

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

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program D-III  
Teknik Otomotif FT – UNP*



**Oleh :**

**HARJONI  
00644.2008**

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2011**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

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

Nama : Harjoni  
NIM : 00644  
Program Studi : Diploma III (D-III) Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

**Padang, Agustust 2011**

Disetujui Oleh

**Ketua Prodi D III  
Teknik Otomotif**

**Dosen Pembimbing  
Tugas Akhir**

**DR. Wakhinddin S, M. Pd**  
**NIP. 196003141985031003**

**Drs. Faisal Ismet, M. Pd**  
**NIP: 19491215197602002**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Otomotif**

**Drs. Hasan Maksum, M.T**  
**NIP. 196608171991031007**

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek Akhir  
Program Studi Diploma III (D-III) Teknik Otomotif  
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Padang Tanggal 22 Juli 2011**

**Judul : Perawatan Sistem Induksi Udara Engine Stand EFI  
Great Corolla 5A-FE**  
Nama : HARJONI  
NIM : 00644/2008  
Program Studi : D-III Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

**Padang, Agustus 2011**

**Dewan Penguji**

**Nama**

**Tanda Tangan**

1. Ketua : Drs. Faisal Ismet, M. Pd

1. ....

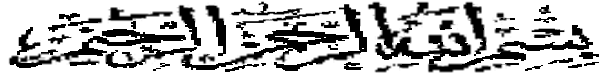
2. Sekretaris : Drs. M. Nasir, M. Pd

2. ....

3. Anggota : Drs. Erzeddin Alwi, M. Pd

3. ....

## 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 *Induksi Udara Engine Stand EFI Great 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. Faisal Ismet, M.Pd 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, 1 Agustus 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                            | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                                                                       |         |
| <b>LEMBARAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b>                                              | i       |
| <b>LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>                                               | ii      |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                                                           | iii     |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                                                | vi      |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                                    | viii    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                                 | x       |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                                  | xii     |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                                                   |         |
| A. Latar Belakang Masalah .....                                                            | 1       |
| B. Identifikasi Masalah .....                                                              | 4       |
| C. Pembatasan Masalah .....                                                                | 4       |
| D. Perumusan Masalah .....                                                                 | 4       |
| E. Tujuan Penulisan .....                                                                  | 5       |
| F. Manfaat Penulisan .....                                                                 | 5       |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>                                                               |         |
| A. Sistem Electronic Fuel Injection .....                                                  | 6       |
| B. Komponen Sistem Induksi Udara Engine EFI Great Corolla<br>Type D-EFI .. .....           | 14      |
| C. Sensor yang Berpengaruh terhadap Sistem Induksi Udara<br>Engine EFI Great Corolla ..... | 17      |
| <b>BAB III PEMBAHASAN</b>                                                                  |         |
| A. Persiapan Perawatan pada Engine Stand EFI Great Corolla ...                             | 24      |
| B. Perawatan Komponen Sistem Induksi Udara Engine EFI Great<br>Corolla.....                | 25      |

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| C. Perawatan Sensor yang Berpengaruh Terhadap Sistem<br>Induksi Udara Engine EFI Great Corolla ..... | 30 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### **BAB IV PENUTUP**

|                     |    |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan ..... | 47 |
| B. Saran .....      | 47 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                    | Halaman |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| 1. Komponen-komponen Sistem EFI pada Toyota Corolla ..... | 7       |
| 2. Skema Aliran Bahan Bakar pada Sistem EFI . ....        | 10      |
| 3. Sistem EFI type D (Manifold Pressure Control) .....    | 11      |
| 4. Sistem EFI type L (Air Flow Meter) .....               | 11      |
| 5. Komponen Sistem Induksi Udara Tipe D-EFI .....         | 13      |
| 6. Throttle Body .....                                    | 14      |
| 7. Katub Udara Tipe Bimetal .....                         | 15      |
| 8. Katub Udara Tipe Wax .....                             | 16      |
| 9. Air Intake Chamber .....                               | 16      |
| 10. Kontruksi Air Intake Temperature Sensor .....         | 17      |
| 11. Terminal Kerja Sensor IAT .....                       | 18      |
| 12. Throttle Position Sensor .....                        | 19      |
| 13. Terminal Kerja Throttle Position Sensor .....         | 20      |
| 14. Kontruksi Sensor Manifold Absolut Pressure .....      | 21      |
| 15. Kontruksi Dasar Idle Speed Control .....              | 22      |
| 16. Kontruksi Air Flow Meter .....                        | 23      |
| 17. Pemeriksaan Air Cleaner .....                         | 25      |
| 18. Throttle Body .....                                   | 26      |
| 19. Melepas Konektor .....                                | 27      |
| 20. Melepas Slang Udara .....                             | 27      |
| 21. Perawatan Throttle Body .....                         | 28      |
| 22. Pemeriksaan Katub Udara .....                         | 29      |
| 23. Pemeriksaan Air Intake Chamber .....                  | 29      |
| 24. Lampu peringatan Check Engine .....                   | 31      |
| 25. Ignition Switch pada Posisi ON .....                  | 32      |
| 26. SST Check Konektor .....                              | 32      |
| 27. Kedipan Lampu Check Engine .....                      | 32      |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 28. Lampu Kode Diagnostic Check Engine .....           | 33 |
| 29. Letak EFI Fuse 15 A .....                          | 33 |
| 30. Mengukur Tegangan Terminal THA dan E2 ECU .....    | 34 |
| 31. Mengukur Tekanan Antar Terminal Sensor IAT .....   | 35 |
| 32. Grafik Tekanan Sensor IAT .....                    | 35 |
| 33. Throttle Body .....                                | 36 |
| 34. Memasukkan Thicknes Gauge pada Throttle Body ..... | 36 |
| 35. Pemeriksaan Throttle Position Sensor .....         | 37 |
| 36. Melepas Konektor dari ECU .....                    | 38 |
| 37. Mengukur Tegangan Antar terminal Konektor .....    | 38 |
| 38. Melepas Konektor Sensor MAP .....                  | 39 |
| 39. Kunci Kontak pada Posisi ON .....                  | 39 |
| 40. Mengukur Terminal VCC dan E2 Konektor .....        | 40 |
| 41. Pemeriksaan Tahanan Katub ISC .....                | 42 |
| 42. Pemeriksaan Katub ISC tertutup .....               | 42 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                 | Halaman |
|-------------------------------------------------------|---------|
| 1.1 Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar ..... | 23      |
| 1.2 Pengukuran Sensor IAT .....                       | 35      |
| 1.3 Data Spesifikasi Tahanan Sensor TPS .....         | 37      |
| 1.6 Engine Stalling .....                             | 43      |
| 1.7 Poor Starting .....                               | 45      |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pada masa sekarang ini, masyarakat telah mengalami banyak perubahan sebagai akibat dari kemajuan yang telah dicapai dalam proses pembangunan, yaitu kemajuan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi serta pengaruh globalisasi. Kemajuan kehidupan penduduk sekarang ini tidak dapat dilepaskan dari revolusi teknologi yang semakin berkembang dan canggih. Hampir setiap aspek kebutuhan saat ini tidak dapat dilepaskan dari intervensi teknologi. Kondisi ini memperlihatkan bahwasannya manusia semakin membutuhkan kemudahan dan efisiensi dalam menjalani kehidupannya, yang dapat dilihat dalam gaya hidupnya.

Salah satu aspek kebutuhan penduduk yang sudah menjadi kebutuhan utama adalah sarana transportasi. Motor atau kendaraan (mobil) bukan lagi menjadi suatu barang yang eksklusif, karena hampir setiap penduduk memilikinya. Keadaan ini dapat dilihat dengan semakin tingginya permintaan kendaraan di Indonesia. Berdasarkan data Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAIKINDO), angka penjualan sepanjang Januari hingga Desember 2010 meningkat 57,3 persen dibanding tahun 2009, menjadi 764,710 unit, melampaui rekor penjualan tahun 2008 yang mencapai 608,000 unit. Dalam hal ini, produksi Jepang masih menjadi pilihan utama bagi

penduduk Indonesia, misalnya Toyota, Suzuki dan Honda. ([www.halojepang.com](http://www.halojepang.com))

Meningkatnya permintaan penduduk pada kendaraan sekarang ini bukan lagi pada kepemilikan kendaraannya, melainkan yang membedakannya adalah pada tipe kendaraan yang dimiliki oleh penduduk tersebut. Karena pada dasarnya penduduk berlomba-lomba untuk memenuhi kebutuhannya namun tidak sekedar melihat kegunaannya saja melainkan menimbang keunggulan dari segi teknologi, baik dalam hal efektivitas, efisiensi, kenyamanan dan keamanan dalam berkendara dan fungsi-fungsi lainnya. Senada dengan banyaknya permintaan akan kendaraan yang memiliki keunggulan tersebut, para produsen kendaraan juga berlomba-lomba memproduksi berbagai varian kendaraan dengan teknologi terbaru yang dibuat untuk memenuhi tuntutan kebutuhan dan selera konsumen.

Perkembangan teknologi di bidang otomotif saat ini lebih banyak mengarah kepada sistem otomatisasi menggunakan teknologi elektronika. Bertujuan untuk menghasilkan sebuah mobil dengan kualitas yang lebih baik, mudah dalam pengoperasiannya, serta hemat bahan bakar menggunakan sistem EFI (Elektronik Fuel Injection), sistem pengapian menggunakan CDI (Capasitor Discharge Ignition), power window, dan sistem rem menggunakan ABS (Anti Lock Brake System).

Selain itu dalam mobil EFI, sistem Sistem Induksi Udara EFI menerapkan sistem elektronik dengan beberapa sensor yang berperan aktif

mengirimkan signal penginjeksian bahan bakar ke silinder mesin. Dalam siklus kerjanya *Engine EFI Great Corolla* didukung oleh sensor antara lain, *Intake Air Temperature Sensor (IAT)*, *Throttle Position Sensor (TPS)*, *Manifold Absolut Pressure (MAP)* dan *Idle Speed Control (ISC)*. Proses kerjanya yaitu udara bersih yang masuk ke saringan udara terlebih dahulu diukur kepadatannya oleh sensor *IAT* setelah diukur udara tersebut masuk ke katub *ISC* kemudian masuk ke *intake chamber*. Besarnya udara yang masuk ke *intake chamber* ditentukan oleh lebarnya katub *throttle* terbuka dan aliran udara masuk ke *intake manifold* kemudian ke ruang bakar. Bila mesin dalam keadaan dingin, *air valve* mengalirkan udara langsung ke *intake chamber* untuk menambah putaran sampai *fast idle*. Akan tetapi dalam penerapan sulit sekali bagi pengendara untuk mengetahui bagaimana cara mencari kerusakan terhadap komponen dan sensor tersebut. Sehingga diperlukan Sumber daya untuk menjelaskan bagaimana melakukan perawatan dan pemeriksaan dalam sistem *EFI*. Karena tanpa ketersediaan sumber daya manusia pendukung yang memadai, tentu akan sangat sulit bagi pemilik kendaraan untuk mengatasi kerusakan-kerusakan yang terjadi pada kendaraannya.

Berpijak dari permasalahan tersebut penulis mencoba untuk memaparkan bagaimana prosedur perawatan komponen dan sensor yang bekerja pada sistem induksi udara tersebut pada kendaraan dengan membuat sebuah *Engine Stand EFI Great Corolla 5A-FE* yang dapat digunakan untuk mempelajari sistem *EFI* secara umum(keseluruhan) atau sebagian.

## B. Identifikasi Masalah

Merujuk dari latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu:

1. Sistem induksi udara *Engine Stand* EFI Great Corolla terdiri dari sensor yang berpengaruh terhadap penginjeksian bahan bakar ke silinder mesin
2. Masih kurangnya pengetahuan mahasiswa atau pengendara tentang bagaimana mencari kerusakan komponen *sistem induksi udara Engine Stand EFI Great Corolla 5A-FE*

## C. Pembatasan Masalah

Untuk lebih fokusnya pembahasan dari permasalahan diatas maka permasalahan akan dibatasi pada komponen dan sensor sistem induksi udara yang bekerja pada *Engine EFI* yang dikhususkan pada “Perawatan Sistem Induksi Udara *Engine Stand EFI Great Corolla 5A-FE* “

## D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, masalah dalam pembahasan ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara diagnosa kerusakan terhadap komponen Sistem Induksi Udara *Engine Stand EFI Great Corolla* ?
2. Bagaimana cara melakukan perawatan terhadap komponen sistem *Induksi udara Engine EFI Great Corolla 5A-FE* ?

3. Bagaimanakah prosedur pemeriksaan sensor *IAT*, sensor *TPS*, sensor *MAP* dan Katub ISC *Engine EFI Great Corolla 5A-FE* ?

#### **E. Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mendeskripsikan tentang:

1. Diagnosis terhadap kerusakan dari komponen dan sensor *Sistem Induksi Udara Engine Stand EFI Great Corolla 5A-FE*
2. Prosedur perawatan komponen *Sistem Induksi udara Engine Stand EFI Great Corolla 5A-FE*
3. Mengaplikasikan ilmu tentang Otomotif pada *Engine Stand EFI Great Corolla 5A-FE*
4. Memaparkan langkah perawatan *Engine Stand EFI* Lebih detail.

#### **F. Manfaat Penulisan**

Berdasarkan tujuan penulisan diatas diharapkan penulisan ini bermanfaat sebagai:

1. Unit sarana pembelajaran *Electronic Fuel Injection (EFI)* di workshop jurusan Teknik Otomotif .
2. Sebagai wacana dan bahan bacaan bagi teknisi dan pengguna mobil *Great corolla 5A-FE*.
3. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi  
Diploma III Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Padang