

Case Based Reasoning (CBR) Mendiagnosa Kerusakan Motor Matic Menggunakan Metode Forward Chaining

Fahmi Ahmad Arum Pratama^{a1}, Ida Bagus Gede Dwidasmara^{a2}

^{a1}Informatics Departmen, Udayana University
Badung, Indonesia
¹fahmia270@gmail.com
²dwidasmara@unud.ac.id

Abstract

The high number of automatic motorbike users in Indonesia, so that not all automatic motorbike users have the ability to make repairs to their motorbike damage. So users are more likely to entrust the problem to the mechanic of the workshop with limited working hours. In the maintenance of automatic motorbikes, which can be done alone, and without having to come to the workshop with the vehicle. The lack of determining the damage to the motor, solutions available on the internet are less convincing. CBR has become a proven technique for knowledge-based systems in many domains. Has the meaning of using previous experience in similar cases to understand and solve new problems. CBR can collect previous cases that are similar to the new problem and try to modify the solution to fit the new case. So the implementation of this expert system which aims to make it easier for automatic motorbike users when experiencing damage by simply listing the symptoms experienced by users, so the system will help find the best solution for the damage experienced by automatic motorbike users using forward chaining in which every system condition will look for rules in the knowledge base that match the conditions in the if.

Keywords: *Case Based Reasoning, Forward Chaining, Knowledge, Information*

Abstrak

Tingginya jumlah pengguna sepeda motor matic di Indonesia, sehingga tidak semua pengguna sepeda motor matic memiliki kemampuan untuk melakukan perbaikan kerusakan sepeda motornya. Sehingga pengguna lebih cenderung mempercayakan masalahnya kepada mekanik bengkel dengan jam kerja yang terbatas. Dalam perawatan sepeda motor matic, bisa dilakukan sendiri, dan tanpa harus datang ke bengkel dengan membawa kendaraan. Kurangnya menentukan kerusakan motor, solusi yang ada di internet kurang meyakinkan. CBR telah menjadi teknik yang terbukti untuk sistem berbasis pengetahuan di banyak domain. Memiliki arti menggunakan pengalaman sebelumnya dalam kasus serupa untuk memahami dan memecahkan masalah baru. CBR dapat mengumpulkan kasus-kasus sebelumnya yang mirip dengan masalah baru dan mencoba untuk memodifikasi solusi agar sesuai dengan kasus baru. Maka diimplementasikannya sistem pakar ini yang bertujuan untuk memudahkan pengguna sepeda motor matic saat mengalami kerusakan dengan hanya mencantumkan gejala-gejala yang dialami pengguna, sehingga sistem akan membantu mencari solusi terbaik atas kerusakan yang dialami pengguna sepeda motor matic menggunakan forward chaining dimana setiap kondisi sistem akan mencari aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai dengan kondisi if.

Kata Kunci: *Case Based Reasoning, Forward Chaining, Pengetahuan, Informasi*

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki jumlah pengendara sepeda motor matic yang banyak, namun tidak semua pengendara sepeda motor matic memiliki kesempatan untuk memperbaiki sepeda motornya. Dengan demikian, pengguna lebih cenderung merujuk masalah ke mekanik bengkel dengan jam terbatas. Perawatan sepeda motor bisa dilakukan secara mandiri tanpa perlu membawa kendaraan ke

bengkel. Hal ini sangat membantu, terutama bagi mereka yang baru mengenal industri otomotif dan tidak punya waktu untuk pergi ke bengkel untuk menunggu kendaraan mereka diperbaiki.

Jika kerusakan mesin tidak dapat diidentifikasi, solusi yang tersedia di internet tidak meyakinkan. *Case Based Reasoning* (CBR) telah berkembang menjadi teknik yang terbukti untuk sistem berbasis pengetahuan di banyak bidang. Penalaran berbasis kasus berarti menggunakan pengalaman sebelumnya dengan kasus serupa untuk memahami dan memecahkan masalah baru. *Case Based Reasoning* mengumpulkan kasus-kasus sebelumnya yang hampir identik dengan masalah baru dan mencoba untuk mengadaptasi solusi untuk kasus baru. Penerapan sistem pakar ini, yang bertujuan untuk memudahkan pengguna sepeda matic mengalami kerusakan hanya dengan mencantumkan gejala yang dialami, memudahkan kami untuk menemukan solusi kerusakan terbaik bagi pengguna sepeda matic menggunakan *Forward Chaining*. Alami rantai karena setiap kondisi sistem mencari aturan di basis pengetahuan yang cocok dengan kondisi di bagian if.

2. Metode Penelitian

2.1 Case Based Reasoning

Case Based Reasoning adalah metode pendekatan yang pemecahan masalahnya dilakukan berdasarkan solusi dari permasalahan sebelumnya. Menggunakan kasus masa lampau pada permasalahan baru pada CBR ini adalah paradigma pemecahan masalah yang diterima dan secara fundamental berbeda dari pendekatan utama. Sistem pakar digunakan oleh berbagai kelompok untuk menyebarkan sumber pengetahuan kepada non ahli guna meningkatkan keterampilan pemecahan masalah serta sebagai asisten yang berpengalaman untuk menunjang pekerjaan seorang pakar.

2.2 Algoritma Forward Chaining

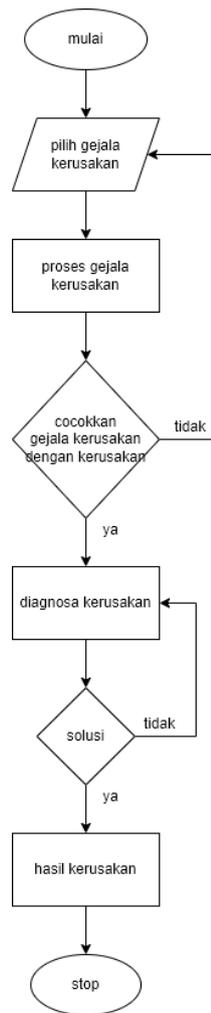
Forward Chaining merupakan metode pelacakan kedepan berdasarkan kaidah atau fakta sesuai dengan dugaan yang ada dan menuju ke kesimpulan. Sedangkan metode *Backward Chaining* merupakan metode pelacakan kebelakang berdasarkan kesimpulan dengan mencari sekumpulan hipotesa menuju sekumpulan fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa tersebut.

2.3 Motor Matic Injeksi

Sepeda motor merupakan kendaran yang umumnya berfungsi sebagai alat transportasi untuk memudahkan masyarakat mengakses daerah tertentu dengan durasi cenderung singkat. Perkembangan teknologi injeksi hadir dalam dunia otomotif dengan berbagai keunggulan, mulai dari ekonomis hingga hemat tempat dan mudah dirawat. Sistem injeksi (*fuel injection*) adalah sebuah sistem mekanis yang menggunakan teknologi pengontrol untuk mengatur aliran udara dan bahan bakar ke dalam ruang pembakaran.

2.4 Gambaran Umum Sistem

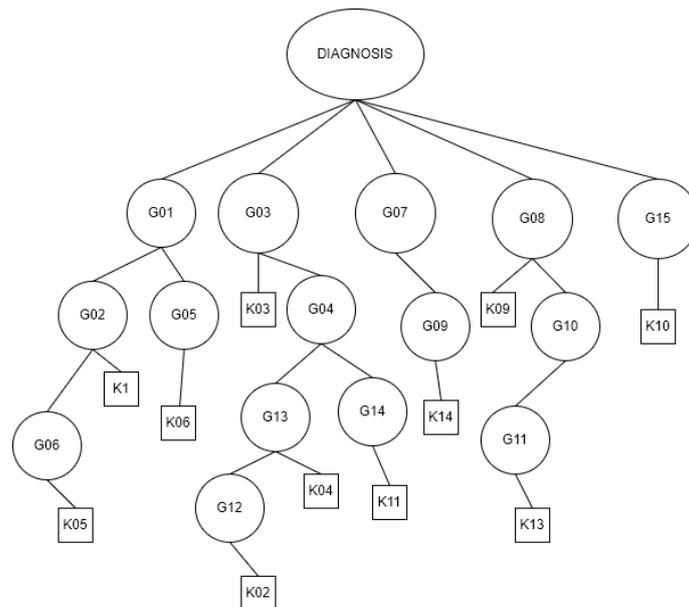
Gambaran umum sistem yang dibangun merupakan sistem yang akan menggambarkan permasalahan yang berhubungan dengan software yang dibangun serta menggunakan bahasa pemrograman yang telah disesuaikan dengan sistem analisis. Berikut adalah *flowchart* tentang gambaran umum sistem.



Gambar 1. Flowchart Gambaran Umum Sistem

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem pakar ini, menggunakan metode *Best First Search* yang mengkombinasikan metode *Depth First Search* dan metode *Breadth First Search* melalui kelebihan dari kedua metode tersebut. Pada proses *Best First Search*, hal yang dilakukan adalah memilih simpul atau node berdasarkan fungsi heuristik atau aturan-aturan tertentu untuk menghasilkan penggantinya. Pada *Best First Search*, pencarian diperbolehkan mengunjungi node di level lebih rendah apabila node di level lebih tinggi memiliki nilai heuristik lebih buruk.



Gambar 2. Metode *Best First Search*

2.6 Basis Pengetahuan

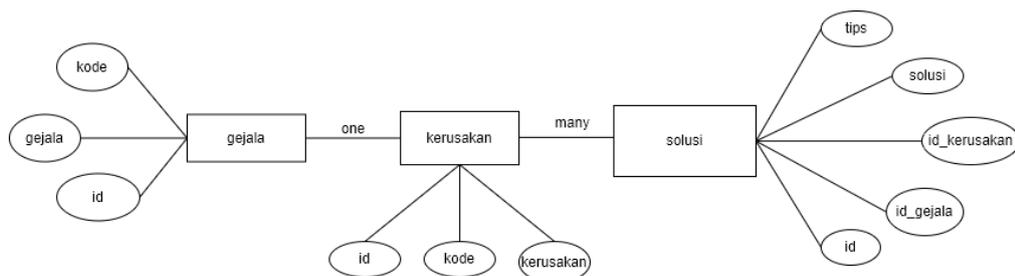
Basis pengetahuan berisikan pemahaman mengenai pemecahan masalah yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan. Basis pengetahuan digunakan untuk menarik kesimpulan yang menjadi hasil dari proses pelacakan. Dari bentuk kaidah produksi diatas, maka dapat diterapkan seperti contoh dibawah ini :

IF Ada ruang keluarga

AND Ada ruang tamu

AND Ada dapur

THEN Rumah



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD) Basis Pengetahuan

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Di starter listrik tidak bisa
G2	Klakson tidak bunyi
G3	Rearing dan lampu tiadk bekerja
G4	Ikelistrikan mati
G5	Di starter manual sulit
G6	Suara knalpot sering meletus-meletus
G7	Tarikan berat

G8	Keluar asap kehitaman pada knalpot
G9	Mesin mudah panas
G10	Bahan bakar boros
G11	Bunyi gemelitik pada mesin
G12	Suara mesin kasar
G13	Kecepatan tidak optimal
G14	Bunyi kasar saat jalan pelan
G15	Kampas kopling lambar
G16	Lari mrebet-mrebet
G17	Motor mati (tidak bisa hidup sama sekali)
G18	Saat motor diengkol/starter mesin tidak hidup/mati
G19	Mesin motor tidak hidup padahal bensin penuh
G20	Saat diengkol terasa ringan atau ngelos
G21	Kebel coil tidak mengeluarkan arus listrik
G22	Saat tombol starter ditekan tidak terdengar suara dinamo
G23	Timbul suara mengelitik pada cylinder
G24	Timbul suara berisik pada cylinder head atau pada bagian depan mesin
G25	Bergemerik pada mesin
G26	Mesin terasa bergetar
G27	Suara kasar yang cukup keras pada mesin
G28	Keluar asap putih dari knalpot pada starter awal
G29	Keluar asap putih tebal dari knalpot
G30	Timbul suara disekitar scvt
G31	Berdecit saat akselerasi
G32	Suara getaran pada starter awal
G33	Tenaga mesin berkurang

Table 1. Jenis Gejala Motor Matic Injeksi

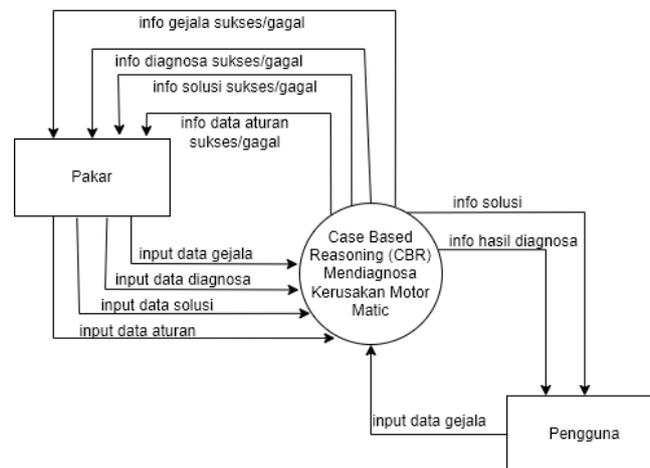
No	Gejala	Kode Kerusakan																
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17
1	G1	V			V													V
2	G2	V																V
3	G3	V								v								
4	G4	V											v		V			
5	G5		V		V	V												
6	G6		V														v	
7	G7		V	V	V	V	V											
8	G8		V															
9	G9			V									v				v	
10	G10				V													
11	G11					V												
12	G12					V												
13	G13					V												
14	G14						V			v								v
15	G15						V							V				

16	G16					V	V											
17	G17		V				V											
18	G18		V										v					
19	G19		V									v						
20	G20					V												
21	G21			V													v	
22	G22								V			v						
23	G23					V												V
24	G24			V														V
25	G25								V									V
26	G26					V			V									V
27	G27								V									
28	G28			V		V											v	
29	G29								V									
30	G30					V			V									
31	G31					V			V									
32	G32								V									
33	G33								V									

Table 2. Data Gejala dan Data Kerusakan

2.7 Diagram Konteks

Pada diagram konteks diatas, pakar memasukkan data gejala, data kerusakan dan data aturan kedalam sistem. Pengguna memasukkan data gejala.

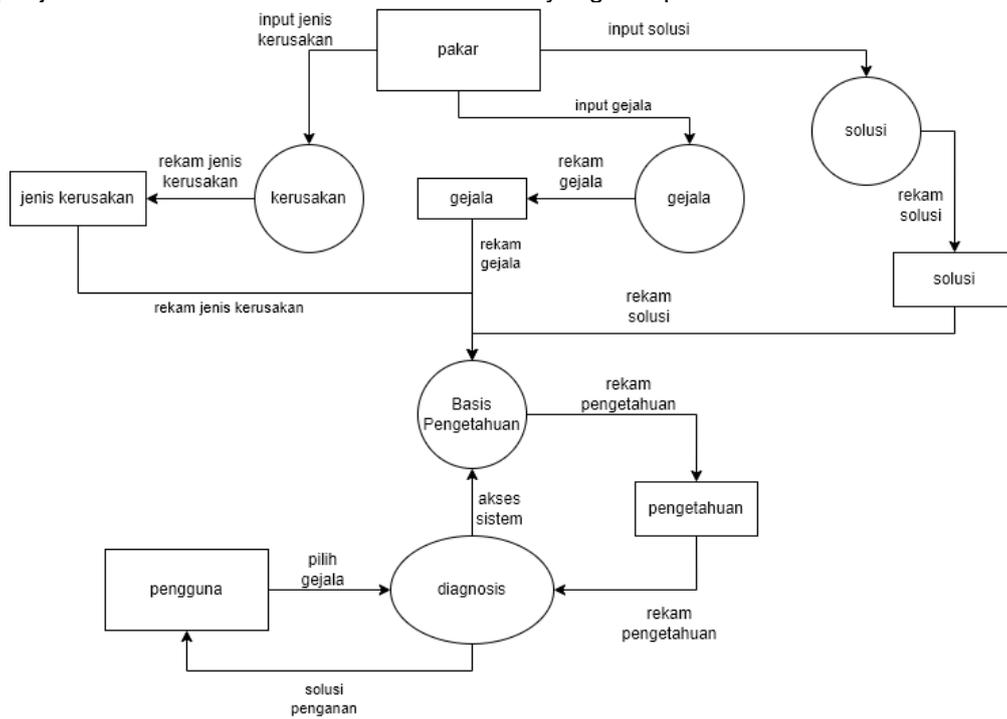


Gambar 4. Diagram Konteks

2.8 Deskripsi Alur Sistem

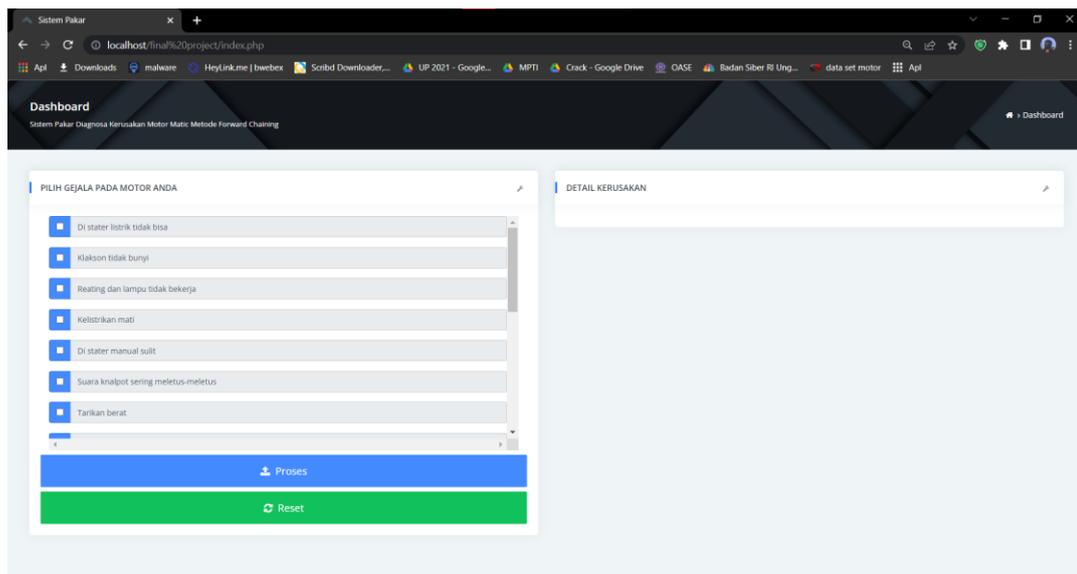
Model analisis aliran proses sistem disajikan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) yang merupakan alat perancangan berorientasi pada alur data. DFD juga digunakan dalam menggambarkan analisa maupun rancangan sistem. Detail proses alur sistem disajikan pada DFD Level 0. Pertama, Proses deteksi yang dapat diakses oleh pengguna dan pakar, ini digunakan untuk mendeteksi kerusakan pada motor *matic*. Kedua, Proses pengetahuan hanya bisa diakses oleh pakar yangmana pada proses ini digunakan untuk pendataan dan perubahan pada basis pengetahuan. Ketiga, Proses

Jenis Kerusakan dan Solusi hanya dapat diakses oleh pakar, dimana proses ini digunakan untuk menginput jenis kerusakan dan solusi dari kerusakan yang ada pada motor *matic*.

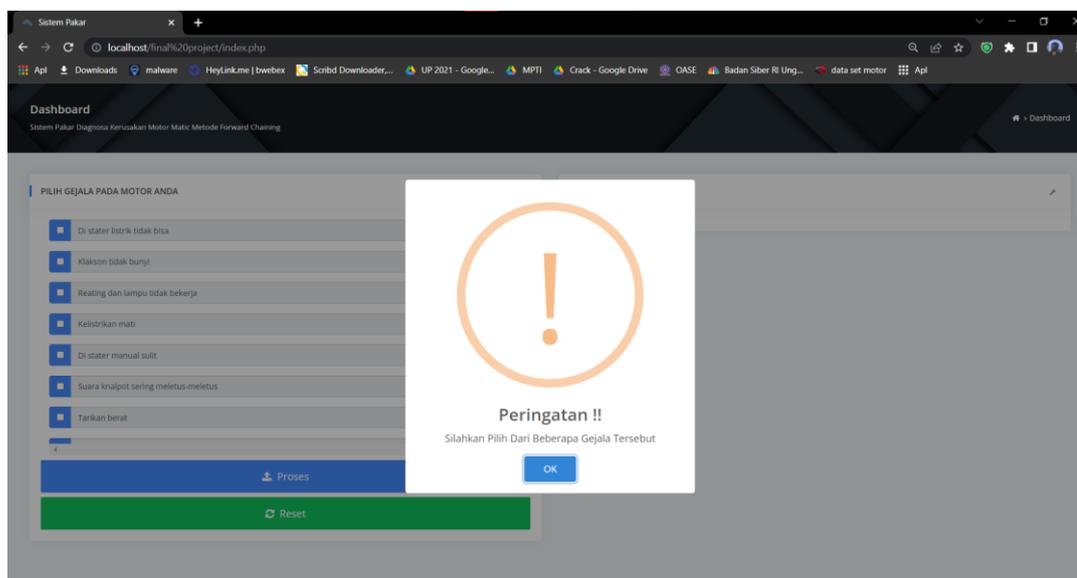


Gambar 5. Data Flow Diagram Level 0

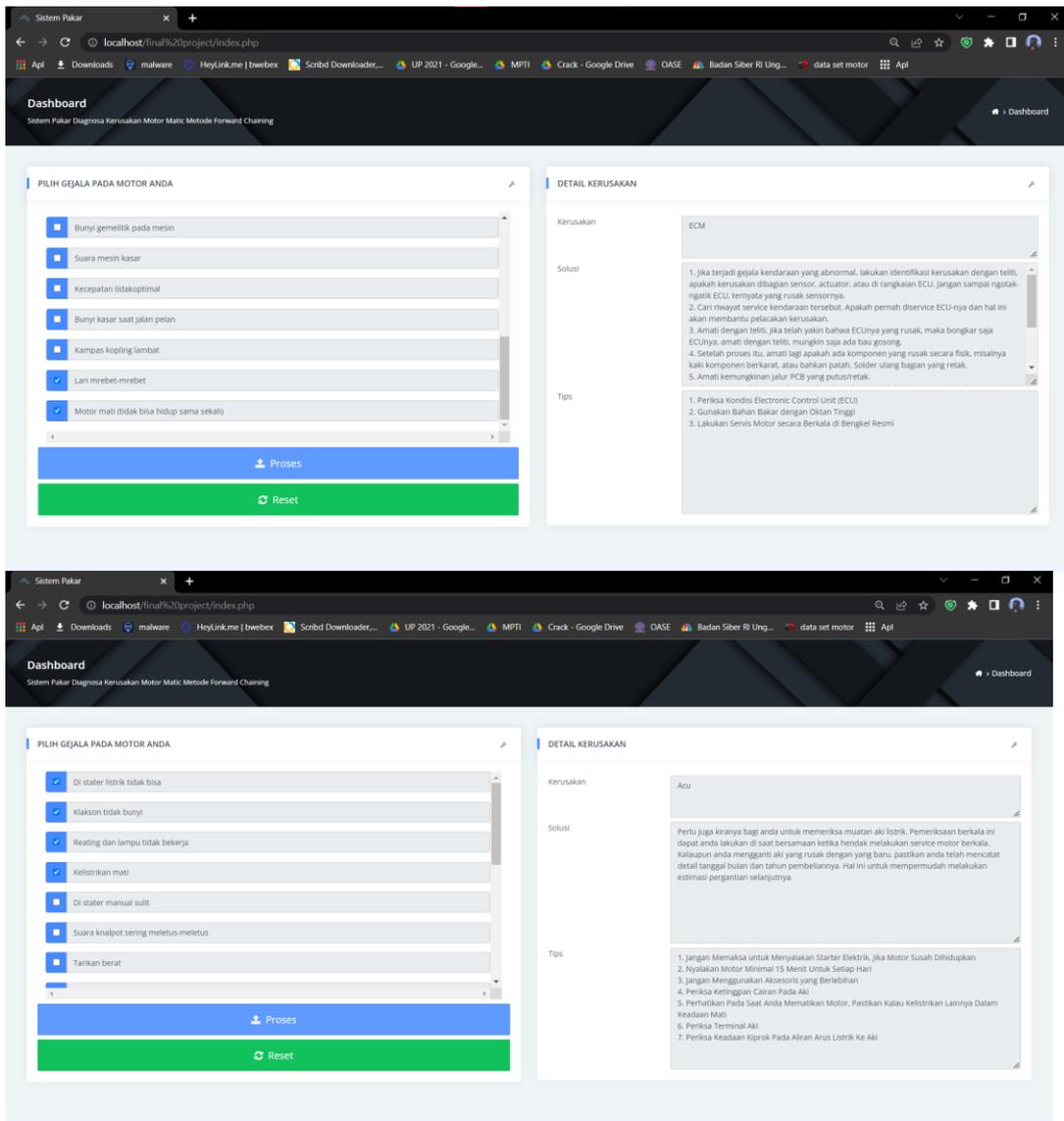
3. Hasil dan Pembahasan



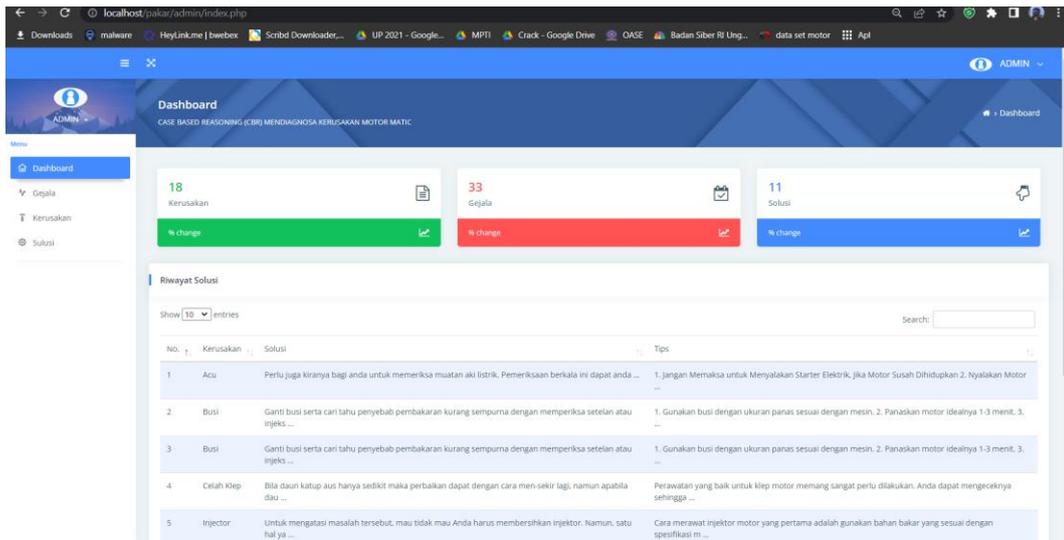
Berikut adalah tampilan awal (dashboard) yang menampilkan fitur-fitur gejala.



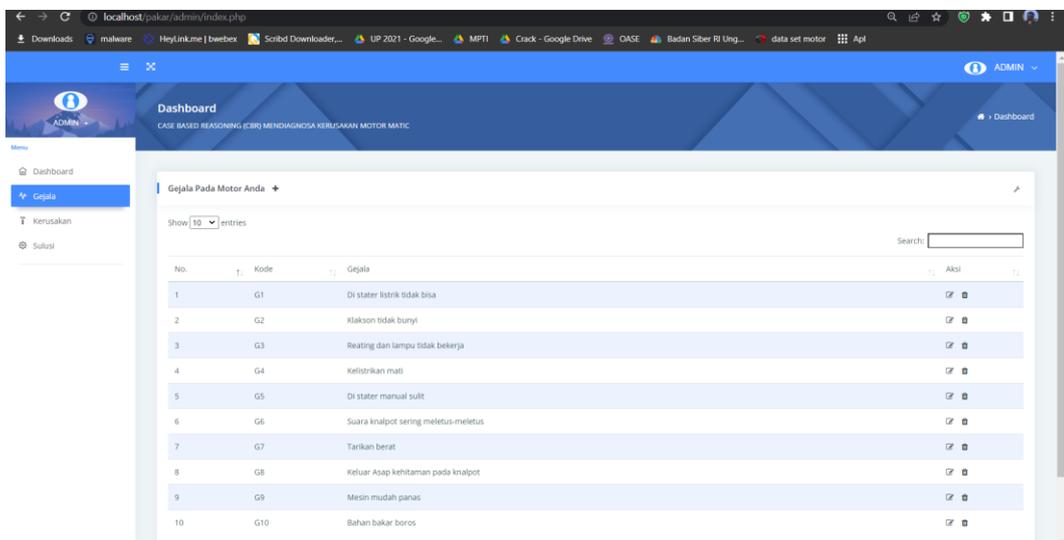
Jika pengguna menekan tombol "Proses" tanpa mengisi kolom gejala-gejala kerusakan motor maka sistem menampilkan notifikasi.



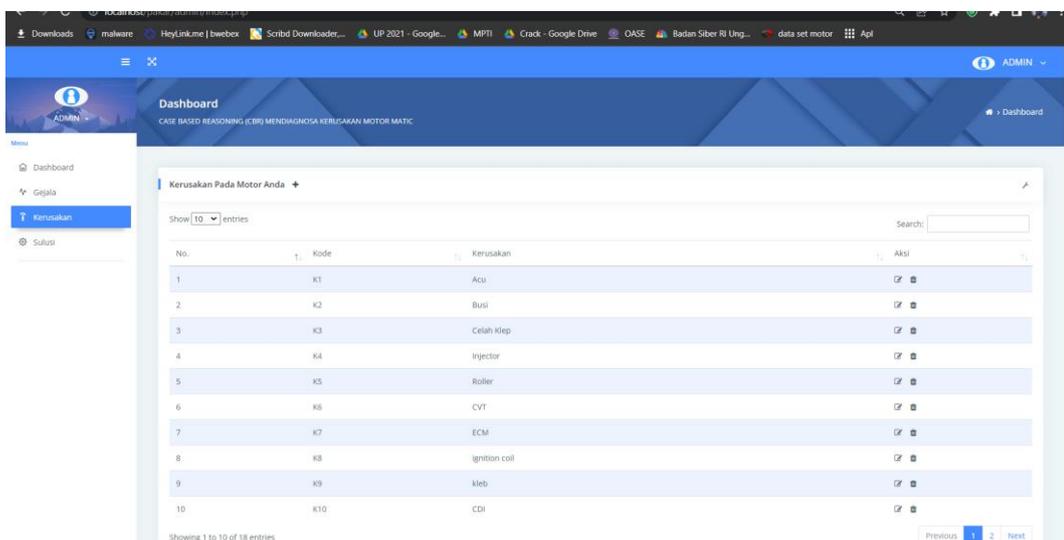
Berikut adalah saat pengguna memilih gejala-gejala kerusakan yang dialami pada motor, maka sistem akan menampilkan kerusakan, solusi, dan tips. Ketika pengguna menekan tombol “Reset”, maka sistem akan mengulang kembali proses yang telah dilakukan.



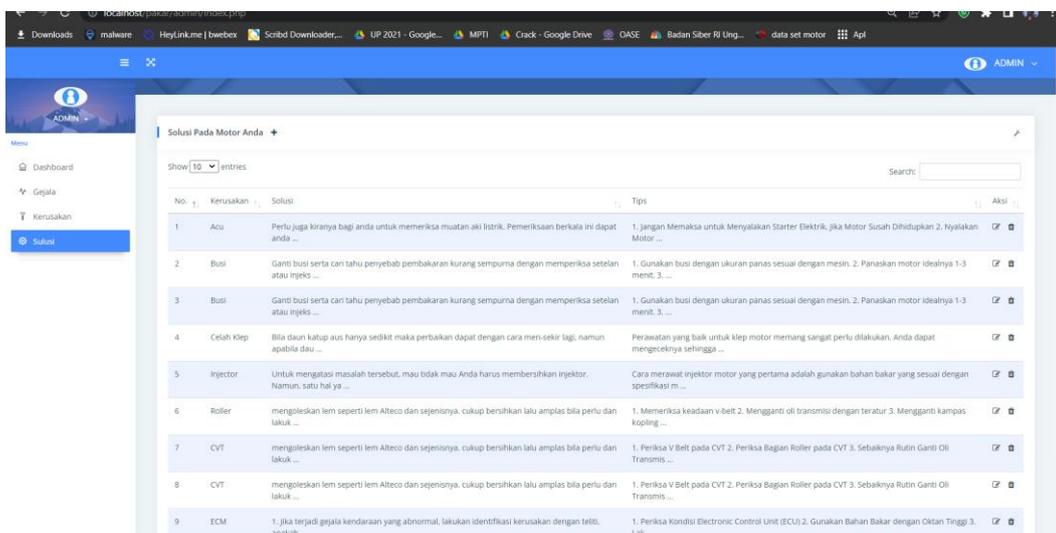
Berikut adalah tampilan web admin yang bertugas mengelola data base.



Fitur gejala yang sudah terhubung dengan data base. Dapat melakukan CREATE, READ, UPDATE, dan DELETE.



Fitur kerusakan yang sudah terhubung dengan data base. Dapat melakukan CREATE, READ, UPDATE, dan DELETE.



Fitur solusi yang sudah terhubung dengan data base. Dapat melakukan CREATE, READ, UPDATE, dan DELETE

4. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dengan metode *Black Box Testing* terdiri dari pengujian sistem dan fungsi dasar sistem.

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses	Menekan tombol proses tanpa mengisi kolom gejala kerusakan	Menampilkan notifikasi peringatan	Sesuai
Proses	Menekan tombol proses setelah mengisi kolom gejala kerusakan	Menampilkan kerusakan, solusi, dan tips	Sesuai
Reset	Menekan tombol reset setelah melakukan proses	Mengulang kembali dengan mengisi kolom gejala kerusakan	Sesuai
Menambah Gejala	Menekan tombol (+)	Menampilkan form menambah gejala	Sesuai
Memperbaharui Gejala	Menekan tombol ikon pensil	Menampilkan form memperbaharui gejala	Sesuai
Menghapus Gejala	Menekan tombol ikon sampah	Menghapus data gejala	Sesuai
Menambah Kerusakan	Menekan tombol (+)	Menampilkan form menambah kerusakan	Sesuai
Memperbaharui Kerusakan	Menekan tombol ikon pensil	Menampilkan form memperbaharui kerusakan	Sesuai
Menghapus Kerusakan	Menekan tombol ikon sampah	Menghapus data kerusakan	Sesuai
Menambah Solusi	Menekan tombol (+)	Menampilkan form menambah solusi	Sesuai
Memperbaharui Solusi	Menekan tombol ikon pensil	Menampilkan form memperbaharui solusi	Sesuai

Menghapus Solusi	Menekan tombol ikon sampah	Menghapus data solusi	Sesuai
------------------	----------------------------	-----------------------	--------

5. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pembahasan aplikasi yang telah dibangun maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan *Case Based Reasoning* dalam sistem rekomendasi kerusakan motor matic ini berhasil dilakukan dengan baik, sehingga algoritma *forward chaining* mampu melakukan proses penarikan kesimpulan yang dimulai dari fakta-fakta yang sudah ada.

References

- [1] S. Mulyana, "Model Evaluasi Pengukuran Kesamaan pada Penalaran Berbasis Kasus (Studi Kasus : Penentuan Jurusan di SMU)", 2015.
- [2] M. Triawan, "Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diagnosa Komputer" *Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 1, 2018.
- [3] D. K. Wati, dan W. Kuswinardi "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Metode Dempster Shafer", 2019.
- [4] D. P. Syahfrizal, A. H. Setyaningrum, dan K. Hulliyah, "Penggunaan Metode Forward Chaining Pada Aplikasi Deteksi Pendingin Reaktor Serba Guna/PRSG-BATAN" *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 8, no. 1, 2015.
- [5] R. Samuel, R. Natan, Fitria, dan, U. Syahfiqoh, "Penerapan Cosine Similarity dan K-Nearest Nighbor (K-NN) pada Klasifikasi dan Pencarian Buku" *Jurnal Big Data Analytic and Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 1, 2018.