

**PERAWATAN SISTEM EFI PADA ENGINE STAND GREAT
COROLLA 5A-FE**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar D-III



Oleh

DIKI PRANATA

NIM. 74239_2006

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2010**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir

Perawatan Sistem EFI Pada Engine Stand Great Corolla 5A-FE

Oleh :

Nama : Diki Pranata
BP/NIM : 2006/74239
Jenjang Program : Diploma III
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya

Pada jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Padang, Januari 2011

Disetujui Oleh :

**Ketua Jurusan,
Teknik Otomotif**

Pembimbing,

Drs. Hasan Maksum
NIP. 196608171991031007

Drs. Hasan Maksum
NIP. 196608171991031007

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Perawatan Sistem EFI pada Engine Stand Great Corolla 5A-FE

Oleh:

Nama : Diki Pranata
BP.NIM : 2006.74239
Jenjang Program : Diploma III
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan dewan penguji Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang. Pada tanggal 4 februari 2011

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Drs. Hasan Maksum, MT	(.....)
2. Sekretaris: Drs. Wakhinuddin S, M.Pd	(.....)
3. Anggota : Drs. Erzeddin Alwi M.Pd	(.....)

Ketua Program Studi
D III Teknik Otomotif,

Dosen Pembimbing

Drs. Wakhinuddin S, M.Pd
NIP. 19600314985031003

Drs.Hasan Maksum,MT
NIP. 196608171991031007

KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perawatan Sistem *EFI* pada Engine Stand Toyota Gread corolla 5A-FE”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Diploma-III Teknik Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, baik materi, pembahasan, penganalisaan, akan tetapi berkat bantuan dari berbagi pihak Tugas Akhir ini terwujud sebagai mana adanya. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
3. Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
4. Ketua Program D-III Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Hasan Maksum,MT sebagai dosen pembimbing.
6. Seluruh Staf Dosen Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
7. Kedua orang tua dan keluarga penulis.
8. Mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif terutama mahasiswa yang aktif di HIMA Jurusan Otomotif.

Semoga bimbingan dan petunjuk yang telah diberikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan pahala yang setimpal disisi Allah SWT. Penulis menyadari kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan, guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN i

HALAMAN PENGESAHAN..... ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISIv

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABELx

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah1

B. Identifikasi Masalah3

C. Batasan Masalah 3

D. Perumusan Masalah4

E. Tujuan Tugas Akhir4

F. Manfaat Tugas Akhir 4

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pengertian Perawatan.....6

B. Sejarah Mesin-Mesin EFI7

C. Sistem Elektronik Fuel Injection8

D. Tabel perbedaan D-EFI dan L-EFI14

E. Cara Kerja Sistem EFI	16
F. Nama-Nama Dan Fungsi Komponen Utama Sistem EFI	24

BAB III PEMBAHASAN

A. Cara Kerja Dan Pemeriksaan Dari Komponen EFI Pada Engine Stand Gread Corolla 5A-FE	45
B. Perawatan Sistem EFI Pada Engine Stand Gread Corolla 5A-FE	60

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan	73
B. Saran	75

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Komponen-komponen Sistem EFI	10
Gambar 2: Skema Aliran Bahan Bakar pada Sistem EFI	11
Gambar 3: Sistem EFI type D (Air Flow Meter)	13
Gambar 4: Sistem EFI type L(Air Flow Meter)	14
Gambar 5: Cold Start Injector	20
Gambar 6: Sistem Bahan Bakar EFI	24
Gambar 7: Tanki Bahan Bakar	25
Gambar 8: Pompa Bahan Bakar In tank type	26
Gambar 9: Pompa Bahan Bakar In line type	27
Gambar 10: Saringan Bahan Bakar	27
Gambar 11: Pressure regulator	28
Gambar 12: Pipa tekanan tinggi	29
Gambar 13: Injektor	29
Gambar 14: Sistem induksi udara tipe D EFI	30
Gambar 15 : Sistem induksi udara tipe L EFI	31
Gambar 16 : Trottle body	32
Gambar 17 : Katup udara type bimetal	33
Gambar 18 : Katup udara type wax	33
Gambar 19 : Air intake chamber	34
Gambar 20 : Sistem control elektronik	35
Gambar 21 : Air flow meter	36
Gambar 22 : Manifold pressure sensor	37
Gambar 23 : Sensor posisi throttle	39
Gambar 24 : Sensor temperature air	39

Gambar 25 : Signal pengapian mesin.....	41
Gambar 26 : Signal starter.....	41
Gambar 27 : Relay utama EFI.....	42
Gambar 28 : Sensor oksigen.....	43
Gambar 29: Penggunaan diagnosis check wire.....	45
Gambar 30 : Pemeriksaan tekanan pada selang balik	46
Gambar 31 : Melepas conektor cold start injector	47
Gambar 32 : Cara memasang pressure gauge	47
Gambar 33 : Memasang diagnosis check wire pada service conektor .	48
Gambar 34 : Mengukur tekanan bahan bakar pada putaran idle.....	49
Gambar 35 : Mengukur tekanan bahan bakar pada putaran idle.....	49
Gambar 36 : Memeriksa kerja injector dengan sound scope.....	51
Gambar 37 : Memeriksa kerja injector dengan jari.....	51
Gambar 38 : Melepas pipa bensin dari saluran keluar saringan.....	52
Gambar 39 : Memasang SST pada saluran keluar saringan.....	52
Gambar 40 : Melepas pressure regulator.....	53
Gambar 41 : Memasang O-ring pada injector	53
Gambar 42 : Menghubungkan +B dan FP pada check konektor.....	54
Gambar 43 : Mengukur volume injeksi pada injector.....	54
Gambar 44 : Memasang SST pada injector dan pipa delivery	55
Gambar 45 : Menghubungkan +B dan FP pada check konektor.....	55
Gambar 46 : Memeriksa bentuk injeksi pada cold start injector.....	56
Gambar 47 : Pemeriksaan throttle body	57
Gambar 48 :Pemeriksaan celah throttle body.....	57
Gambar 49 : Pemeriksaan pada kerja katup udara	58
Gambar 50 : Mengukur voltase ECU	58
Gambar 51 :Mengukur resistan air flow meter	59

Gambar 52 : Mengukur resisten air flow meter	60
Gambar 53 : Tanki Bahan Bakar	61
Gambar 54 : Pompa Bahan Bakar	62
Gambar 55 : Saringan bahan bakar	63
Gambar 56 : Pipa tekanan tinggi	64
Gambar 57 : Pressure regulator	64
Gambar 58 : Injector.....	65
Gambar 59 : Throttle body	67
Gambar 60 : Katup udara type bimetal	68
Gambar 61 : Air intake chamber	68
Gambar 62 :Elektronik control unit.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1: Perbedaan Antara Tipe D EFI Dan L EFI.....	16
Tabel 2: Mengukur Resistan Air Flow Meter	59
Tabel 3: Mengukur Resistan V2 dan E2	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mobil menggunakan salah satu diantara dua peralatan atau sistem untuk mengalirkan campuran bahan bakar dan udara dalam perbandingan yang tepat dan masuk kedalam silinder sesuai dengan tingklat Rpm alat-alat tersebut adalah karburator atau EFI. Kedua alat ini mengatur volume udara yang masuk sesuai dari membukanya sudut throttle valve dan putaran mesin.

Campuran bahan bakar yang efektif sangat mutlak diperlukan dalam setiap kendaraan. Untuk itu para ahli menciptakan campuran bahan bakar dengan menggunakan Karburator. Prinsip dari karburator dengan cara memvakumkan udara sehingga bahan bakar akan terhisap dengan sendirinya.

Fungsi dari karburator itu sendiri untuk mengubah bahan bakar dalam bentuk cair menjadi kabut bahan bakar dan mengalirkan ke dalam silinder sesuai dengan kebutuhan mesin. Karburator mengirim sejumlah campuran udara dan bahan bakar melalui intake manifold menuju ruang bakar sesuai dengan beban dan putaran mesin.

Namun karburator memiliki kelemahan untuk itu para ahli mulai mengembangkan Sistem Electronic Fuel Injection (EFI) yang merupakan perkembangan dari sistem sebelumnya yaitu karburator. Dalam dunia otomotif, sistem EFI merupakan suatu sistem terbaru dalam pengaturan perbandingan bahan bakar dan udara secara optimal. Komponen-komponen

yang terdapat pada sistem EFI umumnya merupakan komponen elektronik. Komponen EFI terdiri dari beberapa macam sensor yang melakukan pengukuran dalam hal antara lain : jumlah udara yang dihisap, beban mesin, temperatur air pendingin, temperatur udara masuk, saat akselerasi maupun deselerasi, dan lain-lain, kemudian mengirim sinyal tersebut ke Electronic Computer Unit (ECU) dan ECU menjamin perbandingan bahan bakar dan udara (air-fuel ratio) ke silinder-silinder dengan menentukan volume penginjeksian bahan bakar yang bekerja secara kelistrikan sesuai dengan kondisi dan beban dari mesin.

Tujuan EFI (Electronic Fuel Injection) dibuat adalah untuk menutupi kelemahan sistem bahan bakar konvensional dengan menggunakan karburator. Dimana pada karburator terjadi ketidak konsistenan AFR (Air Fuel Ratio/Perbandingan Bahan bakar dengan Udara) yang dihasilkan. Angka AFR yg ideal adalah 14,7 (stoichiometri) pada setiap tingkatan putaran mesin (RPM). Pada karburator biasanya terjadi saat rpm rendah AFR cenderung kaya (rich) sedangkan pada rpm tinggi malah terjadi campuran miskin (lean) atau bisa juga terjadi hal hal sebaliknya.

Kelemahan lain pada karburator adalah proses jalannya hasil pengkabutan bahan bakar dan udara dari karburator menuju ruang bakar mengalami kesulitan, karena harus melalui lekukan dan sudut sudut yang tajam pada saluran masuk (intake manifold), dan hasil pengkabutan bahan bakar tersebut adalah tidak merata pada setiap silindernya bagi mesin yang

menganut multi silinder, tetapi bagi yang menganut single silinder tentu hal tersebut tidak menjadi masalah

Karena keterbatasan peran karburator tersebut maka para ahli menciptakan sistem bahan bakar pada sebuah mesin dengan menggunakan bantuan perangkat elektronik agar hasilnya lebih efisien terutama adalah menutupi kelemahan-kelemahan pada karburator. Great Corolla 5A FE merupakan mesin yang diciptakan Toyota yang menggunakan sistem EFI

Berangkat dari permasalahan diatas penulis mencoba untuk menjelaskan fungsi dari komponen sistem EFI dan merawatnya. Dalam hal ini penulis menyajikan sebuah tugas akhir yang berjudul **“Perawatan Sistem EFI pada Engine Stand Great Corrola 5A-FE”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Campuran bahan bakar yang efektif sangat mutlak diperlukan dalam setiap kendaraan. Untuk itu para ahli menciptakan campuran bahan bakar dengan menggunakan Karburator.
2. Karburator memiliki kelemahan yaitu diantaranya campuran kaya saat putaran idle dan miskin saat putaran tinggi.
3. Perlunya perangkat elektronik untuk membantu efisiensi campuran bahan bakar.
4. Perlunya perawatan pada EFI Great Corolla 5A FE.

C. Pembatasan Masalah

Dari beberapa permasalahan di atas, penulis lebih memfokuskan pembahasan dari permasalahan pada point 4 yaitu **“Perawatan Sistem EFI pada Engine Stand Great Corrola 5A-FE”**.

D. Perumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah, identifikasi masalah yang telah dikemukakan diatas maka disini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja dari sistem komponen EFI pada Engine Stand Great Corolla 5A FE ?
2. Bagaimana cara merawat komponen EFI pada engine stand gread corolla 5A FE ?

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Menjelaskan cara kerja dari sistem komponen EFI pada Engine Stand Great Corolla 5A FE
2. Menjelaskan cara merawat komponen EFI pada engine stand gread corolla 5A FE

F. Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai wacana dan bahan bacaan bagi teknisi dan pengguna mobil agar dapat menambah pengetahuan dan pemahaman dalam bidang Teknologi Otomotif pada mesin *EFI* khususnya pada sistem bahan bakar.

2. Untuk menambah unit sarana pembelajaran di workshop Teknik Otomotif, yang nantinya sangat bermanfaat untuk menunjang mahasiswa dalam menguasai teknologi terbaru seperti *Electronic Fuel Injection (EFI)*.
3. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Diploma-III Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.