

## **TUGAS AKHIR**

# **KAJIAN TENTANG PENGGUNAAN BAHAN BAKAR CAMPURAN PREMIUM – PERTAMAX DAN PREMIUM – ETANOL PADA MOTOR EMPAT LANGKAH 110 CC**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar S-1 Sarjana Teknik**



**Disusun oleh :**

**Mohammad Oomaruddin**  
**20090130006**

**TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2013**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KAJIAN TENTANG PENGGUNAAN BAHAN BAKAR CAMPURAN  
PREMIUM – PERTAMAX DAN PREMIUM – ETANOL PADA MOTOR  
EMPAT LANGKAH 110 CC**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**Mohammad Omaruddin**  
20090130006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 23 September 2013  
Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I



**Ir. Sudarja, M.T.**  
NIK. 123050

Dosen Pembimbing II



**Teddy Nurcahyadi, S.T.**  
NIK. 123053

Dosen Penguji



**Tito Hadji Agung Santosa, ST,MT.**  
NIK. 123052

Tugas Akhir ini telah diterima  
sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada  
Tanggal 23 September 2013

Mengesahkan,  
Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Novi Caroko, ST, M.Eng**  
NIK. 19791113 200501 1001

## PERSEMBAHAN

**TUGAS AKHIR INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA:**  
*Ayah dan Ibu dengan pengorbanannya yang tidak dapat  
terhitung nilainya, semenjak saya di kandungan sampai dengan  
hari ini.*

*Keluarga besar yang saya banggakan, dukungan mereka yang  
selalu membuat saya semangat untuk meraih impian.  
Sahabat-sahabat saya yang telah memberi motivasi dan  
dukungan untuk tetap berjuang yang selalu menginspirasi  
penulis.*

*Kedua dosen pembimbing TA Bpk Ir. Sudarja, M.T. dan Bpk  
Teddy Nurcahyadi .S.T yang selalu sabar dan tak bosan  
memberikan arahan maupun masukan selama pengerjaan  
tugas akhir.*

*Bapak dosen penguji Bpk Tito Hadji Agung Santosa, ST,MT.  
yang telah menyempatkan waktu guna menguji penulis,  
masukan dan saran yang diberikan sangatlah membangun  
bagi penulis.*

*Mas Joko suminto, Pak Mujiarto dan pak nardi atas  
pelayanan Lab TM UMY, sehingga tidak ada halangan  
apapun dalam pengerjaan TA*

## MOTTO

janganlah larut dalam satu kesedihan  
karena masih ada hari esok  
yang menyongsong dengan  
sejuta kebahagiaan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul " *Kajian tentang penggunaan bahan bakar campuran premium – pertamax dan premium – etanol pada motor empat langkah 110 cc*"

Laporan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Jurusan Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, penulis menghaturkan ucapan terima-kasih kepada:

1. Bapak Novi Caroko, S.T,M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Sudarja, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Tito Hadji Agung Santosa S.T,MT. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat khususnya bagi kita civitas akademika dan umumnya bagi pembaca semua, Amin.  
Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 20 September 2013

## INTISARI

Etanol adalah salah satu bahan bakar alternatif (yang dapat diperbaharui) yang ramah lingkungan yang menghasilkan gas emisi karbon rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya (sampai 85% lebih rendah). Etanol dapat dibuat dari proses pemasakan, fermentasi dan distilasi beberapa jenis tanaman seperti tebu, jagung, singkong atau tanaman lain yang kandungan karbohidratnya tinggi. Penggunaan etanol pada kendaraan biasanya menggunakan E-10% dan bisa digunakan diseluruh kendaraan keluaran terbaru. Pertamina merupakan bahan bakar ramah lingkungan (*unleaded*) beroktan tinggi. Pertamina memiliki nilai oktan 92 dengan stabilitas oksidasi yang tinggi dan kandungan *olefin*, *aromatic* dan *benzene* pada level yang rendah. sehingga secara teori diperkirakan dapat memberikan kinerja yang lebih baik jika digunakan pada motor bakar. Berdasarkan keterangan tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan bahan bakar campuran premium – pertamax dan premium – etanol, terhadap kinerja motor bensin 4 langkah 110 cc dengan merek Yamaha Jupiter Z dikarenakan motor ini masih banyak dipasaran dan banyak digunakan pada masyarakat Indonesia.

Pengujian dilakukan dengan perbandingan kompresi standar. Pengujian dititik beratkan pada perbandingan unjuk kerja (performance) mesin yang didapatkan melalui penggunaan campuran bahan bakar premium – etanol dengan variasi campuran (E0%, E5%, E10%, E15%, E20%) dan campuran bahan bakar premium – pertamax dengan campuran pertamax sebesar (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% ,100%). Unsur – unsur yang diamati adalah Torsi, Daya dan konsumsi bahan bakar. Metode Pengujian yang digunakan yaitu : Metode throttle spontan dan Metode throttle per rpm. Metode throttle spontan adalah memainkan throttle secara spontan mulai dari 4000 rpm sampai putaran maksimal. Metode throttle per rpm adalah memainkan throttle dari 4000 rpm kemudian dinaikan menjadi 8000 rpm secara bertahap setiap kenaikannya 1000 rpm. Beberapa alat yang digunakan yaitu *Dynamometer*, *Tachometer*, *burret* dan *Stop watch*.

Data hasil pengujian menunjukkan kinerja mesin terbaik menggunakan campuran bahan bakar premium – pertamax dengan presentase campuran 50 – 50% menghasilkan torsi sebesar 9,55 N.m pada putaran 5351 rpm sedangkan daya sebesar 6,43 kW didapat pada putaran 7449 rpm dan konsumsi bahan bakar (*mf*) sebesar 0,27 kg/jam.

Kata kunci : campuran premium – etanol, campuran premium – pertamax, nilai oktan, torsi, daya, konsumsi bahan bakar.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Gambaran Umum Motor Bakar .....	7
2.3 Klasifikasi motor bakar.....	8
2.4 Sistem Kerja Motor Bakar .....	10
2.4.1 Motor Bensin 4 Langkah.....	10
2.4.2 Motor Bensin 2 langkah.....	11
2.5 Prestasi Motor Bensin.....	13
2.5.1 Volume Silinder.....	13
2.5.2 perbandingan Volume.....	14
2.5.3 Torsi dan Daya Poros.....	14
2.5.4 Menentukan Efisiensi Energi.....	15
2.6 Sistem pada Motor Bakar .....	17
2.6.1 Sistem Bahan Bakar.....	17

2.6.2	Karburator.....	18
2.6.3	Syarat –Syarat Bahan Bakar Untuk Motor Bensin.....	20
2.6.4	Cara Menentukan Angka Oktan Bahan Bakar.....	22
2.6.5	Hubungan Antara Angka Oktan Dengan Pembakaran.....	23
2.6.6	Pengaruh Volatilitas Terhadap Unjuk Kerja.....	24
2.6.7	Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Tekanan Masuk Dan Perbandingan Kompresi.....	25
2.6.8	Sistem Pembakaran.....	25
2.6.9	Sistem Pengapian.....	29
2.7	Bahan Bakar.....	29
2.7.1	Bahan bakar bensin (premium).....	32
2.7.2	Bahan Bakar Pertamina.....	34
2.7.3	Bahan Bakar Etanol.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Flow Chart Diagram.....	38
3.2	Pengujian Untuk Kerja Mesin.....	41
3.3	Skema Alat Uji.....	41
3.4	Spesifikasi Mesin Penelitian.....	42
3.5	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	43
3.6	Bahan Dan Alat Penelitian.....	43
3.6.1	Bahan – Bahan Dalam Penelitian.....	43
3.6.2	Alat –Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	43
3.7	Persiapan Pengujian.....	45
3.8	Tahap Pengujian.....	45
3.9	Metode Pengujian.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Perhitungan.....	47
4.2	Pembahasan Hasil Pengujian Daya, Torsi Dan Kosumsi Bahan Bakar Pada Campuran Premium - Pertamina.....	48
4.2.1	Torsi.....	48
4.2.2	Daya.....	50



4.2.3 Konsumsi Bahan Bakar ( <i>mf</i> ).....	51
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian Daya, Torsi Dan Kosumsi Bahan Bakar Pada Komposisi Campuran Premium - Etanol .....	53
4.3.1 Torsi (N.m) .....	53
4.3.2 Daya (kW) .....	54
4.3.3 Konsumsi Bahan Bakar ( <i>mf</i> ).....	56
4.4 Hasil Perbandingan Pengaruh Bahan Bakar Campuran Premium -- Pertamina Dan Premium - Etanol.....	58
4.3.1 Torsi (N.m) .....	58
4.3.2 Daya (kW) .....	59
4.3.3 Konsumsi Bahan Bakar ( <i>mf</i> ).....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	63
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN.....	66

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Motor Bakar Torak .....	8
Gambar 2.2 Langkah Kerja Motor Bensin 4 Langkah.....	11
Gambar 2.3 Langkah Kerja Motor Bensin 2 Langkah.....	13
Gambar 2.4.Engine And Dynamometer Drive Line.....	15
Gambar 2.5.Skema System Penyaluran Bahan.....	17
Gambar 2.6.Konstruksi Karburator .....	18
Gambar 2.7.Pembakaran Campuran Udara Bensin Dan Perubahan Tekanan Didalam Silinder .....	27
Gambar 2.8 Proses Terjadinya Detonasi.....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian Daya, Torsi Dan RPM .....	39
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian <i>mf</i> .....	40
Gambar 3.3 Skema Alat Uji Daya Motor .....	41
Gambar 3.4 <i>Dynamometer</i> .....	43
Gambar 3.5 <i>Tachometer</i> .....	44
Gambar 3.6 <i>Burret</i> .....	44
Gambar 3.7 <i>Stop watch</i> .....	44
Gambar 4.1 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap torsi (Nm)...	48
Gambar 4.2 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap daya (kW)...	50
Gambar 4.3 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap <i>mf</i> ....	52
Gambar 4.4 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap torsi (Nm)...	53
Gambar 4.5 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap daya (kW)...	55
Gambar 4.6 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap <i>mf</i> .....	56
Gambar 4.7 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap torsi (Nm)...	58
Gambar 4.8 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap daya (kW) ..	59
Gambar 4.9 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap <i>mf</i> .....	61

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Angka Oktan Untuk Bahan Bakar .....	22
Tabel 2.2 Spesifikasi Premium .....	33
Tabel 2.3 Spesifikasi Pertamina.....	35
Table L.1 Data hasil pengujian daya pada campuran premium-pertamax ..	66
Tabel L.2 Data hasil pengujian torsi pada campuran premium-pertamax ...	67
Tabel L.3 Data hasil pengujian daya pada campuran premium-etanol.....	68
Table L.4 Data hasil pengujian torsi pada campuran premium-etanol .....	69
Tabel L.5 Data hasil pengujian mf pada campuran premium-pertamax.....	70
Tabel L.6 Data hasil pengujian mf pada campuran premium-etanol.....	70