

**ANALISIS AIR INDUCTION SYSTEM DAN EXHAUST SYSTEM PADA
ENGINE 2TR-FETOYOTA FORTUNER**

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi syarat menempuh gelar Ahli Madya
pada Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

**Bakha Maghribi
NIM.160743**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

Concentration Of Automation In The Mechanical Engineering Diploma Program

Oleh
Bakha Maghribi

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Bakha Maghribi 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

BakhaMaghribi/NIM. 1607453

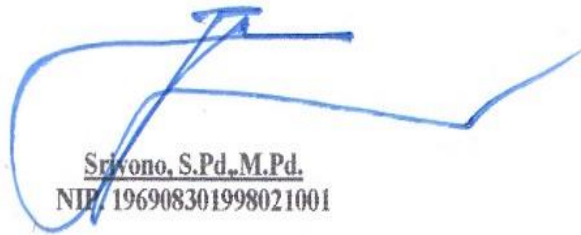
TUGAS AKHIR

**ANALISIS AIR INDUCTION SYSTEM DAN EXHAUST SYSTEM
PADA ENGINE 2TR-FE TOYOTA FORTUNER**

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING :

Pembimbing dan Dosen Penanggung Jawab

Mata Kuliah Tugas Akhir



Sriyono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 196908301998021001

Mengetahui
Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin



Dr. H. Mumu Komaro, M.T.
NIP. 196660503199202100

ANALISIS AIR INDUCTION SYSTEM DAN EXHAUST SYSTEM PADA ENGINE 2TR-FETOYOTA FORTUNER)

Bakha Maghribi

Departemen Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi No.207 Bandung- Jawa Barat- Indonesia

ABSTRAK

Tugas akhir ini ditulis bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah perawatan pada sistem induksi udara dan sistem pembuangan pada kendaraan Toyota Fortuner. Pada Toyota Fortuner ini terdapat masalah pada sensor *Mass Air Flow* Meter yang tersumbatnya kotoran sehingga dalam pembacaan jumlah udara yang masuk tidak sesuai dengan kondisi standart.

Dalam proses perawatan pada sistem induksi udara ini dilakukannya pembersihan komponen-komponen yang ada, terutamanya pada sensor (MAF) *Mass Air Flow* Meter yang dibersihkan menggunakan *carburator cleaner* supaya dalam pembacaan jumlah udara yang masuk bekerja dengan semestinya.

Hasil dari pemeriksaan dan perawatan terhadap sistem induksi udara pada kendaraan Toyota Fortuner bahwasannya sensor (MAF) setelah dibersihkan efek yang terjadi yakni akselerasi kendaraan pada putaran bawah menimbulkan reaksi yang begitu ringan digunakan.

Kata kunci : Perawatan sensor MAF Meter

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari dorongan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu tersusunya laporan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Yth. Bapak Dr. Bambang Darmawan, M.M., selaku Ketua DPTM FPTK UPI.
2. Yth. Bapak Drs.Tatang Permana, M. Pd., selaku Ketua Prodi D-3 DPTM FPTK UPI.
3. Yth. Bapak Sriyono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing dan penanggung jawab mata kuliah Tugas Akhir.
4. Kepada orang tua yang selalu memberikan doa kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir.

Semoga segala bantuan, dorongan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis baik itu secara langsung maupun tidak langsung mendapat balasan dari Allah SWT. Penulisan laporan ini mudah-mudahan bermanfaat dan menjadi bahan tambahan pengetahuan khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca yang senantiasa ingin menambah ilmu pengetahuannya.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMAKASIH	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR NOTASI	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Masalah.....	3
D. Manfaat Pelaksanaan Tugas Akhir	3
E. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
A. Air Induction System (AIS).....	5
1. Definisi Air Induction Sytem (AIS)	5
2. Jenis-jenis Air Induction System(AIS)	6
a. Sistem Induksi Udara Tipe D-EFI.....	6
b. Sistem Induksi Udara Tipe L-EFI	6
3. Sistem Induksi Udara Pada Toyota Fortuner Tipe 2TR FE	7
4. Cara Kerja <i>Air Induction System</i> (AIS).....	8
5. Komponen Utama dan Sensor <i>Air Induction System</i> (AIS)	13
a. Air Cleaner	13
b. <i>Throttle Body</i>	14
c. <i>Throttle Valve</i>	14
d. <i>Idle Air Control</i> (IAC).....	14
e. <i>Intake Manifold</i>	17
f. <i>Mass Air Flow</i> (MAS) Meter	17
g. <i>Throttle Posisation Sensor</i> (TPS).....	19
h. <i>Engine Coolant Temperature</i> (ECT)	19
B. Sistem Pembuangan (Exhaust System).....	20
1. <i>Definisi Exhaust System</i>	20
2. fungsi Exhaust System	21
3. Komponen <i>Exhaust System</i>	21

a.	<i>Exhaust Manifold</i>	21
b.	<i>Exhaust pipe</i>	21
c.	<i>Muffler</i>	22
4.	Emisi Gas Buang	22
C.	Perhitungan Rumus	23
1.	<i>Efisiensi Volumetris</i>	23
2.	Persamaan Reaksi Bahan Bakar	24
BAB 3 LANGKAH PERAWATAN AIR INDUCTION SYSTEM DAN EXHAUST SYSTEM		27
A.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	27
B.	Toyota Fortuner 2TR-FE	28
C.	Peralatan yang digunakan	30
D.	Pemeriksaan dan Perawatan Komponen dan Sensor	32
BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA		38
A.	Data Troubleshooting.....	38
1.	Data Troubleshooting Code (DTC) dengan Scanner Tool.....	38
2.	Hasil Perawatan komponen dan sensor	39
3.	Perhitungan Efisiensi Volumetris.....	44
4.	Persamaan Reaksi Bahan Bakar Secara Ideal	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		48
A.	Kesimpulan	48
B.	Saran	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aliran Udara Tipe D-EFI	6
Gambar 2.2 Aliran Udara Tipe L-EFI.....	7
Gambar 2.3 Aliran Sistem Induksi Udara	7
Gambar 2.4 Bagian <i>Air Induction System</i>	8
Gambar 2.5 Aliran <i>Air Induction System</i> Pada keadaan <i>engine</i> Dingin	9
Gambar 2.6 Aliran <i>Air Induction System</i> pada <i>Engine</i> putaran rendah	10
Gambar 2.7 Aliran <i>Air Induction System</i> Pada putaran <i>engine</i> tengah	12
Gambar 2.8 Aliran <i>Air Induction System</i> pada saat <i>engine</i> posisi akselerasi.....	12
Gambar 2.9 <i>Air Cleaner</i>	13
Gambar 2.10 <i>Throttle Body</i>	14
Gambar 2.11 Throttle Valve	14
Gambar 2.12 Idle Air Control	15
Gambar 2.13 Katup Bimetal	15
Gambar 2.14 Katup Solenoid.....	16
Gambar 2.15 Katup Rotari	16
Gambar 2.17 <i>Intake Manifold</i>	16
Gambar 2.18 <i>Mass Air Flow</i> (MAS) Meter	17
Gambar 2.19 Throttle Position Sensor	18
Gambar 2.22 <i>Throttle Position Sensor</i>	18
Gambar 2.23 <i>Engine Coolant Temperature</i> (ECT)	20
Gambar 2.24 Sistem Pemasukan dan Pembuangan Udara.....	21
Gambar 2.25 <i>Exhaust Manifold</i>	22
Gambar 2.26 <i>Exhaust Pipe</i>	22
Gambar 2.27 <i>Muffler</i>	23
Gambar 3.1 <i>Scanner Tool</i>	31
Gambar 3.2 <i>Multi Taster</i>	32
Gambar 3.3 <i>Gas Analyzer</i>	32
Gambar 3.4 <i>Air Cleaner</i>	32
Gambar 3.5 <i>Throttle Body</i>	33

Gambar 3.6 <i>Mass Air Flow (MAS)</i>	34
Gambar 3.7 <i>Throttle position sensor</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi TOYOTA FORTUNER 2TR-FE	28
Tabel 3.2 <i>Alat dan Bahan untuk perawatan Throttle Body</i>	28
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Sensor (MAF).....	28
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan <i>Intake Air Temperature (IAT)</i>	42
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan <i>Throttle Position Sensor (TPS)</i>	42

DAFTAR NOTASI

V_L = Volume Langkah Piston

D = Diameter

S = Langkah Torak

n_{vol} = Efisiensi Volumetris

V_1 = Volume Ruang Bakar

AFR = *Air Fuel Ratio*

m = Molekul Mol

m_u = Massa (udara)

m_{bb} = Massa (bahan bakar)

λ = *AFR relative*

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto.1988.“Penggerak Mula Motor Bakar Torak”. Edisi kelima. Penerbit : ITB Bandung
- Heywood, Jhon. B., 1988, “*Internal Combustion Engine Fundamental*”, New York, McGraw-Hill
- Khovach, (1976). *Motor Vehicels Engine*. Moscow: Mir Publiser
- Ruswid, (2008). *Modul 4 Elektronik Fuel Injection*. Brebes. Smk Al Hikmah 1 Sirompong
- Toyota Astra Motor (2012). *Repair Manual Fortuner*. Jakarta : Training Center Toyota Astra Motor
- Toyota Astra Motor (2012). *New Step 2 Toyota Training Manual*. Jakarta : Training Center Toyota Astra Motor
- UPI. (2016). *Pedoman Karya Tulis Ilmiah*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- <https://www.teknik-otomotif.com/2017/03/komponen-komponen-sistem-induksi-pada.html>