

SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN MESIN MOTOR DI BENGKEL MALIKA JAYA MAKMUR

Dewi Utari Setianingrum¹, Nofita Rismawati², Shinta Dwi Handayani³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

dewiutari442@gmail.com¹, novi.9001@gmail.com², shintadh.1109@gmail.com³

Abstrak

Bengkel Malika Jaya Makmur adalah sebuah bengkel motor yang berfokus pada perbaikan dan pemeliharaan mesin motor. Saat ini, proses deteksi kerusakan mesin masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman mekanik, yang dapat memakan waktu dan terkadang kurang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat membantu mekanik dalam mendeteksi kerusakan mesin motor dengan lebih cepat dan akurat menggunakan metode *Forward Chaining*. Sistem ini dirancang untuk menganalisis gejala-gejala yang diberikan oleh pengguna dan memberikan diagnosis yang tepat beserta solusi perbaikannya. Sistem pakar ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman Java, basis data MySQL, dan XAMPP. Sistem ini bertujuan memperbaiki proses diagnosa kerusakan pada komponen mesin seperti *Piston*, *Speedometer*, *Rotary Transmisi*, dan lain sebagainya. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem pakar berbasis Java yang dapat diakses di Bengkel Malika Jaya Makmur untuk mendeteksi kerusakan mesin motor dengan lebih efisien. Aplikasi ini dapat mendiagnosa lebih cepat dan akurat, pencatatan data yang sistematis, serta memberikan panduan yang jelas untuk perbaikan, sehingga meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan di bengkel tersebut.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Deteksi Kerusakan, Mesin Motor, *Forward Chaining*

Abstract

Malika Jaya Makmur Workshop is a motorcycle repair shop focused on the maintenance and repair of motorcycle engines. Currently, the process of detecting engine damage is done manually based on the mechanics' experience, which can be time-consuming and sometimes inaccurate. This research aims to develop an expert system that can assist mechanics in detecting motorcycle engine damage more quickly and accurately using the Forward Chaining method. The system is designed to analyze symptoms provided by users and offer accurate diagnoses along with repair solutions. This expert system is developed using Java programming language, MySQL database, and XAMPP. The goal of the system is to improve the diagnostic process for engine components such as pistons, speedometers, rotary transmissions, and others. The outcome of this research is a Java-based expert system application that can be accessed at Malika Jaya Makmur Workshop to detect motorcycle engine damage more efficiently. This application can diagnose issues more quickly and accurately, systematically record data, and provide clear repair guidance, thereby enhancing the efficiency and quality of services at the workshop.

Keywords: Expert System, Fault Detection, Motorcycle Engine, *Forward Chaining*

PENDAHULUAN

Dalam era teknologi informasi yang maju, penggunaan teknologi di bengkel motor menjadi krusial. Sepeda motor adalah kendaraan bermotor yang beroperasi dengan mesin dan roda pada bingkai ringan. Biasanya digunakan untuk transportasi pribadi dan dapat mengangkut satu hingga dua penumpang (Muharram, 2023). Bengkel motor adalah usaha kecil dan menengah yang menyediakan layanan perbaikan, perawatan, dan penjualan sparepart sepeda motor (Sosialisman, 2022). *Sparepart* adalah barang dengan fungsi spesifik yang terdiri dari beberapa komponen yang membentuk kesatuan. Setiap mesin, terutama alat berat, memiliki berbagai *sparepart* sebagai komponen pendukung. Ketersediaan *sparepart* sangat penting saat mesin mengalami kerusakan (Mahdiansyah, 2021).

Bengkel Malika Jaya Makmur yang fokus pada perbaikan dan pemeliharaan mesin motor, masih menggunakan proses deteksi kerusakan manual yang memakan waktu dan kurang akurat. Dengan kompleksitas mesin kendaraan yang meningkat, proses manual menjadi tidak efisien. Untuk

mengatasi hal ini, diperlukan sistem yang dapat membantu teknisi mendeteksi kerusakan lebih efisien dan akurat. Sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* bisa menjadi solusi dengan menganalisis dan mendiagnosa kerusakan secara cepat dan tepat.

Sistem pakar adalah sistem yang dirancang untuk menerapkan pengetahuan manusia ke dalam komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Tujuannya adalah agar komputer dapat menyelesaikan masalah dengan cara yang mirip dengan para ahli dalam bidang tersebut (Silmi, 2020). Sistem pakar adalah teknologi kecerdasan buatan yang meniru cara berpikir manusia. Biasanya, hanya para ahli yang mampu menyelesaikan masalah kompleks, dan sistem pakar bertujuan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan meniru keputusan ahli. Dikembangkan pada tahun 1970-an, sistem pakar menyimpan pengetahuan khusus (Saputra, 2020). Metode *Forward Chaining*, atau pelacakan ke depan, adalah pendekatan berbasis data (*data-driven*). Dalam metode ini, pelacakan dimulai dari informasi masukan dan berusaha menarik kesimpulan. Proses ini mencari fakta yang sesuai dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN* (Imron et al., 2019). Metode *Forward Chaining* adalah strategi untuk memulai proses pencarian data atau fakta, data-data tersebut dijadikan suatu kesimpulan dan solusi dari permasalahan yang dihadapi. Metode *Forward Chaining* dilakukan dengan cara menganalisa kerusakan dengan rumus runtut ke depan dengan menggunakan rumus (jika) dan (maka). Oleh karena itu, peneliti menjadikan metode *Forward Chaining* sebagai metode diagnosis dimana terdapat beberapa pertanyaan untuk menanyakan gejala yang timbul pada sepeda motor sehingga dapat diambil keputusan bahwa dibagian apa yang sedang mengalami kerusakan (Ahmad Fauzy et al., 2020).

Penggunaan Java Netbeans, MySQL, dan XAMPP mendukung pengembangan sistem pakar yang efektif. Java adalah bahasa pemrograman yang kompatibel dengan berbagai perangkat, termasuk telepon genggam. Diciptakan oleh James Gosling di Sun Microsystems dan sekarang di bawah Oracle, Java dirilis pada 1995. Bahasa ini mengadopsi sintaks C dan C++, tetapi dengan sintaksis objek yang lebih sederhana dan dukungan rutin bawah yang minimal (W.H Barri, 2015). NetBeans adalah platform framework dan IDE untuk pengembangan aplikasi desktop yang mendukung bahasa Java serta beberapa bahasa lainnya seperti Groovy, C, C++, dan lainnya (Miftachurrohman, 2017).

Manfaat hasil penelitian dari sistem pakar ini antara lain: diagnosa lebih akurat dibandingkan metode manual, proses otomatis yang cepat dan efisien, pencatatan dan pengelolaan data yang lebih terorganisir, serta akses informasi dan panduan perbaikan yang jelas untuk admin dan mekanik.

PENELITIAN RELEVAN

Penelitian oleh Muharram (2023) dalam penelitian yang berjudul Sistem Pakar Kerusakan Sepeda Motor Matic Honda dengan Metode *Forward Chaining*. Penelitian tersebut menghasilkan informasi lebih jelas tentang kerusakan atau permasalahan kendaraan bermotor dengan Metode *Forward Chaining* yang dilakukan dengan konteks tertentu yaitu perawatan di bengkel resmi lainnya, sedangkan penelitian ini berfokus pada deteksi kerusakan mesin motor di Bengkel Malika Jaya Makmur.

Penelitian oleh Kurniawan et al (2023) dalam penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi yang bertujuan memberikan solusi cepat dan akurat dalam mengidentifikasi masalah atau kerusakan yang terjadi pada mesin sepeda motor, namun menggunakan data dari berbagai sumber untuk di survey, sedangkan penelitian ini menggunakan data khusus dari Bengkel Malika Jaya Makmur.

Penelitian oleh Imron (2019) dalam penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor *Transmission Automatic* dengan Metode *Forward Chaining*. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi yang memudahkan pengguna yang kurang memahami mesin motor sehingga dapat dengan tepat dalam menangani kerusakan yang ada, namun jenis mesin pada penelitian tersebut adalah *Transmission Automatic*, sedangkan pada penelitian ini tidak ada spesifikasi jenis mesin.

Penelitian oleh Fauzy et al (2020) dalam penelitian yang berjudul Aplikasi Bengkel Motor dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi untuk mengidentifikasi kerusakan pada motor dengan melakukan proses diagnosis yang

didalamnya terdapat serangkaian pertanyaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala yang muncul pada sepeda motor, namun penelitian tersebut dilakukan di berbagai jenis bengkel motor, sedangkan penelitian ini spesifik dilakukan di Bengkel Malika Jaya Makmur.

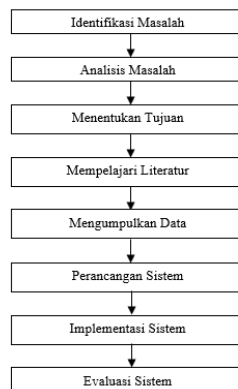
Penelitian oleh Ilyas et al (2022) yang berjudul Penerapan Metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Berbasis Web. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi yang memberikan kemudahan akses bagi pengguna dalam mendapatkan diagnosa kerusakan secara cepat dan akurat, namun menggunakan basis web untuk implementasi sistem pakar, sedangkan penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Java.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa langkah penting untuk memastikan pengembangan sistem pakar yang efektif. Penelitian dilakukan dari April hingga Agustus 2024 di Bengkel Malika Jaya Makmur, yang berlokasi di Cileungsi, Bogor. Desain penelitian meliputi identifikasi masalah utama terkait kerusakan mesin motor di bengkel tersebut. Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif untuk memahami peran dan dinamika dalam bengkel.

Rancangan kegiatan penelitian mencakup pengumpulan data yang melibatkan observasi langsung dan wawancara dengan teknisi bengkel untuk mendapatkan informasi mengenai riwayat kerusakan, gejala yang sering muncul, dan solusi yang diterapkan sebelumnya. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk menemukan pola-pola atau hubungan antara gejala dan jenis kerusakan, yang akan digunakan untuk membangun basis pengetahuan sistem pakar. Ruang lingkup penelitian mencakup komponen mesin motor seperti *Piston*, *Speedometer*, *Rotary Transmisi*, dan lain sebagainya, yang sering mengalami kerusakan dan memerlukan diagnosis yang akurat.

Teknik pengumpulan data melibatkan observasi langsung dan wawancara dengan teknisi bengkel untuk mengumpulkan informasi mengenai riwayat kerusakan, gejala, dan solusi yang diterapkan sebelumnya. Teknik analisis data berfokus pada pengolahan informasi untuk mengidentifikasi pola yang relevan, yang kemudian diterapkan dalam perancangan sistem pakar dengan metode *Forward Chaining*. Sistem ini dirancang untuk menganalisis gejala dan memberikan diagnosa yang akurat berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Secara keseluruhan, metode penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses diagnosis dan pengelolaan data di bengkel motor dengan menggunakan teknologi sistem pakar. Adapun kerangka kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi Masalah dan Penyelesaian

Bengkel Malika Jaya Makmur menghadapi masalah dengan sistem manual untuk pencatatan dan diagnosis, pencarian data yang lambat, dan pengelolaan stok yang buruk. Untuk mengatasi ini, dikembangkan aplikasi sistem pakar dengan Metode *Forward Chaining* yang bertujuan meningkatkan akurasi, kecepatan, dan ketepatan diagnosis serta mengelola data dengan lebih efisien.

Algoritma Metode *Forward Chaining*

Bentuk kaidah produksi di Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Motor di Bengkel Malika Jaya Makmur, adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1
IF busi mudah mati, *AND* mesin tersendat-sendat saat berjalan, *AND* motor susah dihidupkan, *AND* percikan busi berwarna merah kecil, *AND* tenaga yang dihasilkan lemah, *THEN* kerusakan pada Digital CDI.
2. Kaidah 2
IF dinamo starter panas, *AND* saat dihidupkan ada bunyi tetapi selip tidak mau berputar, *AND* suara kasar pada dinamo *starter*, *AND* tidak ada bunyi saat dihidupkan dengan elektrik *starter*, *THEN* kerusakan pada Elektrik *Starter*.
3. Kaidah 3
IF bahan bakar boros, *AND* kecepatan gas tidak tetap, *AND* knalpot mengeluarkan asap hitam, *AND* motor susah dihidupkan, *AND* oli cepat habis, *THEN* kerusakan di Katup (*Valve*).
4. Kaidah 4
IF asap knalpot berwarna putih, *AND* busi mudah mati, *AND* mesin cepat panas, *AND* motor susah dihidupkan, *AND* oli cepat habis, *AND* suara mesin kasar, *AND* tenaga yang dihasilkan lemah, *THEN* kerusakan pada *Piston*.
5. Kaidah 5
IF mesin tersendat-sendat saat berjalan, *AND* suara gemeretak pada rantai terutama pada suhu dingin, *AND* tenaga yang dihasilkan lemah *THEN* kerusakan pada Rantai Mesin.
6. Kaidah 6
IF mesin cepat panas, *AND* saat dihidupkan secara manual tidak ada tekanan, *AND* sering los ketika memasukkan gigi transmisi, *AND* tenaga yang dihasilkan lemah, *AND* timbul hentakan saat pemindahan gigi transmisi, *THEN* kerusakan pada Rem Kopling.
7. Kaidah 7
IF mesin tersendat-sendat saat berjalan, *AND* suara kasar pada saat memasukkan gigi transmisi, *AND* susah memasukkan gigi transmisi, *THEN* kerusakan di *Rotary Transmisi*.
8. Kaidah 8
IF jarum *speedometer* tidak berjalan, *AND* lampu gigi percepatan tidak menyala, *AND* lampu *speedometer* mati, *AND* sensor bensin mati, *THEN* kerusakan pada *Speedometer*.

Untuk menghitung persentase peluang suatu kejadian berdasarkan data diatas, rumusnya yaitu:

$$P(A) = \frac{\text{Jumlah gejala dan gangguan pada tabel keputusan}}{\text{Jumlah total gejala dan gangguan pada tabel keputusan}} \times 100\% \quad (1)$$

Berikut ini adalah perhitungan untuk *rule* dari tabel keputusan diatas:

- a. Total gejala dan gangguan dari semua *rule* yaitu sebagai berikut:

- 1) Rule 1, terdiri dari 5 gejala
- 2) Rule 2, terdiri dari 4 gejala
- 3) Rule 3, terdiri dari 5 gejala
- 4) Rule 4, terdiri dari 7 gejala
- 5) Rule 5, terdiri dari 3 gejala
- 6) Rule 6, terdiri dari 5 gejala
- 7) Rule 7, terdiri dari 3 gejala
- 8) Rule 8, terdiri dari 4 gejala

- b. Langkah-langkah perhitungannya yaitu:

Total gejala diatas adalah: $5 + 4 + 5 + 7 + 3 + 5 + 3 + 4 = 36$ gejala.

Persentase peluang untuk masing-masing *rule* yaitu:

- a. Rule 1:

$$P(A1) = \frac{5}{36} \times 100\% = 13,89\% \quad (2)$$

- b. Rule 2:

$$P(A2) = \frac{4}{36} \times 100\% = 11,11\% \quad (3)$$

c. *Rule 3:*

$$P(A3) = \frac{5}{36} \times 100\% = 13,89\% \quad (4)$$

d. *Rule 4:*

$$P(A4) = \frac{7}{36} \times 100\% = 19,44\% \quad (5)$$

e. *Rule 5:*

$$P(A5) = \frac{3}{36} \times 100\% = 8,33\% \quad (6)$$

f. *Rule 6:*

$$P(A6) = \frac{5}{36} \times 100\% = 13,89\% \quad (7)$$

g. *Rule 7:*

$$P(A7) = \frac{3}{36} \times 100\% = 8,33\% \quad (8)$$

h. *Rule 8:*

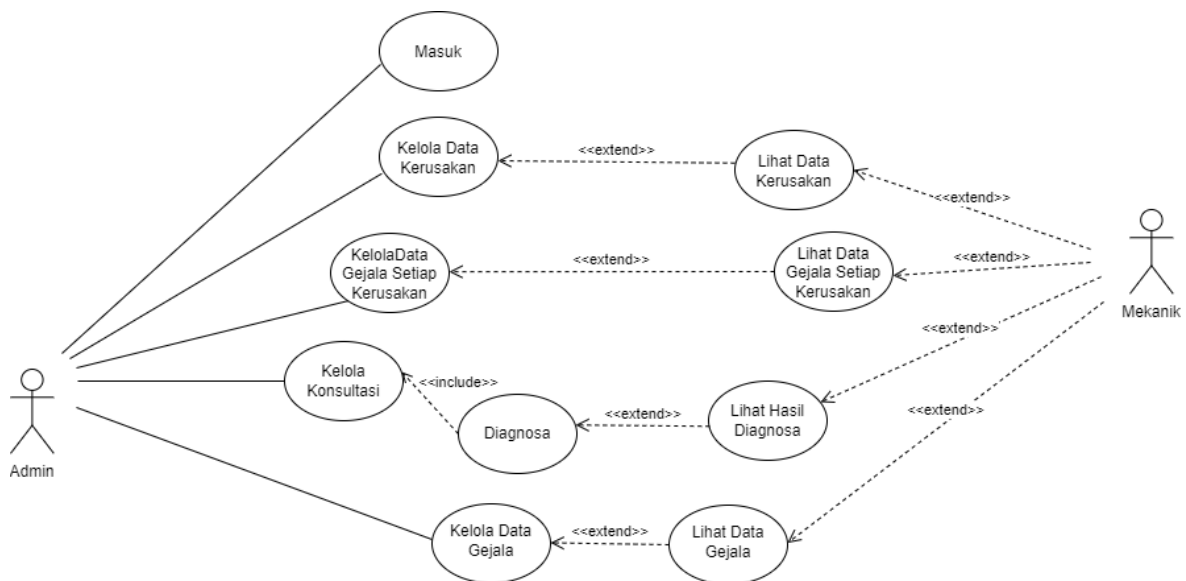
$$P(A8) = \frac{4}{36} \times 100\% = 11,11\% \quad (9)$$

Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah standar bahasa yang umum digunakan dalam industri untuk mendefinisikan kebutuhan, melakukan analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Wira, 2019)

Use Case Diagram

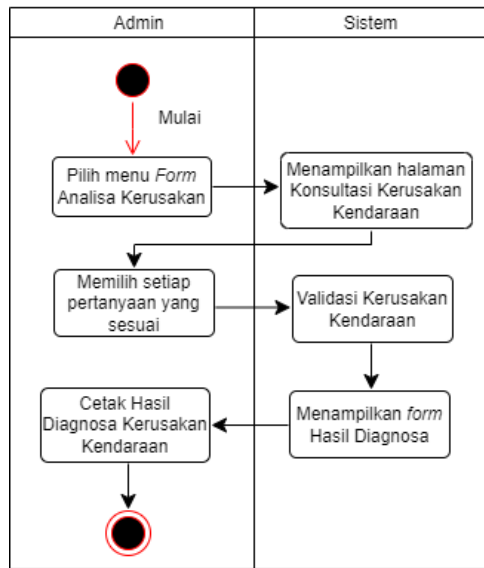
Use Case Diagram menampilkan himpunan *Use Case* dan aktor untuk mengorganisasikan serta memodelkan perilaku sistem yang dibutuhkan dan diharapkan oleh pengguna. Berikut adalah *Use Case Diagram* untuk pemodelan aplikasi yang dibuat:



Gambar 2. *Use Case Diagram*

Activity Diagram

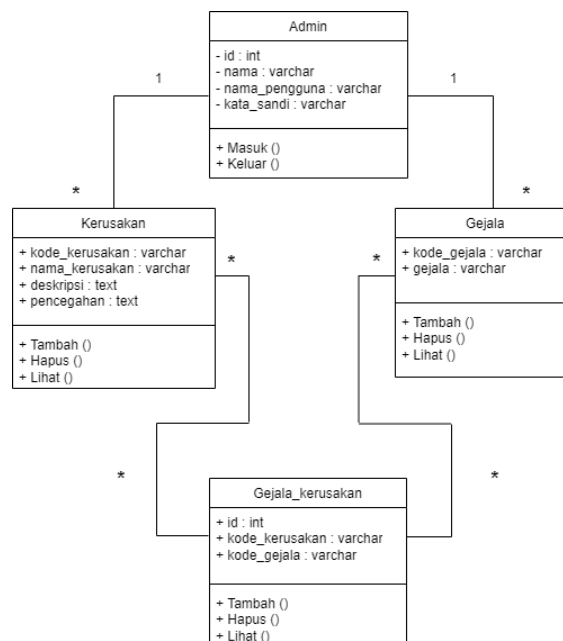
Activity Diagram adalah gambaran aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga berfungsi untuk menentukan atau mengorganisir urutan tampilan dari sistem tersebut.



Gambar 3. Activity Diagram Konsultasi Kerusakan Kendaraan

Class Diagram

Class Diagram adalah representasi grafis yang menggambarkan kelas, objek, atribut, dan hubungan antar kelas dalam sistem perangkat lunak. Diagram ini memvisualisasikan interaksi kelas dan struktur data dalam sistem.



Gambar 4. Class Diagram

Tampilan Layar



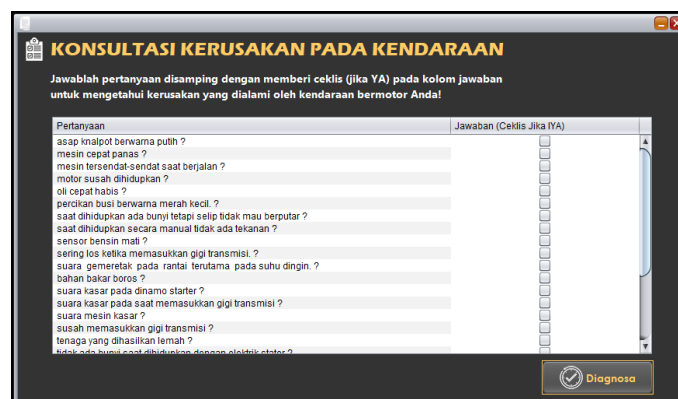
Gambar 5. Tampilan Layar Masuk

Gambar diatas adalah tampilan untuk halaman awal yang digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Admin harus memasukkan Nama Pengguna dan Kata Sandi untuk mengakses aplikasi. Setelah berhasil, maka akan diarahkan ke halaman utama.



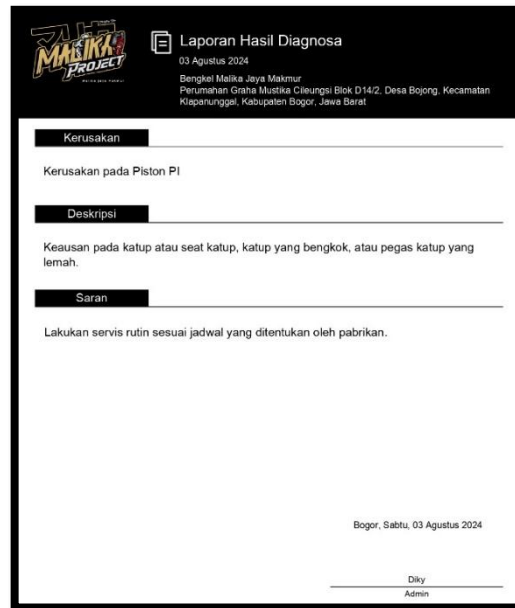
Gambar 6. Tampilan Layar Data Gejala

Gambar diatas adalah halaman yang menampilkan Data Gejala yang berkaitan dengan kerusakan mesin motor. Admin memiliki wewenang untuk mengelola seperti menambah, mengedit, menghapus serta mencetak Data Gejala. Apabila data telah diinput, Admin dapat mencetak Laporan Data Gejala dalam bentuk *hard file* ataupun menyimpannya dalam bentuk *soft file* dan selanjutnya laporan dapat diserahkan ke Mekanik.



Gambar 7. Tampilan Layar Konsultasi Kendaraan

Admin dapat melakukan konsultasi untuk mendiagnosa kerusakan kendaraan. Sistem akan menampilkan pertanyaan dan gejala yang harus dipilih untuk menentukan jenis kerusakan.



Laporan Hasil Diagnosa
03 Agustus 2024
Bengkel Malika Jaya Makmur
Perumahan Graha Mustika Cleungsi Blok D14/2, Desa Bojong, Kecamatan
Klapanunggal, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Kerusakan

Kerusakan pada Piston PI

Deskripsi

Keausan pada katup atau seat katup, katup yang bengkok, atau pegas katup yang lemah.

Saran

Lakukan servis rutin sesuai jadwal yang ditentukan oleh pabrik.

Bogor, Sabtu, 03 Agustus 2024

Diky
Admin

Gambar 8. Tampilan Layar Laporan Hasil Diagnosa

Gambar diatas menunjukkan laporan Hasil Diagnosa yang telah dilakukan yang memberikan visualisasi mengenai hasil analisis dari data gejala dan kerusakan.

SIMPULAN

Bengkel Malika Jaya Makmur menghadapi kesulitan dalam diagnosa dan pengelolaan data mesin motor secara manual. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosa. Menggunakan Java, MySQL, dan XAMPP, sistem ini berhasil meningkatkan kecepatan dan ketepatan diagnosa, serta memperbaiki pengelolaan data. Hasilnya termasuk diagnosa yang lebih akurat, proses otomatis yang efisien, pengelolaan data yang teratur, dan akses informasi yang jelas untuk Admin dan Mekanik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fauzy, D., Iskandar, Ramadhan, J., & Priambodo, R. (2020). Aplikasi Bengkel Motor dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer*, 9, 8. <https://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/sisfokom/article/view/783/612>
- Imron, Nur Afidah, M., Sinta Nurhayati, M., Sulistiyah, & Fatmawati. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Transmission Automatic dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 1. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i3.742>
- Mahdiansyah, N. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sparepart pada Bengkel Motor Mulia Berbasis Java. *Jurnal Prosiding*.
- Miftachurrohman. (2017). Analisis dan Perancangan Aplikasi Pengelolaan Perbaikan Kendaraan Dinas Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Berbasis Desktop. *Jurnal Informatika Terpadu*, 3 No 2, 83. <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- Muharram, F. (2023). *Sistem Pakar Kerusakan Sepeda Motor Matic Honda dengan Metode Forward Chaining*. Universitas Indraprasta PGRI.
- Saputra, A. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 5, 10.
- Silmi, M. (2020). Sistem Pakar Berbasis Web dan Mobile Web untuk Mendiagnosis Penyakit Darah pada Manusia dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4 No 7.
- Sosialisman, Y. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Bengkel Motor dengan Metode ARC pada U.D A'A Motor Speedshop "Depok." *Jurnal Teknik Industri*, 82.
- W.H Barri, M. (2015). Perancangan Aplikasi SMS GATEWAY untuk Pembuatan Kartu Perpustakaan di Fakultas Teknik Unsrat. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 3.
- Wira, D. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal Teknoif*, 7 No 1, 33.