

**“ANALISIS SENSOR DAN AKTUATOR PADA SIMULATOR *ENGINE*
MANAGEMENT SYSTEM TOYOTA GREAT COROLLA 4A -FE”**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya

Diploma III Pada Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin Universitas

Muhammadiyah Yogyakarta



Di susun Oleh :

BURHANUDIN
(20143020028)

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

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS SENSOR DAN AKTUATOR PADA SIMULATOR *ENGINE*
MANAGEMENT SYSTEM TOYOTA GREAT COROLLA 4A - FE ”**

Disusun oleh :

**BURHANUDIN
20143020028**

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 : BURHANUDIN

NIM : 20143020028

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **“ANALISIS SENSOR DAN AKTUATOR 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 di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Desember 2017

BURHANUDIN

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

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

Q.s. Al-mujadalah : 11

“Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”

-HR Muslim-

Berusahalah menjadi yang terbaik dimanapun kau berada”

-Baharuddin Jusuf Habibie-

“Kemalasan adalah penghalang yang memengaruhi setiap amal atau perbuatan, maka janganlah engkau menyerah terhadapnya, karena sesungguhnya kemalasan itu adalah pembunuh segala ambisimu”

-Syaiikh DR. Khalid Al-Mushlih-

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. WB.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir berjudul **“ANALISIS SENSOR DAN AKTUATOR PADA SIMULATOR *ENGINE MANAGEMENET SYSTEM* TOYOTA GREAT COROLLA”** Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya.

Melalui kesempatan yang baik ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan juga bimbingan dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak mungkin selesai dengan baik, maka dari itu penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan, baik material maupun material, 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 Jurusan Teknik Mesin.
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. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir ini menjadi informasi bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 12 Desember 2017

Penulis

Burhannudin
NIM. 20143020028

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| TUGAS AKHIR..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| ABSTRAK | Error! Bookmark not defined. |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Identifikasi Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Batasan Masalah..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Rumusan Masalah | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Tujuan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.6 Manfaat..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II DASAR TEORI | |
| 2.1 Kajian pustaka | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Sejarah Toyota Great Corolla..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 Pengertian EFI (<i>Elektronik Fuel Injection</i>) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4 Prinsip Kerja EFI..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5 SENSOR..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.1 IAT Sensor (<i>Intake Air Temperature Sensor</i>) | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.2 WTS Sensor (<i>Water Temperature Sensor</i>) | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 2.5.3 | TPS (<i>Throttle Position Sensor</i>)..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.4 | <i>Manifold Absolute Pressure</i> Sensor | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.5 | Distributor | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6 | AKTUATOR | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.1 | Macam- macam Aktuator..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.2 | Fungsi dan cara kerja Aktuator | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7 | <i>Troubleshooting</i> | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | |
| 3.1 | Diagram Alir..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 | Tempat dan Waktu Pelaksanaan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3 | Alat dan bahan..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4 | Proses Pelaksanaan | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5 | Metode Pengambilan Data dan Rencana Langkah Kerja | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5.1 | Pemeriksaan sensor - sensor pada simulator EMS Toyota great Corolla | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5.2 | Pemeriksaan pada Aktuator pada EMS Toyota Great Corolla. | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6 | Metode Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV HASI DAN PEMBAHASAN | | |
| 4.1 | <i>Engine Managemenet System</i> mobil Toyota Great Corolla | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1 | Hasil pemeriksaan <i>Intake Air Temperature</i> Sensor (IATS)..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.2 | MAP Sensor (<i>Manifold Absolute Pressure</i>)... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.3 | Water Temperatutur Sensor..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.4 | <i>Throttle Position Sensor</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.5 | Pemeriksaan Distributor pada sinyal NE dan G1.. | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2 | Hasil pemeriksaan Aktuator pada EMS mobil Totota Great Corolla 4A -FE | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.1 | Injektor | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.2 | ISC (Idle speed control) | Error! Bookmark not defined. |

| | | |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| 4.2.3 | Busi | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3 | Petunjuk <i>Troubleshooting</i> Sensor dan Aktuator pada Mobil Toyota Greet Corolla | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.1 | <i>Troubleshooting</i> Intake Air Temperature Sensor (IAT) | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.2 | <i>Troubleshooting</i> MAP Sensor | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.3 | <i>Troubleshooting</i> Water Temperature Sensor | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.4 | <i>Troubleshooting</i> Throttle Position Sensor (TPS) ... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.5 | <i>Troubleshooting</i> distributor sinyal G dan NE | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.6 | <i>Troubleshooting</i> Injektor | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.7 | <i>Troubleshooting</i> ISC | Error! Bookmark not defined. |
| 4.3.8 | <i>Troubleshooting</i> busi | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV PENUTUP | | |
| 5.1 | Kesimpulan | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2 | Saran | Error! Bookmark not defined. |
| DAFTAR PUSTAKA | | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Toyota Great Corola Tahun 1992.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Prinsip Sistem Kontrol EFI (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid, 2008)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Posisi sensor dari sistem kontrol (Modul diklat mesin mobil PPPPTK BOE – VEDC M. Muchlas ,2010)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 *Intake Air Temperature* Sensor (*Training Manual Step 2* Vol. 5 EFI, 1992,323-57)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Hubungan IATS dengan ECU (*Training Manual Step 2* Vol. 5 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 *Water Temperature* Sensor (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid, 15 : 2008)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 hubungan WTS dengan ECU (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid, 16 : 2008)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 *Throttle Position* Sensor (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid,11: 2008)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.9 Tegangan *Throttle Position* Sensor (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid,12: 2008).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.10 *Pressure* sensor (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid, 11,2008,)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.11 Kerja MAP sensor (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid, 338 :2008)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.12 Hubungan MAP sensor dengan ECU (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid, 338 : 2008).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.13 Distributor (Toyota Computer –*Controller System*,Step 3) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.14 Posisi G sinyal timing rotor dan G pick up coil(Toyota Computer – *Controller System*,Step 3)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.15 Bentuk Sinyal G(Toyota Computer –*Controller System*,Step 3)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.16 Posisi NE *pickup coil* dan NE signal timing rotor(Toyota Computer –*Controller System*,Step 3)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.17 Bentuk sinyal NE(Toyota Computer –*Controller System*,Step 3)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.18 Posisi Akuator dari sistem kontrol (Modul diklat mesin mobil PPPPTK BOE – VEDC M.Muchlas, 2010).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.19 Injektor (Modul 4 *Electronic Fuel Injection* EFI Ruswid,13 :2008,)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.20 injektor dan bagianya (Tri Waluyo Hadi :2014)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.21 Idle Speed Control (*Troubleshooting* sistem EPI Ali Imron ,2013)
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.22 Rangkaian ISC tipe Rotary Solenoid(Tri Waluyo Hadi :2014)
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.23 Lokasi *step* motor (Tri Waluyo Hadi :2014)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.24 *Step Motor Operation* ((Tri Waluyo Hadi :2014)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.25 Busi (Sistem Pengapian Mesin , Wahyu Kurniasih 2013) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 Diagram alir.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 memeriksa tahanan IATS**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.3 Mengukur tegangan pada konektor MAP sensor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Memeriksa tahanan WTS sensor.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Memeriksa tahanan setiap terminal *Throttle position* sensor..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6 memeriksa celah udara diantara rotor sinyal dan proyeksi generator sinyal (pick up coil).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.7 Rangkaian injektor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8 *injector tester & cleaner*.**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.9 posisi yang *diset pada ultrasonic cleaning***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10 Rangkaian ISC**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3 .11 Memeriksa tahanan ISC Valve.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 Memeriksa kerja ISC *valve* antara terminal +B dan RSC..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13 Memeriksa kerja ISC *valve* antara terminal +B dan RSO **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4 .1 Simulator *Engine Managemen System* great corolla 4A - FE... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 pemeriksaan tahanan *Intake Air Temperature* Sensor..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4 3 NTC (*Negative Coefisien Temperature*)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 pemeriksaan tahanan IAT Sensor setelah di perbaiki **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Pemeriksaan tegangan *Intake Air Temperature* sensor **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 pemeriksaan konektor MAP Sensor..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 pmriksaan MAP Sensor menggunakan Osiloskop**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4 8 setelah di lakukan penggantian pada MAP sensor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Pemeriksaan tahanan *Water Temperatur Sensor***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 pemeriksaan tegangan terminal *Water Temperature Sensor*.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 pemeriksaan tahanan *Throttle Position Sensor***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 pengecekan tegangan pada terminal *Throttle Position Sensor***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 pemeriksaan celah udara di antara *rotor sinyal* dan *proyeksi generator sinyal (pick up coil)*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 pemeriksaan tahanan terminal NE dan G distributor **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 pemeriksaan tahanan pada terminal injektor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Pemeriksaan tegangan pada terminal injektor**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 pemeriksaan volume penyemprotan injektor dengan menggunakan *Cleaner dan Tester***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Pemeriksaan tahanan Terminal ISC .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 pemeriksaan Kerja ISC Valve**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 pemeriksaan busi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tabel 3.1 Tahanan setandar..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.2 Tahanan Standar :..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.3 Tegangan Setandar :..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.4 Tahanan Setandar | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.1 hasil pemeriksaan tahahan IATS..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.2 Setelah di lakukan perbaikan IAT Sensor | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan tegangan IAT Sensor | Error! Bookmark not defined. |

Tabel 4.4 pemeriksaaan tegangan MAP Sensor**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 hasil pemeriksaaan WTS Sensor.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6 Pemeriksaaan tegangan *Water Temperatur Sensor* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.7 hasil pemeriksaaan tahanan terminal pada TP Sensor ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.8 Tabel pemeriksaaan tegangan pada *Throttle Position Sensor* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.9 hasil pemeriksaaan celah udar :**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 hasil pemeriksaaan tahanan terminal distributor :. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11 hasil pemeriksaaan terminal terminal pada injektor ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.12 Hasil pemereiksaaan tegangan pada terminal injektor**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.13 hasil pemeriksaaan volume dan penyemprotan ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14 hasil pemeriksaaan tahanan ISC *Valve* ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.15 hasil pemeriksaaan kerja ISC *Valve*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.16 hasil pemeriksaaan**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.17 *Troubleshooting* dan perbaikan *intake Air Temperatur sensor*... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.18 *Troubleshooting* dan perbaikan MAP Sensor ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.19 *Troubleshooting* dan perbaikan *Water Temperature* Sensor .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20 *Troubleshooting* dan perbaikan *Throttle Position* Sensor..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.21 *Troubleshooting* dan perbaikan distributor sinyal G dan NE **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.22 *Troubleshooting* dan perbaikan Injektor..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.23 *Troubleshooting* dan perbaikan ISC**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.24 *Troubleshooting* dan perbaikan busi**Error! Bookmark not defined.**

