

**PERBANDINGAN METODE *BACKWARD CHAINING* DAN
FORWARD CHAINING PADA RANCANGAN SISTEM PAKAR
DETEKSI KERUSAKAN LAPTOP WARRIOR COMPUTER
MENDALO JAMBI**

**Comparison of Backward Chaining and Forward Chaining Methods
in the Design of an Expert System for Laptop Damage Detection
at Warrior Computer Mendalo Jambi**

Ivan Adiyanto Arifin

UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
rakmeja143@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jan 11, 2026	Feb 4, 2026	Feb 16, 2026	Feb 21, 2026

Abstract

The diagnostic process for laptop damage in computer service centers often requires considerable time due to the similarity of symptoms across different types of damage and the reliance on technicians' experiential knowledge, while studies that specifically compare the performance of Forward Chaining and Backward Chaining in web-based expert systems within local service contexts remain limited. This study aims to evaluate the effectiveness of these two inference methods in an expert system for detecting laptop damage at Warrior Computer Mendalo Jambi. A quantitative approach with a case study and system testing design was employed, involving 30 real laptop damage cases as the test sample. Data were collected through observation of the service process, technician interviews for rule-base construction, and case documentation, then analyzed by comparing the diagnostic accuracy of the system with the technicians' diagnoses. The results indicate that the Forward Chaining method achieved an accuracy of 86.70% (26

out of 30 cases matched), whereas Backward Chaining achieved an accuracy of 80.00% (24 out of 30 cases matched). These findings extend the understanding of rule-based reasoning applications in laptop damage diagnosis and demonstrate that Forward Chaining is more suitable for symptom-based input, while Backward Chaining is more effective for verifying damage hypotheses. The study concludes that integrating both methods in an expert system is crucial to enhance the flexibility of the diagnostic process and support more efficient technician services in computer repair centers.

Keywords: Expert System; Forward Chaining; Backward Chaining; Laptop Damage Diagnosis; Computer Service Center

Abstrak: Proses diagnosis kerusakan laptop di pusat layanan servis kerap memerlukan waktu lama karena kemiripan gejala antar-kerusakan dan ketergantungan pada pengalaman teknisi, sementara kajian yang secara khusus membandingkan kinerja *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam sistem pakar berbasis web pada konteks layanan servis lokal masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas kedua metode inferensi tersebut dalam sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan laptop di Warrior Computer Mendalo Jambi. Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi kasus dan pengujian sistem, melibatkan 30 kasus nyata kerusakan laptop sebagai sampel uji. Data dikumpulkan melalui observasi proses servis, wawancara teknisi untuk penyusunan basis aturan, serta dokumentasi kasus, kemudian dianalisis dengan membandingkan akurasi hasil diagnosis sistem terhadap diagnosis teknisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Forward Chaining* mencapai akurasi 86,70% (26 dari 30 kasus sesuai), sedangkan *Backward Chaining* mencapai akurasi 80,00% (24 dari 30 kasus sesuai). Temuan ini memperluas pemahaman tentang penerapan penalaran berbasis aturan dalam diagnosis kerusakan laptop dan menegaskan bahwa *Forward Chaining* lebih sesuai untuk input berbasis gejala, sedangkan *Backward Chaining* lebih efektif untuk verifikasi hipotesis kerusakan. Simpulan menekankan pentingnya integrasi kedua metode dalam sistem pakar guna meningkatkan fleksibilitas proses diagnosis dan mendukung efisiensi layanan teknisi di pusat servis komputer.

Kata Kunci: Sistem Pakar; *Forward Chaining*; *Backward Chaining*; Diagnosis Kerusakan Laptop; Layanan Servis Komputer

PENDAHULUAN

Laptop sebagai komputer portabel telah menjadi perangkat kerja utama dalam berbagai aktivitas produktif, seperti pendidikan, perkantoran, dan layanan digital (Ahyani & Dhuhani, 2024; Hasibuan et al., 2025; Izzati et al., 2025). Peningkatan penggunaan laptop didorong oleh karakteristiknya yang ringkas, hemat energi, serta perkembangan komponen yang semakin efisien dan canggih sehingga mendukung mobilitas pengguna secara luas (Muhajir & Chotijah, 2020).

Konsekuensi dari intensitas pemakaian yang tinggi adalah meningkatnya kemungkinan gangguan operasional, baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak (Balqis et al., 2025;

Sulaiman & Priambodo, 2024). Kerusakan pada laptop tidak hanya menghambat aktivitas pengguna, tetapi juga berpotensi menimbulkan kerusakan lanjutan apabila tidak ditangani secara tepat waktu. Selain itu, sebagian besar pengguna tidak memiliki pengetahuan teknis yang memadai untuk mengidentifikasi sumber kerusakan berdasarkan gejala yang muncul, sehingga keputusan perbaikan sering bergantung sepenuhnya pada teknisi (Pradana et al., 2025; Rejani & Utomo, 2023; Saputra & Budilaksono, 2025).

Di tingkat teknis, proses diagnosis kerusakan laptop tergolong kompleks karena satu gejala dapat dipicu oleh lebih dari satu penyebab. Kerusakan pada komponen seperti RAM, media penyimpanan, atau motherboard dapat menampilkan indikasi yang serupa, sementara gangguan sistem operasi maupun infeksi malware juga dapat menghasilkan gejala yang hampir sama, misalnya perangkat melambat, hang, atau gagal melakukan booting (Sariangisah & Syahputra, 2024). Kompleksitas ini meningkatkan kebutuhan terhadap prosedur diagnosis yang sistematis agar penelusuran penyebab dapat dilakukan secara efisien dan terukur.

Dalam konteks layanan perbaikan, kebutuhan pelanggan terhadap kecepatan layanan menjadi faktor penting yang memengaruhi kualitas pelayanan (LAKE et al., 2024; Nareswari & Suryaningsih, 2024). Waktu diagnosis yang panjang dapat memperlambat keseluruhan proses perbaikan dan berdampak pada kepuasan pelanggan serta efektivitas kerja teknisi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang mampu mempercepat identifikasi kerusakan tanpa menurunkan ketepatan diagnosis.

Salah satu solusi yang relevan adalah penerapan sistem pakar sebagai bentuk kecerdasan buatan berbasis pengetahuan. Sistem pakar bekerja dengan mengadopsi pengalaman teknisi menjadi basis aturan, sehingga komputer dapat melakukan penalaran untuk menghubungkan gejala dengan kesimpulan kerusakan secara terstruktur. Dalam praktik diagnosis berbasis aturan, sistem pakar juga membantu meminimalkan subjektivitas serta mengarahkan proses pemeriksaan pada langkah yang lebih logis dan terukur (Tusakdiyah, 2022).

Pada sistem pakar, mekanisme inferensi memegang peran penting karena menentukan arah penalaran dalam mencapai diagnosis (Hananto et al., 2014; Mayatopani et al., 2022; Sapriadi et al., 2023). Forward chaining memulai penalaran dari fakta atau gejala yang tersedia, kemudian menelusuri aturan hingga menghasilkan kesimpulan, sehingga sesuai untuk pengguna yang memasukkan gejala sebagai data awal (Nuris et al., 2021). Sebaliknya, backward chaining memulai dari hipotesis kerusakan, lalu memverifikasi gejala pendukung untuk

memastikan kebenaran hipotesis, sehingga efektif ketika terdapat dugaan awal yang perlu dibuktikan melalui fakta (Tusakdiyah, 2022)

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada Warrior Computer Mendalo Jambi sebagai penyedia layanan penjualan dan perbaikan perangkat komputer yang menangani servis laptop dengan jumlah pelanggan yang tinggi. Proses diagnosis yang masih dilakukan secara manual menyebabkan teknisi memerlukan waktu lebih lama, terutama pada tahap identifikasi awal sebelum pembongkaran. Kondisi ini berpotensi memicu pemeriksaan berulang karena pembongkaran awal tidak selalu langsung mengarah pada komponen yang mengalami kerusakan.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas masing-masing metode inferensi dalam diagnosis kerusakan laptop, namun umumnya masih berfokus pada satu metode. Am (2022) melaporkan bahwa sistem pakar berbasis web dengan backward chaining mampu memberikan diagnosis yang akurat dan cepat berdasarkan gejala yang diinput pengguna. Sementara itu, Solihin et al. (2025) menunjukkan bahwa forward chaining dapat digunakan secara efisien untuk menelusuri gejala menuju kesimpulan diagnosis. Meskipun demikian, kajian yang membandingkan kedua metode dalam rancangan sistem yang setara, pada konteks layanan servis yang sama, serta dengan indikator evaluasi yang jelas masih perlu diperkuat.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menawarkan kontribusi berupa perancangan sistem pakar deteksi kerusakan laptop berbasis web di Warrior Computer Mendalo Jambi dengan mengimplementasikan forward chaining dan backward chaining secara bersamaan untuk dibandingkan. Landasan teorinya bertumpu pada konsep sistem pakar berbasis aturan dan penalaran inferensi menggunakan kedua metode tersebut (Solihin et al., 2025; Tusakdiyah, 2022). Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja backward chaining dan forward chaining pada rancangan sistem pakar deteksi kerusakan laptop berdasarkan akurasi diagnosis, kecepatan proses penelusuran, dan kemudahan penggunaan, sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas layanan diagnosis secara cepat dan tepat di Warrior Computer Mendalo Jambi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan karakteristik utama berupa pengukuran kinerja dua metode inferensi pada sistem pakar, yaitu backward

chaining dan forward chaining, dalam konteks diagnosis kerusakan laptop. Desain penelitian yang diterapkan adalah desain eksperimen komparatif, yaitu merancang dan mengimplementasikan dua versi penalaran pada sistem pakar berbasis web, kemudian membandingkan hasil keluaran keduanya pada kondisi pengujian yang sama. Penelitian dilaksanakan di Warrior Computer Mendalo Jambi dengan objek berupa sistem pakar yang dibangun berdasarkan pengetahuan teknisi dan data kerusakan laptop yang sering terjadi. Partisipan penelitian melibatkan teknisi dan pengguna yang melakukan uji coba sistem, dengan teknik pemilihan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu memilih responden yang relevan karena memiliki pengalaman atau kebutuhan dalam proses diagnosis kerusakan laptop di lokasi penelitian.

Instrumen penelitian meliputi basis pengetahuan berupa daftar gejala, jenis kerusakan, dan aturan diagnosis yang dihimpun melalui studi pustaka, observasi proses layanan, serta wawancara dengan teknisi Warrior Computer Mendalo Jambi. Selain itu digunakan instrumen pengujian berupa skenario kasus kerusakan untuk mengukur akurasi diagnosis dan pencatatan waktu proses untuk menilai kecepatan sistem, serta kuesioner untuk menilai kemudahan penggunaan. Data dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung tingkat akurasi berdasarkan kesesuaian hasil sistem dengan diagnosis teknisi, mengukur rata rata waktu respon untuk setiap kasus uji, serta mengolah skor kuesioner kemudahan penggunaan secara statistik deskriptif. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menentukan perbedaan kinerja backward chaining dan forward chaining dari aspek akurasi, kecepatan, dan kemudahan penggunaan sesuai tujuan penelitian.

HASIL

1. Implementasi Sistem dengan Forward Chaining

Metode forward chaining digunakan dalam sistem pakar ini untuk melakukan penelusuran pengetahuan dari fakta awal (gejala yang dipilih pengguna) menuju kesimpulan (jenis kerusakan laptop). Proses ini dilakukan dengan cara mencocokkan fakta yang dimasukkan pengguna dengan aturan-aturan (rule) yang ada pada basis pengetahuan.

Langkah-langkah implementasi *forward chaining* dalam sistem adalah sebagai berikut:

a. Input Gejala

Pengguna memilih gejala-gejala yang dialami laptop, misalnya: *laptop tidak menyala (G1)*, *layar blank (G2)*, atau *baterai tidak mengisi (G6)*.

b. Pencocokan Aturan

Sistem membandingkan gejala yang dipilih dengan aturan yang ada di basis pengetahuan. Aturan ini berbentuk kaidah produksi (*production rules*) seperti: IF G1 \wedge G2 \wedge G4 THEN K1 (Kerusakan Power Supply/Mainboard), IF G3 \wedge G7 \wedge G8 THEN K2 (Kerusakan RAM), IF G7 \wedge G8 \wedge G10 THEN K3 (Kerusakan Harddisk/SSD).

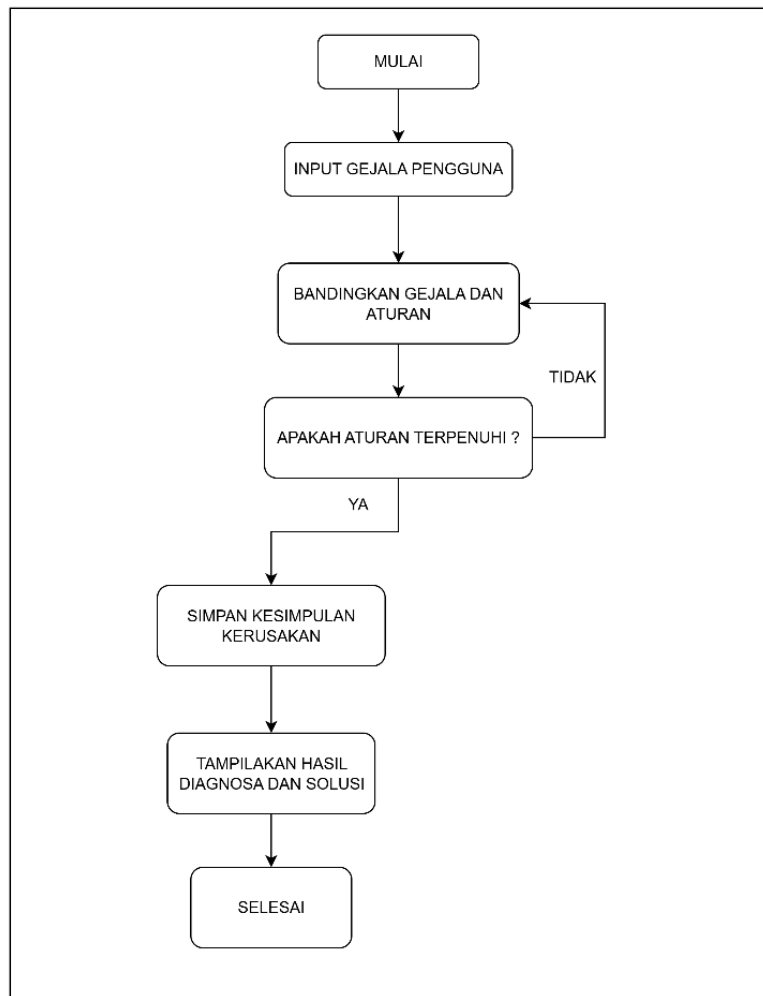
c. Penelusuran Forward Chaining

Sistem memulai dari fakta awal (gejala input) \rightarrow kemudian menelusuri aturan yang sesuai \rightarrow hingga menemukan kesimpulan berupa kemungkinan kerusakan.

d. Output Diagnosa

Setelah aturan terpenuhi, sistem menampilkan hasil diagnosa kerusakan laptop beserta solusi yang disarankan, misalnya: *"Laptop Anda terindikasi mengalami kerusakan pada RAM. Solusi: lakukan pengecekan RAM, bersihkan pin RAM, atau ganti dengan RAM baru."*

Contoh Flowchart Proses Forward Chaining:



Gambar 1. Flowchart Proses Forward Chaining

2. Implementasi Sistem dengan Backward Chaining

Selain menggunakan forward chaining, sistem pakar ini juga dapat diimplementasikan dengan metode backward chaining. Pada metode ini, proses penalaran dimulai dari hipotesis kerusakan kemudian sistem menelusuri data gejala untuk menguji apakah hipotesis tersebut sesuai dengan fakta yang diberikan pengguna.

Langkah-langkah implementasi backward chaining adalah sebagai berikut:

a. Penentuan Hipotesis

Sistem terlebih dahulu menetapkan dugaan awal (hipotesis) terhadap kerusakan tertentu.

Misalnya:

Hipotesis: Kerusakan pada RAM (K2), Hipotesis: Kerusakan pada Harddisk (K3), Hipotesis: Kerusakan pada Mainboard (K1).

b. Penentuan Hipotesis

Untuk membuktikan hipotesis, sistem mengajukan pertanyaan berupa gejala yang berkaitan dengan kerusakan tersebut. Contoh:

Apakah laptop sering restart sendiri? (G3), Apakah laptop sering mengalami blue screen? (G8), Apakah kinerja laptop menjadi sangat lambat? (G7)

Jika jawaban pengguna sesuai, maka hipotesis diperkuat. Jika tidak, maka hipotesis ditolak dan sistem beralih ke hipotesis lainnya.

c. Penelusuran Aturan

Aturan backward chaining berbentuk:

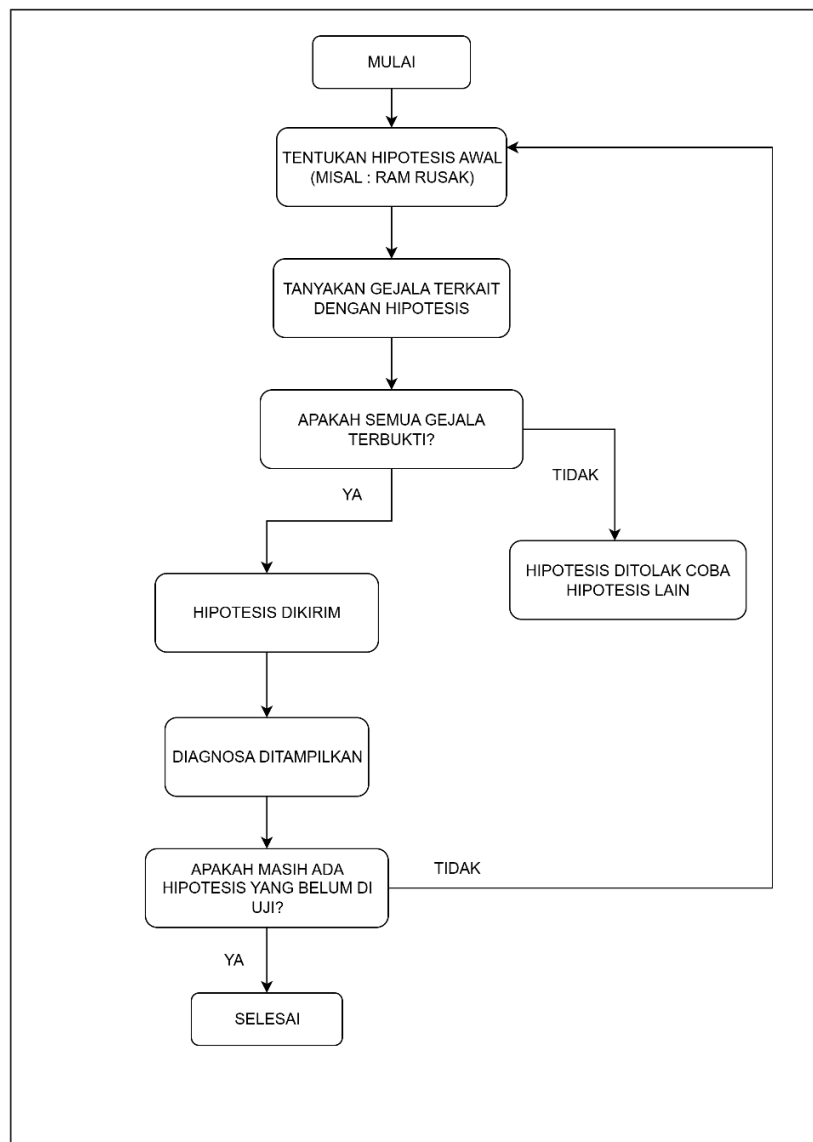
IF G3 \wedge G7 \wedge G8 THEN K2 (Kerusakan RAM), IF G7 \wedge G8 \wedge G10 THEN K3 (Kerusakan Harddisk/SSD), IF G1 \wedge G2 \wedge G4 THEN K1 (Kerusakan Mainboard).

Sistem akan menelusuri aturan tersebut dengan cara membuktikan premis (gejala) dari kesimpulan (kerusakan) yang ingin diuji.

d. Output Diagnosa

Apabila semua premis dari suatu hipotesis terbukti benar, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa berupa kerusakan laptop beserta solusi perbaikannya.

Contoh Flowchart Proses Backward Chaining:

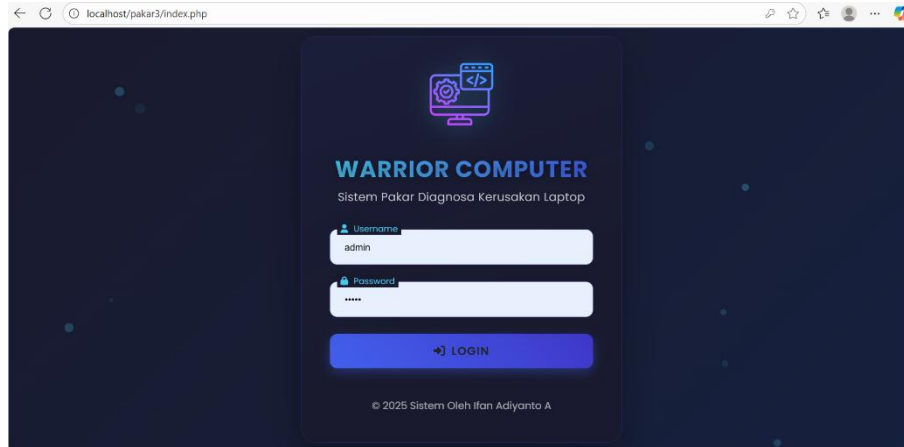


Gambar 2. Flowchart Proses Backward Chaining

3. Tampilan Implementasi Sistem

a. Login

Halaman untuk masuk ke sistem menggunakan akun terdaftar. User harus mengisi username dan password agar dapat mengakses menu utama.



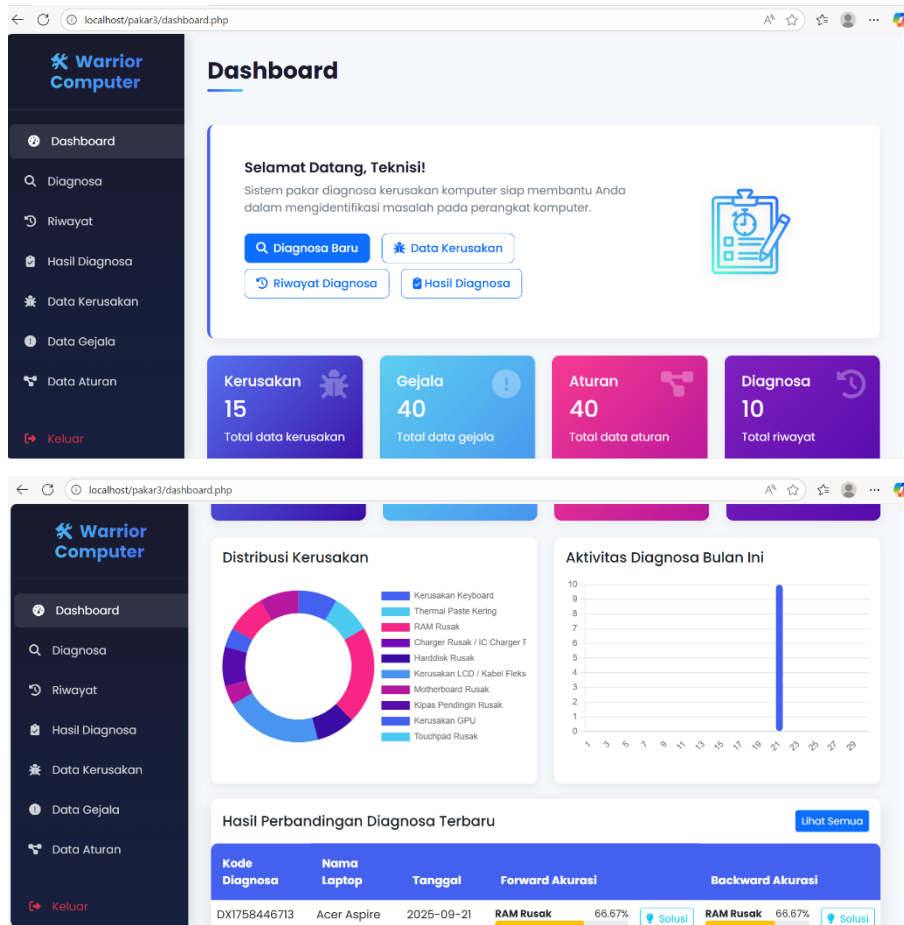
Gambar 3. Tampilan Implementasi Sistem *Login*

Sistem pakar ini hanya memiliki satu jenis pengguna, yaitu teknisi. Teknisi merupakan user yang berperan sebagai pengelola sekaligus pengguna utama sistem. Seluruh hak akses diberikan kepada teknisi, mulai dari melakukan proses diagnosa kerusakan laptop, menambahkan atau memperbarui data gejala, mengelola data kerusakan, hingga mencetak laporan hasil diagnosa.

Dengan demikian, tidak ada perbedaan level pengguna, karena sistem ini difokuskan untuk kebutuhan teknisi dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Proses login dilakukan dengan cara teknisi memasukkan username dan password yang telah tersimpan di database. Ketika tombol login ditekan, sistem akan melakukan pencocokan data input dengan data autentikasi yang ada. Jika username dan password yang dimasukkan sesuai, maka sistem akan mengizinkan teknisi untuk masuk ke halaman utama atau dashboard. Sebaliknya, apabila username atau password salah, maka sistem akan menolak akses dan menampilkan pesan kesalahan berupa notifikasi bahwa login gagal.

b. Dashboard

Halaman utama setelah login yang menampilkan ringkasan informasi sistem, menu navigasi, serta notifikasi singkat terkait data diagnosa maupun aktivitas terbaru.



Gambar 4. Tampilan Implementasi Sistem *Dashboard*

Pada bagian kiri, terdapat menu navigasi yang terdiri dari beberapa pilihan:

1) Dashboard

Menu untuk kembali ke halaman utama yang menampilkan ringkasan data, grafik distribusi kerusakan, aktivitas diagnosa terbaru, serta statistik jumlah kerusakan, gejala, aturan, dan riwayat diagnosa.

2) Diagnosa

Menu yang digunakan teknisi untuk melakukan proses diagnosa kerusakan laptop berdasarkan gejala yang dialami.

3) Riwayat

Menu untuk melihat daftar riwayat diagnosa yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, lengkap dengan detail hasil dan tanggal diagnosa.

4) Hasil Diagnosa

Menu yang menampilkan hasil diagnosa terbaru secara lebih detail, termasuk tingkat akurasi perhitungan menggunakan metode forward chaining maupun backward chaining.

5) Data Kerusakan

Menu untuk mengelola data kerusakan laptop, seperti menambah, mengubah, atau menghapus jenis kerusakan yang ada di dalam basis pengetahuan sistem.

6) Data Gejala

Menu yang berfungsi untuk mengelola data gejala kerusakan laptop yang menjadi acuan dalam proses diagnosa.

7) Data Aturan

Menu yang digunakan untuk mengatur aturan (rule) antara gejala dan kerusakan, sehingga sistem dapat melakukan inferensi sesuai metode yang digunakan.

8) Keluar

Menu untuk logout dari sistem agar teknisi kembali ke halaman login. Selain menu navigasi, dashboard juga dilengkapi dengan tampilan grafik dan ringkasan data. Pada gambar terlihat:

- a) Grafik distribusi kerusakan dalam bentuk diagram lingkaran yang menunjukkan persentase masing-masing jenis kerusakan laptop.
- b) Grafik aktivitas diagnosa bulanan yang menggambarkan frekuensi diagnosa yang dilakukan pada periode tertentu.
- c) Tabel hasil perbandingan diagnosa terbaru yang menampilkan kode diagnosa, nama laptop, tanggal pemeriksaan, hasil analisis metode forward maupun backward, beserta tingkat akurasinya. Ringkasan jumlah data seperti total data kerusakan, total data gejala, total aturan, serta total riwayat diagnosa yang tersimpan di dalam sistem.

Dengan adanya dashboard ini, teknisi dapat langsung memperoleh informasi menyeluruh mengenai kondisi data tanpa harus membuka menu satu per satu. Hal ini mempermudah proses monitoring dan mempercepat pengambilan keputusan dalam menangani kasus kerusakan laptop.

c. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi sistem pakar deteksi kerusakan laptop berjalan sesuai dengan aturan yang telah dirancang serta dapat memberikan hasil diagnosa yang benar. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mendiagnosa kerusakan berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna, kemudian dibandingkan dengan hasil diagnosa dari pakar (teknisi laptop).

1) Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing dan Uji Validasi:

2) Black Box Testing dilakukan dengan cara menguji setiap fungsi utama sistem, seperti input gejala, proses inferensi (forward chaining maupun backward chaining), serta output diagnosa. Uji Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa sistem terhadap data kasus nyata dan hasil diagnosa pakar, untuk mengetahui tingkat kesesuaian.

3) Skenario Pengujian

Beberapa skenario yang diuji meliputi:

a) Input Data Gejala

Memasukkan gejala yang benar → sistem harus menampilkan daftar gejala terpilih. Memasukkan gejala kosong → sistem harus menolak dan memberikan peringatan.

b) Proses Inferensi

Jika semua gejala sesuai dengan aturan → sistem harus menampilkan kerusakan sesuai rule. Jika gejala tidak sesuai dengan aturan → sistem harus menampilkan pesan "kerusakan tidak ditemukan".

c) Output Diagnosa

Hasil diagnosa harus menampilkan jenis kerusakan, penjelasan, dan solusi. Output harus sesuai dengan basis pengetahuan yang telah dimasukkan.

4) Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian black box dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi dalam sistem pakar deteksi kerusakan laptop bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan tanpa melihat kode program, melainkan hanya berdasarkan input dan output sistem.

Tabel berikut menunjukkan hasil pengujian black box testing pada fitur utama:

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Input Gejala	Memasukkan beberapa gejala kerusakan laptop	Sistem menampilkan daftar gejala terpilih	Sesuai	Berhasil
2	Diagnosa Forward Chaining	Input gejala yang sesuai dengan rule	Sistem menampilkan hasil kerusakan beserta solusi	Sesuai	Berhasil
3	Diagnosa Backward Chaining	Memilih hipotesis kerusakan, lalu menjawab pertanyaan gejala	Sistem menampilkan hasil diagnosa jika hipotesis benar	Sesuai	Berhasil

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
4	Output Diagnosa	Menampilkan jenis kerusakan, penjelasan, dan solusi	Informasi muncul sesuai rule di knowledge base	Sesuai	Berhasil
5	Riwayat Diagnosa	Melakukan lebih dari satu diagnosa	Sistem menyimpan data diagnosa di database	Sesuai	Berhasil

3. Hasil Uji Validasi

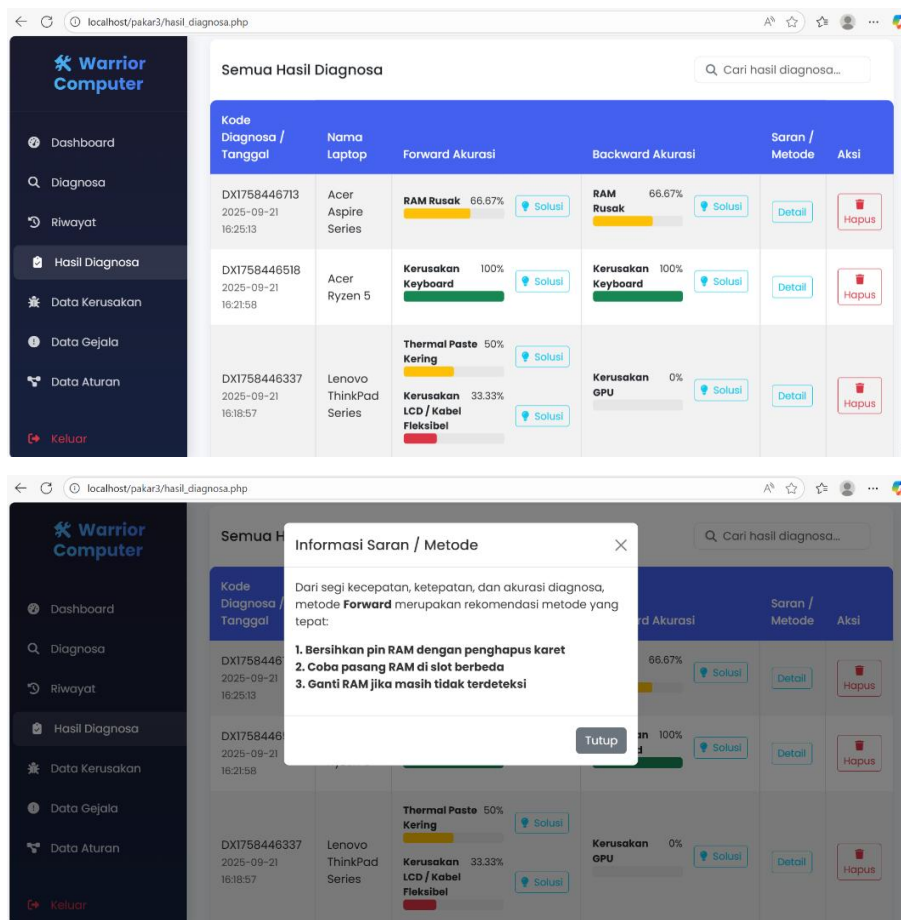
Pengujian validasi dilakukan dengan menggunakan 10 data kasus kerusakan laptop nyata yang diperoleh dari Warrior Computer Mendalo Jambi Setiap kasus berisi gejala kerusakan dan hasil diagnosa dari teknisi sebagai data pembandingan (ground truth). Sistem pakar kemudian diuji dengan dua metode inferensi, yaitu Forward Chaining dan Backward Chaining. Hasil uji validasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Validasi

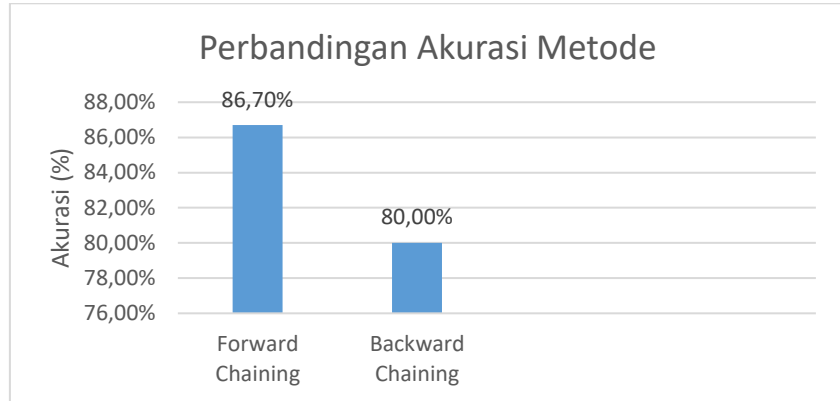
No	Nama Laptop	Gejala yang Muncul	Diagnosa Sistem	Diagnosa Teknisi	Validasi	Metode
1	Lenovo Slim 3	Layar gelap, laptop nyala tapi tidak tampil	Kerusakan kabel fleksibel layar	Kabel fleksibel layar rusak	Valid	Forward
2	Asus Vivobook X415EA	Bunyi beep saat nyala, sering blue screen, sering restart	RAM rusak/tidak terdeteksi	RAM rusak	Valid	Forward
3	IdeaPad S145	Laptop lambat, sering freeze, gagal booting, muncul error "OS not found"	Harddisk bad sector/rusak	Harddisk rusak	Valid	Forward
4	Lenovo IdeaPad 3	Laptop mati total tanpa respon, lampu indikator tidak menyala	Masalah Baterai	Baterai Rusak	Valid	Forward
5	Hp Pavillion Series	Laptop cepat panas, suara kipas sangat bising, mati tiba-tiba	Kipas pendingin rusak / thermal paste kering	Kipas pendingin rusak	Valid	Forward
6	Lenovo ThinkPad Series	GPU/Chipset VGA bermasalah (overheat atau solder retak)	Port charging rusak	Kerusakan GPU	Valid	Forward

No	Nama Laptop	Gejala yang Muncul	Diagnosa Sistem	Diagnosa Teknisi	Validasi	Metode
7	Acer Ryzen 5	Tombol keyboard tidak berfungsi / mengetik acak	Keyboard rusak (jalur/konektor)	Keyboard rusak	Valid	Forward
8	Acer Aspire 3	Layar pecah, muncul garis vertikal/horizontal	Kerusakan LCD/LED	Kerusakan Audio	Valid	Forward
9	Toshiba Satellite Series	Suara laptop pecah, volume kecil meski sudah maksimal, kadang tidak keluar suara sama sekali	Speaker/audio rusak (driver/audio chip)	Baterai rusak	Valid	Forward
10	Acer Aspire Series	Bunyi beep berulang saat dinyalakan, sering blue screen, laptop restart tiba-tiba	RAM tidak terdeteksi / modul RAM rusak	RAM Rusak	Valid	Forward

Berikut tampilan hasil diagnosa sistem yang pada uji validasi forward chaining dan backward chaining:



Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosa sistem pada Forward Chaining dan Backward Chaining
Berikut grafik perbandingan akurasi metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* berdasarkan hasil uji validasi:



Gambar 6. Grafik Perbandingan Akurasi *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

d. Analisis Perbandingan

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbedaan antara metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*, berikut adalah analisis perbandingan berdasarkan hasil pengujian:

Tabel 3. Analisis Perbandingan

No	Aspek	Forward Chaining	Backward Chaining
1	Akurasi	86,7% (26 dari 30 kasus sesuai)	80% (24 dari 30 kasus sesuai)
2	Kecepatan	Lebih cepat, karena langsung mencocokkan gejala dengan aturan yang tersedia.	Lebih lambat, karena sistem harus menguji hipotesis dengan menanyakan gejala satu per satu.
3	Kemudahan	Mudah digunakan oleh pengguna awam, cukup dengan memilih gejala yang muncul.	Lebih cocok untuk teknisi atau pengguna yang sudah memiliki dugaan awal kerusakan.
4	Konteks Penggunaan	Cocok ketika pengguna hanya mengetahui gejala kerusakan laptop.	Cocok ketika sudah ada hipotesis atau dugaan kerusakan tertentu.
5	Kelebihan	- Akurasi lebih tinggi. - Cepat dalam menghasilkan diagnosis. - User-friendly bagi pengguna awam.	- Dapat menguji hipotesis tertentu. - Lebih sistematis dalam validasi kerusakan spesifik.
6	Kekurangan	- Membutuhkan data gejala yang lengkap agar hasil diagnosis akurat. - Jika gejala kurang jelas, hasil bisa ambigu.	- Akurasi lebih rendah. - Proses diagnosis lebih lama. - Tidak efektif jika hipotesis awal salah.

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa metode *Forward Chaining* lebih unggul untuk diterapkan pada sistem pakar deteksi kerusakan laptop yang ditujukan bagi pengguna

umum maupun teknisi, terutama karena akurasi lebih tinggi dan lebih cepat menghasilkan diagnosis. Namun, metode Backward Chaining tetap memiliki peran penting ketika sistem digunakan untuk memvalidasi dugaan kerusakan tertentu secara terstruktur.

PEMBAHASAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar deteksi kerusakan laptop yang dikembangkan memiliki kinerja diagnosis yang sangat baik pada tahap validasi awal. Pada uji validasi menggunakan 10 kasus, seluruh keluaran diagnosis sistem dilaporkan sesuai dengan diagnosis teknisi sehingga akurasi mencapai 100%. Capaian ini mengindikasikan bahwa basis pengetahuan berbasis aturan (rule base) yang disusun dari wawancara, observasi, dan studi pustaka telah mampu merepresentasikan pola hubungan gejala–kerusakan pada kasus-kasus yang diuji. Dalam konteks sistem pakar, kondisi tersebut memperlihatkan bahwa transformasi pengetahuan teknisi ke dalam aturan IF–THEN dapat dijalankan secara konsisten oleh mesin inferensi untuk menghasilkan keputusan yang sejalan dengan pakar pada sampel terbatas.

Ketika pengujian diperluas menjadi 30 kasus, kinerja sistem menunjukkan perbedaan tingkat akurasi antar-metode. Metode Forward Chaining mencapai akurasi 86,70% (26/30 kasus sesuai), sedangkan Backward Chaining mencapai 80,00% (24/30 kasus sesuai). Penurunan akurasi dari validasi 10 kasus ke pengujian 30 kasus dapat dipahami sebagai konsekuensi dari meningkatnya variasi kasus dan kompleksitas gejala pada data yang lebih besar. Dalam praktik diagnosis kerusakan laptop, beberapa gejala bersifat tumpang tindih antar-kerusakan (misalnya “lambat”, “sering restart”, atau “hang”), sehingga jika rule base belum mencakup variasi kombinasi gejala yang cukup luas, sistem berpotensi memberikan diagnosis yang berbeda pada sebagian kasus. Temuan ini menegaskan bahwa performa sistem pakar sangat dipengaruhi oleh kelengkapan cakupan aturan dan kualitas proses akuisisi pengetahuan dari pakar maupun literatur.

Perbedaan akurasi tersebut juga dapat dijelaskan melalui karakteristik penalaran kedua metode. Forward Chaining bersifat *data-driven*, dimulai dari fakta/gejala menuju kesimpulan kerusakan. Pola ini lebih sesuai dengan kondisi pengguna awam maupun alur servis di lapangan, karena informasi awal yang paling mudah diperoleh adalah gejala yang terlihat, bukan dugaan komponen rusak. Kesesuaian ini membuat Forward Chaining cenderung lebih cepat menghasilkan keluaran dan pada penelitian ini memberikan akurasi yang lebih tinggi. Temuan

ini sejalan dengan penelitian Listiana (2025) yang menekankan bahwa forward chaining mampu memberikan diagnosis yang cepat dan efisien dari kombinasi gejala, serta sesuai dengan paparan mekanisme forward chaining pada studi Solihin et al. (2025) yang menggambarkan penelusuran dimulai dari fakta untuk mencapai kesimpulan berbasis aturan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat posisi forward chaining sebagai metode yang efektif untuk skenario pengguna yang hanya mengetahui gejala. Sebaliknya, Backward Chaining bersifat *goal-driven*, dimulai dari hipotesis kerusakan lalu diverifikasi menggunakan gejala pendukung. Pendekatan ini kuat ketika pengguna (khususnya teknisi) telah memiliki dugaan awal terhadap kerusakan tertentu, karena sistem dapat digunakan untuk menguji hipotesis secara sistematis. Temuan penelitian yang menyatakan backward chaining cocok saat sudah ada dugaan awal juga konsisten dengan penelitian Am (2022) yang menerapkan backward chaining dalam diagnosis kerusakan laptop dan menekankan penalaran berbasis pembuktian hipotesis dari sejumlah gejala. Namun, pada konteks operasional servis yang melibatkan banyak kasus dan pengguna awam, backward chaining dapat terasa lebih lambat karena membutuhkan langkah verifikasi bertahap dan efektivitasnya bergantung pada ketepatan hipotesis awal. Hal ini selaras dengan hasil penelitian ini, yakni backward chaining memiliki akurasi lebih rendah dan proses diagnosis cenderung lebih lama dibanding forward chaining pada pengujian 30 kasus.

Dari sisi kemudahan penggunaan, temuan bahwa forward chaining lebih mudah dipahami pengguna awam juga logis secara desain interaksi: pengguna cukup memilih gejala yang dialami, sistem langsung menelusuri aturan dan menampilkan kemungkinan kerusakan. Sebaliknya, backward chaining menuntut pengguna memilih hipotesis kerusakan terlebih dahulu, yang lebih realistis dilakukan oleh teknisi atau pengguna berpengalaman. Karena itu, rekomendasi penggunaan dua metode secara komplementer menjadi relevan: **Forward Chaining** dapat diposisikan sebagai mode utama untuk mempercepat diagnosis awal berbasis gejala, sedangkan **Backward Chaining** sebagai mode pendukung untuk memvalidasi dugaan kerusakan spesifik. Temuan ini juga memperlihatkan kontribusi praktis sistem pakar bagi layanan di Warrior Computer, yaitu membantu teknisi mempercepat identifikasi awal, mengurangi waktu “trial and error” pada diagnosis manual, serta memberikan informasi awal yang lebih jelas kepada pelanggan sebelum tindakan perbaikan dilakukan.

Meski demikian, hasil penelitian ini tetap memiliki implikasi keterbatasan yang penting dicermati. Akurasi yang menurun pada pengujian 30 kasus mengisyaratkan perlunya pengayaan

rule base agar mencakup lebih banyak variasi kombinasi gejala dan menangani gejala yang ambigu atau tumpang tindih. Selain itu, peningkatan reliabilitas dapat dilakukan dengan memperluas jumlah kasus uji, melibatkan lebih dari satu teknisi sebagai pembanding (*ground truth*), serta menambahkan mekanisme penanganan ketidakpastian (misalnya pembobotan gejala atau pendekatan *certainty factor*) agar sistem tetap stabil ketika input gejala tidak lengkap. Dengan langkah tersebut, sistem pakar diharapkan tidak hanya efektif pada sampel tertentu, tetapi juga lebih robust untuk variasi kasus yang lebih luas dan dinamis di lingkungan servis laptop.

KESIMPULAN

Sistem pakar berbasis aturan yang dikembangkan untuk diagnosis kerusakan laptop di Warrior Computer Mendalo Jambi dinyatakan mampu memenuhi tujuan penelitian, yakni menyediakan mekanisme diagnosis otomatis yang memungkinkan perbandingan kinerja metode Forward Chaining dan Backward Chaining. Evaluasi pada 30 kasus uji menunjukkan bahwa Forward Chaining mencapai akurasi 86,70% (26/30 kasus sesuai), sedangkan Backward Chaining mencapai 80,00% (24/30 kasus sesuai). Temuan ini mengindikasikan bahwa penalaran berbasis fakta atau gejala (*data-driven*) lebih efektif untuk konteks diagnosis awal dengan input gejala, sementara penalaran berbasis hipotesis (*goal-driven*) tetap relevan untuk verifikasi kerusakan spesifik, dengan perbedaan karakteristik proses di mana Forward Chaining lebih efisien dan Backward Chaining cenderung lebih lambat karena verifikasi bertahap.

Secara ilmiah, penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa integrasi dua strategi inferensi dalam satu sistem pakar dapat meningkatkan fleksibilitas penggunaan sesuai profil pengguna dan ketersediaan informasi awal, baik yang berangkat dari gejala maupun dari hipotesis. Secara praktis, sistem berpotensi meningkatkan efisiensi layanan servis melalui percepatan identifikasi awal kerusakan serta mendukung konsistensi keputusan teknisi melalui basis pengetahuan yang terstruktur. Penelitian lanjutan perlu memperluas jumlah dan keragaman data uji untuk meningkatkan validitas eksternal, menyempurnakan *rule base* melalui penambahan variasi aturan dan validasi multi-pakar untuk mengurangi bias pengetahuan, serta mengadopsi penanganan ketidakpastian seperti pembobotan gejala atau *certainty factor* agar sistem lebih robust pada kasus dengan gejala tidak lengkap atau tumpang tindih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyani, E., & Dhuhani, E. M. (2024). Transformasi Digital dalam Manajemen Perkantoran Pendidikan: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Visionary: Penelitian dan Pengembangan di Bidang Administrasi Pendidikan*, 12(1), 205–215. <https://ojspanel.undikma.ac.id/index.php/visionary/article/download/10785/5636>
- Am, A. N. (2022). Sistem Pakar Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Web. *JSR: Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 6(2), 169–175. <https://ojsamik.amikmitragama.ac.id/index.php/js/article/view/160>
- Balqis, A. N., Ramadhani, S. N., & Sumual, A. K. (2025). Operational risk in information technology: A literature review on identification mechanisms, assessment, and impact on risk management. *Journal of Economics, Management, and Accounting*, 1(1), 67–77. <https://scriptaintelektual.com/scripta-economica/article/view/141>
- Hananto, P. E., Sasongko, P. S., & Sugiharto, A. (2014). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkih dengan Metode Inferensi Forward Chaining. *Journal of Informatics and Technology*, 1(3), 1–14. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/joint/article/view/6318>
- Hasibuan, M. A. A., Pyung, D., Saktiawan, G. A., Al-fandi, D., Fatahillah, M., Syahputra, B. D., Kahfi, F., Nugraha, F. P., Kurniawan, A., & Albais, R. (2025). Pemanfaatan Teknologi Komputer dalam Meningkatkan Efisiensi Kerja di Era Digital. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 2(8), 14388–14393. <https://jicnusantara.com/index.php/jic/article/view/4566>
- Izzati, N., Imelia, S. S., & Hendra, H. (2025). Pemanfaatan Teknologi Komputer dalam Meningkatkan Efisiensi Kerja di Era Digital. *An-Najah: Journal of Islamic Economics*, 1(1), 469–477. <https://jurnal.almaidah.or.id/index.php/JNIE/article/view/87>
- Lake, Y., Saputra, F., & Taena, E. T. (2024). Pengaruh Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Pelanggan Telekomunikasi PT. Telkom Indonesia. *Jurnal Manajemen Bisnis dan Organisasi*, 3(2), 1–9. <https://jurnal-cahayapatriot.org/index.php/jmbo/article/view/327>
- Listiana, N. (2025). Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Diagnosa Penyakit Infeksi Bakteri. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 9(3), 1033–1044. <https://doi.org/10.33395/remik.v9i3.15134>
- Mayatopani, H., Subekti, R., Yudaningsih, N., & Sanwasih, M. (2022). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental dengan Mesin Inferensi Menggunakan Algoritma Dempster-Shafer Theory. *Jurnal Buana Informatika*, 13(1), 66–76. <https://doi.org/10.24002/jbi.v13i1.5568>
- Muhajir, A., & Chotijah, U. (2020). Aplikasi Berbasis Web Browser untuk Mendiagnosa Kerusakan Laptop dengan Metode Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 5(2), 112–122. <https://jurnal.stkipggritlungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/1790>
- Nareswari, A. N., & Suryaningsih, A. (2024). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kecepatan Respons terhadap Kepuasan Pelanggan di Restoran Marugame Udon. *Jurnal Riset Manajemen*, 2(4), 249–259. <https://jurnal.itbsemarang.ac.id/index.php/jurma/article/view/2715>
- Nuris, N., Yulia, E. R., & Solecha, K. (2021). Implementasi Particle Swarm Optimization (PSO) pada Analysis Sentiment Review Aplikasi Halodoc Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(1), 17–23. <https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/TI/article/view/1330>
- Pradana, M. S., Rohmaniah, S. A., & Rohmah, A. M. (2025). Masalah Penugasan Pada Teknisi untuk Perbaikan Mesin Produksi dalam Skenario Ketidakpastian. *UJMC (Unisda Journal*

- of Mathematics and Computer Science*), 11(1), 82–91. <https://ejournal.unisda.ac.id/index.php/ujmc/article/view/10571?articlesBySameAuthorPage=2>
- Rejani, H. F., & Utomo, A. P. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Teknisi Terbaik Menggunakan Metode Hibrid AHP-COPRAS pada PT. Telkom Akses Regional 4. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 16(1), 73–82. <https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/994>
- Sapriadi, S., Syaputra, A. E., Eirlangga, Y. S., Manurung, K. H., & Hayati, N. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 5(3), 71–78. <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i3.381>
- Saputra, F. A., & Budilaksono, S. (2025). Sistem Pengambilan Keputusan untuk Pemilihan Teknisi Terbaik pada PT Ganchang Net Menggunakan AHP dan ELECTRE. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (TEKINFO)*, 26(1), 66–77. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/TEKINFO/article/view/4683>
- Sariangisah, H., & Syahputra, F. (2024). Pelatihan Perakitan dan Instalasi Komputer pada SMP Ar Rahman. *Transformasi Masyarakat: Jurnal Inovasi Sosial dan Pengabdian*, 1(1), 17–27. <https://pkm.lpkd.or.id/index.php/Transformasi/article/view/81>
- Solihin, A. K., Natsir, F., & Opitasari, O. (2025). Deteksi Dini Kerusakan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Sistem Pakar Berbasis Forward Chaining. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi dan Manajemen (JATIM)*, 6(1), 15–23. <https://doi.org/10.31102/jatim.v6i1.3279>
- Sulaiman, S. F., & Priambodo, A. H. (2024). Downtime Data Center: Memahami Penyebab, Dampak, dan Solusi Efektif. *Sanskara Manajemen dan Bisnis*, 2(2), 67–78. <https://doi.org/10.58812/smb.v2i02.297>
- Tusakdiyah, S. H. (2022). Rancangan Aplikasi Perhitungan Berat Badan Ideal Menggunakan Metode Backward Chaining. *JEKIN-Jurnal Teknik Informatika*, 2(2), 96–111. <https://doi.org/10.58794/jekin.v2i2.191>