

**Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great
Corolla 5A-FE**

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

ABDUL TAUFIK

2006/76810

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF D-III

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2011

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Oksigen Sensor pada EngineStand
Toyota Great Corolla 5A-FE

Nama : Abdul Taufik

BP. NIM : 2006 / 76810

Jenjang Program : Diploma III

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2011

Ketua Jurusan
Teknik Otomotif

Disetujui Oleh,
Pembimbing

Drs. Hasan Maksum, M.T
NIP:196608171991031007

Drs. Hasan Maksum, M.T
NIP: 196608171991031007

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

**Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota
Great Corolla 5A-FE**

Oleh:

Nama : Abdul Taufik
BP.NIM : 2006 / 76810
Jenjang Program : Diploma III
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

**Dinyatakan LULUS Setelah Mempertahankan di depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Drs. Hasan Maksum MT	(.....)
Sekretaris : Drs. Martias, M. Pd	(.....)
Anggota : Irma Yulia Basri, S. Pd, M. Eng	(.....)

**Ketua Program Studi
D-III Teknik Otomotif**

Dosen Pembimbing,

Dr. Wakhinuddin, S. M. Pd
NIP: 196003141985031003

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 “Oksigen Sensor pada Engine Stand 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. Hasan Maksum, M.T 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 yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.
9. Seterusnya kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran Tugas Akhir dan Penulisan Laporan ini.

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, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Tugas Akhir	5
F. Manfaat Tugas Akhir	5

BAB II LANDASAN TEORI

A. Sistem Electronic Fuel Injection	6
1. Defenisi EFI	6
2. Jenis-jenis Sistem EFI	10
B. Sensor	13

1. Defenisi Sensor	13
2. Klasifikasi Sensor	15
C. Oksigen Sensor (OX)	17
1. Defenisi Oksigen Sensor	17
2. Fungsi Oksigen Sensor	18
3. konstruksi Oksigen Sensor	19
4. Cara Kerja Oksigen Sensor	22

BAB III PEMERIKSAAN DAN DIAGNOSA

A. Cara kerja Oksigen Sensor Pada Engine Stand Toyota Great orolla 5A-FE	27
B. Pemeriksaan dan Diagnosa Kerusakan Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FE	28
1. Langkah persiapan	29
2. Rancangan Angaran biaya.....	30
3. Pemeriksaan Hubungan Konektor dan terminal	31
4. Pemeriksaan pada Oksigen Sensor.....	32

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan	37
B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1: Komponen-komponen Sistem EFI pada Toyota Great Corolla</i>	<i>8</i>
<i>Gambar 2: Skema Aliran Bahan Bakar pada Sistem EFI</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 3: Sistem EFI type D (Manifold Pressure Control).....</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 4: Sistem EFI type L (Air Flow Meter)</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 5: ilustrasi dari Oksigen Sensor</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 6:Oksigen Sensor</i>	<i>18</i>
<i>Gambar 7:Oksigen Sensor</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 8:Kontruksi Oksigen Sensor</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 9:Skema Cara Kerja Oksigen Sensor</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 10: Operasi Oksigen Sensor</i>	<i>23</i>
<i>Gambar 11: Oxygen Sensor Voltage RangeI.....</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 12: Oxygen Sensor Output Temperature</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 13: Air/Fuel Ratio.....</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 14:Gambar Kerja EFI</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 15:Pemeriksaan Pada Konektor Oksigen Sensor</i>	<i>31</i>
<i>Gambar 16:Rangkaian Oksigen Sensor Pada ECU Mesin</i>	<i>32</i>
<i>Gambar 17:Rangkaian Oksigen Sensor Pada ECU Mesin</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 18:Oksigen Sensor</i>	<i>35</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Foto Engine Stand 40

Gambar 1 : Foto Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FE..... 40

Gambar 2 : Foto Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FE..... 40

Lampiran 2 : Oksigen Sensor

Gambar 3 : Foto Oksigen Sensor.....41

Gambar 4 : Foto Oksigen Sensor Pada Simulator EFI.....41

Lampiran 3 : Posisi Oksigen Sensor Pada Engine Stand

Gambar 5 : Foto Oksigen Sensor Pada Engine Stand Toyota Great
Corolla 5A-FE.....42

Gambar 6 : Foto Oksigen Sensor Pada Engine Stand Toyota Great
Corolla 5A-FE.....42

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang semakin berkembang selalu membawa perubahan pada semua sektor menjadi lebih baik. Tak terkecuali pada sektor Otomotif yang mengalami perkembangan sangat pesat. Perkembangannya lebih banyak mengarah kepada sistem otomatisasi yang ada pada mobil dengan menggunakan kemajuan teknologi elektronika, sehingga dapat dihasilkan sebuah mobil dengan kualitas yang lebih baik, mudah dalam pengoperasian dan nyaman dalam mengendarai. Banyaknya produk-produk kendaraan saat ini yang mengaplikasikan teknologi tersebut dapat kita lihat , baik kendaraan jenis Motor Bensin maupun Motor Diesel. Seperti; *Power Window, Electric Mirror, CDI (Capasitor Discharge Ignition), IIA (Integrated Ignition Assembly), EFI (Electronic Fuel Injection)* dan lain sebagainya. Sehingga menghasilkan kendaraan dengan kualitas dan *performance* yang lebih baik, mudah pengopersiannya, hemat bahan bakar dan ramah lingkungan.

Contoh lain pada kendaraan dapat dilihat pada penggunaan *VTEC (Variable Valve Timing Electronic Control), VVT-I (Variable Valve Timing - Injection), ESPFI (Electronic Sequential Port Fuel Injection), IMP (Injection Multi Point), FSI (Fuel Stratified Injection), FIS (Fuel Injection Sequential),*

ETC (Electronic Throttle Control), *MDS (Multi Displacement Sistem)* dan *Cylinder Deactivation*.

Sedangkan untuk sistem pengapian dengan menggunakan *CDI (Capacitor Discharge Ignition)* dan *i-DSI (Intelligent Dual Spark Ignition)*. Sistem pengisian dengan menggunakan *IC (Integrated Circuit)* regulator. Sistem penguncian pintu2 dengan *Auto Lock* dan *Central Lock*. Sistem penggerak kaca dengan *Power Window* dan *Power Mirror*. Sistem pengereman mobil dengan *ABS (Anti-lock Braking Sistem)*, *EBD (Electronic Brake Distribution)* dan *LSPV (Load Sensing Proportioning Valve)*. Sistem pengendalian dengan *EPS (Electric Power Steering)* dan *AWD (All Wheel Driver)*. Sistem traksi roda dengan *TCS (Traction Control Sistem)* dan *ESC (Electronic Stability Control)*. Sistem kenyamanan dengan *ESA (Electronic Suspension Adjustment)*. Sistem Wiper dengan *Rain Sensor* dan lain-lain.

Penggunaan kemajuan teknologi elektronika pada bidang otomotif saat ini mengarah pada sistem injeksi untuk penyaluran atau distribusi bahan bakar dan udara. Hal ini diterapkan karena pendistribusian bahan bakar dan udara menggunakan sistem injeksi pada kendaraan mempunyai keuntungan dan kehandalan yang lebih dibandingkan dengan sistem karburator. Dilihat dari teknologi Motor Bensin saat ini, telah banyak kendaraan yang menggunakan sistem injeksi bahan bakar *electronic* atau yang lazim disebut dengan sistem *EFI (Electronic Fuel Injection)*. Sistem ini digunakan untuk menggantikan fungsi sistem bahan bakar konvensional yang menggunakan karburator yang masih memiliki kelemahan-kelemahan.

Pada sistem *EFI* mempunyai sistem kerja yang didukung oleh sensor-sensor dan actuator-actuator yang saling terintegrasi. Diantaranya adalah *Throttle Position Sensor (TPS)*, *Manifold Absolute Pressure (MAP)*, *Intake Air Temperature (IAT)*, *Water Temperature Sensor*, *Engine Ignition Signal (IG)*, *Oxygen Sensor (OX1)*, *Starter Signal (STA)*, dan *EFI Main Relay*. Untuk mengetahui dan memahami bagaimana sensor-sensor dan actuator-actuator bekerja, diperlukan sekali Sumber Daya Manusia yang berkompeten dan handal dalam menjelaskan bagaimana sistem *EFI* ini bekerja. Sehingga dalam melakukan perawatan dan perbaikan sistem *EFI* pada kendaraan-kendaraan di lapangan dapat teratasi dan terlaksana dengan baik.

Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang adalah salah satu lembaga yang mengemban tugas dalam pengadaan sumber daya manusia di bidang otomotif. Mahasiswa dididik dan dilatih untuk dapat menguasai teknologi otomotif yang terus berkembang. Mahasiswa pun juga diberi kesempatan yang seluas-luasnya dalam belajar, baik dalam lingkungan kampus maupun di dunia industri agar mahasiswa dapat menguasai teknologi otomotif dengan sebaik-baiknya. Walaupun berbagai usaha telah dilakukan oleh lembaga untuk kemajuan pendidikan, namun masih saja ditemui kesulitan dalam menguasai teknologi otomotif yang tergolong baru tersebut, jika tidak didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai.

Berangkat dari permasalahan diatas penulis mencoba untuk menjelaskan dan mencoba untuk merakit sensor-sensor dan actuator-actuator kedalam bentuk sebuah Engine Stand yang nantinya berguna untuk

mempelajari fungsi dan cara kerja dari sistem *EFI* secara keseluruhan. Dalam hal ini penulis menyajikan sebuah tugas akhir yang berjudul “Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FE”

B. Identifikasi Masalah

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

1. Perkembangan Teknologi di bidang Otomotif yang begitu pesat, kurang diimbangi dengan peningkatan sarana dan prasarana pendidikan yang memadai.
2. Peningkatan sumber daya manusia yang belum memadai untuk menjawab tantangan perkembangan teknologi di bidang otomotif.
3. Masih rendahnya pengetahuan masyarakat umumnya dan mahasiswa khususnya tentang fungsi dan cara kerja sensor-sensor dari sistem *EFI*.

C. Pembatasan Masalah

Dari beberapa permasalahan diatas, penulis lebih memfokuskan pembahasan dari permasalahan pada point 3 yaitu menjelaskan fungsi dan cara kerja sensor-sensor dari sistem *EFI*, khusus pada “Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FE”.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, dan untuk lebih terarahnya penelitian ini, maka penulis memberikan rumusan masalah yaitu bagaimana cara kerja dari oksigen sensor dan diagnosa terhadap kerusakan Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FE ?

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Mendeskripsikan cara kerja dari Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great Corolla 5A-FA.
2. Mendeskripsikan pemeriksaan dan diagnosa terhadap kerusakan Oksigen Sensor pada Engine Stand Toyota Great 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.