

Implementasi Forward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Berbasis Web: Studi Kasus Layanan Servis Laptop

Dimas Permadi¹, Dwipa Handayani^{1*}, Prio Kustanto¹, Muhammad Yasir¹, Achmad Noeman¹, Agus Hidayat¹

¹Informatika; Fakultas Ilmu Komputer; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl. Perjuangan No.81, Marga Mulya, Bekasi Utara, Bekasi, Jawa Barat, 17143, Telp. (021) 88955882; e-mail: 202110715037@mhs.ubharajaya.ac.id, dwipa.handayani@dsn.ubharajaya.ac.id, prio.kustanto@dsn.ubharajaya.ac.id, muhammad.yasir@dsn.ubharajaya.ac.id, achmad.noeman@dsn.ubharajaya.ac.id, agus.hidayat@dsn.ubharajaya.ac.id

* Korespondensi: e-mail: dwipa.handayani@dsn.ubharajaya.ac.id

Diterima: 8 Jan 2026; Review: 8 Jan 2026; Disetujui: 14 Jan 2026; Diterbitkan: 14 Jan 2026

Abstract

Laptop damage diagnosis at PT Tsurtech Solution is currently carried out manually, which can take more time and requires the technician's experience to identify problems accurately. This research aims to design and implement a web-based expert system to assist in diagnosing laptop damage based on symptoms inputted by users. The system is developed using the Forward Chaining algorithm, a data-driven reasoning method that matches facts (symptoms) with a set of predefined rules to conclude the type of damage. The system is built using the Waterfall development method, assisted by UML diagrams, and implemented with PHP programming language and MySQL database. Blackbox Testing is used to evaluate the system's functionality. The results show that the system can be used as a supporting tool to help both users and technicians perform initial laptop damage diagnosis more quickly and efficiently.

Keywords: Expert System, Damage Diagnosis, Laptop, Forward Chaining, Website

Abstrak

Diagnosa kerusakan laptop di PT Tsurtech Solution saat ini masih dilakukan secara manual, yang dapat memerlukan waktu lebih lama dan membutuhkan pengalaman teknisi dalam mengidentifikasi permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis website yang dapat membantu proses diagnosa kerusakan laptop berdasarkan gejala yang diinput pengguna. Sistem dirancang menggunakan algoritma Forward Chaining, yaitu metode penalaran data-driven yang mencocokkan fakta (gejala) dengan basis aturan untuk menyimpulkan jenis kerusakan. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Waterfall, dengan bantuan UML serta bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem diuji menggunakan metode Blackbox Testing untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai harapan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan untuk membantu pengguna maupun teknisi dalam melakukan diagnosa awal kerusakan laptop secara lebih cepat dan efisien.

Kata kunci: Sistem Pakar, Diagnosa Kerusakan, Laptop, Forward Chaining, Website

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai bidang dan aspek kehidupan. Tidak dapat dipungkiri bahwa hampir seluruh aktivitas manusia kini berkaitan dengan teknologi, karena peranannya yang memberikan kemudahan serta meningkatkan efisiensi dalam penyelesaian berbagai pekerjaan (Sunaryo et al., 2021). Salah satu wujud dari kemajuan teknologi tersebut adalah dikembangkannya sistem pakar. Sistem pakar merupakan suatu aplikasi komputer yang dirancang untuk mendukung proses pengambilan keputusan atau pemecahan masalah pada bidang tertentu, dengan memanfaatkan basis pengetahuan dan metode analisis yang telah dirumuskan oleh para ahli di bidang terkait. Sistem pakar mampu meningkatkan produktivitas karena memiliki kecepatan kerja yang lebih tinggi dibandingkan manusia, serta memungkinkan individu yang kurang berpengalaman untuk menjalankan tugas seakan-akan mereka memiliki keahlian seperti seorang pakar (Buchori et al., 2022). Sistem ini banyak digunakan di berbagai bidang, seperti kedokteran, manajemen bisnis, hingga perbaikan perangkat keras, salah satunya adalah laptop.

Laptop sebagai perangkat komputer portabel memiliki tingkat mobilitas tinggi (Rahmansyah & Susanti, 2021). namun juga rentan mengalami berbagai kerusakan yang sering kali sulit ditangani oleh pengguna awam (Sebastian et al., 2023). Di PT TSURTECH SOLUTION, banyak pelanggan datang dengan laptop bermasalah, sementara proses diagnosa yang masih dilakukan secara manual membutuhkan waktu lama dan berisiko kurang akurat, sehingga dapat menghambat perbaikan dan menurunkan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu teknisi dalam mendiagnosis kerusakan laptop secara lebih cepat, tepat, dan efisien.

Sistem pakar berlaku seperti seorang pakar pada bidangnya berisi fakta-fakta dan heuristik untuk memecahkan masalah tertentu. Sistem pakar didasarkan pada sistem pengetahuan, sehingga memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan atau kesimpulan dari sekumpulan kaidah (Nukman et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penggunaan sistem pakar yang memanfaatkan algoritma Forward Chaining merupakan alternatif solusi yang relevan. Dalam penerapannya terdapat banyak sekali algoritma dalam pembangunan sistem pakar seperti *forward chaining*. Metode *forward chaining* memiliki banyak kekurangan bahkan bila dibandingkan algoritma serupa seperti *backward chaining*. Dari segi runtime, metode *forward chaining* memiliki kekurangan yang cukup signifikan yaitu sebesar 72,5% pengguna menunggu lebih lama dibandingkan dengan menggunakan algoritma *backward chaining* yaitu sebesar 87,5% (Kusuma & Widiartha, 2023).

Forward Chaining (runut maju) merupakan metode penalaran yang dimulai dengan memanfaatkan sekumpulan data atau fakta yang tersedia untuk mencapai suatu kesimpulan akhir. Pendekatan ini juga dikenal sebagai penalaran maju (*forward reasoning*) atau pencarian yang digerakkan oleh data (*data-driven search*). Prosesnya diawali dari informasi awal (*if*) dan dilanjutkan menuju kesimpulan atau informasi yang diturunkan (*then*) (Sudibyo et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, judul dari penelitian ini adalah “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Berbasis Website Menggunakan Algoritma Forward Chaining” Diharapkan sistem dapat menjadi solusi inovatif dalam membantu teknisi maupun pengguna dalam mendiagnosis kerusakan laptop secara cepat dan efisien. Dengan demikian layanan yang diberikan juga semakin lebih baik dan dapat meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan.

2. Metode Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

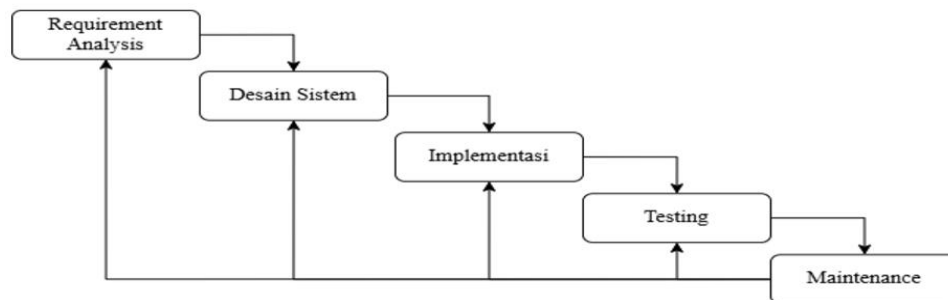
Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis melakukan tahapan penelitian sebagaimana kerangka penelitian sebagai berikut:

- a. Identifikasi Masalah, Langkah awal dalam penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi di PT Tsurteh Solution. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa proses diagnosa kerusakan pada laptop masih dilakukan secara manual, dan rentan terhadap kesalahan analisis. Permasalahan ini menjadi dasar untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.
- b. Rumusan Masalah, Setelah dilakukan identifikasi permasalahan, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah secara lebih spesifik untuk memperjelas arah penelitian. Rumusan masalah ini disusun untuk membantu penulis dalam menentukan tujuan utama dari sistem yang akan dibangun.
- c. Metode Pengumpulan Data, Dalam rangka menunjang penelitian, penulis mengumpulkan data melalui beberapa metode, yaitu observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, serta studi literatur dari berbagai sumber yang berkaitan. Data – data ini nantinya akan di analisis agar mendukung proses perancangan sistem.
- d. Algoritma, Algoritma yang digunakan dalam sistem ini adalah Forward Chaining. Algoritma ini bekerja dengan menelusuri data awal berupa gejala kerusakan yang dipilih pengguna, kemudian mencocokkannya dengan aturan-aturan yang ada hingga ditemukan kesimpulan berupa jenis kerusakan laptop. Sehingga sistem dapat memberikan hasil diagnosa awal yang sesuai dengan gejala yang di inputkan oleh pengguna.
- e. Perancangan dan Implementasi Sistem, Perancangan sistem dilakukan menggunakan UML (Unified Modeling Language) untuk mempermudah visualisasi sistem. Tahapan pengembangan menggunakan metode Waterfall karena memiliki tahapan yang terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, hingga pengujian.
- f. Pengujian Sistem, Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan pengujian menggunakan metode Black Box Testing. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur berjalan sesuai fungsinya tanpa melihat struktur kode. Hasil dari pengujian menjadi dasar dalam mengevaluasi keakuratan dan kinerja sistem.
- g. Kesimpulan Tahap terakhir dari proses penelitian adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan ini disusun berdasarkan hasil dari analisis dan pengujian sistem yang telah dibangun, serta

menggambarkan sejauh mana sistem pakar ini mampu membantu proses diagnosa kerusakan laptop di PT Tsurtech Solution.

2.2 Metode Waterfall

Model waterfall merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang paling umum digunakan. Pendekatan ini bersifat linear, dimulai dari tahap perencanaan hingga tahap akhir berupa pemeliharaan sistem. Setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, dan proses tidak memungkinkan untuk kembali ke tahap sebelumnya. Model SDLC ini juga dikenal sebagai model linier sekuensial (sequential linear) atau siklus hidup klasik (classic life cycle) (Pricillia & Zulfachmi, 2021).



Sumber: (Pricillia & Zulfachmi, 2021)

Gambar 1. Metode Waterfall

Pada gambar 1 menunjukkan beberapa tahapan dalam metode Waterfall yang terdiri dari :

1. Perencanaan Konsep (*Requirement Analysis*)

Tahap ini bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna atau klien dengan melakukan analisis terhadap permintaan mereka. Biasanya, data dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan pihak terkait. Dari sini akan diperoleh kebutuhan sistem secara keseluruhan, termasuk syarat pengembangan perangkat lunak. Hasilnya berupa dokumen kebutuhan sistem dan spesifikasi fungsional yang dibutuhkan.

2. Perancangan Sistem (System Design)

Tahap ini melibatkan pembuatan desain sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah diperoleh sebelumnya. Desain ini menjadi dasar untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

3. Implementasi (Implementation)

Pada tahap ini, desain sistem diubah menjadi kode program atau aplikasi melalui proses pengkodean (coding), sehingga sistem mulai dapat dijalankan.

4. Pengujian (Testing)

Setelah sistem berhasil dibangun, dilakukan pengujian untuk memastikan sistem berfungsi sesuai harapan dan memenuhi standar performa serta efisiensi yang ditetapkan.

5. Pemeliharaan (Maintenance)

Tahap ini dilakukan ketika sistem sudah digunakan. Jika terjadi kerusakan atau kendala teknis, perbaikan akan dilakukan agar sistem tetap berjalan dengan baik.

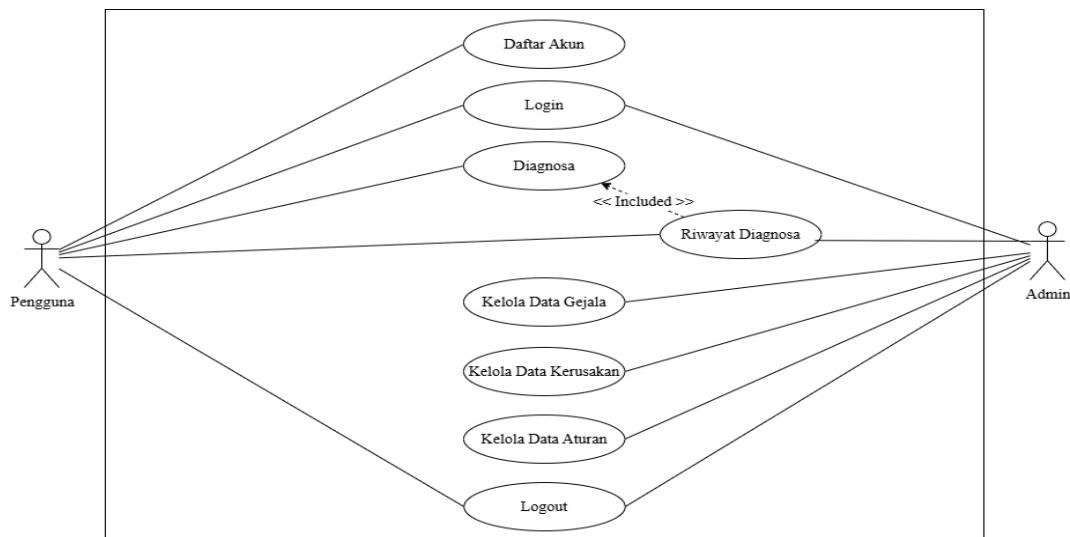
2.3 Forward Chaining

Forward Chaining merupakan metode penalaran yang mengevaluasi aturan secara berurutan berdasarkan data yang diberikan. Sistem akan memeriksa setiap aturan dalam basis aturan dan mengeksekusi aturan yang memenuhi kondisi, lalu melanjutkan ke aturan berikutnya hingga mencapai kesimpulan yang sesuai (Endriani et al., 2021).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan representasi visual yang menunjukkan bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi mereka. Diagram ini berfungsi untuk mengidentifikasi fungsionalitas sistem serta aktor-aktor yang berperan dan memiliki akses terhadap fungsi-fungsi tersebut (Suharni et al., 2023).



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 2. Use Case Diagnosa Kerusakan Laptop

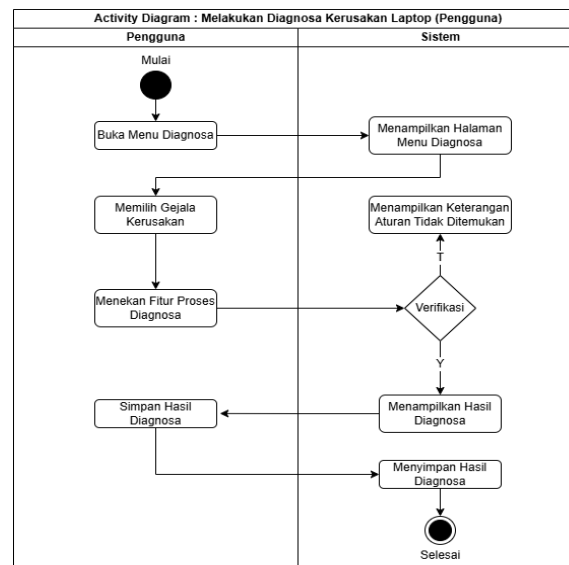
Pada gambar 2 menunjukkan Use Case yang menjelaskan proses interaksi antara aktor dengan sistem dan aktor lainnya. Terdapat dua role aktor yang berperan dalam sistem tersebut yaitu Pengguna dan Admin.

1. Pengguna berperan sebagai pihak yang memanfaatkan sistem untuk melakukan proses diagnosa kerusakan laptop berdasarkan gejala yang dialami. Pengguna dapat melakukan beberapa aktivitas seperti mendaftar akun, melakukan login ke dalam sistem, dan menjalankan proses diagnosa. Dalam proses diagnosa tersebut, pengguna juga dapat melihat riwayat diagnosa yang pernah dilakukan sebelumnya. Setelah selesai menggunakan sistem, pengguna dapat keluar dari sistem melalui fitur logout.
2. Admin bertanggung jawab dalam mengelola data yang digunakan sebagai dasar dalam proses diagnosa. Admin harus login terlebih dahulu sebelum dapat mengakses sistem.

Setelah berhasil login, admin dapat mengelola data gejala, data kerusakan, dan data aturan. Setelah proses pengelolaan selesai, admin dapat keluar dari sistem melalui fitur logout.

3.2. Activity Diagram

Pada activity diagram, digambarkan rancangan alur proses atau cara kerja dari suatu sistem yang berjalan. Diagram ini juga berfungsi untuk menjelaskan serta mendefinisikan urutan tampilan atau interaksi antarmuka yang terjadi di dalam sistem.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 3. Activity Diagram Melakukan Diagnosa Kerusakan Laptop

Pada gambar 3 menunjukkan activity diagram melakukan diagnosa kerusakan laptop. Proses dimulai ketika pengguna membuka menu diagnosa dan memilih gejala kerusakan yang dialami. Setelah itu, pengguna menekan fitur proses diagnosa, kemudian sistem melakukan verifikasi berdasarkan aturan yang tersedia. Jika aturan tidak ditemukan, sistem menampilkan informasi terkait. Jika aturan sesuai, sistem menampilkan hasil diagnosa. Selanjutnya, hasil diagnosa dapat disimpan oleh pengguna dan sistem akan menyimpan data tersebut, kemudian proses berakhir.

3.3. Implementasi Algoritma Forward Chaining

Algoritma Forward Chaining digunakan untuk menyimpulkan jenis kerusakan laptop berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna. Prosesnya dimulai dari data gejala, lalu dicocokkan dengan aturan yang ada hingga ditemukan hasil diagnosis. Jika tidak ada aturan yang cocok, sistem tidak dapat memberikan kesimpulan.

a. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan komponen utama dalam sistem pakar yang memuat kumpulan fakta dan aturan yang digunakan dalam proses inferensi. Pada sistem ini, basis pengetahuan terdiri atas tiga komponen utama, yaitu:

1. Data Kerusakan

Tabel 1. Data Kerusakan

Kode	Kerusakan	Solusi
K01	Mainboard/Mother Board	Periksa area mainboard, terutama kondisi kapasitor. Jika ditemukan komponen rusak seperti kapasitor yang mengembung, segera bawa ke teknisi.
K02	Processor	Lakukan pemeriksaan pada laptop untuk mengidentifikasi komponen yang mengalami gangguan atau kerusakan. Jika laptop tidak dapat menyala sama sekali, kemungkinan besar kerusakan terdapat pada prosesor. Karena prosesor laptop biasanya terintegrasi dengan motherboard, perbaikan biasanya memerlukan penggantian motherboard secara keseluruhan oleh teknisi ahli
K03	Chipset/VGA	Kerusakan ini tidak dapat ditangani secara manual, sehingga disarankan untuk segera membawa perangkat ke pusat layanan servis resmi (service center)
K04	Harddisk	Periksa sambungan antara hardisk dan soketnya, serta perhatikan apakah hardisk mengeluarkan suara keras atau berisik. Jika terdengar demikian, kemungkinan besar terdapat bad sector. Segera lakukan pencadangan data sebelum hardisk mengalami kerusakan total.
K05	RAM (Memori)	Lepaskan RAM dari laptop, bersihkan bagian pin-nya menggunakan penghapus karet, kemudian pasang kembali. Jika tetap tidak berfungsi, sebaiknya ganti dengan RAM yang baru.
K06	Keyboard/TouchPad	Biasanya, keyboard tidak berfungsi jika tombol function num lock dalam posisi aktif, matikan tombol function num lock tersebut. Sedangkan untuk touchpad yang tidak berfungsi, biasanya disebabkan oleh konektor touchpad yang longgar atau terlepas, sehingga perlu dipasang kembali konektornya.
K07	Kerusakan pada LCD	Matikan laptop dengan cara hard turn off, kemudian lepaskan baterai dan kabel charger. Tekan tombol power selama beberapa detik untuk menghilangkan sisa daya yang tersimpan. Setelah itu, pasang kembali baterai dan kabel charger, lalu nyalakan laptop. Jika masalah masih berlanjut, lakukan pemeriksaan pada konektor atau soket yang terkait dengan layar LCD.
K08	Kerusakan Baterai	Jika baterai tidak mengisi daya, lepaskan baterai dan nyalakan laptop hanya menggunakan adaptor AC. Jika laptop berfungsi normal dengan adaptor AC tetapi baterai tidak mengisi, kemungkinan besar baterai mengalami kerusakan dan perlu diganti dengan yang baru.
K09	Kerusakan Charger Laptop	Untuk mengatasi masalah adaptor yang berkedip, lakukan pengujian dengan menggunakan adaptor tersebut pada laptop lain yang memiliki merek sama. Apabila adaptor tetap menunjukkan gejala berkedip, maka dapat disimpulkan bahwa adaptor mengalami kerusakan dan perlu diganti dengan yang baru.
K10	Operasi Windows (OS)	Lakukan perbaikan sistem operasi melalui repair mode untuk mengatasi masalah yang terjadi. Apabila perbaikan masih belum berhasil atau untuk meningkatkan kinerja sistem operasi secara optimal, lakukan instalasi ulang. Selain itu, jika sistem operasi terinfeksi virus, penanganannya dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak antivirus yang mumpuni.

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Pada tabel 1 menunjukkan data kerusakan yang berisi daftar berbagai jenis kerusakan perangkat keras yang umum terjadi pada laptop. Setiap jenis kerusakan dilengkapi dengan kode identifikasi, deskripsi kerusakan, dan solusi penanganan. Informasi ini menjadi acuan utama bagi sistem saat memberikan hasil diagnosis.

2. Data Gejala

Tabel 2. Data Gejala

Kode Gejala	Gejala	Kode Kerusakan									
		K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10
G01	Semua lampu indikator led tidak menyala	✓									
G02	Terkadang tampilan gambar mati dan juga kadang hilang	✓									
G03	Muncul peringatan bahwa baterai CMOS lemah, dan meminta menekan F1 untuk melanjutkan.	✓									
G04	Laptop mendadak restart atau mendadak mati sendiri	✓	✓								
G05	Laptop hang atau error atau tidak tampil	✓									
G06	Hardisk tidak terdeteksi pada BIOS laptop (hardisk baru)	✓									
G07	Blue screen	✓		✓	✓	✓					
G08	Not charging	✓									
G09	Ketika dihubungkan charger ke laptop lampu adaptor berkedip berulang kali	✓									
G10	Mesin menyala sebentar kemudian mati	✓									
G11	Laptop tidak hidup sama sekali atau mati total	✓									
G12	Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan	✓	✓			✓					
G13	Layar laptop tidak menampilkan gambar atau mengalami kondisi blank			✓							
G14	Terdapat garis-garis warna yang tidak beraturan			✓							
G15	Tidak ada aliran listrik yang masuk ke perangkat			✓							
G16	Sistem sangat lambat dalam memproses atau memuat data				✓						✓
G17	Laptop mengeluarkan suara aneh atau tidak wajar				✓						
G18	Tidak dapat masuk ke tampilan Windows				✓						
G19	Tampil pesan "unknown disk boot error"				✓						
G20	Menampilkan pesan "retry boot disk"				✓						
G21	Proses instalasi sistem operasi tidak				✓						✓

Kode Gejala	Gejala	Kode Kerusakan									
		K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10
	dapat dilakukan										
G22	Terdengar suara beep ketika proses booting berlangsung					✓					
G23	Keyboard tidak dapat bekerja ketika digunakan						✓				
G24	Mouse atau touchpad tidak dapat digunakan						✓				
G25	Beberapa tombol keyboard tidak berfungsi ketika ditekan						✓				
G26	Saat mengetik, huruf atau angka yang muncul tidak sesuai						✓				
G27	Terdengar bunyi 'tut' secara bergantian sesaat setelah laptop dinyalakan, disertai dengan kondisi di mana keyboard secara otomatis mengetik sendiri saat digunakan						✓				
G28	Tombol <Fn> function tidak berfungsi						✓				
G29	Tampilan pada layar tampak lebih gelap dari biasanya atau terlihat redup							✓			
G30	Kondisi layar LCD hitam atau gelap							✓			
G31	Muncul garis vertikal atau horizontal pada tampilan layar LCD							✓			
G32	Hanya sebagian layar yang menampilkan gambar							✓			
G33	Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger								✓	✓	
G34	Terdapat tanda silang pada indikator baterai								✓		
G35	Baterai tidak bisa terisi penuh								✓		
G36	Proses re-charging tidak bisa dilakukan pada baterai laptop									✓	
G37	Laptop di charger posisi hidup kemudian mati									✓	
G38	Serangan virus										✓
G39	Proses pembaruan sistem windows mengalami kegagalan atau error										✓

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Pada tabel 2 menjelaskan data gejala, data gejala merupakan kumpulan tanda-tanda atau indikasi kerusakan yang dapat dirasakan atau diamati oleh pengguna. Setiap gejala dikodekan untuk mempermudah proses pencocokan dengan aturan.

3. Data Aturan

Tabel 3. Data Aturan

No	Aturan
1.	IF Semua lampu indikator led tidak menyala (G01) AND Terkadang tampilan gambar mati dan juga kadang hilang (G02) AND Muncul peringatan bahwa baterai

No	Aturan
	CMOS lemah, dan meminta menekan F1 untuk melanjutkan (G03) AND Laptop mendadak restart atau mendadak mati sendiri (G04) AND Laptop hang atau error atau tidak tampil (G05) AND Hardisk tidak terdeteksi pada BIOS laptop (hardisk baru) (G06) AND Blue screen (G07) AND Not charging (G08) AND Ketika dihubungkan charger ke laptop lampu adaptor berkedip berulang kali (G09) AND Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan (G12) THEN MAINBOARD/MOTHERBOARD (K01)
2.	IF Laptop mendadak restart atau mendadak mati sendiri (G04) AND Mesin menyala sebentar kemudian mati (G10) AND Laptop tidak hidup sama sekali atau mati total (G11) AND Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan (G12) THEN PROSESSOR (K02)
3.	IF Blue screen (G07) AND Layar laptop tidak menampilkan gambar atau mengalami kondisi blank (G13) AND Terdapat garis-garis warna yang tidak beraturan (G14) AND Tidak ada aliran listrik yang masuk ke perangkat (G15) THEN CHIPSET/VGA (K03)
4.	IF Blue screen (G07) AND Sistem sangat lambat dalam memproses atau memuat data (G16) AND Laptop mengeluarkan suara aneh atau tidak wajar (G17) AND Tidak dapat masuk ke tampilan Windows (G18) AND Tampil pesan "unknown disk boot error" (G19) AND Menampilkan pesan "retry boot disk" (G20) AND Proses instalasi sistem operasi tidak dapat dilakukan (G21) THEN HARDISK (K04)
5.	IF Blue screen (G07) AND Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan (G12) AND Terdengar suara beep ketika proses booting berlangsung (G22) THEN RAM (MEMORI) (K005)
6.	IF Keyboard tidak dapat bekerja ketika digunakan (G23) AND Mouse atau touchpad tidak dapat digunakan (G24) AND Beberapa tombol keyboard tidak berfungsi ketika ditekan (G25) AND Saat mengetik, huruf atau angka yang muncul tidak sesuai (G26) AND Terdengar bunyi 'tut' secara bergantian sesaat setelah laptop dinyalakan, disertai dengan kondisi di mana keyboard secara otomatis mengetik sendiri saat digunakan (G27) AND Tombol <Fn> function tidak berfungsi (G28) THEN KEYBOARD / TOUCHPAD (K06)
7.	IF Tampilan pada layar tampak lebih gelap dari biasanya atau terlihat redup (G29) AND Kondisi layar LCD hitam atau gelap (G30) AND Muncul garis vertikal atau horizontal pada tampilan layar LCD (G31) AND Hanya sebagian layar yang menampilkan gambar (G32) THEN KERUSAKAN PADA LCD (K07)
8.	IF Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger (G33) AND Terdapat tanda silang pada indikator baterai (G34) AND Baterai tidak bisa terisi penuh (G35) THEN BATERAI LAPTOP (K08)
9.	IF Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger (G33) AND Proses re-charging tidak bisa dilakukan pada baterai laptop (G36) AND Laptop di charger posisi hidup kemudian mati (G37) THEN KERUSAKAN CHARGER LAPTOP (K09)
10.	IF Sistem sangat lambat dalam memproses atau memuat data (G16) AND Proses instalasi sistem operasi tidak dapat dilakukan (G21) AND Serangan virus (G38) AND Proses pembaruan sistem windows mengalami kegagalan atau error (G39) THEN OPERASI WINDOWS(OS) (K10)
Sumber: Hasil Penelitian (2025)	

Pada tabel 3 menjelaskan data aturan yang berisi relasi antara kombinasi gejala dan jenis kerusakan yang dinyatakan dalam bentuk logika IF–THEN. Setiap aturan hanya akan aktif jika seluruh gejala pada bagian IF terpenuhi oleh input pengguna. Apabila kondisi tersebut terpenuhi, maka sistem akan menyimpulkan jenis kerusakan yang sesuai.

Contoh implementasi *forward chaining* dalam sistem ini ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Contoh Kasus

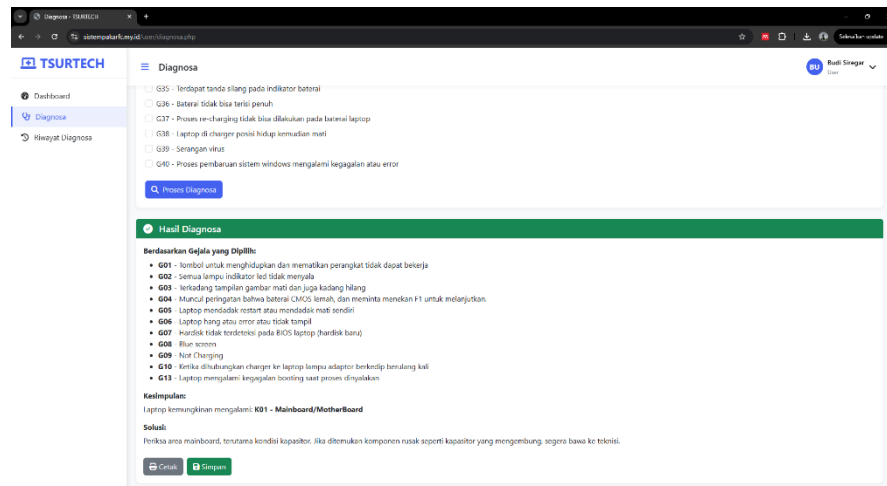
Kasus 1	
Gejala yang dipilih	: • (G08) – Blue Screen • (G17) – Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan • (G18) – Laptop mengeluarkan suara aneh atau tidak wajar • (G19) – Tidak dapat masuk ketampilan Windows • (G20) – Tampil pesan” unknown disk boot error” • (G21) – Menampilkan pesan “retry boot disk” • (G22) – Proses instalasi sistem operasi tidak dapat dilakukan
Cocok dengan aturan	: IF Blue screen (G08) AND Sistem sangat lambat dalam memproses atau memuat data (G17) AND Laptop mengeluarkan suara aneh atau tidak wajar (G18) AND Tidak dapat masuk ke tampilan Windows (G19) AND Tampil pesan” unknown disk boot error” (G20) AND Menampilkan pesan “retry boot disk” (G21) AND Proses instalasi sistem operasi tidak dapat dilakukan (G22) THEN HARDISK (K04)
Hasil	: (K04) – Kerusakan Harddisk
Solusi	: Periksa sambungan antara hardisk dan soketnya, serta perhatikan apakah hardisk mengeluarkan suara keras atau berisik. Jika terdengar demikian, kemungkinan besar terdapat bad sector. Segera lakukan pencadangan data sebelum hardisk mengalami kerusakan total.
Kasus 2	
Gejala yang dipilih	: • (G33) – Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger • (G36) – Proses re-charging tidak bisa dilakukan pada baterai laptop • (G37) – Laptop di charger posisi hidup kemudian mati
Cocok dengan aturan	: IF Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger (G33) AND Proses re-charging tidak bisa dilakukan pada baterai laptop (G36) AND Laptop di charger posisi hidup kemudian mati (G37) THEN KERUSAKAN CHARGER LAPTOP (K09)
Hasil	: (K09) – Kerusakan Charger Laptop
Solusi	: Untuk mengatasi masalah adaptor yang berkedip, lakukan pengujian dengan menggunakan adaptor tersebut pada laptop lain yang memiliki merek sama. Apabila adaptor tetap menunjukkan gejala berkedip, maka dapat disimpulkan bahwa adaptor mengalami kerusakan dan perlu diganti dengan yang baru.
Kasus 3	
Gejala yang dipilih	: • (G33) – Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger • (G34) – Terdapat tanda silang pada indikator baterai • (G35) – Baterai tidak bisa terisi penuh
Cocok dengan aturan	: IF Lampu indikator baterai tidak menyala ketika di charger (G33) AND Terdapat tanda silang pada indikator baterai (G34) AND Baterai tidak bisa terisi penuh (G35) THEN BATERAI LAPTOP (K08)

Hasil	:	(K08) – Kerusakan Baterai Laptop
Solusi	:	Jika baterai tidak mengisi daya, lepaskan baterai dan nyalakan laptop hanya menggunakan adaptor AC. Jika laptop berfungsi normal dengan adaptor AC tetapi baterai tidak mengisi, kemungkinan besar baterai mengalami kerusakan dan perlu diganti dengan yang baru.
Kasus 4		
Gejala yang dipilih	:	• (G16) – Sistem sangat lambat dalam memproses atau memuat data • (G21) – Proses instalasi sistem operasi tidak dapat dilakukan • (G38) – Serangan virus • (G39) – Proses pembaruan sistem windows mengalami kegagalan atau error
Cocok dengan aturan	:	IF Sistem sangat lambat dalam memproses atau memuat data (G16) AND Proses instalasi sistem operasi tidak dapat dilakukan (G21) AND Serangan virus (G38) AND Proses pembaruan sistem windows mengalami kegagalan atau error (G39) THEN OPERASI WINDOWS(OS) (K10)
Hasil	:	(K10) – Operasi Windows (OS)
Solusi	:	Lakukan perbaikan sistem operasi melalui repair mode untuk mengatasi masalah yang terjadi. Apabila perbaikan masih belum berhasil atau untuk meningkatkan kinerja sistem operasi secara optimal, lakukan instalasi ulang. Selain itu, jika sistem operasi terinfeksi virus, penanganannya dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak antivirus yang mumpuni.
Kasus 5		
Gejala yang dipilih	:	• (G07) – Blue screen • (G12) – Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan • (G22) – Terdengar suara beep ketika proses booting berlangsung
Cocok dengan aturan	:	IF Blue screen (G07) AND Laptop mengalami kegagalan booting saat proses dinyalakan (G12) AND Terdengar suara beep ketika proses booting berlangsung (G22) THEN RAM (MEMORI) (K005)
Hasil	:	(K05) – RAM (Memori)
Solusi	:	Lepaskan RAM dari laptop, bersihkan bagian pin-nya menggunakan penghapus karet, kemudian pasang kembali. Jika tetap tidak berfungsi, sebaiknya ganti dengan RAM yang baru.
Sumber: Hasil Penelitian (2025)		

Tabel 4 menjelaskan beberapa contoh kasus kerusakan laptop yang digunakan dalam proses penalaran sistem pakar. Setiap kasus terdiri dari gejala yang dipilih, aturan IF–THEN, hasil diagnosis, dan solusi. Gejala yang dimasukkan pengguna akan dicocokkan dengan aturan yang tersedia. Jika kondisi pada bagian IF terpenuhi, maka sistem menghasilkan diagnosis jenis kerusakan serta memberikan solusi penanganannya.

Berikut adalah tampilan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem:

Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Berbasis Website Menggunakan Algoritma Forward Chaining



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 4. Hasil Implementasi Kasus Pada Sistem

Pada Gambar 4 menunjukkan tampilan hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Sistem menampilkan daftar gejala yang terdeteksi, kemudian memberikan kesimpulan berupa jenis kerusakan laptop yang paling sesuai, yaitu K01 (Mainboard/Motherboard). Selain itu, sistem juga memberikan rekomendasi solusi yang dapat dilakukan sebagai langkah awal penanganan kerusakan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosis kerusakan laptop berbasis web dengan algoritma forward chaining berhasil dirancang dan diterapkan secara efektif. Sistem ini mempermudah pengguna dan teknisi dalam mengidentifikasi jenis kerusakan laptop melalui pemilihan gejala secara interaktif, kemudian mencocokkannya dengan basis aturan untuk menarik kesimpulan secara runut maju sesuai karakteristik forward chaining. Aplikasi ini terbukti membantu proses diagnosis secara cepat dan efisien, memberikan estimasi kerusakan serta saran penanganan awal, sehingga dapat menghemat waktu, biaya, dan memungkinkan pengguna mengenali masalah perangkat sebelum membawanya ke layanan servis.

Daftar Pustaka

Buchori, A., Khotijah, S., & Ramadan, A. S. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Java. *Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*, 6(1).
<https://doi.org/10.30998/semnasristek.v6i1.5645>

- Endriani, L., 1*, Z., Nurcahyo, G. W., & Yunus, Y. (2021). Metode Forward Chaining dalam Menganalisis Penyakit Kucing Akibat Infeksi Virus. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi (JSISFOTEK)*, 3. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i3.001>
- Kusuma, P. A. D., & Widiartha, I. M. (2023). *Perbandingan Algoritma Forward Chaining dalam Sistem Pakar Rekomendasi Peminatan Bidang Teknologi*. 1(4), 1119–1124.
- Nukman, Khulaimi, M., & Taqiudin, M. (2023). RANCANGAN SISTEM PAKAR SERVICE KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING Article Information. *Jurnal Tampiasih*, 1(2), 15–21.
- Pricillia, T., & Zulfachmi. (2021). Survey Paper: Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak(Waterfall, Prototype, RAD). *BANGKIT INDONESIA: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>
- Rahmansyah, A., & Susanti, S. (2021). Implementasi Authorized Service Center Management System Berbasis Web Di CV Next Solution. *Jurnal Infortech*, 3(2). <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech>
- Sebastian, R., Kusuma, A. P., & Puspitasari, W. D. (2023). Penggunaan Metode K-NEAREST Neighbor Untuk Mendiagnosa Kerusakan Laptop Dengan Teknik Data Mining. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(2).
- Sudibyo, H., Ulum, M. B., & Efendi, R. (2023). *Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit pada Tanaman Cabai*. 3(4).
- Suharni, Susilowati, E., & Pakusadewa, F. (2023). Perancangan Website Rumah Makan Ninik Sebagai Media Promosi Menggunakan Unified Modelling Language. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 12.
- Sunaryo, N., Yunus, Y., & Sumijan. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Identifikasi Pengembangan Minat dan Bakat Khusus pada Siswa. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3(2), 48–55. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.43>