

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH VARIASI *TIMING*  
PENGAPIAN TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH 160 CC  
BERBAHAN BAKAR CAMPURAN PREMIUM-ETANOL DENGAN  
KANDUNGAN ETANOL 15%**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

**ACHMAD JUMALLUDIN**

**20100130058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH KOMPONEN DAN  
SETTING PENGAPIAN TERHADAP KINERJA MOTOR 4-LANGKAH 160 CC  
BERBAHAN BAKAR CAMPURAN PREMIUM ETANOL  
DENGAN KANDUNGAN ETANOL 15 % VOLUME**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

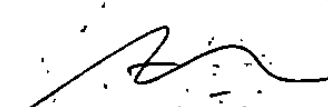
**ACHMAD JUMALLUDIN  
20100130058**


Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 14 April 2014

Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng.  
NIK. 19790106200310 123 053

  
Wahyudi, S.T., M.T.  
NIK. 19700823199702 123 032

Penguji

  
Drs Sudarisman, MS.Mechs., PhD  
NIP. 195905021987021001

Tugas Akhir Ini Telah Diterima  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Tanggal 21 April 2014

**Ketua Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



  
Novi Caroko, S.T., M.Eng.  
NIK. 197011122005011001

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Jika kemudian terdapat hasil karya orang lain yang saya plagiat maka saya bersedia menanggung sanksi dari Universitas M... ..

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Pertama-tama kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya kepada kita semua sehingga pelaksanaan Laporan Akhir pembuatan dan perancangan alat ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya hingga Yaumul Akhir nanti. Aamiin

Penelitian ini merupakan bagian dari kajian eksperimental tentang pengaruh variasi timing pengapian terhadap kinerja motor bensin 4-langkah 160 cc berbahan bakar campuran premium-etanol. Laporan ini terdiri dari 5 bab, pendahuluan, tinjauan pustaka dan dasar teori, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran. Laporan Akhir ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Wahyudi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membantu membimbing selama penelitian.
3. Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian.
4. Novi Caroko, S.T, M.Eng., selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam laporan tugas akhir.
5. Staff pengajar, laboran dan tata usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

6. Segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan baik

7. Rekan-rekan Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dorongan sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam bentuk apapun yang tidak bisa kami sebut satu persatu.

Semoga segala amal dan bantuan semua pihak, akan mendapat balasan oleh Allah SWT dan semoga akan menjadi amal ibadah. Aamiin.

Kritik dan saran dari pembaca sekalian demi kesempurnaan penyusunan laporan ini. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat memberi manfaat bagi penyusun serta mahasiswa sekalian.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Yogyakarta, 14 April 2014

Penyusun

Achmad Jumalludin

20100130058

g. Sudut <i>timing</i> Pengapain .....	21
2.3. Bahan bakar .....	23
2.3.1. Premiun .....	23
2.3.2. Bahan bakar alternatif .....	25
2.3.3. Etanol .....	25
2.3.4. Nilai oktan .....	25
2.4. Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi bahan bakar spesi .....	27
2.4.1. Torsi Mesin .....	27
2.4.2. Daya Mesin .....	28
2.4.3. Konsumsi bahan bakar spesifik .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1. Tempat Penelitian.....	31
3.2. Alat dan Bahan .....	31
3.2.1. Bahan Penelitian .....	31
3.2.2. Alat Penelitian .....	31
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	37
3.4. Persiapan .....	39
3.5. Persiapan Modifikasi .....	39
3.6. Tahap pengujian .....	39
a. pengujian Daya dan Torsi .....	39
b. Pengujian Konsumsi Bahan bakar .....	40
3.7. Parameter yang diperhitungkan dalam perhitungan .....	40
3.8. Skema dan Alat uji.....	41
a. Skema dan alat uji Daya da Torsi Motor .....	41
b. Prinsip kerja alat uji.....	41
3.9 Metode Pengujian.....	42
a. Metode throttle spontan .....	42
b. Metode throttle per rpm .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori.....	7
2.2.1. Sistem Bahan bakar .....	7
2.2.2. Sistem pengapian .....	8
2.2.2.1. Sistem pengapian konvensional .....	8
2.2.2.2. sistem pengapian electric (CDI) .....	10
2.2.2.3. Komponen sistem penyalaan .....	9
a. Baterai .....	12
b. Koil Pengapian .....	14
c. Platina .....	16
d. Kondensor .....	17
e. Busi .....	18
	20

4.1. Perhitungan .....	44
4.2. Perbandingan Torsi, Daya dan konsumsi Bahan bakar Spesifik .	45
4.2.1. Torsi .....	45
4.2.2. Daya .....	48
4.2.3. Konsumsi Bahan bakar .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1. Kesimpulan .....	54
2 7 Sama .....	--



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Skema sistem penyaluran bahan bakar.....	7
<b>Gambar 2.2</b> Rangkaian Sistem Pengapaaian Magnet.....	9
<b>Gambar 2.3</b> Rangkaian Sistem Pengapaaian Baterai.....	9
<b>Gambar 2.4</b> Baterai.....	13
<b>Gambar 2.5</b> Koil.....	15
<b>Gambar 2.6</b> Koil DC.....	16
<b>Gambar 2.7</b> Koil AC.....	16
<b>Gambar 2.8</b> Platina.....	17
<b>Gambar 2.9</b> Kondensor.....	18
<b>Gambar 2.10</b> Macam-macam Busi.....	19
<b>Gambar 2.11</b> Busi.....	20
<b>Gambar 2.12</b> Alat tes prestasi motor bakar.....	28
<b>Gambar 3.1</b> Honda Mega Pro 160 cc.....	32
<b>Gambar 3.2</b> CDI BRT I-Max 24 step <i>programer</i> .....	33
<b>Gambar 3.3</b> Dynamometer.....	35
<b>Gambar 3.4</b> Kmputer.....	35
<b>Gambar 3.5</b> Tachometer.....	35
<b>Gambar 3.6</b> Buret.....	36
<b>Gambar 3.7</b> Flow chart pengujian konsumsi bahan bakar.....	38
<b>Gambar 3.8</b> Skema alat uji daya dan torsi motor ( <i>dynotest</i> ).....	41
<b>Gambar 3.9</b> Dynamometer.....	42
<b>Gambar 4.1</b> Grafik perbandingan torsi pada mesin standar.....	45
<b>Gambar 4.1.1</b> Nyala api busi CDI <i>racing</i> dan CDI standar.....	47
<b>Gambar 4.2</b> Grafik perbandingan daya pada mesin standar.....	49
<b>Gambar 4.3</b> Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap <i>mf</i> .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sudut <i>timing</i> pengapian .....	22
Tabel 2.2. Spesifikasi Premium .....	23
Tabel 2.3. Spesifikasi Etanol .....	25
Tabel 2.4. Angka oktan untuk bahan bakar .....	26

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH KOMPONEN DAN  
*SETTING* PENGAPIAN TERHADAP KINERJA MOTOR 4-LANGKAH  
BERBAHAN BAKAR CAMPURAN PREMIUM ETANOL  
DENGAN KANDUNGAN ETANOL 15% VOLUME

ACHMAD JUMALLUDIN

INTISARI

Bahan bakar alternatif yang berpotensi digunakan sebagai bahan bakar adalah etanol. Penggunaan etanol tidak dapat langsung diaplikasikan pada mesin kendaraan, namun dapat dengan cara mencampur etanol dengan bahan bakar lain seperti premium. Apabila campuran bahan bakar premium dan etanol komposisinya tepat, serta pengapian yang baik, maka akan memberikan hasil pembakaran yang maksimal pada mesin kendaraan.

Metode penelitian ini menggunakan motor standar dengan variasi bahan bakar, CDI dan *timing* pengapian. CDI adalah sistem pengapian pada mesin pembakaran dengan memanfaatkan energi yang disimpan di dalam kapasitor yang digunakan untuk menghasilkan tegangan tinggi ke koil pengapian sehingga dengan output tegangan tinggi koil akan menghasilkan api di busi. *Timing* pengapian adalah waktu busi memanaskan api pada waktu piston sebelum TMA di langkah kompresi. Data yang didapat dari penelitian ini adalah torsi, daya dan konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ ). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dynamometer* dan pengambilan data dengan metode *throttle* spontan adalah *throttle* secara spontan mulai dari 3000-10.000 rpm, metode ini digunakan untuk pengambilan data daya dan torsi. Sedangkan metode *throttle* per rpm yaitu dimulai dari putaran 3000-10.000 rpm, dengan kenaikan 1000 rpm pada setiap pengujian untuk pengambilan data konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ ).

Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, didapat bahwa torsi dan daya mesin tertinggi dihasilkan dari CDI *racing* dengan *timing* optimum sedangkan posisi terendah dari hasil pengujian torsi dan daya dihasilkan dari CDI *racing* dengan *timing* standar. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar terlihat bahwa pada bahan bakar yang telah dicampur etanol lebih boros dibanding bahan bakar premium murni karena semakin besar torsi dan daya yang dihasilkan juga berbanding lurus dengan jumlah konsumsi bahan bakar.

Kata Kunci: Campuran bahan bakar etanol 15% volume, variasi *timing* pengapian  
Pengapian, torsi (T), daya (P), konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ )