

Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Komputer Berdasarkan Gejala Hardware Komputer

Mustika Ningrum¹, Al Qoyim²

¹²Universitas Indonesia Mandiri

Email: mustikaningrum@uimandiri.ac.id, alqoyim@uimandiri.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi komputer yang pesat menyebabkan meningkatnya kompleksitas perangkat keras (hardware) dan potensi terjadinya kerusakan. Pengguna awam sering kali mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyebab kerusakan secara tepat tanpa bantuan teknisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis kerusakan komputer berbasis metode Certainty Factor (CF) sebagai alat bantu dalam mendeteksi kerusakan hardware berdasarkan gejala yang muncul. Metode CF digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan antara gejala dan hipotesis kerusakan berdasarkan pengetahuan pakar. Sistem ini dirancang menggunakan pendekatan *forward chaining* dan diimplementasikan dalam bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosis kerusakan komputer dengan tingkat keyakinan hingga 0,95, yang mengindikasikan tingkat keakuratan yang sangat tinggi. Sistem ini terbukti mampu memberikan hasil diagnosis yang mendekati analisis pakar serta mempermudah pengguna dalam melakukan deteksi awal kerusakan komputer. Dengan demikian, penerapan metode Certainty Factor dapat menjadi solusi efektif untuk menangani ketidakpastian dalam proses diagnosis berbasis sistem pakar.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Certainty Factor, Diagnosa Kerusakan, Hardware Komputer

Abstract

The rapid development of computer technology has increased the complexity of hardware components and the potential for damage. Non-technical users often find it difficult to identify the causes of hardware failure without expert assistance. This study aims to develop an expert system for computer hardware damage diagnosis using the Certainty Factor (CF) method as a tool to assist in detecting hardware malfunctions based on observed symptoms. The CF method is applied to calculate the confidence level between symptoms and possible damage hypotheses based on expert knowledge. The system was designed using a *forward chaining* approach and implemented with PHP and MySQL. The test results show that the system can diagnose hardware failures with a confidence value of up to 0.95, indicating a high level of accuracy. The system provides diagnostic results comparable to expert analysis and helps users perform early detection of computer problems. Therefore, the application of the Certainty Factor method proves to be an effective approach in handling uncertainty in expert-based diagnostic systems.

Keywords: Expert System, Certainty Factor, Diagnosis, Computer Hardware

1. Pendahuluan

Perangkat komputer memiliki peranan penting dalam menunjang berbagai aktivitas, baik di bidang pendidikan, bisnis, maupun pemerintahan. Namun, semakin kompleksnya komponen hardware membuat proses deteksi kerusakan menjadi sulit dilakukan oleh pengguna awam. Kesalahan dalam mendiagnosis kerusakan dapat menyebabkan penanganan yang tidak tepat dan meningkatkan biaya perbaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang dapat membantu pengguna untuk melakukan deteksi dini terhadap kerusakan komputer berdasarkan gejala yang muncul.

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang meniru kemampuan seorang pakar dalam mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya (Ravuri et al., 2018). Sistem ini bekerja dengan basis pengetahuan dan mesin inferensi untuk memecahkan masalah pada domain tertentu. Salah satu tantangan utama dalam sistem pakar adalah adanya ketidakpastian dalam gejala yang diberikan pengguna. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan metode *Certainty Factor* (CF) yang mampu memberikan tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis (Huang et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode CF untuk berbagai kasus diagnosis, seperti bidang medis dan deteksi kerusakan mesin, dan menunjukkan hasil yang cukup akurat (Lepakshi et al., 2022). Dalam konteks perangkat komputer, sistem pakar dengan CF dapat membantu pengguna mengidentifikasi jenis kerusakan hardware seperti power supply, hard disk, RAM, atau motherboard berdasarkan gejala yang dirasakan. Sistem ini juga memberikan nilai kepastian terhadap hasil diagnosis, sehingga pengguna dapat mengetahui tingkat keakuratan informasi yang diberikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Komputer Berdasarkan Gejala Hardware Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Sistem ini diharapkan mampu membantu pengguna dalam mengidentifikasi kerusakan hardware komputer secara cepat, efisien, dan dengan tingkat kepastian tertentu. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem diagnosis berbasis pengetahuan pada bidang perangkat keras komputer.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang dirancang untuk meniru kemampuan pakar manusia dalam menyelesaikan masalah tertentu. Sistem ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisi fakta dan aturan yang diperoleh dari pakar, sedangkan mesin inferensi bertugas untuk melakukan proses penalaran berdasarkan aturan yang ada (Ravuri et al., 2018). Sistem pakar banyak digunakan untuk diagnosis karena mampu memberikan solusi yang konsisten dan cepat terhadap permasalahan kompleks.

2.2. Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* (CF) digunakan dalam sistem pakar untuk menangani ketidakpastian informasi atau gejala yang tidak pasti. CF diperkenalkan untuk menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu kesimpulan berdasarkan gejala tertentu. Nilai CF berkisar antara -1 hingga +1, di mana nilai positif menunjukkan tingkat keyakinan terhadap hipotesis, sedangkan nilai negatif menunjukkan ketidakpercayaan (Huang et al., 2021).

Formula umum yang digunakan adalah:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1)$$

Metode ini efektif dalam memberikan hasil diagnosis yang lebih realistis karena mempertimbangkan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala (Lepakshi et al., 2022).

2.3. Kerusakan Hardware Komputer

Komputer terdiri dari berbagai komponen hardware seperti power supply, RAM, hard disk, motherboard, dan VGA card. Kerusakan pada salah satu komponen dapat mempengaruhi kinerja keseluruhan sistem. Gejala kerusakan umumnya dapat dilihat dari tanda-tanda seperti komputer tidak menyala, suara *beep* tertentu, layar tidak tampil, atau sistem sering *restart*. Pengetahuan tentang hubungan antara gejala dan penyebab kerusakan inilah yang menjadi dasar dalam membangun sistem pakar diagnosis kerusakan komputer (Cenresin Journal, 2020).

2.4. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian di Indonesia telah mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis kerusakan komputer ataupun perangkat terkait dengan metode serupa yang akan digunakan dalam penelitian ini:

Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer dengan Algoritma Certainty Factor pada Lab ICT Budi Luhur (Universitas Budi Luhur) — penelitian ini menerapkan metode *Certainty Factor* dalam sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan komputer di laboratorium, mencakup kombinasi mesin inferensi *Forward Chaining* dan CF.

Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Certainty Factor (Universitas Sains dan Teknologi Komputer) — penelitian ini juga menggunakan metode CF dalam sistem pakar untuk kerusakan komputer dengan pemrograman PHP/MySQL.

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Kerusakan Hardware Komputer (Berbasis Web) (Universitas Suryadarma) — penelitian ini merancang sistem pakar untuk kerusakan hardware komputer berbasis web.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (applied research) dengan pendekatan kuantitatif. Tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosis kerusakan komputer secara otomatis menggunakan metode Certainty Factor (CF). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis berdasarkan nilai kepercayaan (certainty) yang diberikan oleh pakar.

3.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan sistem pakar dengan pendekatan Forward Chaining dan perhitungan Certainty Factor untuk menentukan tingkat keyakinan terhadap suatu kerusakan.

Proses pengembangan sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Literatur

Peneliti mengumpulkan berbagai literatur terkait sistem pakar, metode Certainty Factor, serta penelitian terdahulu mengenai diagnosis kerusakan komputer. Literatur diambil dari jurnal nasional, prosiding, dan buku referensi ilmiah terbaru.

2. Analisis Sistem

Tahapan ini bertujuan untuk memahami kebutuhan sistem, baik dari sisi pengguna (user) maupun dari sisi pakar. Analisis mencakup identifikasi:

- a. Jenis kerusakan komputer (misalnya: kerusakan RAM, harddisk, power supply, motherboard, dll.)
- b. Gejala-gejala yang muncul dari setiap jenis kerusakan
- c. Hubungan antara gejala dan kerusakan

3. Perancangan Sistem

Tahapan ini meliputi:

- a. Perancangan basis pengetahuan (knowledge base): berisi aturan berbentuk *IF-THEN* yang diperoleh dari wawancara dengan pakar.
- b. Perancangan inferensi (inference engine): menggunakan metode *Forward Chaining* dan perhitungan *Certainty Factor* untuk menentukan tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis.
- c. Perancangan antarmuka (user interface) agar mudah digunakan oleh pengguna awam.

4. Implementasi Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Antarmuka dibangun berbasis web agar dapat diakses melalui browser.

5. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan uji validitas hasil diagnosis, dengan membandingkan hasil sistem terhadap hasil diagnosis pakar (expert).

6. Evaluasi dan Analisis Hasil

Tahapan ini menganalisis tingkat akurasi sistem dalam memberikan diagnosis serta mengukur tingkat keyakinan (CF) terhadap hasil yang diberikan.

3.3. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Data Primer

Data yang diperoleh langsung dari hasil wawancara dan observasi terhadap teknisi komputer.

2. Data Sekunder

Data diperoleh dari jurnal ilmiah, buku teks, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan sistem pakar dan metode Certainty Factor.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Data dan Basis Pengetahuan

Penelitian ini menggunakan basis pengetahuan yang dibangun dari data gejala umum kerusakan komputer yang dapat dideteksi dan diatasi oleh pengguna tanpa memerlukan keterampilan teknis tingkat lanjut. Setiap gejala direpresentasikan dengan kode unik dan nilai *Certainty Factor* (CF) yang diberikan oleh pakar komputer berdasarkan tingkat keyakinan terhadap hubungan antara gejala dan jenis kerusakan.

Tabel 1. Data gejala dan Nilai CF Pakar

Kode Gejala	Gejala	CF Pakar
G1	Komputer tidak menyala sama sekali	0.8
G2	Kipas power supply tidak berputar	0.7
G3	Bunyi beep panjang berulang	0.6
G4	Layar tidak tampil, indikator hidup	0.7
G5	Komputer restart sendiri	0.5
G6	Blue screen saat menjalankan program berat	0.6
G7	Bau gosong dari dalam casing	0.9
G8	Komputer sering hang atau freeze	0.6
G9	Waktu dan tanggal BIOS sering reset	0.8
G10	Komputer menyala tapi tidak masuk ke sistem operasi	0.7
G11	Tidak ada suara dari speaker bawaan	0.5
G12	Komputer berjalan lambat bahkan saat idle	0.6
G13	Keyboard tidak terdeteksi	0.6
G14	Mouse tidak bergerak meskipun lampu menyala	0.5
G15	USB port tidak berfungsi	0.7
G16	Komputer sering mati mendadak	0.7

Kode Gejala	Gejala	CF Pakar
G17	Layar menampilkan garis atau artefak aneh	0.6
G18	Tidak ada koneksi internet meski kabel LAN terpasang	0.5
G19	Komputer mengeluarkan suara beep pendek berulang	0.7
G20	Komputer menyala tapi tidak ada tampilan di monitor	0.8
G21	Harddisk terdengar bunyi klik berulang ("klik-klik")	0.9
G22	File sering korup atau error saat disimpan	0.7
G23	Aplikasi sering crash tiba-tiba	0.6
G24	Layar monitor berkedip-kedip	0.6
G25	CPU usage selalu tinggi tanpa aplikasi besar terbuka	0.5

4.2. Representasi Aturan (Rule Base)

Hubungan antara gejala dengan jenis kerusakan direpresentasikan dalam bentuk rule base, di mana setiap aturan menggambarkan hubungan antara sejumlah gejala dengan hipotesis kerusakan tertentu.

Tabel 2. Rule Base Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer

Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Gejala yang Berkaitan
K1	Power Supply rusak	G1, G2, G7, G16
K2	RAM bermasalah	G3, G8, G19, G20
K3	Harddisk rusak	G21, G22, G23
K4	VGA/Monitor bermasalah	G4, G17, G20, G24
K5	Motherboard bermasalah	G1, G2, G3, G4, G9
K6	Sistem operasi error	G5, G6, G12, G23, G25
K7	Baterai CMOS habis	G9

Setiap aturan di atas digunakan untuk menghubungkan gejala yang dipilih oleh pengguna dengan kemungkinan kerusakan yang sesuai, dengan mengacu pada nilai *Certainty Factor* dari masing-masing gejala.

4.3. Perhitungan Certainty Factor

Proses inferensi dalam sistem pakar ini menggunakan metode Certainty Factor (CF) yang diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan dalam sistem pakar *MYCIN*. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis adalah:

$$CF(H, E) = CF_{user} \times CF_{pakar}$$

CF_{user} adalah tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala (0–1).

CF_{pakar} adalah nilai keyakinan pakar terhadap hubungan gejala dengan kerusakan.

Jika terdapat lebih dari satu gejala yang berkaitan dengan satu hipotesis, maka kombinasi CF dilakukan dengan rumus:

$$CF_{combine} = CF_1 \times CF_2 \times (1 - CF_1)$$

4.4. Interpretasi Hasil

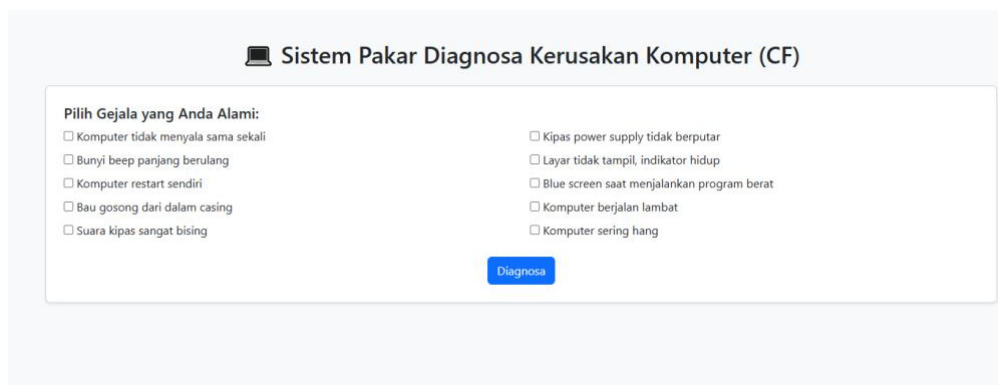
Interpretasi nilai *Certainty Factor* yang digunakan dalam sistem ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Nilai CF	Interpretasi Keputusan
0.00–0.39	Tidak yakin / Kemungkinan kecil
0.40–0.59	Kemungkinan sedang
0.60–0.79	Kemungkinan besar
0.80–1.00	Sangat yakin

Berdasarkan hasil perhitungan, sistem menunjukkan nilai CF sebesar 0.9595 (95,95%), yang berarti pengguna dan sistem sama-sama sangat yakin bahwa kerusakan yang terjadi adalah Power Supply rusak.

4.5. Tampilan Sistem

Gambar berikut menampilkan tampilan utama dari sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode Certainty Factor (CF) untuk mendiagnosis kerusakan komputer.



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer (CF)

Pada gambar 1, pengguna diberikan daftar gejala-gejala kerusakan komputer yang dapat dipilih sesuai dengan kondisi yang dialami. Setiap gejala mewakili basis pengetahuan yang telah diinputkan oleh pakar ke dalam sistem. Setelah pengguna memilih satu atau beberapa gejala yang sesuai, sistem akan memproses input tersebut menggunakan mekanisme inferensi forward chaining dan menghitung nilai Certainty Factor berdasarkan tingkat keyakinan dari setiap aturan yang relevan.

No	Kerusakan	Nilai CF
1	Power Supply Rusak	0.94
2	RAM Bermasalah	0.7

Gambar 2. Hasil diagnosa

Pada gambar 2 menunjukkan hasil proses diagnosis yang dihasilkan oleh sistem pakar setelah pengguna memilih beberapa gejala kerusakan pada halaman sebelumnya. Sistem kemudian memproses input tersebut dengan menggunakan metode Certainty Factor (CF) untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap kemungkinan kerusakan yang terjadi.

Pada contoh hasil di atas, sistem menampilkan dua kemungkinan kerusakan yaitu Power Supply Rusak dengan nilai CF sebesar 0,94 dan RAM Bermasalah dengan nilai CF sebesar 0,70. Nilai CF tersebut menunjukkan tingkat kepastian sistem terhadap diagnosis yang diberikan, di mana semakin tinggi nilai CF maka semakin besar tingkat keyakinan sistem terhadap kerusakan tersebut.

Proses perhitungan nilai CF diperoleh dari kombinasi antara nilai kepercayaan pakar (CF pakar) dan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih (CF user).

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosis kerusakan komputer yang dibangun menggunakan metode Certainty Factor (CF) mampu memberikan hasil identifikasi kerusakan hardware dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Penerapan metode CF terbukti efektif dalam mengolah ketidakpastian data gejala, sehingga sistem dapat menghasilkan nilai kepastian diagnosis yang mendekati analisis pakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai keyakinan tertinggi mencapai 0,95, yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem yang sangat kuat terhadap hasil diagnosis yang diberikan.

5.2. Saran

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperluas basis pengetahuan agar mencakup lebih banyak jenis kerusakan dan gejala, serta mengintegrasikan sistem ke dalam platform mobile untuk meningkatkan kemudahan akses bagi pengguna.

Selain itu, penambahan metode pembelajaran berbasis data dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan akurasi dan adaptivitas sistem terhadap perubahan kondisi perangkat keras komputer.

DAFTAR PUSTAKA

Cenresin Journal. (2020). *Expert System Design for PC Troubleshooting*.

Huang, C., et al. (2021). *A Generic Knowledge Based Diagnosis Expert System*. arXiv.

Kalyzta, J., & Syafrullah, M. (2021). *Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer dengan Algoritma Certainty Factor pada Lab ICT Budi Luhur*. Jurnal SKANIKA, 4(2), 45–52. Universitas Budi Luhur.

Lepakshi, R., et al. (2022). *Machine Learning and Deep Learning based AI Tools for Diagnostic Support*. PMC.

Nurzaman, A., & Mulyadi, A. (2020). *Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Kerusakan Hardware Komputer Berbasis Web*. Jurnal Manajemen Informatika, 8(1), 33–40. Universitas Suryadarma.
Tautan: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jmm/article/view/522>

Ravuri, R., et al. (2018). *Learning from the experts: From expert systems to machine-learned diagnosis models*.

Rusito, & Putra, T. W. A. (2022). *Perancangan Sistem Pakar untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer dengan Metode Certainty Factor*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Provisi (JTIKP), 3(1), 22–29. Universitas Sains dan Teknologi Komputer (Universitas STEKOM).

Sianturi, F. A. (2020). *Implementasi Metode Certainty Factor untuk Diagnosa Kerusakan Komputer*. Jurnal MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem), 5(2), 75–82. STMIK Pelita Nusantara.

