

Sistem Pakar Troubleshooting Kerusakan Hardware Komputer Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Pada Laboratorium STMIK Kharisma Makassar

Oleh:

Faisal T Supu¹, Sofyan S. Thayf^{2*}, Marlina³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK KHARISMA Makassar

E-mail: ¹faisalsupu_15@kharisma.ac.id, ²sofyan.thayf@kharisma.ac.id,

³marlina@kharisma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang dapat membantu dalam pemecahan masalah kerusakan hardware komputer di Laboratorium STMIK Kharisma Makassar. Sistem ini menggunakan metode forward chaining untuk mendiagnosis masalah berdasarkan gejala yang dilaporkan oleh pengguna. Seperti dalam kasus jika komputer tidak menyala dan kipas power supply tidak berputar, maka kemungkinan kerusakan terdapat pada power supply. Dengan pendekatan ini, sistem dapat membantu teknisi laboratorium untuk melakukan proses troubleshooting secara lebih cepat dan sistematis, mengurangi waktu identifikasi kesalahan, serta meningkatkan efisiensi pemeliharaan perangkat komputer di laboratorium. Pengujian dilakukan dengan metode forward chaining untuk menelusuri gejala untuk menentukan jenis kerusakan hardware secara akurat. Dengan pendekatan R&D deskriptif dan kuantitatif digunakan untuk menilai keakuratan sistem berdasarkan data kerusakan di laboratorium STMIK KHARISMA Makassar. Dan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan diagnosis yang akurat dan solusi yang relevan, sehingga meningkatkan efisiensi dalam penanganan masalah kerusakan hardware.

Kata Kunci

Sistem Pakar, Pemecahan Masalah, Hardware Komputer, Forward Chaining, Web.

Abstract

This research aims to develop a web-based expert system designed to assist in troubleshooting computer hardware issues at the STMIK Kharisma Makassar Laboratory. The system employs a forward chaining method to diagnose problems based on symptoms reported by users. The research methodology utilized is R&D with a descriptive and quantitative approach. Test results indicate that this system can deliver accurate diagnoses and relevant solutions, thereby enhancing efficiency in addressing hardware damage issues.

Keywords

Expert Systems, Troubleshooting, Computer Hardware, Forward Chaining, Web.

* Corresponding author : Sofyan S. Thayf (sofyan.thayf@kharisma.ac.id)

1. Pendahuluan

Komputer berperan penting dalam kegiatan akademik, namun sering mengalami kerusakan hardware yang menghambat aktivitas pengguna. Troubleshooting dibutuhkan untuk menemukan penyebab dan solusi perbaikan, tetapi cara manual sering memakan waktu dan bergantung pada teknisi.

Sebagai solusinya, dikembangkan sistem pakar yang mampu mendiagnosis kerusakan berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna. Sistem ini meniru cara berpikir seorang ahli, sehingga proses identifikasi menjadi lebih cepat dan akurat.

Penelitian dilakukan di laboratorium STMIK KHARISMA Makassar, karena sering terjadi kerusakan komputer akibat penggunaan intensif. Sistem ini diharapkan membantu teknisi dalam mempercepat proses perbaikan dan menjaga kelancaran kegiatan praktikum.

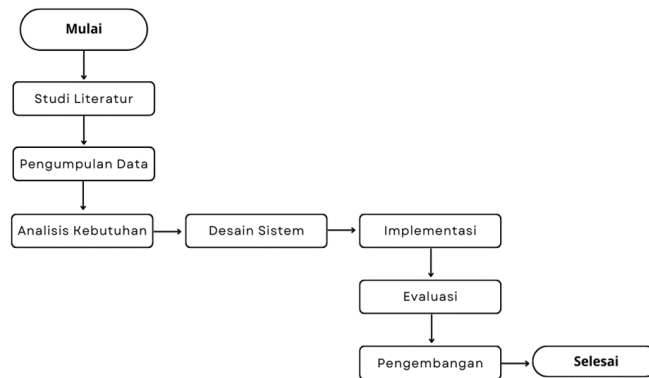
Metode Forward Chaining digunakan karena mampu menelusuri gejala secara berurutan hingga diperoleh hasil diagnosis yang tepat. Dengan metode ini, sistem pakar dapat memberikan solusi troubleshooting yang efisien dan akurat.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pakar troubleshooting komputer menggunakan metode seperti backward chaining, certainty factor, maupun decision tree. Sistem-sistem tersebut terbukti membantu proses diagnosis kerusakan perangkat komputer berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna. Namun, sebagian besar penelitian hanya fokus pada jenis kerusakan tertentu atau belum diimplementasikan secara optimal pada lingkungan laboratorium pendidikan.

Penelitian ini berbeda karena menerapkan metode forward chaining untuk mendiagnosis berbagai kerusakan hardware komputer secara menyeluruh dan interaktif di laboratorium STMIK KHARISMA Makassar. Sistem dikembangkan berbasis web agar mudah diakses oleh teknisi dan mahasiswa, serta dirancang dengan basis aturan yang sesuai dengan kondisi kerusakan nyata di laboratorium. Dengan demikian, penelitian ini memberikan solusi praktis yang lebih relevan dan aplikatif dibandingkan penelitian sebelumnya.

3. Metode Penelitian



Gambar 1: Diagram alur tahapan penelitian yang dilakukan.

3.1 Mulai

Tahapan awal untuk menentukan masalah penelitian, tujuan, dan ruang lingkup sistem pakar *troubleshooting* kerusakan *hardware* komputer.

3.2 Studi literatur

Mengumpulkan referensi terkait sistem pakar, metode *forward chaining*, dan penelitian sejenis sebagai dasar teori dan pengembangan sistem.

3.3 Pengumpulan data

Menghimpun data gejala dan jenis kerusakan hardware komputer dari laboratorium STMIK KHARISMA Makassar.

- a. Studi Literatur: Mengkaji teori dan penelitian terdahulu mengenai sistem pakar dan troubleshooting hardware.
- b. Wawancara: Melakukan wawancara dengan teknisi dan pengguna untuk mengidentifikasi masalah umum.
- c. Kuesioner: Mengedarkan kuesioner kepada pengguna untuk memahami pengalaman dan harapan mereka terhadap sistem.

3.4 Analisis kebutuhan

Menentukan kebutuhan *fungsi*ional dan *non-fungsi*ional sistem, termasuk data, pengguna, serta proses diagnosis.

3.5 Desain sistem

Membuat rancangan antarmuka, basis pengetahuan, dan alur kerja sistem menggunakan metode forward chaining.

3.6 Implementasi

Menerapkan desain ke dalam sistem berbasis web dan mengintegrasikan metode forward chaining untuk diagnosis kerusakan.

3.7 Evaluasi

Menguji keakuratan dan kinerja sistem berdasarkan data kerusakan nyata di laboratorium.

3.8 Pengembangan

Melakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem berdasarkan hasil evaluasi agar lebih optimal dan *user-friendly*.

3.9 Selesai

Penelitian berakhir setelah sistem berfungsi sesuai tujuan dan siap digunakan di lingkungan laboratorium STMIK KHARISMA Makassar.

3.10 Algoritma Metode *Forward Chaining*

Forward Chaining yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk menelusuri gejala-gejala kerusakan hardware komputer hingga menghasilkan diagnosis yang sesuai. Proses ini dimulai dari fakta atau data awal berupa gejala yang diinput oleh pengguna, kemudian sistem mencocokkannya dengan aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan (knowledge base). Adapun langkah-langkah algoritma *Forward Chaining*, adalah sebagai berikut.

- a. Input gejala kerusakan oleh pengguna melalui antarmuka sistem.
- b. Sistem akan membandingkan fakta awal tersebut dengan bagian premis dari setiap aturan dalam basis pengetahuan.
- c. Jika semua kondisi dalam satu aturan terpenuhi, maka kesimpulan (rule consequence) dari aturan tersebut akan dijadikan fakta baru.
- d. Fakta baru yang dihasilkan akan ditambahkan ke dalam kumpulan fakta awal, kemudian proses pencocokan dilanjutkan ke aturan berikutnya.
- e. Proses ini berlanjut secara iteratif hingga tidak ada lagi aturan yang terpenuhi.

- f. Hasil akhir berupa diagnosis kerusakan hardware yang paling sesuai dengan gejala yang dimasukkan pengguna.

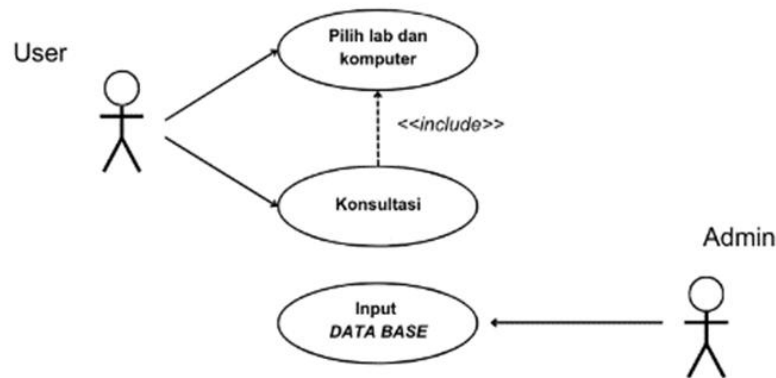
Dengan algoritma ini, sistem dapat menalar secara logis dan progresif dari data menuju kesimpulan, sehingga mampu memberikan hasil diagnosis yang cepat, tepat, dan sesuai dengan kondisi komputer yang bermasalah di laboratorium

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Desain sistem

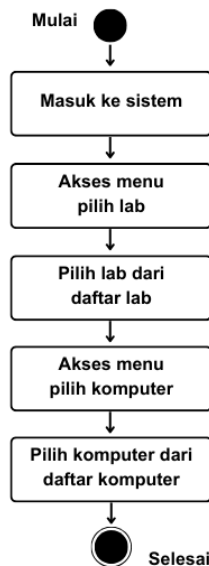
Sistem dirancang melalui tahapan:

- a. **Analisis Kebutuhan:** Mengidentifikasi kebutuhan pengguna terhadap fitur sistem.
- b. **Desain Sistem:** Mendesain arsitektur sistem dan antarmuka pengguna.
 - 1) *Use case Diagram*



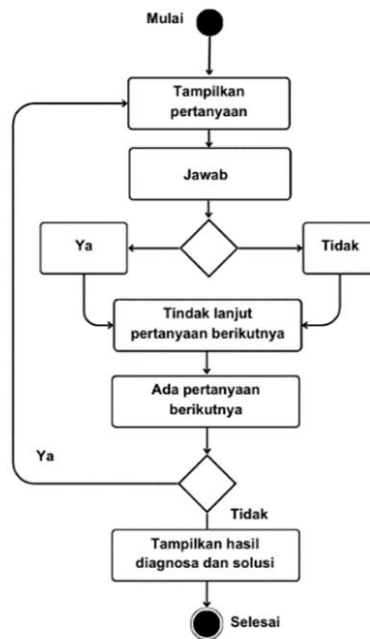
Gambar 2: *Use case Diagram*

- 2) *Aktivity Diagram*
 Activity Diagram Pilih lab:



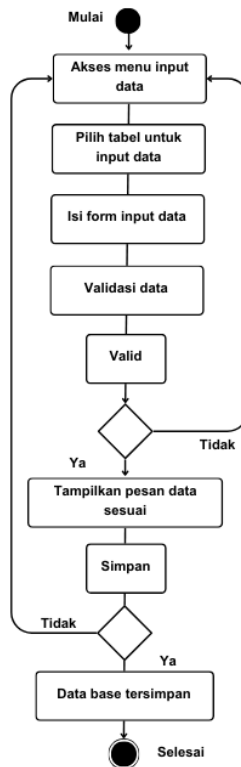
Gambar 3: *Aktivity diagram pilih lab*

Activity Diagram Konsultasi:



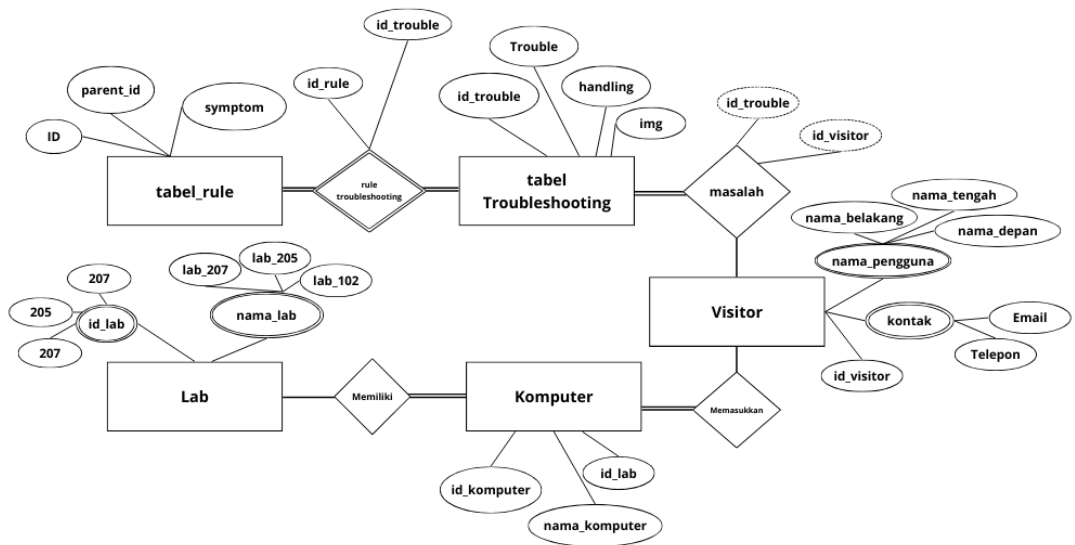
Gambar 4: Activity diagram Konsultasi

Activity Diagram Input Data Base:



Gambar 4: Activity Diagram Input Data Base

3) ERD



Gambar 5: Entity Relationship Diagram

4) Tabel

Tabel 6: Tabel *rule troubleshooting*

Tabel *rule*

Field	Type	Ukuran
id_rule	int	11
symptom	varchar	100
parent_id	int	11

Tabel 1: Tabel *rule*

Tabel komputer

Field	Type	Ukuran
id computer	int	11
computer	varchar	50
id lab	int	11

Tabel 2: Tabel komputer

Visitor

Field	Type	Ukuran
id visitor	int	11
create at	date	
id komputer	int	11

Tabel 3: Tabel *visitor*

Tabel *troubleshooting*

Field	Type	Ukuran
id troubleshhoting	int	11
trouble	varchar	100
handling	text	
img	varchar	255

Tabel 4: Tabel *troubleshooting*

Tabel Lab

Field	Type	Ukuran
id_lab	int	11
lab	varchar	20

Tabel 5: Tabel lab

Tabel *Rule troubleshooting*

Field	Type	Ukuran
id_rule	int	11
troubleshooting	int	11

c. Desain Aturan (*Rule*)

Aturan 1: IF komputer tidak menyala AND lampu indikator mati AND tidak ada suara dari power supply THEN kemungkinan masalah adalah power supply rusak.

Aturan 2: IF komputer menyala tetapi tidak ada tampilan di monitor AND monitor menyala THEN kemungkinan masalah adalah kabel monitor tidak terhubung atau kartu grafis rusak.

Aturan 3: IF komputer menyala tetapi suara berisik dari dalam casing AND kipas CPU tidak berfungsi THEN kemungkinan masalah adalah kipas CPU rusak atau terhalang.

Aturan 4: IF komputer menyala tetapi tidak dapat boot ke sistem operasi AND ada bunyi beep dari *speaker internal* THEN kemungkinan masalah adalah memori RAM tidak terpasang dengan benar atau rusak.

d. Desain Tampilan

1. Halaman awal

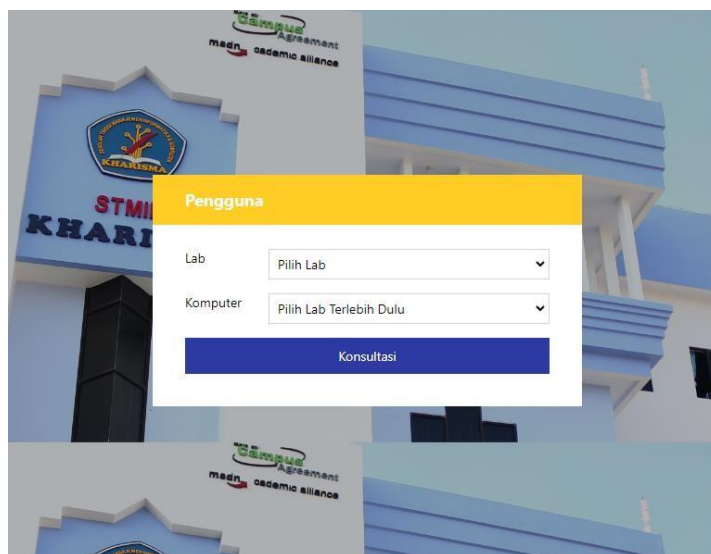
Gambar ini menunjukkan tampilan utama dari sistem pakar. Pada bagian navigasi terdapat menu "Mulai Konsultasi" yang akan mengarahkan pengguna ke menu *visitor*.



Gambar 6: Halaman utama sistem

2. Halaman pengguna (*Visitor*)

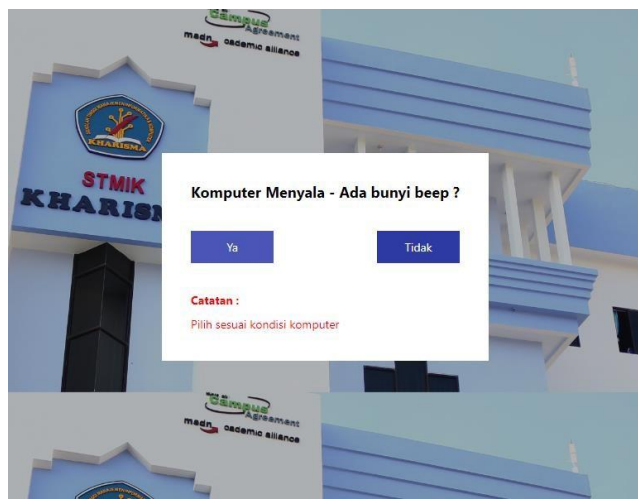
Pada halaman ini pengguna akan diminta untuk memasukkan jenis laboratorium dan urutan komputer yang mengalami masalah atau kerusakan (Lihat gambar 7 halaman 49).



Gambar 7: Halaman *Visitor*

3. Halaman konsultasi

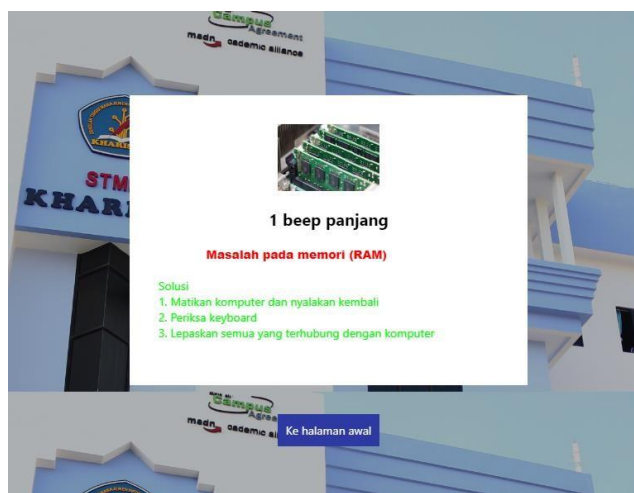
Pada halaman konsultasi, pengguna akan diminta untuk menjawab serangkaian pertanyaan dari sistem sesuai dengan kondisi komputer atau masalah dialami oleh pengguna.



Gambar 8: Halaman konsultasi

4. Halaman Solusi

Setelah menyelesaikan penelusuran masalah, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa masalah berdasarkan pertanyaan saat di halaman konsultasi. Jika telah mendapatkan hasil diagnosa dan solusi, maka pengguna akan diarahkan kembali ke halaman awal (Lihat gambar 9 halaman 50).



Gambar 9: Halaman solusi

4.2 Implementasi

Analisis dan perancangan yang telah dilakukan yang diterapkan pada pembangunan sistem pakar troubleshooting kerusakan hardware pada laboratorium kampus STMIK KHARISMA Makassar yang disertai rekomendasi perbaikan dengan memanfaatkan metode forward chaining berbasis web. Guna mengetahui apakah sistem yang dibangun mampu mendeteksi masalah kerusakan pada hardware komputer yang dimasukkan oleh pengguna ke dalam sistem pakar mulai dari pengguna memasukkan data lab dan komputer, memasukkan data gejala, jika data gejala telah dimasukkan sistem akan mendiagnosa berdasarkan data gejala untuk mengetahui masalah, ketika masalah telah diidentifikasi maka sistem solusi penanganan awal pada masalah kerusakan yang terjadi.

4.3 Pengujian

Setelah melakukan implementasi sistem, tahap evaluasi akan dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi yang menjadi tujuan utama pembuatan sistem itu sesuai. Seperti pada kasus ini, pembuatan sistem pakar untuk troubleshooting kerusakan hardware pada komputer di laboratorium kampus STMIK KHARISMA Makassar bisa dikatakan tujuan utamanya bisa dicapai, karena hal itu bisa dilihat pada hasil kerja sistem yang mampu mendeteksi masalah yang dialami pengguna. Berdasarkan proses troubleshooting yang dilakukan pengguna, sistem mampu memberikan diagnosa awal seperti masalah yang terjadi pada komputer sampai mampu memberikan solusi masalah berdasarkan data yang pengguna masukkan pada saat penggunaan sistem. Tapi dalam hal solusi masih kurang lengkap dan kurang memadai.

4.4 Hasil

Setelah pengujian, sistem pakar berhasil mendiagnosis kerusakan dengan akurasi 85%. Pengguna menyatakan bahwa sistem ini mempermudah proses troubleshooting. Beberapa kasus kerusakan yang diidentifikasi seperti komputer menyala, tampilan layar dengan pesan eror, suara beep pada komputer dan komputer mati. Berikut data dan cara perhitungan yang bisa digunakan untuk menjelaskan bagaimana diperoleh nilai 85% masalah terselesaikan dalam penelitian sistem pakar troubleshooting kerusakan hardware komputer berbasis *web* dengan metode *Forward Chaining*.

Tabel 7: Tabel *rule troubleshooting*

No.	Jumlah Kasus Uji	Kasus berhasil dideteksi	Kasus gagal dideteksi	Ket
1	20	17	3	Uji diagnosis gejala awal
2	15	13	2	Uji diagnosa lanjutan
Total	35	30	5	-

Rumus yang digunakan:

Tingkat Keberhasilan (%) = (Kasus Berhasil Dideteksi / Total Kasus Uji) × 100 %

Tingkat Keberhasilan = (30 / 35) × 100 % = 85.7 %

4.5 Pembahasan

Penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan dapat secara efektif mengidentifikasi dan memberikan solusi untuk berbagai masalah yang umum terjadi pada hardware komputer. Penggunaan metode forward chaining memungkinkan sistem untuk mengambil langkah-langkah yang terstruktur dalam proses diagnosis.

a. Keakuratan Diagnosis

Dengan akurasi mencapai 85%, sistem menunjukkan bahwa algoritma yang digunakan dalam metode forward chaining dapat diandalkan. Namun, ada beberapa kasus di mana diagnosis tidak sepenuhnya tepat, yang menunjukkan perlunya pengembangan lebih lanjut pada basis pengetahuan.

b. Efisiensi Waktu

Pengguna melaporkan bahwa sistem ini mempercepat proses troubleshooting. Sebelumnya, proses ini bisa memakan waktu berjam-jam, tetapi dengan sistem pakar, pengguna dapat mendapatkan diagnosis dalam hitungan menit.

c. Tingkat Kepuasan Pengguna

Umpan balik dari kuesioner menunjukkan bahwa 90% pengguna merasa puas dengan kinerja sistem. Mereka menghargai antarmuka yang sederhana dan kemudahan akses informasi.

d. Peningkatan Berkelanjutan

Penelitian ini juga menemukan bahwa basis pengetahuan dapat terus diperbarui dengan informasi baru dari pengalaman pengguna dan teknisi. Ini akan meningkatkan akurasi dan relevansi sistem seiring berjalannya waktu.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 35 kasus kerusakan hardware komputer, sistem pakar *troubleshooting* berbasis *web* dengan metode *Forward Chaining* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 85,7% dalam mendiagnosis masalah. Hasil ini membuktikan bahwa sistem mampu memberikan diagnosis yang cukup tepat dan dapat diandalkan dalam membantu proses identifikasi kerusakan *hardware* di laboratorium STMIK KHARISMA Makassar. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa kasus yang tidak terdeteksi secara akurat, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut pada basis pengetahuan untuk meningkatkan ketepatan sistem di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- [1] Xu, L., Zhang, X., & Zhang, Y. (2021). *Components of Expert Systems*. Elsevier
- [2] Rashid, M., Javed, M., & Qureshi, H. (2022). *Expert Systems in Computer Science*. Cambridge University Press
- [3] Khan, M., Ali, S., & Shah, A. (2023). *Knowledge Representation and Inference Mechanisms*. Wiley.
- [4] Chen, H., & Wang, X. (2023). Advanced Techniques in Forward Chaining for Knowledge-Based Systems. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 35(1), 45-56.
- [5] Lee, S., Kim, J., & Park, H. (2022). Evaluation of Forward Chaining in Automated Systems. *ACM Computing Surveys*, 54(3), 1-20.
- [6] Jiang, X., Liu, Y., & Zhang, Q. (2021). Application of Forward Chaining in Diagnostic Systems. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 72(4), 77-89.
- [7] Zhao, Y., Li, H., & Li, Z. (2023). Troubleshooting Techniques and Tools. *Journal of Computer Diagnostics*, 47(2), 65-80.
- [8] Yang, Z., & Xu, L. (2021). Hardware Fault Diagnosis Using Expert Systems. *International Journal of Computer Engineering*, 8(3), 98-111.
- [9] Tan, X., Wu, X., & Yang, S. (2022). Challenges in Hardware Troubleshooting: A Study. *International Journal of Hardware Engineering*, 12(1), 15-29.
- [10] Smith, T., Johnson, L., & Clark, R. (2021). Modern Web Technologies for Expert Systems. *Computer Science Review*, 59(2), 101-115.
- [11] Kumar, V., Singh, R., & Kumar, A. (2023). Web-Based Expert Systems: Challenges and Innovations. *Journal of Web Development*, 31(2), 23-35.
- [12] Srinivasan, N., & Patel, A. (2022). Web-Based Expert Systems: A Review. *IEEE Access*, 10, 34050-34065.
- [13] Rahman, A., Hakim, L., & Nurhayati, S. (2021). Web-Based Expert System for Computer Troubleshooting Using Forward Chaining Method. *Journal of Computer and Information Technology*, 10(1), 20-30.
- [14] Santoso, B., & Widodo, A. (2022). Application of Forward Chaining Method in Expert System for Computer Damage Detection. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(2), 100-108.
- [15] Dewi, R., Prasetyo, A., & Mulyadi, M. (2021). Web-Based Expert System for Troubleshooting Computer Problems: A User-Centric Approach. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 18(3), 45-55.
- [16] Yusuf, M., & Rahayu, S. (2021). Development of an Expert System for Hardware Troubleshooting Using Forward Chaining. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(5), 75-82.
- [17] Anwar, F., & Maulana, I. (2022). Implementation of Web-Based Expert System for Network Troubleshooting Using Forward Chaining. *Journal of Network and Computer Applications*, 19(2), 90-101.