

# SISTEM PAKAR PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN OTOMOTIF DALAM MENDIAGNOSA KERUSAKAN MOBIL BERBASIS WEB

Hendi Suhendi<sup>1</sup>, Agus Rahmat<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Teknologi Bandung, Jln. Soekarno-Hatta No. 378 Bandung

<sup>1</sup>hendi2708@gmail.com,<sup>2</sup>, agusr8674@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran yang terjadi pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan (otomotif) masih bersifat manual atau hanya sekedar tatap muka antara siswa dan gurunya, penyampaian materi teori dan praktek di sekolah terbatas oleh tempat dan waktu, dan juga karena siswa kurang mempersiapkan materi atau minat baca terhadap referensi teknik kejuruan. Tidak ada media pembelajaran lainnya untuk membantu siswa dalam mengembangkan pembelajaran untuk mendiagnosa kerusakan mobil. Dibuatnya sistem pakar ini dimaksudkan untuk membantu pengembangan pembelajaran siswa khususnya pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dalam mendiagnosa kerusakan mobil. Metode yang digunakan adalah *Backward Chaining*. Dengan adanya sebuah sistem pakar berbasis *website* ini diharapkan dapat lebih membantu siswa dalam mendiagnosa setiap kerusakan mobil, sehingga siswa mampu mengetahui penyebab kerusakan dan solusi untuk memperbaikinya dengan melakukan proses konsultasi pada sistem pakar tersebut, dengan demikian bisa membantu siswa khususnya pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dalam mengembangkan pembelajaran dalam mendiagnosa kerusakan mobil, dan juga mampu memberikan informasi secara cepat dan efisien.

Kata Kunci :

Sistem pakar berbasis *web*, *Backward Chaining*.

**Abstract**

*Learning that occurs in Light Vehicle Engineering Department (automotive) still manual or just face-to-face between students and teachers, delivery of materials theory and practice in schools is limited by place and time, and also because students are less memepersiapkan reading material or the reference technique vocational. There is no other instructional media to assist students in developing learning to diagnose damage to the car. Made expert system is intended to assist the development of student learning, especially in Light Vehicle Engineering Department (TKR) in mendiagnosa damage to the car. The methods used are the Backward Chaining. Given a web-based expert system is expected to further assist students in diagnosing any damage to the car, so that students are able to find the cause of and solution to fix the damage to the consultation process on the expert system, thus can help the students, especially in the Department of Mechanical Light Vehicle (TKR) in developing learning in diagnosing damage to the car, and also able to provide information quickly and efficiently.*

**Keywords:**

*Web-based expert system, Backward Chaining.*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan alternatif pilihan untuk membentuk peserta didik agar lebih ahli dalam bidang tertentu. Beberapa bidang keahlian meliputi bidang pariwisata, perhotelan, komputer, teknik, kecantikan kesenian, dan lain-lain [1].

Penulis melakukan observasi, *interview* dengan para pengajar dan siswa ditemukan kesimpulan awal bahwa sistem penyampaian materi pembelajaran terutama yang terjadi pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan (otomotif) masih bersifat manual atau hanya sekedar tatap muka antara siswa dan gurunya, dan tidak ada media pembelajaran lainnya untuk membantu siswa dalam mengembangkan pembelajaran untuk mendiagnosa kerusakan mobil.

Kerusakan pada mesin mobil terjadi akibat kelalaian dalam melakukan perawatan. Pemilik mobil baru menyadari kerusakan setelah mobil tidak beroperasi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu dalam penggunaan mobil kemungkinan besar membutuhkan perawatan berkala[11].

Sistem pembelajaran tersebut juga dapat menimbulkan siswa sulit untuk mengingat materi yang disampaikan saat

teori maupun praktek, apalagi bagi siswa yang sedang melakukan PRAKERIN (Praktek Kerja Industri) yang dituntut untuk mengkontribusikan segala materi-materi atau praktek yang telah disampaikan saat di sekolah ke DU atau DI (Dunia Usaha atau Dunia Industri).

Kelemahan metode pembelajaran dengan metode tatap muka tersebut dapat diminimalisir dengan menyediakan fasilitas pembelajaran secara *online* yang dapat diakses oleh seluruh siswa kapan saja dan dimana saja selama terhubung dengan internet [2]. Sehingga penulis sangat tertarik dan ingin mengembangkan teknik pembelajaran otomotif siswa dengan pengimplementasian pakar ke dalam sebuah sistem informasi berbasis *website* dengan menggunakan metode *backward chaining*.

### B. Identifikasi Permasalahan

Sistem penyampaian pembelajaran di SMK Manangga Pratama terutama pada jurusan teknik kendaraan ringan atau otomotif masih bersifat manual atau hanya sekedar tatap muka antara siswa dan gurunya, serta keterbatasan tempat dan waktu pembelajaran siswa di sekolah baik teori maupun

praktek menimbulkan siswa kurang memahami dalam mendiagnosa kerusakan mobil.

### C. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari permasalahan di atas, maka penulis dapat merumuskan permasalahan yaitu, bagaimana membuat sistem pakar untuk membantu pembelajaran otomotif siswa dalam mendiagnosa kerusakan mobil.

### D. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan ini adalah:

1. Membantu para siswa dalam mengambil keputusan untuk mendiagnosa kerusakan mobil.
2. Mampu mengetahui dan memperbaiki kerusakan mobil saat di dunia usaha/ atau industri.
3. Memberikan informasi segala hal yang berhubungan dengan masalah kerusakan mesin secara cepat, mudah dan *efisien*.
4. Untuk membantu mengoptimalkan kerja manusia dalam memperbaiki mesin mobil.

Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai memberikan gambaran untuk metode system pakar dalam pengambilan keputusan dalam hal perbaikan mobil.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang berjudul sistem pakar pengembangan pembelajaran siswa dalam mendiagnosa kerusakan mobil berbasis *website* dengan metode *backward chaining* ini membahas bagaimana menghadapi permasalahan yang dialami siswa teknik kendaraan ringan dalam mendiagnosa kerusakan mobil dan bagaimana memperbaiki kerusakan mobil tersebut.

### A. Kerusakan Mobil

Kerusakan yang timbul pada mobil bisa disebabkan karena kelalaian pemilik yang tidak melakukan perawatan berkala dan kebanyakan pemilik akan melakukan perbaikan setelah menyadari mobil tidak beroperasi sebagaimana mestinya. Kerusakan yang terjadi bisa timbul dari setiap komponen-komponen mobil yang jarang sekali dirawat, bahkan mobil yang sering dirawatpun tetap tidak bisa dibuang bebas dari yang namanya kerusakan.

Penelitian yang dilakukan penulis meliputi seluruh gejala kerusakan pada komponen-komponen mobil yang meliputi sebagai berikut:

1. Mesin  
Mesin merupakan komponen utama pada kendaraan roda empat atau mobil yang mengubah energi panas menjadi tenaga penggerak. Adapun bagian-bagian mesin mobil, yaitu *blok silinder*, *silinder*, *carter* (bak oli), kepala *silinder*, *torak* atau *piston*, *poros engkol*, *flywheel* (roda gila).
2. Kelistrikan  
Sistem kelistrikan pada mobil berfungsi membantu gerak kerja mesin saat dihidupkan, untuk penerangan dan untuk berbagai *accessories* tambahan pada mobil. Kelistrikan mobil dibagi menjadi dua bagian yaitu:
  - a. Kelistrikan Mesin

Kelistrikan mesin meliputi *baterai*, sistem pengapian, sistem *start*, sistem pengisian.

- b. Kelistrikan Bodi

Kelistrikan bodi meliputi sistem penerangan, *wiper* dan *washer*.

3. Pemindah Daya

Bagian ini berfungsi mengubah dan meneruskan gerak kerja mesin. Bagian-bagian pada pemindah daya yaitu kopling, transmisi, gardan (*diferential*).

4. AC (*Air Conditioner*)

AC berfungsi mengatur suhu udara, mengatur sirkulasi udara, mengatur kelembaban (*humidity*) udara, dan mengatur kebersihan udara. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis ditemukan 55 gejala gangguan kerusakan mobil

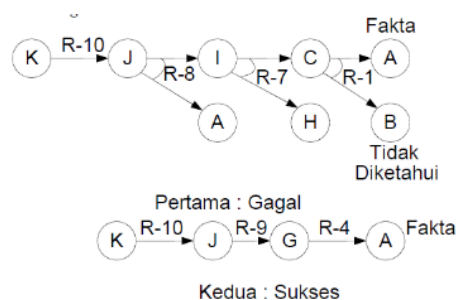
### B. Sistem Pakar

Menurut Martin dan Oxman dalam Kusri sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seseorang pakar dalam bidang tersebut.

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah, antara lain pembuatan keputusan (*decision making*), pemaduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*), dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang sistem pakar.

#### 1. Backward Chaining

Menurut Minarti dan Hidayat [3] *Backward chaining* merupakan metode *inferensi* yang melakukan penalaran dari suatu kesimpulan masalah kepada penyebab. Menggunakan pendekatan *goal-driven*, dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (*hipotesis*) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan kita. Sering hal ini memerlukan perumusan dan pengujian hipotesis sementara.



Gambar 1. Gambar *Backward Chaining*  
Sumber : [3]

Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan mesin *inferensi backward chaining*, dimana proses awalnya konsumen atau *user* akan memilih dulu gejala kerusakan yang terjadi pada kendaraanya, kemudian akan ditampilkan hasil diagnosanya, sehingga ditemukan hasil akhir penyebab kerusakan mobil tersebut.

## 2. Konsep Dasar Pemrograman

Penulisan skripsi ini berkonsep pemrograman berbasis objek (*Object Oriented Programming*). Pemrograman berorientasi objek adalah peningkatan dari pendekatan *procedural* yang telah bertahun-tahun dianut oleh kalangan pengembang *software* [4].

Pemrograman berorientasi obyek meningkatkan *fleksibilitas, modularity, reusability, clarity* yang semuanya itu dapat dilihat dari *class enkapsulasi, class inheritance, dan polimorfisme*. Pendekatan pemrograman *object oriented* (OOP) memandang masalah seperti apa adanya di dunia nyata dimana semuanya adalah objek.

### 1. Objek

Objek merupakan pemodelan sistem yang lebih *natural* dibandingkan dengan prosedur [5]

Setiap obyek mempunyai dua karakteristik yaitu:

### 2. Class (Kelas)

Menurut [5] *class* bukanlah objek *real*, namun merupakan konsep objek.

### 3. Inheritance

*Inheritance* atau pewarisan menggambarkan penurunan sifat dari *class* [5].

### 4. Polimorphism

Menurut Hakim & Sutarto[5] *Polimorphism* merupakan kondisi dimana sesuatu mempunyai beberapa bentuk. Dalam pemrograman OOP, penerapan *polymorphism* dilakukan menggunakan nama sama, namun mempunyai *implementasi* berbeda. *Polimorphism* pada OOP digunakan untuk memudahkan pemrograman karena lebih *natural*. Dengan *polimorfisme* kita tidak harus menggunakan nama yang berbeda untuk metode yang mirip secara bahasa.

## 3. Website

*Website* adalah keseluruhan halaman-halaman *web* yang terdapat dalam sebuah *domain* yang mengandung informasi [6]. *Website* bisa diibaratkan sebagai sebuah buku yang terdiri dari halaman-halaman tertentu termasuk *cover*, daftar isi, dan sebagainya.

*World Wide Web* (WWW) adalah suatu metode untuk menampilkan informasi di *internet*, baik berupa *teks*, gambar, suara maupun video dan mempunyai kelebihan untuk menghubungkan (*link*) satu dokumen dengan dokumen lain yang dapat diakses melalui sebuah *browser* [6].

## C. Tool System

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menggunakan beberapa peralatan pendukung (*tool system*) yaitu sebagai berikut:

### 1. UML (*Unified Modelling Language*)

*Unified Modelling Language (UML)* adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan dan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya (Kroenke, 2005). Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami [7].

Notasi dalam *UML*, yaitu:

#### a. Use Case View

Menurut [7] *view use case* digunakan untuk memodelkan fungsionalitas-fungsionalitas sistem atau perangkat lunak dilihat dari pengguna yang ada di luar sistem (yang sering dinamakan sebagai *actor*).

#### b. Activity View (*Activity Diagram*)

Menurut Nugroho[7] *diagram activity* (diagram aktivitas) sesungguhnya merupakan bentuk khusus dari *state machine* yang bertujuan memodelkan komputasi-komputasi dan aliran-aliran kerja yang terjadi dalam sistem atau perangkat lunak yang sedang dikembangkan.

#### c. Class Diagram

Diagram kelas (*class diagram*) terdiri atas kelas-kelas yang memiliki nama, *field-field* di dalam kelas, dan tindakan-tindakan (kadang disebut sebagai *metode*) yang dilakukan atas kelas [8].

#### d. Sequence Diagram

Menurut Nugroho[7] *sequence diagram* memperlihatkan interaksi sebagai *diagram* dua matra (dimensi).

#### e. Component Diagram

Menurut Huda[9] *component diagram* menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen peranti lunak, termasuk ketergantungan (*devedency*).

#### f. Deployment diagram

Menurut Huda[9] *deployment diagram* menggambarkan detail bagaimana komponen dibentuk dan didistribusikan (*deploy*) dalam infrastruktur sistem.

## D. Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan mengacu pada penelitian sebelumnya, yaitu sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Syahrizal pada tahun 2013 dari STMIK Budi Darma Medan dengan judul “SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI KERUSAKN PADA MOBIL TOYOTA DENGAN *BEST FIRST SEARCH* BERBASIS WAP”. Penelitian tersebut membahas tentang pendiagnosaan kerusakan mobil toyota kijang dengan sistem pengopersiannya menggunakan *handphone*. *User* akan memilih bagian kerusakan, selanjutnya memilih salah satu ciri kerusakannya sehingga sistem akan memproses dan didapatkan hasil diagnosa kerusakan dan penyebab kerusakannya.

Metode yang digunakan penulis mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Anton setiawan honggowibowo pada tahun 2009 dari Sekolah tinggi teknologi Adisutjipto Yogyakarta dengan berjudul “SISTEM PAKAR DIGNOSA PENYAKIT TANAMAN PADI BERBASIS WEB DENGAN *FORWARD* DAN *BACKWARD CHAINING*”. Penelitian tersebut membahas tentang penyakit padi, dimana prosesnya *user* akan memilih penyakit tanaman padi sehingga akan didapatkan hasil diagnose penyakit padi. Penelusuran dengan *backward chaining* dimulai dari suatu simpulan untuk mencari fakta-fakta, dimana fakta-faktanya itu merupakan gejala-gejala penyakit padi sehingga dapat digunakan untuk menarik sebuah kesimpulan mengenai penyakit tanaman padi tersebut.

## III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

### A. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan bagian paling penting dalam sistem pakar. Agar pengetahuan dapat digunakan dalam sistem yang dibangun di dalam melakukan pendeteksian kerusakan mobil dijelaskan sebagai berikut:

### B. Tabel Pakar

Penulis membagi tabel pakar menjadi 15 tabel berdasarkan komponen-komponen mobil, dijelaskan dalam Tabel I sampai Tabel XV dibawah ini.

#### 1. Komponen kelistrikan Bodi

Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 5 jenis kerusakan dan 7 penyebab kerusakan kelistrikan bodi, dijelaskan dalam Tabel I dibawah ini.

TABEL I  
TABEL PAKAR KOMPONEN KELISTRIKAN BODI

Penyebab	Kerusakan				
	R001	R002	R003	R004	R005
P001	✓	✓	✓	✓	
P002		✓			
P003			✓	✓	✓
P004			✓		
P005		✓	✓	✓	✓
P006				✓	
P007		✓			

#### 2. Komponen Lampu Penerangan

Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 7 jenis kerusakan dan 12 penyebab kerusakan lampu penerangan, dijelaskan dalam Tabel II dibawah ini.

TABEL II  
TABLE PAKAR KOMPONEN LAMPU PENERANGAN

Penyebab	Kerusakan						
	R 006	R 007	R 008	R 009	R 010	R 011	R 012
P001							✓
P003							
P005							
P008							
P009							
P010							
P011							
P012							
P013							
P014							
P015							✓
P016							✓

#### 3. Komponen Wiper dan Washer

Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 2 jenis kerusakan dan 4 penyebab kerusakan *wiper* dan *washer*, dijelaskan dalam Tabel III dibawah ini.

TABEL III  
TABLE PAKAR KOMPONEN WIPER DAN WASHER

Penyebab	Kerusakan	
	R013	R014
P017	✓	
P018	✓	
P019		✓
P020		✓

#### 4. Komponen Sistem Kemudi

Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 3 jenis kerusakan dan 9 penyebab kerusakan sistem kemudi, dijelaskan dalam Tabel IV dibawah ini.

TABEL IV  
TABLE PAKAR KOMPONEN SISTEM KEMUDI

Penyebab	Kerusakan		
	R015	R016	R017
P021	✓	✓	
P022	✓		
P023	✓		
P024	✓		✓
P025	✓	✓	
P026	✓		
P027		✓	
P028		✓	
P029		✓	
P030			✓
P031			✓
P032			✓

#### 5. Komponen Rem

Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 5 jenis kerusakan dan 33 penyebab kerusakan rem, dijelaskan dalam Tabel V dibawah ini.

TABEL V  
TABLE PAKAR KOMPONEN REM

Penyebab	Kerusakan				
	R018	R019	R020	R021	R022
P027			✓		
P033	✓				
P034	✓				
P035	✓		✓		
P036	✓				
P037	✓				
P038	✓				
P039	✓			✓	
P040		✓		✓	
P041		✓	✓		✓
P042		✓	✓	✓	
P043					
P044		✓		✓	
P045			✓		
P046			✓		
P047			✓		✓
P048			✓		
P049			✓		
P050			✓		
P051				✓	
P052				✓	✓
P053				✓	
P054				✓	
P055				✓	
P056				✓	

P057				✓	
P058					✓
P059					✓
P060					✓
P061					✓
P062					✓
P063					✓
P064					✓

6. **Komponen Poros dan Suspensi**  
 Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 5 jenis kerusakan dan 14 penyebab kerusakan poros dan suspensi, dijelaskan dalam Tabel VI dibawah ini.

TABEL VI  
 TABLE PAKAR KOMPONEN POROS DAN SUSPENSI

Penyebab	Kerusakan				
	R023	R024	R025	R026	R027
P065	✓	✓			
P066	✓				
P067	✓				
P068		✓			
P069			✓		
P070			✓		
P071			✓		
P072				✓	
P073				✓	
P074				✓	
P075					✓
P076					✓
P077					✓
P187		✓	✓		

7. **Komponen Transmisi**  
 Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 2 jenis kerusakan dan 6 penyebab kerusakan transmisi, dijelaskan dalam Tabel VII dibawah ini.

TABEL VII  
 TABLE PAKAR KOMPONEN TRANSMISI

Penyebab	Kerusakan	
	R028	R029
P075		
P076		
P077		
P078	✓	
P079	✓	✓
P080	✓	

8. **Komponen Kopling**  
 Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 6 jenis kerusakan dan 17 penyebab kerusakan kopling, dijelaskan dalam Tabel VIII dibawah ini.

TABEL VIII  
 TABLE PAKAR KOMPONEN KOPLING

Penyebab	Kerusakan					
	R030	R031	R032	R033	R034	R035
P081	✓					
P082	✓				✓	
P083	✓				✓	
P084			✓			
P085	✓					
P086	✓					
P087		✓				
P088				✓		
P089			✓			
P090			✓	✓		
P091			✓			
P092				✓		
P093				✓		✓
P094					✓	
P095						✓
P096						✓
P097						✓

9. **Komponen Starter**  
 Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 2 jenis kerusakan dan 15 penyebab kerusakan starter, dijelaskan dalam Tabel III.9 dibawah ini.

TABEL IX  
 TABLE PAKAR KOMPONEN STARTER

Penyebab	Kerusakan	
	R036	R037
P098	✓	
P099	✓	
P100	✓	
P101	✓	
P102	✓	
P103	✓	
P104	✓	
P105	✓	
P106		✓
P107	✓	✓
P108		✓
P109		✓
P110		✓
P111		✓
P112		✓

10. **Komponen Sistem Pengapian**  
 Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 5 jenis kerusakan dan 40 penyebab kerusakan sistem pengapian, dijelaskan dalam Tabel X dibawah ini.

TABEL X  
TABLE PAKAR KOMPONEN SISTEM PENGAPIAN

Penyebab	Kerusakan				
	R038	R039	R040	R041	R042
P101	✓				
P113	✓	✓			
P114	✓				
P115	✓				
P116		✓			
P117	✓				
P118	✓				
P119		✓			
P120		✓			
P121		✓			
P122		✓			
P123		✓			
P124		✓			
P125		✓			
P126		✓			
P127		✓			
P128		✓			
P129		✓			
P130		✓			
P131		✓			
P132		✓			✓
P133		✓			
P134		✓			
P135		✓			
P136			✓		
P137			✓		
P138			✓		
P139			✓		
P140			✓		
P141			✓		
P142			✓		
P143			✓		
P144			✓		
P145			✓		✓
P146			✓		✓
P147			✓		
P148			✓		
P149			✓		
P150				✓	✓
P151				✓	

11. **Komponen Pompa Bensin**  
Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 2 jenis kerusakan dan 6 penyebab kerusakan pompa bensin, dijelaskan dalam Tabel XI dibawah ini.

TABEL XI  
TABLE PAKAR KOMPONEN POMPA BENSIN

Penyebab	Kerusakan	
	R043	R044
P154	✓	
P155	✓	✓
P156	✓	
P157	✓	
P158	✓	
P159		✓

12. **Komponen Sistem Pendinginan Mesin**  
Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 4 jenis kerusakan dan 14 penyebab kerusakan sistem pendinginan mesin, dijelaskan dalam Tabel XII dibawah ini.

TABEL XII  
TABLE PAKAR KOMPONEN SISTEM PENDINGINAN MESIN

Penyebab	Kerusakan			
	R045	R046	R047	R048
P121	✓			✓
P160	✓			
P161	✓	✓		
P162	✓			
P163	✓			
P164	✓			
P165		✓		
P166			✓	
P167			✓	
P168			✓	
P169			✓	
P170			✓	
P171				✓
P172				✓

13. **Komponen Sistem Pelumasan**  
Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 1 jenis kerusakan dan 2 penyebab kerusakan sistem pelumasan, dijelaskan dalam Tabel XIII dibawah ini.

TABEL XIII  
TABLE PAKAR KOMPONEN SISTEM PELUMASAN

Penyebab	Kerusakan
	R049
P069	✓
P186	✓

14. **Komponen Mesin**  
Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 5 jenis kerusakan dan 31 penyebab kerusakan mesin, dijelaskan dalam Tabel XIV dibawah ini.

TABEL XIV  
TABLE PAKAR KOMPONEN MESIN

Penyebab	Kerusakan				
	R050	R051	R052	R053	R054
P101			✓		
P115				✓	
P116	✓				
P121		✓		✓	
P161		✓		✓	
P163	✓			✓	
P164		✓			
P165					
P169	✓				
P173	✓				
P174	✓				
P175	✓				
P176	✓				
P177	✓				
P178	✓				
P179	✓				
P180	✓				
P181	✓				
P182	✓				
P183	✓				
P184	✓				
P185		✓			
P186			✓		
P187					
P188		✓		✓	
P189		✓			
P190			✓		
P191				✓	
P192					✓
P193					✓
P194					✓

15. Komponen AC (*Air Conditioner*)

Dari hasil penelitian penulis menemukan ada 2 jenis kerusakan dan 8 penyebab kerusakan AC (*Air Conditioner*), dijelaskan dalam Tabel XV dibawah ini.

TABEL XV  
TABLE PAKAR KOMPONEN AC (*AIR CONDITIONER*)

Penyebab	Kerusakan	
	R030	R031
P195	✓	
P196	✓	
P197	✓	
P198	✓	
P199	✓	
P200	✓	
P201		✓
P202		✓

Keterangan dari table pakar di atas dijelaskan pada Tabel XVI di bawah ini.

TABEL  
XVI TABEL KERUSAKAN

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
R001	Meter bahan bakar tidak bekerja
R002	Meter <i>temperature</i> air tidak bekerja
R003	Lampu peringatan oli tidak bekerja
R004	Lampu peringatan dan <i>indicator</i> rem parkir tidak nyala
R005	Lampu peringatan pengisian tidak menyala
R006	Hanya satu lampu tidak menyala (lampu luar)
R007	Lampu besar tidak menyala
R008	Lampu belakang, lampu parkir, dan lampu plat nomor tidak menyala
R009	Lampu rem tidak menyala
R010	Lampu rem tetap menyala
R011	Salah satu arah lampu belok tidak berkedip
R012	Lampu tanda belok tidak bekerja
R013	Penghapus kaca tidak bekerja atau kembali pada posisinya
R014	Pembasuh kaca tidak bekerja
R015	Kemudi berat
R016	Kemudi tidak kembali ke posisi lurus
R017	Gerak bebas berlebihan
R018	Timbul suara ketukan atau gemerincing
R019	Timbul suara derit bila direm
R020	Timbul suara derit walaupun tidak direm
R021	Pedal berat tetapi pengereman berkurang
R022	Timbul suara gesekan bila direm
R023	Kebocoran oli melalui aksel belakang
R024	Kebocoran oli melalui poros <i>union</i>
R025	Timbul suara pada aksel belakang
R026	Timbul suara benturan ( <i>bottoming</i> )
R027	Keausan ban tidak normal
R028	Sulit atau tidak dapat masuk gigi
R029	Gigi transmisi loncat
R030	Transmisi sulit atau tidak mau pindah
R031	Transmisi loncat
R032	Kopling selip
R033	Kopling bergetar
R034	Pedal kopling ringan
R035	Kopling berisik
R036	<i>Starter</i> tidak berputar atau putaran mesin lambat
R037	<i>Starter</i> berputar tetapi <i>pinion</i> tak dapat berhubungan dengan cincin gigi

R038	<i>Starter</i> berputar tetapi mesin tidak mau hidup
R039	Mesin sering mati sesaat
R040	Putaran tanpa beban kasar
R041	Kekurangan daya kerja pada udara dingin
R042	Kekurangan campuran bensin pada kecepatan tinggi
R043	Pompa bensin bocor
R044	Pemberian minyak yang tidak cukup
R045	Mesin cepat panas
R046	Terlalu dingin
R047	Kehabisan air pendingin
R048	Terdapat bunyi pada sistem pendinginan
R049	Kesalahan pada sistem pelumasan
R050	Mesin sulit hidup
R051	Mesin hidup tapi putaran mesin berat
R052	Mesin susah hidup dan berputar lambat
R053	Suara menggelitik dan timbul suara ledakan
R054	Timbul bunyi berisik
R055	Tidak dingin
R056	Udara dingin keluar terhenti-henti

Keterangan penyebab kerusakan dari table pakar diatas dijelaskan pada Tabel XVII di bawah ini.

TABEL XVII  
TABLE PENYEBAB KERUSAKAN

Kode Penyebab Kerusakan	Nama Penyebab Kerusakan
PK001	Sekring " <i>Engine</i> " putus
PK002	<i>Temperature</i> air rusak
PK003	Bola lampu putus
PK004	Swit tekanan oli rusak
PK005	Rangkaian kabel atau masa rusak.
PK006	Swit lampu <i>indicator</i> rem parkir rusak
PK007	<i>Sender gauge</i> yang rusak
PK008	Sekring " <i>Head</i> " putus
PK009	<i>Relay</i> lampu kecil rusak
PK010	Swit kontrol lampu besar rusak
PK011	<i>Relay</i> kontrol rusak
PK012	Sekring " <i>Tail</i> " putus,
PK013	Sekring " <i>Stop</i> " putus
PK014	Swit lampu rusak
PK015	Swit lampu tANDa belok rusak
PK016	<i>Flasher</i> rusak
PK017	Sekring " <i>Wiper</i> " putus,
PK018	Motor <i>wiper</i> swit rusak
PK019	Selang dan <i>nosel</i> pembasuh kaca

	tersumbat,
PK020	Motor pembasuh kaca, swit pembasuh kaca rusak
PK021	Tekanan ban tidak betul
PK022	<i>Caster</i> berlebihan
PK023	<i>Ball joint</i> lengan suspensi bawah aus
PK024	<i>Joint</i> sistem kemudi aus
PK025	Kolom kemudi macet, bengkok
PK026	Roda gigi kemudi salah penyetelan atau rusak
PK027	Pelumasan kurang
PK028	<i>Alignment</i> roda depan salah
PK029	Roda gigi kemudi salah penyetelan atau rusak
PK030	Bantalan roda depan aus
PK031	Youke poros utama atau poros intermediate aus
PK032	<i>Ball joint</i> lengan suspensi bawah aus
PK033	Adanya batu atau benda asing yang di dalam dop roda
PK034	Pedal rem ata batang pendorong, <i>booster</i> rem salah penyetelan
PK035	Bantalan roda aus rusak atu kering
PK036	Mur roda kendor
PK037	Pegas anti derit atau plat penahan pad rem lepas
PK038	<i>Shim</i> rusak
PK039	<i>Bushing</i> peluncur aus
PK040	Tromol dan pelapis rem tergores atau aus
PK041	Pad rem aus kotor atau berkaca
PK042	Pegas penahan sepatu rem lemah atau rusak
PK043	Pegas atau penahan pad rem lepas
PK044	Tonjolan <i>backing plat</i> aus
PK045	Daya kembali booster rem atau <i>master silinder</i> atau <i>silinder</i> roda lemah atau rusak
PK046	Piston berkarat atau macet (Rem piringan)
PK047	<i>Caliper</i> bergesekan dengan rotor atau roda
PK048	Kesalahan pasang plat penahan pad rem
PK049	Penyetelan tromol belakang terlampau kencang
PK050	Ada komponen yang kendor
PK051	Sepatu atau pad rem tercemar oli atau gemuk
PK052	Sepatu rem menggeliat
PK053	Piston macet di dalam silinder
PK054	<i>Booster</i> rem rusak
PK055	Sepatu rem melengket terhadap <i>backing plat</i>
PK056	Plat penahan pad lepas atau kendor (rem



	piringan)
PK057	Baut pemasangan kendor
PK058	Terjadi penggesekan penutup debu dengan rotor atau backing plat dengan tromol
PK059	Terjadi penggesekan ban terhadap chasis atau body
PK060	Kebocoran sistem rem
PK061	Master silinder rusak
PK062	Ada udara dalam sistem rem
PK063	Rem parkir salah menyetel
PK064	Kabel rem parkir macet
PK065	Perapat oli aus atau rusak
PK066	Penahan bantalan kendor
PK067	Rumah aksel belakang retak
PK068	Permukaan oli terlampaui tinggi
PK069	Oli kurang
PK070	Bantalan poros pinion aus
PK071	Bantalan differential kendor atau rusak
PK072	Beban kendaraan berlebihan
PK073	Peredam kejut aus
PK074	Pegas lemah
PK075	Tekanan udara ban tidak tepat
PK076	Alignment roda salah
PK077	Komponen suspensi aus
PK078	Alur pada poros input kotor atau rusak
PK079	Transmisi rusak
PK080	Gigi transmisi loncat
PK081	Gerak bebas pedal kopling berlebihan
PK082	Terdapat udara dalam saluran kopling
PK083	Master silinder kopling rusak
PK084	Gerak bebas pedal kopling kurang
PK085	Alat penekan kopling rusak
PK086	Kopling oleng berlebihan atau pelapis rusak
PK087	Bantalan pilot aus
PK088	Pelapis kopling ber-oli atau aus
PK089	Pelapis plat kopling ber-oli atau aus
PK090	Plat penekan rusak
PK091	Garpu pembebas bengkok
PK092	Pegas diaphragma bengkok
PK093	Baut pemasangan rumah kopling kendor
PK094	Silinder pembebas kopling rusak
PK095	Bantalan pembebas aus dan kotor
PK096	Bantalan kopling aus
PK097	Garpu pembebas atau linkage macet
PK098	Hubungan kontak dari saklar penyalan kurang baik
PK099	Sambungan kabel terminal longgar

PK100	Hubungan saklar magnetic kurang baik
PK101	Baterai lemah
PK102	Korsleting antara kunci kontak dan terminal saklar magnetik
PK103	Hubungan kabel baterai dengan masa (tidak baik, kendor)
PK104	Saklar magnetic "pull in coil" putus
PK105	Tegangan pegas sikat lemah
PK106	Gigi pinion kopling starter aus
PK107	Bos aus
PK108	Gigi-gigi roda penerus au
PK109	Gerakan saklar pinion lambat
PK110	Plat kontak saklar magnetic meleleh
PK111	Lilitan kawat dalam magnetic korsleting
PK112	Kembalinya kontak setelah distarter
PK113	Tutup distributor dan rotor retak atau bocor
PK114	Platina terbakar
PK115	Kondensor rusak
PK116	Kerusakan pada busi atau kotor
PK117	Platina rusak
PK118	Koil penyalan rusak
PK119	Kabel tegangan tinggi (busi) kendor atau isolasi kurang baik
PK120	Penyetelan platina kurang baik
PK121	Tali kipas kendor atau rusak
PK122	Alternator koil stator korsleting
PK123	Rotor koil alternator korsleting atau bocor
PK124	Kontak plat sikat dan cincin lemah
PK125	Dioda (rectifier) rusak
PK126	Air accu dari baterai kurang
PK127	Hubungan-hubungan terminal dari baterai kurang baik
PK128	Hubungan terminal regulator tidak baik
PK129	Titik-titik kontak regulator terbakar atau meleleh
PK130	Setelan jarak-jarak pada regulator kurang tepat
PK131	Katup dan dudukan katup jarum pelampung rusak
PK132	Tinggi pelampung tidak benar
PK133	Pelampung bocor
PK134	Gasket atau sekrupnya longgar
PK135	Tekanan yang berlebihan dari pompa bensin
PK136	Penyetelan tanpa beban tidak sempurna
PK137	Sekrup pengatur putaran tanpa beban rusak
PK138	Saluran dan lubang putaran tanpa beban tersumbat

PK139	Kedudukan jet kecepatan rendah tidak sempurna
PK140	Poros sudah aus
PK141	<i>Flens</i> gasket rusak
PK142	Katup magnetic rusak
PK143	Penyemprot udara tersumbat
PK144	Sumbat atau jet yang tersumbat
PK145	Katup <i>power</i> rusak
PK146	Gasket rusak
PK147	Kopling selip
PK148	Rem menyeret
PK149	Ban terlalu kencang
PK150	Cuk tidak bekerja dengan baik
PK151	Kecepatan tanpa beban yang tidak baik
PK152	Katup <i>power</i> rusak
PK153	Cuk udara tidak membuka dengan baik
PK154	sekrup tutup pompa bensin longgar
PK155	<i>Diafragma</i> rusak
PK156	Penyambung aliran rusak
PK157	Pena pada lengan pengungkit longgar
PK158	Dudukan pompa bensin rusak
PK159	Hubungan saluran bensin longgar
PK160	Kekurangan air pendingin
PK161	<i>Thermostat</i> rusak
PK162	Saluran pendingin tersumbat
PK163	Waktu pengapian tidak tepat
PK164	Rem menyeret
PK165	Udara terlalu dingin
PK166	Radiator bocor
PK167	Selang longgar atau rusak
PK168	Pompa air bocor
PK169	Gasket kepala silinder bocor
PK170	Kepala silinder atau blok silinder retak
PK171	Bantalan pompa air rusak
PK172	Daun kipas pompa longgar atau bengkok
PK173	Renggang katup tidak sempurna
PK174	Kompresi bocor dari dudukan katup
PK175	Pegas katup rusak
PK176	Torak, pegas torak aus
PK177	Kedudukan oktan selector tidak tepat
PK178	Karburator tersumbat
PK179	Pipa bahan bakar tersumbat
PK180	Tangki bahan bakar kotor
PK181	Pompa bahan bakar rusak
PK182	Saringan bensin tersumbat
PK183	Saringan udara terhalangi
PK184	Cuk tertutup

PK185	Air pendingin kurang
PK186	<i>Viskositas</i> minyak tidak tepat
PK187	Rem terseret
PK188	Campuran kurus
PK189	<i>Distributor</i> tidak tepat
PK190	<i>Starter</i> motor rusak
PK191	Kabel sistem pengapian kendur
PK192	Bantalan sudah aus
PK193	Lubang silinder aus
PK194	Torak/pena torak aus
PK195	<i>Blower</i> tidak bekerja
PK196	Sekring utama A/C putus
PK197	Sekring A/C putus
PK198	Swit kontrol A/C rusak
PK199	Relay utama rusak
PK200	Rangkaian kabel rusak
PK201	<i>Termistor</i> rusak
PK202	<i>Amplifier</i> rusak

### C. *User Interface*

*Interface* merupakan salah satu bagian yang terpenting dari sistem. *Interface* sendiri adalah sistem yang dirancang untuk mengelola *input* dan *output* dari data. *User interface* jika diartikan tampilan antar muka pengguna, *user interface* merupakan mekanisme komunikasi antar pengguna (*user*) dengan sistem. Antar muka pemakai (*user interface*) dapat menerima informasi kepada pengguna *user* untuk membantu jalur penelusuran masalah sampai ditemukan suatu solusi. Berikut adalah tampilan dari program sistem pakar yang di buat:

1. Halaman *Login Admin*  
Halaman *login* admin berfungsi untuk admin atau pakar untuk masuk kehalaman utama admin dan mengelola data admin. Ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Tampilan Halaman *Login Admin*

2. Halaman Admin  
Halaman admin berfungsi untuk admin atau pakar untuk mengelola data admin. Ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Tampilan Halaman Admin

- Halaman Utama *User*  
Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul pertama kali ketika mengakses *web* ini. Ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3 Tampilan Halaman Utama *User*

- Halaman Konsultasi Pilih Komponen  
Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul pertama kali saat konsultasi untuk memilih komponen mobil yang akan di diagnosa. Ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 Tampilan Halaman Konsultasi Pilih Komponen

- Halaman Konsultasi Pilih Kerusakan  
Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul setelah *user* memilih komponen mobil. Ditunjukkan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5 Tampilan Halaman Konsultasi Pilih Kerusakan

- Halaman Tampil Hasil Konsultasi  
Halaman ini merupakan halaman hasil diagnose kerusakan yang dipilih *user*. Ditunjukkan pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6 Tampilan Halaman Tampil Hasil Konsultasi

## IV. KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai aplikasi sistem pakar pengembangan pembelajaran otomotif dalam mendiagnosa kerusakan mobil yang sudah dibahas, disini penulis memberikan kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- Dengan dibuatnya *website* sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan mobil ini bisa membantu khususnya siswa SMK dan masyarakat luas pada umumnya dalam mendiagnosa kerusakan mobil.
- Membantu pengembangan pembelajaran siswa pada jurusan TKR (Teknik Kendaraan Ringan) baik dalam mendiagnosa kerusakan mobil ataupun sebagai informasi mengenai artikel-artikel yang menyangkut dengan pembelajaran otomotif.
- Sistem pakar ini hanyalah untuk membantu pakar bidang otomotif yang berarti bukan menggantikan pakarnya.
- Proses sistem pakar ini dimulai dengan memasukan data-data yang dibutuhkan seperti nama-nama komponen mobil, nama kerusakan-kerusakan mobil, dan penyebab dari kerusakan beserta solusi memperbaikinya, kemudian data tersebut disimpan. Untuk proses diagnosanya pertama *user* memilih nama komponen mobil yang mengalami kerusakan, kemudian *user* memilih kerusakannya dan sistem akan memprosesnya sehingga didapatkan hasil dari penyebab kerusakan beserta solusi memperbaikinya.

### B. Saran-Saran

Dari kesimpulan di atas, maka penulis memiliki beberapa saran yang mungkin bermanfaat dalam membantu pada aplikasi sistem pakar yang berbasis *website* ini, sehingga dapat digunakan dengan optimal, adapun saran-saran dari penulis yaitu sebagai berikut:

- Untuk keamanan *website* ini dari para *hacker*, maka diperlukan admin yang cukup terampil dalam mengelola *website* ini.
- Sebaiknya dilakukan perbaikan/*update* secara berkala baik dari segi tampilan maupun isi *website* ini.
- Melakukan pembaharuan data apabila ditemukan kasus-kasus terbaru, sehingga *user* dapat memperoleh informasi lebih banyak lagi.
- Melakukan pengembangan dalam bidang kejuruan lainnya seperti pada jurusan Teknik Sepeda Motor dan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL).

## REFERENSI

- [1] Wardani,Ratna, Laksana, Yudha, dan Sutedja,B. 2013. Pengembangan media interaktif wayang berbasis web untuk pendidikan kejuruan .Yogyakarta.ISSN: 2338-2023.
- [2] Khamidah, K., dan Triyono, A. 2013. Pengembangan aplikasi *e-learning* berbasis *web* dengan *PHP* dan *mysql* studi kasus SMPN 1 Arjosari. *Indonesian Jurnal on Networking and Security (IJNS)*. Vol 2, No.2: 2302-5700.
- [3] S, Minarni dan Rahmat Hidayat. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Kerusakan Komputer dengan Metode Backward Chaining. Padang: Jurnal TEKNOIF, Vol.1.No 1. Edisi april 2013.
- [4] Wahana, K. 2010. Tutorial 5 hari membangun GUI dengan java netbean 6.5.Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [5] Hakim, & Sutarto. 2009. *Mastering java*. Jakarta: PT.Elex Media komputindo.
- [6] Yuhefizar, & dkk. 2009. Cara mudah membangun *management website* interaktif menggunakan *content management system Joomla*.Jakarta: PT.Elex Media komputindo.
- [7] Nugroho,A.2010. Rekayasa perangkat lunak berorientasi objek dengan metode USDP. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [8] McLeod, R., & Schell, P. 2008. Sistem informasi manajemen. Jakarta:Salemba Empat.
- [9] Huda, M. 2010. Membuat aplikasi *database* dengan *java*, *mysql*, dan *netbenas*. Jakarta:Elex media komputindo.
- [10] Honggowibowo, S.A. 2009. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis *web* dengan *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* Yogyakarta: TELKOMNIKA. Vol. 7, No. 3: 2302-5700.