

Implementasi Metode *Forward Chaining* pada Sistem Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi

Thoha Nurhadiyan ^{1*}, Fahri Noviar ²

¹⁻² Universitas Serang Raya, Indonesia

*Korespondensi: thoha.nurhadiyan@gmail.com

Abstract: Diseases in cattle, especially Foot and Mouth Disease (FMD), have a major economic impact on farmers. FMD is a highly contagious viral disease in even-toed ungulates such as cattle, buffalo, goats, and sheep. This virus from the genus *Aphthovirus*, family *Picornaviridae* spreads rapidly through direct contact, air, or contaminated objects. The impact of FMD is very detrimental, including decreased milk production in dairy cows, weight loss in beef cattle, and death in severe cases. In addition, high medical costs, restrictions on livestock trade, and reduced consumer confidence in livestock products are also important consequences. The FMD outbreak in Indonesia in 2022, especially in East Java, caused major losses for farmers. Therefore, a fast and accurate diagnostic system is needed for early detection of the disease. Early diagnosis helps farmers take appropriate treatment measures such as isolating infected livestock, administering drugs, and disinfecting pens to prevent the spread. This article discusses the implementation of the forward chaining method in an expert system for diagnosing cattle diseases, including FMD. This method analyzes cattle symptoms and matches them with rules in the knowledge base systematically, from symptoms to diagnosis. With this approach, the expert system can provide a fast and accurate diagnosis and appropriate treatment recommendations. This is expected to help farmers reduce losses, increase productivity, and support the sustainability of cattle farming businesses in Indonesia.

Keywords: Forward Chaining; Expert System; Disease Diagnosis; Livestock; Cows;

Abstrak: Penyakit pada sapi ternak, khususnya Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) atau Foot and Mouth Disease (FMD), berdampak besar secara ekonomi bagi peternak. PMK adalah penyakit virus yang sangat menular pada hewan berkuku genap seperti sapi, kerbau, kambing, dan domba. Virus dari genus *Aphthovirus*, famili *Picornaviridae* ini menyebar cepat melalui kontak langsung, udara, atau benda terkontaminasi. Dampak PMK sangat merugikan, termasuk penurunan produksi susu pada sapi perah, penurunan berat badan pada sapi potong, dan kematian pada kasus berat. Selain itu, biaya pengobatan tinggi, pembatasan perdagangan ternak, dan berkurangnya kepercayaan konsumen terhadap produk peternakan juga menjadi konsekuensi penting. Wabah PMK di Indonesia tahun 2022, terutama di Jawa Timur, menimbulkan kerugian besar bagi peternak. Untuk itu, sistem diagnosa yang cepat dan akurat sangat diperlukan untuk deteksi dini penyakit. Diagnosa dini membantu peternak mengambil tindakan penanganan tepat seperti isolasi ternak terinfeksi, pemberian obat, dan desinfeksi kandang untuk mencegah penyebaran. Artikel ini membahas implementasi metode forward chaining dalam sistem pakar diagnosis penyakit sapi, termasuk PMK. Metode ini menganalisis gejala sapi dan mencocokkannya dengan aturan dalam basis pengetahuan secara sistematis, dari gejala hingga diagnosis. Dengan pendekatan ini, sistem pakar dapat memberikan diagnosis cepat dan akurat serta rekomendasi penanganan yang sesuai. Hal ini diharapkan membantu peternak mengurangi kerugian, meningkatkan produktivitas, dan mendukung keberlanjutan usaha peternakan sapi di Indonesia.

Kata Kunci: Forward Chaining; Sistem Pakar; Diagnosa Penyakit; Hewan Ternak; Sapi;

1. PENDAHULUAN

Sapi merupakan salah satu hewan ternak yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Di Indonesia, sapi menjadi komoditas utama dalam sektor peternakan karena menghasilkan produk-produk penting seperti daging, susu, kulit, dan pupuk organik dari kotorannya (Luthfi et al., 2024). Selain itu, sapi juga berperan dalam mendukung ketahanan pangan nasional, terutama dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Namun, keberhasilan usaha

peternakan sapi sering kali terhambat oleh berbagai tantangan, salah satunya adalah ancaman penyakit yang dapat menyerang ternak.

Penyakit pada sapi dapat menimbulkan dampak yang signifikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dampak langsung meliputi penurunan produktivitas, seperti berkurangnya produksi susu pada sapi perah atau penurunan bobot badan pada sapi potong. Sementara itu, dampak tidak langsung mencakup kerugian ekonomi akibat biaya pengobatan, kematian ternak, dan pembatasan perdagangan ternak yang terinfeksi penyakit tertentu. Salah satu contoh penyakit yang sering menjadi perhatian adalah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK), yang dapat menyebar dengan cepat dan menyebabkan kerugian besar bagi peternak.

Dengan kemajuan teknologi informasi, sistem pakar berbasis komputer dapat digunakan untuk membantu peternak dalam mendiagnosa penyakit secara efisien (Ahsanuddin, 2024). Sistem pakar adalah perangkat lunak yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang ahli dalam menyelesaikan masalah tertentu. Dalam konteks peternakan sapi, sistem pakar dapat membantu mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang diamati, memberikan rekomendasi penanganan, dan bahkan menyarankan langkah-langkah pencegahan. Salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem pakar adalah **forward chaining**, yang bekerja dengan cara melakukan penalaran dari gejala menuju diagnosis.

Pentingnya Diagnosa Penyakit yang Cepat dan Akurat, Diagnosa penyakit yang cepat dan akurat sangat penting dalam usaha peternakan sapi. Hal ini disebabkan oleh beberapa alasan berikut: **Pencegahan Penyebaran Penyakit**, Banyak penyakit pada sapi bersifat menular, seperti PMK, antraks, dan brucellosis. Jika tidak segera didiagnosa dan ditangani, penyakit-penyakit ini dapat menyebar ke ternak lain dalam waktu singkat, menyebabkan wabah yang sulit dikendalikan. **Efisiensi Biaya**, Diagnosa dini memungkinkan peternak untuk mengambil langkah penanganan yang tepat sebelum penyakit berkembang menjadi lebih parah. Hal ini dapat mengurangi biaya pengobatan dan mencegah kerugian akibat kematian ternak. **Meningkatkan Produktivitas**, Dengan menjaga kesehatan ternak, peternak dapat memastikan bahwa sapi tetap produktif, baik dalam menghasilkan susu, daging, maupun produk lainnya.

Namun, di banyak daerah, akses ke dokter hewan atau tenaga ahli sering kali terbatas. Oleh karena itu, sistem pakar berbasis komputer menjadi solusi yang menjanjikan untuk membantu peternak dalam mendiagnosa penyakit secara mandiri.

Metode Forward Chaining dalam Sistem Pakar, Forward chaining adalah salah satu metode penalaran berbasis aturan (rule-based reasoning) yang digunakan dalam sistem pakar. Metode ini bekerja dengan cara memulai dari data atau fakta yang diketahui (dalam hal ini,

gejala yang diamati pada sapi) dan mencocokkannya dengan aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan (diagnosis penyakit). Proses forward chaining melibatkan langkah-langkah berikut: **Input Gejala:** Pengguna memasukkan gejala-gejala yang diamati pada sapi ke dalam sistem. Gejala ini dapat berupa tanda-tanda fisik seperti demam, luka pada mulut, kehilangan nafsu makan, atau pembengkakan pada tubuh. **Pencocokan dengan Aturan:** Sistem mencocokkan gejala yang dimasukkan dengan aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan. Aturan ini biasanya berbentuk logika IF-THEN, misalnya: IF sapi mengalami demam tinggi DAN luka pada mulut THEN kemungkinan penyakit adalah PMK, IF sapi mengalami diare DAN dehidrasi THEN kemungkinan penyakit adalah cacingan. **Diagnosa Penyakit:** Berdasarkan pencocokan aturan, sistem memberikan hasil diagnosa berupa jenis penyakit yang mungkin diderita oleh sapi. **Rekomendasi Penanganan:** Setelah diagnosis selesai, sistem memberikan rekomendasi penanganan, seperti pemberian obat, isolasi ternak yang sakit, atau konsultasi lebih lanjut dengan dokter hewan(ELLEN, 2025).

Implementasi Forward Chaining pada Diagnosa Penyakit Sapi, Implementasi metode forward chaining dalam sistem diagnosa penyakit sapi melibatkan beberapa komponen utama, yaitu: **Basis Pengetahuan**, Basis pengetahuan berisi aturan-aturan yang mencakup hubungan antara gejala dan penyakit. Aturan ini disusun berdasarkan informasi dari dokter hewan, literatur ilmiah, dan pengalaman peternak. **Mesin Inferensi**, Mesin inferensi adalah komponen yang bertugas mencocokkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna dengan aturan dalam basis pengetahuan untuk menghasilkan diagnosis. **Antarmuka Pengguna**, Antarmuka pengguna dirancang agar mudah digunakan oleh peternak. Biasanya, antarmuka ini berbentuk formulir atau menu pilihan di mana pengguna dapat memilih gejala yang diamati.

Sebagai contoh, dalam sebuah studi kasus di daerah Banyumas, sistem pakar berbasis forward chaining berhasil mendiagnosa hingga 39 jenis penyakit sapi berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem ini dirancang untuk membantu peternak yang kesulitan mendapatkan akses ke dokter hewan, terutama di daerah terpencil.

Keunggulan dan Tantangan, Metode forward chaining memiliki keunggulan seperti proses yang sistematis, dimana metode ini bekerja secara terstruktur dari gejala menuju kesimpulan sehingga meminimalkan kesalahan(Saputri, 2024). Selain itu, metode ini mudah diimplementasikan karena aturan-aturannya relatif mudah dibuat dan dimodifikasi sesuai kebutuhan. Keunggulan lainnya adalah efisiensi waktu, dimana diagnosis dapat dilakukan dengan cepat tanpa harus menunggu pemeriksaan manual yang memakan waktu. Namun, dalam implementasinya terdapat tantangan, yaitu keterbatasan basis pengetahuan yang membuat akurasi sangat bergantung pada kelengkapan dan kualitas basis tersebut, sehingga

perlu diperbarui secara berkala. Tantangan lain adalah variasi gejala, karena beberapa penyakit memiliki gejala yang mirip sehingga sulit dibedakan tanpa pemeriksaan lebih lanjut.

Keunggulan Metode Forward Chaining ,Metode forward chaining bekerja dengan mengikuti aturan secara berurutan dari gejala yang terdeteksi menuju kesimpulan diagnosis. Pendekatan ini mengurangi kemungkinan kesalahan karena mengikuti langkah yang terstruktur dan logis. Aturan dan logika dalam forward chaining relatif mudah untuk dibuat, dimengerti, dan dimodifikasi. Fleksibilitas ini memungkinkan sistem untuk disesuaikan dengan kebutuhan yang berubah atau ditambah dengan aturan baru tanpa kesulitan besar, karena diagnosis dimulai dari data awal (gejala) dan mengikuti aturan yang ada, proses ini lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan manual yang memerlukan waktu lebih lama. Ini sangat membantu dalam situasi yang memerlukan diagnosa cepat. Keandalan metode ini sangat dipengaruhi oleh lengkap dan akuratnya basis pengetahuan yang digunakan. Bila basis pengetahuan kurang lengkap atau tidak up-to-date, hasil diagnosa bisa kurang akurat. Oleh karena itu, pembaruan basis pengetahuan secara rutin sangat penting. Banyak penyakit memiliki gejala yang mirip atau tumpang tindih, sehingga metode forward chaining bisa mengalami kesulitan dalam membedakan penyakit tersebut tanpa dukungan data pemeriksaan tambahan atau pemeriksaan lanjutan.

Sapi merupakan salah satu hewan ternak yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun kesehatan sapi sering terancam oleh berbagai penyakit yang dapat menular dan berdampak pada produktivitas. Dengan kemajuan teknologi informasi, sistem pakar berbasis komputer dapat digunakan untuk membantu peternak dalam mendiagnosa penyakit secara efisien. Metode forward chaining dipilih karena kemampuannya dalam melakukan penalaran dari gejala menuju diagnosis(Ahmad & Nanja, 2025).

Implementasi metode forward chaining dalam sistem diagnosa penyakit sapi menawarkan solusi yang efektif untuk membantu peternak dalam mengidentifikasi penyakit secara cepat dan akurat. Dengan sistem ini, peternak dapat mengambil langkah penanganan yang tepat untuk mencegah penyebaran penyakit dan meminimalkan kerugian ekonomi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperluas cakupan penyakit yang dapat didiagnosa dan meningkatkan akurasi sistem melalui integrasi dengan teknologi lain, seperti machine learning.

2. METODE

Metode forward chaining dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada sapi menggunakan teknik informatika secara terstruktur dan sistematis yang melibatkan beberapa tahap utama: pengumpulan data, pemrosesan aturan, inferensi, dan rekomendasi (Hasanah et al., 2025). Proses ini memanfaatkan basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan jika-maka (if-then rules), serta mesin inferensi untuk menyimpulkan diagnosis dari gejala yang diinput.

Penerapan Teknik Informatika pada Metode Forward Chaining

- **Input Gejala (Data Entry):** Pengguna (misalnya peternak atau dokter hewan) memasukkan gejala sapi yang diamati ke dalam sistem melalui antarmuka pengguna (user interface) (Andriyani et al., 2024). Sistem menggunakan formulir digital yang mengelola input data terstruktur yang menjamin keakuratan data. Data gejala ini menjadi fakta awal yang men-trigger proses inferensi.
- **Pencocokan Aturan (Rule Matching):** Basis pengetahuan sistem memuat kumpulan aturan berbasis logika yang mendefinisikan hubungan antara gejala dan kondisi penyakit (Aldo et al., 2022). Setiap aturan tersimpan secara digital menggunakan format khusus (seringkali berupa aturan IF-THEN, misalnya: IF gejala A dan gejala B ditemukan THEN kemungkinan penyakit X). Mesin inferensi akan mengevaluasi fakta-fakta dari input gejala dengan aturan-aturan yang ada, melakukan pencocokan atau matching secara otomatis.
- **Diagnosa Penyakit (Inference Engine):** Mesin inferensi melakukan proses forward chaining, yaitu dimulai dari fakta-fakta yang diketahui (gejala) dan maju step-by-step ke kesimpulan yang mungkin (penyakit) (Baresi, 2023). Saat aturan terpenuhi, sistem menyimpulkan diagnosis sementara atau final yang paling relevan berdasarkan gejala yang ada. Proses ini juga bisa melibatkan penentuan probabilitas atau bobot kepastian, menggunakan teknik seperti certainty factor untuk memberikan tingkat keyakinan dari diagnosa.
- **Rekomendasi Penanganan (Advice Generation):** Berdasarkan diagnosis, sistem kemudian mengakses modul pengetahuan tentang tindakan atau pengobatan yang sesuai (Nasri, n.d.). Sistem memberikan rekomendasi berupa saran medis, perawatan, atau langkah selanjutnya yang harus dilakukan peternak. Rekomendasi ini bisa juga disajikan dengan informasi tambahan tentang cara pencegahan atau monitoring kondisi sapi.

Teknologi dan Teknik Informatika Pendukung:

Basis Pengetahuan (Knowledge Base): Penyimpanan aturan dan fakta dalam database terstruktur. Mesin Inferensi (Inference Engine): Algoritma forward chaining yang mengotomatisasi proses logika deduktif. Antarmuka Pengguna (User Interface): Media interaksi yang memudahkan input data dan penyajian hasil. Manajemen Data: Penggunaan data digital yang memungkinkan validasi, penyimpanan, dan retrieval data secara efisien (Salam et al., 2023). Pengolahan Logika: Pemrograman berbasis aturan dalam bahasa pemrograman yang mendukung pengambilan keputusan otomatis.

Metode forward chaining memanfaatkan teknik informatika secara menyeluruh mulai dari penginputan data digital, pemrosesan aturan secara otomatis, hingga penyajian hasil dan rekomendasi yang mendukung pengambilan keputusan praktis dalam diagnosis penyakit sapi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Implementasi Forward Chaining dalam Diagnosa Penyakit Sapi

Implementasi sistem pakar dengan metode forward chaining telah terbukti efektif dalam mendiagnosa penyakit sapi (Al Fitroh et al., 2024). Dalam sebuah studi kasus di PD. Rumah Potong Hewan, sistem ini mampu mendiagnosa hingga 39 jenis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode forward chaining dapat menjadi solusi yang andal untuk membantu peternak atau operator dalam mengidentifikasi penyakit sapi secara cepat dan akurat (Jatmiko, 2021).

Keunggulan utama dari metode forward chaining adalah prosesnya yang sistematis. Sistem ini bekerja dengan cara mencocokkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna dengan aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga ditemukan diagnosis yang sesuai. Selain itu, forward chaining juga memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi penanganan yang spesifik berdasarkan hasil diagnosis (Baswardono & Nurfadillah, 2025). Hal ini sangat membantu peternak dalam mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengatasi penyakit yang terdeteksi.

Studi Kasus: Diagnosa Penyakit Sapi di PD. Rumah Potong Hewan

Dalam studi kasus di PD. Rumah Potong Hewan, sistem pakar berbasis forward chaining dirancang untuk membantu operator dalam mendiagnosa penyakit sapi yang akan dipotong (SUGIHARTO, n.d.). Sistem ini dilengkapi dengan basis pengetahuan yang mencakup 39 jenis penyakit sapi (Mustofa et al., 2025), mulai dari penyakit yang umum seperti cacingan

hingga penyakit yang lebih serius seperti Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) dan antraks. Berikut adalah hasil implementasi sistem tersebut:

- **Akurasi Diagnosa**

Sistem mampu memberikan diagnosis yang akurat dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%. Hal ini dicapai berkat basis pengetahuan yang komprehensif dan mesin inferensi yang dirancang untuk mencocokkan gejala dengan aturan secara efisien.

- **Efisiensi Waktu**

Proses diagnosa yang biasanya memakan waktu hingga beberapa jam jika dilakukan secara manual dapat diselesaikan dalam hitungan menit menggunakan sistem ini. Hal ini sangat penting dalam situasi di mana keputusan harus diambil dengan cepat, seperti dalam kasus wabah penyakit.

- **Kemudahan Penggunaan**

Antarmuka pengguna dirancang agar mudah digunakan oleh operator yang tidak memiliki latar belakang teknis. Pengguna hanya perlu memilih gejala yang diamati dari daftar yang tersedia, dan sistem akan secara otomatis memberikan diagnosis dan rekomendasi penanganan.

- **Rekomendasi Penanganan**

Selain memberikan diagnosis, sistem juga memberikan rekomendasi penanganan yang spesifik untuk setiap penyakit. Misalnya, untuk penyakit PMK, sistem merekomendasikan isolasi ternak yang terinfeksi, pemberian antibiotik, dan desinfeksi kandang.

Keunggulan Metode Forward Chaining

Keberhasilan implementasi forward chaining dalam diagnosa penyakit sapi tidak terlepas dari berbagai keunggulan yang dimiliki oleh metode ini (Febriantoko et al., 2022). Berikut adalah beberapa keunggulan utama:

- **Proses yang Sistematis**

Forward chaining bekerja dengan cara memulai dari data atau fakta yang diketahui (gejala) dan mencocokkannya dengan aturan dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan (diagnosis). Proses ini dilakukan secara terstruktur, sehingga meminimalkan kemungkinan kesalahan.

- **Kemudahan Implementasi**

Aturan-aturan dalam forward chaining relatif mudah dibuat dan dimodifikasi. Hal ini memungkinkan sistem untuk terus diperbarui sesuai dengan perkembangan penyakit baru atau perubahan dalam pola gejala.

- **Efisiensi Waktu**

Dengan menggunakan forward chaining, proses diagnosa dapat dilakukan dengan cepat tanpa memerlukan pemeriksaan manual yang memakan waktu. Hal ini sangat penting dalam situasi darurat, seperti wabah penyakit.

- **Kemampuan untuk Menangani Banyak Penyakit**

Sistem berbasis forward chaining dapat dirancang untuk menangani berbagai jenis penyakit sekaligus. Dalam studi kasus di PD. Rumah Potong Hewan, sistem mampu mendiagnosa hingga 39 jenis penyakit sapi.

Tantangan dalam Implementasi Forward Chaining

Meskipun forward chaining memiliki banyak keunggulan, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi dalam implementasinya (Huda et al., 2023):

- **Keterbatasan Basis Pengetahuan**

Akurasi sistem sangat bergantung pada kelengkapan dan kualitas basis pengetahuan. Jika basis pengetahuan tidak mencakup semua penyakit yang mungkin terjadi, sistem tidak akan mampu memberikan diagnosis yang akurat.

- **Variasi Gejala**

Beberapa penyakit memiliki gejala yang mirip, sehingga sulit untuk membedakannya tanpa pemeriksaan lebih lanjut. Hal ini dapat menyebabkan diagnosis yang kurang akurat.

- **Ketergantungan pada Input Pengguna**

Sistem sangat bergantung pada data gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Jika pengguna salah memasukkan data atau tidak mencantumkan semua gejala yang diamati, hasil diagnosis dapat menjadi tidak akurat.

- **Keterbatasan dalam Penanganan Kasus Kompleks**

Forward chaining bekerja dengan cara mencocokkan gejala dengan aturan yang ada dalam basis pengetahuan (Ahmad & Nanja, 2025). Namun, dalam kasus yang kompleks, di mana gejala tidak sesuai dengan aturan yang ada, sistem mungkin tidak mampu memberikan diagnosis.

Pembahasan: Potensi Pengembangan Sistem

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, beberapa langkah pengembangan dapat dilakukan, antara lain(A. H. Kusuma et al., 2024):

- **Peningkatan Basis Pengetahuan**

Basis pengetahuan perlu diperbarui secara berkala untuk mencakup penyakit-penyakit baru dan variasi gejala yang mungkin terjadi. Selain itu, basis pengetahuan juga dapat diperluas dengan menambahkan informasi tentang langkah-langkah pencegahan dan pengobatan.

- **Integrasi dengan Teknologi Lain**

Sistem dapat diintegrasikan dengan teknologi lain, seperti machine learning dan IoT (Internet of Things), untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi(Salbaqish et al., 2025). Misalnya, sensor IoT dapat digunakan untuk memantau kondisi sapi secara real-time, dan data yang diperoleh dapat digunakan untuk memperbarui basis pengetahuan.

- **Penggunaan Certainty Factor (CF)**

Untuk menangani kasus di mana gejala cocok dengan lebih dari satu aturan, sistem dapat menggunakan metode certainty factor (CF) untuk menghitung tingkat kemungkinan setiap penyakit(Sutisna et al., 2025). Hal ini akan membantu sistem dalam memberikan diagnosis yang lebih akurat.

- **Pelatihan Pengguna**

Pengguna perlu diberikan pelatihan tentang cara menggunakan sistem dengan benar, termasuk cara memasukkan data gejala secara akurat(Nursyanti & Partisia, 2024). Hal ini akan membantu meningkatkan akurasi hasil diagnosis.

Implementasi sistem pakar dengan metode forward chaining telah terbukti efektif dalam mendiagnosa penyakit sapi(Al Fitroh et al., 2024). Keunggulan utama dari metode ini adalah proses yang sistematis, kemudahan implementasi, efisiensi waktu, dan kemampuan untuk menangani banyak penyakit sekaligus(S. D. Y. Kusuma et al., 2024). Namun, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti keterbatasan basis pengetahuan dan variasi gejala(Hanum et al., 2025). Dengan pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan basis pengetahuan dan integrasi dengan teknologi lain, sistem ini memiliki potensi besar untuk menjadi alat yang andal dalam mendukung kesehatan ternak sapi(Kevin & Sari, 2025).

4. KESIMPULAN

Metode forward chaining dalam sistem diagnosa penyakit hewan ternak sapi menawarkan solusi yang efektif untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak. Dengan memanfaatkan teknologi informasi, peternak dapat melakukan diagnosa secara cepat dan akurat, sehingga mengurangi risiko kerugian akibat penyakit. Keberhasilan implementasi sistem ini di berbagai studi kasus menunjukkan bahwa forward chaining dapat diandalkan dalam membantu peternak mengidentifikasi penyakit dengan tepat, serta memberikan rekomendasi penanganan yang sesuai. Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperluas basis pengetahuan dan meningkatkan akurasi sistem, termasuk integrasi dengan teknologi terbaru.

Rekomendasi

- **Pengembangan Basis Pengetahuan:** Disarankan untuk terus memperbarui dan memperluas basis pengetahuan sistem dengan menambahkan informasi tentang penyakit baru, gejala yang mungkin muncul, serta metode pengobatan yang efektif. Hal ini akan meningkatkan akurasi diagnosa dan relevansi sistem.
- **Integrasi Teknologi IoT:** Mengintegrasikan sistem dengan teknologi Internet of Things (IoT) dapat membantu dalam pemantauan kesehatan sapi secara real-time. Sensor yang dipasang pada sapi dapat memberikan data langsung mengenai kondisi kesehatan, yang kemudian dapat digunakan untuk memperbarui gejala dalam sistem.
- **Pelatihan Pengguna:** Penting untuk memberikan pelatihan kepada peternak dan pengguna sistem agar mereka dapat memanfaatkan teknologi ini secara maksimal. Pelatihan dapat mencakup cara memasukkan data dengan benar, memahami hasil diagnosa, dan mengikuti rekomendasi penanganan.
- **Penerapan Machine Learning:** Menggunakan algoritma machine learning untuk menganalisis data historis dapat membantu dalam meningkatkan akurasi diagnosa. Dengan mempelajari pola dari data yang ada, sistem dapat memberikan rekomendasi yang lebih baik dan lebih cepat.
- **Uji Coba dan Evaluasi:** Melakukan uji coba sistem secara berkala untuk mengevaluasi kinerjanya dalam kondisi nyata. Umpan balik dari pengguna dapat digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian yang diperlukan.
- **Kolaborasi dengan Ahli Veteriner:** Bekerja sama dengan dokter hewan dan ahli kesehatan hewan untuk memastikan bahwa sistem tetap relevan dan akurat. Kolaborasi

ini juga dapat membantu dalam mengembangkan protokol penanganan yang lebih baik berdasarkan pengalaman praktis.

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan sistem diagnosa penyakit hewan ternak sapi berbasis forward chaining dapat terus berkembang dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi peternak, serta berkontribusi pada peningkatan kesehatan dan produktivitas ternak secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D. A., & Nanja, M. (2025). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS (HIV)/ACQUIRED IMMUNE DEFICIENCY SYNDROME (AIDS) DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Banthayo Lo Komputer*, 4(1), 23–27.
- Ahsanuddin, I. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Bebek Menggunakan Metode Forward Chaining. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 7(1), 600–607.
- Al Fitroh, D. T. C., Ramadhani, R. A., & Sanjaya, A. (2024). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Mulut Dan Kuku Hewan Sapi. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 8(2), 968–975.
- Aldo, D., Nur, Y. S. R., Hulqi, F. Y. A., Lanyak, A. C. F., & Hikmah, R. N. (2022). *Buku ajar sistem pakar*. Dasril Aldo.
- Andriyani, W., Inayah, I., Ikhsan, Z., Dewi, S. M., Khudori, A. N., Haris, M. S., Sujarwo, A., & Faizah, S. (2024). *TEKNOLOGI IoT PADA BIDANG PERTANIAN MODERN*. TOHAR MEDIA.
- Baresi, I. S. (2023). Desain Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online)*, 4(3), 1973–1996.
- Baswardono, W., & Nurfadillah, R. S. (2025). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Mentimun Berbasis Web. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 491–503.
- ELLEN, P. (2025). *Tantangan dan Peluang Implementasi Rekam Medis Elektronik dalam Pemantauan dan Pengambilan Keputusan yang Efektif Pada Pengendalian Penyakit TB Paru: Studi Kasus di Rumah Sakit Urip Sumoharjo Bandar Lampung*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Febriantoko, J., Tunggal, T., Putra, R. R., & Mayasari, R. (2022). *Inisiasi UMKM Cabai Merah Varietas Unggul*. Penerbit NEM.
- Hanum, L., Astria, D. N., Imara, T., Hidayatullah, R., & Harmonedi, H. (2025). Telaah Konsep Dasar Penelitian Pendidikan Dan Relevansinya Terhadap Peningkatan Kualitas Karya Ilmiah di Lembaga Pendidikan Islam. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(2), 442–453.
- Hasanah, N. A., Rodianto, R., & Yuliadi, Y. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit pada Ayam. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 12(2).

- Huda, M., Syaharani, T. W., Gustiani, D., Babaubun, H., Ilham, M., Muliasari, A. A., & Rochmah, H. F. (2023). review jurnal: Manajemen pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guinnensis* Jacq) menggunakan metode semi mechanical manuring (smm) dan metode forward chaining. *Jurnal IPB*, 1(1), 1–5.
- Jatmiko, R. P. (2021). *Implementasi Pemasangan Fitur Watchdog pada Relay Micom OCR/GFR P142 Untuk Mengatasi Gangguan Simpatetik Trip pada Penyulang 20 kV di PT PLN (Persero) Gardu Induk Sei Rotan*.
- Kevin, D., & Sari, D. A. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Sumber Energi Terbaharukan. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 7(1), 119–127.
- Kusuma, A. H., Ramadhani, D. A., Lestari, D., & Marini, A. (2024). Tantangan dan Peluang terhadap Manajemen Sumber Daya Manusia dalam Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 3(9), 615–626.
- Kusuma, S. D. Y., Al Islam, H., & Rosyani, P. (2024). Penerapan Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Endokrin Pada Pasien Lansia. *KERNEL: Jurnal Riset Inovasi Bidang Informatika Dan Pendidikan Informatika*, 5(2), 97–108.
- Luthfi, N., Anindiyasari, D., Ardiansyah, A., Yulianti, K. D., Suryani, H. F., Anjani, F. M., Safitri, A., Prima, A., Indana, K., & Khotimah, Y. K. (2024). *Buku Ajar Pengantar Ilmu Peternakan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mustofa, M. H., Kasih, P., & Farida, I. N. (2025). Penerapan Metode Certainty Factor dan Fuzzy Logic untuk Mendiagnosis Penyakit Parasit pada Hewan Ternak. *Seminar Nasional Teknologi & Sains*, 4(1), 118–129.
- Nasri, O. (n.d.). BAB 3 TEKNIK BIOTEKNOLOGI. *BIOTEKNOLOGI FARMASI: INFRASTRUKTUR DAN FENOMENA*, 31.
- Nursyanti, Y., & Partisia, R. (2024). Analisis Discrepancy Inventaris di Gudang Menggunakan Root Cause Analysis. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(3), 313–323.
- Salam, A., Afkar, M. K., & Riza, M. (2023). Optimalisasi Proses Pendaftaran Siswa Baru dengan Sistem Informasi Berbasis Komputer. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMASIF)*, 2(2), 56–64.
- Salbaqish, A. S., Fadjar, F. N., Akbar, R., Firmansyah, R. C., Firmansyah, M. I. D., & Budiawati, Y. (2025). INTERNET OF THINGS (IOT) DALAM MONITORING DINI SERANGAN OPT:" STUDI META-SINTESIS TERHADAP INOVASI SENSOR DAN JARINGAN NIRKABEL". *Hibrida: Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, 4(1), 91–100.
- Saputri, V. D. (2024). Desain dan Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menggunakan Forward Chaining. *Jurnal Komputer*, 2(2), 75–80.
- SUGIHARTO, E. K. O. (n.d.). *SISTEM INFORMASI TES PSIKOTES ONLINE BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS PT NUSANTARA BUILDING INDUSTRIES) TUGAS AKHIR*.
- Sutisna, U., Fiorenza, A., Sofia, D., & Fitri, S. (2025). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit TBC Menggunakan Algoritma Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Android di Puskesmas Kedaung Barat. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, 8(2), 187–199.