

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGURANGAN KEPEKATAN ASAP MESIN  
DIESEL/OPASITAS ISUZU PANTHER DENGAN CARA  
MELAKUKAN *TUNE UP***

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada  
Program Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

Nama : M.Syaiful Bahri

NIM : 41310010001

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : M.SyaifulBahri

N.I.M : 41310010001

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Opasitas Gas Buang Mesin Diesel Isuzu Panther Sebelum Dan Sesudah Penyetelan Mesin *Tune Up*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,  
  
  
[ M.Syaiful Bahri ]

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA PENGURANGAN KEPEKATAN ASAP MESIN  
DIESEL/OPASITAS ISUZU PANTHER DENGAN CARA  
MELAKUKAN *TUNE UP***



**Disusun Oleh :**

Nama : M.Syaiful Bahri

NIM : 41310010001

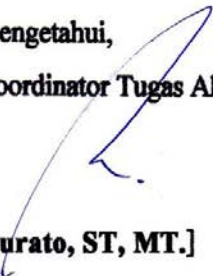
Program Studi : Teknik Mesin

**Pembimbing**

  
[ Hadi Pranoto, ST.MT ]

**Mengetahui,**

**Koordinator Tugas Akhir**

  
[ Nurato, ST, MT.]

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa atas terselesainya Tugas Akhir yang berjudul **pengurangan kepekatan asap mesin *diesel*/opasitas isuzu panther dengan cara melakukan *Tune up***. Adapun penulisan Tugas Akhir ini disertai dengan tujuan memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dari Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Terwujudnya Tugas Akhir ini tentunya tidak mungkin terlepas dari bantuan dan jasa dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

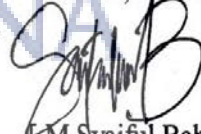
1. Bapak Dr.Ir.Arissetyanto Nugroho MM selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Prof.Dr Candrasa Soekardi selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Ing. Darwin Sebayang, sebagai Kepala Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Hadi Pranoto, ST.MT., sebagai dosen pembimbing yang mendidik dan menginspirasi penulis.
5. Bapak Dr. Ing. Darwin Sebayang., sebagai koordinator Tugas Akhir.
6. Ibu dan bapak tersayang, Irijyah dan Anshori, terima kasih atas kasih sayangnya yang tidak terbatas.
7. Tunangan dan kaka tercinta, Irnawati.Se dan M.bayu.Se, terima kasih atas dukungan dan semangatnya yang tidak terkira.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberi ilmunya yang tidak terbatas.

9. Bapak Jahya, Bapak Azis dan Bapak Haryadi sebagai Manager dan Kepala Bengkel di PT. Sarana Mandala Utama yang telah membantu penulis saat pengujian di lapangan.
10. Teman-teman mekanik PT. Sarana Mandala Utama, yang telah bersedia membantu penulis dalam melakukan penelitian Tugas Akhir.
11. Teman-teman mahasiswa, angkatan 10 Teknik Mesin yang telah memberi dukungan, semangat, dan doa atas kelancaran Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa hasil studi dan analisa yang penulis tuangkan dalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, atas nama ilmu pengetahuan dan demi perbaikan tulisan ilmiah penulis pada kesempatan mendatang, penulis mengharapkan saran dari berbagai pihak.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, Juli 2015



[ M. Syaiful Bahri ]

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul.....</b>	<b>i</b>
<b>Halaman Pernyataan .....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan.....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstraki.....</b>	<b>v</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>v</b>
<b>Daftar isi.....</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Grafik .....</b>	<b>xii</b>

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Permasalahan.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Motor <i>diesel</i> Empat Langkah ( <i>four stroke engine</i> ) .....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Motor <i>diesel</i> 4 Langkah .....	6
2.2 Kemampuan Mesin ( <i>performance</i> ).....	8
2.2.1 Volume Langkah total .....	8
2.2.2 Perbandingan Kompresi .....	9
2.2.3 Efisiensi Volumetrik dan Efisiensi Pengiriman.....	11
2.2.4 Efisiensi Panas .....	15
2.2.5 Keseimbangan Panas .....	16

2.2.6 Torsi/Puntir .....	18
2.2.7 Pemakaian Bahan Bakar Spesifik.....	21
2.3 Siklus Pembakaran .....	23
2.4 Proses Pembakaran Mesin <i>diesel</i> .....	25
2.5 Daya Motor .....	26
2.6 Gas Buang Kendaraan Bermotor.....	28
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alur Penelitian .....	40
3.2 peralatan Pengujian .....	43
3.2.1 Kendaraan.....	43
3.2.2 Alat Uji .....	44
3.2.3 Alat Tulis .....	47
3.3 Kondisi Pengujian .....	47
3.4 Metode Pengujian.....	48
3.4.1 Uji opasitas Mesin Sebelum Di <i>Tune up</i> .....	49
3.4.2 Uji opasitas Mesin Setelah Di <i>Tune up</i> .....	50
3.5 Hasil pengujian .....	53
 <b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PERHITUNGAN DATA</b>	
4.1 Menentukan Udara Masuk Dan Efisiensi pengiriman Pada Hasil Uji.....	55
4.1.1 Rumus Udara Masuk Dan Efisiensi Pengiriman .....	55
4.2 Perhitungan Hasil Uji.....	57

4.2.1 Perhitungan Udara Masuk Dan Efisiensi Pengiriman Rpm 1000.....	57
4.2.2 Perhitungan Udara Masuk Dan Efisiensi Pengiriman Rpm 1250.....	59
4.2.3,Perhitungan Udara Masuk Dan Efisiensi Pengiriman Rpm 1500 .....	61
4.3 Data Hasil Uji Opasitas Sebelum Dan Sesudah <i>tune up</i> .....	63
4.3.1 Data Hasil Uji Opasitas Sebelum <i>tune up</i> .....	64
4.3.2 Data Hasil Uji Opasitas Sesudah <i>Tune up</i> .....	65

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>69</b>
<b>DAFTAR ACUAN</b> .....	<b>70</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor <i>diesel</i> .....	5
Gambar 2.2 Langkah torak .....	6
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor <i>Diesel</i> 4 langkah .....	6
Gambar 2.4 Ilustrasi Kapasitas Silinder .....	9
Gambar 2.5 Perbandingan Kompresi .....	10
Gambar 2.6 Keseimbangan Panas .....	17
Gambar 2.7 Momen Puntir .....	18
Gambar 2.8 Torsi Dengan Kecepatan Putar.....	21
Gambar 2.9 Kurva Kemampuan Mesin .....	23
Gambar 2.10 Diagram P-V Dan T-S Pada Siklus <i>Dual Combustion Cycle</i> .....	24
Gambar 2.11 Diagram P-V Dan T-S Pada Siklus <i>Dual Combustion Cycle</i> .....	25
Gambar 2.12 Diagram Grafik Proses Pembakaran Motor <i>Diesel</i> .....	26
Gambar 2.13 Komposisi Lengkap Gas Buang .....	33
Gambar 3.1 Skema Alur Pengujian .....	42
Gambar 3.2 Kendaraan Isuzu Panther Turbo 7500cc 2006 .....	43
Gambar 3.3 Alat Uji Smoke Teaster NHT=2 .....	44
Gambar 3.4 Kondisi Pengujian .....	47
Gambar 3.5 Pengujian Opasitas.....	48
Gambar 3.6 Pembersihan Filter Kendaraan Uji .....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Kendaraan .....	43
Tabel 3.2 Spesifikasi Alat Uji .....	46
Tabel 3.3 Data Hasil Pengujian Opasitas Gas Buang Sebelum Dan Sesudah <i>Tune up</i> ..	54
Tabel 4.1 Data Pengujian Opasitas Gas Buang Sebelum Dan Sesudah <i>Tune up</i> .....	64
Tabel 4.2 Data Hasil pengujian Kondisi Sebelum <i>Tune up</i> .....	65
Tabel 4.3 Data Hasil pengujian Kondisi Sesudah <i>Tune up</i> .....	66



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Pengujian Opasitas Gas Buang Sebelum Dan Sesudah <i>Tune up</i> .....	64
Grafik 4.2 Hasil Pengujian Kondisi Sebelum <i>Tune up</i> .....	65
Grafik 4.3 Hasil Pengujian Kondisi Sesudah <i>Tune up</i> .....	66

