



**MODIFIKASI SISTEM KELISTRIKAN MESIN PADA MEDIA  
PEMBELAJARAN *ENGINE STAND TOYOTA CORONA 3S-FE*  
MENGUNAKAN *ECU 7K-E***

**PROYEK AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh :

Jefri Tusetianto

NIM : 16509134026

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF D3  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

**MODIFIKASI SISTEM KELISTRIKAN MESIN PADA MEDIA  
PEMBELAJARAN *ENGINE STAND* TOYOTA CORONA 3S-FE  
MENGUNAKAN *ECU 7K-E***

**Oleh :**

Jefri Tusetianto  
NIM. 16509134026

**ABSTRAK**

Tujuan proyek akhir ini adalah (1). Mendeskripsikan kondisi awal sistem kelistrikan *engine stand* Toyota Corona 3S-FE, (2) melakukan modifikasi sistem kelistrikan *engine stand* Toyota Corona 3S-FE di bengkel Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta dan (3) melakukan pengujian serta menentukan hasil rekondisi *unit engine stand* pada sistem kelistrikan Toyota Corona Twincam 3S-FE.

Tahap yang dilakukan dalam proses modifikasi *engine stand* Toyota Corona 3S-FE ini adalah perencanaan, perancangan desain, pembelanjaan bahan, proses dan yang terakhir yaitu pengukuran serta pengujian kinerja sistem kelistrikan mesin hasil modifikasi. Proses pelaksanaan modifikasi yaitu dengan mengidentifikasi komponen, pelepasan jaringan kabel dan semua komponen kelistrikan mesin, pembuatan dudukan *fuse* dan *relay*, kunci kontak pada panel *dashboard*, pemasangan jaringan kabel kelistrikan mesin sesuai dengan *lay out* yang sudah di desain, pemasangan komponen-komponen kelistrikan mesin, melakukan pengukuran pada sistem kelistrikan mesin, dan pengujian fungsi serta kinerja sistem kelistrikan mesin hasil modifikasi.

Hasil modifikasi menunjukkan (1) kondisi awal *engine stand* Toyota Corona 3S-FE pada sistem kelistrikan terdapat permasalahan, sistem kelistrikan tidak dapat berjalan dengan normal karena ECU *engine stand* rusak dan sulit ditemukan di pasaran, jaringan kabel pada *engine stand* tersebut sudah keropos, kabel-kabel putus karena perilaku pemakaian dan lamanya pemakaian secara terus menerus, serta banyak komponen yang tidak terhubung dengan sistem yang lain. (2) Modifikasi *engine stand* Toyota Corona 3S-FE tinjauan sistem kelistrikan yaitu mengganti jaringan kabel baru menggunakan *wiring diagram* Toyota Kijang 7K-E. Serta menggunakan ECU milik 7K-E karena memiliki kesamaan pada sistem kelistrikannya. (3) Hasil pengujian kinerja sistem kelistrikan mesin pada *engine stand* Toyota Corona 3S-FE setelah ECU yang digunakan diganti milik 7K-E yaitu kabel tidak panas dan tidak putus, *fuse* tidak panas dan putus, semua pengaman pada semua sistem kelistrikan mesin dinyatakan aman, serta kebutuhan akan daya listrik dengan penggunaan komponen yang ada dapat tercukupi.

Kata kunci : Modifikasi Sistem Kelistrikan *Engine Stand* Toyota Corona 3S-FE

# **MODIFICATION OF ELECTRICITY MACHINE SYSTEM IN TOYOTA CORONA 3S-FE ENGINE STAND LEARNING MEDIA USING 7K-E ECU**

**By:**

Jefri Tusetianto  
NIM 16509134026

## **ABSTRACT**

The objectives of this final project are (1). Describing the initial conditions of the Toyota Corona 3S-FE engine stand electrical system, (2) modifying the Toyota Corona 3S-FE engine stand electrical system at the Yogyakarta State University Automotive workshop and (3) testing and determining the results of the engine stand unit reconditioning on the Toyota electric system Corona Twincam 3S-FE.

The stages carried out in the process of modifying the Toyota Corona 3S-FE engine stand are planning, design design, material expenditure, process and finally the measurement and testing of the modified engine electrical system performance. The modification process is by identifying components, removing cable networks and all electrical components of the machine, making fuse and relay holders, ignition keys on the dashboard panel, installing electrical wiring in accordance with the layouts that have been designed, installing electrical components of the engine, take measurements on the engine electrical system, and test the function and performance of the modified engine electrical system.

Modification results show (1) the initial condition of the Toyota Corona 3S-FE engine stand on the electrical system, is an ECU that is damage and difficult to obtain, the electrical system cannot run normally because the engine stand does not get regular maintenance, the cable network at the engine stand has become porous, the cables have been broken due to user behavior and the long duration of continuous use, and many components are not connected to other systems. (2) Modification of the Toyota Corona 3S-FE engine stands by an electrical system review that is replacing a new cable network using a Toyota Kijang 7K-E wiring diagram. And use 7K-E's ECU because it has similarities in the electrical system. (3) The results of testing the performance of the engine electrical system at the Toyota Corona 3S-FE engine stand after the ECU used is replaced by the 7K-E ie the cable is not hot and not broken, the fuse is not hot and broken, all the safety on all engine electrical systems is declared safe, and the need for electrical power with the use of existing components can be fulfilled.

Keywords: Modification of the Toyota Corona 3S-FE Engine Stand Electrical System

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jefri Tusetianto  
NIM : 16509134026  
Program Studi : Teknik Otomotif D3  
Judul Proyek Akhir : Modifikasi sistem kelistrikan mesin pada media pembelajaran *engine stand* Toyota Corona 3S-FE menggunakan *ECU 7K-E*.

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan dan etika karya ilmiah yang telah lazim. Apabila terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 28 September 2018

Yang menyatakan,



Jefri Tusetianto  
NIM. 16509134026

## LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

### **MODIFIKASI SISTEM KELISTRIKAN MESIN PADA MEDIA PEMBELAJARAN *ENGINE STAND* TOYOTA CORONA 3S-FE MENGUNAKAN *ECU* 7K-E**

Disusun Oleh :

Jefri Tusetianto

16509134026

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan



Yogyakarta, 25 Juli 2019

Mengetahui

Ketua Program Studi

Drs. Moch. Sholikin, M.Kes.  
NIP. 1980404 199303 1 003

Mengetahui

Dosen Pembimbing,

Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng  
NIP. 197707172 002121 001

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

**MODIFIKASI SISTEM KELISTRIKAN MESIN PADA MEDIA  
PEMBELAJARAN ENGIN STAND TOYOTA CORONA 3S-FE  
MENGUNAKAN ECU 7K-E**

Disusun oleh :

Jefri Tusetianto  
NIM 1650913426

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik  
Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal, 5 Agustus 2019

**TIM PENGUJI**

Nama/ Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Muhkamad Wakid, S.Pd., M.Eng. Ketua Penguji/Pembimbing		13/8 2019
Drs. Moch. Solikin, M.Kes. Sekretaris Penguji		13/8 2019
Joko Sriyanto, S.Pd., M.T Penguji Utama		13/8 2019

Yogyakarta, 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



Dr. H. Widarto, M.Pd.

19631230 198812 1 001

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Laporan Proyek Akhir ini penulis mempersembahkan kepada :

1. Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua.
2. Ayah Slamet Wijo Martono dan Ibu Karsini yang telah membesarkan dan melahirkan tanpa asa, memberikan kasih dan sayang dengan segala cara.
3. Kakakku yang telah mengajarkanku dan memberikan dukungan dan semangat.
4. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY yang telah memberikan ilmu dan bimbingan yang bermanfaat.
5. Teman-teman kelas B Teknik Otomotif D3 2016 khususnya dan mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang telah saling bahu membantu penyusunan Proyek Akhir.
6. Teman-teman Hima Otomotif UNY, dan para DPO yang berbahagia.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunianya proyek akhir ini dalam rangka sebagai persyaratan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya dengan judul “Modifikasi Sistem Kelistrikan Media Pembelajaran *Engine Stand* Toyota Corona 3S-FE Menggunakan *ECU 7K-E*” dapat disusun sesuai dengan harapan. Proyek Akhir ini dapat dilaksanakan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang terhormat :

1. Bapak Muhkamad Wakid S.Pd.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing proyek akhir yang selalu memberikan saran, kritik dan masukan selama penyusunan Proyek Akhir ini.
2. Penguji dan Sekretaris yang bersedia memberikan koreksi perbaikan terhadap Proyek Akhir yang sudah dibuat.
3. Bapak Dr. Ir. Zainal Arifin, M.T. dan bapak Drs. Moch Sholikin, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dan Ketua Program Studi Teknik Otomotif beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesai Proyek Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Proyek Akhir ini, khususnya D3 angkatan 2016 yang tak dapat penulis sebutkan satu



persatu. Semoga bantuan yang telah diberikan menjadi amal baik dan dan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Proyek Akhir dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, 7 Juli 2018

Penulis,



Jefri Tusetianto  
NIM 16509134026

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Keaslian Gagasan .....	8
<b>BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH</b>	
A. Modifikasi <i>Engine Stand</i> .....	9
B. Sistem Kelistrikan <i>Engine Stand</i> Toyota Coroa 3S-FE.....	9
C. Komponen Kelistrikan <i>Engine Stand</i> Toyota Coroa 3S-FE.....	10
1. Jaringan Kabel.....	11
2. Sistem Pengapian .....	11
3. Sistem Starter .....	25
4. Sistem Pengisian.....	26
5. Meter Kombinasi dan Alat Pengukur .....	26

### **BAB III KONSEP RANCANGAN**

A. Analisis Kebutuhan .....	28
B. Implementasi.....	29
C. Rancangan Langkah Kerja.....	29
D. Rancangan Pengujian .....	33
E. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan.....	37
F. Rancangan Biaya Modifikasi.....	39
G. Rancangan Waktu Modifikasi.....	39

### **BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

A. Proses Modifikasi Sistem Kelistrikan Mesin.....	41
B. Hasil Modifikasi Sistem Kelistrikan Mesin.....	51
C. Pembahasan .....	54

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	59
B. Keterbatasan Modifikasi.....	61
C. Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA .....	63
----------------------	----

LAMPIRAN .....	64
----------------	----

## DAFTAR TABEL

Table 1. Kode Warna Kapasitas Sekring .....	19
Tabel 2. Pengujian Kerja Sistem Kelistrikan Pada <i>Engine Stand</i> .....	37
Tabel 3. Daftar Alat yang Dibutuhkan.....	38
Table 4. Daftar Bahan yang Dibutuhkan.....	38
Tabel 5. Rancangan Biaya Modifikasi.....	39
Tabel 6. Rencana Waktu Modifikasi .....	40
Tabel 7. Pemakaian Warna dan Diameter Kabel.....	51
Tabel 8. Hasil Pengukuran Instalasi Sistem Pengapian .....	52
Tabel 9. Hasil Pengukuran Sistem Pengisian.....	53
Tabel 10. Hasil Pemeriksaan <i>Solenoid</i> pada Sistem Starter.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Pengapian Transistor Tipe Induktif .....	14
Gambar 2. Prinsip <i>Hall Effect</i> .....	15
Gambar 3. Tipe <i>Blade</i> dan <i>Cartridge</i> .....	18
Gambar 4. Kunci Kontak .....	20
Gambar 5. Konstruksi Koil Pengapian .....	21
Gambar 6. Distributor .....	22
Gambar 7. Busi.....	22
Gambar 8. Kabel Tegangan Tinggi.....	25
Gambar 9. Desain <i>Board Panel</i> Baru.....	31
Gambar 10. <i>Wiring</i> Kelistrikan Toyota Kijang 7K-E.....	32
Gambar 11. Melepas Semua Komponen Kelistrikan Mesin.....	43
Gambar 12. Melakukan Pengecekan Kondisi Komponen .....	43
Gambar 13. Membuat Dudukan Fuse <i>Box</i> dan <i>Relay</i> .....	44
Gambar 14. Pemasangan Jaringan Kabel .....	44
Gambar 15. Memasang Konektor .....	45
Gambar 16. <i>Wiring diagram</i> Toyota Kijang 7K-E .....	46
Gambar 17. Melakukan Pengecekan Fungsi Komponen.....	46
Gambar 18. Melakukan Pengecekan Terhadap Sistem Kelistrikan.....	47
Gambar 19. Melepas <i>Cover Timing Belt</i> .....	48
Gambar 20. Memasang <i>Alternator</i> Pada Dudukannya.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	65
Lampiran 2. Bukti Selesai Revisi.....	66
Lampiran 3. <i>Wiring Diagram</i> Toyota Kijang 7K-E.....	67