

## SISTEM PAKAR DIAGNOSIS DINI PENYAKIT RABIES PADA ANJING MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING & CERTAINTY FACTOR DI PUSKESMAS HEWAN KECAMATAN SELAT

I Gusti Ayu Adnya Pramesti<sup>✉</sup>, Agus Adi Putrawan, I Putu Astya Prayudha

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Teknologi Informasi,  
Politeknik Negeri Bali, Badung, Indonesia

Email: [adnyapramesti2@gmail.com](mailto:adnyapramesti2@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol10No1.pp380-392>

### ABSTRACT

*Rabies, commonly referred to as canine rabies, remains a significant public health concern in Bali Province, one of the rabies endemic regions in Indonesia. The continuous increase in rabies cases reported each year indicates that effective control of the disease remains challenging, particularly because dogs serve as the primary transmission vector and exist in large populations. If not identified and managed promptly, rabies virus infection can lead to severe health consequences. Furthermore, delays in recognizing rabies symptoms in companion animals may increase the risk of disease transmission to other animals as well as humans. This study was conducted to develop an expert system that can support the early diagnosis of rabies in dogs. The system was designed to emulate the reasoning process of veterinary experts in determining disease diagnoses based on observed clinical symptoms. In the diagnostic process, the Forward Chaining method is utilized to trace conclusions from the facts or symptoms provided, while the Certainty Factor method is applied to measure uncertainty by calculating confidence values derived from both expert-assigned weights and the user's level of confidence regarding the selected symptoms. The expert system was implemented using the Laravel framework, with MySQL employed as the database management system. System performance was evaluated using 20 medical record datasets as testing samples. The evaluation results demonstrated an accuracy rate of 90%, indicating that the system is capable of identifying the most probable type of rabies disease based on the symptoms entered by users. Therefore, the developed expert system can be used as a reliable decision-support tool for the early diagnosis of rabies in dogs, providing rapid, accurate, and knowledge-based diagnostic assistance.*

**Keyword:** Expert System, Rabies Disease, Forward Chaining, Certainty Factor, Artificial Intelligence.

### ABSTRAK

*Penyakit rabies sering dikenal dengan penyakit anjing gila masih menjadi permasalahan kesehatan di Provinsi Bali sebagai salah satu wilayah endemis rabies di Indonesia. Peningkatan jumlah kasus rabies setiap tahunnya, menunjukkan bahwa pengendalian penyakit ini masih menjadi tantangan, terutama pada anjing sebagai hewan penular utama dengan populasi yang cukup tinggi. Infeksi virus rabies dapat menimbulkan masalah serius bagi kesehatan apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat. Keterlambatan dalam mengenali gejala rabies pada hewan peliharaan, berpotensi meningkatkan resiko penyebaran penyakit kepada hewan lain maupun manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pakar sebagai alat bantu diagnosis dini rabies pada anjing. Sistem dirancang untuk meniru kemampuan seorang dokter hewan dalam menghasilkan diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang diamati. Proses diagnosis dilakukan dengan mengombinasikan metode forward chaining sebagai alat penelusuran terhadap fakta atau gejala yang diberikan dan metode certainty factor menghitung tingkat ketidakpastian melalui perhitungan nilai keyakinan berdasarkan bobot pakar dan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih. Implementasi sistem menggunakan framework laravel dengan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Evaluasi sistem menggunakan 20 data rekam medis sebagai sampel pengujian, dengan tingkat akurasi 90% menunjukkan sistem pakar ini mampu mengidentifikasi kemungkinan jenis penyakit rabies berdasarkan indikasi yang diinput pada sistem. Dengan demikian, sistem pakar dapat dimanfaatkan sebagai sarana pendukung dalam proses diagnosis dini rabies pada anjing secara cepat, akurat, dan berbasis pengetahuan pakar.*

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Rabies, Forward Chaining, Certainty Factor, Kecerdasan Buatan.

## PENDAHULUAN

Rabies merupakan salah satu penyakit yang menyerang hewan mamalia yang timbul akibat paparan virus neurotropik dari *Genus Lyssavirus* dalam *Familia Rhabdoviridae* (Wandira et al., 2024). Penyakit rabies sering dikenal dengan penyakit anjing gila, termasuk golongan penyakit *zoonotic* bersifat menular akut dari hewan ke manusia melalui Gigitan Hewan Penular Rabies (GHPR), cakaran, atau kontak langsung dengan air liur hewan yang terinfeksi. Paparan virus rabies pada hewan sangat amat berbahaya dan bersifat sangat fatal. Virus rabies menyerang sistem saraf pusat, sehingga menyebabkan gangguan neurologis yang serius dan progresif, sehingga apabila tidak ditangani secara cepat dapat berujung pada kematian (Puspita, 2021).

Provinsi Bali termasuk salah satu daerah yang berstatus endemis rabies. Data BPBD Provinsi Bali periode 1 Januari – 20 Juli 2025, mencatat 34.845 kasus GHPR di Bali, dengan jumlah kematian akibat rabies mencapai 12 orang. Di Indonesia, gigitan anjing yang terinfeksi rabies menjadi penyebab utama penularan virus rabies ke manusia dengan persentase mencapai sekitar 90%, sisanya ditularkan melalui gigitan hewan lain seperti kucing dan kera (Noviyanti et al., 2017). Bali termasuk wilayah yang memiliki populasi anjing cukup tinggi, sekitar 95% populasi anjing tercatat sebagai anjing berpeliharaan, dan 5% anjing liar. Meskipun sebagian besar merupakan anjing peliharaan, hanya sekitar 34% yang dipelihara dengan baik, sedangkan 61% dipelihara secara dilepasliarkan (Wijaya et al., 2023). Anjing yang dipelihara dengan sistem dilepasliarkan memiliki kontak fisik tinggi dengan anjing lain, sehingga beresiko tinggi terpapar virus penyebab penyakit rabies.

Berdasarkan hasil observasi kondisi pelayanan kesehatan di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat, permasalahan utama yang sering ditemukan dalam penanganan penyakit rabies pada anjing terletak pada proses diagnosis dini. Rendahnya kesadaran dan pengetahuan terhadap gejala awal penyakit rabies, menjadi salah satu faktor penyebab banyaknya kasus pemilik hewan datang ke Puskesmas ketika kondisi anjing telah menunjukkan gejala yang cukup parah. Diagnosis yang terlambat tidak hanya membahayakan hewan yang terinfeksi, tetapi juga meningkatkan resiko penularan kepada manusia dan hewan di sekitarnya. Proses konsultasi di Puskesmas Kecamatan Selat masih bergantung pada kehadiran petugas, sehingga pemeriksaan dan penanganan penyakit tidak selalu dapat dilakukan secara tepat waktu. Selain itu, tidak seluruh wilayah di Kecamatan Selat memiliki akses yang memadai ke pusat layanan kesehatan hewan, baik

dari segi jarak, ketersediaan sarana transportasi, maupun waktu tempuh.

Sebagai salah satu bidang dalam teknologi kecerdasan buatan, sistem pakar dikembangkan untuk mengadopsi cara berpikir seorang pakar dalam memecahkan masalah yang umumnya membutuhkan keahlian khusus melalui pemanfaatan basis pengetahuan, kumpulan fakta, dan aturan yang telah ditetapkan (Jeffrey & Syahrul Usman, 2021). Metode *Forward Chaining*, dan *Certainty Factor* termasuk pendekatan yang paling banyak digunakan untuk membangun sistem pakar, karena keduanya mampu mendukung proses inferensi dan menangani ketidakpastian data dalam pengambilan keputusan.

Beberapa penelitian mengenai sistem pakar diagnosis rabies pada anjing maupun pada hewan lainnya telah dikembangkan sebelumnya, namun masing-masing memiliki keterbatasan yang menjadi ruang bagi penelitian ini untuk memberikan kontribusi yang lebih komprehensif. Noviyanti et al. mengembangkan sistem pakar diagnosis rabies pada anjing berbasis web menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*, yang mampu mengklasifikasikan gejala melalui proses *fuzzifikasi*, namun memerlukan tahapan *defuzzifikasi* yang relatif kompleks dan tidak menghasilkan nilai persentase keyakinan diagnosis yang mudah dipahami orang awam (Noviyanti et al., 2017). Dalam perkembangan terbaru, Salat et al. memadukan metode *Forward Chaining* dengan metode *Dempster Shafer* dalam sistem pakar berbasis web yang mampu menghasilkan nilai kepercayaan diagnosis, namun metode *Dempster Shafer* memerlukan representasi *interval belief* dan *plausibility* yang secara matematis lebih rumit dibandingkan metode *Certainty Factor*, dan penelitian tersebut tidak dilaksanakan dalam konteks institusional layanan kesehatan hewan yang spesifik (Salat et al., 2025).

Penelitian terdahulu juga memperkuat relevansi kombinasi kedua metode yang digunakan dalam penelitian ini. Penerapan metode *Forward Chaining* mampu menelusuri fakta berupa gejala hingga menghasilkan kesimpulan penyakit dan sesuai dengan alur berpikir diagnosis medis, diantaranya adalah sistem deteksi penyakit pada anak (M. Sari et al., 2020), kemudian digunakan untuk menilai tingkat keparahan penyakit mulut dan gigi (Yansyah & Sumijan, 2021), serta diterapkan pada sistem pakar diagnosis penyakit DBD (Setiawan & Budi, 2023). Di sisi lain, metode *Certainty Factor* terbukti efektif dalam menangani ketidakpastian yang lazim ditemui dalam bidang kesehatan, mengingat gejala suatu penyakit sering kali tidak bersifat mutlak dan bergantung pada derajat

keyakinan pakar terhadap keterkaitan antara gejala dan penyakit (Resnawita & Hendrik, 2023).

Berdasarkan permasalahan di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat dan hasil penelitian sebelumnya, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pakar berbasis web dengan mengintegrasikan pendekatan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* untuk diagnosis dini penyakit rabies pada anjing. Keunikan penelitian ini juga terletak pada konteks implementasinya, sehingga basis pengetahuan yang dibangun bersumber langsung dari dokter hewan yang aktif menangani kasus di lapangan. Dengan demikian sistem pakar ini diharapkan bisa menjadi wadah bagi petugas Puskesmas Kecamatan Selat dan pemilik anjing dalam mengenali gejala rabies sejak dini, mendukung pengambilan keputusan awal, serta berkontribusi dalam upaya pencegahan dan pengendalian rabies di Kecamatan Selat sebagai bagian dari isu *zoonosis* prioritas di Indonesia.

## KAJIAN LITERATUR

Sebagai landasan dalam pelaksanaan penelitian ini, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang telah berhasil mengembangkan sistem pakar di bidang kesehatan, salah satu penerapannya yaitu sistem diagnosis penyakit dengan model penalaran seperti *Forward Chaining*, dan *Certainty Factor*. Penelitian – penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai kinerja masing – masing metode dalam menghasilkan kesimpulan diagnosis serta perannya dalam mendukung proses pengambilan keputusan.

Penelitian yang dilakukan oleh Pipit Novita Sari dan A. Sidiq Purnomo, berfokus pada pengembangan sistem pakar berbasis website untuk mendiagnosis penyakit infeksi virus pada kucing dengan menerapkan metode *Certainty Factor* sebagai mekanisme inferensi utama dalam menangani ketidakpastian gejala. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, dimana dari 20 data rekam medis yang diujikan, sistem menghasilkan tingkat kesesuaian diagnosis sebesar 95%, sehingga sistem dinilai efektif sebagai alat bantu untuk deteksi dini penyakit (Sari & Purnomo, 2024).

Meilinda Sari, Sarjon Defit, dan Gunadi Widi Nurcahyo melalui penelitian berjudul “Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode *Forward Chaining*” (M. Sari et al., 2020), menerapkan pendekatan *Forward Chaining* untuk menelusuri gejala yang diinput oleh pengguna hingga mendapatkan kesimpulan diagnosis melalui basis aturan IF-THEN. Penelitian ini menggunakan dataset berupa 5 data penyakit, 25 data gejala penyakit, yang diproses menjadi basis pengetahuan, dengan 5 aturan utama. Pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar

90% dari 20 sampel uji, hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun layak dimanfaatkan dalam mendiagnosis awal penyakit pada anak.

Penelitian yang dilakukan oleh Jumarni, Muh. Nurtanzis Sutoyo, dan Yuwanda Pasrun (Jumarni et al., 2023). Sistem yang dibangun menggabungkan 2 jenis metode yaitu *Forward Chaining* sebagai mesin inferensi dalam menelusuri gejala penyakit hingga menghasilkan diagnosis jenis penyakit malaria, dan *Certainty Factor* digunakan sebagai mesin penghitung tingkat keyakinan hasil diagnosis berdasarkan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pakar. Validasi sistem dilakukan melalui perbandingan hasil uji diagnosis pakar dengan diagnosis sistem, dan hasil uji sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 85% dari 10 data diujikan.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu terkait pengembangan sistem pakar, penelitian ini akan mengimbinasikan pendekatan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* untuk diagnosis penyakit rabies pada anjing. *Forward Chaining* digunakan sebagai mesin inferensi guna menelusuri setiap gejala yang diinputkan oleh *user* hingga menghasilkan kesimpulan diagnosis berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. *Certainty Factor* diimplementasikan untuk mengukur tingkat kepastian hasil diagnosis berdasarkan bobot kepercayaan pakar. Dengan demikian, penggabungan kedua metode ini diharapkan mampu menghasilkan sistem diagnosis dengan tingkat akurasi yang baik dan sesuai dengan proses penalaran dokter hewan dalam mendiagnosis dini penyakit rabies.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan bersifat eksperimental (*applied experimental research*) yang bertujuan membangun sistem pakar diagnosis dini penyakit rabies pada anjing berbasis website di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat. Penelitian berfokus pada penerapan model *Forward Chaining* sebagai mesin inferensi dan *Certainty Factor* sebagai mekanisme penanganan ketidakpastian dalam proses deteksi penyakit. Sebagai landasan dalam pengembangan sistem, penelitian ini mengadopsi pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan menerapkan model *Waterfall*. Model *waterfall*, terdiri dari beberapa tahapan meliputi: (1) Analisis Kebutuhan, (2) Perancangan Sistem, (3) Implementasi, (4) Pengujian, (5) Pemeliharaan (Shaela et al., 2025).

### Analisis Kebutuhan

Dalam menganalisis kebutuhan sistem, dilakukan melalui observasi dan wawancara langsung bersama pakar dalam hal ini adalah dokter hewan, serta

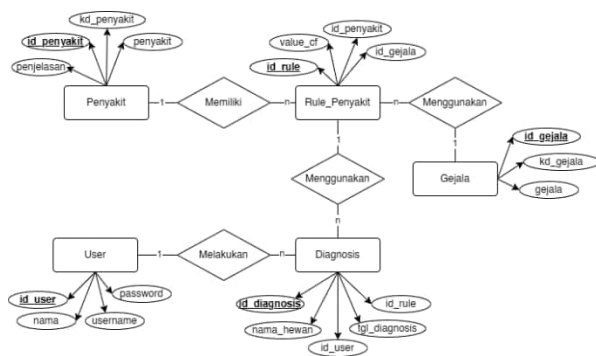
studi literatur melalui jurnal – jurnal yang berkaitan dengan sistem pakar diagnosis penyakit. Analisis kebutuhan sistem pada penelitian ini, dilakukan melalui pengumpulan data yang bersumber dari pengetahuan dan pengalaman pakar dalam menangani kasus rabies pada anjing bersama drh. Sri Indrayani selaku dokter yang bertugas di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat. Data tersebut meliputi jenis penyakit rabies serta gejala – gejala klinis rabies yang digunakan sebagai dasar penyusunan basis pengetahuan.

**Perancangan Sistem**

Gambaran mengenai sistem yang akan dikembangkan divisualisasikan pada tahap perancangan sistem. Tahap ini bertujuan untuk menggambarkan model sistem, mencakup perancangan arsitektur sistem pakar, desain interface, penggambaran alur kerja sistem, hingga perancangan struktur database. Pengembangan sistem pakar pada penelitian ini, menerapkan beberapa jenis pemodelan Unified Modeling Language meliputi: *Use Case Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

**Entity Relationship Diagram (ERD)**

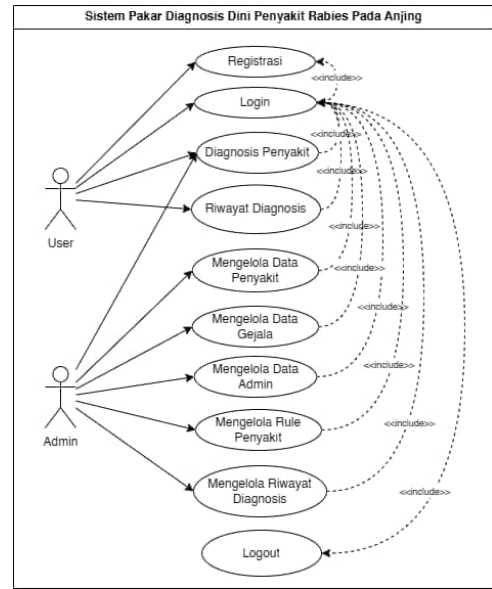
*Entity relationship diagram (ERD)* digunakan untuk menggambarkan pemodelan *database* sebagai dasar perancangan database. Melalui diagram ERD, setiap entitas dan atribut yang terlibat akan digambarkan sesuai dengan relasi dan derajat kardinalitasnya.



Gambar 1. ERD Sistem Pakar

**Use Case Diagram**

Dalam penelitian ini, setiap aktor beserta fungsi-fungsi sistem digambarkan melalui penggunaan *use case diagram*. Hubungan serta bentuk interaksi antara aktor dan sistem pakar digambarkan secara jelas dengan bantuan *use case diagram* tersebut.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Pakar

**Desain Model Sistem Pakar**

Model desain sistem dalam penelitian ini dirancang berdasarkan konsep sistem pakar, yang menekankan pada pengolahan dataset atau pengetahuan pakar. Sistem pakar wajib dilengkap basis pengetahuan dan mesin inferensi sebagai komponen fundamental untuk memaksimalkan kinerja sistem pakar (Kusrini, 2008). Basis pengetahuan berfungsi sebagai tempat menyimpan pengetahuan yang diperoleh dari seorang ahli atau pakar. Pengetahuan ahli yang tersimpan akan diproses oleh mesin inferensi untuk menghasilkan kesimpulan atau saran berdasarkan data yang diberikan pengguna. Melalui proses ini, sistem pakar memungkinkan pengguna yang tidak memiliki keahlian khusus untuk mendapatkan solusi dan nasihat seolah – olah sedang berkonsultasi langsung dengan seorang ahli. Tahap perancangan sistem pakar terdiri 6 tahapan utama, meliputi : (1) Akuisisi Data, (2) Pembentukan Basis Pengetahuan, (3) Proses Inferensi, (4) Manajemen dan Penyimpanan Data, (5) Perancangan Antarmuka, (6) Eksperimen dan Pengujian (Ramadhan & Pane, 2018).

**Akuisi Data**

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mewawancarai langsung dr. Sri Indrayani, dokter hewan yang bertugas di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat. Pemilihan satu orang pakar dalam penelitian ini didasarkan pada kelaziman pendekatan serupa dalam pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit hewan, sebagaimana diterapkan pada penelitian sistem pakar penyakit anjing oleh (Lumbantoruan & Niska, 2024). Data yang terkumpul berupa jenis penyakit rabies, gejala klinis

rabies pada anjing, hubungan antara gejala dan penyakit, serta tingkat keyakinan (*certainty factor*) pakar terhadap setiap aturan diagnosis. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai dasar pembentukan basis pengetahuan sistem pakar, dan menjadi acuan dalam penyusunan aturan inferensi dan perhitungan keyakinan.

**Pembentukan Basis Pengetahuan**

Data yang telah terkumpul akan dibentuk menjadi basis pengetahuan, berperan sebagai dasar dalam mendiagnosis penyakit rabies pada anjing.

a). Data Nilai Keyakinan Pakar dan User

Nilai keyakinan pakar merupakan nilai yang menunjukkan tingkat pengaruh suatu gejala terhadap indikasi penyakit berdasarkan pengetahuan pakar, sedangkan nilai keyakinan pengguna menunjukkan seberapa yakin pengguna terhadap indikasi yang dialami. Kedua nilai tersebut, menjadi dasar perhitungan nilai CF untuk memperoleh tingkat kepastian hasil diagnosis penyakit rabies.

**Tabel 1.** Nilai Keyakinan Pakar dan User

No	Keterangan	Nilai CF
1	Pasti Tidak	-1,0
2	Hamper Pasti Tidak	-0,8
3	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4	Mungkin Tidak	-0,4
5	Tidak Tahu	-0,2
6	Tidak	0
7	Tidak Tahu	0,2
8	Mungkin	0,4
9	Kemungkinan Besar	0,6
10	Hampir Pasti	0,8
11	Pasti	1

b). Data Penyakit Rabies

Data penyakit merupakan kumpulan jenis penyakit rabies yang menjadi hasil diagnosis sistem setelah dilakukan proses inferensi dan perhitungan nilai keyakinan berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.

**Tabel 2.** Data Penyakit Rabies

Kode Penyakit	Penyakit	Penjelasan
PR001	Rabies Tipe Inkubasi	Fase awal infeksi sebelum muncul gejala nyata, di mana anjing tampak sehat atau hanya menunjukkan perubahan perilaku ringan, gelisah ringan, menjilat atau menggigit area bekas gigitan, dan nafsu makan menurun.
PR002	Rabies Tipe Ganas	Rabies tipe ganas pada anjing ditandai oleh perilaku agresif, gelisah, kecenderungan menyerang, mulut

		berbusa, dan takut terhadap air, yang pada akhirnya menyebabkan kelumpuhan dan kematian
PR003	Rabies Tipe Diam	Rabies tipe diam ditunjukkan melalui kondisi lesu, kelumpuhan yang berkembang secara bertahap, kesulitan dalam makan dan minum, serta perilaku pasif hingga akhirnya berujung pada kematian

c). Data Gejala Penyakit Rabies

Data gejala penyakit rabies merupakan kumpulan fakta yang menunjukkan indikasi infeksi virus rabies pada anjing, digunakan sebagai data masukan dalam proses inferensi untuk menghasilkan diagnosis penyakit.

**Tabel 3.** Data Gejala Penyakit Rabies

Kode Gejala	Penyakit
GJ001	Bersikap tidak normal atau perubahan perilaku ringan
GJ002	Bersembunyi ditempat yang gelap
GJ003	Gelisah ringan
GJ004	Tidak dapat tertidur atau kesulitan tidur
GJ005	Kehilangan nafsu makan ( <i>Anoreksia</i> )
GJ006	Menjilat atau menggigit area bekas gigitan
G007	Refleks keaktifan meningkat
GJ008	Perilaku agresif dan mudah menyerang
GJ009	Menggigit manusia atau pemiliknya sendiri
GJ010	Menggigit dirinya sendiri atau benda-benda yang ada disekitarnya
GJ011	Memproduksi air liur berlebihan ( <i>Hipersalivasi</i> )
GJ012	Lupa kepada pemiliknya dan tidak menuruti perintah
GJ013	Hewan cenderung meninggalkan rumah dan lari ke tempat yang jauh
GJ014	Takut dengan air ( <i>Hydrophobia</i> )
GJ015	Lesu dan tampak pasif
GJ016	Kejang - kejang
GJ017	Susah menelan makanan
GJ018	Mulut mati rasa disertai rongga mulut menggantung
GJ019	Berjalan sempoyongan atau inkoordinasi otot
GJ020	Kelumpuhan bertahap mulai dari kaki belakang

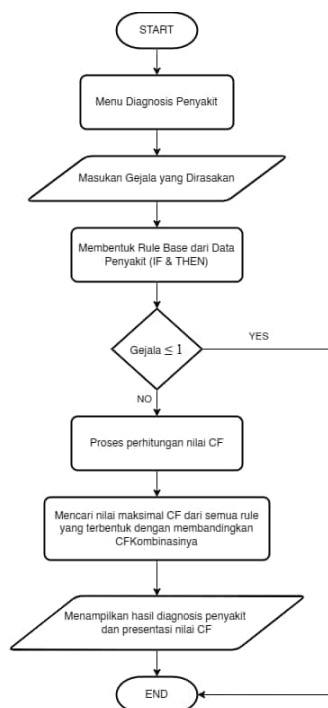
d). Data Nilai CF Gejala terhadap Penyakit Rabies

Data nilai *certainty factor* (CF) gejala terhadap penyakit merupakan data yang menunjukkan besarnya keyakinan dokter hewan mengenai keterkaitan antara indikasi penyakit dengan jenis penyakit rabies. Nilai ini menjadi dasar perhitungan *certainty factor* untuk menghasilkan nilai akurasi hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem pakar

Tabel 4. Nilai CF Gejala terhadap Penyakit Rabies

Kode Gejala	Kode Penyakit		
	PR001	PR002	PR003
GJ001	0.8	0.6	0.4
GJ002	0.6	0.4	0.8
GJ003	1.0	0.6	0.4
GJ004	0.8	0.6	0.4
GJ005	0.8	0.8	0.8
GJ006	0.4	0.8	0.6
GJ007	0.6	1.0	0.4
GJ008	0.6	1.0	0.2
GJ009	0.4	1.0	0.2
GJ010	0.4	1.0	0.6
GJ011	0.4	0.8	0.8
GJ012	0.4	0.8	1.0
GJ013	0.4	0.8	0.4
GJ014	0.4	1.0	0.8
GJ015	0.4	0.2	1.0
GJ016	0.2	0.4	0.8
GJ017	0.4	0.6	1.0
GJ018	0.2	0.4	1.0
GJ019	0.2	0.4	1.0
GJ020	0.2	0.4	1.0

Pemodelan sistem pakar diagnosis dini penyakit rabies pada anjing, dilakukan melalui dua tahap utama yaitu, proses inferensi dengan metode *forward chaining* dan perhitungan tingkat keyakinan menggunakan metode *certainty factor*. Gambar 3 digunakan untuk memperlihatkan alur kerja sistem pakar dalam melakukan diagnosis penyakit rabies pada anjing, yang divisualisasikan dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 3. Flowchart Penelusuran Diagnosis Penyakit Rabies Pada Anjing

### Metode Forward Chaining

Proses dimulai dari informasi tingkat rendah menuju keputusan yang lebih kompleks. Teknik ini sangat cocok diterapkan dalam bidang kesehatan seperti sistem diagnosis, terutama untuk analisis awal dengan mengandalkan fakta atau kondisi yang mudah diobservasi (Guftamal et al., 2022). Metode *forward chaining* melakukan penalaran secara runut maju, mulai dari premis(fakta) menuju konklusi (kesimpulan) dengan menggunakan kaidah dalam bentuk klausa IF-THEN (Sari & Priyanto, 2020).

Proses inferensi pada sistem diawali dengan pengguna memilih gejala - gejala klinis yang dirasakan pada anjing sesuai dengan hasil observasi sebagai fakta awal. Setelah seluruh fakta(gejala) dimasukkan, basis pengetahuan yang tersusun dalam aturan IF-THEN akan diproses oleh sistem untuk menentukan hasil diagnosis. Setiap aturan akan ditelusuri oleh sistem untuk menentukan apakah kondisi gejala yang telah dimasukkan sesuai dengan syarat dalam aturan tersebut guna menghasilkan kesimpulan. Apabila sesuai, penyakit terkait akan ditandai oleh sistem sebagai kandidat diagnosis. Penelusuran ini dilanjutkan sampai semua aturan yang relevan diperiksa, sehingga menghasilkan daftar penyakit yang kemungkinan sesuai dengan gejala klinis yang dimasukkan pengguna pada tahap awal.

### Certainty Factor

Ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan dapat ditangani melalui metode *certainty factor*. Dalam proses pengambilan keputusan, ketidakpastian pada kondisi tertentu sering kali tidak dapat dihindari, sehingga diperlukan metode untuk mengatasinya. Metode CF ini digunakan ketika dalam suatu aturan terdapat beberapa kondisi yang mengarah pada satu kesimpulan yang sama, sehingga nilai *certainty factor* dari setiap kondisi perlu digabungkan untuk menghasilkan tingkat keyakinan secara menyeluruh (Jeffry & Syahrul Usman, 2021).

Tingkat keyakinan atau *certainty factor* pada suatu aturan (*rule*) dapat diperoleh melalui dua pendekatan. Pendekatan pertama dilakukan dengan menerapkan metode *Net Belief*, dan penerapan kedua diperoleh melalui hasil wawancara dengan seorang pakar (Panggabean & Wijaya, 2022). Penelitian ini, menerapkan aturan rule berdasarkan hasil wawancara dengan seorang pakar.

Dalam metode *certainty factor*, perhitungan dilakukan menyesuaikan struktur aturan dan fakta yang digunakan. Nilai *certainty factor* suatu hipotesis dipengaruhi oleh seluruh aturan yang menghasilkan hipotesis tersebut, sehingga apabila satu hipotesis

berasal dari lebih dari satu aturan, maka nilai CF perlu dikombinasikan (Kurniati et al., 2018). Notasi umum aturan dinyatakan dalam bentuk:

**a. Rule dengan Evidence (E) Tunggal dan Hipotesis (H) Tunggal**

Notasi aturannya : **IF E THEN H (CF Rule)**  
 $CF(H, E) = CF(E) * CF(Rule) \dots\dots\dots(1)$

**Keterangan :**  
 CF(H,E) : Nilai kepastian hipotesis H yang dipengaruhi evidence E  
 CF(E) : Nilai *certainty factor evidence* E  
 CF (Rule) : Nilai *certainty factor* yang diberikan oleh pakar

**b. Rule dengan Evidence (E) Ganda dan Hipotesis (H) Tunggal**

Notasi aturan dengan operator **AND** :  
**IF E1 AND E2 AND.....AND E<sub>n</sub> THEN H (CF Rule)**  
 $CF(H, E) = \min[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(E_n)] * CF(Rule) \dots\dots\dots(2)$

Notasi aturan dengan operator **OR** :  
**IF E1 OR E2 OR.....OR E<sub>n</sub> THEN H (CF Rule)**  
 $CF(H, E) = \max[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(E_n)] * CF(Rule) \dots\dots\dots(3)$

**c. Kombinasi Dua Aturan dengan Evidence (E) Berbeda dan Hipotesis (H) Sama**

Notasi aturannya :  
**IF E1 THEN H (CF Rule1)**  
 $CF(H, E1) = CF1 = CF(E1) * CF(Rule1) \dots\dots(4)$   
**IF E2 THEN H (CF Rule2)**  
 $CF(H, E2) = CF2 = CF(E2) * CF(Rule2) \dots\dots(5)$

Rumus *CFKombinasi* ditentukan sebagai berikut:  
 Jika kedua CF bernilai positif  
 $CFKombinasi = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots\dots(6)$   
 Jika kedua CF bernilai negatif  
 $CFKombinasi = CF1 + CF2 * (1 + CF1) \dots\dots(7)$   
 Jika satu CF bernilai positif, dan satu CF bernilai negatif  
 $CFKombinasi = \frac{CF1+CF2}{1-\min\{CF1,CF2\}} \dots\dots\dots(8)$

Dalam persamaan *certainty factor* kombinasi, tingkat kepastian hasil sistem ditentukan oleh nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar pada setiap aturan dalam basis pengetahuan, serta nilai keyakinan user pada setiap fakta atau gejala yang mendukung hipotesis.

**Implementasi**

Pada tahap ini, design sistem yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya diterjemahkan menjadi bentuk aplikasi menggunakan framework Laravel sebagai *platform* pengembangan. Selain itu, manajemen database diimplementasikan menggunakan MySQL agar data pada sistem terkelola dan tersimpan dengan baik.

**Pengujian**

Proses pengujian diterapkan melalui dua pendekatan utama, yakni pengujian fungsi perangkat lunak dan pengujian akurasi hasil diagnosis. Penelitian ini, mengimplementasikan 2 metode pengujian yaitu metode Black Box Testing sebagai teknik pengujian perangkat lunak, dan Teknik Probabilitas sebagai metode untuk menguji tingkat akurasi hasil diagnosis penyakit rabies pada anjing.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor**

Implementasi metode *forward chaining* pada sistem pakar diawali dengan penyusunan basis pengetahuan yang menjadi dasar proses penalaran sistem. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bersama drh. Sri Indrayani, penelitian ini menggunakan 3 jenis penyakit rabies, 20 gejala penyakit rabies, serta 13 aturan diagnosis yang menghubungkan gejala dan jenis penyakit, sebagai dasar pembentukan basis pengetahuan. Rincian data penyakit dan data gejala dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3, sedangkan aturan diagnosis yang terbentuk ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Daftar Aturan (Rule)

Kode Rule	IF	THEN
RL001	GJ001 AND GJ002 AND GJ003 AND GJ004 AND GJ005 AND GJ006 AND GJ007	PR001
RL002	GJ008 AND GJ009 AND GJ010 AND GJ011 AND GJ012 AND GJ013 AND GJ014	PR002
RL003	GJ015 AND GJ016 AND GJ017 AND GJ018 AND GJ019 AND GJ020 AND GJ021	PR003
RL004	GJ001 AND GJ003 AND GJ005	PR001
RL005	GJ002 AND GJ003 AND GJ004	PR001
RL006	GJ001 AND GJ002 AND GJ003	PR001
RL007	GJ003 AND GJ006 AND GJ007	PR001
RL008	GJ007 AND GJ008 AND GJ009 AND GJ011	PR002
RL009	GJ008 AND GJ010 AND GJ011	PR002
RL010	GJ009 AND GJ010 AND GJ014	PR002
RL011	GJ015 AND GJ019 AND GJ021	PR003
RL012	GJ016 AND GJ017 AND GJ018	PR003
RL013	GJ019 AND GJ020 AND GJ021	PR003



Proses inferensi dimulai ketika pengguna memilih gejala yang dialami oleh anjing. Gejala-gejala yang dipilih tersebut akan menjadi fakta awal yang digunakan oleh sistem dalam proses diagnosis. Selanjutnya, mesin inferensi membandingkan gejala yang dipilih dengan aturan-aturan yang tersimpan pada basis pengetahuan. Apabila semua syarat terpenuhi, aturan tersebut akan dijalankan dan memberikan kesimpulan berupa penyakit yang terindikasi.

Metode certainty factor digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem, diimplementasikan setelah sistem berhasil menerapkan metode forward chaining untuk melakukan penelusuran fakta berupa gejala dengan kaidah IF-THEN hingga menghasilkan hipotesis jenis penyakit. Perhitungan certainty factor, dilakukan dengan menggunakan 2 parameter utama yaitu nilai keyakinan dari dokter hewan (pakar) dan nilai keyakinan user. Nilai keyakinan pakar dan user ditunjukkan pada tabel 1. Nilai CF pakar menggambarkan tingkat pengaruh suatu gejala terhadap penyakit berdasarkan pengetahuan dokter hewan, sedangkan nilai CF user menunjukkan tingkat keyakinan pengguna bahwa gejala tersebut benar - benar dialami oleh anjing.

Penerapan metode Forward Chaining dan Certainty Factor pada penelitian ini diuji menggunakan salah satu kasus yang diperoleh dari Puskesmas Selat. Berdasarkan data pemeriksaan, diketahui seekor anjing betina menunjukkan beberapa gejala yang mengarah pada indikasi rabies, yaitu refleks keaktifan meningkat (GJ007), perilaku agresif dan mudah menyerang (GJ008), menggigit manusia atau pemiliknyanya sendiri (GJ009), serta memproduksi air liur secara berlebihan atau hipersalivasi (GJ011). Selanjutnya, pengguna memberikan nilai keyakinan terhadap setiap kondisi yang diamati pada anjing. Rincian bobot yang diberikan pengguna untuk setiap gejala dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Sampel

Kode Gejala	Gejala	Nilai Keyakinan User
GJ007	Refleks keaktifan meningkat	0.6
GJ008	Perilaku agresif dan mudah menyerang	0.4
GJ009	Menggigit manusia atau pemiliknyanya sendiri	0.8
GJ011	Memproduksi air liur secara berlebihan atau hipersalivasi	0.6

Berdasarkan penelusuran kesesuaian gejala terhadap aturan, diperoleh hasil bahwa kondisi tersebut memenuhi aturan RL008, yaitu **IF GJ007 AND GJ008 AND GJ009 AND GJ011 THEN PR002**. Dengan terpenuhinya seluruh premis pada aturan tersebut, sistem menghasilkan hipotesis awal bahwa anjing terindikasi mengalami rabies tipe ganas (PR002). Tahap berikutnya adalah menghitung tingkat keyakinan hasil diagnosis. Perhitungan dilakukan dengan mengombinasikan bobot keyakinan yang diberikan oleh pakar dengan bobot keyakinan pengguna terhadap kondisi yang diamati. Perhitungan nilai CF dijelaskan sebagai berikut :

a). Menentukan nilai CF Gejala

Untuk menghasilkan nilai certainty factor dari suatu gejala dihitung melalui persamaan (1). Hasil CF masing - masing gejala ditunjukkan pada tabel 7.

$$CF(H, E) = CF(E) * CF(Rule)$$

Tabel 7. Perhitungan CF Gejala

Kode Gejala	CF Pakar	CF User	CF Gejala
GJ007	1.0	0.6	0.6
GJ008	1.0	0.4	0.4
GJ009	1.0	0.8	0.8
GJ011	0.8	0.6	0.48

b). Menentukan nilai CF Kombinasi

Seluruh CF Gejala memiliki nilai positif, dengan demikian dalam menentukan CF Kombinasi digunakan persamaan (6).

$$CF_{Kombinasi} = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$$

$$CF_{Kombinasi}(1) = 0.6 + 0.4 * (1 - 0.6) = 0.76$$

$$CF_{Kombinasi}(2) = 0.76 + 0.8 * (1 - 0.76) = 0.952$$

$$CF_{Kombinasi}(3) = 0.952 + 0.48 * (1 - 0.952) = 0,97504$$

c). Menghitung persentase keyakinan diagnosis

Persentase keyakinan pakar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (9).

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\%$$

$$CF_{Kombinasi} = 0,97504 * 100\% = 97,50\%$$

Berdasarkan data rekam medis yang digunakan sebagai sampel pengujian, proses inferensi dan perhitungan tingkat keyakinan menunjukkan bahwa anjing terindikasi mengalami Rabies Tipe Ganas dengan nilai keyakinan diagnosis sebesar 97,50%.

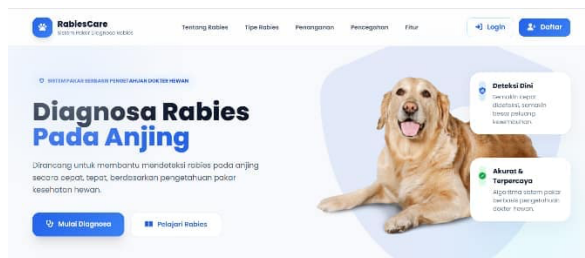
### Implementasi Sistem untuk Admin dan User

Sistem pakar pada penelitian ini, diimplementasi ke dalam dua jenis antarmuka, yaitu antarmuka pengguna (*user*) dan antarmuka administrator (*admin*). Antarmuka pengguna ditujukan

bagi masyarakat di Kecamatan Selat yang ingin melakukan diagnosis awal rabies pada anjing secara mandiri. Pengguna dapat mengakses fitur utama seperti, halaman login, registrasi, landing page, diagnosis, serta riwayat diagnosis. Antarmuka admin digunakan oleh petugas medis yang bertugas di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat. Admin memiliki hak akses penuh untuk mengelola data dan fungsi yang terdapat pada sistem pakar. Halaman dashboard admin terdiri dari 6 menu utama yaitu menu diagnosis, riwayat diagnosis, daftar user, daftar penyakit, daftar gejala, dan basis pengetahuan.

### Halaman Landing Page

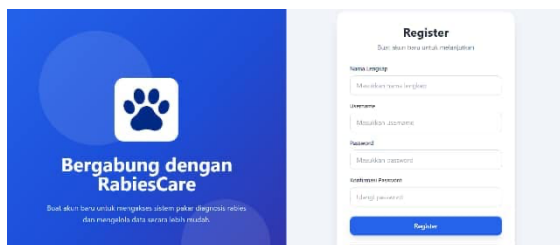
Landing page merupakan halaman utama yang berfungsi sebagai media informasi dan pengenalan sistem kepada pengguna sebelum melakukan proses diagnosis dan menjadi tampilan pertama ketika Admin dan Pengguna mengakses sistem pakar diagnosis penyakit rabies.



Gambar 4. Landing Page

### Halaman Register

Halaman register digunakan sebagai sarana pendaftaran akun bagi masyarakat yang belum terdaftar pada sistem. Setiap pengguna sistem yang akan melakukan pendaftaran wajib mengisi formulir inputan yang disediakan. Data pengguna akan tersimpan ke dalam basis data, setelah proses pendaftaran berhasil dilakukan, dan akun dapat digunakan untuk mengakses sistem melalui halaman login.

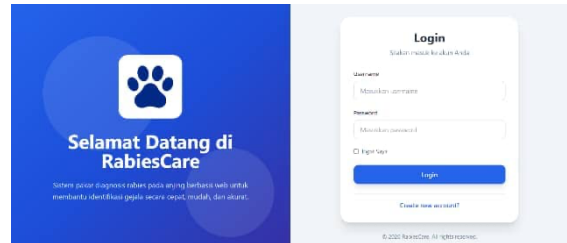


Gambar 5. Halaman Register

### Halaman Login

Halaman login berfungsi sebagai gerbang utama untuk mengakses halaman dashboard. Tersedia

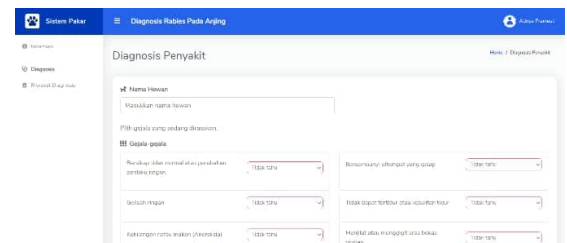
formulir untuk menginputkan *username* serta *password* yang terdaftar. Sistem akan melakukan verifikasi dan pengecekan hak akses sebagai admin atau pengguna, untuk selanjutnya diarahkan ke halaman dashboard berdasarkan hak aksesnya masing - masing.



Gambar 6. Halaman Login

### Halaman Dashboard User

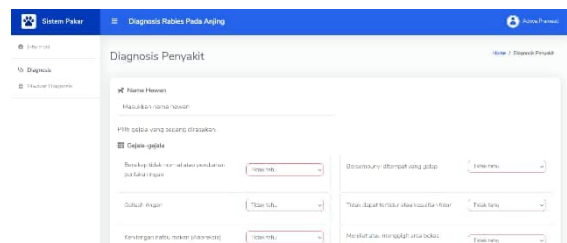
Dashboard user ditampilkan ketika proses login berhasil dilakukan. Halaman ini berfungsi sebagai pusat akses bagi pengguna untuk dapat menggunakan fitur yang tersedia pada sistem pakar. Melalui dashboard user, pengguna dapat melakukan diagnosis anjing peliharaannya secara mandiri dengan memilih gejala - gejala sesuai dengan kondisi yang teramati. Pengguna juga dapat mengakses halaman riwayat diagnosis untuk melihat history diagnosis sebelumnya.



Gambar 7. Halaman Dashboard User

### Halaman Diagnosis

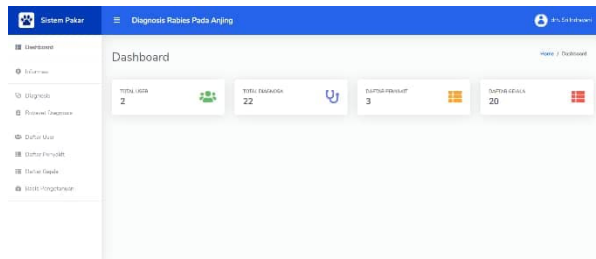
Halaman diagnosis merupakan halaman yang digunakan oleh user maupun admin untuk melakukan proses diagnosis penyakit rabies pada anjing. Pengguna diminta untuk memilih gejala - gejala yang tampak atau dialami oleh anjing, serta memberikan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala tersebut sebagai dasar dalam proses perhitungan metode *certainty factor*. Terdapat 20 pernyataan, digunakan sebagai fakta awal untuk proses inferensi hingga menghasilkan kesimpulan jenis penyakit yang terindikasi.



Gambar 8. Halaman Diagnosis

**Halaman Dashboard Admin**

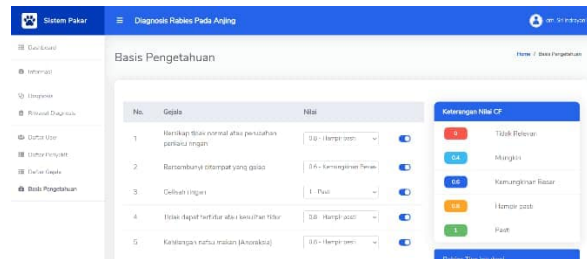
Dashboard admin merupakan pusat pengelolaan seluruh data dan fungsi sistem pakar. Halaman ini hanya dapat diakses oleh petugas medis yang memiliki hak akses khusus. Melalui dashboard admin, petugas dapat mengakses dan mengelola data pendukung proses diagnosis, seperti data penyakit rabies, data gejala, basis pengetahuan, serta riwayat diagnosis. Hal lain yang dapat dilakukan seorang admin adalah melakukan diagnosis berdasarkan rekam medis yang sebelumnya tercatat pada buku, sehingga memungkinkan hasil diagnosis terdokumentasi dengan baik.



Gambar 9. Halaman Dashboard Admin

**Halaman Basis Pengetahuan**

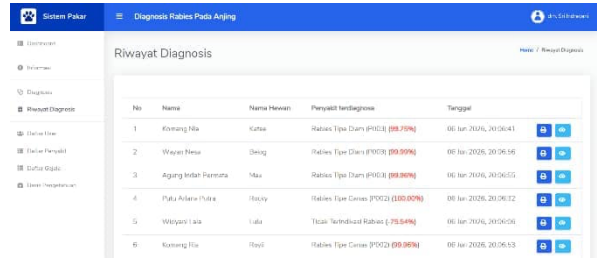
Halaman yang digunakan untuk manajemen basis pengetahuan yang diperoleh dari pakar dan menjadi dasar dalam proses diagnosis penyakit rabies. Halaman ini berisi kumpulan data gejala - gejala yang mengindikasikan penyakit rabies berdasarkan tipe penyakit rabies, disertai dengan bobot keyakinan yang diberikan dokter hewan, terhadap setiap gejala.



Gambar 10. Halaman Dashboard Admin

**Halaman Riwayat Diagnosis**

Halaman riwayat berfungsi untuk menyajikan seluruh data diagnosis yang pernah dilakukan. Data yang ditampilkan meliputi nama pemilik, nama hewan, penyakit terdiagnosis dengan tingkat keyakinan yang dihasilkan oleh sistem, dan tanggal dilakukannya diagnosis.



Gambar 11. Halaman Dashboard Admin

**Pengujian Akurasi Sistem Pakar**

Pengujian akurasi sistem pakar pada penelitian ini berfokus pada pengujian tingkat kecocokan hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem pakar dengan hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini akan menerapkan teknik probabilitas untuk membandingkan hasil diagnosis sistem terhadap hasil diagnosis pakar. Data pengujian dalam penelitian ini menggunakan 20 rekam medis yang didapatkan langsung dari drh. Sri Indrayani, dan telah divalidasi. Pengujian akurasi sistem ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian Akurasi Sistem Pakar

No	Nama Hewan	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Hasil
1	Mochi	Inkubasi	Inkubasi	Valid
2	Chiko	Ganas	Ganas	Valid
3	Milo	Ganas	Ganas	Valid
4	Lessi	Diam	Diam	Valid
5	Loli	Inkubasi	Inkubasi	Valid
6	Pablo	Inkubasi	Inkubasi	Valid
7	Popo	Ganas	Ganas	Valid
8	Momo	Diam	Diam	Valid
9	Coco	Diam	Diam	Valid
10	Meimei	Inkubasi	Inkubasi	Valid
11	Miko	Inkubasi	Inkubasi	Valid
12	Junet	Ganas	Ganas	Valid
13	Gopi	Tidak terindikasi rabies	Tidak terindikasi rabies	Valid
14	Ajuju	Tidak terindikasi rabies	Inkubasi	Tidak Valid
15	Royii	Ganas	Ganas	Valid
16	Lulu	Tidak	Inkubasi	Tidak

		terindikasi rabies		Valid
17	Roky	Ganas	Ganas	Valid
18	Max	Diam	Diam	Valid
19	Belog	Diam	Diam	Valid
20	Katee	Diam	Diam	Valid

Tabel 8 menunjukkan dari 20 sampel rekam medis yang diujikan ada sebanyak 18 kasus yang bernilai valid dan 2 kasus yang bernilai tidak valid dengan hasil diagnosis dokter hewan. Nilai persentase akurasi hasil diagnosis sistem selanjutnya akan dihitung menggunakan persamaan probabilitas, dengan membandingkan jumlah kejadian yang terjadi terhadap jumlah sampel yang diuji.

$$\begin{aligned}
 P(X) &= \frac{\text{Jumlah kejadian yang terjadi}}{\text{Jumlah total kejadian}} \times 100\% \\
 &= \frac{18}{20} \times 100\% \\
 &= 90\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan akurasi menggunakan persamaan probabilitas diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang dibangun memiliki tingkat akurasi sebesar 90% dengan jumlah sampel uji sebanyak 20 sampel.

### Perbandingan dengan Penelitian Terkait

Sebagai dasar dalam penyusunan penelitian ini, dilakukan analisis terhadap beberapa penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan topik, yaitu sistem pakar diagnosis penyakit rabies. Aspek yang dibandingkan meliputi metode inferensi, platform implementasi, studi kasus, dan kelemahan penelitian sebelumnya. Hasil analisis tersebut dirangkum pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Asepek	(Salat et al., 2025)	(Syach & Wandira, 2025)	Penelitian Saat Ini (2026)
Platform	Web-based	Web-based	Web-based
Metode	Forward Chaining + Dempster Shafer	Forward Chaining	Forward Chaining + Certainty Factor
Fokus Diagnosis	Diagnosis penyakit rabies pada	Diagnosis penyakit rabies pada	Diagnosis penyakit rabies pada

	hewan peliharaan	hewan peliharaan	anjing
Kelemahan	Integrasi metode mampu meningkatkan pengelolaan ketidakpastian, namun perhitungan kombinasi evidensi menjadi lebih kompleks dan interpretasi hasil memerlukan pemahaman tambahan oleh pengguna non-teknis	Penelitian berfokus pada proses inferensi berbasis aturan, tetapi belum mengintegrasikan tingkat keyakinan pengguna maupun bobot pakar sehingga sensitivitas diagnosis terhadap variasi gejala masih terbatas	Menggabungkan penelusuran aturan dan tingkat keyakinan diagnosis sehingga sistem tidak hanya menentukan hasil diagnosis, tetapi juga menghasilkan nilai kepastian sebagai pendukung keputusan awal.

Kebaruan penelitian ini dapat ditinjau dari tiga aspek utama. Pertama, dari sisi pendekatan metodologi, penelitian ini merupakan pengembangan sistem pakar diagnosis rabies pada anjing yang mengombinasikan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* secara terintegrasi dalam satu sistem berbasis web. Kombinasi ini memungkinkan sistem untuk tidak hanya menghasilkan diagnosis berdasarkan penelusuran gejala, tetapi juga menyajikan nilai persentase keyakinan diagnosis yang bersumber dari nilai keyakinan dokter hewan. Kedua, dari sisi konteks implementasi, penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil studi kasus di Puskesmas Hewan Kecamatan Selat, menjadikannya sebagai salah satu penelitian sistem pakar rabies yang selaras dengan sistem layanan kesehatan hewan di tingkat kecamatan di Indonesia. Ketiga, dari sisi fitur sistem, platform berbasis web yang dikembangkan memungkinkan aksesibilitas yang lebih luas bagi pemilik anjing maupun tenaga kesehatan hewan tanpa ketergantungan pada perangkat khusus.

### KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian penelitian yang telah dilaksanakan, menghasilkan kesimpulan bahwa sistem pakar diagnosis rabies pada anjing berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan petugas medis. Sistem pakar mampu melakukan proses diagnosis terhadap gejala

yang dipilih pemilik anjing dengan memanfaatkan basis pengetahuan yang diperoleh dari dokter hewan.

Metode *forward chaining* berhasil melakukan penelusuran fakta dan menghasilkan kandidat penyakit berdasarkan gejala yang diinputkan. Selanjutnya, metode *certainty factor* digunakan untuk menghitung akurasi diagnosis dengan mempertimbangkan bobot pakar dan tingkat keyakinan pemilik anjing terhadap gejala yang dipilih. Penggabungan kedua metode ini memungkinkan sistem menghasilkan diagnosis disertai nilai kepastian.

Hasil pengujian menggunakan 20 data rekam medis menunjukkan bahwa sistem memperoleh tingkat akurasi sebesar 90%, sehingga dapat dikatakan bahwa sistem mampu memberikan hasil diagnosis mendekati hasil diagnosis pakar. Selain membantu proses diagnosis dini rabies pada anjing, sistem juga dapat dimanfaatkan sebagai sarana dokumentasi dan pemantauan kasus rabies untuk mendukung dalam mengawasi penyebaran penyakit rabies di wilayah Kecamatan Selat secara efektif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, basis pengetahuan sistem diperoleh dari satu orang pakar dokter hewan, sehingga representasi pengetahuan dapat bersifat subjektif dan belum mencakup variasi klinis yang lebih luas. Kedua, gejala yang digunakan dalam sistem masih terbatas pada gejala klinis yang dapat diamati secara visual, belum mencakup parameter laboratorium seperti hasil uji *fluorescent antibody test* (FAT).

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk: (1) melibatkan lebih dari satu pakar guna meningkatkan objektivitas basis pengetahuan; (2) mengintegrasikan pendekatan machine learning untuk meningkatkan akurasi diagnosis secara adaptif berdasarkan data kasus nyata; (3) mengembangkan sistem ke platform mobile agar dapat diakses di lapangan oleh petugas kesehatan hewan; serta (4) memperluas cakupan penyakit untuk mendiagnosis penyakit zoonosis lain yang umum pada anjing di Indonesia, sejalan dengan strategi One Health yang direkomendasikan WHO dan FAO dalam pengendalian rabies di Indonesia.

#### DAFTAR PUSTAKA

Guftamal, M. H., Astuti, I. F., & Islamiyah, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Desktop. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 6(2).  
<https://doi.org/10.30872/jurti.v6i2.9455>

Jeffry, & Syahrul Usman. (2021). Penerapan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining pada

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(1), 21–32.

<https://doi.org/10.51577/ijpublication.v1i1.35>

- Jumarni, Sutoyo, Muh. N., & Pasrun, Y. P. (2023). Kombinasi Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining Pada Sistem Pakar diagnosis Penyakit Malaria Berbasis Web. *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sains Dan Teknologi Informasi 2023*, 1(1), 479–488.
- Kurniati, N. I., Mubarak, H., & Fauziah, D. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Peliharaan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1), 1–16.  
<https://doi.org/10.28932/jutisi.v4i1.708>
- Kusrini. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. (D. Prabantini, Ed.; I). CV Andi Offset.
- Lumbantoran, A. R., & Niska, D. Y. (2024). Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Hewan Peliharaan Anjing Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal JUPITER*, 16(1), 13–24.
- Noviyanti, Suhery, C., & Midyanti, D. M. (2017). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Rabies Pada Anjing Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Web. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 5(2), 77–86.  
<https://doi.org/10.26418/coding.v5i2.19891>
- Panggabean, T. E., & Wijaya, V. (2022). *SISTEM PAKAR*. Cattleya Darmaya Fortuna.
- Puspita, D. (2021). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Rabies Pada Manusia. *Jurnal Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 3(2), 70–77.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30872/jsakti.v3i2.5142>
- Ramadhan, P. S., & Pane, U. F. S. (2018). *Mengenal Metode Sistem Pakar* (Fungky, Ed.). Uwais Inspirasi Indonesia.
- Resnawita, & Hendrik, B. (2023). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Rabies Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 144–153.  
<https://doi.org/10.55606/juisik.v3i3.673>
- Salat, J., Rasna, Ichsan, M., Abdullah, D., & Lamsir, S. (2025). *Web-based Rabies Disease Diagnosis Expert System with Forward Chaining and Dempster Shafer Methods*. 5(2), 160–167.
- Sari, I. P., & Priyanto, A. (2020). Sistem Pakar Berbasis Android Diagnosis Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Penelusuran Forward Chaining. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 6(3), 393.  
<https://doi.org/10.26418/jp.v6i3.40812>
- Sari, M., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining.

- Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 2, 130–135. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i4.34>
- Sari, P. N., & Purnomo, A. S. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Virus Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor. *Informatics and Artificial Intelligence Journal*, 1(2), 49.
- Setiawan, G., & Budi, G. S. (2023). Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Penyakit DBD. *DIKE : Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 1(2), 44–48. <https://doi.org/10.69688/dike.v1i2.36>
- Shaella, P., Sugianti, D., Syaifudin, A., & Darmawan, A. S. (2025). *Sistem Pakar Diagnosis Anxiety Disorder Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. 9(1), 32–41.
- Syach, R. A., & Wandira, V. D. (2025). Application of Forward Chaining Method Expert System in Diagnosing Rabies in Pets Rifki. *Journal of Basic Medical Veterinary*, 14(2), 213–219. <https://doi.org/10.20473/jbmv.v14i2.64666>
- Wandira, I. M. D. K., Tenaya, I. W. M., & Sulabda, I. N. (2024). Dog Demography In Rabies Control Efforts In Banjar Sibang And Banjar Brahmana, Sangeh Village, Badung Bali. *Buletin Veteriner Udayana*, (158), 666–678. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i03.p05>
- Wijaya, M. I., Giri, M. K. W., & Hendrayana, M. A. (2023). Tantangan Pencegahan Rabies Melalui Vaksinasi Hewan Penular Rabies (HPR) di Daerah Pariwisata Sanur, Bali. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 12(02), 103–116. <https://doi.org/10.33221/jikm.v12i02.2035>
- Yansyah, I. R., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3, 41–47. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.42>