

**“ANALISIS *SYSTEM* BAHAN BAKAR DAN PENGAPIAN PADA  
SIMULATOR *ENGINE MANAGEMENT SYSTEM* TOYOTA GREAT  
COROLLA 4A-FE ”**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Diploma III Pada Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta



Di susun Oleh :

**IRFAN APRINDA HADI**  
(20143020029)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**



**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**“ANALISIS *SYSTEM* BAHAN BAKAR DAN PENGAPIAN PADA  
SIMULATOR *ENGINE MANAGEMENT SYSTEM* TOYOTA GREAT  
COROLLA 4A-FE ”**

**Disusun oleh :**

**IRFAN APRINDA HADI**  
**20143020029**

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, 12 Desember 2017 untuk dipertahankan  
di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing

Zuhri Nurisna S.T.M.T.  
NIK.19890924201610183018

Yogyakarta, Desember 2017

Ketua Program Studi Teknik Mesin

M.Abdus Shomad, S.Sos, I.S.T., M.Eng.  
NIK.19800309201210183004

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : IRFAN APRINDA HADI  
NIM : 20143020029  
Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **“ANALISIS SYSTEM BAHAN BAKAR DAN PENGAPIAN PADA SIMULATOR ENGINE MANAGEMENT SYSTEM TOYOTA GREAT COROLLA 4A-FE”**

ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Desember 2017

IRFAN APRINDA HADI

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Ibu dan ayah yang selalu setia memberikan dukungan baik moral  
maupun materi*

*Semua Teman teman seperjuangan vokasi teknik mesin angkatan 2014  
yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas  
pertemanan, dan pengalaman-pengalaman yang menyenangkan dan  
berharga selama perkuliahan*

## **MOTTO**

*Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar*

*(Al-Baqarah: 153)*

*Lihatlah mereka yang lebih tidak beruntung dari pada dirimu, sehingga kau tidak mungkin tidak berpuas diri atas keberuntungan yang diberikan Allah kepadamu.*

*( Nabi Muhammad SAW )*

*Orang yang berhasil di dunia adalah orang yang bangkit dan mencari pekerjaan yang mereka inginkan, dan kalau mereka tidak menemukannya, mereka akan menciptakannya.*

*( bapak subarata )*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. WB.*

Dengan memanjatkan Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Sistem Bahan Bakar dan Pengapian pada Simulator *Engine Management system* Toyota Great Corolla**” dengan baik. Dalam membuat Tugas Akhir ini tidak lepas dari dorongan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis.

mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Bambang Jatmiko,S.E.,M.Si,selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberi kami kesempatan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak M.Abdus Shomad,S.Sos,I.S.T.,M.Eng.selaku Ketua prodi Teknik Mesin program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. dan Bapak Rokhy Markayono, S.Pd.T selaku Pembimbing pada Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sotya Anggoro. S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji pada Tugas Akhir ini.

5. Kepada kedua orang tua yang telah mendoakan dan mendukung dalam segala hal sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Saudara Wardoyo, Eko Novianto, Yusuf Purnomo, Burhanudin (bubu) dan Angger Kaloka Taufik, yang telah menjadi teman, rekan, serta saudara seperjuangan. Terima kasih atas saran, masukan, nasehat, dan bantuannya baik moril maupun materiil.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan kasih dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Yogyakarta, Mei 2017

Penulis

IRFAN APRINDA HADI  
NIM. 20143020029



## DAFTAR ISI

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Halaman .....       | i   |
| Daftar Isi.....     | ii  |
| Daftar Gambar ..... | iv  |
| Daftar Tabel .....  | vii |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....       | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah ..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah.....       | 3 |
| 1.4 Rumusan Masalah .....      | 3 |
| 1.5 Tujuan .....               | 4 |
| 1.6 Manfaat .....              | 4 |

### **BAB II DASAR TEORI**

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                      | 5  |
| 2.2 Pengertian Efi.....                         | 8  |
| 2.3 Prinsip Kerja Efi.....                      | 9  |
| 2.4 Sistim Bahan Bakar .....                    | 10 |
| 2.4.1 Cara Kerja Sistem Bahan Bakar.....        | 11 |
| 2.4.2 Penggolongan Sistem Bahan Bakar .....     | 13 |
| 2.4.3 Komponen Bahan Bakar dan Pengertian ..... | 15 |
| 2.5 Sistim Pengapian.....                       | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 2.5.1 Cara Kerja Sistem Pengapian IIA .....                           | 19 |
| 2.5.2 Kategori Sistem Pengapian .....                                 | 23 |
| 2.5.3 Komponen Pengapian IIA.....                                     | 27 |
| <b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>                                  |    |
| 3.1 Diagram Alir .....  | 34 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....                                | 35 |
| 3.3 Alat dan Bahan .....  | 35 |
| 3.3.1 Alat.....   | 35 |
| 3.3.1 Bahan .....   | 35 |
| 3.4 Proses Metode Pengambilan dan Rencana Langkah Kerja.....          | 36 |
| 3.4.1 Pemeriksaan Sistem Bahan Bakar .....                            | 36 |
| 3.4.2 pemeriksaan Sistem Pengapian .....                              | 43 |
| 3.4.3 Pemeriksaan injektor dan pengapian dengan osiloscop .....       | 47 |
| 3.5 Metode Penelitian.....  | 48 |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                                    |    |
| 4.1 Hasil pemeriksaan Sistem Bahan Bakar Pada Ems Great corolla ..... | 50 |
| 4.1.1 Pemeriksaan Tangki Bahan Bakar.....                             | 50 |
| 4.1.2 Pemeriksaan Pompa Bahan Bakar .....                             | 50 |
| 4.1.3 Pemeriksaan Slang Bahan Bakar .....                             | 52 |
| 4.1.4 Pemeriksaan Saringan Bahan Bakar .....                          | 52 |
| 4.1.5 Pemeriksaan Injektor .....                                      | 53 |
| 4.2 Hasil Pemeriksaan Sistim Pengapian Pada Ems Great Corolla .....   | 56 |

|                      |  |    |
|----------------------|--|----|
| 4.2.1                | Pemeriksaan Baterai .....  | 56 |
| 4.2.2                | Pemeriksaan Busi .....   | 57 |
| 4.2.3                | Pemeriksaan Kabel Tegangan Tinggi .....                                  | 58 |
| 4.2.4                | Pemeriksaan Ignition koil .....  | 58 |
| 4.2.5                | Pemeriksaan Koil Skunder dan koil Primer .....                           | 59 |
| 4.3                  | Hasil Pemeriksaan Injektor dan Pengapian dengan <i>osiloscop</i> .....   | 60 |
| 4.4                  | <i>Troubleshooting</i> Sistem Bahan bakar pada Toyota Great Corolla..... | 62 |
| 4.5                  | <i>Troubleshooting</i> pengapian pada Toyota Great Corolla .....         | 63 |
| <b>BAB V PENUTUP</b> |  |    |
| 5.1                  | Kesimpulan .....   |    |
| 5.2                  | Saran .....  |    |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |  |    |
| LAMPIRAN.....        |  |    |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Toyota Great Corolla 4A-FE 1992.....             | 7  |
| Gambar 2.2 Prinsip Sistem Kontrol EFI .....                 | 10 |
| Gambar 2.3 Aliran Bahan Bakar .....                         | 11 |
| Gambar 2.4 Golongan Penyemprotan Bahan Bakar .....          | 13 |
| Gambar 2.5 Golongan Penyemprotan Bahan Bakar .....          | 13 |
| Gambar 2.6 Golongan Penyemprotan Bahan Bakar .....          | 14 |
| Gambar 2.7 <i>Single Point Injection</i> .....              | 14 |
| Gambar 2.8 <i>Multy Point Injection</i> .....               | 15 |
| Gambar 2.9 Tangki Bahan Bakar .....                         | 16 |
| Gambar 2.10 <i>Fuel Pump</i> .....                          | 16 |
| Gambar 2.11 <i>Fuel Filter</i> .....                        | 16 |
| Gambar 2.12 <i>Delivery Pipe</i> .....                      | 17 |
| Gambar 2.13 Pressure Regulator.....                         | 17 |
| Gambar 2.14 <i>Injektor</i> .....                           | 18 |
| Gambar 2.15 Sistem Pengapian IIA Toyota Great Corolla ..... | 20 |
| Gambar 2.16 Sistem Pengapian IIA Toyota Great Corolla.....  | 21 |
| Gambar 2.17 Sistem Pengapian IIA Toyota Great Corolla.....  | 22 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.18 Sistem Pengapian IIA Toyota Great Corolla..... | 23 |
| Gambar 2.19 Baterai .....                                  | 27 |
| Gambar 2.20 Distributor .....                              | 30 |
| Gambar 2.21 Rotor koil.....                                | 28 |
| Gambar 2.22 Igniter .....                                  | 29 |
| Gambar 2.23 Igniter .....                                  | 30 |
| Gambar 2.24 Koil Pengapian .....                           | 31 |
| Gambar 2.25 Koil Pengapian .....                           | 31 |
| Gambar 2.26 Kondensor .....                                | 32 |
| Gambar 2.27 Kabel Tegangan Tinggi.....                     | 32 |
| Gambar 2.28 Busi .....                                     | 33 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir. ....                              | 34 |
| Gambar 3.2 Pompa Bahan Bakar .....                         | 36 |
| Gambar 3.3 Injektor Tester .....                           | 39 |
| Gambar 3.4 <i>Ultrasonic Cleaning</i> .....                | 40 |
| Gambar 3.5 Baterai .....                                   | 44 |
| Gambar 3.6 Ketinggian air baterai .....                    | 44 |
| Gambar 3.7 Busi .....                                      | 45 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Gambar 4.1 Simulator EMS.....       | 49 |
| Gambar 4.2 Tangki bahan bakar ..... | 50 |
| Gambar 4.3 Pompa bahan bakar .....  | 51 |
| Gambar 4.4 Pompa bahan bakar .....  | 51 |
| Gambar 4.5 Slang bahan bakar .....  | 52 |
| Gambar 4.6 Volume injektor.....     | 53 |
| Gambar 4.7 Tahanan injektor.....    | 54 |
| Gambar 4.8 Baterai.....             | 56 |
| Gambar 4.9 Busi.....                | 57 |
| Gambar 4.10 Koil primer .....       | 59 |
| Gambar 4.11 Koil skunder .....      | 60 |
| Gambar 4.12 <i>Osiloscop</i> ....   | 60 |
| Gambar 4.13 <i>Osiloscop</i> ....   | 61 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.1.1 hasil pemeriksaan Pompa bahan bakar .....                  | 50 |
| Tabel 4.1.2 hasil pemeriksaan Pompa bahan bakar .....                  | 51 |
| Tabel 4.1.3 hasil pemeriksaan Volume Penyemprotan injektor .....       | 53 |
| Tabel 4.1.4 hasil pemeriksaan Tahanan injektor.....                    | 54 |
| Tabel 4.1.4 hasil pemeriksaan konektor injektor .....                  | 55 |
| Tabel 4.2.1 hasil pemeriksaan Baterai .....                            | 56 |
| Tabel 4.2.2 hasil pemeriksaan Busi .....                               | 57 |
| Tabel 4.2.3 hasil pemeriksaan Kabel tegangan tinggi.....               | 58 |
| Tabel 4.2.4 hasil pemeriksaan Ignition koil .....                      | 58 |
| Tabel 4.2.5 hasil pemeriksaan Tahanan koil primer .....                | 59 |
| Tabel 4.2.6 hasil pemeriksaan Tahanan koil skunder .....               | 59 |
| Tabel 4.3.1 hasil pemeriksaan <i>Troubleshooting</i> Bahan bakar ..... | 62 |
| Tabel 4.3.2 hasil pemeriksaan <i>Troubleshooting</i> pengapian .....   | 63 |