

Sistem Pakar Deteksi Gangguan Jaringan Komputer Pada Jaringan LAN Menggunakan Metode Forward Chaining

Videl Kobak^{1*}, Adi Israel W.C.R Peday², Astrin Aprilia Umasugi³, Juan Philbert Artori Kris⁴, Patmawati Hasan⁵

Universitas Sepuluh Nopember Papua

* Correspondence e-mail; videlkobak11@gmail.com, pedayadi@gmail.com, apriliasastrin@gmail.com, juanphilbert.artorikris@gmail.com, patmawatihasan@gmail.com

Article history

Submitted: 2025/11/01; Revised: 2025/12/11; Accepted: 2026/01/10

Abstract

Local Area Network (LAN) network disruptions in vocational education environments often hamper the learning process and student practicums, primarily due to limited technicians and the low basic troubleshooting skills of both teachers and students. This research aims to design and implement a web-based expert system for diagnosing LAN network disruptions using the forward chaining method. This method was chosen because of its data-driven nature, where reasoning begins with user-inputted symptoms and leads to conclusions about the type of disruption and repair solutions. The system's knowledge base was built from observations and interviews with technicians, covering 18 symptoms and four main types of disruptions: network cable unplugged, IP address conflict, destination host unreachable, and request timeout. Testing was conducted on 30 real-world cases in a computer laboratory, comparing the system's diagnostic results with those of experts. The test results demonstrated an accuracy rate of 93.33%, with positive responses from teachers and students regarding the system's ease of use. These findings demonstrate that the developed expert system can accelerate the diagnostic process, reduce reliance on technicians, and maintain the continuity of LAN network practicums in ICT-based vocational schools.

Keywords

Forward Chaining, LAN Network, Expert System, Troubleshooting, Diagnosis



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Jaringan Local Area Network (LAN) merupakan infrastruktur vital yang memfasilitasi komunikasi data di area terbatas (Sunarya et al., 2015). Di SMK Negeri 8 TIK Jayapura, LAN menjadi tulang punggung pembelajaran praktikum produktif. Namun, stabilitas jaringan sering terganggu oleh masalah teknis seperti network cable unplugged, IP address conflict, Request Time Out (RTO), dan Destination Host Unreachable (DHU). Kendala ini diperparah oleh rasio teknisi yang tidak seimbang

(7 guru untuk >175 komputer) dan minimnya kemampuan troubleshooting siswa, mengakibatkan waktu penanganan yang lama dan menghambat proses belajar(Zaki et al., 2023).

Solusi untuk mengatasi keterbatasan tenaga ahli adalah penerapan sistem pakar (expert system) yang mengadopsi pengetahuan ahli untuk penyelesaian masalah spesifik (Kusumadewi, 2003). Metode inferensi Forward Chaining dipilih karena pendekatannya yang data-driven, yaitu memulai penalaran dari gejala fisik yang tampak menuju kesimpulan diagnosa (Budiman & Rohmat, n.d.). Pendekatan ini lebih intuitif bagi pengguna awam di sekolah dibandingkan metode Backward Chaining, karena siswa lebih mudah mengidentifikasi gejala fisik daripada menyusun hipotesis awal.

Penelitian terdahulu menjadi landasan pengembangan sistem ini(Sunarya et al., 2015). merancang diagnosa LAN fisik dan logis, namun belum spesifik untuk pendidikan vokasi. (Pria Sukamto et al., 2023) dan (Isna Asnaini1, 2025) menggunakan Backward Chaining yang memiliki alur logika terbalik dari kebiasaan diagnosa teknisi lapangan. Penelitian lain menggunakan Dempster Shafer, (Metode et al., n.d.). namun kompleksitasnya kurang efisien untuk diagnosa cepat di sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini mengadaptasi keberhasilan (Budiman & Rohmat, n.d.) yang menggunakan Forward Chaining untuk diagnosa LAN di perusahaan, dengan penyesuaian basis pengetahuan agar relevan dengan kurikulum dan infrastruktur di SMK Negeri 8 TIK Jayapura.

Penelitian ini bertujuan merancang bangun sistem pakar diagnosis gangguan LAN berbasis web menggunakan metode Forward Chaining. Fokus penelitian meliputi identifikasi gangguan, perancangan aturan produksi (rules), dan pengujian akurasi sistem. Sistem ini diharapkan menjadi alat bantu diagnosa mandiri yang mempercepat perbaikan jaringan, mengurangi beban kerja guru, serta meningkatkan kompetensi troubleshooting siswa.

Sistem pakar didefinisikan sebagai sistem komputer yang mengemulasi kemampuan penalaran seorang pakar manusia untuk menyelesaikan masalah spesifik pada tingkat kepakaran tertentu. Berbeda dengan simulasi, emulasi berarti sistem diharapkan mampu bertindak dan menalar layaknya pakar dalam memberikan kesimpulan atau solusi (Kusumadewi, 2003).

Arsitektur utama sistem pakar terdiri dari empat komponen: (1) Basis Pengetahuan (Knowledge Base) yang berisi fakta dan aturan; (2) Mesin Inferensi (Inference Engine) sebagai otak pemrosesan logika; (3) Antarmuka

Pengguna (User Interface); dan (4) Basis Data (Working Memory) untuk menyimpan fakta sementara selama konsultasi ((Irwansyah et al., 2022) & (Ayu et al., 2017)). Sistem pakar dikembangkan melalui beberapa tahapan, tahapan yang paling rumit adalah tahapan representasi pengetahuan yang meliputi pembuatan tabel keputusan, penyusunan pohon keputusan, peringkasan pohon keputusan, dan penyusunan kaidah-kaidah. Implementasi sistem pakar menawarkan keunggulan dibandingkan konsultasi manusia, yaitu ketersediaan waktu tak terbatas (24 jam), hasil diagnosis yang konsisten dan bebas dari faktor emosional, serta kemampuan menyimpan pengetahuan secara permanen.

Forward chaining disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari fakta pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta. Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat disamakan untuk pemrograman konvensional dari bawah ke atas. Fakta merupakan satuan dasar dari paradigma berbasis pengetahuan karena mereka tidak dapat diuraikan ke dalam satuan paling kecil yang mempunyai makna (Sukma et al., 2020).

Algoritma ini bekerja dengan mencocokkan fakta yang ada dengan bagian premis (IF) dari aturan dalam basis pengetahuan. Jika aturan terpenuhi, mesin inferensi akan mengeksekusi konklusi (THEN) yang menghasilkan fakta baru. Proses ini berulang secara iteratif hingga tujuan tercapai atau tidak ada lagi aturan yang dapat dieksekusi (Zaki et al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian (Setiawan & Setia Budi, 2023). yang menerapkan metode ini untuk diagnosa penyakit, di mana sistem melakukan pencocokan bertahap dari gejala awal menuju diagnosis akhir yang akurat. Keunggulan metode forward chaining adalah kemampuannya dalam menangani permasalahan diagnosis yang dimulai dari gejala-gejala yang tampak untuk kemudian menarik kesimpulan berupa diagnosis gangguan (Septian Isna & Ardiansyah, 2024) (Setiawan & Setia Budi, 2023).

Proses inferensi forward chaining dimulai dengan basis fakta yang berisi gejala awal, kemudian mencari aturan dalam basis pengetahuan yang premisnya sesuai dengan fakta yang ada (Alfeno & Raharja, 2017). Struktur dasar aturan Forward Chaining ditulis sebagai: IF (Kondisi 1) AND ... (Kondisi n) THEN (Kesimpulan). Penerapannya dalam diagnosis LAN meliputi: (1) Aturan Fisik: Jika lampu indikator NIC mati dan kabel terpasang, maka kerusakan pada NIC/Port Switch; (2) Aturan Koneksi: Jika muncul pesan "Network Cable Unplugged" dan kabel terlihat lepas, solusinya pasang kembali kabel; (3) Aturan Konflik IP: Jika terjadi "IP Address Conflict" pada mode DHCP, solusinya renew IP atau konfigurasi ulang server; serta (4) Aturan Routing: Jika ping gateway menghasilkan "Destination Host Unreachable"

padahal konfigurasi IP benar, indikasinya adalah masalah routing atau gateway tidak aktif (Ibnu Akil, 2017).

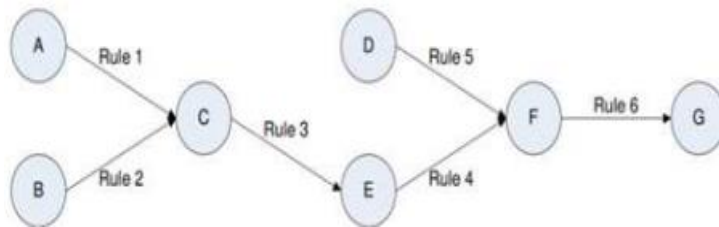
LAN didefinisikan sebagai jaringan privat yang menghubungkan komputer dalam area terbatas seperti gedung sekolah atau kantor untuk memfasilitasi komunikasi dan pertukaran data (Atman Lucky Fernandes, n.d.). Infrastruktur LAN terdiri dari komponen utama meliputi workstation, kabel jaringan, Network Interface Card (NIC), switch, dan router. Dalam konteks pendidikan, LAN menjadi tulang punggung sistem informasi akademik dan distribusi sumber daya pembelajaran digital.

Gangguan jaringan merupakan suatu anomali yang dapat menyebabkan degradasi fungsi atau bahkan kegagalan konektivitas dalam sistem jaringan komputer. Gangguan ini dapat muncul pada berbagai lapisan dalam model OSI, mulai dari lapisan fisik hingga lapisan aplikasi. Dalam penelitian ini, fokus diberikan pada empat jenis gangguan yang paling umum terjadi. Gangguan pertama adalah Network Cable Unplugged, yang merupakan masalah fisik akibat kabel jaringan terlepas atau konektor RJ45 yang tidak berfungsi dengan baik. Kondisi ini menyebabkan putusnya koneksi fisik antara perangkat dan switch, sehingga komunikasi jaringan tidak dapat berlangsung. Gangguan kedua adalah IP Address Conflict, yaitu konflik logis yang terjadi ketika dua perangkat menggunakan alamat IP yang sama. Kondisi ini mengakibatkan kegagalan komunikasi pada salah satu atau kedua perangkat, karena jaringan tidak dapat membedakan perangkat yang memiliki alamat identik. Gangguan ketiga adalah Destination Host Unreachable (DHU), yang ditandai dengan munculnya pesan kesalahan ICMP. Pesan ini menunjukkan bahwa paket data gagal mencapai tujuan karena masalah pada routing atau karena host tujuan sedang tidak aktif. Gangguan keempat adalah Request Time Out (RTO), yang terjadi ketika perangkat pengirim gagal menerima respons dalam batas waktu tertentu. Kegagalan ini sering disebabkan oleh latency tinggi, firewall yang memblokir paket, atau kondisi koneksi fisik yang tidak stabil.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web. Alur pengembangan perangkat lunak mengadopsi model Waterfall yang terdiri dari lima tahapan sistematis: (1) analisis kebutuhan; (2) perancangan sistem; (3) implementasi; (4) pengujian; dan (5) pemeliharaan. Model ini dipilih karena strukturnya yang linier memudahkan

dokumentasi dan pengendalian kualitas pada setiap fase. Mesin inferensi sistem menggunakan metode Forward Chaining, dimana proses diagnosa berjalan secara data-driven dimulai dari identifikasi fakta-fakta gejala fisik di lapangan menuju kesimpulan jenis gangguan dan solusi perbaikannya.



Gambar 1. Metode Forward Chaining(Saputra et al., 2022)

Keterangan:

A, B, C, D, E, F = Fakta atau data
 G = Hasil diagnosa
 Rule = Aturan

Populasi penelitian adalah seluruh gangguan LAN yang terjadi pada 5 laboratorium (>175 unit komputer) di SMK Negeri 8 TIK Jayapura. Dengan teknik purposive sampling, sampel gangguan yang dianalisis meliputi network cable unplugged, IP address conflict, destination host unreachable, dan request time out, yang direpresentasikan oleh 18 gejala teridentifikasi. Responden pengujian sistem terdiri dari 1 teknisi ahli (validasi pengetahuan), 7 guru jurusan TIK (uji usability), dan 28 siswa (uji penerimaan pengguna).

Pengumpulan data untuk basis pengetahuan dilakukan melalui pedoman wawancara terstruktur dengan teknisi ahli dan lembar observasi gangguan. Instrumen pengujian sistem meliputi kuesioner akurasi, kuesioner System Usability Scale (SUS), form validasi pakar, dan 30 skenario kasus uji. Perangkat lunak sistem pakar dikembangkan dengan stack teknologi modern meliputi Vue.js 3 (frontend), Express.js (backend), dan MongoDB (database)

Validitas isi instrumen diperiksa oleh pakar jaringan dan dosen ahli, sedangkan validitas konstruk basis pengetahuan divalidasi oleh teknisi sekolah. Validitas sistem diuji dengan membandingkan hasil diagnosis sistem terhadap diagnosis pakar pada 30 kasus uji. Reliabilitas konsistensi internal kuesioner usability diukur menggunakan Cronbach's Alpha (>0,70), dan reliabilitas sistem diuji melalui konsistensi output diagnosis pada input gejala yang sama di waktu berbeda.

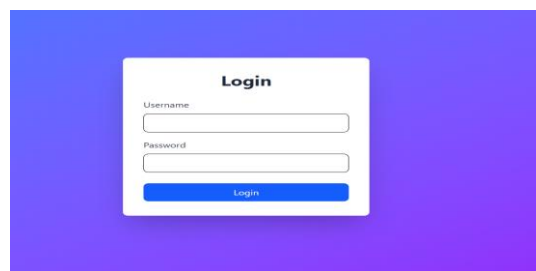
Analisis data kualitatif dilakukan dengan mengolah hasil wawancara dan observasi menjadi tabel keputusan dan aturan produksi (rules). Analisis kuantitatif

mencakup pengujian akurasi menggunakan confusion matrix (menghitung True Positive, True Negative, False Positive, False Negative) dan pengujian usability menggunakan skor SUS dengan interpretasi skala: >80 (Excellent), 68-80 (Good), 50-68 (OK), dan <50 (Poor)

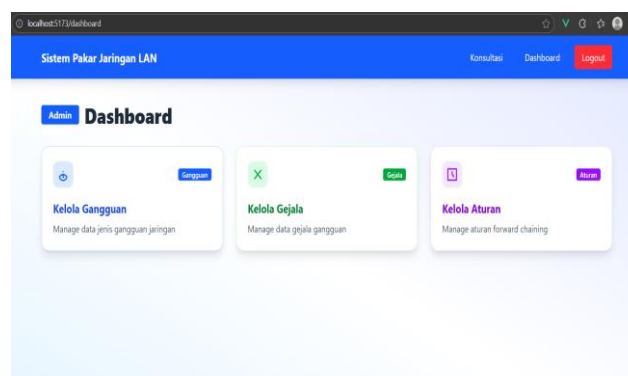
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

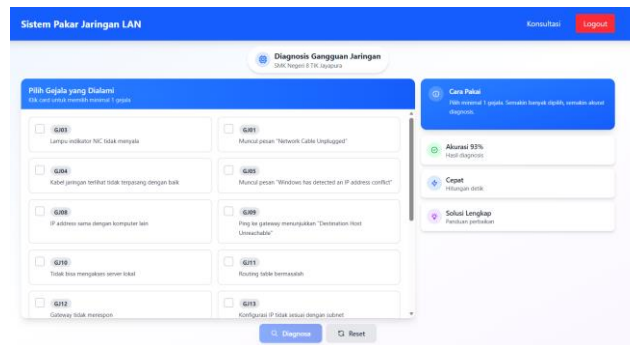
Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem memiliki halaman login yang digunakan untuk membedakan hak akses antara admin dan pengguna umum (user). Pengguna harus memasukkan username dan password yang valid sebelum dapat masuk ke dalam sistem. Admin akan diarahkan ke halaman dashboard pengelolaan basis pengetahuan, sedangkan user akan diarahkan ke halaman konsultasi diagnosis gangguan jaringan LAN. Mekanisme ini memastikan hanya admin yang berwenang yang dapat mengubah data gangguan, gejala, dan aturan pada sistem. Tampilan halaman login yang membedakan akses admin dan user ditunjukkan pada Gambar berikut ini :



Gambar 2. Halaman Login

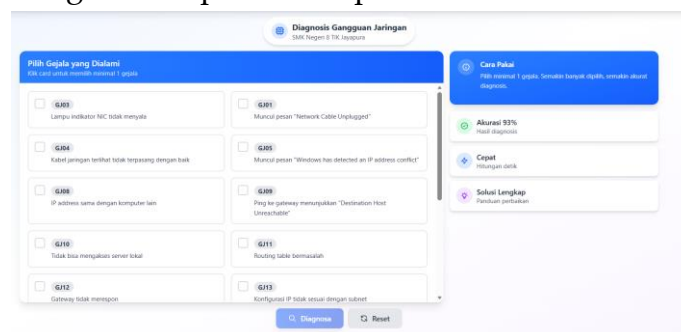


Gambar 3. Tampilan Halaman Admin

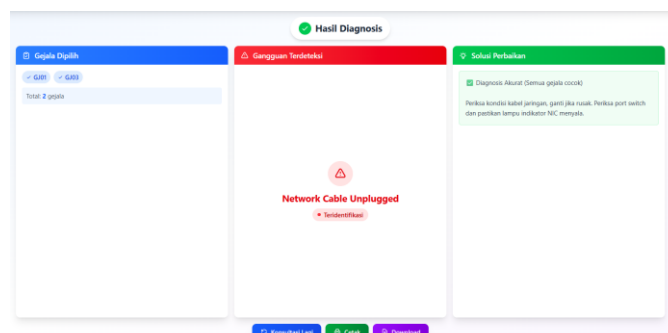


Gambar 4. Tampilan Halaman User

Setelah berhasil login sebagai user, pengguna akan diarahkan ke halaman konsultasi diagnosis. Pada halaman ini ditampilkan daftar gejala gangguan jaringan LAN yang telah diinput ke dalam basis pengetahuan, misalnya sebanyak 18 gejala sesuai hasil analisis kebutuhan. Pengguna dapat memilih satu atau lebih gejala yang dialami pada jaringan, kemudian menekan tombol proses untuk melakukan konsultasi. Sistem selanjutnya akan menjalankan mesin inferensi berdasarkan aturan IF-THEN yang telah dirancang dan menampilkan hasil berupa jenis gangguan jaringan LAN yang paling sesuai beserta solusi penanganannya. Proses konsultasi dan tampilan hasil diagnosis dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 5. Halaman Konsultasi Diagnosis Gangguan Jaringan LAN



Gambar 6. Halaman Konsultasi Diagnosis Gangguan Jaringan LAN

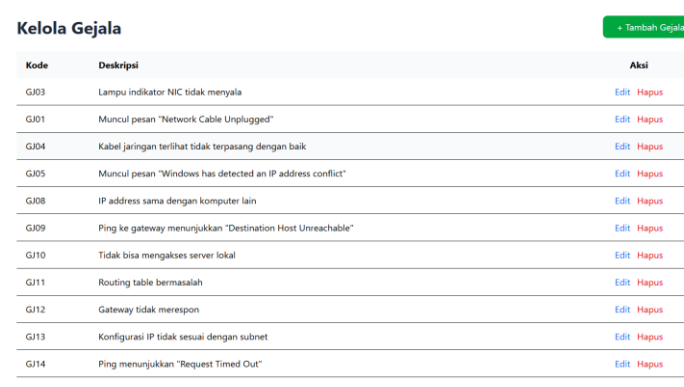
Pada saat login sebagai admin, pengguna diarahkan ke halaman dashboard yang berisi menu pengelolaan data gangguan, gejala, dan aturan. Pada menu Kelola

Gangguan, admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data jenis gangguan jaringan LAN, termasuk nama gangguan dan deskripsi singkat. Sementara itu, pada menu Kelola Gejala, admin dapat mengelola daftar gejala yang akan digunakan dalam proses konsultasi. Fitur ini memungkinkan pembaruan basis pengetahuan secara dinamis sesuai perkembangan kebutuhan di lapangan.




Kelola Gangguan			
			+ Tambah Gangguan
Kode	Nama	Deskripsi	Aksi
G01	Network Cable Unplugged	Kabel jaringan terlepas atau tidak terhubung	Edit Hapus
G02	IP Address Conflict	Bentrok alamat IP antar perangkat	Edit Hapus
G03	Destination Host Unreachable	Host tujuan tidak dapat dijangkau	Edit Hapus
G04	Request Time Out	Permintaan koneksi timeout	Edit Hapus

Gambar 7. Halaman Dashboard Admin – Kelola Gangguan



Kelola Gejala		
		+ Tambah Gejala
Kode	Deskripsi	Aksi
GJ03	Lampu indikator NIC tidak menyala	Edit Hapus
GJ01	Muncul pesan "Network Cable Unplugged"	Edit Hapus
GJ04	Kabel jaringan terlihat tidak terpasang dengan baik	Edit Hapus
GJ05	Muncul pesan "Windows has detected an IP address conflict"	Edit Hapus
GJ08	IP address sama dengan komputer lain	Edit Hapus
GJ09	Ping ke gateway menunjukkan "Destination Host Unreachable"	Edit Hapus
GJ10	Tidak bisa mengakses server lokal	Edit Hapus
GJ11	Routing table bermasalah	Edit Hapus
GJ12	Gateway tidak merespon	Edit Hapus
GJ13	Konfigurasi IP tidak sesuai dengan subnet	Edit Hapus
GJ14	Ping menunjukkan "Request Timed Out"	Edit Hapus
GJ15	Koneksi sangat lambat	Edit Hapus

Gambar 8. Halaman Dashboard Admin – Kelola Gejala



GJ16	Firewall memblokir koneksi	Edit Hapus
GJ17	Kabel jaringan rusak atau longgar	Edit Hapus
GJ18	Port switch bermasalah	Edit Hapus
GJ02	Ikon jaringan menampilkan tanda silang merah	Edit Hapus
GJ06	Koneksi internet terputus-putus	Edit Hapus
GJ07	Tidak bisa mengakses jaringan lokal	Edit Hapus

Lanjutan Gambar 8.

Admin juga memiliki akses penuh untuk mengelola aturan produksi (rules) melalui menu Kelola Aturan. Fitur ini memungkinkan penambahan, pengeditan, atau penghapusan kaidah IF-THEN (R01–R17) yang memetakan kombinasi gejala spesifik ke jenis gangguan dan solusi, sehingga akurasi diagnosis sistem dapat terus disempurnakan sesuai dinamika masalah di lapangan.

Kelola Aturan + Tambah Aturan

Kode	Gejala (IF)	Gangguan (THEN)	Solusi	Aksi
R01	G01, G02, G04	G01	Pastikan kabel jaringan terpasang dengan benar pada port NIC dan switch. Periksa apakah kabel crimping dengan baik.	Edit Hapus
R02	G01, G03	G01	Periksa kondisi kabel jaringan, ganti jika rusak. Periksa port switch dan pastikan lampu indikator NIC menyala.	Edit Hapus
R03	G05, G06, G08	G02	Lakukan <code>ipconfig /release</code> lalu <code>ipconfig /renew</code> di Command Prompt. Atau ubah ke IP static yang berbeda.	Edit Hapus
R04	G05, G07	G02	Ubah IP address menjadi IP static yang berbeda atau restart DHCP server. Pastikan tidak ada IP yang sama di jaringan.	Edit Hapus
R05	G09, G12, G13	G03	Periksa konfigurasi IP, pastikan sesuai dengan subnet jaringan. Periksa gateway dan pastikan gateway aktif dan dapat di ping.	Edit Hapus
R07	G14, G15, G17	G04	Periksa kondisi kabel jaringan, pastikan tidak ada kerusakan, sambungan longgar atau kabel tertekuk.	Edit Hapus
R06	G09, G10, G11	G03	Periksa routing table dengan perintah <code>"route print"</code> . Konfigurasi ulang gateway atau hubungi administrator jaringan.	Edit Hapus
R10	G01	G01	Kemungkinan kabel jaringan terlepas atau tidak terpasang dengan baik. Cek koneksi kabel pada port NIC dan switch.	Edit Hapus
R11	G02	G01	Ikut tanda silang merah menandakan tidak ada koneksi fisik. Periksa kabel jaringan dan pastikan terpasang dengan benar.	Edit Hapus
R12	G03	G01	Lampu NIC tidak menyala menandakan tidak ada koneksi. Cek kabel jaringan, port NIC, atau port switch.	Edit Hapus
R13	G05	G02	Kemungkinan IP address conflict. Restart komputer atau lakukan <code>ipconfig /release</code> dan <code>/renew</code> .	Edit Hapus
R14	G06	G02	Koneksi terputus-putus bisa disebabkan IP conflict. Cek apakah ada komputer lain dengan IP yang sama.	Edit Hapus
R15	G09	G03	Kemungkinan masalah routing atau gateway tidak aktif. Cek konfigurasi IP dan pastikan gateway dapat di ping.	Edit Hapus
R16	G14	G04	Kemungkinan timeout atau koneksi lambat. Cek kabel jaringan, port switch, atau firewall yang memblokir.	Edit Hapus
R17	G15	G04	Koneksi lambat bisa disebabkan kabel rusak, port switch bermasalah, atau bandwidth penuh.	Edit Hapus
R08	G14, G16	G04	Periksa konfigurasi firewall dengan perintah <code>"netsh advfirewall show allprofiles"</code> . Nonaktifkan sementara atau lonkan koneksi jaringan lokal.	Edit Hapus
R09	G14, G18	G04	Periksa kondisi port switch. Pindahkan kabel ke port lain atau hubungi teknisi untuk cek kondisi switch.	Edit Hapus

Gambar 9. Halaman Dashboard Admin – Kelola Aturan

Pengujian sistem dilakukan pada 30 kasus gangguan nyata di laboratorium dengan membandingkan hasil diagnosis sistem terhadap diagnosis teknisi, menghasilkan 24 kasus true positive, 4 true negative, 1 false positive, dan 1 false negative sehingga akurasi sistem mencapai 93,33%. Nilai ini menunjukkan kemampuan diagnosis sistem yang cukup mendekati pakar dalam mengenali empat jenis gangguan utama LAN di lingkungan sekolah. Selain itu, uji keberterimaan pengguna menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari System Usability Scale menunjukkan bahwa tampilan dan alur konsultasi dinilai mudah dipahami, meskipun pengguna masih mengusulkan penambahan penjelasan istilah teknis dan langkah solusi yang lebih rinci.

Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem pakar ini efektif mengatasi keterlambatan penanganan gangguan LAN di laboratorium dengan akurasi 93,33%, menjadikannya alat diagnosis awal yang andal untuk menjaga kelancaran praktikum. Secara teoritis, keberhasilan ini mengonfirmasi kesesuaian metode Forward Chaining untuk diagnosa berbasis gejala fisik yang deterministik, sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan efisiensi metode ini dalam membantu pengguna non-ahli mengambil keputusan cepat. Tanggapan positif pengguna terhadap antarmuka berbasis web juga memvalidasi pendekatan desain yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan sekolah kejuruan.

Selain manfaat praktis, sistem ini berkontribusi mendigitalkan pengetahuan tak terucap (tacit knowledge) teknisi menjadi aturan eksplisit yang mudah dikelola dan diperbarui. Hal ini tidak hanya mempercepat troubleshooting, tetapi juga

mentransformasi sistem menjadi media pembelajaran mandiri bagi siswa. Pengembangan selanjutnya disarankan mengintegrasikan metode ketidakpastian (certainty factor) dan memperluas basis pengetahuan untuk mencakup jenis gangguan yang lebih kompleks.

KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosis gangguan jaringan LAN berbasis web dengan metode Forward Chaining berhasil dikembangkan untuk mendiagnosis empat jenis gangguan utama berdasarkan 18 gejala di SMK Negeri 8 TIK Jayapura. Pengujian terhadap 30 kasus nyata menghasilkan akurasi sebesar 93,33%, menunjukkan kemampuan sistem yang mendekati pakar dalam mengidentifikasi gangguan. Selain menyediakan fitur pengelolaan pengetahuan yang dinamis bagi admin, sistem ini terbukti efektif sebagai alat bantu troubleshooting mandiri yang mudah dipahami oleh guru dan siswa, sehingga mampu mengurangi ketergantungan pada teknisi dan menjaga kontinuitas kegiatan praktikum.

Pihak sekolah disarankan mengintegrasikan sistem ini sebagai alat bantu diagnosis awal dan media pembelajaran praktikum untuk melatih kemandirian siswa. Bagi pengelola, perlu dilakukan pemutakhiran basis pengetahuan secara berkala dan penambahan detail solusi teknis. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menerapkan metode penanganan ketidakpastian seperti Certainty Factor, memperluas cakupan gangguan, serta melakukan pengujian pada variasi kasus yang lebih luas untuk meningkatkan keandalan sistem.

REFERENCES

- Alfeno, S., & Raharja, S. (2017). Penerapan Metode Forward Chaining Sebagai Model Sistem Pakar Inference Engine Personality (IEP). *JURNAL SWABUMI*, 5(2).
- Atman Lucky Fernandes. (n.d.). Penerapan Model Sistem Pakar Dalam Diagnosa Gangguan Jaringan Local Area Network (LAN).
- Ayu, G., Sugiharni, D., Gede, D., & Divayana, H. (2017). Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1).
- Budiman, T., & Rohmat, S. A. (n.d.). DESIGN OF A LAN NETWORK DISORDER DIAGNOSTIC SYSTEM WITH A KNOWLEDGE-BASED SYSTEM USING

- THE FORWARD CHAINING METHOD(CASE STUDY: STAR ENERGY GEOTHERMAL DARAJAT II, LIMITED) (Vol. 3, Issue 2).
- Ibnu Akil. (2017). ANALISA EFEKTIFITAS METODE FORWARD CHAINING DAN BACKWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR. In Jurnal Pilar Nusa Mandiri (Vol. 13, Issue 1).
- Irwansyah, I., Wiranata, A. D., Muryono, T. T., & Budiyantera, A. (2022). SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) MENGGUNAKAN METODE BECKWARD CHAINING BERBASIS WEB. *Infotech: Journal of Technology Information*, 8(2), 135–142. <https://doi.org/10.37365/jti.v8i2.150>
- Isna Asnaini¹, H. M. A. A. S. (2025). PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK (LAN) DENGAN METODE BACKWARD CHAINING DI SMK NEGERI 6 PADANG.
- Metode, I., Shafer Berbasis, D., Untuk, W., Kerusakan, M., Sukmawati, J. L., Maulana, R., Holiyanti, R., & Sari, B. N. (n.d.). STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi).
- Pria Sukanto, P. S., Muhammad Cahyadi Agustian, & Umar Tsani Abdurahman. (2023). Aplikasi sistem pakar diagnosa troubleshooting jaringan lan menggunakan metode backward chaining. *INFOTECH : Jurnal Informatika & Teknologi*, 4(1), 128–136. <https://doi.org/10.37373/infotech.v4i1.397>
- Saputra, O., Fitri, I., Tri, E., & Handayani, E. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 6(2), 2022. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Septian Isna, R. H., & Ardiansyah, T. (2024). Implementasi Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 9(1), 46–54. <https://doi.org/10.32528/justindo.v9i1.1224>
- Setiawan, G., & Setia Budi, G. (2023). Dike : Jurnal Ilmu Multidisiplin Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Penyakit DBD.
- Sukma, I., Petrus, M., Catur Sakti Kendari, S., & Abdullah, J. (2020). SISTEM PAKAR PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. 5(1), 327275–327276.
- Sunarya, A., Santoso, S., & Sentanu, W. (2015). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA GANGGUAN JARINGAN LAN (Vol. 8, Issue 2).
- Zaki, A., Defit, S., Sumijan, S., & Fauzana, R. (2023). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus : Di Layanan Internet Diskominfo Sumatera Barat). *Jurnal*

Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi, 9(3), 227–236.
<https://doi.org/10.25077/teknosi.v9i3.2023.227-236>