



SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA SAPI BERBASIS WEB

Muhammad Al Kausar¹, Febry Eka Purwiantono^{2*}

¹⁾ 181111107@mhs.stiki.ac.id || ²⁾ febry@stiki.ac.id

^{1,2}STIKI Malang, Teknik Informatika, Jl. Raya Tidar No. 100 Malang, Indonesia

Kata Kunci

Berbasis Web, Certainty Factor, Diagnosa Penyakit, Penyakit pada Sapi, Sistem Pakar

***) Author Korespondensi**

febry@stiki.ac.id

Abstrak

Sistem pakar merupakan utilitas yang menggunakan strategi heuristic dikembangkan oleh manusia untuk memecahkan masalah yang istimewa. Sistem pakar sangat berguna dalam meningkatkan kemampuan non-ahli untuk memecahkan masalah. Pada penelitian ini sistem pakar digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada sapi, karena ternak sapi rentan terhadap penyakit, yang mengakibatkan kerugian yang sangat signifikan bagi peternak sapi. Pengenalan dini gejala dari masing-masing penyakit, mengetahui penyebabnya, dan melakukan berbagai tindakan pencegahan merupakan upaya untuk meningkatkan keberhasilan berternak sapi. Metode sistem pakar yang digunakan pada penelitian ini adalah Certainty Factor (CF). CF dipilih karena dapat mendefinisikan tingkat kepastian tentang suatu penyakit sapi atau aturan untuk menggambarkan tingkat kepercayaan seorang pakar sapi terhadap gejala penyakit yang ada. Sistem diagnosa ini dibuat berbasis web agar peternak sapi lebih mudah dalam menggunakannya. Sistem diagnosa ini dilengkapi informasi mengenai gejala penyakit, jenis penyakit dan saran pengobatan penyakit pada sapi.

1. Pendahuluan

Dalam menjalankan perekonomian negara, banyak aspek yang berperan dalam peningkatan bahan baku negara. Salah satu aspek tersebut adalah sektor peternakan. Sapi membawa banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Namun, sapi rentan terhadap penyakit, sehingga dapat mengakibatkan kerugian yang signifikan bagi peternak sapi itu sendiri. Pengenalan dini gejala dari masing-masing penyakit sapi, mengetahui penyebabnya, dan melakukan berbagai tindakan pencegahan merupakan upaya untuk meningkatkan keberhasilan berternak sapi. Akan tetapi, banyak peternak sapi terlambat menyadari bahwa ternaknya terserang penyakit karena kurangnya pengetahuan peternak sapi tentang penyakit yang diderita oleh sapi.

Oleh sebab itu dibutuhkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit sapi sejak dini berdasarkan gejala-gejala yang timbul. Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang menerapkan pengetahuan manusia ke komputer yang berisi pengetahuan dasar (*knowledge base*) menggantikan basis pengetahuan dengan sistem penalaran para ahli dalam memecahkan masalah (Feriani A. & Tarigan, 2014; Rafif et al., 2020). Sistem pakar sangat berguna dalam meningkatkan kemampuan non-ahli untuk memecahkan masalah khususnya peternak sapi. Metode sistem pakar yang digunakan pada penelitian ini yaitu Certainty Factor (CF).

Certainty Factor adalah suatu cara mendefinisikan tingkat kepastian tentang suatu fakta atau aturan untuk menggambarkan tingkat kepercayaan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi. Faktor kepastian ini dapat digunakan untuk menyatakan tingkat kepercayaan terhadap seorang ahli dalam hal ini adalah ahli penyakit sapi (Veda Andreyana et al., 2015). Pada penelitian terdahulu (Arifin et al., 2017), Certainty Factor digunakan untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tumbuhan. Hasilnya, presentase tertingginya yaitu 99,99% (hampir 100%), sehingga sangat cocok bila diterapkan untuk mendiagnosa penyakit pada sapi karena memiliki konsep yang sama dengan diagnose penyakit pada tumbuhan.

Sistem diagnosa penyakit sapi rencananya akan dibuat berbasis web agar peternak sapi lebih mudah dalam menggunakannya dan dapat diakses oleh seluruh peternak sapi di Indonesia. Sistem diagnosa penyakit sapi ini rencananya akan dilengkapi informasi mengenai gejala penyakit, jenis penyakit dan saran pengobatan penyakit pada sapi serta dilengkapi dengan gambar penunjang agar lebih jelas. Framework yang digunakan adalah CodeIgniter.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1 Pengumpulan Data

Teknik yang dipakai untuk mengumpulkan data dan informasi pada penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara langsung dengan drh. Ribut Hartono untuk mengetahui gejala apa saja yang menyebabkan sakit pada sapi, solusi apa saja yang bisa mengatasi penyakit pada sapi dan bobot gejala untuk masing-masing penyakit pada sapi.

2.2 Analisa Data

Dari hasil analisa data yang telah dikumpulkan dari pakar terdapat 35 gejala dan 6 penyakit umum pada sapi berikut adalah detailnya :

- **Jembrana:** Penyakit keringat darah yang disebabkan oleh virus Jembrana Disease Virus (JDV) (Ardiawan et al., 2023; Desmiyeni Putri et al., 2019).
- **Baliziekte:** Penyakit kulit yang menyerang sapi dan banteng akibat reaksi alergi terhadap tumbuhan tahi ayam (*lantana camara*) (Rasyid & Sumijan, 2021).
- **Cacingan:** Penyakit parasit yang disebabkan oleh infeksi cacing pada tubuh sapi (Putra et al., 2019).
- **Corpus Luteum Persisten:** Kondisi ketika jaringan kuning yang terbentuk di ovarium sapi setelah sel telur dilepaskan dari folikel tidak dapat beregresi dan tetap tertahan di ovarium sapi (Danus et al., 2020; Yoshioka et al., 2018).
- **Surra:** Penyakit parasit yang menyerang sapi. Penyakit ini disebabkan oleh parasit protozoa darah bernama *Trypanosoma Evansi* dan ditularkan melalui gigitan lalat tabanus (Sa'adah Sulaeman et al., 2019).
- **Bovine Ephemeral Fever:** Penyakit ini ditularkan oleh nyamuk dan biasanya terjadi di daerah tropis dan subtropis. Sapi akan demam selama 3 hari atau lebih (Nururrozi et al., 2020).

Tabel 1. Penyakit, Gejala & Nilai CF Pakar

Penyakit	Kode Gejala	Gejala	CF Pakar
Jembrana	G1	Demam (Dengan suhu 38-40 Derajat Celcius)	0,6
	G2	Pembengkakan hebat kelenjar limfe	0,8
	G3	Mengeluarkan keringat darah	0,8
	G4	Diare yang sering bercampur darah	0,6
	G5	Keluarnya air liur yang berlebihan	0,6
	G6	Penurunan bobot badan	0,6
	G7	Luka pada selaput lendir mulut	0,6
Baliziekte	G1	Demam (Dengan suhu 38-40 Derajat Celcius)	0,6
	G8	Pucat atau Anemia	0,6
	G9	Mata berlendir atau berair	0,8
	G10	Peradangan pada daerah hidung	0,8

	G11	Gatal-gatal dan ternak sapi tidak tenang	0,8
	G12	Keropeng pada kulit	0,8
	G13	Kesakitan pada bagian tubuh tertentu	0,6
	G9	Mata berlendir atau berair	0,8
Cacingan	G14	Diare	0,8
	G15	Kurus	0,8
	G16	Tidak nafsu makan	0,8
	G17	Bulu kusam dan berdiri	0,8
	G18	Telinga sapi tampak terkulai	0,8
Corpus Luteum Persistent	G19	Tidak birahi	0,8
	G20	Peradangan pada dinding rahim	0,6
	G13	Kesakitan pada bagian tubuh tertentu	0,6
	G21	Penumpukan nanah di alat reproduki	0,6
	G22	Kematian anak sapi di dalam perut induk	0,6
	G23	Janin dalam kandungan membusuk dan mengalami proses penguraian dalam rahim	0,6
Surra	G1	Demam (Dengan suhu 38-40 Derajat Celcius)	0,6
	G24	Nafsu makan akan berkurang	0,8
	G25	Bulu rontok	0,8
	G26	Bagian bawah dagu dan kaki terlihat kotor	0,8
	G27	Berputar-putar tanpa arah	0,8
	G28	Keluar getah radang dari hidung dan mata	0,8
	G29	Berjalan sempoyongan	0,8
	G30	Kejang	0,8
Bovine Ephemeral Fever	G31	Demam (Dengan suhu 41 Derajat Celcius)	0,8
	G24	Nafsu makan akan berkurang	0,8
	G32	Kelihatan tubuh gemetar	0,8
	G33	Ileleran pada hidung dan mata	0,8
	G34	Kesakitan dan kaku pada otot	0,8
	G35	Frekuensi nafas dan jantung meningkat	0,6

Tabel 2. Bobot CF User

Keterangan	CF User
Tidak	0
Tidak tahu	0,2
Sedikit yakin	0,4
Cukup yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat yakin	1

2.3 Certainty Factor

Berikut rumus untuk metode Certainty Factor:

$$CF(\text{Pakar}) = MB - MD \quad (1)$$

$$CF(\text{Rule}) = CF \text{ User} * CF \text{ Pakar} \quad (2)$$

$$CF_{\text{kombinasi}} (CFG1, CFG2) = CFG1 + CFG2 - (CFG1 * CFG2) \quad (3)$$

Dimana:

- MB : Ukuran kenaikan kepercayaan (*Measure of Increased Belief*).
- MD : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*Measure of Increased Disbelief*).
- CF User : Nilai CF dari user.
- CF Pakar : Nilai CF dari pakar.

CF User merupakan nilai yang dimasukkan oleh user atas gejala yang dialami oleh sapi merujuk pada Tabel 2. Apabila sapi memiliki gejala berikut:

Tabel 3. Nilai CF Pakar

Kode Gejala	Gejala	CF Pakar
G1	Demam (suhu 39%)	0,6
G7	Luka pada selaput lendir mulut	0,6
G9	Mata berlendir atau berair	0,8
G12	Keropeng pada kulit	0,8

Tabel 3. Nilai CF User

Kode Gejala	Gejala	Jawaban	CF User
G1	Demam (suhu 39%)	Cukup Yakin	0,6
G7	Luka pada selaput lendir mulut	Yakin	0,8
G9	Mata berlendir atau berair	Cukup Yakin	0,6
G12	Keropeng pada kulit	Sedikit Yakin	0,4

Maka berikut adalah CF(Rule)-nya:

Tabel 4. Nilai CF Pakar

Kode Gejala	CF User		CF Pakar	CF(Rule)
G1	0,6	x	0,6	0,36
G7	0,8	x	0,6	0,48
G9	0,6	x	0,8	0,48
G12	0,4	x	0,8	0,32

Lalu kombinasikan nilai CF dari masing-masing rule dengan penyakit sapi yang ada berdasarkan gejalanya:

$CF_{kombinasi} (CFG1, CFG7) = CFG1 + CFG7 - (CFG1 * CFG7) = 0,36 + 0,48 - (0,36 * 0,48) = 0,6672$
 Presentase sapi terserang penyakit **Jembrana** adalah **66,72%**

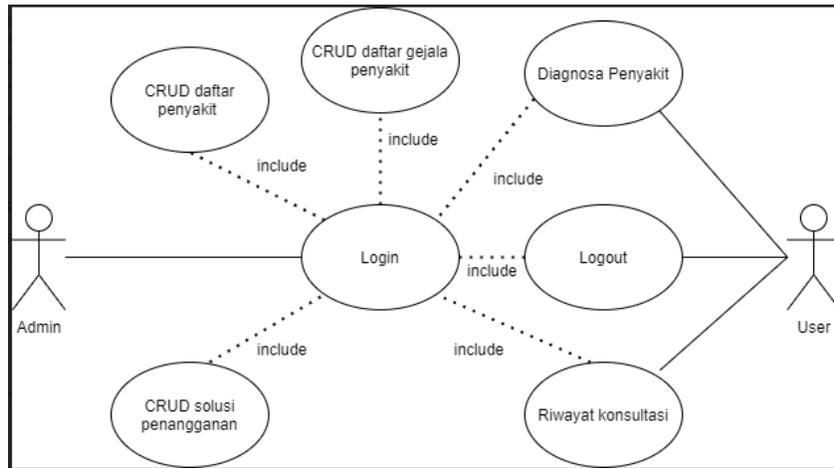
$CF_{kombinasi} (CFG1, CFG9) = CFG1 + CFG9 - (CFG1 * CFG9) = 0,36 + 0,48 - (0,36 * 0,48) = 0,6672$ **Old**
 $CF_{kombinasi} (CF\ Old, CFG12) = 0,6672 + 0,32 - (0,6672 * 0,32) = 0,773696$
 Presentase sapi terserang penyakit **Baliziekte** adalah **77,37%**

$CF\ Combine (CFG9) = 0,48$
 Presentase sapi terserang penyakit **Cacingan** adalah **48%**

Karena nilai dari penyakit Baliziekte yang paling tinggi, maka dapat disimpulkan bahwa sapi terindikasi penyakit **Baliziekte**.

2.4 Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah teknik pemodelan untuk menggambarkan aktivitas yang dapat terjadidari perspektif aktor sebagai pengguna sistem dan administrator (Bagus Panuluh Yudha Perkasa & Eka Purwiantono, 2023). Berikut adalah gambaran *Use Case Diagram* yang digunakan pada penelitian ini:

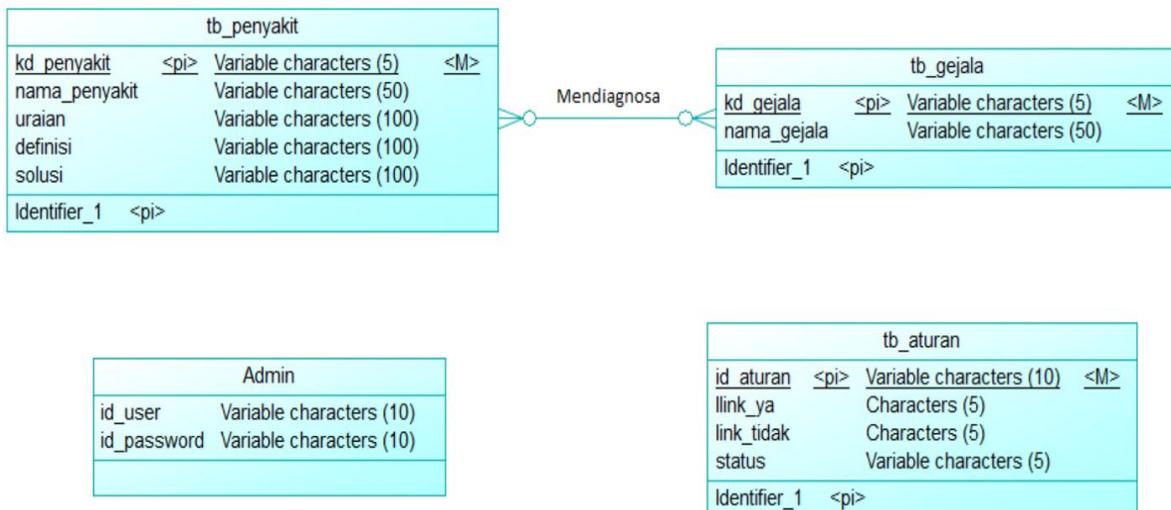


Gambar 1. Use Case Diagram

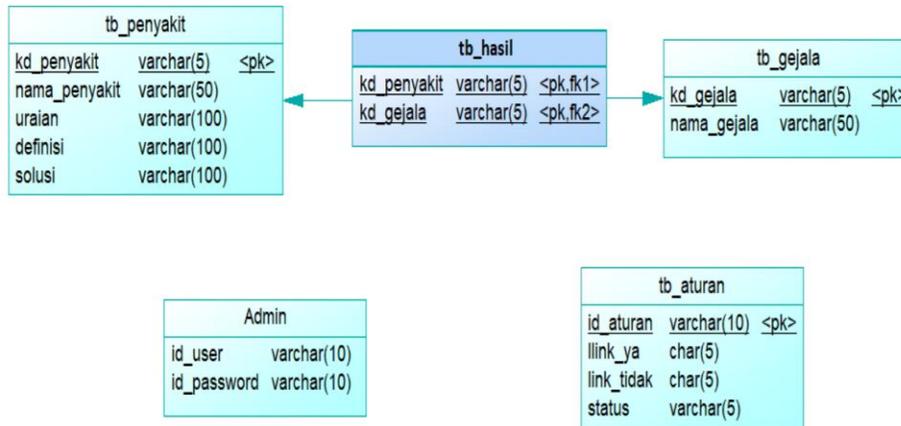
Pada Gambar 1 menunjukkan bagaimana hubungan antara aktor sebagai *Admin* dan *User*. Dimana *User* di sini adalah peternak sapi. *Admin* dan *User* dapat melakukan diagnosa penyakit sapi dan melihat riwayat konsultasi. *Admin* memiliki akses untuk melakukan pengelolaan data seperti menambahkan, merubah atau menghapus data pada daftar penyakit, gejala penyakit, dan solusi penanganan.

2.5 Perancangan Database

Perancangan database merupakan komponen yang digunakan untuk mendefinisikan struktur data, yang terdiri dari perancangan *Conceptual Data Model (CDM)* dan *Physical Data Model (PDM)* (Ra'is Aqil et al., 2024). Berikut adalah CDM dan PDM dari sistem diagnose yang akan dibuat:



Gambar 2. Conceptual Data Model



Gambar 3. Physical Data Model

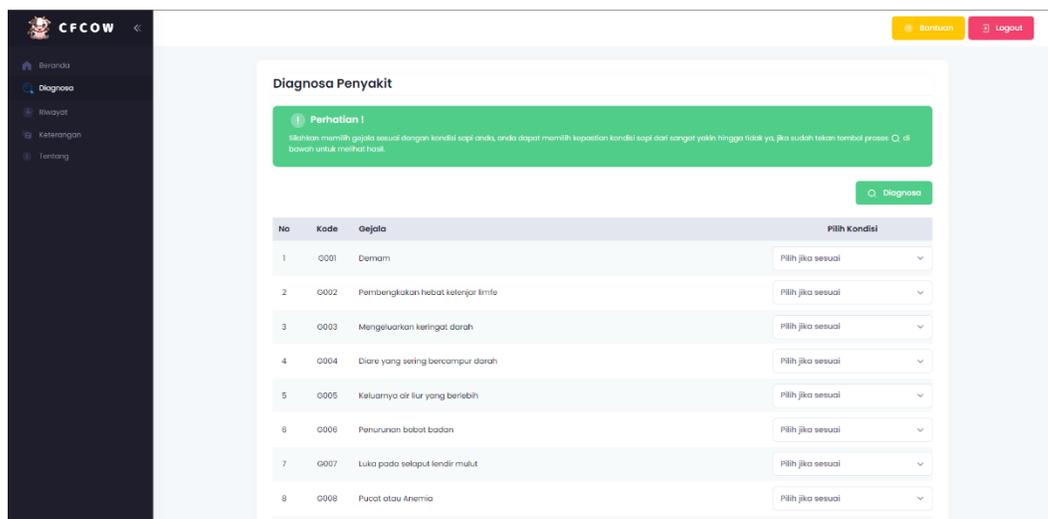
Pada Gambar 2 dan 3 merupakan perancangan *database* yang digunakan dalam penelitian ini. Dimana pada Gambar 2 menunjukkan *CDM* yang mempunyai *entity* tabel penyakit yang mempunyai hubungan *many to many* dengan *entity* tabel gejala, sedangkan Gambar 3 adalah *PDM* yang merupakan hasil *generate* dari *CDM* dimana *PDM* sudah merupakan bentuk fisik perancangan basis data yang sudah siap diimplementasikan ke dalam *DBMS* sehingga nama tabel pada *PDM* juga sudah merupakan nama asli tabel yang akan diimplementasikan nantinya ke dalam *DBMS*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Berikut ini adalah beberapa hasil tampilan sistem diagnosa penyakit sapi yang telah dibuat:

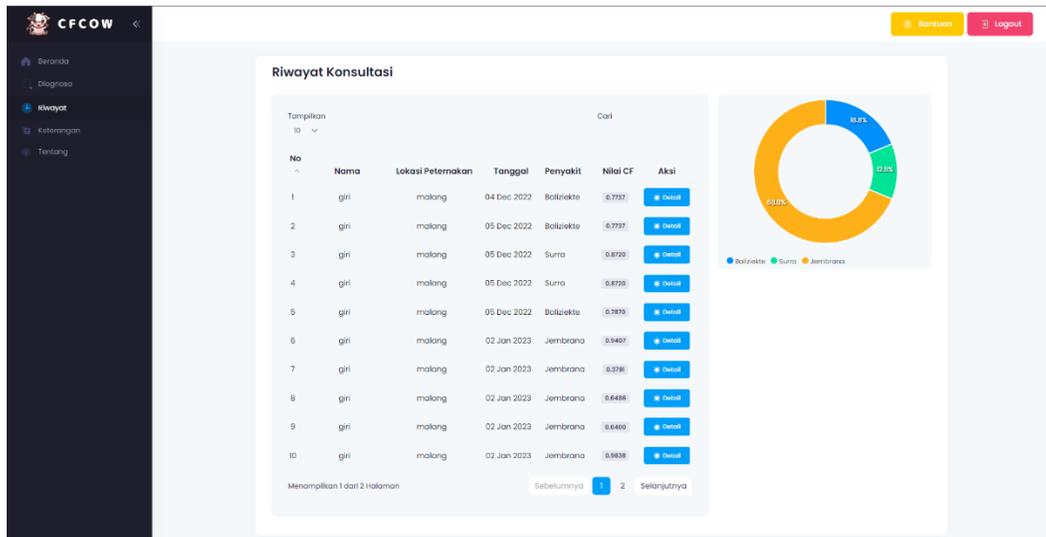
3.1.1 Halaman Diagnosa Penyakit



Gambar 4. Tampilan Halaman Diagnosa Penyakit

Halaman ini digunakan untuk mengecek atau mengetahui penyakit yang kemungkinan diderita oleh sapi dengan melihat gejala-gejala yang dialami.

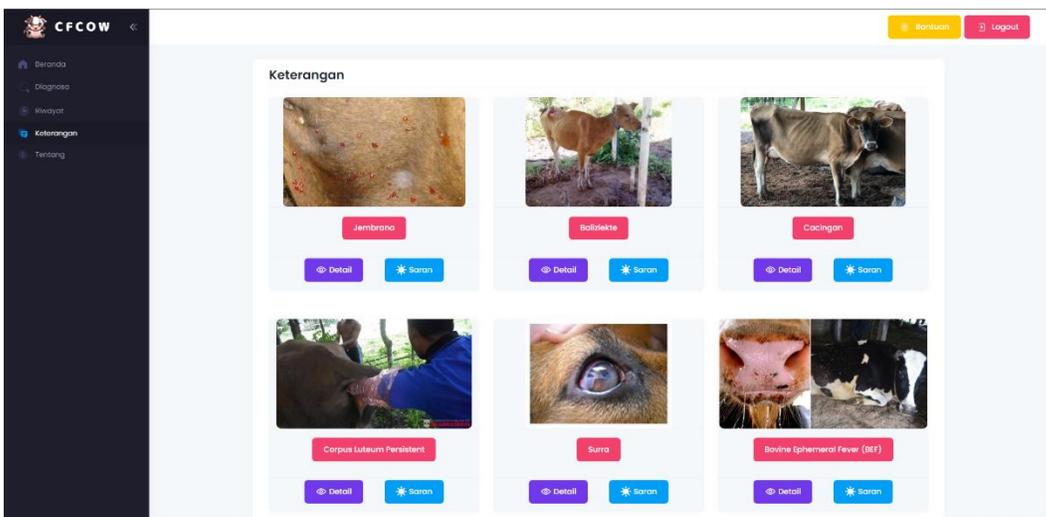
3.1.2 Halaman Riwayat Konsultasi



Gambar 5. Tampilan Halaman Riwayat Konsultasi

Halaman ini digunakan untuk melihat riwayat pengguna melakukan diagnosa penyakit pada sapi.

3.1.3 Halaman Keterangan



Gambar 6. Tampilan Halaman Keterangan

Halaman ini digunakan untuk melihat informasi penyakit pada sapi, berupa saran dan detail penyakit.

3.2 Pembahasan

Untuk memastikan bahwa perhitungan metode *Certainty Factor* sudah sesuai, maka peneliti melakukan perhitungan manual di Excel dan uji coba perhitungan di sistem. Berikut adalah hasilnya:

Nama Variabel Gejala	Penyakit	Nilai CF Pakar	Nilai CF User	CF Kombinasi		
G1	Demam	0,6	0,6	0,36		
G7	Luka pada selaput lendir mulut	0,6	0,8	0,48		
G9	Mata berlendir atau berair	0,8	0,6	0,48		
G12	Keropeng pada kulit	0,8	0,4	0,32		
P1 Jembrana					Persentase terserang penyakit	P1 Jembrana
CF(G1, G7)					66,72%	
0,6672						
P2 Baliziekte					Persentase terserang penyakit	P2 Baliziekte
CF(G1, G9)	CF(OLD, G12)				77,37%	
0,6672	0,773696					
P3 Cacingan					Persentase terserang penyakit	P3 Cacingan
CF(G9)					48,00%	
0,48						
Jadi Sapi A terindikasi penyakit Baliziekte						

Gambar 7. Perhitungan Manual Metode Certainty Factor di Excel

Hasil Diagnosis



No	Kode	Gejala yang Djalami (Keluhan)	Pilihan
1	G001	Demam	Cukup yakin
2	G007	Luka pada selaput lendir mulut	Yakin
3	G009	Mata berlendir atau berair	Cukup yakin
4	G012	Keropeng pada kulit	Sedikit yakin

Hasil Diagnosa

Jenis Penyakit yang Diderita

Baliziekte / 77 % (0.7737)



Gambar 8. Akurasi di Sistem

Terbukti bahwa perhitungan yang dilakukan secara manual di Excel dan sistem menghasilkan akurasi yang sama untuk studi kasus yang sama yaitu 77% akurat bahwa sapi tersebut terserang penyakit Baliziekte.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem diagnosa penyakit sapi ini dapat memberikan informasi deteksi dini penyakit pada sapi dan memberikan saran pengobatan untuk menghindari kerugian yang dapat ditimbulkan kepada peternak sapi dengan akurasi 77%. Walaupun akurasi yang dihasilkan tidak begitu baik bila dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, namun sistem ini bisa menjadi cikal bakal sistem diagnosa penyakit sapi atau hewan lain bila dikembangkan lebih dalam lagi, entah itu menambah gejala, jenis penyakit maupun menggabungkan nilai CF dari dokter lain. Selain itu, sistem juga dapat dikembangkan untuk aplikasi mobile, sehingga dapat digunakan secara fleksibel (dimanapun dan kapanpun).

5. Referensi

- Ardiawan, F., Nadia Poetri, O., Khusni Hidayanto, N., Rumecko, A., Pradana, D., Setiyaningsih, S., & Sindur, G. (2023). Tanggap Antibodi terhadap Capsid Virus Penyakit Jembrana setelah Vaksinasi Lapang Sapi Bali di Kabupaten Sarolangun, Jambi. *ACTA VETERINARIA INDONESIA*, *11*(2), 167–174. <http://www.journal.ipb.ac.id/indeks.php/actavetindones>
- Arifin, M., Slamini, & Eka Yulia Retnani, W. (2017). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. *BERKALA SAINSTEK*, *5*(1), 21–28.
- Bagus Panuluh Yudha Perkasa, K., & Eka Purwiantono, F. (2023). Sistem Rekomendasi Jurusan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Gaussian Berbasis Web. *J-INTECH (Journal Of Information and Technology)*, *11*(2), 361–370.
- Danus, Mirajuddin, & Rusiyantono, Y. (2020). Identifikasi Gangguan Reproduksi Pada Pelaksanaan Inseminasi Buatan Sapi Donggala. *Mitra Sains*, *8*(1), 19–31.
- Desmiyeni Putri, D., Nurhayati, Maghfiroh, K., & Agustin Patria, C. (2019). Komunikasi, Informasi Dan Edukasi (KIE) dan Teknik Penanganan Penyakit Jembrana Pada Sapi Bali Di Kampung Kesuma Jaya, Bekri, Lampung Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian IPTEKS*, 28–33. <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/SEMTEKS>
- Feriani A., & Tarigan. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining. *Jurnal TIMES*, *II*(2), 25–29.
- Nururrozi, A., Indarjulianto, S., Yanuartono, Purnamaningsih, H., Rahardjo, S., & Rusmihayati. (2020). Bovine Ephemeral Fever (BEF) : Penyebab, Epidemiologi, Diagnosa, dan Terapi. *Jurnal Sain Veteriner*, *38*(1), 77–91. <https://doi.org/10.22146/jvs.41863>
- Putra, A., Ginting, R. B., Zikkrullah Ritonga, M., & Gilang Pradana, T. (2019). PROGRAM PEMBERANTASAN PENYAKIT CACING PADA TERNAK SAPI DAN ADI DESA JATIKESUMA KECAMATAN NAMORAMBE. *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*, *4*(1).
- Rafif, N. N., Isyriyah, L., & Purwiantono, F. E. (2020). Sistem Pakar Identifikasi Gangguan Pencernaan Anjing Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *J-INTECH (Journal Of Information and Technology)*, *8*(2), 65–71.
- Ra'is Aqil, Z., Maulana Lingga Gumelar, M., Ramadhani Mukhlis, I., & Hermansyah, D. (2024). RANCANG BANGUN BASIS DATA DENGAN STUDI KASUS PENJUALAN HEWAN TERNAK MELALUI APLIKASI DENGAN ERD DAN PDM. *Jurnal Ilmiah Computing Insight*, *6*(1).
- Rasyid, M., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Penyakit pada Sapi Bali Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, *3*(4), 174–180. <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i4.145>
- Sa'adah Sulaeman, N., Sunarso, A., Agustono, B., Hastutiek, P., Logam Saputro, A., & Yudhana, A. (2019). Prevalensi Penyakit Surra pada Sapi Potong di Kecamatan Cluring Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, *2*(1), 42–48.
- Veda Andreyana, P., Nyoman Piarsa, I., & Wira Buana, P. (2015). Sistem Pakar Analisis Kepribadian Diri dengan Metode Certainty Factor. *MERPATI*, *3*(2), 78–86.
- Yoshioka, S., Abe, H., Sakumoto, R., & Okuda, K. (2018). PROLIFERASI SEL STEROIDOGENIK LUTEAL PADA SAPI. *Kumpulan Alih Bahasa Di Bidang Peternakan Dan Kesehatan Hewan*.