



## LAPORAN SKRIPSI

### SISTEM PAKAR DIAGNOSA ELECTRONIC FUEL INJECTION PADA MESIN MOBIL TOYOTA DENGAN METODE SIMPLE HILL CLIMBING

Disusun oleh :

Nama : Muchlis Adnan Achadi  
Nim : 12.5.00060  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata1

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
SINAR NUSANTARA  
SURAKARTA**

**2017**



## LAPORAN SKRIPSI

**Laporan Ini Di Susun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Jenjang Pendidikan Strata 1**

**Pada**

**STMIK Sinar Nusantara Surakarta**

Disusun oleh :

Nama : Muchlis Adnan Achadi  
Nim : 12.5.00060  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata1

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
SINAR NUSANTARA  
SURAKARTA**

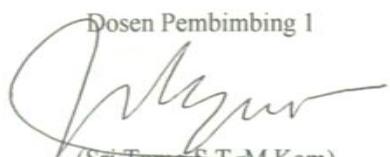
**2017**

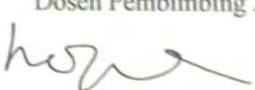
## **PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI**

Nama Pelaksana Skripsi : Muchlis Adnan Achadi  
Nomor Induk Mahasiswa : 12.5.00060  
Jurusan : Teknik Informatika / Strata 1  
Judul Skripsi : Sistem pakar Diagnosa *Electronic Fuel Injection* Pada Mesin mobil Toyota Dengan Metode *Simple Hill Climbing (SHC)*  
Dosen Pembimbing 1 : Sri Tomo,S.T, M.Kom  
Dosen Pembimbing 2 : Sri Hariyati Fitriasih,S.Kom, M.Kom

Surakarta, 5 Oktober 2017

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1  
  
(Sri Tomo,S.T, M.Kom)

Dosen Pembimbing 2  
  
(Sri Hariyati Fitriasih,S.Kom, M.Kom)

Mengetahui





**YAYASAN SINAR NUSANTARA**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**  
**SINAR NUSANTARA**

Jl. KH. Samanhudi 84-86 Surakarta 57142 Telp./Fax. (0271) 716500  
Http : //www.sinus.ac.id E-mail : sekretariat@sinus.ac.id

**PENGESAHAN TIM PENGUJI**  
**PELAKSANAAN UJIAN SKRIPSI**

: Muclis Adnan Achadi  
: 12.5.00060  
di:  
Skripsi : Teknik Informatika / S1  
: Sistem pakar Diagram Elektronik Fuel Injection Pada  
Mesin Mobil Toyota Dengan Metode Simple Hill  
Climbing

Penguji I : Yustina Retno Wahyu Utami, ST., M.Cs  
Penguji II : Kustanto, ST., M.Eng

Surakarta, 12 September 2017

Mengesahkan

Penguji I

Yustina Retno Wahyu Utami, ST., M.Cs

Penguji II

Kustanto, ST., M.Eng

Kepala Program Studi

Iwan Ady Prabowo, M.Kom  
NIK : 111000098



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
SINAR NUSANTARA SURAKARTA**

**SURAT PERNYATAAN PENULIS**

JUDUL : Sistem Pakar Diagnosa Electronic Fuel Injection Pada Mesin Mobil  
Toyota Dengan Metode Simple Hill Climbing

NAMA : Muchlis Adnan Achadi

NIM : 12.5.00060

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing – masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya yang disertai bukti – bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”



## **PERSEMBAHAN**

Saya persembahkan karya ilmiah ini untuk yang saya cinta :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmatNya serta karuniaNya untuk dapat menyelesaikan pembuatan laporan skripsi ini.
2. Yang terhormat Ibu Kumaratih Sandradewi, S.P, M.Kom selaku ketua STMIK Sinar Nusantara Surakarta.
3. Yang terhormat Bapak Sri Tomo, S.T, M.Kom selaku pembimbing I dan Ibu Sri Hariyati Fitriasisih, S.kom, M.Kom selaku pembimbing II, yang telah membimbing dalam pembuatan laporan skripsi ini.
4. Dosen, staf dan karyawan STMIK Sinar Nusantara.
5. Dealer Toyota Nasmoco Solo Baru khususnya bagian after sales.
6. Keluarga dan Ibu tercinta selalu mendoakan, memberikan semangat motivasi sehingga Laporan Skripsi dapat diselesaikan.
7. Erii Tri Pujianingsih, S.kep.Ns yang selalu memberikan dukungan penuh untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
8. Teman – teman STMIK Sinar Nusantara jurusan TI – S1 malam 2012 khususnya *Hellboys* (Abbas, Ageng, Pak Leo, Adit, Bawer, Okiem, Yoko, Suhirno) dan teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

## **MOTTO**

1. Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada dijalan Allah (HR.Turmudzi).
2. Barang siapa yang bersungguh-sungguh akan mendapatkannya.
3. Dan orang mukmin yang paling sempurna adalah mereka yang paling baik akhlaknya (HR.Ahmad).
4. Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keikhlasan, istiqomah dalam menghadapi cobaan.

## RINGKASAN

Laporan penelitian skripsi dengan judul “**Sistem Pakar Diagnosa Electronic Fuel Injection Pada Mesin Mobil Toyota Dengan Metode Simple Hill Climbing**”.

Diagnosa sistem Electronic Fuel Injection (EFI) pada mesin mobil Toyota merupakan salah satu proses penting untuk mendapatkan solusi perbaikan. Namun proses tersebut masih dirasa sulit oleh teknisi, sehingga membuat teknisi harus bertanya pada technical leader . Hal ini kurang efisien mengingat keterbatasan waktu dan tenaga. Dari rumusan masalah yang ada maka Penulis tertarik merancang sistem pakar untuk membantu peranan *Technical Leader* dengan menggunakan metode *Simple Hill Climbing*.

Metode pengumpulan data diambil di Nasmoco Solo Baru. Dengan cara observasi bengkel, melakukan interview terhadap pakar yaitu Technical Leader dan studi pustaka untuk mendapatkan refrensi dari buku maupun jurnal. Penerapan metode *Simple Hill Climbing* yaitu pencarian kata berdasarkan urutan yang paling maksimal. Sistem pakar ini dibuat berbasis web dengan menggunakan MySQL sebagai basis datanya.

Hasil dari penelitian ini adalah telah dibuatnya sistem pakar diagnosa EFI pada mesin mobil Toyota dengan metode *Simple Hill Climbing*. Penggunaannya dimulai dengan melakukan pencarian kata gejala kerusakan yang dialami kemudian akan ditampilkan informasi penyebab kerusakan dan solusi perbaikan sesuai prosedur. Berdasarkan hasil pengujian sistem, output dari aplikasi memberikan nilai validitas sebesar 86,6%.

## **SUMMARY**

Thesis research report with the title "Expert System Diagnosis Electronic Fuel Injection On Toyota Cars With Simple Hill Climbing Method".

Diagnosis of Electronic Fuel Injection (EFI) system in Toyota car engine is one of important process to get repair solution. But the process is still considered difficult by technicians, thus making technicians should ask the technical leader. This is less efficient given the limited time and effort. From the formulation of existing problems then the author is interested in designing expert systems to help the role of Technical Leader by using Simple Hill Climbing method.

Methods of data collection were taken in Nasmoco Solo Baru. By way of workshop observation, interviewing experts is Technical Leader and literature study to get references from books and journals. The application of Simple Hill Climbing method is the search of words based on the maximum order. This expert system is made web based by using MySQL as its data base.

The result of this research is to have expert system of EFI diagnosis on Toyota car engine with Simple Hill Climbing method. The use begins with a search word of the symptoms of damage experienced then will be displayed information on the cause of damage and repair solutions according to the procedure. Based on the results of system testing, the output of the application provides a validity value of 86,6%.

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucap Alhamdulillah kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala kenikmatanNya kepada Penulis, sehingga dapat disusun dengan baik Laporan Skripsi dengan judul “*Sistem Pakar Diagnosa Electronic Fuel Injection Pada Mesin Mobil Toyota Dengan Metode Simple Hill Climbing(SHC)*”.

Penyusunan Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan program pendidikan Strata 1 di STMIK Sinar Nusantara.

Atas tersusunnya Laporan Skripsi ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Kumaratih Sandradewi, S.P., M.Kom selaku Ketua STMIK Sinar Nusantara.
2. Yang terhormat Bapak Sri Tomo, S.T, M.Kom selaku pembimbing I dan Ibu Sri Hariyati Fitriasih, S.kom, M.Kom selaku pembimbing II, yang telah membimbing dalam pembuatan laporan skripsi ini.
3. Dosen, staf dan karyawan STMIK Sinar Nusantara.
4. Rekan – rekan kerja Dealer Toyota Nasmoco Solo Baru khususnya bagian after sales yang memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
5. Keluarga dan Ibu tercinta selalu mendoakan, memberikan semangat motivasi sehingga Laporan Skripsi dapat diselesaikan.
6. Erii Tri Pujianingsih, S.kep.Ns yang selalu memberikan dukungan penuh untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini.

7. Teman – teman STMIK Sinar Nusantara jurusan TI – S1 malam 2012 khususnya *Hellboys* (Abbas, Ageng, Pak Leo, Adit, Bawer, Okiem, Yoko, Suhirno) dan teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Surakarta, Agustus 2017

Penulis



Muchlis Adnan Achadi

## DAFTAR ISI

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| HALAMAN JUDUL .....                 | i     |
| PERSETUJUAN LAPORAN SKRIPSI .....   | iii   |
| PENGESAHAN TIM PEENGUJI.....        | iv    |
| SURAT PERNYATAAN.....               | v     |
| PERSEMBAHAN.....                    | vi    |
| MOTTO .....                         | vii   |
| RINGKASAN .....                     | viii  |
| SUMMARY .....                       | ix    |
| KATA PENGANTAR .....                | x     |
| DAFTAR ISI.....                     | xii   |
| DAFTAR TABEL.....                   | xvi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                 | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN .....             | 1     |
| 1.1    Latar Belakang Masalah ..... | 1     |
| 1.2    Rumusan Masalah .....        | 2     |
| 1.3    Batasan Masalah.....         | 3     |
| 1.4    Tujuan Penelitian .....      | 3     |
| 1.5    Manfaat Penelitian .....     | 3     |
| 1.6    Kerangka Pikir .....         | 4     |
| 1.7    Sistematika Penulisan .....  | 5     |
| BAB II LANDASAN TEORI .....         | 7     |
| 2.1    Sistem Pakar.....            | 7     |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.2   | Ciri – Ciri Sistem Pakar .....              | 7  |
| 2.3   | Komponen Sistem Pakar .....                 | 8  |
| 2.4   | Diagnosa .....                              | 9  |
| 2.5   | <i>Simple Hill Climbing</i> .....           | 9  |
| 2.6   | Algoritma <i>Simple Hill Climbing</i> ..... | 10 |
| 2.7   | <i>Database</i> .....                       | 11 |
| 2.8   | Alat Bantu Analisis Dan Perancangan .....   | 14 |
| 2.8.1 | <i>Flow Map</i> .....                       | 11 |
| 2.8.2 | Diagram Konteks.....                        | 11 |
| 2.8.3 | <i>Data flow Diagram</i> .....              | 12 |
| 2.8.4 | Kamus Data.....                             | 12 |
| 2.8.5 | Tabel Relasi.....                           | 12 |
| 2.9   | <i>Perl Hypertext Processor (PHP)</i> ..... | 13 |
| 2.10  | <i>MySql</i> .....                          | 13 |
| 2.11  | <i>Adobe Dreamweaver CS3</i> .....          | 15 |
|       | BAB III METODE PENELITIAN .....             | 16 |
| 3.1   | Data .....                                  | 16 |
| 3.1.1 | Sumber Data Primer .....                    | 16 |
| 3.1.2 | Sumber Data Sekunder.....                   | 16 |
| 3.2   | Metode Pengumpulan Data .....               | 17 |
| 3.2.1 | Metode Observasi .....                      | 17 |
| 3.2.2 | Metode Wawancara.....                       | 17 |
| 3.2.3 | Metode Pustaka .....                        | 18 |
| 3.3   | Metode Pengembangan Sistem .....            | 18 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.3.1 | Tahap Analisa .....                                    | 18 |
| 3.3.2 | Tahap Desain Sistem .....                              | 19 |
| 3.3.3 | Tahap Implementasi Sistem .....                        | 21 |
| 3.3.4 | Pengujian Sistem .....                                 | 21 |
|       | BAB IV TINJAUAN UMUM OBJEK PENELITIAN .....            | 23 |
| 4.1   | Pengertian Sistem Electronic Fuel Injection(EFI) ..... | 23 |
| 4.2   | Komponen Sistem EFI .....                              | 24 |
| 4.3   | Prinsip Kerja Sistem EFI .....                         | 25 |
| 4.4   | Gejala Kerusakan Sistem EFI .....                      | 26 |
| 4.5   | Deskripsi Umum Sistem .....                            | 27 |
| 4.6   | Analisa Data .....                                     | 28 |
| 4.7   | Hubungan Gejala Kerusakan Mesin Dengan Penyebab .....  | 39 |
| 4.8   | Anaalisa Metode <i>Simple Hill Climbing</i> .....      | 42 |
| 4.9   | Contoh Studi Kasus .....                               | 46 |
|       | BAB V PEMBAHASAN MASALAH .....                         | 49 |
| 5.1   | Identifikasi Dan Analisa Sistem .....                  | 49 |
| 5.2   | <i>Flowchart</i> Sistem .....                          | 49 |
| 5.3   | Diagram Konteks .....                                  | 51 |
| 5.4   | <i>HIPo(Hierarchy Plus Input Process Output)</i> ..... | 52 |
| 5.5   | <i>Data Flow Diagram</i> .....                         | 53 |
| 5.5.1 | DFD Level 0 .....                                      | 53 |
| 5.5.2 | DFD Level 1 Proses 2 .....                             | 55 |
| 5.5.3 | DFD Level 1 Proses 4 .....                             | 56 |
| 5.6   | Desain Interface .....                                 | 56 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 5.7  | Desain Basis Data .....                     | 66 |
| 5.8  | ER-Diagram .....                            | 69 |
| 5.9  | Desain Relasi Tabel.....                    | 70 |
| 5.10 | Implementasi Sistem .....                   | 70 |
| 5.11 | Pengujian Sistem .....                      | 77 |
|      | 5.11.1 Pengujian Black Box .....            | 77 |
|      | 5.11.2 Pengujian Validitas .....            | 83 |
|      | 5.11.3 Pengujian Berdasarkan Pengguna ..... | 87 |
|      | BAB VI PENUTUP .....                        | 89 |
| 6.1  | Kesimpulan .....                            | 89 |
| 6.2  | Saran .....                                 | 89 |
|      | DAFTAR PUSTAKA .....                        | 91 |

## DAFTAR TABEL

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabel 4.1  | Data Gejala Kerusakan Dan Area Yang Dicurigai .....                               | 28 |
| Tabel 4.2  | Data Penyebab Kerusakan Dan Solusi Perbaikan .....                                | 32 |
| Tabel 4.3  | Hubungan Gejala Kerusakan Mesin Dan Penyebab .....                                | 39 |
| Tabel 4.4  | Perhitungan Poin Kata Dalam <i>Database</i> .....                                 | 44 |
| Tabel 4.5  | Aturan atau <i>Rule</i> Dalam <i>Goal State</i> .....                             | 45 |
| Tabel 4.6  | Data Kata Yang Dipisahkan Sesuai <i>Database</i> .....                            | 46 |
| Tabel 4.7  | Perhitungan Poin Kata .....   | 46 |
| Tabel 5.1  | Desain Tabel Gejala.....  | 66 |
| Tabel 5.2  | Desain Tabel Kata.....  | 66 |
| Tabel 5.3  | Desain Tabel Mobil .....  | 67 |
| Tabel 5.4  | Desain Tabel Nilai .....  | 67 |
| Tabel 5.5  | Desain Tabel <i>Rule</i> .....  | 67 |
| Tabel 5.6  | Desain Tabel <i>Service</i> .....   | 68 |
| Tabel 5.7  | Desain Tabel Solusi .....   | 68 |
| Tabel 5.8  | Desain Tabel <i>User</i> .....  | 69 |
| Tabel 5.9  | Pengujian <i>Black Box Form Login</i> dan Hasil Uji.....                          | 78 |
| Tabel 5.10 | Pengujian <i>Black Box Form Data Gejala</i> dan Hasil Uji.....                    | 78 |
| Tabel 5.11 | Pengujian <i>Black Box Form Data Penyebab</i> dan Solusi serta Hasil<br>Uji ..... | 78 |
| Tabel 5.12 | Pengujian <i>Black Box Form Data Rule</i> dan Hasil Uji .....                     | 79 |
| Tabel 5.13 | Pengujian <i>Black Box Form Data User</i> dan Hasil Uji.....                      | 80 |
| Tabel 5.14 | Pengujian <i>Black Box Form Data Jenis Mobil</i> dan Hasil Uji.....               | 80 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 5.15 Pengujian <i>Black Box Form</i> Data Diagnosa dan Hasil Uji .....     | 81 |
| Tabel 5.16 Pengujian <i>Black Box Form</i> Data Laporan Diagnosa dan Hasil Uji.. | 81 |
| Tabel 5.17 Hasil Pengujian Validitas.....  | 83 |
| Tabel 5.18 Hasil Pengujian Berdasarkan Pengguna .....                            | 85 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1.1 Kerangka Pikir .....  | 5  |
| Gambar 4.1 Garis Besar Sistem EFI.....                                   | 23 |
| Gambar 4.2 Komponen Dasar Sistem EFI .....                               | 24 |
| Gambar 4.3 Prinsip Kerja Sistem EFI .....                                | 26 |
| Gambar 4.4 Skema Alur Pencarian Metode <i>Simple Hill Climbing</i> ..... | 43 |
| Gambar 5.5 Penerapan Metode <i>Simple hill Climbing</i> .....            | 47 |
| Gambar 5.1 <i>Flowchart</i> Pencarian Kerusakan .....                    | 50 |
| Gambar 5.2 Diagram Konteks Sistem Pakar Diagnosa EFI.....                | 51 |
| Gambar 5.3 HIPO Sistem Pakar Diagnosa EFI.....                           | 53 |
| Gambar 5.4 DFD Level 0 .....   | 54 |
| Gambar 5.5 DFD Level 1 Proses 2 .....                                    | 55 |
| Gambar 5.6 DFD Level 1 Proses 4 .....                                    | 56 |
| Gambar 5.7 Desain <i>Login</i> .....                                     | 56 |
| Gambar 5.8 Desain Menu Utama Admin .....                                 | 57 |
| Gambar 5.9 Desain menu Utama User .....                                  | 57 |
| Gambar 5.10 Desain <i>Input</i> Gejala Kerusakan .....                   | 58 |
| Gambar 5.11 Desain <i>Input</i> Penyebab Dan Solusi.....                 | 58 |
| Gambar 5.12 Desain <i>Input Rule</i> .....                               | 59 |
| Gambar 5.13 Desain <i>Input User</i> .....                               | 60 |
| Gambar 5.14 Desain <i>Input Jenis Mobil</i> .....                        | 60 |
| Gambar 5.15 Desain <i>Input Hasil Diagnosa</i> .....                     | 61 |
| Gambar 5.16 Desain Menu Diagnosa.....                                    | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 5.17 Desain <i>Output</i> Laporan Gejala Kerusakan .....   | 62 |
| Gambar 5.18 Desain <i>Output</i> Laporan Penyebab Dan Solusi..... | 63 |
| Gambar 5.19 Desain <i>Output</i> Laporan Rule .....               | 64 |
| Gambar 5.20 Desain <i>Output</i> Laporan User .....               | 64 |
| Gambar 5.21 Desain <i>Output</i> Laporan Jenis Mobil .....        | 65 |
| Gambar 5.22 Desain <i>Output</i> Laporan Diagnosa.....            | 65 |
| Gambar 5.23 ER-Diagram .....                                      | 69 |
| Gambar 5.24 Relasi Tabel .....                                    | 70 |
| Gambar 5.25 Halaman <i>Login</i> .....                            | 71 |
| Gambar 5.26 Halaman Menu Utama Admin.....                         | 71 |
| Gambar 5.27 Halaman Menu Utama <i>User</i> .....                  | 72 |
| Gambar 5.28 Halaman Menu Gejala .....                             | 72 |
| Gambar 5.29 Halaman Menu Penyebab Dan Solusi .....                | 73 |
| Gambar 5.30 Halaman Menu <i>Rule</i> .....                        | 74 |
| Gambar 5.31 Halaman Menu Kelola <i>User</i> .....                 | 74 |
| Gambar 5.32 Halaman Menu Jenis Mobil .....                        | 75 |
| Gambar 5.33 Halaman Menu Diagnosa.....                            | 76 |
| Gambar 5.34 Halaman Menu Hasil Pencarian .....                    | 76 |
| Gambar 5.35 Halaman Menu Laporan Diagnosa .....                   | 77 |
| Gambar 5.36 Hasil pengujian Validitas.....                        | 85 |
| Gambar 5.37 Hasil pengujian Berdasarkan Pengguna .....            | 87 |