

APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA UNTUK KERUSAKAN PADA KENDARAAN MOBIL LISTRIK BERBASIS WEB

Moch Faisal Merdiana¹

¹ Universitas Muhammadiyah Sukabumi,
Jl. R. Syamsudin, SH. No. 50 Kota Sukabumi, Jawa Barat
Email : faisalmoch181@gmail.com,

ABSTRACT

Expert system is a computer-based system that uses knowledge, facts and reasoning techniques in solving problems that can only be done by an expert in their field. Expert systems are made on a specific scale based on the level of expertise of an expert in a particular field. Expert systems look for solutions as practiced by experts. The expert system can also provide an explanation of the steps taken and provide a suggestion or a conclusion from the results found. The development carried out on the expert system in this study focused on the electricity of the car. Damage that occurs in the car's electricity is damage that requires the help of an expert to find a solution based on expert knowledge. This system is made by using Forward Chaining method where in this method the system performs forward reasoning, meaning that in an expert system of diagnosing damage, the system displays the symptoms that occur in a damage and draws conclusions based on the symptoms taken. This system is made using PHP programming language using CodeIgniter framework and using MySQL database.

Keywords: *Expert System, Forward Chaining, Damage Diagnosis*

ABSTRAK

Sistem pakar adalah sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan Teknik penalaran dalam melakukan pemecahan masalah yang hanya bisa dilakukan oleh seorang pakar di bidangnya. Sistem pakar dibuat dalam skala spesifik berdasarkan tingkat kepakaran seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem pakar mencari solusi sebagaimana yang dilakukan oleh pakar. Sistem pakar juga dapat memberikan sebuah penjelasan mengenai langkah yang diambil dan memberikan sebuah saran atau konklusi dari hasil yang ditemukan. Pengembangan yang dilakukan pada sistem pakar dalam penelitian ini terfokus pada kelistrikan mobil. Kerusakan yang terjadi pada kelistrikan mobil adalah kerusakan yang membutuhkan bantuan seorang pakar untuk menemukan solusinya dengan berdasarkan pengetahuan para pakar. Sistem ini dibuat dengan menggunakan metode Forward Chaining dimana pada metode ini sistem melakukan penalaran kedepan, artinya dalam sistem pakar diagnose kerusakan, sistem menampilkan gejala yang terjadi pada suatu kerusakan dan menarik kesimpulan berdasarkan gejala yang diambil. Sistem ini dibuat menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan framework CodeIgniter dan menggunakan basis data MySQL.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, Forward Chaining, Diagnosa Kerusakan*

1. PENDAHULUAN

Pekembangan alat transportasi mengalami kemajuan yang sangat pesat terlebih banyak sekali masyarakat yang sering menggunakan alat transportasi untuk kehidupan sehari hari, baik untuk berkerja ataupun yang lainnya, mengingat di era globalisasi ini kemajuan demi kemajuan alat transportasi menjadi acuan masyarakat untuk mempermudah dan membantu dalam meminimalisir waktu dalam berpergian.

Seperti halnya mobil atau yang sering sekali masyarakat ramai menggunakannya untuk mempermudah segala aktifitas sehari harinya namun dibalik ramainya pemakaian mobil banyak sekali alat transportasi ini mengalami gangguan atau kerusakan yang sering dialami oleh pengendaranya, sehingga masyarakat sering kali mengalami kesulitan dalam mengetahui apa penyebab yang terjadi pada kerusakan atau gangguan pada mobil tersebut.

Hal tersebut mengakibatkan masyarakat mengalami kebingungan dalam mengatasi kerusakan pada mobil, namun di era globalisasi ini tidak sedikit masyarakat yang menggunakan fasilitas layanan bengkel mobil untuk mengetahui akibat dari kerusakan mobilnya, dalam mempermudah untuk mengetahui kerusakan apa saja yang dialami mobil ini akan di gunakan dalam sistem pakar.

Sistem pakar atau Expert System biasa disebut juga dengan knowledge Based yaitu aplikasi computer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini berkerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya

sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pemahaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekusi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh penulis pada salah satu bengkel mobil Nissan yang ada di kota Sukabumi, dapat diketahui bahwa kerusakan pada mobil dengan merek Nissan di sukabumi sangat sering terjadi, mulai dari Mobil March dan mobil lainnya.

Para tenaga ahli dalam melakukan proses perbaikan pada mobil Nissan ini melakukan pengecekan terlebih dahulu untuk mengetahui apa saja penyebabnya setelah itu baru para tenaga ahli ini melakukan pembongkaran pada mesin yang terdeteksi kerusakan setelah dilakukan pengecekan terlebih dahulu.

Kurangnya pengetahuan pengguna mengenai komponen pada mobil menyebabkan masyarakat tidak dapat menentukan kerusakan yang terjadi sehingga selalu membutuhkan bantuan dari seorang ahli atau teknisi untuk memperbaiki kerusakan tersebut.

Banyaknya komponen yang ada pada mobil menyebabkan pengguna tidak tahu bagian mana yang harus di service sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk mengidentifikasi kerusakan dan menentukan apa yang harus diperbaiki.

Kurangnya pengetahuan pengguna mengenai kerusakan dan gejala dari kerusakan tersebut yang terjadi pada mobil menimbulkan kebingungan di kalangan pengguna mobil sehingga mereka harus selalu mengandalkan jasa tenaga ahli untuk mendiagnosa kerusakan mobil tersebut.

Pengguna setidaknya harus memiliki referensi untuk mengetahui gejala awal dalam menanggulangi kerusakan yang terjadi pada mobil Nissan yang mereka gunakan sehingga mereka bisa melakukan antisipasi supaya tidak mengalami kerusakan yang sangat parah pada mobil nissan yang dipakai tersebut.

Dalam penelitian yang dilakukan ini penulis akan mencoba membuat aplikasi yang dapat menganalisa dan memberikan solusi pada kerusakan mobil Nissan dan dapat membantu para tenaga ahli menentukan kerusakan yang terjadi

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar atau cabang dari Artificial Intelligent (AI) karna sistem ini mulai dikembangkan pada tahun 1960. Sistem pakar adalah program AI berbasis pengetahuan (Knowledge Base) yang diperoleh dari pengalaman atau pengetahuan pakar atau ahli dalam memecahkan persoalan pada bidang tertentu dan didukung mesin Inferensi/interensi Engine yang melakukan penalaran atau pelacakan terhadap suatu fakta-fakta dan aturan kaidah yang ada di basis pengetahuan setelah dilakukan pencarian sehingga dicapai kesimpulan [1].

2.2 Pengertian Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* adalah suatu metode pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam sistem pakar. Sebagai contoh pada proses pencarian penyakit dengan metode *Forward Chaining* dimulai dari gejala yang dialami hingga menghasilkan suatu penyakit.

Forward chaining adalah suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari premis (fakta) menuju konklusi (kesimpulan akhir) [2].

Metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu:

- a. *Depth-first search* adalah suatu metode yang melakukan penelusuran secara langsung menuju akar tujuan terdalam dari simpul akar.
- b. *Breadth-first search* adalah suatu metode yang bergerak dari simpul akar menuju akar tujuan terdalam dengan menguji terlebih dahulu tiap tingkat dari setiap akar.
- c. *Best-first search* adalah suatu metode yang bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Akuisisi

Penulis melakukan pengumpulan data tentang kerusakan, gejala-gejala dan solusi dari kerusakan tersebut. Dari data akuisisi pengetahuan yang sudah dilakukan, didapatkan sebanyak 6 kerusakan mobil, 19 gejala kerusakan system kelistrikan dan 35 solusi perbaikan mobil. Pada tahap ini terdapat data hasil penelitian yang dapat dilihat ditabel 3.1

Table 3.1 Data Akuisisi Gejala dan Kerusakan dan Solusi

No	Kode	Uraian
1	P1	Kerusakaan system starter
2	P2	Kerusakan system pengisian
3	P3	Kerusakan system pengapian
4	P4	Kerusakan <i>glow plug system</i> (Diesel)
5	P5	Kerusakan <i>system EFI</i>
6	P6	Kerusakan <i>system commonrail</i> (Diesel)
7	G1	Mesin mati tiba-tiba saat berkendara
8	G2	Mesin langsung mati saat baru dinyalakan
9	G3	Tape mobil mati saat kunci di posisi

		'acc'
10	G4	Aki tidak terisi tetapi mesin dapat di starter
11	G5	Alternator berisik
12	G6	Lampu atau sekering seringkali putus
13	G7	Lampu pengisian akan menyala
14	G8	Busi rusak
15	G9	Kabel tegangan tinggi bocor berlebihan
16	G10	Rotor tidak terpasang
17	G11	Urutan pengapian tidak rapi
18	G12	Kontak rusak
19	G13	Control unit rusak, control unit berguna untuk mengatur <i>timer glow plug</i>
20	G14	<i>Relay</i> busi pemanas rusak
21	G15	Sekering busi pemanas rusak
22	G16	Busi rusak
23	G17	Mesin terlalu lama dijalankan pada suhu yang tinggi
24	G18	<i>System</i> injeksi bermasalah
25	G19	Terlalu banyak tumpukan karbon pada ruang bakar (silinder)
26	G20	Banyak nya bahan bakar yang kembali ke tangka ddiakibatkan oleh mampetnya <i>valve</i> di <i>injector</i> karena ditumpuki residu
27	S1	Mengencangkan baut pada aki secara maximal agar kabel pada aki tidak konslet bahkan sampai terbakar
28	S2	Cek dynamo starter, bagian tersebut berguna untuk menggerakkan mesin agar berfungsi
29	S3	Pastikan tidak ada masalah dengan power supply, sebaiknya tape

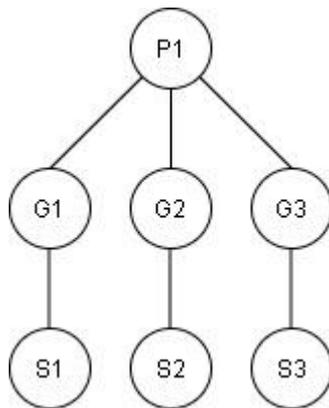
		dimatikan pada saat menghidupkan mobil karena power yang dipakai dynamo starter cukup besar watt nya
30	S4	Cek kondisi aki , bersihkan kotoran yang ada pada aki tersebut dan pastikan tidak ada kabe yang rusak ataupun terputus
31	S5	Ganti oli pertiga bulan , atau ganti bearing dengan yang baru
32	S6	Ganti lampu dengan lampu LED, Meski daya listrik yang sedikit lampu LED ini memiliki daya tahan yang bisa dipastikan awet karena lampu ini memakai komponen lektronika
33	S7	Jika sekering bermasalah, pakailah engine control unit (ECU) dari mobil lain untuk mengetahui lampu Check Engine anda masih bisa menyala
34	S8	Ganti busi atau bersihkan
35	S9	Ganti kabel tegangan tinggi
36	S10	Pasang rotor
37	S11	Perbaiki urutan pengapian
38	S12	Ganti kontak
39	S13	Perbaiki ECU atau ganti jika memang harus diganti
40	S14	Ganti dengan relay busi yang baru
41	S15	Ganti busi pijar
42	S16	Cek dengan Avometer digital untuk mengetahui nilai tahanan busi, jika mengalami kerusakan maka busi tersebut harus di ganti
43	S17	Jika air radiator berkurang, isi kembali sampai air radiator maximal
44	S18	Bersihkan injector atau ganti

45	S19	Bersihkan tumpukan karbon tersebut setiap 4-6 bulan sekali
46	S20	Bersihkan tangki dan pilihlah bahan bakar yang berkualitas baik

3.2 Interpretasi Pengetahuan

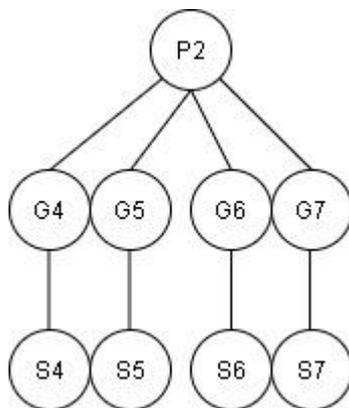
Dari tahap intepretasi ini hasil dari akuisisi kemudian di ubah menjadi variable untuk mempermudah dalam tahap perancangan selanjutnya sehingga menghasilkan keterhubungan antara kerusakan, gejala dan solusi yakni berupa aturan atau rule yang digambarkan dalam bentuk sekema aturan,gejala dan solusi

a. Sekema ke-1



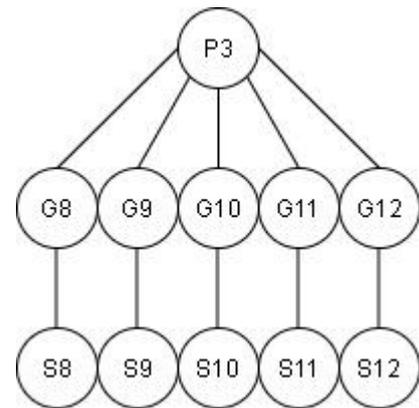
Gambar 3.1 sekema ke-1

b. Sekema ke-2



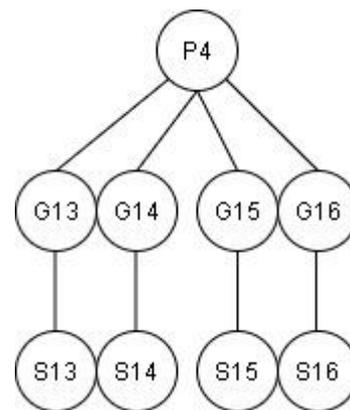
Gambar 3.2 sekema ke-2

c. Sekema ke-3



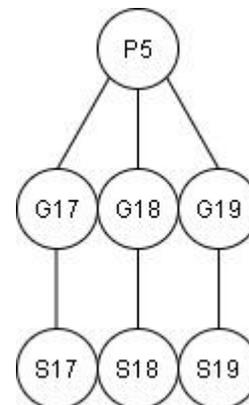
Gambarb 3.3 sekema ke-3

d. Sekema ke-4



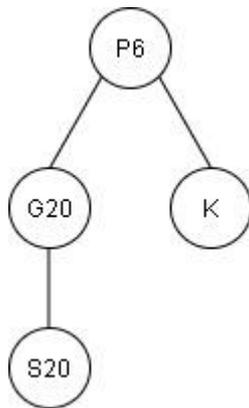
Gambar 3.4 sekema ke-4

e. Sekema ke-5



Gambar 3.5 sekema ke-5

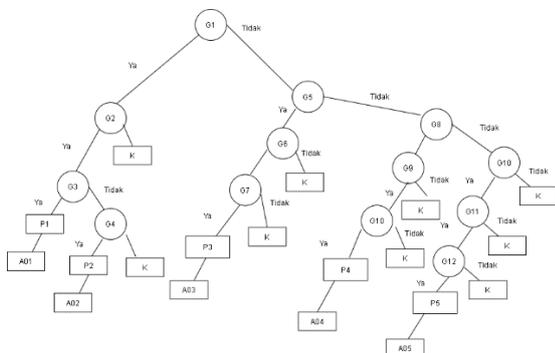
f. Sekema ke-6



Gambar 3.6 sekema ke-6

3.3 Pohon Keputusan

Pohon keputusan dibuat berdasarkan rule yang dibuat dan ditandai dengan variabel-variabel dari interpretasi pengetahuan. Pohon keputusan ini berisi tentang alur pemecahan masalah berdasarkan gejala yang di ketahui mengenai sistem kelistrikan mobil.



Gambar 3.1 pohon Keputusan

3.4 Pembuatan Rule atau Aturan

Hasil dari interpretasi pengetahuan yang berupa variabel selanjutnya dibuat rule atau aturan keputusan dibuat berdasarkan variabel-variabel pengetahuan. Pada penelitian ini penulis menggunakan kaidah derajat pertama.

- a) Jika P1 dan G1 maka S1
- b) Jika P1 dan G2 maka S2
- c) Jika P1 dan G3 maka S3

- d) Jika P2 dan G4 maka S4
- e) Jika P2 dan G5 maka S5
- f) Jika P2 dan G6 maka S6
- g) Jika P2 dan G7 maka S7
- h) Jika P3 dan G8 maka S8
- i) Jika P3 dan G9 maka S9
- j) Jika P3 dan G10 maka S10
- k) Jika P3 dan G11 maka S11
- l) Jika P3 dan G12 maka S12
- m) Jika P4 dan G13 maka S13
- n) Jika P4 dan G14 maka S14
- o) Jika P4 dan G15 maka S15
- p) Jika P4 dan G16 maka S16
- q) Jika P5 dan G17 maka S17
- r) Jika P5 dan G18 maka S18
- s) Jika P5 dan G19 maka S19
- t) Jika P6 dan G20 maka S20
- u)

4. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan atau knowledge base adalah hasil interpretasi pengetahuan dimuat dalam sebuah database yang nantinya akan diakses oleh program.

Berikut ini adalah tabel basis poengethuan

Tabel 3.5 Tabel Basis Pengetahuan

I D	PERTA NYAAN	FAKT A YA	FAKT A TIDAK K	Y A	TID AK
P 1	Apakah system	Mesin tiba-	Tidak terjadi	G 1	P2

	starter rusak ?	tiba mati saat berkendara	kerusakan pada system starter		
G1	Apakah mesin tiba-tiba mati?	Kabel aki konslet bahkan sampai terbakar	Tidak terjadi kerusakan pada kabel aki	S1	G2
G2	Apakah mesin langsung mati saat baru dinyalakan?	Konslet pada dynamo starter	Tidak konslet pada bagian dynamo starter, bagian tersebut berguna untuk menggerakkan mesin	S2	G3
G3	Apakah tape mobil mati saat kunci dalam posisi 'acc' ?	Ada masalah dengan <i>power supply</i> .	Tidak ada masalah dengan power supply, sebaiknya matikan	S3	K

			tape saat menghidupkan mobil		
P2	Apakah system pengisian tidak berfungsi ?	Aki tidak terisi tetapi mesin dapat di starter	Aki terisi dan mesin tetap berjalan atau berfungsi	G4	P3
G4	Apakah ada kotoran dan kabel yang rusak di bagian aki?	Bersihkan kotoran dan kabel yang tersambung pada aki	Tidak ada kotoran ataupun kabel yang rusak atau terputus	S4	G5
G5	Apakah alternator berisik?	Suara yang dihasilkan berisik	Suara yang dihasilkan tidak berisik	S5	G6
G6	Apakah lampu atau sekering	Terjadi konslet pada kabel	Tidak terjadi konslet pada	S6	G7

	seringkali putus?	lampu atau sekerin yang mengakibatkan putus.	kabel tersebut		
G7	Apakah lampu pengisian tidak menyala?	Sekerin bermasalah	Sekerin tidak bermasalah	S7	K
P3	Apakah system pengapian tidak berfungsi?	Busi dari system pengapian rusak	Tidak terjadi kerusakan pada busi maupun system pengapian	G8	P4
G8	Apakah busi rusak?	Terjadi kerusakan pada busi system pengapian	Tidak terjadi kerusakan pada busi system pengapian	S8	G9
G9	Apakah kabel tegangan tinggi	Terjadi bocor berlebihan pada	Tidak terjadi bocor berlebihan	S9	G10

	bocor berlebihan?	kabel tegangan tinggi	han pada kabel tegangan tinggi		
G10	Apakah rotor rusak ataupun tidak terpasang?	Rusak pada bagian rotor dan tidak terpasang	Rotor terpasang dan tidak terjadi kerusakan	S10	G11
G11	Apakah urutan pengapian tidak benar?	Urutan pengapian tidak tersusun rapi dan tidak benar	Urutan pengapian tersusun rapi dan benar	S11	G12
G12	Apakah kontak telah rusak?	Kontak telah rusak	Kontak masih bisa digunakan	S12	K
P4	Apakah terjadi kerusakan pada glow plug system (Diesel)?	Terjadi kerusakan pada control unit, control unit tersebut	Tidak terjadi kerusakan sama sekali pada glow	G13	P5

		berguna untuk mengatur <i>timer glow plug system.</i>	<i>plug system .</i>		
G13	Apakah terjadi kerusakan pada control unit?	Control unit mengalami kerusakan	Tidak mengalami kerusakan pada control unit	S13	G14
G14	Apakah relay busi pemanas rusak ?	Kerusakan pada relay busi pemanas .	Relay busi pemanas masih bagus dan tidak terjadi kerusakan	S14	G15
G15	Apakah sekering busi pemanas rusak ?	Busi pemanas harus diganti dengan busi pijar karena rusak	Busi pemanas pijar sama sekali tidak terjadi kerusakan	S15	G16
G	Apakah	Nilai	Nilai	S	K

16	busi pemanas nilai tahanannya masih bisa terpakai?	tahanan busi pemanas tersebut sudah tidak bisa dipakai.	tahanan busi pemanas masih bagus	16	
P5	Apakah terjadi kerusakan pada system EFI?	Mesin terlalu lama dijalankan pada suhu yang tinggi sehingga terjadi (overheat).	Tidak terjadi kerusakan pada system EFI.	G17	P6
G17	Apakah mesin overheat ?	Suhu tinggi pada mesin membuat overheat	Tidak menandakan mesin terlalu lama dan tidak terjadi overheat	S17	G18
G18	Apakah system	Terjadi kerusakan	Tidak terjadi	S18	G19

8	injeksi bermasalah?	an pada system injeksi.	kerusakan pada system injeksi	8	
G19	Apakah terjadi tumpukan pada karbon ruang bakar (silinder) ?	Terlalu banyak tumpukan karbon pada ruang bakar (silinder)	Tidak ada tumpukan karbon sama sekali pada ruang bakar (silinder)	S19	K
P6	Apakah system common rail (diesel) rusak?	Banyaknya bahan bakar yang kembali pada tanki diakibatkan oleh mampetnya valve di injector karena di tumpuk	Tidak terjadi kerusakan pada system common rail (diesel).	G20	K

		i residu.			
G20	Apakah bahan bakar kembali ke tanki akibat valve di tumpuki residu?	Diakibatkan valve mampet dan ditumpuki residu.	Tidak ada valve yang mampet dan tidak terjadi tumpukan residu.	S20	K

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam penentuan kerusakan sepeda motor ini akan sangat membantu para pengguna sepeda motor khususnya bagi masyarakat yang tidak mengetahui ilmu otomotif sehingga dapat mengetahui kerusakan dan gejala yang timbul pada sepeda motor yang dikendarainya, sistem pakar forward chaining ini sangat membantu dalam memecahkan masalah yang sering terjadi pada sepeda motor yang mengalami kendala dan dapat memudahkan para pengendara motor untuk lebih cepat mengetahui kerusakan yang terjadi pada tanda tanda gejala yang muncul.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Nurajizah and M. Saputra, "Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode Forward Chaining," *None*, vol. 14, no. 1, pp. 7–14, 2018.
- [2] M. Yunus and S. Setyowibowo, "Aplikasi sistem pendukung keputusan diagnosa penyakit paru-paru dengan metode forward chaining," vol. 2, no. 2, 2001.