



IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR PREDIKSI KERUSAKAN KOMPUTER MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Wahyudi Prabowo¹, Aswan Supriyadi Sunge², Suherman³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹wahyudiprabowo182@gmail.com, ²aswan.sunge@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Computers have become a major requirement to support human performance. Along with the increasing number of computer users, on the other hand, computer damage is still a quite difficult problem. Lack of sufficient knowledge in handling computer damage means that the public and general technicians are unable to identify the location of damage that occurs to their computers, such as processor, motherboard, hard disk, CD/ DVD ROM, VGA, RAM, memory slot, printer and others. The aim of this research is to apply the certainty factor algorithm to analyze the calculation of expert weight values for each symptom of each computer damage and the user's confidence value. The model used in this research is the ESDLC model, which is a research model that is suitable for use in research on expert systems. The programming tool used in this Expert System application uses Visual Code while the database uses MySQL with PHP as the programming language. The results of the accuracy value in this research using a computer damage diagnosis expert system produced a value of 100%. The application that is built will make it easier to provide solutions to computer hardware damage so that it can make it easier for users or technicians to get solutions quickly. This states that the computer damage diagnosis expert system application runs well and provides good diagnosis results.

Keywords: Expert System, Computer Damage, Certainty Factor, ESDLC, PHP, MySQL Database.

Abastrak

Komputer telah menjadi persyaratan besar untuk mendukung kinerja manusia. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna komputer, Disisi lain kerusakan komputer masih menjadi masalah yang cukup sulit, Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam penanganan kerusakan komputer mengakibatkan masyarakat dan para teknisi umum tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi pada komputernya seperti *processor, motherboard, hardisk, cd/dvd rom, vga, ram, slot memory, printer* dan lain-lain. Tujuan pada penelitian ini yaitu menerapkan algoritma *certainty factor* untuk menganalisis perhitungan nilai bobot pakar dari masing-masing gejala pada setiap kerusakan komputer dan nilai keyakinan pengguna. Model yang digunakan pada penelitian ini adalah

model *ESDLC* merupakan salah satu model penelitian yang cocok untuk digunakan penelitian pada sistem pakar. Alat pemrograman yang digunakan dalam aplikasi Sistem Pakar ini menggunakan *Visual Code* sementara database menggunakan *MySQL* dengan *PHP* sebagai bahasa pemrograman. Hasil nilai akurasi pada penelitian dengan sistem pakar diagnosis kerusakan komputer ini menghasilkan nilai sebesar 100%. Aplikasi yang dibangun akan mempermudah dalam memberikan solusi kerusakan komputer pada hardware sehingga dapat mempermudah pengguna atau teknisi untuk mendapatkan solusi dengan cepat. Hal ini menyatakan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan komputer berjalan dengan baik dan memberikan hasil diagnosis yang baik.

Kata kunci: Sistem Pakar, Kerusakan Komputer, *Certainty Factor, ESDLC, PHP, Database MySQL*.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi sangat pesat terutama kemajuan teknologi bidang komputer banyak keuntungan yang didapat oleh manusia dari kemudahan informasi yang bisa di akses dengan mudah dan cepat sehingga pengguna komputer meningkat. Disisi lain kerusakan komputer masih menjadi masalah yang cukup sulit, Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam penanganan kerusakan komputer mengakibatkan masyarakat dan para teknisi umum tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi pada komputernya.[1]

Sistem Pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seseorang atau beberapa orang pakar dalam penyelesaian masalah. Salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar adalah metode Certainty Factor yaitu metode untuk mengelola ketidakpastian dalam sistem berdasarkan aturan. Pemecahan masalah Troubleshooting kerusakan komputer dapat dilakukan dengan mengembangkan sistem pakar dengan menggunakan metode Certainty Factor.[2]

PT. Indomarco Prismatama Cabang Bekasi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang retail yang sekarang sudah ada di berbagai kota-kota khususnya di wilayah Bekasi dengan jumlah sekitar 565 toko yang sudah beroperasi di Cabang Bekasi. Untuk menciptakan kemudahan saat transaksi jual beli, maka dilakukan pengembangan sistem aplikasi POS (Point of Sale) kasir. Pengelolaan sistem aplikasi POS kasir juga membutuhkan pendukung hardware seperti seperangkat komputer yang meliputi CPU, Monitor, Keyboard, Mouse, printer, scanner, fingerprint, dan kabel jaringan LAN. Biasanya setiap toko mengelola 2-unit komputer diantaranya Database-Server yaitu di komputer induk dan Client-Server komputer anak.

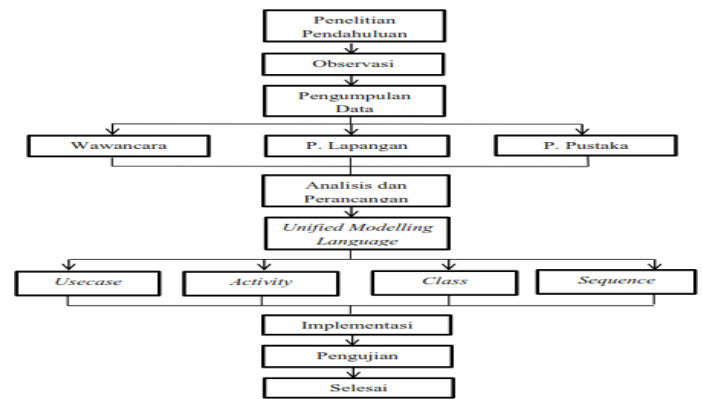
Sebuah toko dinyatakan efektif bila dalam 1 bulan tidak terjadi kerusakan di sistem komputer pada segi hardware dari hasil pengelolaan 48 toko terdapat Pola kerusakan yang sering terjadi pada Hardware yakni terdapat kerusakan pada komponen komputer seperti Mainboard, Processor, Hardisk, RAM, Power Supply, dll.

Terkait masalah hardware tersebut biasanya dikarenakan komputer digunakan secara rutin. Bilamana komputer mati toko tidak bisa melakukan penjualan dan berisiko tidak mendapat Omset. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat

menggunakan Sistem Pakar. Kemudian untuk mendiagnosa kerusakan komputer yang tidak dapat diprediksi perlu digunakan suatu metode Faktor Kepastian (Certainty Factor) yang mana dapat membantu mengidentifikasi kerusakan pada komputer (Hardware) dan solusi perbaikannya.

2. Metode Penelitian

2.1. Kerangka Tahapan Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

2.2. Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (Certainty Factor) diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan 1975 dalam pembuatan MYCIN. Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan [3]

$$CF(H, E) = MB(H, E) = MD(H, E)$$

CF (H, E) : certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak

MB (H, E) : ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala

MD (H, E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala

Tabel. 2.1 Index Kepercayaan

Parameter Ukuran	Skala
Pasti Ya	1.0
Hampir Pasti	0.8
Kemungkinan Besar	0.6
Mungkin	0.4
Hampir Mungkin	0.2
Tidak Tahu atau Tidak Yakin	0.0

Berikut ini contoh dalam dunia komputer:

Gejala : komputer tidak bisa menyala atau mati total

Kerusakan :

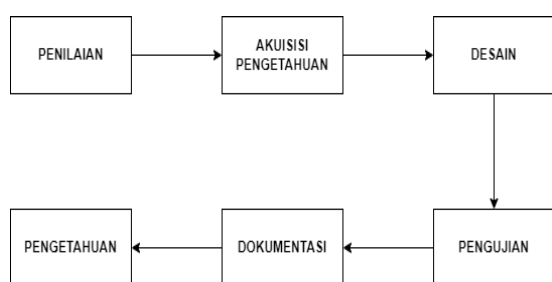
- a. Power Supply Rusak
 Nilai pakar MB = 1 MD
 = 0.4

Hasil : $CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) (0.8 - 0.2) = 0.6$
 Power Supplay

Detail : Daya listrik tidak stabil

Saran : Cek dengan menghubungkabel lakukan jumpe PSU warna hijau dan hitam, jika kipas power supplay berputar berarti PSU normal.

2.3. Metode Pengembangan Perangkat lunak



Gambar 2.2 ESDLC

Metode pengembangan sistem pakar dikenal dengan nama Expert System Development Life Cycle (ESDLC). Siklus Expert System Development Life Cycle (ESDLC) menjadi sebuah dasar metode dalam pengembangan sistem pakar.[4]

1. Penilaian

a. Ketersediaan Pakar

Ketersediaan dari pakar menjadi penilaian yang penting bagi penelitian yang dilakukan terkait sistem pakar yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan pakar kedalam sistem pakar. [5]

Pada penelitian yang dilakukan, Pakar yang menjadi sumber dari pengetahuan sistem pakar yang dibangun yaitu Bapak Indra Permana, S. Kom merupakan spesialis Maintenance IT Support di PT. Indomarco Prismatama Bekasi.

b. Analisis Kebutuhan User

Analisis kebutuhan user pada penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan user pada sistem pakar yang akan dibangun sehingga sistem pakar yang dirancang diharapkan dapat memenuhi keinginan user. Adapun metode yang untuk mengetahui kebutuhan user yaitu dengan wawancara kepada pengguna.[6]

c. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada penelitian yang dilakukan terkait sistem pakar yang dibangun, akan diaplikasikan melalui perangkat Website. Analisis kebutuhan sistem digunakan untuk mengetahui perangkat apa saja yang menjadi penunjang pembangunan sistem pakar diagnosa kerusakan komputer[7].

2. Akuisi Pengetahuan

Dalam proses pengumpulan data, diperoleh hasil sebagai berikut :

a. Data kerusakan

Berisi data-data kerusakan hardware yaitu meliputi Power Supply, Mainboard, Processor, FunProcesssor, Hardisk dan SSD, RAM, Printer, Scanner, Fingerprint. Dalam data kerusakan terdapat kode kerusakan, jenis kerusakan dan keterangan tentang kerusakan hardware.[8]

b. Data Gejala

Berisi data-data tentang gejala-gejala yang timbul akibat kerusakan hardware, anatar lain power supplay rusak, komputer hidup sering restart atau kadang mati sendiri, tidak berputar kipas pada power supplay, PC sering mati tiba-tiba, tercium bau gosong dari dalam PC, suhu PC panas, Hardisk atau SSD tidak terdeteksi pada saat proses booting, komputer menjadi macet / hang ketika digunakan. Dalam data gejala akan dimunculkan kode gejala kerusakan – kerusakan tersebut.[9]

c. Data Solusi

Berisi tentang jenis – jenis solusi yang digunakan untuk mensolusikan kerusakan hardware.[10] Dalam data solusi akan dimunculkan kode kerusakan.[11]

2.4. Proses cara kerja sistem

Berikut proses cara kerja sistem menggunakan metode *certainty factor* pada sebuah kasus dengan mempresentasikan kedalam table

Tabel 2.2 Data Kerusakan

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Keterangan
K1	Power Supply (PC restart/mati)	Power supply di dalamnya terdapat komponen yang sering rusak kapasitor, resistor, jalur tembaga di PCB putus, transformator.
K2	Processor	Prosesor di dalamnya terdapat komponen yang sering rusak unit control, register, CPU Interconnection.
K3	Motherboard	Motherboard di dalamnya terdapat komponen yang sering rusak chipset, CPU slots, BIOS chip, CMOS, expansion slots.
K4	Harddisk	Harddisk , di dalamnya terdapat komponen yang sering rusak spindle, kabel SATA, power conector.
K5	CD/DVD ROM	CD/DVD ROM terjadi pada optik, PSU kurang memberi daya
K6	Kerusakan VGA (monitor blank)	Video Graphic Adapter terdapat kerusakan artifact video memory /layar, DVI corruption / layar bergaris biru.

K7	RAM	RAM (Random Acces Memory) komponen yang sering rusak tembaga kuningan pada ram
K8	Slot Memory	Slot memori pada motherboard rusak atau memory tidak terpasang dengan baik.
K9	Printer	Alat untuk komponen yang rusak head dan catridge, encoder, sensor paper, rol penarik kertas,.

Tabel 2.3 Data Gejala Kerusakan

Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai MD	Nilai MD
K1 Power Supplay	G01	Mati total	0,8	0,02
	G02	Ketika dipencet tombol ON tidak tampil dimonitor	0,7	0,03
	G03	Komputer hang	0,60	0,01
	G04	Tidak berputar kipas	0,85	0,04
	G05	Tercium kebakar dari dalam PC	0,6	0,03
K2 Processor	G09	Komputer digunakan sering mati mendadak	0,85	0,01
	G10	Suhu Panas repasta kering	0,8	0,06
	G27	Monitor Blank	0,6	0,06
K3 Motherboard	G08	Suhu PC panas	0,7	0,03
	G11	Setelah dihidupkan semua	0,8	0,01

		perangkat tidak terdeteksi sama sekali			K7 RAM	G08	Suhu PC panas.	0,70	0,07
	G12	Kipas motherboard tidak berjalan	0,75	0,05		G13	Bunyi bip 3 kali selang 3 detik dan bunyi lagi.	0,55	0,01
	G13	Bunyi bip 3 kali selang 3 detik dan bunyi lagi.	0,7	0,02		G14	Bunyi bip 3 kali selang 3 detik dan bunyi lagi.	0,70	0,02
K4 Hardisk	G08	Suhu PC panas	0,7	0,03					
	G11	Setelah dihidupkan semua perangkat tidak terdeteksi sama sekali	0,8	0,01	K8 Slot memory	G27	Monitor komputer blank.	0,68	0,06
	G12	Kipas motherboard tidak berjalan	0,75	0,05		G28	Lampu indikator pada monitor menyala tapi monitor blank.	0,70	0,01
K5 CD/DVD ROM	G19	CD/DVD ROM tidak terdeteksi pada saat proses booting.	0,78	0,01		G29	CPU bekerja tapi monitor blank.	0,7	0,2
	G20	Driver CD/DVD rusak	0,8	0,2	K9 Printer	G34	Printer tidak terdeteksi di sistem.	0,6	0,04
	G21	Kabel-kabel yang terhubung ke cd Drive tidak terpasang dengan benar	0,66	0,03		G35	Printer memberikan peringatan tinta habis, padahal tinta belum habis.	0,75	0,03
K6 VGA	G14	Bunyi bip panjang, ketika komputer dinyalakan.	0,70	0,3		G36	Hasil cetakan printer tidak bagus.	0,70	0,02
	G23	Pada nyalakan monitor, layar monitor gelap dan hitam.	0,8	0,10					
	G24	Komputer menjadi macet atau hang ketika digunakan untuk bermain 3D.	0,86	0,02					

Tabel 2.3 Data Gejala Kerusakan

Kode Solusi	Nama Solusi
S01	Ganti PSU dengan yang baru.
S02	Cek dengan menghubungkan kabel lakukan Jumper PSU warna Hijau dan Hitam, jika kipas power supply berputar, berarti PSU normal
S03	Dipasangkannya stabilizer atau cek tegangan listrik.
S04	Periksalah kabel pada power supply, mungkin kabel

	konektor pada sumber listrik belum terpasang dengan benar.
S05	Servis atau ganti PSU.
S06	Replace PSU.
S07	Cek kipas power supply apakah berputar dengan yang baik jika tidak maka ganti power supply dengan yang baru.
S08	Cek tegangan pada power supply apakah sudah sesuai dengan kebutuhan motherboard.

2.5. Perhitungan Certainty Factor

Contoh kasus diagnosa jenis kerusakan komputer berdasarkan gejala kerusakan komputer menggunakan kombinasi CF: Di bawah ini merupakan contoh kasus kerusakan komputer yang didapatkan dari wawancara dengan Pakar Perbaikan/Reparasi Komputer dengan kerusakan Power Supply (K1).[12]

Perhitungan:

Gejala G01 Mati total dan tida bisa menyala.

Nilai MB = 0,8

Nilai MD = 0,02

Gejala G02 ketika di pencet tombol ON tidak tampil di monitor.

Nilai MB = 0,7

Nilai MD = 0,03

Gejala G03 Komputer hang, ketika memutar video dengan resolusi besar.

Nilai MB = 0,60

Nilai MD = 0,01

Gejala G04 Tidak berputarnya kipas pada power supply.

Nilai MB = 0,85

Nilai MD = 0,04

1) Perhitungan Nilai MB Gejala

Gejala G01 = CF = 0,8

Gejala G02 = CF gejala1 + (CF gejala2 * (1-CF gejala1)

= 0,8 + (0,7 * (1-0,8)

= 0,8 + 0,14

CF old2 = 0,94

Gejala G03 = CF old2 + (CF gejala3 * (1-CF old2)

= 0,94 + (0,60 * (1-0,94)

= 0,94 + 0,036

CF old3 = 0,976

Gejala G04 = CF old3 + (CF gejala4 * (1-CF old3)

= 0,976 + (0,85 * (1-0,976)

= 0,976 + 0,0204

CF old4 = **0,9964**

2) Perhitungan Nilai MD Gejala

Gejala G01 = CF = 0,02

Gejala G02 = CF gejala1 + CF gejala2 * (1-CF gejala1)

= 0,02 + (0,03 * (1-0,02)

= 0,02 + 0,0294

CF old2 = 0,0494

Gejala G03 = CF old2 + CF gejala3 * (1-CF old2)

= 0,0494 + (0,01 * (1-0,0494)

= 0,0494 + 0,009506

CF old3 = 0,058906

Gejala G04 = CF old3 + CF gejala4 * (1-CF old3)

= 0,058906 + (0,04 * (1-0,058906)

= 0,058906 + 0,03764376

CF old4 = **0,09654976**

3) Perhitungan Nilai Certainty Factor Jenis Kerusakan

Nilai CF Kerusakan Power Supply

= MB – MD

= 0,9964 – 0,09654976

= **0,89985024**

Hasil analisa kerusakan pada power supply dengan nilai Certainty Factor 0,89985024. Kemudian untuk mendapatkan nilai CF persen (%) maka 0,89985024 X 100 jadi hasilnya = **89,985024 %**

IF Mati total dan tida bisa menyala.

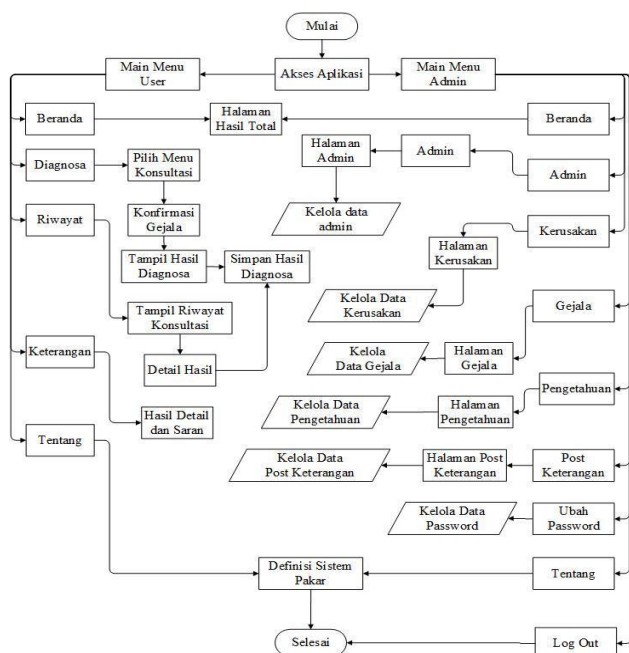
AND ketika di pencet tombol ON tidak tampil di monitor.

AND Komputer hang, ketika memutar video dengan resolusi besar.

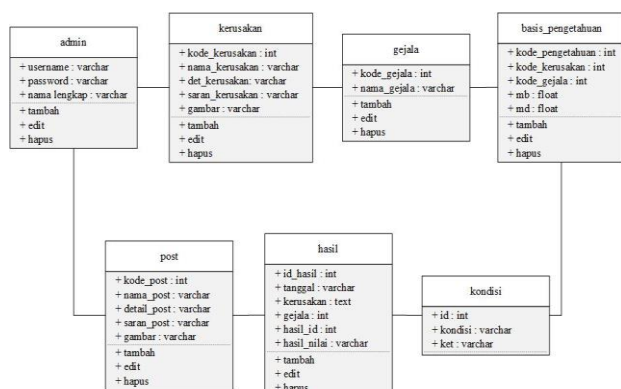
AND Tidak berputarnya kipas pada power supply.

THEN Kerusakan Power Supply.

2.6. Desain



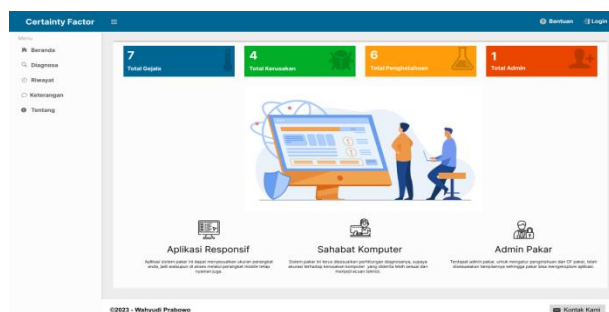
Gambar 2.3 Flowchart Menu Sistem Pakar



Gambar 2.3 Clas Diagram Database

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Halaman Beranda



Gambar 3.1 Beranda

Dihalaman utama yaitu beranda ada beberapa menampilkan dari mainmenu seperti diagnosa, riwayat, keterangan, dan tentang. Kemudian

menampilkan total gejala, total penyakit, total pengetahuan, dan admin.

3.2. Halaman Data Kerusakan (Admin)

The screenshot shows the 'Tambah Kerusakan' (Add Damage) page. It contains a table with columns: 'No', 'Nama Kerusakan', 'Detail Kerusakan', 'Saran Kerusakan', and 'Aksi'. The table lists four types of damage: RAM, Hardisk, Power Supply, and Processor, each with a description, a recommendation, and a status indicator (e.g., 'OK', 'Error', 'Warning').

Gambar 3.2 Data Kerusakan

Contoh pada halaman data kerusakan admin bisa menambahkan data kerusakan pada tombol Tambah Kerusakan seperti dibawah ini, dan update, kemudian delete sesuai dengan detail kerusakan-kerusakan komputer.

3.3. Halaman Data Gejala (Admin)

The screenshot shows the 'Tambah Gejala' (Add Symptom) page. It contains a table with columns: 'No', 'Nama Gejala', and 'Aksi'. The table lists seven types of symptoms: Mati Total dan tidak bisa menyala, Panas, Kapasitor Meledak, Bau hangus dan gosong, Lampu indikator komputer tidak menyala, Restart sendiri dan mati mendadak, and Lemot. Each symptom has a status indicator (e.g., 'OK', 'Error', 'Warning').

Gambar 3.3 Data Gejala

Contoh pada halaman data kerusakan admin bisa menambahkan data kerusakan pada tombol Tambah Kerusakan seperti dibawah ini, dan update, kemudian delete sesuai dengan detail kerusakan-kerusakan komputer.

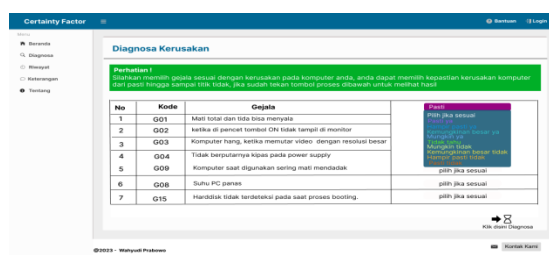
3.4. Halaman Data Pengetahuan (Admin)

The screenshot shows the 'Tambah Basis Pengetahuan' (Add Knowledge Base) page. It contains a table with columns: 'No', 'Kerusakan', 'Gejala', 'MB', 'MD', and 'Aksi'. The table lists six types of knowledge base entries: Power Supply, RAM, Hardisk, Power Supply, Processor, and Power Supply. Each entry has a description, a value for MB and MD, and a status indicator (e.g., 'OK', 'Error', 'Warning').

Gambar 3.4 Data Pengetahuan

Pada halaman ini basis pengetahuan yang dimana berdasarkan pengetahuan para pakar-pakar komputer untuk memberi nilai pada MB dan MD sesuai dengan penyakit, gejala pada komputer.

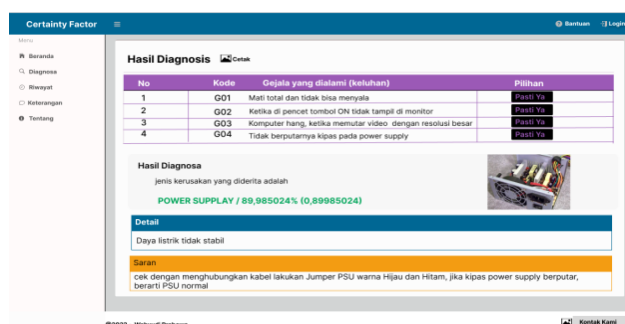
3.5. Halaman Konsultasi(User)



Gambar 3.5 Konsultasi

Contoh sebagai user pengguna ketika seorang konsultasi penyakit/kerusakan komputer bisa memilih sesuai kondisi gejala yang di alami sebagai berikut ada kondisi seperti: Pasti Ya, Hampir Pasti Ya, Kemungkinan Besar Ya, Mungkin Ya, Tidak Tahu, Mungkin Tidak, Kemungkinan Besar Tidak, Hampir Pasti Tidak, Pasti Tidak. Kemudian Klik tombol diagnosa maka akan menampilkan hasil detail kerusakan komputer

3.6. Halaman Hasil Diagnosa(User)



Gambar 3.5 Hasil Diagnosis

3.7. Pengujian

Setelah dilakukan pengujian sistem kepada user. Maka didapatkan hasil pengujian seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 3.1 Pengujian

No.	Diagnosis Pakar	Diagnosis User	Nilai CF	Hasil
1	Power Supplay	Power Supplay	89,98%	Sesuai
2	Processor	Processor	99,98%	Sesuai
3	Motherboard	Motherboard	99,99%	Sesuai
4	Hardisk	Hardisk	97,98%	Sesuai
5	CD/DVD ROM	CD/DVD ROM	99,95%	Sesuai
6	VGA	VGA	97,81%	Sesuai

7	RAM	RAM	99,98%	Sesuai
8	Slot Memory	Slot Memory	100%	Sesuai
9	Printer	Printer	99,62%	Sesuai

Rangkaian hasil penelitian berdasarkan urutan/susunan logis untuk membentuk sebuah cerita. Isinya menunjukkan fakta/data dan jangan diskusikan hasilnya. Dapat menggunakan Tabel dan Angka tetapi tidak menguraikan secara berulang terhadap data yang sama dalam gambar, tabel dan teks. Untuk lebih memperjelas uraian, dapat menggunakan sub judul.

Pembahasan adalah penjelasan dasar, hubungan dan generalisasi yang ditunjukkan oleh hasil. Uraianya menjawab pertanyaan penelitian. Jika ada hasil yang meragukan maka tampilkan secara objektif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian implementasi metode certainty factor pada sistem pakar untuk diagnosis kerusakan komputer berbasis web, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sistem pakar pada penelitian ini diterapkan menggunakan tahapan-tahapan berupa analisis kebutuhan data, perancangan sistem, implementasi metode certainty factor, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Selain itu, penerapan sistem pakar ini juga menggunakan basis pengetahuan dan inferensi.
2. Pada hasil nilai akurasi dengan cara membandingkan akurasi hasil akhir berupa kemungkinan jenis kerusakan komputer yang dihasilkan oleh pakar dengan yang dihasilkan oleh sistem dilakukan terhadap 9 data responden, yaitu menghasilkan jenis diagnosis kerusakan komputer yang sama. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa hasil akurasi diagnosis pakar dengan diagnosis sistem memperoleh nilai sebesar 100%. Hal ini menyatakan bahwa aplikasi sistem pakar yang dibangun berbasis web untuk memberikan hasil diagnosis kerusakan komputer sudah berjalan dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis sehingga jurnal dengan judul Implementasi Sistem Pakar Prediksi Kerusakan Komputer Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web

dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya.

Referensi

- [1] R. Rusito and T. W. A. Putra, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Certainty Factor," *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 13, no. 1, pp. 70–81, 2022, doi: 10.51903/jtikp.v13i1.307.
- [2] "Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Web".
- [3] M. Muqorobin, P. B. Utomo, M. Nafi'Uddin, and K. Kusri, "Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 3, p. 185, 2019, doi: 10.24076/citec.2018v5i3.198.
- [4] R. Erwansyah and J. Wahyudi, "Expert System in Helping Students Diagnose Car Engine Damage Using the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) Method Sistem Pakar Dalam Membantu Siswa Mendiagnosa Kerusakan Mesin Mobil Menggunakan Metode Expert System Development Life Cycle (ESDLC)." [Online]. Available: <http://riska.vad.my.id>.
- [5] R. Agarwal and M. Tanniru, "Systems development life-cycle for expert systems," 1990.
- [6] A. M. M. Bosker Sinaga, P.M Hasugian, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone Android Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inform. Pelita Nusantara*, vol. 3, no. 1, pp. 56–62, 2018.
- [7] I. A. Alshawwa, M. Elkahout, H. Q. El-mashharawi, and S. S. Abu-naser, "An Expert System for Depression Diagnosis," *Int. J. Acad. Heal. Med. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 20–27, 2019, [Online]. Available: www.ijeais.org/ijahmr
- [8] F. Nugroho and H. Ali, "Determinasi SIMRS: Hardware, Software dan Brainware," *Manag. Pendidik. dan Ilmu Sos.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–22, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1>
- [9] A. S. Ashidiqi, I. Widaningrum, and J. Karaman, "Implementation of The Certainty Factor Method in The Expert System For Early Diagnosis of Dyslexia in Childhood," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 18–32, Feb. 2023, doi: 10.29407/intensif.v7i1.18433.
- [10] F. A. Sianturi, "Implementasi Metode Certainty Factor untuk Diagnosa Kerusakan Komputer," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 4, no. 2, pp. 176–184, 2019, doi: 10.54367/means.v4i2.569.
- [11] D. Kiray and F. A. Sianturi, "Diagnose Expert System Computer Malfunction Certainty Factor Method," 2020.
- [12] I. P. Kusumawijaya, "Aplikasi Sistem Pakar Kerusakan Personal Computer Menggunakan Metode Certainty Factor," *ICIT J.*, vol. 6, no. 2, pp. 183–194, 2020, doi: 10.33050/icit.v6i2.1115.