

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Peternakan sapi merupakan salah satu sektor agribisnis yang memiliki peran penting dalam menunjang perekonomian masyarakat di Sumatera Barat, khususnya sebagai sumber penyedia protein hewani serta pendapatan bagi peternak. Berdasarkan publikasi Peternakan dalam Angka 2025 oleh Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, populasi sapi di Sumatera Barat mencapai 411.872 ekor yang tersebar di berbagai kota atau kabupaten, dengan populasi terbesar berada di Pesisir Selatan, Lima Puluh Kota, dan Padang Pariaman (BPS, 2025). Di wilayah Kota Payakumbuh dan sekitarnya, peternakan sapi menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat. Berdasarkan data Pusat Kesehatan Hewan (Puskeswan) Payakumbuh, populasi ternak sapi di wilayah kerjanya mencapai 2.947 ekor. Selain sebagai sumber pendapatan, ternak sapi juga menjadi aset investasi jangka panjang yang bernilai tinggi bagi peternak. Oleh karena itu, kesehatan ternak menjadi prioritas utama agar produktivitas tetap optimal dan menghindari kerugian finansial.

Sektor peternakan sapi di Payakumbuh masih menghadapi berbagai permasalahan, khususnya yang berkaitan dengan kesehatan ternak. Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar dan studi literatur, ditemukan 38 jenis penyakit dan gangguan kesehatan pada sapi yang dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu Pencernaan, Kulit, Reproduksi, Pernapasan, dan Penyakit Lainnya, dengan tingkat keparahan yang beragam. Penyakit-penyakit tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat risikonya. Pada kategori penyakit berbahaya yang bersifat infeksius dan berpotensi menyebabkan kematian, terdapat Penyakit Mulut dan Kuku (PMK), *Bovine Viral Diarrhea* (BVD), *Brucellosis*, *Septicaemia Epizootica* (SE), *Lumpy Skin Disease* (LSD), *Tuberculosis*, *Rabies*, *Tetanus*, *Radang Paha (Blackleg)*, dan *Penyakit Jembrana*. Selain itu, terdapat gangguan serius yang berkaitan dengan

reproduksi dan kondisi darurat medis, seperti Distokia, *Prolapsus Uteri*, *Retensio Secundinarum*, Pyometra, Mumifikasi Fetus, dan Endometritis, yang meskipun tidak selalu menular, tetap memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan ternak apabila tidak segera ditangani. Sementara itu, terdapat pula penyakit dengan tingkat keparahan ringan hingga sedang, seperti Cacingan, Enteritis, *Bloat*/Kembung, Cacing Hati, Indigesti, Mastitis, *Scabies*, Infestasi Kutu, Abses, *Vulnus*, *Myiasis*, *Ringworm*, Kutil (*Papilomatosis*), *Bovine Ephemeral Fever* (Demam Tiga Hari), ISPA, Fraktura, *Pink Eye*, Sapi Ambruk/Rebah, Laminitis, *Repeat Breeding*, *Anestrus*, dan *Delayed Puberty*, yang umumnya tidak langsung menyebabkan kematian, namun tetap berdampak pada penurunan kondisi kesehatan, reproduktivitas, dan produktivitas ternak. Pengelompokan tersebut menunjukkan bahwa kasus yang terjadi di lapangan tidak hanya beragam dari sisi jenis penyakit, tetapi juga dari tingkat urgensi penanganannya, mulai dari kondisi ringan hingga kondisi yang memerlukan tindakan medis segera.

Berdasarkan hasil wawancara singkat dengan pakar, ditemukan kasus kematian sapi akibat Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) serta kasus distokia yang disebabkan oleh keterlambatan penanganan. Pada kasus PMK, keterlambatan terjadi karena peternak tidak memahami gejala awal sehingga pelaporan dilakukan setelah kondisi sapi memburuk. Sementara itu, pada kasus distokia, peternak tidak mengenali tanda-tanda gangguan kelahiran dan tetap menunggu proses kelahiran berlangsung secara alami meskipun kondisi sudah tidak normal. Akibatnya, penanganan baru dilakukan setelah tiga hari dan hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa anak sapi telah meninggal di dalam kandungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterlambatan dalam mengenali gejala penyakit dapat berakibat fatal terhadap ternak.

Selain kasus kematian tersebut, penyakit seperti cacingan dan *Bovine Ephemeral Fever* juga sering terjadi di wilayah kerja Puskesmas Payakumbuh. Penyakit cacingan sering kali tidak disadari oleh peternak karena gejalanya bersifat tidak spesifik dan berkembang secara perlahan, seperti penurunan

nafsu makan, penurunan bobot badan, serta kondisi tubuh yang tampak lemah. Gejala-gejala tersebut kerap dianggap sebagai kondisi biasa oleh peternak, sehingga penanganan baru dilakukan ketika penyakit sudah cukup parah dan berdampak pada penurunan produktivitas ternak.

Permasalahan tersebut diperparah oleh keterbatasan pengetahuan medis peternak. Pada umumnya peternak hanya mengandalkan pengalaman atau pengetahuan turun-temurun dalam mengenali penyakit pada sapi. Pengetahuan tersebut biasanya terbatas pada penyakit yang sering dan berulang terjadi, sehingga peternak kesulitan mengenali kemunculan penyakit baru atau kasus yang belum pernah dialami sebelumnya. Akibatnya, ketika sapi mengalami gangguan kesehatan dengan gejala yang jarang ditemui, peternak cenderung tidak mampu mengidentifikasi jenis penyakit secara cepat dan tepat, sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan diagnosis awal. Keterbatasan tersebut berdampak pada ketidakmampuan peternak dalam menentukan tingkat urgensi penanganan, sehingga gejala yang belum tampak parah dianggap sebagai kondisi biasa. Akibatnya, penanganan baru dilakukan setelah kondisi ternak mengalami penurunan kesehatan yang signifikan.

Selain faktor pengetahuan peternak, keterbatasan jumlah tenaga medis juga menjadi tantangan dalam penanganan kasus di lapangan. Puskesmas Payakumbuh hanya didukung 1 orang dokter dan 8 orang paramedik yang harus menangani seluruh populasi ternak di Payakumbuh. Dalam praktiknya, pelayanan sangat bergantung pada kecepatan pelaporan dari peternak. Ketika laporan disampaikan setelah kondisi ternak sudah parah, keterbatasan jumlah tenaga medis menyebabkan petugas harus memprioritaskan kasus dengan kondisi paling kritis terlebih dahulu, sehingga penanganan terhadap kasus lain menjadi tertunda. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko kerugian bagi peternak.

Kondisi ini menunjukkan bahwa peternak membutuhkan sarana pendukung yang mampu membantu mengenali gejala penyakit secara dini (skrining awal) dan menentukan tingkat urgensi penanganan sebelum

dilakukan pemeriksaan oleh petugas Puskesmas. Tanpa adanya sarana pendukung tersebut, keterlambatan pelaporan akan terus berulang, sehingga penanganan baru dilakukan ketika kondisi ternak telah memburuk dan berdampak pada penurunan produktivitas hingga kematian ternak. Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa sistem pakar yang mampu membantu peternak melakukan deteksi dini penyakit secara mandiri, mudah digunakan, dan tetap mengacu pada pengetahuan pakar.

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan berbagai metode dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada sapi, seperti penelitian Gunawan & Hadikurniawati (2023) menerapkan metode *Case Based Reasoning* (CBR) dengan membandingkan kasus baru terhadap kasus-kasus terdahulu berdasarkan tingkat kemiripan tertentu (Gunawan & Hadikurniawati, 2023). Metode ini membutuhkan basis kasus (*case base*) berupa riwayat diagnosis sebagai pembanding untuk menghitung tingkat kemiripan secara akurat. Namun, sebagian penyakit dalam penelitian ini bersumber dari studi literatur dan belum memiliki riwayat kasus yang dapat dijadikan basis perbandingan pada metode CBR. Sementara itu, Ayunda (2025) menggunakan metode *Backward Chaining* yang memulai proses diagnosis dari dugaan penyakit, kemudian menelusuri gejala pendukungnya (Ayunda, 2025). Metode ini bekerja dengan menguji kemungkinan penyakit satu per satu untuk mencari gejala pendukungnya, sehingga proses diagnosis menjadi kurang efisien apabila jumlah kemungkinan penyakit yang harus diuji cukup banyak. Selain itu, Baraputri & Sanjaya (2025) menerapkan metode *Fuzzy Tsukamoto* di mana setiap gejala terlebih dahulu diubah ke dalam himpunan fuzzy dengan rentang nilai numerik tertentu, seperti gejala demam yang dibagi ke dalam derajat keanggotaan rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan nilai keyakinan tertentu (Baraputri & Sanjaya, 2025). Metode ini mengharuskan pengguna dapat menentukan derajat atau tingkat keparahan suatu gejala secara terukur agar proses fuzzifikasi dapat dilakukan. Namun, peternak awam pada umumnya

hanya mampu mengenali gejala berdasarkan ada atau tidaknya tanda yang teramati secara langsung.

Berbeda dengan ketiga metode tersebut, *forward chaining* dan *certainty factor* dipilih dalam penelitian ini karena dinilai lebih sesuai dengan kondisi peternak awam di lapangan. Metode *forward chaining* bekerja dengan cara mencocokkan fakta berupa gejala yang dialami ternak dengan basis pengetahuan hingga diperoleh kesimpulan berupa diagnosis awal penyakit, tanpa memerlukan riwayat kasus, dugaan penyakit di awal, maupun penentuan derajat keparahan gejala secara numerik. Penelitian yang dilakukan oleh Putra Fajar (2021) serta Prayogo (2024) telah membuktikan bahwa metode *forward chaining* efektif diterapkan dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit, di mana sistem bekerja dengan cara mencocokkan fakta berupa gejala yang diinputkan pengguna dengan basis aturan hingga diperoleh kesimpulan diagnosa awal (Putra dkk., 2021; Prayogo dkk., 2024). Namun, metode *forward chaining* memiliki keterbatasan dalam menangani ketidakpastian diagnosa penyakit, karena gejala yang muncul dapat menyerupai gejala penyakit lain. Sebagai contoh, gejala demam dan penurunan nafsu makan dapat muncul pada berbagai penyakit seperti PMK, BVD, maupun *Bovine Ephemeral Fever*. Kondisi ini menyebabkan hasil diagnosis tidak selalu bersifat pasti, sehingga diperlukan metode yang mampu mengukur tingkat keyakinan terhadap hasil tersebut.

Metode *certainty factor* dipilih karena mampu menunjukkan tingkat keyakinan berdasarkan bobot kepercayaan pakar terhadap setiap gejala yang diamati. Dengan demikian, sistem tidak hanya memberikan hasil diagnosis awal, tetapi juga menunjukkan seberapa besar kepercayaan terhadap hasil tersebut. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Kharisma dan Hakim (2022), yang mengungkapkan bahwa penerapan nilai *certainty factor* tidak hanya menghasilkan diagnosis penyakit, melainkan juga memberikan gambaran tingkat keyakinan atas hasil diagnosis tersebut (Kharisma & Hakim, 2022). Oleh karena itu, metode *certainty factor* digunakan untuk menghitung

tingkat keyakinan terhadap setiap kemungkinan diagnosis yang dihasilkan melalui proses *forward chaining*.

Kombinasi kedua metode ini terbukti menghasilkan sistem pakar dengan hasil diagnosis awal yang lebih baik dibandingkan penggunaan satu metode saja. Fitrianto dan Pramusinto (2023) menjelaskan bahwa *forward chaining* berperan sebagai mekanisme penelusuran sistem untuk menemukan penyakit yang sesuai dengan gejala yang diinput pengguna, sementara *certainty factor* digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosis tersebut berdasarkan bobot yang diberikan pengguna dan pakar. Hasilnya, akurasi diagnosis sistem sejalan dengan hasil pengujian pakar (Fitrianto & Pramusinto, 2023).

Meskipun sudah ada penelitian yang membahas sistem pakar diagnosa penyakit sapi menggunakan berbagai metode termasuk *forward chaining* dan *certainty factor*. Sebagian besar penelitian tersebut masih banyak membahas penyakit infeksius dan penyakit umum seperti PMK, Mastitis, *Brucellosis*, dan *Scabies*. Oleh karena itu, penelitian ini memperluas cakupan diagnosis hingga mencakup 38 jenis penyakit yang terbagi dalam lima kategori, yaitu Pencernaan, Kulit, Reproduksi, Pernapasan, dan Penyakit Lainnya, termasuk gangguan reproduksi dan cedera fisik seperti *Prolapsus Uteri*, Pyometra, Mumifikasi Fetus, *Repeat Breeding*, *Anestrus*, *Delayed Puberty*, Fraktura dan penyakit lainnya yang masih jarang dibahas pada penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan cakupan diagnosis yang lebih luas dan relevan dengan kondisi nyata di lapangan dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang mampu membantu peternak dalam melakukan deteksi dini penyakit serta memberikan informasi mengenai tingkat keyakinan hasil diagnosa awal. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat menjadi sarana pendukung pengambilan keputusan bagi peternak dalam menentukan langkah penanganan awal yang dapat dilakukan peternak

berdasarkan tingkat keparahan kondisi ternak. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Sapi berbasis *web* menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* sebagai sarana pendukung bagi peternak dalam melakukan deteksi dini penyakit pada sapi. Melalui sistem ini, peternak dapat memperoleh informasi mengenai kemungkinan jenis penyakit atau gangguan kesehatan yang menyerang ternaknya, disertai rekomendasi tindakan awal yang dapat dilakukan peternak. Jika kondisi dapat dilakukan penanganan awal secara mandiri, sistem akan memberikan rekomendasi tindakan yang sesuai. Sementara itu, pada kondisi yang memerlukan penanganan khusus, sistem akan merekomendasikan peternak untuk segera menghubungi petugas Puskesmas. Dengan adanya arahan yang jelas sejak tahap awal, diharapkan peternak mampu mengambil keputusan secara cepat dan tepat sehingga penanganan tidak mengalami keterlambatan.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan sistem pakar berbasis *web* dapat mendukung proses deteksi dini penyakit pada sapi berdasarkan gejala yang diamati?
2. Bagaimana menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dalam sistem pakar untuk menentukan tingkat kepastian diagnosa penyakit pada sapi?
3. Bagaimana tingkat kesesuaian hasil diagnosa awal sistem pakar dengan hasil diagnosa pakar?

#### **C. Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar hanya membahas penyakit tertentu pada sapi sesuai dengan hasil wawancara dengan petugas Puskesmas Payakumbuh, studi literatur, dan pengetahuan yang diperoleh dari pakar.
2. Sistem pakar yang dikembangkan pada penelitian ini berbasis *web*.
3. Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa awal sistem dengan diagnosa pakar, tanpa membahas pengobatan lanjutan secara mendalam.
4. Diagnosa yang dihasilkan oleh sistem bersifat diagnosa awal atau perkiraan kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang diinputkan, bukan diagnosa final. Diagnosa final tetap menjadi wewenang dokter hewan melalui pemeriksaan lanjutan, sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran dokter hewan secara langsung.
5. Penelitian ini tidak membahas aspek pengobatan lanjutan secara klinis maupun tindakan medis lanjutan yang harus dilakukan oleh tenaga profesional.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pada sapi dengan menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pakar berbasis *web* untuk memperoleh diagnosa awal penyakit sapi berdasarkan gejala yang diamati.
2. Menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* untuk menghitung tingkat kepastian diagnosa awal penyakit pada sapi dalam sistem pakar.
3. Mengetahui tingkat kesesuaian hasil diagnosis awal sistem pakar dengan hasil diagnosa pakar.

## E. Manfaat Penelitian

Di antara manfaat dari penelitian ini adalah:

### 1. Manfaat Akademik

- a. Menambah referensi ilmiah dalam pengembangan sistem pakar berbasis *web* pada bidang peternakan.
- b. Menjadi bahan kajian penerapan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dalam diagnosis penyakit.

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi peternak

Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu peternak mengenali gejala penyakit sapi secara mandiri, sekaligus memberikan rekomendasi penanganan awal sebelum mendapatkan penanganan lebih lanjut dari petugas.

#### b. Bagi Pakar

Sistem ini dapat menjadi alat bantu dalam proses pemantauan kesehatan ternak seperti mempercepat proses pengambilan keputusan awal terhadap kasus penyakit sapi. Selain itu, sistem juga memudahkan pakar memperoleh gambaran awal mengenai jenis penyakit beserta tingkat keyakinannya secara cepat.

#### c. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah dalam bidang sistem pakar, khususnya dalam penerapan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dalam diagnosa penyakit sapi ternak.