

EXPERT SYSTEM DIAGNOSE DISEASES IN GOATS USING THE APPLICATION OF CERTAINTY FACTOR AT THE ASAHAN DISTRICT LIVESTOCK SERVICE

Liza Nattasya M^{*1}, Dahriansah², Cecep Maulana^{*3}

^{1,2,3}Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Royal Kisaran, Indonesia
Email: ¹lizanattasya08@gmail.com, ²andrinasion86@yahoo.com, ³cecep.maulana1977@gmail.com

(Naskah masuk: 08 Februari 2022, Revisi: 18 Februari 2022, diterbitkan: 25 Februari 2022)

Abstract

Goats are livestock that provides many benefits for humans such as meat, milk, and skin. Goat meat is now also one of the important foodstuffs in meeting people's nutrition and is widely marketed. Therefore, livestock health is the most important factor in goat farming, with disease in goats it can cause economic losses because it can reduce livestock productivity and can even cause death in goats. However, most of the goat breeders still lack knowledge of disease control in goats plus the ratio of the number of experts is not balanced with the number of breeders which causes limited service facilities for a consultation so that it is increasingly difficult for breeders to identify the type of disease early on and the solutions that will be carried out next. To overcome these problems, an expert system was built that can assist farmers in diagnosing diseases, prevention and solutions for goats. This study uses the certainty factor method in solving problems that exist in goats. The data used in this study consisted of 8 disease data and 30 symptom data caused by bacteria, viruses and parasites. Each symptom has a CF value given by experts, namely veterinarians. So that a 90% percentage of the level of conformity for the system's accuracy level is obtained based on the validation results between expert manual calculations and system calculations.

Keywords: *Certainty factor, diseases goats, expert system.*

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA HEWAN TERNAK KAMBING DENGAN PENERAPAN CERTAINTY FACTOR DI DINAS PETERNAKAN KAB ASAHAN

Abstrak

Kambing merupakan hewan ternak yang memberikan banyak manfaat bagi manusia seperti daging, susu, dan kulit. Daging kambing saat ini juga menjadi salah satu bahan pangan penting dalam memenuhi gizi masyarakat dan sangat banyak dipasarkan. Maka dari itu, kesehatan ternak menjadi faktor terpenting dalam pembudidayaan ternak kambing, dengan adanya penyakit pada ternak kambing dapat mengakibatkan kerugian ekonomi karena dapat menurunkan produktivitas ternak bahkan dapat menimbulkan kematian pada ternak kambing. Namun sebagian besar para peternak kambing masih minim pengetahuan terhadap pengendalian penyakit pada ternak kambing ditambah perbandingan jumlah para ahli tidak seimbang dengan jumlah peternak yang menyebabkan terbatasnya sarana pelayanan untuk konsultasi sehingga para peternak semakin kesulitan untuk mengidentifikasi sejak dini jenis penyakit beserta solusi yang akan dilakukan selanjutnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibangun sistem pakar yang dapat membantu peternak dalam mendiagnosis penyakit, pencegahan beserta solusi yang dilakukan pada ternak kambing. Penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* dalam memecahkan masalah yang ada pada hewan ternak kambing. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 8 data penyakit dan 30 data gejala yang disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit. Masing-masing gejala memiliki nilai CF yang diberikan oleh ahli pakar yaitu dokter hewan. Sehingga diperoleh presentase 90% tingkat kesesuaian untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi antara perhitungan manual pakar dan perhitungan sistem.

Kata kunci: *Certainty factor, Penyakit Kambing, Sistem Pakar.*

1. PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan *knowledge* dengan

inference engine untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, masyarakat awam pun dapat menyelesaikan permasalahannya atau sekedar mencari informasi berkualitas yang hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli [1]. Sistem Pakar banyak digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya pada bidang kesehatan yaitu dalam mendiagnosis suatu penyakit seperti diagnosis penyakit pada hewan ternak kambing. Kambing merupakan hewan ternak yang banyak memberikan manfaat bagi manusia. Daging, susu, dan kulit yang berkualitas bagus akan dihasilkan oleh kambing yang sehat [2]. Daging kambing saat ini juga menjadi salah satu bahan pangan yang penting untuk mencukupi gizi masyarakat dan sangat mudah untuk dipasarkan.

Kesehatan hewan merupakan faktor terpenting dalam produksi ternak. Pengendalian penyakit adalah upaya dalam mengendalikan penyakit menular dan tidak menular dengan menerapkan tindakan pencegahan dan pengobatan yang berkaitan dengan penyakit yang dialami. Jika salah dalam penanganan penyakit akan mengakibatkan meluasnya penularan sehingga dapat menghambat pertumbuhan kambing dan jika dibiarkan dapat membunuh kambing [3]. Adapun penyakit yang sering terjadi pada hewan ternak kambing yang banyak dilaporkan pada Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Asahan adalah *Scabies*, *Kembung*, *Cacingan*, *Orf*, *Pink eye*, *Enteritis*, *Mastitis* dan Keracunan.

Sebagian besar para peternak masih minim pengetahuan terhadap pengendalian penyakit pada ternak kambing ditambah perbandingan jumlah para ahli tidak seimbang dengan jumlah masyarakat peternak yang menyebabkan terbatasnya sarana pelayanan untuk konsultasi sehingga para peternak semakin kesulitan untuk mengidentifikasi sejak dini jenis penyakit dan solusi pada kambing.

Dari permasalahan peternak tersebut, penulis bermaksud membangun suatu sistem pakar untuk membantu peternak dalam memberikan informasi untuk mendiagnosis penyakit pada kambing sejak dini, memberikan solusi serta pencegahan dalam penyakit tersebut. Sistem pakar yang baik harus berdasarkan pada metode-metode tertentu untuk hasil yang akurat [4]. Metode yang diterapkan dalam sistem pakar ini adalah metode *certainty factor*. Metode *Certainty Factor* (CF) adalah suatu metode yang mendefinisikan kepastian terhadap sebuah fakta untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar [5]. Metode CF diperoleh dari persentase keyakinan terhadap penyakit yang diderita.

Diharapkan dengan dibangunnya sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dalam penelitian ini, dapat menunjukkan besarnya nilai kepercayaan terhadap suatu kesimpulan dalam melakukan diagnosis berdasarkan gejala-gejala yang ada, sehingga mempermudah peternak dalam

mendiagnosis penyakit kambing berdasarkan pengetahuan tingkat keyakinan seorang pakar.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif, dengan teknik pengumpulan 3 data yaitu :

2.1. Wawancara (*interview*)

Teknik wawancara adalah teknik metode yang dilakukan dengan cara berinteraksi secara langsung dengan narasumber [6]. Dalam penelitian ini narasumbernya yaitu dokter hewan Ira Khubairoh Marpaung pada Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Asahan.

2.2. Pengamatan (*observasi*)

Observasi merupakan salah satu teknik metode yang dilakukan dengan cara pengumpulan data melalui pengamatan di lapangan [7]. Peneliti terjun langsung ke Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Asahan.

2.3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan sebuah teknik metode yang pengumpulan datanya adalah dengan mendapatkan data yang bersumber dari jurnal, buku, internet dan lain sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan yang menjadi objek penelitian [8].

2.4. Metode *Certainty Factor*

Dalam penelitian ini, menggunakan metode *Certainty factor* (CF) untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Berikut definisi notasi *certainty factor* yang digunakan untuk melakukan perhitungan [9].

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Dengan:

$$CF[h,e] = \text{faktor kepastian}$$

$$MB[h,e] = \text{Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis } h, \text{ jika diberikan evidence } e \text{ (0 dan 1)}$$

$$MD[h,e] = \text{Ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence } h, \text{ jika diberikan evidence } e \text{ (0 dan 1).}$$

Kaidah 2 untuk aturan premis tunggal.

$$CF[H,E] = CF[H] * CF[E]$$

Dimana

$$CF[H] = \text{ukuran kepercayaan pengguna}$$

$$CF[E] = \text{ukuran kepercayaan pakar}$$

Dan kaidah untuk kesimpulan yang sama yaitu:

$$CF_{\text{kombinasi}} CF[H,E]_1 = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$$

$$CF_{\text{kombinasi}} CF[H,E]_{\text{old}3} = CF[H,E]_{\text{old}} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{\text{old}})$$

Pembuatan sistem pakar ini menggunakan teknik wawancara pakar dengan menginterpretasikan "term" dari pakar tersebut, yang kemudian dikonversikan ke nilai CF tertentu. Nilai CF dapat dilihat pada tabel 1 berikut [10].

Tabel 1. Interpretasi *Certainty Factor*

Certainty Term	Nilai CF
Pasti tidak	-1.0
Hampir pasti tidak	-0.8
Kemungkinan besar tidak	-0.6
Mungkin tidak	-0.4
Tidak tahu	-0.2 Sampai 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan besar	0.6
Hampir pasti	0.8
Pasti	1.0

Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk menyimpulkan tingkat kepercayaan seorang pakar terhadap data. Pada *certainty factor*, setiap aturan memiliki nilai keyakinan tersendiri, bukan hanya premis yang memiliki nilai keyakinan [11]. Pada penelitian ini simulasi perhitungan *certainty factor* diberikan pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai User

Keterangan	Nilai User
Sangat yakin	1
Yakin	0.8
Cukup yakin	0.6
Sedikit yakin	0.4
Tidak tahu	0.2
Tidak	0

2.5. Perangkat Yang Digunakan

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa perangkat untuk dapat membuat sistem pakar, antara lain yaitu:

2.5.1. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak gratis, mendukung banyak sistem operasi, merupakan kumpulan dari beberapa program [12]. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost).

2.5.2. PHP

PHP merupakan software open source yang disebarakan serta dilisensi secara gratis agar dapat didownload secara bebas dari situs resminya [13]. Berfungsi sebagai bahasa pemrograman.

2.5.3. MySQL

MySQL adalah sebuah DBMS (Database Management System). Fungsinya sebagai sistem basis data dan Codeigniter sebagai media perancangan serta Bootstrap sebagai media pendukung untuk merancang situs web dan aplikasi web [14].

2.5.4. Chrome

Google Chrome adalah sebuah peramban web sumber terbuka yang dikembangkan oleh Google [15]. Fungsinya adalah untuk mengakses berbagai web.

2.5.5. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah text editor yang dikembangkan oleh Microsoft untuk Linux, Windows dan MacOS yang mendukung program bahasa PHP [16]. Visual Studio Code termasuk dukungan untuk debugging.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Masalah

Minimnya pengetahuan para peternak kambing dalam mengidentifikasi penyakit pada kambing sejak dini, adanya keterbatasan sarana pelayanan untuk konsultasi peternak kepada Dinas Peternakan serta belum adanya sistem dalam diagnosis penyakit pada kambing sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan identifikasi penyakit pada kambing.

3.2. Analisis Data

Dari hasil pengumpulan data penyakit, gejala, rule base dan interpretasi pakar (dapat dilihat pada tabel 3, tabel 4, tabel 5 & 6) yang didapatkan dari seorang pakar yaitu dokter hewan, dapat dibuat tabel aturan jenis penyakit pada hewan ternak kambing.

Tabel 3. Data Penyakit Kambing

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Scabies
P02	Kembung
P03	Cacingan
P04	Orf
P05	Pink Eye
P06	Enteritis
P07	Mastitis
P08	Keracunan

Tabel 4. Gejala Penyakit Kambing

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Keropeng Pada Kulit
G02	Bulu Rontok
G03	Warna Kulit Kusam dan merahan
G04	Kulit Menebal dan Bersisik
G05	Nafsu Makan Berkurang
G06	Badan Lemah
G07	Penurunan Berat Badan
G08	Perut Bagian Kiri Membesar
G09	Sering Menghentakkan Kaki
G10	Menjulurkan Leher Kedepan
G11	Tubuh Kaku
G12	Susah Buang Air Besar
G13	Bulu Kasar dan Kusam
G14	Diare
G15	Luka Disekitar Daerah Mulut
G16	Luka Disekitar Daerah Tidak Berbulu
G17	Bengkak Dibagian Mata
G18	Mata Selalu Berair
G19	Mata Terlihat Kemerah-merahan
G20	Selalu Menghindari Sinar Matahari
G21	Selaput Lendir Membiru
G22	Tidak Tenang/Gelisah
G23	Demam
G24	Muntah
G25	Susu Perah Tampak Encer & Darah
G26	Pembengkakan Pada Ambing
G27	Ambing Terlihat Merah dan Panas
G28	Keluar Busa Dari Mulut

G29 Frekuensi Pernapasan Lebih Cepat
G30 Jatuh Mendadak

Tabel 5. Data Rule

Gejala	P0 1	P0 2	P0 3	P0 4	P0 5	P0 6	P0 7	P0 8
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								✓

Tabel 6. Interpretasi Pakar

No	Kode Gejala	Gejala	Cfpakar
1	G01	Keropeng Pada Kulit	0,5
2	G02	Bulu Rontok	0,6
3	G03	Warna Kulit Kusam dan merah	0,6
4	G04	Kulit Menebal dan Bersisik	0,5
5	G05	Nafsu Makan Berkurang	0,3
6	G06	Badan Lemah	0,3
7	G07	Penurunan Berat Badan	0,4
8	G08	Perut Bagian Kiri Membesar	0,6
9	G09	Sering Menghentikan Kaki	0,5
10	G10	Menjulurkan Leher Kedepan	0,5
11	G11	Tubuh Kaku	0,4
12	G12	Susah Buang Air Besar	0,6
13	G13	Bulu Kasar dan Kusam	0,5
14	G14	Diare	0,5
15	G15	Luka Disekitar Daerah Mulut	0,7
16	G16	Luka Disekitar Daerah yang	0,6

17	G17	Tidak Berbulu Bengkak Dibagian Mata	0,8
18	G18	Mata Selalu Berair	0,6
19	G19	Mata Terlihat Kemerahan	0,5
20	G20	Selalu Menghindari Sinar Matahari	0,5
21	G21	Selaput Lendir Membiru	0,3
22	G22	Tidak Tenang/Gelisah	0,3
23	G23	Demam	0,5
24	G24	Muntah	0,4
25	G25	Susu Perah Tampak Encer & Darah	0,8
26	G26	Pembengkakan Pada Ambing	0,7
27	G27	Ambing Terlihat Merah dan Panas	0,6
28	G28	Keluar Busa Dari Mulut	0,7
29	G29	Frekuensi Pernapasan Lebih Cepat	0,6
30	G30	Jatuh Mendadak	0,3

3.3. Perhitungan Certainty Factor

Berikut merupakan contoh perhitungan manual yang prosesnya sama seperti aplikasi sistem pakar ini bekerja. Contoh penyakit kambing dengan inputan gejala sebagai berikut:

1. Sistem Pakar : Apakah kambing mengalami keropeng pada kulit ? (Cfpakar = 0,5)
User : Pasti ya (Cfuser = 1,0)
2. Sistem Pakar : Apakah kambing mengalami bulu rontok ? (Cfpakar = 0,6)
User : Mungkin ya (Cfuser = 0,4)
3. Sistem Pakar : Apakah kambing mengalami warna kulit kusam & kemerahan? (Cfpakar = 0,6)
User : Hampir Pasti ya (Cfuser = 0,8)
4. Sistem Pakar : Apakah kambing mengalami kulit menebal dan bersisik ? (Cfpakar = 0,5)
User : Mungkin ya (Cfuser = 0,4)
5. Sistem Pakar : Apakah kambing mengalami nafsu makan berkurang ? (Cfpakar = 0,3)
User : Mungkin ya (Cfuser = 0,4)
6. Sistem Pakar : Apakah kambing mengalami penurunan berat badan ? (Cfpakar = 0,4)
User : Kemungkinan Besar ya (Cfuser = 0,6)

Langkah pertama menghitung nilai CF dengan mengkalikan CF dari pakar dan CF yang diinputkan oleh user.

$$CF[H,E]1 = CF[H]*CF[E] = 1,0 * 0,5 = 0,5$$

$$CF[H,E]2 = CF[H]*CF[E] = 0,4 * 0,6 = 0,24$$

$$CF[H,E]3 = CF[H]*CF[E] = 0,8 * 0,6 = 0,48$$

$$CF[H,E]4 = CF[H]*CF[E] = 0,4 * 0,5 = 0,2$$

$$CF[H,E]5 = CF[H]*CF[E] = 0,4 * 0,3 = 0,12$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]6 &= CF[H]*CF[E] \\
 &= 0,6 * 0,4 \\
 &= 0,24
 \end{aligned}$$

Langkah Kedua Melakukan kombinasi nilai CF dari masing-masing gejala.

$$\begin{aligned}
 CF\ Combine\ [H,E]1,2 &= CF[H,E]1 + CF[H,E]2 \\
 &\quad * (1 - CF[H,E]1) \\
 &= 0,5 + 0,24 * (1-0,5) \\
 &= 0,62
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF\ Combine\ [H,E]old,3 &= CF[H,E]old + CF[H,E]3 \\
 &\quad * (1 - CF[H,E]old) \\
 &= 0,62 + 0,48 * (1-0,62) \\
 &= 0,8024
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF\ Combine\ [H,E]old,4 &= CF[H,E]old + CF[H,E]4 \\
 &\quad * (1 - CF[H,E]old) \\
 &= 0,8024 + 0,2 * (1-0,8024) \\
 &= 0,8419
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF\ Combine\ [H,E]old,5 &= CF[H,E]old + CF[H,E]3 \\
 &\quad * (1 - CF[H,E]old) \\
 &= 0,8419 + 0,12 * (1-0,8419) \\
 &= 0,8608
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF\ Combine\ [H,E]old,6 &= CF[H,E]old + CF[H,E]4 \\
 &\quad * (1 - CF[H,E]old) \\
 &= 0,8608 + 0,24 * (1-0,8608) \\
 &= 0,8943
 \end{aligned}$$

Langkah Ketiga Setelah diperoleh hasil akhir, maka mengubah nilai hasil akhir keyakinan menjadi presentase keyakinan.

$$\begin{aligned}
 CF &= CFold\ n\ x\ 100\% \quad (1) \\
 &= 0,8943 * 100\% \\
 &= 89,43\% \text{ Scabies}
 \end{aligned}$$

Jadi gejala yang diinputkan user dengan nilai tersebut menghasilkan diagnosis penyakit berupa Scabies dengan tingkat keyakinan sebesar 89,43%.

3.4. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem digunakan *use case* sebagai sebuah kegiatan yang dilakukan oleh sistem biasanya menanggapi permintaan dari pengguna sistem. Use case diagram digunakan mendeskripsikan atau menggambarkan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Adapun use case diagram yang usulkan dapat dilihat pada gambar 1.

4. BAB LAIN

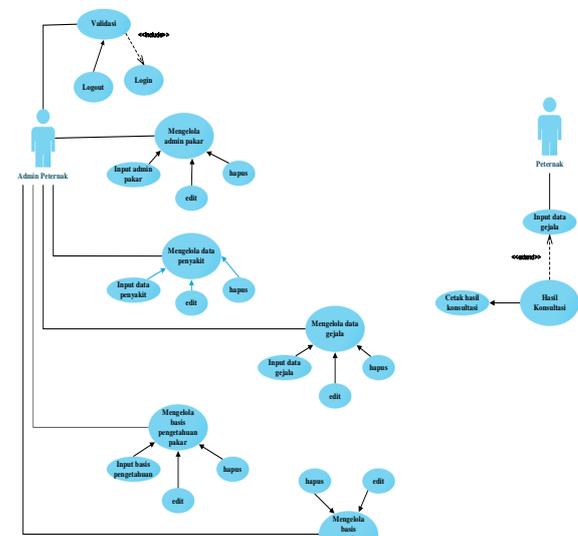
4.1. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman utama, terdapat pemberitahuan total gejala, total penyakit, total pengetahuan pakar beserta total admin pakar. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 2.

4.2. Tampilan Halaman Utama Admin Pakar

Pada tampilan halaman utama admin pakar, terdapat halaman untuk mengelola data admin pakar,

data penyakit, data gejala dan data pengetahuan. Tampilan halaman utama admin pakar dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Use case Diagram Sistem Pakar Penyakit Kambing



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama Admin Pakar

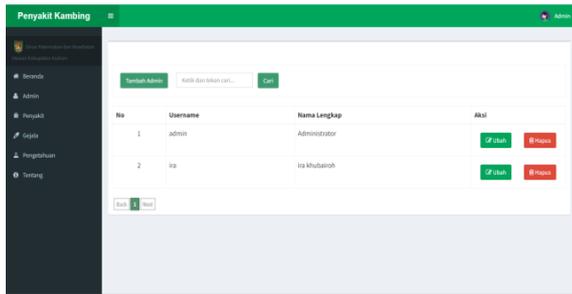
4.3. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman kelola admin pakar, terdapat button untuk mengelola input admin pakar, mengedit data admin pakar beserta menghapus data admin pakar. Tampilan halaman kelola admin pakar dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.

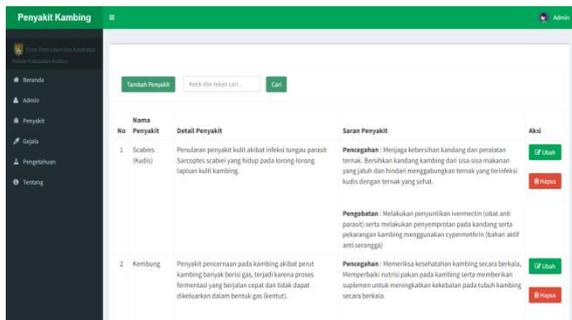
4.4. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman data penyakit, admin pakar dapat mengelola nama penyakit, detail penyakit serta saran yaitu berupa solusi dan

pengecahan penyakit kambing. Tampilan halaman data penyakit kambing dapat dilihat pada gambar 5.



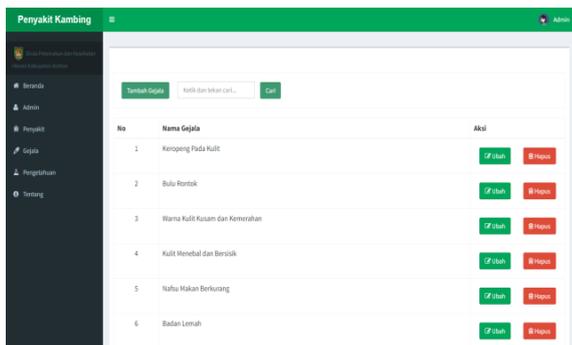
Gambar 4. Tampilan Halaman Kelola Admin Pakar



Gambar 5. Tampilan Halaman Data Penyakit

4.5. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman data gejala, admin pakar dapat mengelola nama gejala beserta melakukan input, edit dan hapus data gejala pada penyakit kambing. Tampilan halaman data gejala kambing dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini :



Gambar 6. Tampilan Halaman Data Gejala

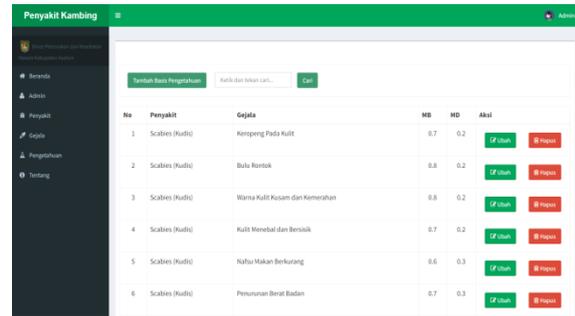
4.6. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman basis pengetahuan, admin pakar dapat mengelola besar kepercayaan dan ketidakpercayaan terhadap gejala-gejala yang ada pada penyakit kambing. Tampilan halaman basis pengetahuan pada penyakit kambing dapat dilihat pada gambar 7.

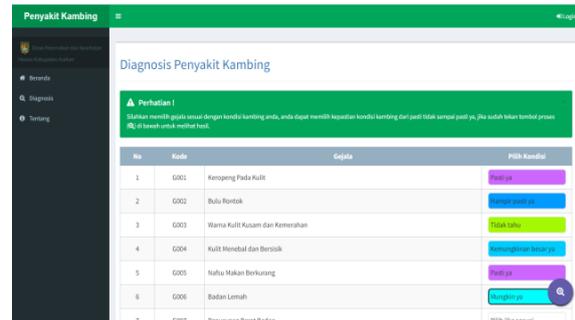
4.7. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman konsultasi penyakit, peternak dapat mengisi gejala dengan menginputkan tingkat keyakinan peternak terhadap gejala yang

dialami oleh kambing. Tampilan halaman konsultasi penyakit dapat dilihat pada gambar 8.



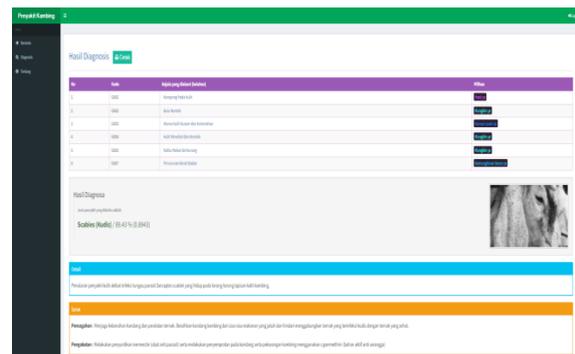
Gambar 7. Tampilan Halaman Pengetahuan Pakar



Gambar 8. Tampilan Halaman Konsultasi Penyakit

4.8. Tampilan Halaman Utama

Pada tampilan halaman hasil diagnosis, sistem mengidentifikasi penyakit yang di input oleh peternak. Peternak juga dapat melihat persentase keyakinan terhadap penyakit beserta saran dan solusi untuk penyakit kambing. Tampilan halaman hasil diagnosis dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini :



Gambar 9. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis

4.9. Perhitungan Sistem dengan Perhitungan Manual

Pengujian perhitungan dilakukan untuk mengetahui ketepatan antara perhitungan sistem dengan perhitungan manual pada penyakit kambing sesuai dengan gejala dan kondisi yang dipilih. Pengujian perhitungan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Sistem dan Manual

No	Gejala	Kondisi	Sistem	Manual
1.	Keropeng pada kulit	Pasti ya	89,43%	89,43%
			Scabies	Scabies

	Bulu rontok	Mungkin ya		
	Warna kulit kusam dan kemerahan	Hampir Pasti ya		
	Kulit menebal dan bersisik	Mungkin ya		
	Nafsu makan berkurang	Mungkin ya		
	Penurunan berat badan	Kemungkinan Besar ya		
2.	Perut bagian kiri membesar	Pasti ya		
	Sering menghentakkan kaki	Hampir Pasti ya		
	Menjulurkan leher kedepan	Hampir Pasti ya	90,36% Kembang	90,36% Kembang
	Tubuh kaku	Kemungkinan Besar ya		
	Tidak tenang/gelisah	Mungkin ya		
3.	Nafsu makan berkurang	Mungkin ya		
	Badan lemah	Mungkin ya		
	Susah buang air besar	Hampir Pasti ya	85,91% Cacingan	85,91% Cacingan
	Bulu kasar dan kusam	Kemungkinan Besar ya		
	Diare	Pasti ya		
4.	Nafsu makan berkurang	Kemungkinan Besar ya		
	Penurunan berat badan	Kemungkinan Besar ya	90,27% Orf	90,27% Orf
	Luka disekitar daerah mulut	Pasti ya		
	Luka didaerah tidak berbulu	Hampir Pasti ya		
5.	Penurunan berat badan	Kemungkinan Besar ya		
	Bengkak dibagian mata	Pasti ya		
	Mata selalu berair	Hampir Pasti ya	96,76% Pink Eye	96,76% Pink Eye
	Mata terlihat kemerah-merahan	Kemungkinan Besar ya		
	selalu menghindari sinar matahari	Hampir Pasti ya		
6.	Nafsu makan berkurang	Mungkin ya		
	Badan lemah	Kemungkinan Besar ya	78,69% Enteritis	78,69% Enteritis
	Diare	Pasti ya		
	Tidak tenang/gelisah	Kemungkinan Besar ya		
	Muntah	Pasti ya		
7.	Badan lemah	Mungkin ya		
	Susu perah tampak encer disertai darah	Pasti ya	95,97% Mastitis	95,97% Mastitis
	Pembengkakan pada ambing	Hampir Pasti ya		

	Ambing terlihat kemerahan dan panas	Hampir Pasti ya		
8.	Demam	Kemungkinan Besar ya	91,92%	91,92%
	Muntah	Mungkin ya		
	Keluar busa dari mulut	Pasti ya	Keracunan	Keracunan
	Frekuensi pernapasan yang cepat	Hampir Pasti ya		
	Jatuh mendadak	Mungkin ya		

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian terhadap analisis masalah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis penyakit kambing yang dibangun, dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan adanya sistem pakar diagnosis penyakit pada hewan ternak kambing dengan menggunakan metode *certainty factor*, dapat menunjukkan besarnya nilai kepercayaan terhadap suatu kesimpulan dalam melakukan diagnosis berdasarkan gejala-gejala yang ada sehingga dapat membantu para peternak dalam mendiagnosis jenis penyakit pada kambing, pencegahan yang dilakukan beserta dengan solusi dianjurkan oleh pakar/dokter hewan. Dapat menjadi sarana konsultasi para peternak secara cepat dan tepat berbasis *web* di Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Asahan, menghemat waktu dan biaya menjadi lebih efektif dan efisien. Dengan dibangunnya sistem pakar ini juga dapat menambah wawasan para peternak tentang informasi penyakit kambing sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak pada kambing. Diperoleh presentase 90% tingkat kesesuaian untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi antara perhitungan manual pakar dan perhitungan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode *Certainty Factor* Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [2] F. Magfira and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty Factor* untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Hewan Peliharaan," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 89–96, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i3.68.
- [3] N. A. Rahmi and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dalam Membandingkan Metode Forward Chaining dengan *Certainty Factor* untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 257–

- 262, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.75.
- [4] Rusdiyanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk Dengan Metode Bayes Berbasis Web," vol. 3, no. 1, pp. 30–40, 2018.
- [5] Y. Yunitasari, A. Voutama, and N. Sulistiyowati, "Perbandingan Metode *Certainty Factor* dan Dempster Shafer untuk Sistem Pakar Depresi Pasca Melahirkan," *Techno.Com*, vol. 20, no. 3, pp. 362–371, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i3.4905.
- [6] F. Satria, N. Chasanah, and D. Iskandar, "Aplikasi Forum Diskusi Himpunan Mahasiswa Teknik Universitas Jenderal Soedirman Menggunakan Laravel," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.5.
- [7] Suci Arischa, "Analisis Beban Kerja Bidang Pengelolaan Sampah Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kota Pekanbaru," *J. Online Mhs. Univ. Riau*, vol. 6, no. Edisi 1 Januari-Juni 2019, pp. 1–15, 2019, [Online]. Available: <http://weekly.cnbnews.com/news/article.htm?no=124000>.
- [8] Melfianora, "Penulisan Karya Tulis Ilmiah dengan Studi Literatur," *Open Sci. Framew.*, pp. 1–3, 2019.
- [9] A. Sucipto *et al.*, "Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *Ilm. Fifo*, vol. X no.2, no. November, pp. 19–20, 2018.
- [10] M. Oktaviansyah, R. Tamara, and I. Fitri, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Menerapkan Metode *Certainty Factor* dan Forward Chaining," vol. 6, pp. 645–654, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3542.
- [11] A. Supiandi and D. B. Chandradimuka, "Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Mobile," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 102–111, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i1.2872.
- [12] H. Riyadli, A. Arliyana, and F. E. Saputra, "Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis WEB," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 98–103, 2020, doi: 10.33084/jsakti.v3i1.1770.
- [13] A. Sahi, "Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk Lp3I Berbasis Web Online Menggunakan Framework Codeigniter," *Tematik*, vol. 7, no. 1, pp. 120–129, 2020, doi: 10.38204/tematik.v7i1.386.
- [14] M. Sitinjak Daniel Dido Jantce TJ and J. Suwita, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang," *Ipsikom*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [15] Mangkunegara, "Landasan Teori," *Landasanteori.Com*, no. 2012, p. 72, 2017, [Online]. Available: <http://www.landasanteori.com/2015/09/pengertian-kreativitas-definisi-aspek.html>.
- [16] A. H. Hendri and Mochammad Arief Sutisna, "Article Desktop Based National Police Commission Activities Information System," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 1, pp. 14–23, 2021, doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2393.