Jurnal Inovasi Ilmu Komputer
Vol.4, No.1, Desember 2025, 23-34

e-ISSN : 2964-3414

Expert System For Laptop Fault Diagnosis Using The Forward Chaining Method

SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN LAPTOP MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Mohammad Alhilal [1], Hesti Astuti [2]

[1,2] Teknik Informatika; STMIK WIT Cirebon; Jl. Ariodinoto 14 Cirebon;
witstmik@gmail.com

Korespondensi: e-mail: hesti.wit@gmail.com

Abstrak: Kerusakan pada laptop mejadi kendala bagi pengguna khususnya di lingkungan pekerja. Seperti laptop tiba-tiba mati, keyboard tidak berfungsi, baterai tidak terisi dan banyak masalah lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis web menggunakan metode Forward Chaining yang mampu mendiagnosa kerusakan laptop. Metode ini digunakan karena kemampuannya dalam melakukan penalaran berdasarkan fakta yang diberikan pengguna hingga mencapai kesimpulan. Aplikasi dirancang untuk mempermudah identifikasi kerusakan dengan menampilkan rekomendasi solusi berdasarkan data kerusakan yang diinput, mampu memberikan diagnosis akurat dan meningkatkan efisiensi kerja teknisi. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan proses perbaikan laptop menjadi lebih cepat, efisien, dan membantu pengguna memahami permasalahan perangkat mereka sebelum perbaikan dilakukan.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Forward Chaining*

Abstract: *Damage to laptops is a problem for users, especially in the workplace. Examples include laptops suddenly shutting down, keyboards not working, batteries not charging, and many other issues. This study aims to design and develop a web-based expert system application using the Forward Chaining method that is capable of diagnosing laptop damage. This method is used because of its ability to reason based on facts provided by users to reach conclusions. The application is designed to facilitate the identification of damage by displaying recommended solutions based on the damage data input, providing accurate diagnoses and improving technician work efficiency. With this application, it is hoped that the laptop repair process will be faster, more efficient, and help users understand their device problems before repairs are carried out.*

Keywords*: Expert System, Forward Chaining*

1. Pendahuluan

Laptop atau komputer jinjing adalah komputer bergerak yang berukuran relatif kecil dan ringan, tergantung pada ukuran, bahan, dan spesifikasi laptop tersebut. Sebagai komputer pribadi, laptop memiliki fungsi yang sama dengan komputer pada umumnya. Komponen yang terdapat di dalamnya sama persis dengan komponen pada komputer, hanya saja ukuran diperkecil, dijadikan lebih ringan, lebih tahan panas, dan lebih hemat daya (Putra, 2019). Beberapa contoh masalah umum pada laptop adalah kinerja yang melambat, baterai yang cepat habis, layar yang tidak menyala, atau bahkan laptop yang tidak bisa dinyalakan sama sekali. Ketika terjadi masalah, pengguna laptop diharuskan untuk mendiagnosis dan memperbaiki kerusakan dengan cepat dan tepat.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam sekali pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli (Fadli, 2010).

Forward chaining adalah metode penalaran dalam sistem kecerdasan buatan atau sistem berbasis aturan di mana proses inferensi atau penarikan kesimpulan dilakukan dari fakta awal (data yang ada) menuju kesimpulan (tujuan yang ingin dicapai). Dalam forward chaining, sistem memulai dengan data yang diketahui dan menerapkan aturan yang sesuai untuk menghasilkan fakta baru hingga mencapai tujuan atau kesimpulan (Bendanu dkk., 2023).

Sistem Pakar berbasis web ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan gejala-gejala atau indikator masalah laptop yang pengguna alami, lalu sistem ini secara otomatis akan menganalisis dan memberikan hasil diagnosa serta langkah perbaikan yang sesuai. Melalui sistem ini, pengguna dapat mengetahui komponen laptop mana yang bermasalah sebelum melakukan pemeriksaan dan perbaikan dari teknisi. Aplikasi ini tidak hanya mempercepat proses identifikasi kerusakan tetapi juga membantu pengguna mengambil tindakan awal untuk mengatasi masalah, sehingga mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kenyamanan dalam memperoleh layanan perbaikan yang lebih cepat dan tepat.

2. Metode Penelitian

1. Metode Pengembangan Sistem Informasi

Waterfall dipilih sebagai metode pengembangan sistem informasi pada penelitian ini. Model air terjun (*Waterfall Model*) adalah pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang menggambarkan metode pengembangan linier dan berurutan. Metode ini terdiri dari lima hingga tujuh fase, setiap fase didefinisikan oleh tugas dan tujuan yang berbeda, di mana keseluruhan fase menggambarkan siklus hidup perangkat lunak hingga pengirimannya. Setelah fase selesai, langkah pengembangan selanjutnya mengikuti dan hasil dari fase sebelumnya mengalir ke fase berikutnya. (Hasanah & Untari, 2020:21)

2. Penalaran Metode *Forward Chaining*

Forward chaining merupakan metode penalaran dalam sistem kecerdasan buatan atau sistem berbasis aturan di mana proses inferensi atau penarikan kesimpulan dilakukan dari fakta awal (data yang ada) menuju kesimpulan (tujuan yang ingin dicapai). Dalam *forward chaining*, sistem memulai dengan data yang diketahui dan menerapkan aturan yang sesuai untuk menghasilkan fakta baru hingga mencapai tujuan atau kesimpulan (Bendanu dkk., 2023).

3. Penalaran Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan metode yang digunakan untuk merepresentasikan tingkat kepercayaan dalam sistem pakar. Dalam perhitungan ini, kita menggabungkan nilai kepercayaan dari user (MB - Measure of Belief) dan pakar (MD - Measure of Disbelief) untuk menentukan probabilitas suatu kerusakan berdasarkan gejala yang muncul (Yantoro & Astuti, 2022).

Langkah-langkah perhitungan *certainty factor:*

1) Menghitung CF dari setiap gejala kerusakan menggunakan rumus berikut:
   CF = CFUser x Cfpakar (2.1)
2) Jika ada lebih satu gejala yang berhubungan dengan satu kerusakan, maka hasil CF digabungkan menggunakan rumus:
   CFCombine = CF 1 + CF2 x (1 – CF1) (2.2)

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar dapat mendiagnosa kerusakan pada laptop sesuai dengan gejala kerusakan yang ada. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk menganalisa gejala yang dimasukkan pengguna secara berurutan hingga menghasilkan kesimpulan diagnosis. Bagian ini mencakup beberapa elemen utama seperti tabel keputusan pakar, pohon keputusan pakar, dan tabel relasi.

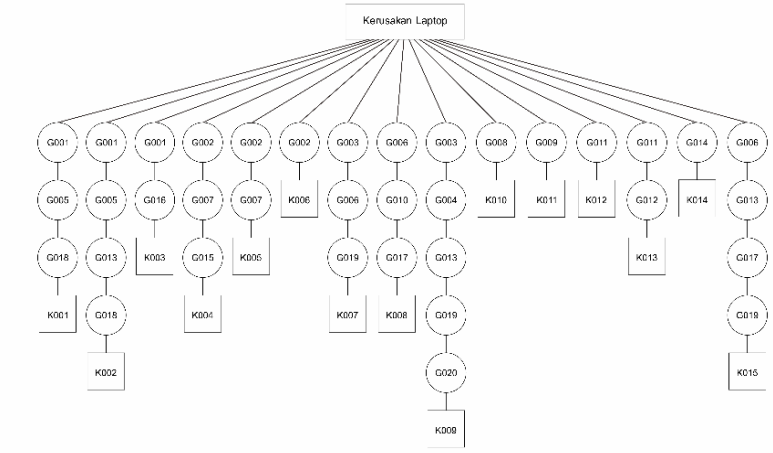
1. Implementasi Metode *Forward Chaining*

Gambar 1. menampilkan tabel keputusan pakar yang membantu pengambilan keputusan berdasarkan kondisi tertentu. Tabel ini berisi gejala, aturan yang berlaku dan kesimpulan yang diperoleh dari hasil inferensi.

Gejala | Kerusakan -->	K001	K002	K003	K004	K005	K006	K007	K008	K009	K010	K011	K012	K013	K014	K015
G001	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G002	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G003	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G004	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G005	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G006	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
G007	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G008	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
G009	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
G010	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G011	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
G012	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
G013	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G014	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
G015	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G016	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G017	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
G018	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
G019	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
G020	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Gambar 1. Tabel Keputusan Pakar

Menghasilkan pohon keputusan pakar yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pohon Keputusan Pakar

Dari pohon keputusan tersebut dihasilkanlah relasi yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Relasi *Forward Chaining*

No	Kode Gejala	Kode Kerusakan
1.	G01, G05, G018	K001
2.	G01, G05, G013, G018	K002
3.	G01, G016	K003
4.	G02, G07, G015	K004
5.	G02, G07	K005
6.	G02	K006
7.	G03, G06, G019	K007
8.	G06, G010, G017	K008
9.	G03, G04, G013, G20	K009
10.	G08	K010
11.	G09	K011
12.	G11	K012
13.	G12	K013
14.	G014	K014
15.	G006, G017, G019	K015

Deskripsi kerusakan ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Kerusakan

No	Kode Gejala	Deskripsi Kerusakan
1.	K001	Kerusakan pada power supply atau adaptor
2.	K002	Kerusakan pada baterai.
3.	K003	Kerusakan pada motherboard.
4.	K004	Kerusakan pada layar LCD.
5.	K005	Kerusakan pada kabel fleksibel LCD atau longgar.
6.	K006	Kerusakan pada inverter LCD.
7.	K007	Kerusakan pada RAM atau tidak terpasang dengan benar.
8.	K008	Kerusakan pada hard drive/SSD.
9.	K009	Kerusakan pada kipas pendingin atau ventilasi kipas pendingin tersumbat debu.
10.	K010	Kerusakan pada keyboard.
11.	K011	Kerusakan pada touchpad.
12.	K012	Kerusakan pada kartu Wi-Fi
13.	K013	Kerusakan pada Speaker.

No	Kode Gejala	Deskripsi Kerusakan
14.	K014	Kerusakan pada port USB.
15.	K015	Terjadi kerusakan atau corrupt pada sistem operasi.
16.	G001	Laptop tidak menyala sama sekali.
17.	G002	Laptop menyala tetapi layar blank.
18.	G003	Laptop sering restart sendiri.
19.	G004	Laptop terlalu panas (overheating).
20.	G005	Baterai tidak terisi (tidak charging).
21.	G006	Laptop lambat atau hang.
22.	G007	Layar laptop bergaris atau berkedip.
23.	G008	Keyboard tidak berfungsi.
24.	G009	Touchpad tidak berfungsi.
25.	G010	Suara aneh dari hard drive.
26.	G011	Laptop tidak dapat terhubung ke Wi-Fi.
27.	G012	Speaker tidak mengeluarkan suara.
28.	G013	Laptop mati tiba-tiba saat digunakan.
29.	G014	Port USB tidak berfungsi.
30.	G015	Layar pecah atau retak.
31.	G016	Laptop mengeluarkan bau terbakar.
32.	G017	Sistem operasi tidak bisa booting.
33.	G018	Laptop tidak mengenali charger.
34.	G019	Laptop sering blue screen.
35.	G020	Kipas laptop tidak berputar.

2. Metode *Certainty Factor*

Perhitungan metode *certainty factor* secara manual untuk mendiagnosa kerusakan pada laptop dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Relasi *Certainty Factor*

Kode_Gejala	Kode_Kerusakan	CFpakar
G001	K001	0.8
G002	K002	0.6
G003	K003	0.6
G004	K004	0.8
G005	K005	0.8
G006	K006	0.6
G007	K007	0.8
G008	K009	0.6
G009	K009	0.8
G010	K001	0.6

Kode_Gejala	Kode_Kerusakan	CFpakar
G011	K002	0.8
G012	K007	0.6
G013	K008	0.8
G014	K014	0.8
G015	K004	1
G016	K003	0.8
G017	K008	0.8
G017	K015	0.8
G018	K001	0.6
G018	K002	0.8
G019	K007	0.8
G019	K015	0.6
G020	K009	0.8

Keterangan Nilai Bobot CF pada tabel 3

0.2 : tidak yakin

0.4 : kurang yakin

0.6 : cukup yakin

0.8 : yakin

1 : sangat yakin

a. Data Awal

Perhitungan *Certainty Factor* ditampilkan apada tabel 4.

Tabel 4. Data Perhitungan *Certainty Factor*

CF	Gejala	Kerusakan	(CFpakar)	(CFUser)	CF(CFuser x Cfpakar)
CF1	G001	K001	0.8	0.8	0.64
CF2	G001	K002	0.6	0.8	0.48
CF3	G001	K003	0.6	0.8	0.48
CF4	G005	K002	0.8	0.6	0.48
CF5	G005	K001	0.6	0.6	0.36
CF6	G018	K001	0.6	0.4	0.24
CF7	G018	K002	0.8	0.4	0.32

b. Perhitungan Penggabungan CF

Kerusakan K001 (CF1, CF5, CF6)

CF1 dan CF5: CF_new = 0.64 + (0.36 × (1 - 0.64)) = 0.7696

Hasil dengan CF6: CF_final = 0.7696 + (0.24 × (1 - 0.7696)) = 0.8249

Kerusakan K002 (CF2, CF4, CF7)

CF2 dan CF4: CF_new = 0.48 + (0.48 × (1 - 0.48)) = 0.7296

Hasil dengan CF7: CF_final = 0.7296 + (0.32 × (1 - 0.7296)) = 0.8161

Kerusakan K003 (CF3)

CF_final = 0.48

Setelah melakukan perhitungan berdasarkan rumus *Certainty Factor*, nilai akhir dari setiap kerusakan didapat dengan cara menggabungkan semua CF yang berkaitan dengan kerusakan yang sama.

c. Hasil Akhir

Tabel 5 menampilkan hasil akhir perhitungan *certainty factor*

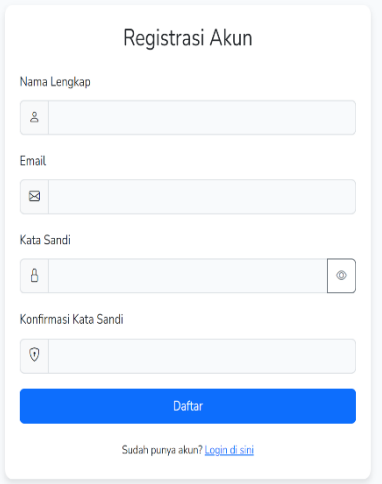
Kerusakan	CF Final	%
K001	0.8249	82.49%
K002	0.8161	1.61%
K003	0.48	48%

Berdasarkan hasil perhitungan Certainty Factor, kerusakan yang paling mungkin terjadi adalah K001 yaitu kerusakan pada *power supply* atau adaptor dengan tingkat kepastian sebesar 82.49%. Kerusakan lainnya memiliki tingkat kepastian yang lebih rendah sehingga kemungkinan terjadi lebih kecil dibandingkan K001.

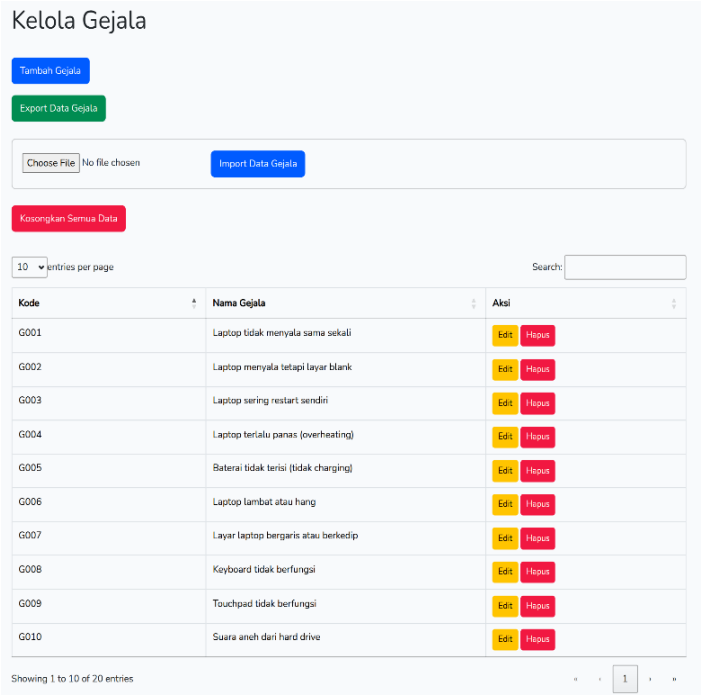
4. Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisa dengan metode *forward chaining*, pada bagian ini perancangan sistem di implementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web.

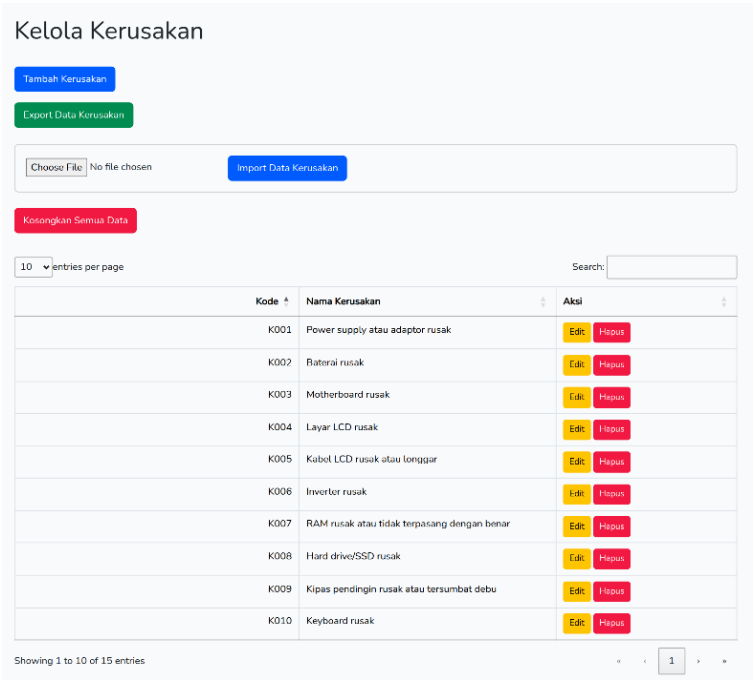
1. Halaman Register. Pengguna harus mempunyai akun terlebih dahulu apabila ingin berkonsultasi perihal kerusakan laptop.



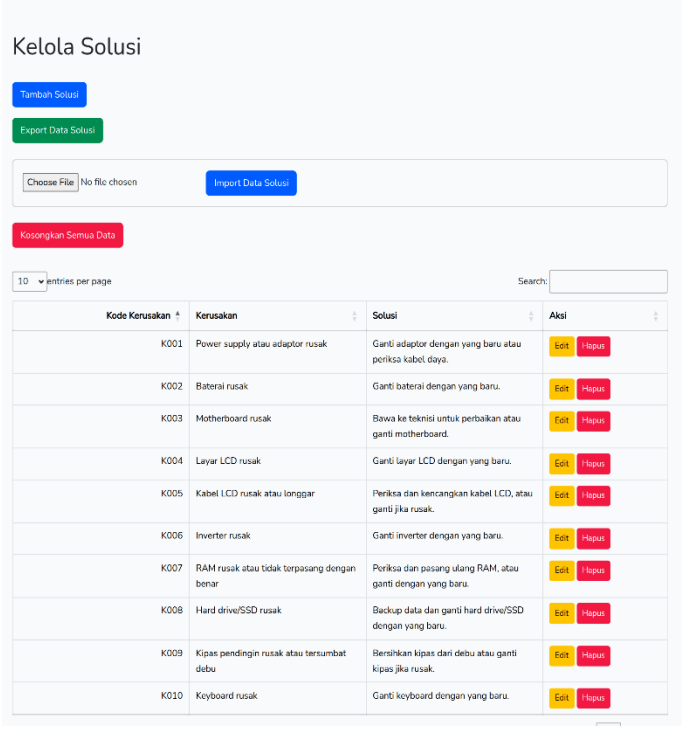
2. Halaman Kelola Gejala. Admin dapat mengelola data gejala, yaitu tambah data, edit, hapus dan cari.



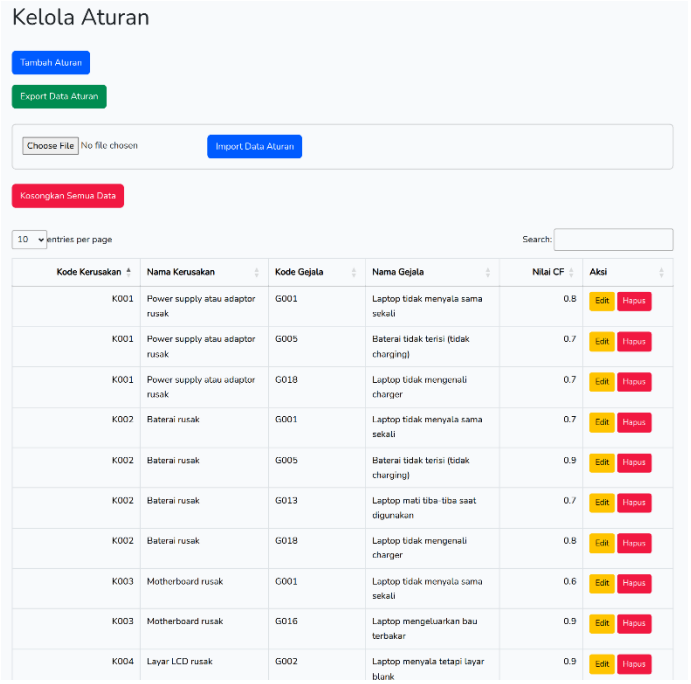
3. Halaman Kelola Kerusakan. Admin dapat mengelola data kerusakan, yaitu tambah data, edit, hapus dan cari.



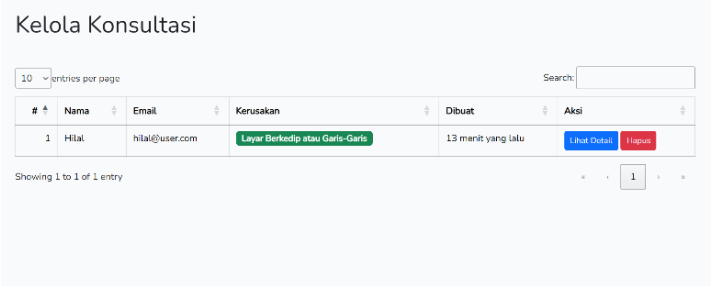
4. Halaman Kelola Solusi. Admin dapat mengelola data solusi, yaitu tambah data, edit, hapus dan cari.



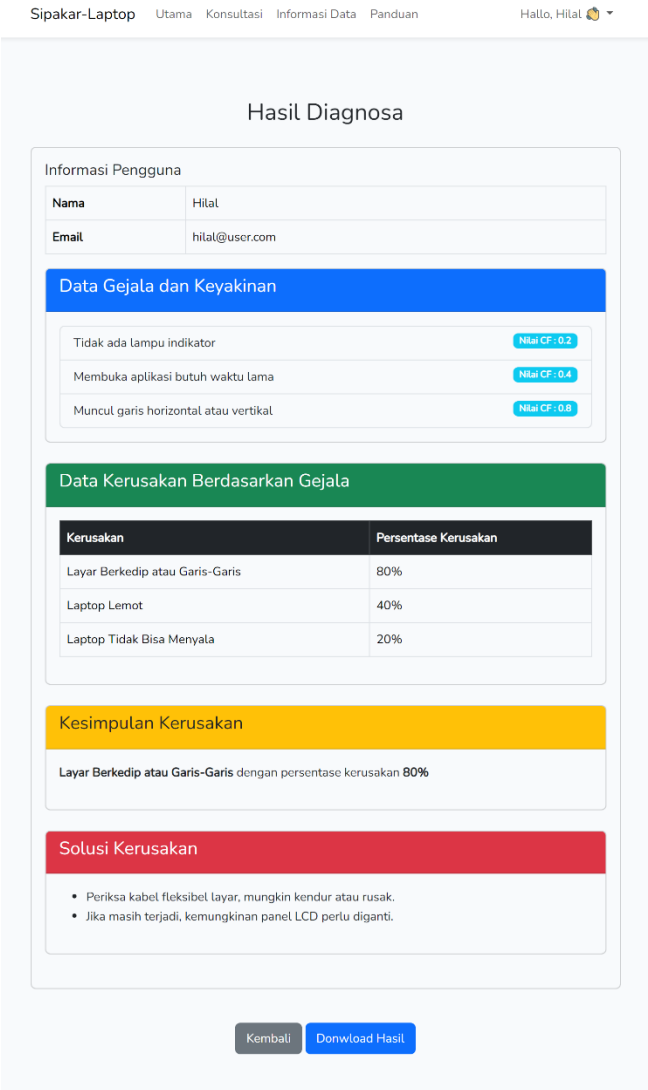
5. Halaman Kelola Aturan. Admin dapat mengelola data aturan, yaitu tambah data, edit, hapus dan cari.



6. Halaman Kelola Konsultasi. Admin dapat mengelola data konsultasi pengguna, yaitu tambah data, edit, hapus dan cari.



7. Hasil Diagnosa. Hasil diagnosis dari konsultasi dari pengguna.



5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa metode *Forward Chaining dan Certainty Factor* pada sistem pakar diagnosa kerusakan laptop berbasis web ini digunakan oleh pengguna untuk melakukan diagnosa kerusakan laptop sebelum melakukan mengajukan perbaikan pada laptop. Sistem ini dirancang dengan antarmuka yang responsif dan mudah digunakan, sehingga dapat diakses oleh teknisi maupun pengguna melalui perangkat berbasis web yang memberikan hasil diagnosa secara otomatis dan akurat sesuai dengan basis pengetahuan yang telah disusun.

Referensi

Bendanu, D. P. E., Bajuri, A., Febrian, M. A., Ilham, M., & Rosyani, P. (2023). Penerapan Teknik Forward Chaining untuk Pengambilan Keputusan Cerdas: Literatur Review. *AI Dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, *1*(1), 126–134.

Hamas, M., & Imaduddin, Z. (2019). *Pengembangan Sistem Jual Beli Bahan Pokok Petani Berbasis Aplikasi Mobile*. Jurnal Informatika Terpadu, 5(2), 49–55.

Prambudi, D. A., Widodo, C. E., & Widodo, A. P. (2018). *Expert System Application of Forward Chaining and Certainty Factors Method for the Decision of Contraception Tools. E3S Web of Conferences*, 31, 1–6.

Pranggono, S., & Arifianto, D. (2018). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining (FC) Berbasis Web. Journal of Science and Sosial Research*, 4307(August), 103–108.

Rich, E., Knight, K., & Nair, S. B. (2010). *Artificial intelligence*. Tata McGraw Hill.

Sahi, A. (2020). *Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online menggunakan Framework Codeigniter*. *Tematik*, *7*(1), 120–129.

Sari, M., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). *Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining*. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, *2*, 130–135. https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i4.34

Solecha, K., Jefi, J.-, Hendri, H., Badri, E., & Haidir, A. (2021). *Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining*. *Jurnal Infortech*, *3*(2), 164–170.

Sumirat, L. P., Cahyono, D., Kristyawan, Y., & Kacung, S. (2023). *DASAR-DASAR Rekayasa Perangkat Lunak*.

Williams, B. K., Sawyer, S. C., & Hutchinson, S. E. (1995). *Using information technology: A practical introduction to computers and communications*. McGraw-Hill Professional.

Yantoro, R., & Astuti, H. (2022). *Expert System Applications To Diagnose Damage To 3 Phase Induction Motor With Method Web-Based Forward Chaining Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosakerusakan Pada Motor Induksi 3 Fase Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. *1*(1), 88–101.