserum dan antibiotik. Antibiotik yang digunakan termasuk procain penicillin G, Streptomisin, atau kombinasi antara Penicillin dan Streptomisin, dengan injeksi intramuskuler. Pemusnahan spora B. anthracis dapat dicapai dengan uap basah pada suhu 90 derajat C selama 45 menit.
- P03 Mastitis yang disebabkan oleh Streptococcus sp masih dapat diatasi dengan penicillin. Injeksi dengan dedexamethasone dan antihistamin akan mengurangi peradangan.
- P04 Injeksi kombinasi penicillin, dihydrostreptomycin, dexamethasone, dan antihistamin juga dianjurkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis. Injeksi dengan dedexamethasone dan antihistamin akan mengurangi peradangan.
- P05 Pemberian pakan yang berkualitas dan cukup, menghindari kepadatan dalam kandang, memisahkan antara ternak muda dan dewasa, memperhatikan konstruksi dan sanitasi, melakukan pemeriksaan kesehatan, dan pengobatan secara teratur.
- P06 Pengobatan dapat berupa kelompok benzimidazole, seperti albendazole dengan dosis 5-10 mg/kg berat badan, mebendazole dengan dosis 13,5 mg/kg berat badan, dan thiabendazole dengan dosis 44-46 mg/kg berat badan. Albendazole tidak boleh digunakan pada 1/3 kebuntingan awal.
- P07 Jika sapi sudah terserang, disarankan untuk menyuntik dengan antibiotik

- procain penicillin. Dosis yang digunakan adalah 6000-10.000/kg berat badan sapi. Vaksin spora dengan dosis 1 cc dilakukan setiap 6 bulan atau menggunakan serum antiantraks dengan dosis 50-100 cc per ekor.
- P08 Menjaga kebersihan kandang dan lingkungan sekitarnya, memberikan vaksin secara rutin, memisahkan sapi yang terindikasi penyakit, dan mengobatinya dengan suplemen vitamin A, obat sulfa, dan antibiotik.
- P09 Hindari memberikan pakan rumput yang masih basah, terutama di pagi hari. Kurangi pemberian leguminose hijauan. Berikan jerami kering di pagi hari sebelum memberikan hijauan lain. Usahakan ternak banyak bergerak untuk mengurangi gas dalam lambung.
- P10 Suramin adalah obat yang efektif untuk mengobati surra.
- P11 Pastikan aliran udara dan sanitasi kandang baik, kandang sapi selalu kering dan bersih. Hewan yang terdiagnosa skabies harus dipisahkan dan dikarantina. Pastikan lokasi kandang berjauhan dari tempat tinggal Anda untuk mencegah penularan.
- P12 Pengobatan yang efektif belum ditemukan, umumnya hewan yang sakit tidak bisa diobati. Pemberian antibiotik spektrum luas adalah usaha maksimal untuk mencegah infeksi sekunder.
- P13 Bloat dapat diatasi dengan pemberian obat kembung dan minyak nabati untuk menghancurkan buih di rumen ternak sehingga gas dapat keluar.
- P14 Pencegahan penyakit dapat dilakukan melalui vaksinasi, kebersihan, dan sanitasi kandang. Pemberian antibiotik dan vitamin dapat mengurangi infeksi sekunder.
- P15 Pengobatan untuk LDS bersifat simptomatik untuk mengobati gejala klinis dan suportif untuk memperbaiki kondisi tubuh ternak. Pencegahan dilakukan dengan vaksinasi. Sebagian besar vaksin

- LDS adalah attenuated live, juga tersedia dalam bentuk inaktif.
- P16 Hindari ketika seekor banteng jantan kawin dengan ternak betina yang terinfeksi, maka cuci pens dan preputium dengan cairan pencuci hama. Kandang-kandang sapi yang terinfeksi harus dicuci dan dibersihkan, serta sapi pengganti tidak boleh dimasukkan.
- P17 Gunakan kombinasi antara antiserum dan antibiotik. Antibiotik yang digunakan termasuk procain penicillin G, Streptomisin, atau kombinasi antara Penicillin dan Streptomisin, dengan injeksi intramuskuler. Pemusnahan spora B. anthracis dapat dicapai dengan uap basah pada suhu 90 derajat C selama 45 menit.
- P18 Mastitis yang disebabkan oleh Streptococcus sp masih dapat diatasi dengan penicillin. Injeksi dengan dedexamethasone dan antihistamin akan mengurangi peradangan.
- P19 Injeksi kombinasi penicillin, dihydrostreptomycin, dexamethasone, dan antihistamin juga dianjurkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis. Injeksi dengan dedexamethasone dan antihistamin akan mengurangi peradangan.

3.5. Tabel Keputusan

Pada tabel keputusan berikut ini memberikan gambaran hubungan antara gejala dan penyakit. Kemudian dari masing-masing hubungan membentuk aturan produksi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Tabel Keputusan

Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
G01	✓																		
G02		✓																	
G03			✓																
G04				✓															
G05	✓																		
G06		✓																	
G07			✓																
G08				✓															
G09					✓														
G10	✓																		
G11		✓																	
G12			✓																
G13				✓															
G14					✓														
G15						✓													
G16							✓												
G17								✓											
G18									✓										
G19										✓									
G20											✓								
G21												✓							
G22													✓						
G23														✓					
G24															✓				
G25																✓			
G26																	✓		
G27																		✓	
G28																			✓
G29																			
G30																			
G31																			
G32																			
G33																			
G34																			
G35																			
G36																			
G37																			
G38																			
G39																			
G40																			
G41																			
G42																			
G43																			
G44																			
G45																			
G46																			
G47																			
G48																			
G49																			
G50																			
G51																			
G52																			
G53																			
G54																			
G55																			

3.6. Aturan Produksi (Production Rules)

Untuk mencapai suatu tujuan, aturan produksi digunakan untuk menalar atau mengeksplorasi basis pengetahuan untuk menghasilkan informasi baru.

Peneliti membutuhkan data penyakit dan gejala untuk penelitian kami sehingga kami dapat menentukan bagaimana pemilik sapi dapat menggunakan pendekatan Forward chaining untuk membantu hewan mereka. Hal ini untuk memastikan bahwa gejala penyakit sapi sesuai dengan diagnosis yang dilaporkan. Aturan untuk mendiagnosis dan mengobati penyakit sapi adalah sebagai berikut: JIKA [Gejala] MAKA [Penyakit].

Tabel 4. Aturan Produksi

No	Aturan
R1	IF [G05] AND [G07] AND [G10] AND [G11] AND [G12] AND [G13] AND [G14] AND [37] THEN [P01]
R2	IF [G01] AND [G04] AND [G04] AND [G07] AND [G15] AND [G16] AND [G17] AND [G18] AND [G19] AND [G20] AND [G21] AND [G22] THEN [P02]
R3	IF [G05] AND [G06] AND [G07] AND [G08] AND [G09] THEN [P03]
R4	IF [G01] AND [G03] AND [G23] AND [G24] AND [G25] AND [G26] AND [G27] AND [G36] AND [G37]

	AND [G38] AND [G39] THEN [P04]
R5	IF [G23] AND [G24] AND [G25] AND [G28] AND [G29] AND [G30] AND [G31] AND [G32] AND [G33] THEN [P05]
R6	IF [G05] AND [G34] AND [G35] THEN [P06]
R7	IF [G01] AND [G02] AND [G03] AND [G04] THEN [P07]
R8	IF [G01] AND [G05] AND [G40] AND [G41] AND [G42] AND [G43] THEN [P08]
R9	IF [G04] AND [G36] AND [G44] THEN [P09]
R10	IF [G25] AND [G42] AND [G45] THEN [P10]
R11	IF [G04] AND [G06] AND [G47] AND [G48] THEN [P11]
R12	IF [G01] AND [G31] AND [G49] THEN [P12]
R13	IF [G04] AND [G50] AND [G51] THEN [P13]
R14	IF [G01] AND [G39] AND [G52] THEN [P14]
R15	IF [G01] AND [G36] AND [G37] AND [G41] THEN [P15]
R16	IF [G01] AND [G05] AND [G40] AND [G42] AND [G47] THEN [P16]
R17	IF [G05] AND [G08] AND [G24] AND [G53] THEN [P17]
R18	IF [G36] AND [G37] AND [G54] THEN [P18]
R19	IF [G01] AND [G05] AND [G40] AND [G41] AND [G55] THEN [P19]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pembangunan sistem pakar dengan menggunakan pendekatan Forward Chaining akan dipaparkan pada hasil dan pembahasan ini. Pendekatan forward chaining digunakan dalam perumusan aturan-aturan dalam sistem ini. Metode ini sangat cocok digunakan untuk diagnosa penyakit dengan menggunakan gejala-gejala yang ada.

4.1. Implementasi Sistem

Pada tahap ini terdapat penerapan sebuah sistem berupa konsultasi penyakit pada sapi, yang dimana pada halaman gejala dan penyakit sudah terdapat data yang telah di masukkan secara berurutan. Setelah itu sistem akan melanjutkan ke proses diagnosa atau konsultasi untuk menentukan nama penyakit, nilai presentase, dan solusi dari penyakit yang telah dimasukkan.

Sistem ini menggunakan metode penelusuran alur maju dimana data yang ada akan dipilih sebagai acuan oleh pengguna saat ingin melakukan konsultasi untuk menentukan indikasi penyakit apa yang diderita oleh sapi pengguna.

1. Halaman Home

Berikut ini merupakan tampilan dari Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi menggunakan metode *Forward Chaining* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan Utama

2. Halaman Konsultasi

Pada halaman ini diminta untuk melakukan pengisian nama dan memilih gejala, kemudian dilakukan proses yang akan menampilkan nama penyakit, nilai presentase dan solusi.

Konsultasi Penyakit	
Nama	
Pilih gejalanya berikut	
No.	Nama Gejala
1	Ada demam atau demam
2	Ada demam atau demam
3	Ada demam atau demam
4	Ada demam atau demam
5	Ada demam atau demam
6	Ada demam atau demam
7	Ada demam atau demam
8	Ada demam atau demam
9	Ada demam atau demam
10	Ada demam atau demam
11	Ada demam atau demam
12	Ada demam atau demam
13	Ada demam atau demam
14	Ada demam atau demam
15	Ada demam atau demam
16	Ada demam atau demam
17	Ada demam atau demam
18	Ada demam atau demam
19	Ada demam atau demam
20	Ada demam atau demam

1	Demam
2	Demam
3	Demam
4	Demam
5	Demam
6	Demam
7	Demam
8	Demam
9	Demam
10	Demam
11	Demam
12	Demam
13	Demam
14	Demam
15	Demam
16	Demam
17	Demam
18	Demam
19	Demam
20	Demam
21	Demam
22	Demam
23	Demam
24	Demam
25	Demam
26	Demam
27	Demam
28	Demam
29	Demam
30	Demam
31	Demam
32	Demam
33	Demam
34	Demam
35	Demam
36	Demam
37	Demam
38	Demam
39	Demam
40	Demam
41	Demam
42	Demam
43	Demam
44	Demam
45	Demam
46	Demam
47	Demam
48	Demam
49	Demam
50	Demam
51	Demam
52	Demam
53	Demam
54	Demam
55	Demam
56	Demam
57	Demam
58	Demam
59	Demam
60	Demam
61	Demam
62	Demam
63	Demam
64	Demam
65	Demam
66	Demam
67	Demam
68	Demam
69	Demam
70	Demam
71	Demam
72	Demam
73	Demam
74	Demam
75	Demam
76	Demam
77	Demam
78	Demam
79	Demam
80	Demam
81	Demam
82	Demam
83	Demam
84	Demam
85	Demam
86	Demam
87	Demam
88	Demam
89	Demam
90	Demam
91	Demam
92	Demam
93	Demam
94	Demam
95	Demam
96	Demam
97	Demam
98	Demam
99	Demam
100	Demam

Gambar 2. Tampilan halaman konsultasi

3. Halaman Hasil Konsultasi

Pada halaman ini akan menampilkan hasil konsultasi berupa nama penyakit, nilai presentase dan solusi.

Hasil Konsultasi			
Nama			
Gejala Penyakit Yang Didapat			
No.	Nama Gejala	Presentase	Solusi
1	Ada demam atau demam	100%	Gejala yang ada adalah demam, untuknya hewan yang sakit tidak bisa diberi makan, karena maksimal akan diberikan antibiotik sebanyak 100 mg untuk mengobati infeksi bakteri.
2	Ada demam atau demam	100%	Ada demam atau demam, untuknya hewan yang sakit tidak bisa diberi makan, karena maksimal akan diberikan antibiotik sebanyak 100 mg untuk mengobati infeksi bakteri.
3	Ada demam atau demam	100%	Ada demam atau demam, untuknya hewan yang sakit tidak bisa diberi makan, karena maksimal akan diberikan antibiotik sebanyak 100 mg untuk mengobati infeksi bakteri.
4	Ada demam atau demam	100%	Ada demam atau demam, untuknya hewan yang sakit tidak bisa diberi makan, karena maksimal akan diberikan antibiotik sebanyak 100 mg untuk mengobati infeksi bakteri.
5	Ada demam atau demam	100%	Ada demam atau demam, untuknya hewan yang sakit tidak bisa diberi makan, karena maksimal akan diberikan antibiotik sebanyak 100 mg untuk mengobati infeksi bakteri.
6	Ada demam atau demam	100%	Ada demam atau demam, untuknya hewan yang sakit tidak bisa diberi makan, karena maksimal akan diberikan antibiotik sebanyak 100 mg untuk mengobati infeksi bakteri.

Gambar 3. Tampilan halaman hasil konsultasi

Setelah situs web berdasarkan gejala sapi diuji, algoritme dapat membuat diagnosis tingkat ahli berdasarkan gejala yang diberikan, seperti halnya dokter hewan [14].

4.2. Pengujian Hasil

Berdasarkan nilai presentase yang didapatkan dari banyaknya jumlah gejala yang dimasukkan pada aturan produksi atau *rule* yaitu pada aturan gejala.

Adapun perhitungan besarnya presentase penyakit [15] adalah sebagai berikut:

$$BP = m/n \times 100\%$$

Keterangan:

BP = Besarnya Persentase

m = Jumlah gejala yang dipilih saat melakukan konsultasi

n = Jumlah gejala pada basis aturan

Berikut ini contoh perhitungan secara manual:

Gejala yang dipilih:

1. G01 - Demam tinggi
2. G04 - Gangguan Pernafasan
3. G31 - Selaput bening mata/kornea menjadi keruh
4. G49 - Gejala syaraf

Gejala yang ada dalam basis aturan:

1. G01 - Demam tinggi
2. G31 - Selaput bening mata/kornea menjadi keruh
3. G49 - Gejala syaraf

Perhitungan:

$$\begin{aligned} R12 \text{ Ingusan (malignant catrrahal fever)} \\ &= 3/3 \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Perbandingan hasil pengujian hasil dengan system pakar dan diagnose pakar dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Gejala Penyakit

No	Kode	Gejala
1.	G01	Demam tinggi
2.	G31	Selaput bening mata/kornea menjadi keruh
3.	G49	Gejala

Tabel 6. Perbandingan Hasil Konsultasi

Sistem Pakar	Pakar
Ingusan (malignant catrrahal fever) 100%	Ingusan (malignant catrrahal fever)

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sapi berbasis web menggunakan metode *Forward Chaining*. Dengan mengumpulkan data gejala, penyakit, dan solusi berdasarkan metode tersebut, sistem ini mampu memberikan hasil diagnosa penyakit sapi dengan tingkat akurasi yang memadai.

Keunggulan utama dari sistem ini yaitu mampu untuk memberikan bantuan dalam mendiagnosa penyakit pada sapi sengan cepat dan tepat, bahkan di daerah terpencil atau sulit terjangkau oleh tenaga medis. Dengan demikian, sistem ini memiliki potensi besar untuk membantu peternak dalam menangani masalah kesehatan ternak mereka secara efektif.

Melalui pengujian yang dilakukan, sistem pakar ini menunjukkan kemampuannya dalam memberikan diagnosa yang serupa dengan diagnosa dari pakar. Hal ini menegaskan bahwa implementasi metode *Forward Chaining* dalam sistem pakar ini telah memberikan hasil yang memuaskan.

Diharapkan dengan adanya sistem pakar ini, masyarakat peternak dapat dengan mudah dan cepat dalam mengidentifikasi serta menangani penyakit pada sapi mereka. Sehingga, dapat meningkatkan produktivitas peternak sapi secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini, baik dalam bentuk pengumpulan data, masukan, maupun dukungan moral. Semoga sistem pakar ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat peternak dan dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Syahfira *et al.*, "Penerapan Metode Case Based Reasoning Untuk Diagnosa Penyakit Pada Sapi," vol. 18, no. x, pp. 211–219, 1978.
- [2] F. R. B. Putra, A. Fadlil, and R. Umar, "Analisis Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Berbasis Android," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 1034–1044, 2021.
- [3] A. Milzam, N. Hidayat, and M. C. Mahfud, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Sapi Menggunakan Metode Dempster-Shafer

- Berbasis Android,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, pp. 3767–3770, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [4] M. Azmi and S. A. Ismail, “(Web-Based Expert System of Disease Diagnosis in Cattle Using the Forward,” 2023.
- [5] R. Wibowo, A. F. Rozi, P. Studi, S. Informasi, F. T. Informasi, and U. Mercubuana, “Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit,” vol. 11, no. 3, 2023.
- [6] S. Latif, “Kecerdasan Buatan Untuk Mendiagnosa Penyakit Fungi Pada Manusia Menggunakan Penalaran Backward Chaining Berbasis Web,” *J. FATEKSA J. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 6, no. 2, pp. 81–100, 2021.
- [7] S. Rofiqoh, D. Kurniadi, and A. Riansyah, “Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Sultan Agung Fundam. Res. J.*, vol. 1, no. 1, p. 56, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/safirj>
- [8] A. P. Dicki Alamsyah, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” *Int. J. Artif. Intell.*, vol. 6, no. 1, pp. 53–74, 2019, doi: 10.36079/lamintang.ijai-0601.32.
- [9] N. Ahmad and Iskandar, “Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang,” *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, 2020, doi: 10.22373/jintech.v1i2.592.
- [10] G. D. Giarratano, J. C. dan Riley, “Expert Systems Principles and Programming Fourth Edition,” *Boston, Massachuetts Thomson Course Technol.*, pp. 167–173, 2005.
- [11] M. Hakim, “Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit Alat Reproduksi Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Tek. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–67, 2020, doi: 10.46764/teknimedia.v1i1.16.
- [12] Doni_410, “Penyakit dan solusi,” kaggle. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/doni410/penyakit-dan-solusi>
- [13] N. Anggraini, R. F. Fahlevie Afidh, M. dan Dosen, P. Teknik Informatika, S. Dumai, and J. Utama Karya Bukit Batrem Kota Dumai, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Menggunakan Metode CBR Dan Algoritma Similarity Sorgenfrei,” *J. Eng. Technol. Innov. (JETI) Februari*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [14] *et al.*, “Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kucing Pada Aplikasi Berbasis Android Dengan Metode Forward Cahining,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 93–98, 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4444.
- [15] J. Kuswanto, “Sistem Pakar Untuk Perlindungan Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Eduatic - Sci. J. Informatics Educ.*, vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2020, doi: 10.21107/edutic.v7i1.8805.