

**MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR *ENGINE MANAGEMENT*  
*SYSTEM* TOYOTA GREAT COROLLA 4A-FE**

**ANALISA ELECTRONIC CONTROL UNIT**

**TUGAS AKHIR**

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



Disusun oleh :

**ANGGER KALOKA TAUFIK**  
**20143020002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**  
**MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR *ENGINE MANAGEMENT***  
***SYSTEM* TOYOTA GREAT COROLLA 4A-FE**  
**ANALISA ELECTRONIC CONTROL UNIT**

**Disusun oleh :**  
**ANGGER KALOKA TAUFIK**  
**20143020002**

Telah disetujui dan di sahkan pada tanggal, Desember 2017 untuk di  
pertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik  
Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

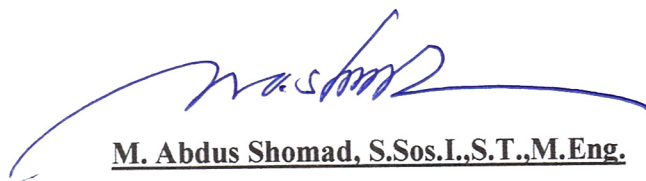
Dosen Pembimbing 1



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

Yogyakarta, Desember 2017

Ketua Program Studi



**M. Abdus Shomad, S.Sos.I.,S.T.,M.Eng.**

**NIK.19800309201210183004**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANGGER KALOKA TAUFIK  
NIM : 20143020002  
Prodi : Teknik Mesin Program Vokasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul "**MEDIA PEMBELAJARAN SIMULATOR ENGINE MANAGEMENT SYSTEM TOYOTA GREAT COROLLA 4A-FE ANALISA ELECTRONIC CONTROL UNIT**" ini tidak terdapat karya yang pernah digunakan 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 tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutka dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Desember 2017



ANGGER KALOKA TAUFIK

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Yang Utama Dari Segalanya...**

Sembah sujud serta puji syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya karya berupa tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

### **My Father and My Mother**

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalumembuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik,

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...**

Bapak Roky Markhayono, S.Pd.T. dan Zuhry Nurisna, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak pak..., saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak.

## **MOTTO**

Mensyukuri hal sekecil apapun dengan cara semaksimal mungkin

**Angger Kaloka**

Jadi diri sendiri, Cintai diri sendiri, Berusaha lebih baik menjadi diri sendiri

**Angger Kaloka**

Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang.

Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh

**Andrew Jackson**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puja dan puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T. Karena dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis bisa menuntaskan Tugas Akhir dengan judul “Media Pembelajaran Simulator *Engine Management System* Toyota Great Corolla Analisa *Electronic Control Unit*”. Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan sebagai persyaratan kelulusan dalam program Studi Psikologi Fakultas Psikologi Universitas Islam Sintesa Magetan.

Pada pengerjaannya, penulis mendapatkan berbagai macam saran, bimbingan, dorongan serta keterangan-keterangan yang berasal dari beberapa pihak. Sehingga hal tersebut memberikan pengalaman yang tak bisa diukur dengan materi.

Oleh karenanya, kami ucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini. Khususnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I.,S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Sotya Anggoro, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Penguji
4. Bapak Zuhri Nurisna, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing
5. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya.

6. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah banya memberikan dukungan dan motivasi.
7. Serta semua kerabat dekat yang tak bisa kami tulis satu-persatu.

Pada proses penyusunan tugas akhir ini, penulis sadar bahwa masih banyak kelemahan dan kekurangan. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kelemahan dan kekurangan tersebut.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi masyarakat luas, intuisi pendidikan dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, Desember 2017

Angger Kaloka Taufik



## DAFTAR ISI

<u>TUGAS AKHIR</u> .....	i
<u>HALAMAN PERSETUJUAN</u> .....	ii
<u>HALAMAN PENGESAHAN</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</u> .....	iii
<u>HALAMAN PERSEMBAHAN</u> .....	iv
<u>MOTTO</u> .....	vi
<u>KATA PENGANTAR</u> .....	vii
<u>ABSTRAK</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>DAFTAR ISI</u> .....	ix
<u>DAFTAR GAMBAR</u> .....	xiii
<u>DAFTAR TABEL</u> .....	xvi
<u>PENDAHULUAN</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<u>1.1 Latar Belakang</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>1.2 Identifikasi Masalah</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>1.3 Batasan Masalah</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>1.4 Rumusan Masalah</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>1.5 Tujuan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>1.6 Manfaat</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.1 Tinjauan Pustaka</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.2 Sejarah Toyota Great Corolla</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.3 Media Pembelajaran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.3.1 Tujuan Media Pembelajaran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.3.2 Manfaat Media Pembelajaran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.3.3 Pertimbangan Pemilihan Media</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.3.4 Fungsi Media Pembelajaran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.4 EFI</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.4.1 Sistem Bahan Bakar</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.4.2 Sistem Induksi Udara</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.4.3 Sistem Kontrol Elektronik</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.5 Pengertian Electronic Control Unit (ECU)</u> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<u>2.5.1 Komponen Utama ECU</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.5.2 Fungsi ECU</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.5.3 Pengontrolan ECU</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.5.4 Diagnosa</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>METODOLOGI PERANCANGAN DAN PENELITIAN</u></b> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	<b>defined.</b>
<u>3.1 Diagram Alir</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.2 Proses Pembuatan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.2.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.2.2 Alat dan Bahan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.2.3 Prosedur atau Langkah Kerja</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.3 Proses Penelitian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.3.1 Alat Dan Bahan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.3.2 Proses Pelaksanaan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.4 Metode Penelitian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b><u>HASIL DAN PEMBAHASAN</u></b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.1 Rangkaian Engine Management System</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.2 Cara Kerja ECU</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<u>4.3 Pemeriksaan <i>Electronic Control Unit</i> (ECU)</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.4 Analisa Troubleshooting</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.4.1 Analisa Troubleshooting komponen pada ECU secara Visual</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.4.2 Hasil Analisa dan Kesimpulan troubleshooting ECU secara Visual</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.4.3 Analisa Troubleshooting ECU menggunakan Multitaster</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.4.4 Kesimpulan analisa ECU menggunakan Multitaster</u> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.4.5 Pembacaan DTC Secara Manual</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.5.1 Prosedur Membaca DTC secara Manual</u> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.6 Tabel Kode DTC</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.6.1 Hasil pemeriksaan menggunakan DTC</u> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.7 Analisa Troubleshooting menggunakan Osiloskop</u>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
<u>BAB V</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>PENUTUP</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>5.1 Kesimpulan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<u>5.2 Saran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>DAFTAR PUSTAKA</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Toyota Great Corolla tahun 1992.....	9
Gambar 2.2 Sistem EFI.....	14
Gambar 2.3 ECU.....	20
Gambar 2.4 Komponen Utama ECU.....	22
Gambar 2.5 Input Dan Output ECU.....	24
Gambar 2.6 Soket DLC.....	33
Gambar 2.7 Scantool.....	34

Gambar 3.1 Diagram Alir .....	37
Gambar 3.2 Desain Detail Engine Management System .....	41
Gambar 3.3 Desain Detail Komponen Utama EMS .....	42
Gambar 3.4 Pulley Penggerak CKP dan CMP.....	43
Gambar 3.5 Desain ECU Pada EMS.....	44
Gambar 3.6 Kerangka Engine Management System .....	45
Gambar 3.7 Ukuran Kerangka Tampak Depan.....	46
Gambar 3.8 Ukuran Kerangka Tampak Samping .....	46
Gambar 3.9 Ukuran Krangka Tampak Bawah.....	47
Gambar 3.10 Ukuran Papan Tmpak Depan .....	47
Gambar 3.12 Ukuran Papan Tampak Samping.....	48
Gambar 4.1 Engine Managemet System` .....	55
Gambar 4.2 Terminal ECU.....	56
Gambar 4.3 Konektor Korosi .....	60
Gambar 4.4 Resistor Terbakar .....	62
Gambar 4.5 Transtitor Terbakar .....	63
Gambar 4.6 Overheat pada PCB .....	63
Gambar 4.7 Kebocoran Elco .....	64
Gambar 4.8 Kerusakan Titik Solder .....	65
Gambar 4.9 Hasil analisa secara visual pada soket .....	67
Gambar 4.10 Hasil analisa secara visual pada resistor .....	67
Gambar 4.11 Hasil analisa secara visual pada komponen ECU .....	68

Gambar 4.12 Proses pemeriksaan voltage B menggunakan Multitaster.....	69
Gambar 4.13 Proses pemeriksaan voltage +B mnggunakan Multitaster .....	70
Gambar 4.14 Proses pemeriksaan voltage BATT menggunakan Multitaster.....	71
Gambar 4.15 Proses pemeriksaan voltage IDL nebggunakan Multitaster .....	72
Gambar 4.16 Proses analisa VTA menggunakan Multitaster .....	73
Gambar 4.17 Proses analisa #10 menggunakan Multitaster .....	74
Gambar 4.18 Proses pemeriksaan voltage #20 menggunakan Mutitaster.....	75
Gambar 4.19 Proses pemeriksaan voltage W menggunakan multitaster .....	76
Gambar 4.20 Proses pemeriksaan voltage PIM menggunakan Multitaster .....	77
Gambar 4.21 Proses pemeriksaan voltage VC menggunakan Multitaster .....	78
Gambar 4.22 Proses pemeriksaan voltage THA menggunakan Multitaster .....	79
Gambar 4.23 Proses pemeriksaan voltage THW menggunakan Multitaster .....	80
Gambar 4.24 Proses pemeriksaan Ground menggunakan Multitaster .....	81
Gambar 4.25 Jumper Socket Diagnosis .....	83
Gambar 4.26 Grafik interval kedipan lampu mil .....	83
Gambar 4.27 Grafik interval kedipan lampu mil .....	84
Gambar 4.28 Jumper terminal E1 dan TE1 .....	85
Gambar 4.29 Grafik inerval kedipan lampu mil .....	85
Gambar 4.30 Grafik interval kedipan lampu mil .....	86
Gambar 4.31 Jumper terminal E1 dan TE1.....	87
Gambar 4.32 Grafik intervsl kedipan lampu mil .....	87
Gambar 4.33 Grafik interval kedipan lampu mil .....	88

Gambar 4.34 Hasil Grafik interval kedipan lampu .....	93
Gambar 4.45 Grafik pada Osiloskop.....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Kuesioner Pembuatan Simulasi EMS.....	5
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan Tegangan B.....	67
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan Tegangan +B .....	68
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan Tgangan BATT.....	69
Tabel 4.4 Hasil pemeriksaan Tegangan IDL.....	70
Tabel 4.5 Hasil pemeriksaan Tegangan VTA .....	71
Tabel 4.6 Hasil pemeriksaan Tegangan #10 .....	72
Tabel 4.7 Hasil pemeriksaan Tegangan #20 .....	73



Tabel 4.8 Hasil pemeriksaan Tegangan W .....	74
Tabel 4.9 Hasil pemeriksaan Tegangan PIM .....	75
Tabel 4.10 Hasil pemeriksaan Tegangan VC.....	76
Tabel 4.11 Hasil pemeriksaan Tegangan THA .....	77
Tabel 4.12 Hasil pemeriksaan Tegangan THW .....	78
Tabel 4.13 Hasil pemeriksaan Tegangan Ground .....	79
Tabel 4.14 Kode DTC.....	87

