

SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN MOBIL AVANZA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN DATABASE MYSQL

Edo Cahyadi¹⁾, Radiyan Rahim²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Sumatera Barat

Corresponding Author: ¹edocahyadi871@gmail.com

Article Info

Article history:

Received: Oct 10, 2025

Revised: Oct 12, 2025

Accepted: Oct 13, 2025

Published: Oct 30, 2025

Keywords:

Expert System
Certainty Factor
Damage Diagnosis
Avanza Car
PHP
MySQL

ABSTRACT

The development of automotive technology has led to increased vehicle system complexity, creating the need for intelligent solutions to assist in fault diagnosis. One of the common problems faced by Avanza car users is the difficulty in detecting engine damage at an early stage. Therefore, this study aims to develop an expert system capable of diagnosing Avanza car malfunctions using the Certainty Factor method in a web-based environment. The system was developed using PHP as the programming language and MySQL as the database to manage symptoms, malfunction data, and certainty values for each diagnosis. The Certainty Factor method was implemented to calculate the level of confidence in potential malfunctions based on user-inputted symptoms. The results indicate that the method provides accurate diagnostic outcomes by presenting certainty values for each possible malfunction. This expert system helps both technicians and users obtain preliminary information about the vehicle's condition before performing direct inspections at the workshop. Therefore, the developed expert system improves efficiency, accuracy, and service quality in diagnosing Avanza car malfunctions.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY SA 4.0)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif menunjukkan tren yang sangat pesat, ditandai dengan hadirnya berbagai inovasi teknologi yang dirancang untuk meningkatkan performa, kenyamanan, serta efisiensi kendaraan. Mobil tidak hanya berfungsi sebagai sarana transportasi, tetapi juga telah menjadi bagian penting dalam mendukung aktivitas manusia sehari-hari. Namun demikian, penggunaan kendaraan secara intensif berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan teknis. Pada kondisi tertentu, mobil memerlukan perawatan rutin, dan apabila diabaikan, kerusakan kecil dapat berkembang menjadi gangguan yang lebih serius dan berbiaya tinggi.

Kerusakan pada mesin mobil umumnya dipicu oleh kelalaian pemilik kendaraan dalam melakukan perawatan berkala. Situasi seperti mobil mogok di tengah perjalanan masih sering ditemui, di mana pengendara dapat mengoperasikan kendaraan tetapi kurang memahami tanda-tanda awal kerusakan maupun cara mendeteksinya[1]. Hal ini sejalan dengan temuan Putra (2022) dalam kajiannya mengenai "Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Dini pada Mesin Mobil Toyota dengan Metode Certainty Factor

Berbasis Android", yang menegaskan bahwa keterbatasan pengetahuan pengguna menjadi salah satu faktor utama keterlambatan dalam penanganan kerusakan.

Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah pengembangan sistem pakar berbasis metode Certainty Factor (CF). Metode ini mampu menganalisis gejala kerusakan sekaligus memberikan nilai tingkat kepastian terhadap kemungkinan diagnosis yang muncul. Dengan pendekatan tersebut, teknisi memperoleh dukungan dalam pengambilan keputusan yang lebih akurat, sedangkan konsumen mendapatkan informasi awal mengenai kondisi kendaraannya sebelum melakukan perbaikan di bengkel[2].

Dalam penelitian ini, sistem pakar dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, sehingga memungkinkan pengolahan data secara efisien dan akses yang lebih mudah baik oleh teknisi maupun pengguna. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana diagnosis, tetapi juga memiliki nilai edukatif dalam meningkatkan literasi konsumen terkait perawatan kendaraan, khususnya mobil Avanza. Implementasi sistem pakar ini

diharapkan dapat membantu bengkel meningkatkan kualitas layanan, mempercepat proses diagnosis, serta menghadirkan solusi modern dan terkomputerisasi dalam mendeteksi kerusakan kendaraan [3].

Dengan demikian, penerapan sistem pakar berbasis Certainty Factor pada diagnosis kerusakan mobil Avanza menjadi langkah strategis dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi layanan perbaikan. Teknisi akan terbantu dalam menentukan tingkat kepastian kerusakan, sementara konsumen memperoleh informasi dini yang relevan mengenai kondisi kendaraannya. Hal ini berimplikasi pada terciptanya proses perawatan kendaraan yang lebih efektif, modern, dan sesuai dengan perkembangan teknologi di era digital.

2. LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan dasar konseptual yang digunakan untuk menjelaskan dan memperkuat argumen penelitian melalui teori-teori serta temuan terdahulu yang relevan. Penyusunan landasan teori membantu menjelaskan variabel, membentuk kerangka berfikir dan memberikan arah analisis ilmiah. Pada penelitian ini, landasan teori digunakan untuk mendukung pemahaman dan analisis terhadap variabel yang dikaji.

2.1 UML

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu metode pemodelan visual yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan perangkat lunak berbasis objek. UML berfungsi sebagai standar atau cetak biru (blueprint) yang menggambarkan berbagai aspek sistem, termasuk proses bisnis serta struktur kelas-kelas dalam bahasa pemrograman tertentu[5][6].

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan kombinasi antara kemampuan manusia dan kecerdasan komputer yang dirancang untuk meniru cara berpikir seorang ahli dalam memecahkan masalah tertentu. Sistem ini berfungsi membantu pengguna dalam menganalisis, mengelola, serta mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang tersimpan di dalamnya, sehingga mampu memberikan solusi atau rekomendasi secara cepat dan tepat. Dengan adanya sistem pakar, proses pengambilan keputusan dalam suatu organisasi dapat dilakukan lebih efisien, mengurangi ketergantungan pada tenaga ahli, serta membantu mencapai tujuan yang telah ditetapkan [7][8].

2.3 Certainty Factor

Metode Certainty Factor (CF) atau faktor kepastian merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan terhadap suatu kejadian atau hipotesis berdasarkan penilaian pakar maupun bukti yang tersedia. Metode ini berfungsi untuk menentukan sejauh mana suatu

fakta dapat dianggap pasti atau tidak pasti melalui ukuran numerik yang umum digunakan dalam sistem pakar [9]. Teori Certainty Factor pertama kali diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk menangani ketidakpastian dalam proses penalaran seorang pakar (inexact reasoning). Konsep ini dikembangkan bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN, di mana para pengembang menemukan bahwa dokter sering mengekspresikan tingkat keyakinan terhadap suatu diagnosis dengan istilah seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, atau “hampir pasti” [10][11].

1. Rumus Dasar Certainty Factor (CF)

$$CF(H, E) = CF(E) \times CF(\text{rule}) \quad (1)$$

Penjelasan :

- CF(E) : tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala.
- CF(rule) : tingkat kepercayaan pakar terhadap hubungan gejala dengan hipotesis

2. Rumus Kombinasi Certainty Factor

$$CF_{\text{Kombinasi}} = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) \quad (2)$$

Penjelasan :

- CF₁ : nilai CF dari gejala pertama.
- CF₂ : nilai CF dari gejala kedua.
- (1 - CF₁) : faktor penyesuaian agar hasil kombinasi tidak melebihi 1 (100%).

2.4 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi berbasis web, serta sering dikombinasikan dengan HTML. Istilah PHP sendiri merupakan singkatan dari Hypertext Preprocessor, yaitu bahasa pemrograman yang dijalankan di sisi server dan dapat disisipkan langsung ke dalam dokumen HTML [12]. Bahasa skrip ini umumnya dimanfaatkan untuk membangun situs web yang bersifat dinamis dan interaktif, serta banyak digunakan dalam pengembangan sistem manajemen konten atau Content Management System (CMS) [13].

2.5 XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak bebas yang dapat digunakan pada berbagai sistem operasi dan terdiri dari kumpulan program yang berfungsi untuk mendukung pengembangan web. Aplikasi ini berperan sebagai server lokal (localhost) yang memungkinkan pengguna menjalankan serta menguji aplikasi web secara offline sebelum diunggah ke server sebenarnya [14]. XAMPP mencakup beberapa komponen utama, seperti Apache HTTP Server sebagai web server, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta

interpreter untuk bahasa pemrograman PHP dan Perl. Dengan menggunakan XAMPP, pengembang dapat dengan mudah membangun, mengelola, dan menguji aplikasi web tanpa koneksi internet, sehingga sangat membantu dalam proses pengembangan dan pengujian sebelum aplikasi dirilis ke publik [15].

2.6 MySQL

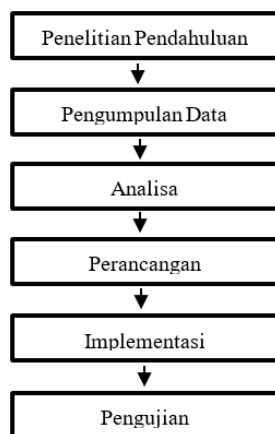
MySQL merupakan aplikasi pengelola basis data yang bersifat open source dan dirancang untuk menangani data dalam skala besar maupun kompleks. Sistem ini mendukung arsitektur client-server, sehingga memungkinkan pengelolaan database secara efisien dan terstruktur. MySQL dikembangkan oleh MySQL AB dan didistribusikan secara gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), namun juga tersedia dalam versi komersial untuk kebutuhan tertentu yang tidak sesuai dengan ketentuan lisensi GPL [16].

2.7 Website

Website merupakan kumpulan halaman yang berisi berbagai informasi dan dapat diakses secara global melalui jaringan internet selama pengguna terhubung dengan koneksi online. Di dalamnya terdapat berbagai elemen seperti teks, gambar, suara, dan animasi yang saling terintegrasi, sehingga menjadikan website sebagai media informasi yang menarik dan interaktif bagi pengunjung [17][18].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka penelitian dirancang untuk memberikan arah yang jelas sehingga langkah-langkah penelitian tetap terfokus pada permasalahan utama. Penyusunan kerangka ini dilakukan secara sistematis agar dapat dijadikan pedoman dalam merancang, menganalisis, serta menyelesaikan masalah yang diangkat. Tahapan penelitian disusun guna mempermudah peneliti dalam melaksanakan proses penelitian. Adapun kerangka penelitian yang akan dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar.1



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3.1 Penelitian Pendahuluan

Tahap awal dilakukan melalui studi pendahuluan di Bengkel Gudang WOM Finance Cabang Padang. Tujuannya adalah mengidentifikasi permasalahan pada sistem yang ada, khususnya dalam proses pendataan pelanggan, pengaturan antrian, dan akses informasi. Data diperoleh melalui observasi langsung di lapangan. Hasil dari tahap ini menunjukkan pentingnya penerapan sistem informasi yang efektif untuk meningkatkan kinerja perusahaan, baik swasta maupun pemerintah

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu sebagai berikut :

1. **Observasi**, Observasi adalah alat yang digunakan dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis kasus-kasus yang diselidiki. Pada metode ini, penulis secara langsung terjun ke lapangan untuk melihat situasi dan kondisi terkini yang ada pada Bengkel gudang Wom finance cabang padang. Kegiatan-kegiatan yang terjadi sebagai dampak dari pembangunan proyek tugas akhir ini. Data yang diperlukan dalam metode pengamatan ini adalah bagaimana proses pendataan customer, bagaimana proses antrian customer, serta bagaimana informasi yang akurat yang bisa didapatkan customer.
2. **Wawancara**, Metode ini dapat disebut juga dengan metode wawancara, yang mana suatu metode pengumpulan data yang dilakukan melalui tanya jawab dengan narasumber. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan oleh peneliti terhadap informan yang menjadi sumber dari data penelitian. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang ada relevansi-nya dengan pokok persoalan penelitian. Dilakukan dengan mengadakan wawancara dengan teknisi. serta wawancara dengan engineer yang bekerja pada Bengkel gudang wom finance cabang padang guna untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi ini.
3. **Dokumentasi**, Dalam penelitian ini terdapat sumber data yang berasal dari bukan manusia seperti dokumen, foto-foto, dan bahan statistic. Metode dokumentasi ini merupakan salah satu bentuk pengumpulan data yang bersifat sangat mudah, karena peneliti hanya mengamati benda mati dan apabila mengalami kekeliruan mudah untuk merevisi-nya karena sumber datanya tetap dan tidak berubah.

3.3 Analisa

Berdasarkan penelitian pendahuluan di atas, maka dibutuhkan analisa data terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar pemecahan masalah dapat menghasilkan solusi yang tepat, bukan malah menjadi kemunculan sebuah masalah yang baru. Maka dari itu metode Customer Relationship Management (CRM) dan Fase Retain sangatlah cocok untuk menjalin hubungan timbal balik antara Bengkel wom finance cabang padang dengan coustumer. Hal ini dapat membantu keterkaitan hubungan serta memberikan pelayanan yang terbaik kepada coustumer bengkel wom finance cabang padang.

3.4 Perancangan

Perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan pemodelan berorientasi objek menggunakan Unified Modelling Language (UML). Beberapa diagram yang digunakan meliputi:

1. Use Case Diagram: Menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem.
2. Class Diagram: Menjelaskan struktur dan hubungan antar kelas.
3. Activity Diagram: Menggambarkan alur kerja sistem.
4. Sequence Diagram: Menunjukkan interaksi antar objek dalam urutan waktu tertentu.
5. Deployment Diagram: Memetakan konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak dalam infrastruktur sistem.

3.5 Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menyiapkan perangkat keras dan lunak yang mendukung. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP, dipilih karena bersifat open source, mudah dipelajari, memiliki performa tinggi, dan kompatibel dengan berbagai database termasuk MySQL

Adapun spesifikasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, antara lain :

1. Perangkat Keras (Hardware) yaitu :
 - a) Laptop : HP EliteBook 840 G4
 - b) Processor : Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 70Ghz (4 CPUs), ~2.9GHz
 - c) Memory : 8,00 Gb
 - d) Hard Disk : 240 Gb
2. Perangkat Lunak (Software) yaitu :
 - a) Sistem Operasi Windows 10
 - b) Google Chrome
 - c) World

- d) Visual Studio Code
- e) Xampp
- f) Draw.io
- g) Snipping Tool

3.6 Pengujian

Pengujian sistem merupakan tahapan untuk menguji apakah sistem tersebut masih ada kesalahan atau tidak sehingga dapat diperbaiki sebagaimana mestinya. Pengujian sistem dilakukan untuk melakukan sejauh mana sistem tersebut dapat mengelola data atau project-project pada perusahaan tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam suatu penelitian, pengumpulan data yang relevan dari objek yang diteliti sangatlah penting. Data tersebut berperan sebagai dasar dalam pengembangan sistem yang dikaji. Tahap analisis data menjadi aspek utama, karena melalui proses ini peneliti dapat mengidentifikasi serta menilai permasalahan yang muncul. Selain itu, analisis data juga membantu dalam merumuskan langkah-langkah yang tepat untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi secara menyeluruh. Adapun data yang akan digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Diagnosa

Kode Diagnosa	Nama Diagnosa
D01	Check Engine
D02	Indikator
D03	Mesin
D04	Kabel-kabel

Tabel 1. merupakan tabel yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar. Pada sistem pakar ini jumlah diagnosa yang akan di olah ada 4 yaitu check engine, indikator, mesin, dan kabel-kabel.

Tabel 2. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
C01	Eco Mode
C02	Indikator Mesin dan Performa
C03	Transmisi dan Driving Mode
C04	Filter Udara Kotor
C05	Catalytic Converter Rusak
C06	Oli Mesin Kurang
C07	Sensor Oksigen Rusak
C08	Mesin dan Kerusakan

Data gejala yang digunakan dalam sistem pakar diagnosa kerusakan mobil avanza ini berjumlah 8 gejala.

Tabel 3. Bobot Nilai MB

No	Keterangan	MB
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sedikit Yakin	0.4
4	Cukup Yakin	0.6
5	Yakin	0.8
7	Sangat Yakin	1

Tabel 4. Bobot Nilai MD

No	Keterangan	MD
1	Tidak Tahu	0 – 0.2
2	Sedikit Yakin	0.21 – 0.39
3	Cukup Yakin	0.4 – 0.59
4	Yakin	0.6 – 0.8

Tabel 3 dan Tabel 4 menampilkan bobot Certainty Factor (CF) dan Measure of Disbelief (MD) untuk setiap jenis kerusakan pada mobil Avanza. Bobot CF dan MD tersebut diperoleh melalui hasil wawancara langsung dengan pakar, yang memberikan tingkat keyakinan terhadap keterkaitan antara gejala dan jenis kerusakan tertentu. Nilai-nilai ini kemudian dijadikan dasar dalam proses perhitungan diagnosis pada sistem pakar.

Tabel 5. Hasil CF Pakar dan Customer

Diagnosa	Gejala	CF
Check Engine	Indikator Mesin dan Performa	0.14
	Oli Mesin Kurang	0.8
	Eco Mode	0.12
Indikator	Mesin dan Kelistrikan	0.8
	Transmisi dan Driving Mode	0.28
	Filter Udara Kotor	0.8
Mesin	Eco Mode	0.8
	Oli Mesin Kurang	0.12
	Sensor Oksigen Rusak	0.7
	Eco Mode	0.12

Kabel-kabel	Indikator Mesin dan Performa	0.14
	Transmisi dan Driving Mode	0.12
	Filter Udara Kotor	0.6
	Catalytic Converter Rusak	0.8
	Oli Mesin Kurang	7
	Sensor Oksigen Rusak	0.04

Tabel 5 memperlihatkan hasil CF pakar dan Customer yang diperoleh dari hasil Nilai CF dari pakar dan siswa dihitung menggunakan persamaan parallel-combination function yang menghasilkan CF seperti pada tabel 5. Pada gejala yang diberikan masukan tidak pernah, nilai CF adalah 0

Berikut merupakan contoh perhitungan certainty factor yang terjadi :

$$\begin{aligned}
 &\text{a. Check Engine} && = 0.89 \text{ Cfold8} \\
 &\text{CF1, CF2} && \text{CF7, CF9} \\
 &= (0.14 + (0.04)) * (1 - 0.4) && = (0.8 + (0.89)) * (1 - 0.89) \\
 &= 0.108 \text{ Cfold1} && = 0.8979 \text{ Cfold9} \\
 &\text{Presentase Cfold2} && \text{Presentase Cfold9} \\
 &= 0.108 * 100\% && = 0.8979 * 100\% \\
 &= 0.108\% && = 0.8979\% \\
 &\text{b. Check Indikator} && \text{d. Mesin} \\
 &\text{CF3, CF4} && \text{CF10, CF11} \\
 &= (0.12 + (0.8)) * (1 - 0.8) && = (0.12 + (0.14)) * (1 - 0.12) \\
 &= 0.28 \text{ Cfold3} && = 0.2288 \text{ Cfold11} \\
 &\text{CF3, CF5} && \text{CF10, CF12} \\
 &= (0.28 + (0.28)) * (1 - 0.28) && = (0.12 + (0.2288)) * (1 - 0.12) \\
 &= 0.4816 \text{ Cfold4} && = 0.306944 \text{ Cfold12} \\
 &\text{CF4, CF6} && \text{CF12, CF13} \\
 &= (0.4816 + (0.8)) * (1 - 0.8) && = (0.306944 + (0.6)) * (1 - 0.6) \\
 &= 0.6416 \text{ Cfold6} && = 0.3627776 \text{ Cfold14} \\
 &\text{Presentase Cfold10} && \text{CF13, CF14} \\
 &= 0.6416 * 100\% && = (0.3627776 + (0.8)) * (1 - 0.8) \\
 &= 0.6416\% && = 0.372088832 \text{ Cfold15} \\
 &\text{c. Mesin} && \text{CF14, CF15} \\
 &\text{CF7, CF8} && = (0.372088832 + (0.7)) * (1 - 0.7) \\
 &= (0.8 + (0.1)) * (1 - 0.1) && = 0.3216266496 \text{ Cfold16}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (0.3216266496 + (0.04)) \\
 &\quad * (1 - 0.04) \\
 &= 0.34716158362 \text{ CFoldend} \\
 &\text{Presentase CFold16} \\
 &= 0.34716158362 * 100\% \\
 &= 0.34716158362\%
 \end{aligned}$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perhitungan certainty factor yang dilakukan menunjukan user memiliki diagnosa kabel-kabekl yang memiliki Tingkat keyakinan sistem sebesar 0.34716158362%

Table 6. Data Pengetahuan

Kode Gejala (C)	Kode Diagnosa (D)			
	D01	D02	D03	D03
C01		✓	✓	✓
C02	✓			✓
C03		✓		✓
C04		✓		✓
C05				✓
C06	✓		✓	✓
C07			✓	✓
C08		✓		✓

Dari data pengetahuan berupa gejala dan Diagnosa, maka dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan diagnosa pada coustumer.

Tabel 7. Aturan

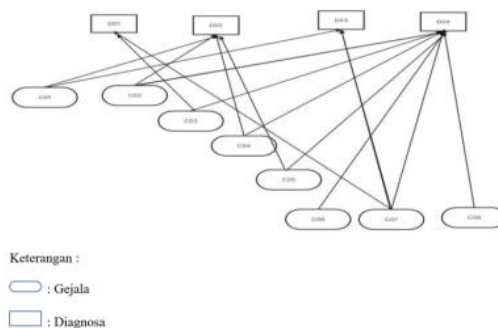
Aturan (Rule)	Gejala
R1	IF C02, C04,C06,AND C08 D01
R2	IF C02,C03,AND C04 D04
R3	IF C01,C05,C06,C07, AND C08 D01
R4	IF C01,C05,C06,C07, AND C08 D01
R5	IF C01,C02,C8,C06, AND C05 D03
R6	IF C06,C08, AND C07 D04
R7	IF C01, C08,AND C04 D03

Keterangan :

1. D01 = Check Engine
2. D02 = Indikator
3. D03 = Mesin
4. D04 = Kabel-kabel

Untuk Menghasilkan sistem pakar Diagnosa kerusakan mobil avanza yang baik diperlukan pembuatan basis pengetahuan dan basis gejala yang lengkap dan baik agar proses inferensi berjalan dengan baik. Basis pengetahuan berupa hubungan gejala dan diagnosa. Basis pengetahuan dapat dilihat pada tabel sebelumnya, yaitu pada tabel 4.3. Basis aturan di ambil dari basis pengetahuan yang kemudian disusun dalam bentuk aturan (rule) Aturan (rule) tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7.

Dari tabel aturan yang telah didapat, maka dapat terbentuk suatu pohon Keputusan. Proses pencarian dari pohon Keputusan menggunakan pencarian algoritma Depth First Search (DFS), yaitu proses pencarian dilakukan dari suksesor akar (node awal) secara mendalam dalam setiap level dari yang paling kiri hingga paling akhir (dead-end) atau sampai goal ditemukan. Jika pada level yang terdalam (level tertinggi/dead-end) solusi belum ditemukan, maka pencarian akan dilanjutkan pada node sebelah kanan dan node yang kiri dihapus dari memori. Jika pada level yang paling dalam tidak ditemukan solusi, maka pencarian akan dilanjutkan pada level sebelumnya.



Gambar 2. Pohon Keputusan

Pada gambar 2 di perlihatkan Pohon keputusan terdiri dari gejala, diagnosa dan busur yang menunjukan hubungan antar objek.

Tabel 8. Hasil Konsultasi

Konsultasi	Gejala	Hasil Diagnosa Kerusakan
1	'C01','C03','C04','C08'	Mesin (D03)
2	'C02','C04'	Kabel-kabel (D04)
3	'C03','C05','C08'	Check Engine (D01)
4	'C01','C02','C03','C04','C05','C06','C07','C08'	Check Engine (D01)

Tabel 8 ini merupakan contoh data hasil diagnosa kerusakan seorang pakar. Data Hasil Konsultasi ini nantinya akan digunakan untuk menganalisis menggunakan metode Certainty Factor.

5. IMPLEMENTASI

Implementasi sistem merupakan tahap krusial dalam siklus pengembangan sistem yang dilakukan setelah proses perencanaan. Tahap ini bertujuan untuk menerapkan serta mengoperasikan sistem yang telah dirancang agar siap digunakan. Selain itu, implementasi juga berfungsi untuk menilai sejauh mana sistem atau aplikasi yang dibangun dapat berjalan dan berfungsi dengan baik. Adapun hasil dari implementasi sistem dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

5.1 Halaman Awal website

Halaman awal website merupakan halaman yang akan ditampilkan ketika pertama kali membuka sistem pakar ini. Halaman website ini berisikan home, login dan mulai konsultasi yang akan digunakan user, baik administrator maupun user



Gambar 3. Halaman Awal Website

5.2 Halaman Tampilan Admin

Halaman ini berisikan tampilan admin yang digunakan oleh admin dalam mengelola data.



Gambar 4. Halaman Tampilan Admin

5.3 Halaman Diagnosa

Halaman ini berisikan data diagnosa yang digunakan dalam sistem pakar.

No. 1	ID Diagnosa	Nama Diagnosa	Action
1	A	Check Engine	[Edit] [Delete]
2	B	Indikator	[Edit] [Delete]
3	D	Mesin	[Edit] [Delete]
4	F	Kabel Isral	[Edit] [Delete]

Gambar 5. Halaman Diagnosa

5.4 Halaman Gejala

Halaman ini berisikan data gejala yang digunakan dalam menentukan gejala diagnosa.

No. 1	ID Gejala	Nama Gejala	Action
1	1	acc mode	[Edit] [Delete]
2	5a	mesin dan indikator	[Edit] [Delete]
3	2	indikator mesin dan performa	[Edit] [Delete]
4	3	transmisi dan driving mode	[Edit] [Delete]

Gambar 6. Halaman Gejala

5.5 Halaman Pengetahuan

Halaman pengetahuan berisikan data berupa nilai-nilai yang didapatkan dari pakar. Nilai inilah yang nantinya akan diproses sesuai rumus perhitungan metode Certainty Factor yang telah dimasukan kedalam sistem aplikasi.

No. 1	Nama Diagnosa	Nama Gejala	MB	MD	Action
1	Check Engine	Indikator mesin dan performa	0.7	0.2	[Edit] [Delete]
2	Check Engine	Indikator mesin	0.8	0.1	[Edit] [Delete]
3	Indikator	acc mode	0.6	0.2	[Edit] [Delete]
4	Indikator	mesin dan indikator	0.7	0.4	[Edit] [Delete]
5	Indikator	transmisi dan driving mode	0.7	0.4	[Edit] [Delete]
6	Indikator	Indikator mesin	0.8	0.1	[Edit] [Delete]

Gambar 7. Halaman Pengetahuan

5.6 Halaman User

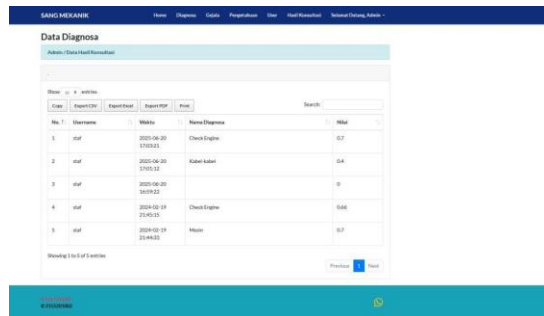
Halaman ini berisikan data user yang akan ditambahkan oleh admin nantinya data user yang dimasukan dapat diproses oleh admin.

No. 1	Username	Password	Role	Action
1	admin	admin	administrator	[Edit] [Delete]
2	pakar	pakar	pengguna	[Edit] [Delete]
3	idat	idat	pengguna	[Edit] [Delete]

Gambar 8. Halaman User

5.7 Halaman Hasil Konsultasi

Halaman ini berisikan hasil proses perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem dengan menggunakan rumus certainty factor.



No.	Username	Waktu	Nama Diagnosa	Nilai
1	raf	2023-06-20 17:03:31	Check Engine	0.7
2	raf	2023-06-20 17:03:31	Kerusakan	0.4
3	raf	2023-06-20 17:03:31		0
4	raf	2023-06-20 17:03:31	Check Engine	0.6
5	raf	2023-06-20 17:03:31	Motor	0.7

Gambar 9. Halaman Hasil Konsultasi

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis sistem pada penerapan metode Certainty Factor untuk diagnosis kerusakan mobil Avanza, dapat disimpulkan bahwa metode tersebut berhasil diterapkan dalam sistem pakar yang dikembangkan. Sistem ini mampu menjalankan proses diagnosis dengan baik sesuai dengan aturan dan bobot keyakinan yang telah ditentukan oleh pakar.

Selain itu, penerapan metode Certainty Factor terbukti dapat mempermudah proses diagnosis dan memberikan hasil perhitungan tingkat kepastian terhadap jenis kerusakan yang dialami oleh mobil Avanza. Dengan demikian, sistem pakar ini dapat membantu pengguna atau pelanggan dalam mengidentifikasi kemungkinan kerusakan awal pada mobil mereka sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut.

REFERENCE

- [1] B. S. Putra, "Skripsi sistem pakar diagnosa kerusakan kendaraan pada mobil menggunakan metode certainty factor berbasis web," 2022.
- [2] D. Ardhani, "Implementasi Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Injection Berbasis Web," 2020.
- [3] A. A. Rahman, D. Sartika, and U. Dehasen, "Implementasi Metode Certainty Factor Untuk Mendeteksi Kerusakan Sepeda Motor Pada Sentral Yamaha Bengkulu," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. VII, no. 1, pp. 313–320, 2024.
- [4] K. Spk, "TUJUAN dan KARAKTERISTIK SPK," pp. 7–8.
- [5] Ahmad Ansori, "Pengertian UML (Unified Modeling Language): Jenis, Tujuan, Notasi, dan Contohnya," <https://www.ansoriweb.com/2020/03/pengertian-uml.html>.
- [7] Yusuf Abdhul, "Sistem Pakar: Pengertian, Komponen dan Contoh," 31 Maret.
- [8] E. Famati Saro Ndruru *et al.*, "Sistem Pakar Mendiagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Terong Berbasis Web," *Inf. Syst. Dev. [Isd]*, vol. 5, no. 2, pp. 47–51, 2020.
- [9] A. Zaki, S. Defit, S. Sumijan, and R. Fauzana, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus: Di Layanan Internet Diskominfo Sumatera Barat)," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 3, pp. 227–236, 2023, doi: 10.25077/teknosi.v9i3.2023.227-236.
- [10] Anoname, "Pengertian Forward Chaining, Backward Chaining dan Certainty Factor," <https://www.kumpulanpengertian.com/>.
- [11] K. Muhammad, A. Rustam, and A. Budiyantra, "Penggunaan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Troubleshooting Jaringan Lan Komputer," *Sains dan Ilmu Komun.*, vol. 3, pp. 85–90, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.stikes-ibnusina.ac.id/index.php/SABER>
- [12] D. Maulina, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v2i1.171.
- [13] Alfajar, F., "Buku Pintar Aplikasi Ai Promosi Media Sosial Dengan," *Buku Pint. Apl. Ai Promosi Media Sos. Dengan Php Mysql.*, 2019.
- [14] R. Y. Endra, Y. Aprilinda, Y. Y. Dharmawan, and W. Ramadhan, "Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website," vol. 8, no. 200, pp. 48–55, 2022.
- [15] R. Safitri, "Simple Crud Buku Tamu Perpustakaan Berbasis Php Dan Mysql :Langkah-Langkah Pembuatan," *Tibannandu J. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 40, 2018, doi: 10.30742/tb.v2i2.553.
- [16] M. Melladia, D. E. Putra, and L. Muhelni, "Penerapan Data Mining Pemasaran Produk Menggunakan Metode Clustering," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 160, 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i1.458.
- [17] J. Sasongko and D. . T. Wismarini, "Perancangan Website dengan WebML (Web Modelling Language)," 1, 2017.
- [18] K. M. Sukiakhy, Z. Zulfan, and O. Aulia, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental Pada Anak Berbasis Web," *Cybersp. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 119, 2022, doi: 10.22373/cj.v6i2.14195.