
Aplikasi Web untuk Diagnosis Penyakit pada Sapi dengan Algoritma *Case-Based Reasoning*

Marwati*¹, Ismail², Wawan Firgiawan²

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sulawesi Barat

E-mail: *marwatiunsulbar@gmail.com, ²ismail@unsulbar.ac.id,

³wawanfirgiawan@unsulbar.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengatasi tantangan identifikasi penyakit pada hewan sapi dengan memperkenalkan dan mengevaluasi aplikasi sistem diagnosa berbasis web menggunakan metode Case Based Reasoning (CBR) untuk meningkatkan akurasi prediksi penyakit. Pengujian dengan 10 kasus uji menunjukkan akurasi 100%, mengonfirmasi ketepatan prediksi penyakit berdasarkan gejala yang diinputkan. Selain itu, pengujian black box mengindikasikan bahwa semua fungsi aplikasi berjalan baik, menegaskan keandalan keseluruhan aplikasi. Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan komprehensif terhadap keberhasilan aplikasi dalam mendukung peternak mengelola kesehatan hewan sapi, dengan potensi kontribusi positif terhadap pencegahan penyakit dan kesejahteraan hewan serta efisiensi operasional peternakan secara keseluruhan.

Kata kunci— Penyakit Sapi, Case Based Reasoning, Sistem Pakar

Abstract

This research aims to address the challenges of identifying diseases in cattle by introducing and evaluating a web-based diagnostic system application. The application implements the Case-Based Reasoning (CBR) method to enhance the accuracy of disease prediction. Previous testing with a sample of 10 cases demonstrated a 100% accuracy, confirming the precision of disease predictions based on input symptoms. In addition to accuracy testing, black box testing was conducted to evaluate the overall functionality of the application. The results of the black box testing indicated that all functions of the application performed well, affirming its overall reliability. This research is expected to provide comprehensive insights into the success of the application in supporting farmers in managing the health of cattle, with the potential for a positive contribution to disease prevention, animal welfare, and overall operational efficiency in livestock farming.

Keywords— Cattle disease, Case based reasoning, Expert system

1. PENDAHULUAN

Sapi memegang peran sentral dalam industri peternakan Indonesia, dan khususnya di

Sulawesi Barat, jenis sapi Bali mendominasi sebagai pilihan utama para peternak [1]. Kecenderungan rendah lemak pada daging sapi Bali menjadikannya pilihan yang sangat diinginkan dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Keunggulan adaptasi sapi Bali terhadap lingkungan kering dan kemampuannya dalam mencerna hijauan saat musim kemarau memberikan keuntungan yang signifikan, memungkinkan pertumbuhannya yang optimal di kawasan timur Indonesia yang memiliki iklim kering [2].

Meskipun sapi Bali memiliki potensi besar, tantangan dalam mengelola kesehatan ternak, khususnya dalam mengidentifikasi penyakit, menjadi aspek yang harus diatasi untuk meningkatkan efisiensi operasional peternakan. Kurangnya kemampuan peternak untuk dengan cepat dan akurat mengenali gejala penyakit pada sapi dapat berdampak negatif pada kesejahteraan ternak dan produktivitas peternakan secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk membantu peternak dalam mengidentifikasi dan menanggulangi penyakit yang mungkin muncul pada hewan ternak mereka.

Dalam konteks ini, penelitian mengusulkan pengembangan sistem pakar sebagai solusi untuk mengatasi kesulitan peternak dalam mengidentifikasi penyakit pada sapi. Sistem pakar dipilih karena mampu menyimpan pengetahuan dari ahli atau pakar dan memberikan solusi berdasarkan pengalaman sebelumnya [3], [4]. Fokus penelitian ini adalah penerapan metode *Case Based Reasoning* (CBR), di mana pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya digunakan untuk memberikan solusi pada kasus baru, terutama dalam mendiagnosa penyakit pada sapi [5], [6].

Sistem pakar pada bidang peternakan ini diterapkan karena sistem pakar dapat menjadi cara penyimpanan pengetahuan pada beberapa kasus penyakit sehingga dengan adanya pengetahuan yang tersimpan tersebut dapat dilakukan diagnosa penyakit pada ternak. Berdasarkan sumber literatur mengatakan bahwa penyakit pada sapi dapat diketahui dengan melihat gejala-gejala yang timbul secara kasat mata yang dimana diantaranya lesu, tidak nafsu makan, luka, dan lain sebagainya. Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah diagnosa penyakit menggunakan sistem pakar (*expert sistem*). Sehingga dalam penelitian ini penulis akan menggunakan sistem pakar yang akan diterapkan dalam bidang peternakan yaitu untuk melakukan diagnosa penyakit pada hewan ternak Sapi. Sistem pakar ini akan membagi kedalam beberapa penyakit sapi, dan cara penganggulangan yang diambil dari gejala-gejala yang dialami sapi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CBR dapat diimplementasikan dengan sukses dalam berbagai bidang, termasuk peternakan [7], [8]. Dengan memanfaatkan keunggulan sapi Bali dan konsep CBR, penelitian ini bertujuan meningkatkan membuat website untuk mendiagnosa penyakit pada sapi. Harapannya, sistem diagnosa penyakit pada sapi berbasis *Case Based Reasoning* dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan bermanfaat bagi para peternak. Implementasi solusi ini diharapkan dapat mendukung upaya pencegahan dan penanganan penyakit ternak, memperbaiki efisiensi operasional peternakan, dan meningkatkan kesejahteraan hewan sapi secara keseluruhan.

2. METODE

2.1 Sapi

Peternakan merupakan lahan ekonomi yang sangat berkompeten dimasa sekarang dan masa yang akan datang, dimana peternakan menjadi sector yang dapat membantu perekonomian dan sumber pemenuhan kebutuhan akan protein yang dimiliki oleh hewan. Di Indonesia sendiri peternakan sering dijadikan lahan untuk memperoleh uang. Salah satu hewan yang banyak dternak di Indonesia adalah hewan Sapi. Sapi merupakan hewan ternak anggota suku *bovidae* dan anak suku *bovinae*. Sapi di pelihara terutama di dimanfaatkan susu dan dagingnya sebagai bahan pangan manusia [2]. Sapi merupakan hewan ternak yang memiliki potensi ekonomi yang

cukup tinggi, baik sebagai hewan ternak bibit maupun sebagai produk hewani yang dapat diambil susu, daging, kulitnya. Sebagaimana hewan lainnya, sapi juga dapat terserang penyakit, salah satu tindakan antisipasi adalah mengetahui seperti apa gejala dari penyakit tersebut, salah satunya adalah dengan memeriksakan sapi kita kepada dokter hewan secara teratur [9].

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli [10]. Menurut Martin dan Oxman dalam Lita Likmalatri bahwa Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sedangkan menurut Turban Sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu [11].

Dalam hal ini sistem pakar disini digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit hewan Sapi berbasis komputer. Dengan pengetahuan pakar yang dijadikan data dalam membuat sistem pakar yang dimana akan membantu para peternak dalam melakukan diagnosa penyakit hewan khususnya sapi.

2.3 Cased Based Reasoning

Case Based Reasoning (CBR) adalah metode untuk menyelesaikan masalah dengan mengingat kejadian-kejadian yang sama atau sejenis (*similar*) yang pernah terjadi di masa lalu kemudian menggunakan pengetahuan atau informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah yang baru, atau dengan kata lain menyelesaikan masalah dengan mengadaptasi solusi-solusi yang pernah digunakan di masa lalu [5].

Metode *case-based reasoning* yaitu teknik pemecahan masalah dengan menggunakan kejadian yang terjadi dimasa lampau sebagai acuan untuk membentuk suatu solusi baru maupun hanya menggunakannya seperti yang lalu, Metode ini memiliki 4 tahap siklus di dalam tahap pemecahan suatu masalah yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain* [12]. Cara kerja CBR adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama. Jika kasus baru tersebut mempunyai kemiripan dengan kasus lama maka CBR akan memberikan solusi kasus lama untuk kasus baru tersebut. Jika tidak ada yang cocok, CBR akan melakukan proses adaptasi, yakni memperbaiki pengetahuan lama agar sesuai untuk menyelesaikan kasus baru. Kemudian pengetahuan baru akan disimpan sebagai salah satu basis kasus.

CBR menggunakan pendekatan kecerdasan buatan yang menitik beratkan pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya. Adapun penjelasan dari masing-masing item adalah sebagai berikut:

2.3.1 Retrieve

Mendapatkan kasus-kasus yang mirip dibandingkan dengan kumpulan kasus-kasus dimasa lalu. Dimulai dengan tahapan mengenali masalah dan berakhir ketika kasus yang ingin dicari solusinya telah ditemukan serupa dengan kasus yang telah ada.

2.3.2 Reuse

Menggunakan kembali kasus-kasus yang ada dan dicoba untuk menyelesaikan suatu masalah sekarang. *Reuse* dapat diartikan sebagai suatu kasus dalam konteks kasus baru terfokus pada dua aspek, yaitu perbedaan antara kasus yang ada dengan kasus yang baru dan bagian mana dari *retrieve case* yang dapat digunakan pada kasus yang baru. Ada dua cara yang digunakan untuk *re-use* kasus yang telah ada, yaitu: *reuse* solusi dari kasus yang telah ada

(*transformatial reuse*) atau *reuse* metode kasus yang ada untuk membuat solusi (*derivational reuse*).

2.3.3 Revise

Pada tahapan *Revise* ini merupakan tahap merevisi penanganan terlebih dahulu, Penanganan yang baru ini hasil revisi dari penanganan yang lama yang disesuaikan dengan akibat kecelakaan yang baru.

2.3.4 Retain

Retain merupakan tahapan terakhir dari metode *Case Based Reasoning* dimana data kecelakaan yang di dapatkan kemudia disimpan ke dalam database untuk di olah. Pada tahap ini terjadi suatu proses penggabungan dari solusi kasus yang baru yang benar ke *knowledge* yang telah ada.

2.4 Website

Website adalah kumpulan halaman web yang saling terhubung dan dapat diakses melalui internet. Setiap halaman web memiliki alamat URL (*Uniform Resource Locator*) yang unik, dan pengguna dapat mengaksesnya menggunakan peramban web seperti Google Chrome, Mozilla Firefox. Sebuah website dapat berisi berbagai jenis informasi, mulai dari teks dan gambar hingga audio dan video.

Website dapat memiliki tujuan yang beragam, termasuk memberikan informasi, menjual produk atau layanan, berbagi berita, menyediakan *platform* untuk berkomunikasi, atau bahkan sebagai bentuk hiburan. Dalam struktur dasarnya, website terdiri dari berbagai halaman yang saling terkait dan diorganisir dengan cara tertentu.

2.5 Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data penulis mengguakan 2 metode yaitu studi pustaka dan wawancara. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

2.5.1 Studi Pustaka

Pada penelitian ini juga dilakukan pencarian dan pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan penelitian ini, diantaranya dari buku, journal, e-journal, paper, artikel ilmiah, skripsi juga dari berbagai macam website atau blog yang menyediakan informasi yang relevan dengan permasalahan dalam sistem pakar ini sehingga penelitian ini dapat dipertanggung jawabkan.

2.5.2 Wawancara

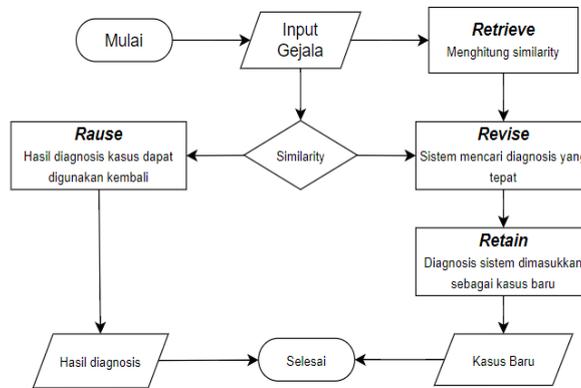
Dengan cara tanya jawab terhadap para Pakar yang sudah memiliki pengalaman yang lama dan pengetahuan khusus dalam bidang Kesehatan hewan Sapi khususnya terhadap penyakit yang biasa menyerang Sapi, dalam hal ini para petugas Dinas Pertanian Peternakan dan Perkebunan atau Penyuluh sapi untuk melihat apa saja yang menjadi ciri-ciri dari penyakit yang di derita oleh hewan sapi dan jenis penyakit pada yang biasa menyerang hewan sapi.

2.6 Rancangan Sistem Aplikasi Web

Pada penelitian ini menggunakan alur sistem yang mendukung penyelesaian permasalahan pada diagnosa penyakit hewan ternak jenis Sapi dengan mengimplementasikan algoritma *Case Based Reasoning*. Hal tersebut dapat dilihat melalui diagram alur di bawah, dimana sistem ini dimulai dengan memasukkan data pakar kemudian mengola data tersebut

menggunakan algoritma *Case Based Reasoning* untuk melihat ke akurasian hasil dari metode yang digunakan dengan hasil diagnosa para pakar.

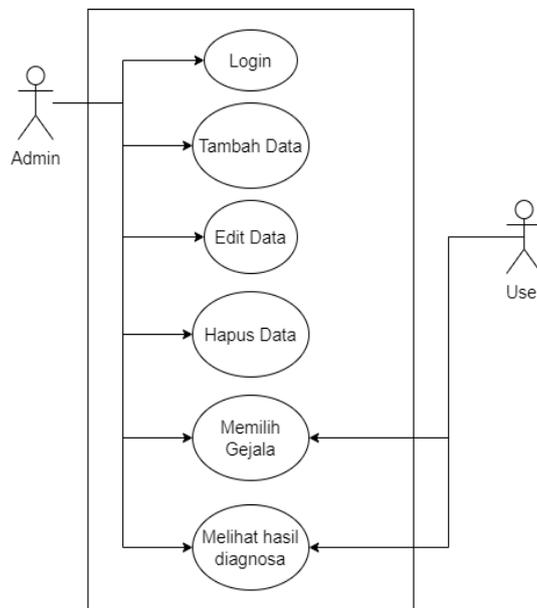
Pada penelitian ini penulis juga membuat *flowchart* yang dimana menggambarkan langkah-langkah yang dilalui dengan metode *case-based reasoning* pada kasus diagnosa penyakit pada Sapi dimana dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Alur Rancangan Aplikasi

Aplikasi diagnose penyakit pada sapi dengan metode *Case Based Reasoning* (CBR) mengharuskan pengguna memasukkan data gejala sapi. Selanjutnya, aplikasi melakukan perhitungan kemiripan dengan gejala yang sudah ada dalam basis data. Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai kemiripan berdasarkan gejala sebelumnya, dan tahapan terakhir adalah mencari nilai tertinggi untuk mendapatkan hasil diagnosa.

Penelitian ini juga menyertakan diagram *use case* untuk menggambarkan batasan akses pengguna dan admin. Adapun diagram *use case* dari sistem yang ingin dibangun adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Diagram Use Case Aplikasi

2.7 Evaluasi Kinerja

Evaluasi kinerja menggunakan akurasi adalah salah satu metode untuk mengukur sejauh mana model atau sistem dapat memberikan prediksi atau hasil yang benar atau tepat. Akurasi digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana model dapat mengenali atau memprediksi kelas atau nilai yang benar dalam suatu dataset. Rumus akurasi sederhana adalah:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Prediksi Tepat}}{\text{Jumlah Total Data}} \times 100\% \quad (1)$$

dimana:

- Jumlah Prediksi Tepat adalah jumlah prediksi yang benar atau sesuai dengan label yang seharusnya.
- Jumlah Total Data adalah total jumlah data yang dievaluasi.

Akurasi memberikan gambaran tentang seberapa baik sistem dapat melakukan prediksi secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data tentang penyakit pada sapi dari Dinas Pertanian Peternakan dan Perkebunan atau Penyuluh sapi. Peneliti mengambil data yang sesuai dengan kebutuhan penelitian ini, yaitu data mengenai penyakit yang dialami oleh para peternak sapi di wilayah Majene, serta mengumpulkan gejala-gejala dari setiap penyakit. Selama proses pengumpulan data, penulis berhasil mengidentifikasi 6 jenis penyakit dan 13 gejala berdasarkan data yang diperoleh dari tempat penelitian tersebut. Berikut adalah hubungan antara jenis penyakit dan gejala pada hewan Sapi.

Tabel 1 Pengetahuan *Case Based Reasoning*

Kode Kasus	Penyakit	Gejala
K01	<i>Antraks</i>	Demam tinggi (G01), Perubahan fisik seperti perut kembung (G02), Hewan terlihat stres (G03)
K02	<i>Surra (Trypanosomiasis Afrika)</i>	Demam tinggi (G07), Kehilangan berat badan (kurus) (G08), Terjadi anemia pada sapi (G09)
K03	<i>Mastitis</i>	Demam tinggi (G10), Kelenjar susu bengkak (G11), Air susu berubah warna (G12), Berbau atau mengandung nanah (G13)
K04	<i>Foot and Mouth Disease (FMD)</i>	Kehilangan nafsu makan (G14), Lesu pada mulut, kaki, dan area genit Terlihat lemas atau lesu (G15)
K05	<i>Piroplasmosis (Babesiosis)</i>	Demam Tinggi (G16), Air seni berwarna gelap (G17), Ikterus (kulit dan mata kuning) (G18)
K06	<i>Leptospirosis</i>	Demam tinggi (G04), Terlihat lemas atau lesu (G05), Ikterus (kulit dan mata kuning) (G06)

(Sumber: Data penelitian, 2023)

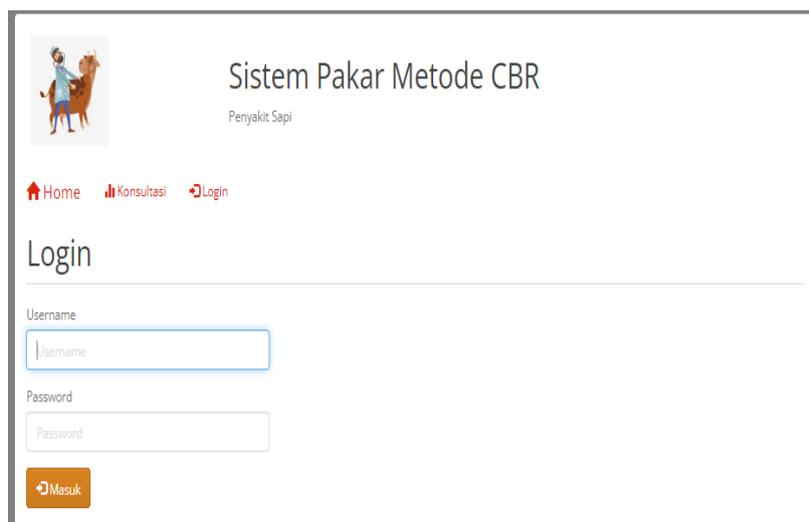
Tabel 1 merupakan tabel pengetahuan yang akan digunakan dalam penerapan metode *Case Based Reasoning* untuk penelitian ini. Tabel tersebut mencakup tiga bagian utama, yaitu nama, kode penyakit, dan gejala penyakit pada hewan sapi. Pengumpulan data dilakukan melalui metode wawancara dengan petugas Dinas Peternakan atau penyuluh yang memiliki pengetahuan tentang penyakit pada sapi. Data penyakit yang digunakan didasarkan pada kejadian yang sering terjadi atau penyakit yang umum dialami oleh masyarakat di Sulawesi Barat, terutama oleh para peternak sapi.

Dalam penelitian ini penulis menghasilkan sebuah system yang dimana dapat digunakan untuk melakukan prediksi penyakit pada tanaman Kakao menggunakan algoritma *Case Based Reasoning*. Algoritma ini adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Pada penelitian ini digunakan mendiagnosa penyakit Kakao dengan menggunakan website. Adapun hasil implementasi algoritma *Case Based Reasoning* kedalam aplikasi dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 3 Tampilan Halaman Utama Website

Pada gambar 3 merupakan halaman home atau halaman utama pada website yang penulis buat pada penelitian ini, yang dimana merupakan tampilan utama ketika user mengakses website yang penulis buat dengan menerapkan metode *Case Based Reasoning*. Dimana pada tampilan ini juga memuat beberapa menu pilihan seperti konsultasi penyakit dan login yang berfungsi untuk membatasi pengguna dalam mengakses website.



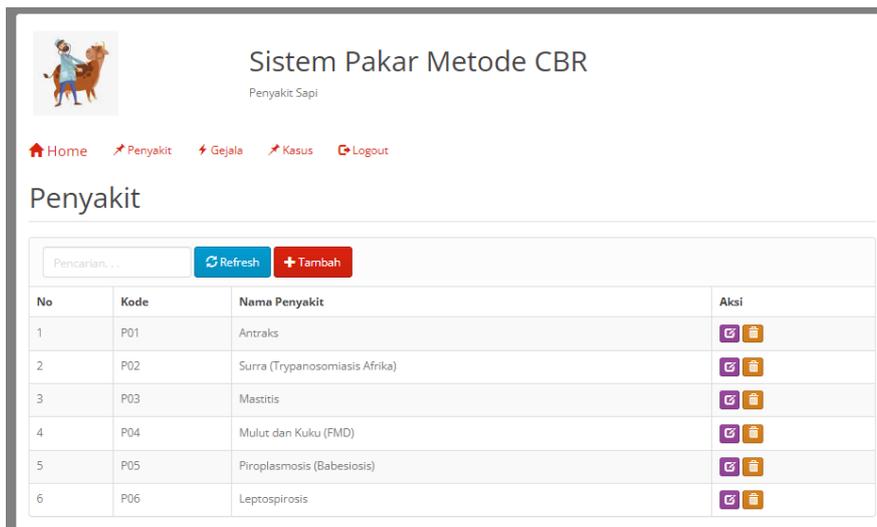
Gambar 4 Tampilan Halaman Login

Pada dasarnya, sebuah website memiliki pembatasan antara pengguna biasa dan admin (pengelola website) agar dapat digunakan dengan lebih mudah. Gambar 4 menunjukkan halaman login yang digunakan untuk mengakses menu admin aplikasi. Pada halaman ini, terdapat fitur untuk memasukkan *username* dan *password* sebelum pengguna dapat mengakses menu admin. Jika *username* dan *password* yang dimasukkan tidak sesuai, maka pengguna tidak akan diizinkan masuk ke dalam menu admin. Fungsi ini sangat berguna dalam mencegah orang lain untuk mengubah website, seperti menghapus data, menambahkan data, atau memanipulasi data secara tidak sah.



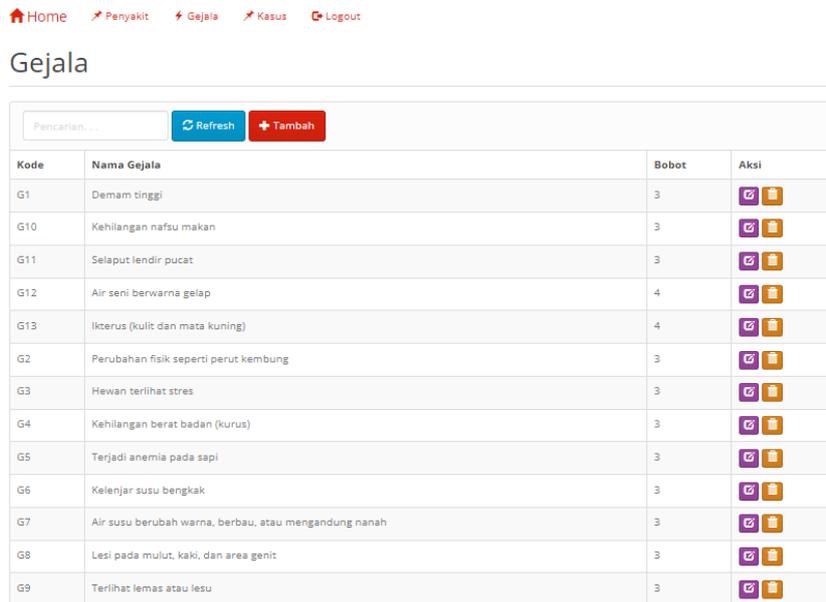
Gambar 5 Tampilan Halaman Utama Admin

Pada gambar 5 merupakan halaman utama admin (*home admin*). Halaman ini akan ditampilkan jika user berhasil memasukkan *username* dan *password* yang benar pada saat mengakses menu login. Halaman ini berisikan *informasi* yang berkaitan dengan aplikasi yang dibuat khusus untuk memberikan tampilan Ketika *user* mengakses admin. Pada tampilan tersebut juga terdapat beberapa menu diantaranya adalah penyakit, gejala, pengetahuan, dan menu admin.



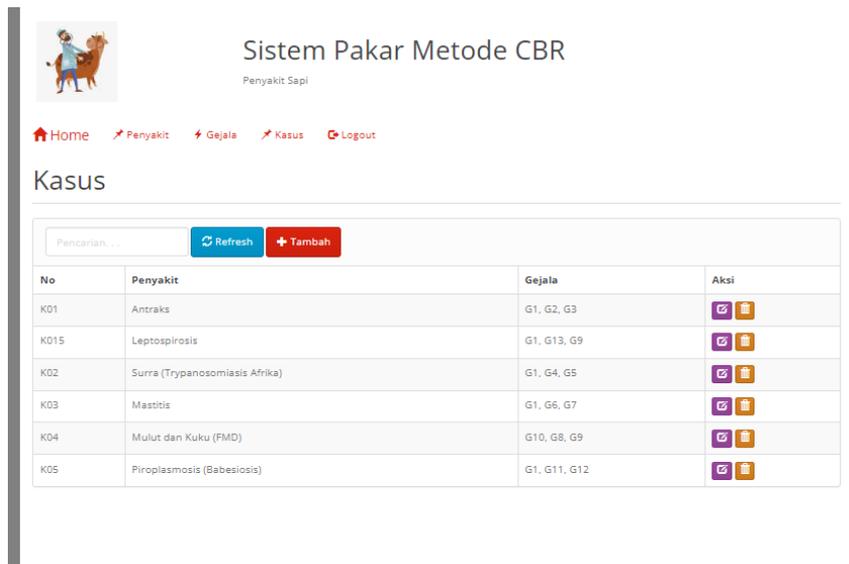
Gambar 6 Halaman Manajemen Data Penyakit

Pada gambar 6, terlihat halaman input penyakit pada hewan sapi yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Halaman ini disediakan khusus oleh admin untuk melakukan manajemen gejala penyakit pada sapi. Dalam halaman ini, admin diberikan akses penuh untuk mengelola data terkait penyakit pada hewan sapi. Admin dapat melakukan berbagai perubahan data yang diperlukan, mulai dari melakukan edit data yang sudah ada, menghapus data yang tidak relevan, hingga menambahkan data baru mengenai penyakit-penyakit yang ingin dijadikan referensi untuk melakukan diagnosa penyakit pada sapi.



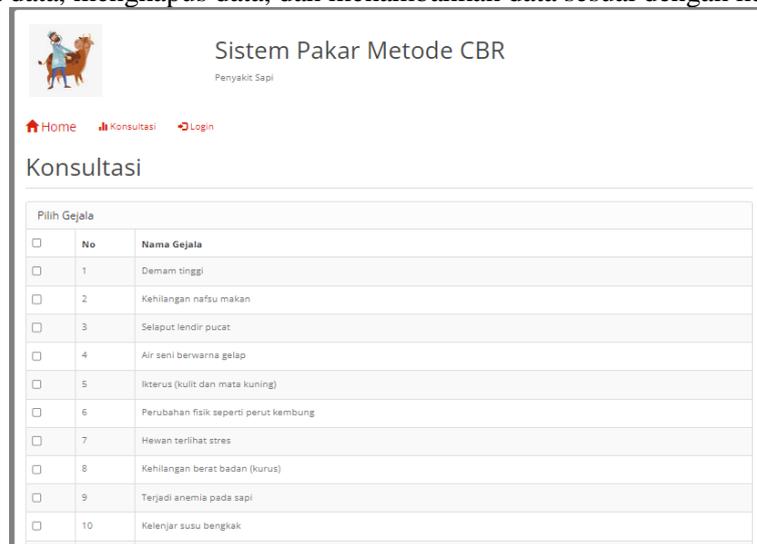
Gambar 7 Halaman Manajemen Data Gejala

Gambar 7 menunjukkan halaman Input gejala yang merupakan fokus dari penelitian ini. Halaman ini disediakan khusus bagi admin untuk melakukan manajemen gejala yang dialami oleh peternak Sapi berdasarkan penyakit yang diinputkan sebelumnya. Pada halaman ini, admin diberikan akses penuh untuk mengelola data terkait gejala penyakit pada Sapi.



Gambar 8 Halaman Manajemen Data Pengetahuan

Pada gambar 8 merupakan halaman manajemen pengetahuan dimana ini merupakan tahapan yang dilakukan pada metode *Case Based Reasoning* dalam aplikasi yang penulis buat. Halaman ini merupakan akses yang diberikan oleh admin terkait untuk melakukan manajemen gejala dan penyakit. Pada halaman ini admin dapat melakukan perubahan data mulai dari melakukan edit data, menghapus data, dan menambahkan data sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 7 Halaman Konsultasi Penyakit

Dalam penelitian ini, halaman konsultasi penyakit dimaksudkan untuk melakukan pengujian dan diagnosa penyakit pada hewan Sapi oleh pengguna. Pada tahap ini, pengguna akan mengakses halaman konsultasi dan diminta untuk memilih gejala-gejala yang dialami oleh sapi yang sesuai dengan kategori yang telah disediakan dalam tabel gejala.

Proses pemilihan gejala ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah dan tepat menyatakan gejala yang diamati pada hewan sapi tersebut. Setelah proses pemilihan gejala selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan diagnosa penyakit. Pada tahap ini, sistem akan menampilkan hasil berupa daftar penyakit yang memiliki kemungkinan terbesar berdasarkan gejala-gejala yang telah diinputkan sebelumnya oleh pengguna. Metode yang digunakan dalam

website diagnosa penyakit pada sapi adalah *Case Based Reasoning*. Contoh hasil diagnosa penyakit menggunakan metode ini dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.

Sistem Pakar Metode CBR
Penyakit Sapi

Home Konsultasi Login

Hasil Konsultasi

Perhitungan

Hasil Akhir		
Kode	Nama	Similarity
1	Antraks	20%
2	Leptospirosis	18.75%
3	Surra (Trypanosomiasis Afrika)	20%
4	Mastitis	20%
5	Mulut dan Kuku (FMD)	20%
6	Piroplasmosis (Babesiosis)	46.15%

Nilai terbesar adalah 46.154 %, maka didapatkan hasil Piroplasmosis (Babesiosis).

Piroplasmosis (Babesiosis)
 Penyebab: Piroplasmosis (Babesiosis): Penyakit parasitik yang disebabkan oleh protozoa. Gejalanya termasuk demam dan anemia. Solusi melibatkan pengobatan dengan obat anti-piroplasma dan pengendalian vektor penular.
 Solusi: Pengobatan dengan obat anti-piroplasma, mengendalikan vektor (misalnya, kutu atau caplak) yang menularkan penyakit

[← KONSULTASI LAGI](#)

Gambar 8 Halaman Hasil Diagnosa Penyakit Sapi dengan Benar

Gambar 8 menampilkan hasil diagnosa penyakit sapi berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna menggunakan metode *Case Based Reasoning*. Halaman ini memberikan luaran berupa kemungkinan penyakit yang paling mungkin dialami sapi berdasarkan gejala sebelumnya. Penelitian ini juga mencakup pengujian akurasi, yang dilakukan sepuluh kali dengan gejala yang berbeda-beda untuk mengukur tingkat kebenaran hasil aplikasi diagnosa penyakit tanaman kakao yang menggunakan metode *Case Based Reasoning*. Adapun hasil percobaan aplikasi di ujikan menggunakan 10 kali pengujian dengan gejala yang berbeda-beda, berikut adalah hasil pengujiannya.

Tabel 2 Pengujian Aplikasi

No	Input Gejala	Pengujian Aplikasi	Pengujian Sebenarnya	Keterangan
1	Demam tinggi	<i>Antraks</i>	<i>Antraks</i>	<i>Valid</i>
	Kehilangan nafsu makan			
2	Selaput lendir pucat	<i>Leptospirosis</i>	<i>Leptospirosis</i>	<i>Valid</i>
	Terjadi anemia pada sapi			
3	Terlihat lemas atau lesu	<i>Antraks</i>	<i>Leptospirosis</i>	<i>Invalid</i>
	Demam tinggi			
4	Kehilangan nafsu makan	<i>Surra (Trypanosomiasis Afrika)</i>	<i>Surra (Trypanosomiasis Afrika)</i>	<i>Valid</i>
	Air seni berwarna gelap			
5	Ikterus (kulit dan mata kuning)	<i>Surra (Trypanosomiasis Afrika)</i>	<i>Surra (Trypanosomiasis Afrika)</i>	<i>Valid</i>
	Demam tinggi			
6	Air seni berwarna gelap	<i>Mastitis</i>	<i>Mastitis</i>	<i>Valid</i>
	Ikterus (kulit dan mata kuning)			
6	Perubahan fisik seperti perut kembung			

	Hewan terlihat stres			
	Demam tinggi			
7	Perubahan fisik seperti perut kembung	<i>Mastitis</i>	<i>Mastitis</i>	<i>Valid</i>
	Hewan terlihat stres			
	Kelenjar susu bengkak			
8	Kehilangan berat badan (kurus)	<i>Foot and Mouth Disease (FMD)</i>	<i>Foot and Mouth Disease (FMD)</i>	<i>Valid</i>
	Lesi pada mulut, kaki, dan area genit			
9	Terlihat lemas atau lesu	<i>Piroplasmosis (Babesiosis)</i>	<i>Piroplasmosis (Babesiosis)</i>	<i>Valid</i>
	Kehilangan berat badan (kurus)			
10	Terjadi anemia pada sapi	<i>Foot and Mouth Disease (FMD)</i>	<i>Foot and Mouth Disease (FMD)</i>	<i>Valid</i>
	Demam tinggi			
	Hewan terlihat stres			

(Sumber: data pengujian, 2022)

Dari hasil yang didapatkan dari tabel 2 diatas menunjukkan hubungan antara pengujian menggunakan aplikasi dan pengujian dengan diagnosa seharusnya, sehingga dari data tersebut diperoleh hasil perbandingan antara jumlah data yang diprediksi benar dengan total semua data yang diujikan dalam hal ini adalah nilai akurasi. Adapun akurasi dari pengujian aplikasi adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi benar}}{\text{Total Semua Data yang di ujikan}} \times 100 \% \quad (2)$$

Yang dimana hasil perhitungannya dapat diturunkan seperti dibawah ini.

$$Akurasi = \frac{9}{10} \times 100 \% = 90\%$$

Jadi, berdasarkan pengujian aplikasi dengan menggunakan 10 kali pengujian data di dapatkan hasil akurasi sebesar 90%. Data yang diprediksi benar yaitu Ketika data uji mempunyai kesamaan dengan data yang sebenarnya yang diambil dari pakar.

Selain melakukan pengujian akurasi dari hasil penerapan aplikasi *case-based reasoning* (CBR), penelitian ini juga melakukan pengujian dari segi fungsi aplikasi yaitu *blackbox system*. Metode *black box* ini bertujuan untuk mengevaluasi performa keseluruhan dari aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal atau kode programnya. Hasil dari pengujian tersebut dapat memberikan gambaran tentang bagaimana aplikasi berperilaku dalam situasi nyata, sejauh mana fungsionalitasnya berjalan dengan benar, dan bagaimana responnya terhadap input dari pengguna.

Tabel 2 Pengujian *Black Box*

No	Bagian Yang di Ujikan	Masukkan	Luaran Yang di Harapkan	Kesimpulan
1	Halaman <i>User</i>	Mengakses halaman index (halaman utama) dari website	Menampilkan menu utama dari user biasa	Berhasil
		Mengakses menu	Menginput / memilih gejala yang	Berhasil

		konsultasi dan melakukan pemilihan gejala	dialami oleh hewan Sapi	
		Melakukan diagnosa dan melihat hasil diagnosa sistem	Mengakses menu diagnosa yang akan menampilkan luaran hasil diagnosa oleh sistem beserta perhitungan metode <i>Case Based Reasoning</i>	Berhasil
2	Halaman Admin	Mengakses menu admin	Dapat menampilkan halaman admin	Berhasil
		Melakukan manajemen penyakit	Dapat mengubah, mengedit, menghapus dan menambahkan data penyakit Sapi	Berhasil
		Melakukan manajemen gejala	Dapat mengubah, mengedit, menghapus dan menambahkan data gejala penyakit Sapi	Berhasil
		Melakukan manajemen pengetahuan	Dapat mengubah, mengedit, menghapus dan menambahkan data pengetahuan antara penyakit dan gejala pada hewan sapi	Berhasil

(Sumber: data pengujian, 2023)

Kesimpulan dari pengujian *black box* menunjukkan bahwa aplikasi yang penulis buat berjalan dengan baik sesuai harapan pembuatan aplikasi. Fitur-fitur atau menu-menu dalam aplikasi bekerja dengan baik dan berfungsi seperti yang diharapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ada masalah krusial yang ditemukan dalam fungsi dan fungsionalitas aplikasi, sehingga aplikasi dapat dianggap berhasil dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

4. KESIMPULAN

Pengembangan aplikasi prediksi penyakit sapi menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR) menjadi penting untuk membantu peternak mengidentifikasi penyakit pada hewan sapi secara cepat dan akurat. Aplikasi ini menggunakan CBR untuk menganalisis gejala penyakit pada hewan sapi dengan membandingkannya dengan data dari kasus-kasus sebelumnya dalam basis pengetahuan. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi aplikasi mencapai 100%, dan uji *black box* menegaskan kinerja konsisten sesuai harapan pengembang. Aplikasi ini memberikan peternak alat yang efektif dalam mengelola kesehatan ternak, mengidentifikasi penyakit, dan mengambil tindakan lebih cepat, mengurangi risiko kerugian serta meningkatkan produktivitas ternak secara keseluruhan.

REFERENSI

- [1] Ditjen PKH, "Sapi Bali Tumpuan Di Masa Mendatang Dan Strategi Pengembangannya," 19 Jan. 2017. [Online]. Available: <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/530-sapi-bali-tumpuan-di-masa-mendatang-dan-strategi-pengembangannya>.
- [2] Nugraha, H. Y., Sampurna, I. P., and Suatha, I. K. Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Pada Induk Sapi Bali Terhadap Ukuran Dimensi Panjang Pedet. *Buletin Veteriner Udayana*, 159-165. 2016.
- [3] Puspita, D. Metode Forward Chaining untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Rabies Pada Manusia. *Sains, Apl. Komputasi dan Teknol. Inf*, 3(2), 70-77. 2023.

- [4] Kalua, A. L., Veronika, H., and Salaki, D. T. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining. *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science*, 1(1), 22-33. 2023.
- [5] Nas, C., and Kusnadi, K. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Case-Based Reasoning. *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, 9(2), 202-214. 2019.
- [6] Marfalino, H., Novita, T., and Djesmedi, D. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Pada Manusia Dengan Metode Cased Based Reasoning. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 1(2), 83-88. 2022.
- [7] Azwar, A. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Burung Puyuh Menggunakan Metode Simple Matching Coefficient Similarity (SMCS) (Doctoral dissertation, Universitas Pasir Pengaraian). 2021.
- [8] Minarni, M., Warman, I., and Handayani, W. Case-Based Reasoning (Cbr) Pada Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Singkong Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan. *Jurnal Teknoif*, 5(1). 2017.
- [9] Fauziah, D., Mubarok, H., and Kurniati, N. I. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Peliharaan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1), 1-16. 2018.
- [10] Hayadi, B. H. *Sistem Pakar*. Deepublish. 2018.
- [11] Rosnelly, R. *Sistem Pakar: Konsep dan Teori*. Penerbit Andi. 2012.
- [12] Richter, M. M., and Weber, R. O. *Case-based reasoning* (p. 27). Springer-Verlag Berlin An. 2016.