

# SISTEM PAKAR PENDETEKSI GEJALA KERUSAKAN PADA MESIN INJEKSI MOBIL TOYOTA DENGAN METODE BACKWARD CHAINING

**Dika Yogibaroka**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Dian Nuswantoro Semarang  
Jl. Nakula I No 5-11 Semarang  
Telp : (024) 3515261

---

## *Abstrak*

*Model sistem yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sistem injeksi. Banyak sekali gejala yang melatar balakangi kerusakan pada mesin injeksi, setiap jenis kerusakan mengandung banyak gejala yang telah ditetapkan oleh para pakar mobil injeksi. Ketika pemilik mobil datang ke bengkel spesialis mesin injeksi, akan ditanya gejala-gejala yang dialami mobil tersebut sehingga teknisi bengkel dapat menyimpulkan kerusakan yang sedang dialami oleh mobil tersebut. Teknisi yang sudah berpengalaman merupakan salah satu pakar yang tentunya dengan mudah menganalisa kerusakan yang dialami setiap mobil, namun dalam satu selang waktu yang sama, misalnya dalam sehari kedatangan, jumlah mobil yang datang cukup banyak maka belum tentu analisa yang diberikan sesuai dengan yang semestinya karena dipengaruhi oleh faktor lelah yang dialami oleh teknisi. Diperlukan sebuah sistem pakar yang menghimpun semua gejala dari pakar mesin injeksi, untuk selanjutnya dibuat aturan pada setiap kerusakan. Sehingga pakar akan semakin mudah untuk menganalisa setiap kerusakan dari yang dialami pasien dengan menginputkan setiap gejala yang dialami. Sistem pakar yang diusulkan juga dapat untuk deteksi lebih awal bagi pengguna ketika mengalami gejala kerusakan mesin injeksi sehingga mampu mengantisipasi agar kerusakan yang ada mampu diantisipasi supaya tidak mengalami kerusakan yang berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah Metode Backward Chaining.*

**Keyword :** *sistem, pakar, mesin, injeksi*

## **1. PENDAHULUAN**

Mobil merupakan salah satu sarana transportasi yang cepat pada perkembangannya, perawatan mobil perlu dijaga untuk kenyamanan berkendara. Servis juga perlu dilakukan bila terjadi gangguan pada mobil, servis yang lazim dilakukan di bengkel spesialis. Beberapa sistem mesin yang terdapat pada mobil menggunakan kaburator dan injeksi.

Model sistem yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sistem injeksi. Banyak sekali gejala yang melatar balakangi kerusakan pada mesin injeksi, setiap jenis kerusakan

mengandung banyak gejala yang telah ditetapkan oleh para pakar mobil injeksi. Ketika pemilik mobil datang ke bengkel spesialis mesin injeksi, akan ditanya gejala-gejala yang dialami mobil tersebut hingga montir bengkel dapat menyimpulkan kerusakan yang sedang dialami oleh mobil tersebut. Montir yang sudah berpengalaman merupakan salah satu pakar yang tentunya dengan mudah menganalisa kerusakan yang dialami setiap mobil, namun dalam satu selang waktu yang sama, misalnya dalam sehari kedatangan, jumlah mobil yang datang cukup banyak maka belum tentu analisa

yang diberikan sesuai dengan yang semestinya karena dipengaruhi oleh faktor lelah yang dialami oleh montir.

Diperlukan sebuah sistem pakar yang menghimpun semua gejala dari pakar mesin injeksi, untuk selanjutnya dibuat aturan pada setiap kerusakan. Sehingga pakar akan semakin mudah untuk menganalisa setiap kerusakan dari yang dialami pasien dengan menginputkan setiap gejala yang dialami. Sistem pakar yang diusulkan juga dapat untuk deteksi lebih awal bagi pengguna ketika mengalami gejala kerusakan mesin injeksi sehingga mampu mengantisipasi agar kerusakan yang ada mampu diantisipasi supaya tidak mengalami kerusakan yang berkelanjutan

Sistem pakar akan mampu menggantikan pakar, sehingga mampu menganalisa seperti halnya yang dilakukan pakar, maka dari itu dalam penulisan tugas akhir ini mengambil judul tentang “Sistem Pakar Pendeteksian Gejala Kerusakan Pada Mesin Injeksi Mobil Toyota dengan Metode Backward Chaining”.

## 2. LANDASAN TEORI

### Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.

Menurut Ignizio: Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.

Menurut Giarratano dan Riley: Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Tujuan sistem pakar adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar kedalam komputer dan kemudian dapat digunakan untuk orang lain yang bukan pakar.

### Kerusakan Mesin Injeksi Mobil Toyota

Pada dasarnya sebuah mesin bensin mampu menghasilkan tenaga melalui ledakan campuran bensin dan udara (Diagnosis Technician Engine Team 21, 2006). Ada 3 elemen penting agar mesin bensin menghasilkan tenaga :Campuran udara – bahan bakar yang baik

1. Kompresi yang baik
2. Loncatan api (spark) yang baik

Atau dengan kata lain, bahwa sebuah mesin bensin akan bisa menghasilkan tenaga maksimal jika ketiga elemen tersebut terpenuhi dengan baik. Jika tidak maka akan terjadi keabnormalan dalam sistem yang memungkinkan pengendaraan terasa tidak nyaman. Untuk mendapatkan ketiga elemen ini secara simultan, perlu dilakukan kontrol secara tepat terhadap formasi campuran udara – bensin dan waktu loncatan bunga api.

Sebelum tahun 1981, satu-satunya sistem kontrol mesin yang ada adalah EFI (*Electronic Fuel Injection*), yang menggunakan komputer untuk mengontrol volume injeksi bahan bakar. Selain EFI, sekarang terdapat sistem kontrol lain, termasuk ESA (*Electronic Spark Advance*), ISC (*Idle Speed Control*), sistem diagnostik, dan lain-lain. Ada beberapa keistimewaan dari penggunaan sistem EFI (mesin injeksi):

1. Pembentukan campuran udara yang homogen pada setiap silinder
2. Respon yang baik sesuai dengan perubahan throttle
3. Perbandingan udara yang sesuai pada tiap kecepatan
4. Koreksi campuran bahan bakar – udara
5. Efisiensi campuran bahan bakar - udara

Sekarang Toyota menggunakan sistem kontrol komputer yang disebut TCCS (*Toyota Computer Controlled System*) untuk secara optimal mengontrol injeksi bahan bakar, waktu pengapian, *drive train*, sistem rem, dan sistem lain sesuai dengan kondisi pemakain mesin dan kendaraan.

Agar komputer bekerja dengan baik, diperlukan sistem yang komprehensif yang terdiri dari berbagai alat-alat input dan output. Pada mobil Toyota, sensor-sensor seperti *water temperatur sensor* atau meter aliran udara berhubungan dengan alat input. Di Toyota, komputer yang mengontrol sebuah sistem biasa disebut ECU (*Electronic Control Unit*).

Sensor, aktuator, ECU mesin dihubungkan dengan wiring harness. Hanya setelah ECU mesin memproses sinyal input dari sensor dan output mengontrol sinyal ke aktuator, seluruh sistem dapat beroperasi sebagai sistem kontrol komputer.

### 3. METODE PENELITIAN

#### Metode Pengumpulan Data

##### 1. Studi Sistem

###### a. Observasi

Penulis mencari data atau keterangan langsung dengan terjun ke lapangan yaitu di bengkel PT. Nasmoco Kaligaweyang beralamat di Jl. Kaligawe KM.5 Semarang.

##### b. Wawancara

Tanya jawab dengan teknisi beserta instruktur bengkel yang memiliki keahlian dibidang mesin injeksi.

##### 2. Studi Pustaka

Studi pustaka dimaksudkan sebagai pelengkap yang berhubungan dengan masalah penelitian. Pencatatan dilakukan dengan segera setelah mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Materi didapatkan dari buku repair manual, bulletin servis maupun dari materi training untuk teknisi.

#### Perancangan Sistem (*design*)

Metode pengembangan sistem yang dipakai adalah *Water fall*. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

1. *Project Identification and Selection*, dimana pada tahap ini dilakukan pemahaman tingkat awal terhadap sistem. Langkah-langkah yang dilakukan :
  - a. Mencari permasalahan kenapa sistem pakar perlu dibuat.

- b. Untuk kepentingan siapa saja sistem pakar akan dibuat.

2. *Project Initiation and Planning*, dimana pada tahap ini dilakukan pendefinisian kebutuhan spesifik sebuah proyek (mengacu pada pemahaman awal). Langkah-langkah yang dilakukan :
  - a. Merencanakan kebutuhan interface bagi user

- b. Merencanakan batasan pemakai sistem

3. Analisis, merupakan proses penganalisaan model data secara mendetail. Analisis ini mengidentifikasi semua data-data proyek yang akan diolah. Langkah-langkah yang diambil :

a.Mencari kelemahan dari system pakar yang sedang direncanakan

b.Mencari kelemahan lain yang mungkin masih ada.

4. *Logical design* (desain logika). Desain pemodelan data konseptual yang harus diubah menjadi pemodelan data logika. Langkah-langkah yang diambil :

a.Menentukan rule atau aturan bagi setiap daftar kerusakan

5. *Physical Design* (desain fisik). Desain ini melibatkan semua aspek fisik teknologi sistem, seperti program, perangkat keras, sistem operasi dan jaringan komunikasi data (Internet, LAN, and so on). Langkah-langkah yang diambil :

a.Menyiapkan semua komponen hardware yang dibutuhkan

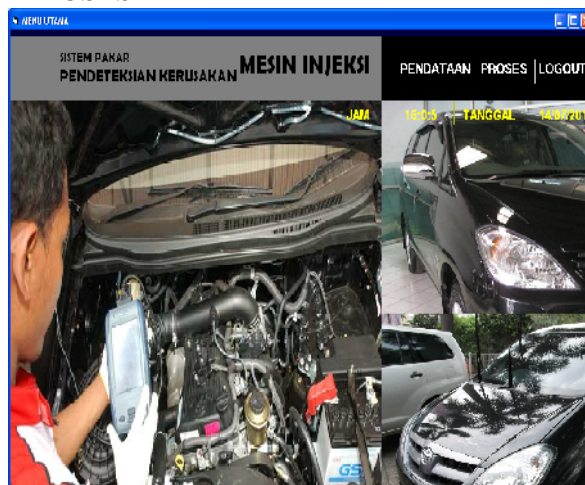
b.Instalasi software yang dibutuhkan.

6. *Impelementation Sistem*. Pada tahap ini, desainer/perancang melakukan uji coba terhadap sistem. Langkah-langkah yang diambil :

a.Mulai pengerjaan software system pakar

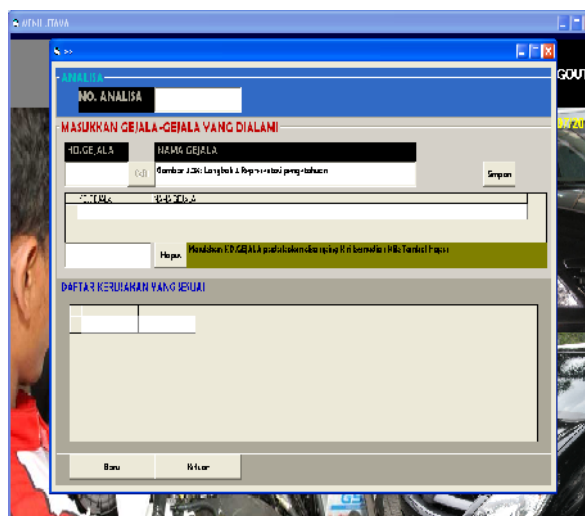
b.Melakukan uji coba bagi sistem yang sudah selesai dibuat

“UMUM” dengan mengklik menu PROSES



Gambar 4.1 : Langkah 1 Analisa Pendeteksian Kerusakan

Selanjutnya diklik menu proses untuk masuk ke lembar analisa



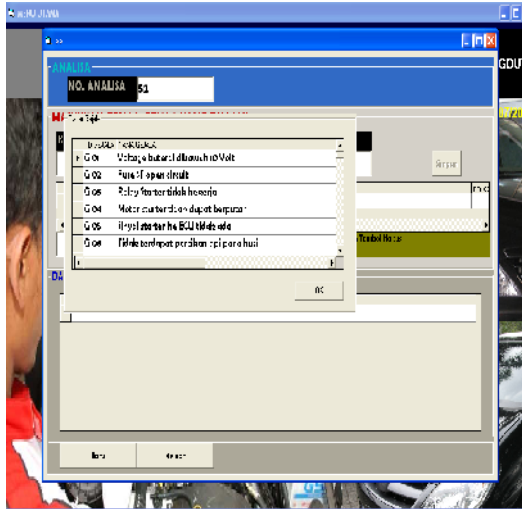
Gambar 4.2 : Langkah 2 Analisa Pendeteksian Kerusakan

Langkah selanjutnya user mengklik tombol baru, sehingga tampil nomor analisa secara urut.

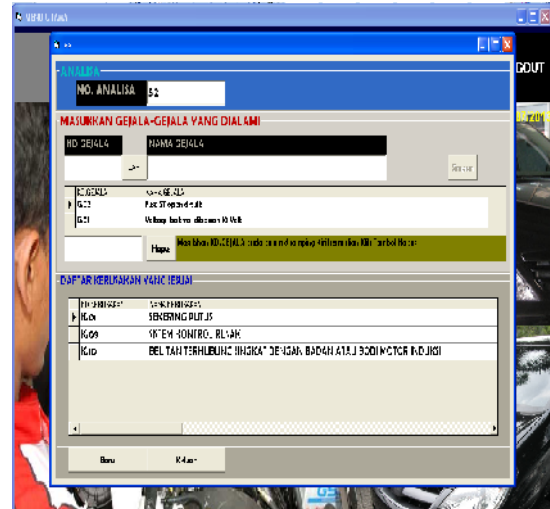
#### 4. HASIL & PEMBAHASAN

##### Tata Cara Melakukan Analisa Kerusakan

Setelah data gejala dan data kerusakan diinputkan serta rule sudah terdata maka selanjutnya melakukan analisa. Analisa dapat dilakukan oleh user “PAKAR”, user “ADMIN” dan user



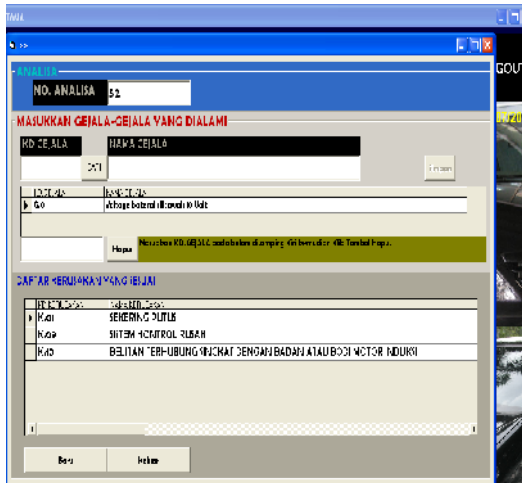
Gambar 4.3 : Langkah 3 Analisa Pendeteksian Kerusakan



Gambar 4.5 : Langkah 5 Analisa Pendeteksian Kerusakan

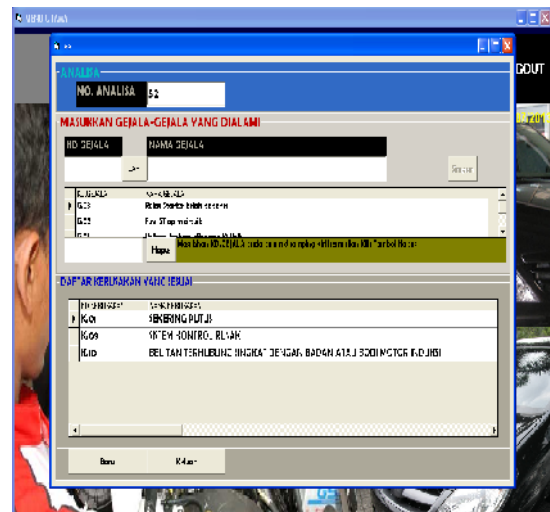
Misalkan salah satu mobil mengalami gejala dengan kode gejala "G.01" maka dipilih "G.01" maka akan ditampilkan daftar kerusakan yang mengandung kode gejala "G.01"

Setelah diinputkan dua gejala dengan kode "G.01" dan "G.02" ternyata kerusakan yang dihasilkan sama, dengan kata lain kerusakan yang terdaftar mempunyai gejala yang sama. Ada gejala lagi yang dialami oleh mobil yaitu gejala dengan kode "G.03" dan dihasilkan kerusakan yang sama



Gambar 4.4 : Langkah 4 Analisa Pendeteksian Kerusakan

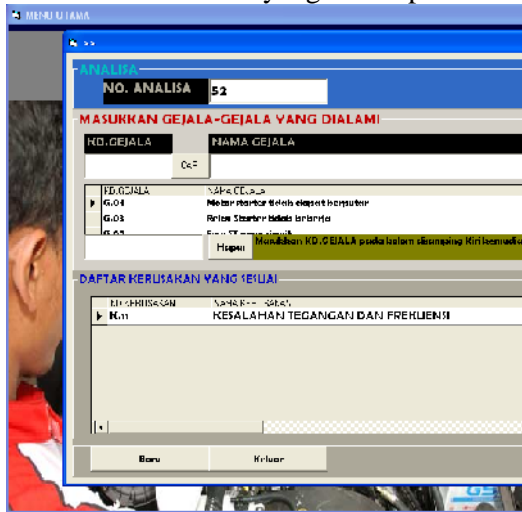
Selanjutnya ada gejala lagi yang dialami yaitu gejala dengan kode "G.02"



Gambar 4.6 : Langkah 6 Analisa Pendeteksian Kerusakan

Setelah diinputkan dua gejala dengan kode "G.01", "G.02" dan "G.03" ternyata kerusakan yang dihasilkan sama, dengan kata lain kerusakan yang terdaftar mempunyai gejala yang sama.

Ada gejala lagi yang dialami oleh mobil yaitu gejala dengan kode “G.04” dan dihasilkan kerusakan yang lebih spesifik



Gambar 4.35 : Langkah 6 Analisa Pendeteksian Kerusakan

Hasil akhir yang ditemukan dari inputan gejala “G.01”, “G.02”, “G.03” dan “G.04” adalah kerusakan dengan kode “K.01”

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan mesin injeksi, maka dapat disimpulkan, bahwa:

1. Memberikan kemudahan informasi dan membantu pengguna (*user*) untuk menentukan jenis kerusakan yang dialami oleh mobil. Menggantikan pakar mesin injeksi dalam menentukan penyakit dan sebagai acuan melakukan tindakan yang tepat bagi mesin injeksi.

2. User cukup memilih gejala-gejala yang sedang dialami oleh mobil, untuk selanjutnya program aplikasi yang ada menyeleksi secara otomatis penyakit yang sesuai.

3. Dengan bantuan sistem pakar pendeteksian gejala kerusakan maka akan menghemat biaya yang seharusnya dipakai untuk servis ke bengkel.

## DAFTAR PUSTAKA

[1]Abdul Kadir, **Visual Basic 6.0**, Andi Offset, Yogyakarta, 2006;

[2]Fatansyah, Ir., **Basis Data**, Informatika, Bandung, 2001;

[3]Jogiyanto, HM, **Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur**, Andi Offset, Yogyakarta, 2001;

[4]Kecerdasan Buatan, [http://id.wikipedia.org/wiki/Kecerdasan\\_buatan](http://id.wikipedia.org/wiki/Kecerdasan_buatan);

[5]Sri Kusumadewi, *Artificial Intelligence*, Graha Ilmu, 2003.;

[6]Narsul Effendi, **Implementasi dan Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Berbasis Pemrograman Clips**, 2008

[7]Hamdani, **Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata pada Manusia**, 2010

[8]Roger Pressman, **“Rekayasa Perangkat Lunak”**, Andi Offset, 2009

[9]Toyota, **“Repair Manual Toyota Innova Volume 2”**, 2004