

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PEMELIHARAAN KENDARAAN TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK DENGAN MENGUNAKAN KNALPOT RACING DAN KNALPOT STANDAR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Acef Saepullah

NIM : 41309010064

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Acef Saepullah

NIM : 41309010064

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pemeliharaan Kendaraan Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Tak Dengan Menggunakan Knalpot Racing Dan Knalpot Standar

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

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

Penulis  
(Acef Saepullah)

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Pengaruh Pemeliharaan Kendaraan Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Tak Dengan Menggunakan Knalpot Racing Dan Knalpot Standar

Disusun Oleh :

Nama : Acef Saepullah
NIM : 41309010064
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,



UNIVERSITAS
(Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu, MM)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu, MM)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur yang tak terkira penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan segenap hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH PEMELIHARAAN KENDARAAN TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK DENGAN MENGGUNAKAN KNALPOT STANDAR DAN KNALPOT RACING”.

Dalam penyusunan ini penulis banyak mendapat bimbingan, sumbangan pikiran dan dukungan baik moral maupun material dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan karena adanya keterbatasan ilmu dari penulis yang ketahui. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan masukan pembaca yang dapat dijadikan acuan penulis untuk menuju ke arah yang lebih baik.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya
2. Bapak Rektor Universitas Mercubuana
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana

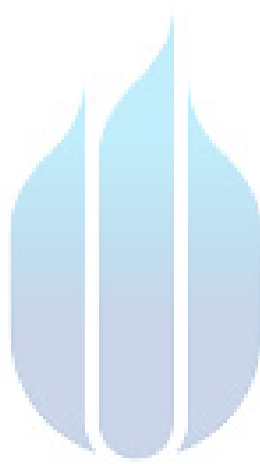
4. Bapak Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu, MM, Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana
5. Bapak Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu, MM, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi
6. Seluruh Staf Pengajar Universitas Mercubuana yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama penulis menimba ilmu di Universitas Mercubuana
7. Seluruh staf perpustakaan yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. (terima kasih atas pinjaman bukunya)
8. Ayah dan Ibu atas kasih sayangnya memberikan perhatian bantuan moral, material dan doanya.
9. Kakakku yang telah membantu memberikan masukan dan ide – idenya dalam pengerjaan tugas akhir ini
10. Yelca Audia Rostania yang selalu setia mendampingi penulis dan selalu memberi semangat kepada penulis
11. Teman – teman Mesin 2007 dan 2008 yang memberikan semangat menyusun tugas akhir ini
12. Teman – teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2009 yang telah bersama – sama sejak semester awal sampai akhir ini, tetap semangat kawan
13. Teman – teman teknik mesin angkatan 2010, 2011, 2012, 2013 tetap semangat menjalankan aktivitas kuliah.

Akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT menerima dan membalas kebaikan mereka dengan pahala yang berlipat ganda dan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 2014

Penulis

Acef Saepullah



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Grafik.....	xiv
Daftar Diagram.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Pengujian.....	3
1.5 Metode Pengambilan Data.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Motor Pembakaran Dalam.....	6
2.2 Pengertian 4 Tak dan 2 Tak.....	7
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Mesin 2 Tak dan 4 Tak.....	17
2.4 Siklus Termodinamika Dari Motor Torak.....	20

2.4.1 Umum.....	20
2.4.2 Siklus Dari Motor Bakar Torak.....	21
2.5 Proses Pembakaran.....	23
2.6 Perbandingan Udara – Bahan Bakar.....	25
2.7 Bahan Bakar Minyak.....	26
2.8 Knalpot.....	26
2.8.1 Cara kerja knalpot.....	27
2.8.2 Jenis Knalpot.....	27
2.8.3 Fungsi Knalpot.....	30
2.9 Emisi Gas Buang.....	31
2.9.1 Komposisi Gas Buang.....	32
2.9.2 Dampak Negatif Dari Gas Buang.....	32
2.9.3 Grafik Hubungan AFR dan Gas Buang.....	33
2.9.4 Pembentukan Karbon Monoksida.....	34
2.9.5 Pembentukan Hidrokarbon.....	36
2.9.6 Nitrogen Oksida (NO _x).....	38
2.9.7 Karbon Dioksida (CO ₂).....	39
2.10 Pengaruh Emisi Gas Buang Terhadap Lingkungan.....	39
2.10.1 Kabut Asap.....	41
2.10.2 Hujan Asam.....	42
2.10.3 Penipisan Lapisan Ozon.....	42
2.10.4 Efek Rumah Kaca (Green House Effect).....	43

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Mesin – mesin dan Alat Uji.....	44
-------------------------------------	----

3.2	Spesifikasi Kendaraan Uji.....	44
3.3	Deskripsi Alat – alat Uji.....	46
3.3.1	Gas Analyzer.....	46
3.3.2	Rangkaian Peralatan Uji Emisi Gas Buang.....	48
3.3.3	Knalpot standar Yamaha Vega ZR.....	49
3.3.4	Knalpot racing CSR.....	50
3.3.5	Tachometer atau rpm.....	51
3.4	Diagram Prosedur Pengujian.....	52
3.5	Pelaksanaan Pengujian.....	53
3.6	Prosedur Pengujian Emisi Sebelum Perawatan.....	53
3.7	Prosedur Perawatan dan Pengujian Emisi.....	54
3.8	Pengukuran Emisi Gas Buang.....	58

BAB IV HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

4.1	Hasil Pengujian Pada Kendaraan Yamaha Vega ZR 115cc..	59
4.1.1	Hasil Pengujian Pertama.....	59
4.1.2	Hasil Pengujian Kedua.....	60
4.1.3	Hasil Pengujian Ketiga.....	60
4.1.4	Hasil Pengujian Keempat.....	61
4.2	Analisa Hasil Uji Emisi Gas Buang.....	61

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

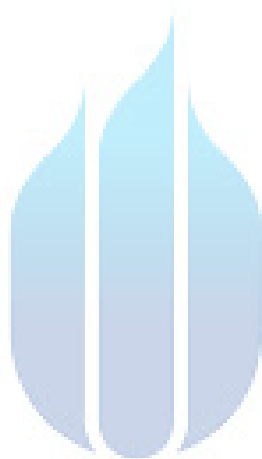
Tabel 2.1 Komposisi udara.....	23
Tabel 4.1 Hasil Emisi Gas Buang pengujian pertama.....	59
Tabel 4.2 Hasil Emisi Gas Buang pengujian kedua.....	60
Tabel 4.3 Hasil Emisi Gas Buang pengujian ketiga.....	60
Tabel 4.4 Hasil Emisi Gas Buang pengujian keempat.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin 4tak.....	8
Gambar 2.2 Langkah hisap.....	9
Gambar 2.3 Langkah kompresi.....	10
Gambar 2.4 Langkah tenaga.....	11
Gambar 2.5 Langkah tenaga.....	12
Gambar 2.6 <i>Overlapping</i>	14
Gambar 2.7 Mesin 2tak.....	15
Gambar 2.8 Siklus motor 2tak.....	22
Gambar 2.9 konstruksi saringan knalpot standar.....	28
Gambar 2.10 knalpot standar.....	28
Gambar 2.11 konstruksi saringan knalpot racing.....	29
Gambar 2.12 Knalpot racing.....	30
Gambar 2.13 Sumber Emisi Gas Buang.....	30
Gambar 2.14 Hubungan Gas Buang – Campuran.....	33
Gambar 2.15 Hubungan Emisi CO dan AFR.....	35
Gambar 2.16 Hubungan Emisi HC-AFR.....	38
Gambar 2.17 Hubungan Emisi NOx-Campuran.....	39
Gambar 3.1 Yamaha Vega ZR.....	46
Gambar 3.2 Brain Bee AGS-688.....	47
Gambar 3.3 Rangkaian Peralatan Uji Emisi Gas Buang.....	48
Gambar 3.4 Struktur knalpot Yamaha Vega ZR.....	49
Gambar 3.5 Knalpot Yamaha Vega ZR 115 CC.....	49

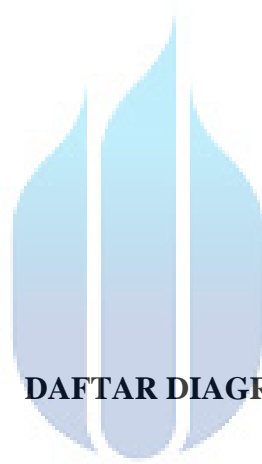
Gambar 3.6 Saringan Knalpot Racing.....	50
Gambar 3.7 Kanlpot Racing.....	51
Gambar 3.8 Tachometer atau rpm.....	51
Gambar 3.9 Pelepasan tutup bodi depan.....	55
Gambar 3.10 Pelepasan karburator dari mesin.....	55
Gambar 3.11 Cara membuka karburator.....	56
Gambar 3.12 Kondisi karburator bersih.....	56
Gambar 3.13 Perubahan excess air.....	57



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Hubungan AFR dan Gas Buang.....	33
Grafik 2.2 Hubungan Emisi CO dan AFR.....	35
Grafik 2.3 Hubungan Emisi HC-AFR.....	38
Grafik 2.4 Hubungan Emisi NO _x -Campuran.....	39



DAFTAR DIAGRAM

Diagram 3.1 Prosedur pengujian.....	52
Diagram 4.1 Hasil CO pada kendaraan uji.....	62
Diagram 4.1 HC pada kendaraan uji.....	63

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

TMA	Titik Mati Atas	
TMB	Titik Mati Bawah	
ppm	part per million	
rpm	rotation per minute	menit
O ₂	Oksigen	vol %
O ₃	Lapisan Ozon	ppm
N ₂	Nitrogen	ppm
Ar	Argon	K
CO ₂	Karbon Dioksida	vol %
HC	Hidro Karbon	ppm
CO	Karbon Monoksida	vol %
α	koefesien kelebihan udara	°C
x	jumlah mol pada sisa oksigen	g/mol
ma	massa udara yang dibutuhkan untuk pembakaran	kg
mf	massa bahan bakar yang dipergunakan untuk proses pembakaran	kg