

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 5%**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :
AKHMAD FAKHRUROZI
20100130020

**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 5 %.**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**AKHMAD FAKHRUROZI
20100130020**


Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 16 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


Novi Caroko, S.T., M.Eng.
NIP. 197911132005011001

Tugas Akhir Ini Telah Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Tanggal 28 April 2014

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


Novi Caroko, S.T., M.Eng.
NIP. 197911132005011001

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 sepengetahuan 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.

Yogyakarta,.....

Akhmad Fakhrurozi

Motto



- ” Wahai orang-orang yang beriman jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”
(QS Al Baqarah [2] ayat 153)

- ” Ketidakbisaan hanya dimiliki orang-orang yang gagal. Tidak pernah ada kata tidak bisa, walau harus sejuta kali mencoba.”
(Kata bijak)

- ”Kegagalan adalah sebuah peristiwa, jangan menganggap semua persoalan sebagai masalah hidup atau mati, kesulitan datang membuat kita untuk berfikir.”
(Promod batra)

Kupersembahkan

Kepada :

Ayah dan Ibu Tercinta

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH KOMPONEN DAN SETTING
PENGAPIAN TERHADAP KINERJA MOTOR 4-LANGKAH 160 cc BERBAHAN BAKAR
CAMPURAN PREMIUM ETANOL DENGAN KANDUNGAN ETANOL 5%**

INTISARI

**Akhmad Fakhrurozi
20100130020**

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 dan *timing* pengapian. Data yang didapat dari penelitian ini adalah daya, torsi 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 2000-10.000 rpm, metode ini digunakan untuk pengambilan data daya dan torsi. Sedangkan metode *throttle* per rpm yaitu dimulai dari putaran 2000 sampai 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 timing* non-standar sedangkan posisi terendah dari hasil pengujian torsi dan daya dihasilkan dari CDI *racing timing* standar. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar terlihat bahwa pada CDI *racing* konsumsi bahan bakarnya lebih boros dibandingkan dengan CDI standar.

Kata Kunci: *Setting* Pengapian, Variasi *timing* pengapian, Campuran bahan bakar etanol 5%, daya (P), torsi (T), konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f).

**STUDY EXPERIMENTAL ON THE EFFECT OF IGNITION COMPONENTS AND SETTING
PERFORMANCE MOTOR 160 CC 4-STEP FUELED PREMIUMS MIXED WITH ETHANOL
CONTENT VOLUME 5%**

ABSTRACT

Akhmad Fakhrurozi

Alternative fuels that could potentially be used as a fuel is ethanol. The use of ethanol cannot be directly applied to the vehicle's engine, but it can be made by mixing ethanol with other fuels such as premium. When a mixture of gasoline and ethanol fuel composition is appropriate, as well as the ignition is good, it will provide maximum results combustion engine vehicles.

This research method uses a standard motor with a variety of fuel and ignition timing. The data obtained from this study is the power, torque and fuel consumption (\dot{m}_f). Instrument used in this study is the dynamometer. The data retrieval methods are spontaneous throttle that is start from 2000 to 10000 (rpm), this method is used for power and data retrieval torque. While the methods rpm throttle per lap was starting from 2000 to 10,000 (rpm), with 1000 (rpm) increment on each test for data retrieval fuel consumption (\dot{m}_f).

The results of the testing that has been done, it found that the highest torque and engine power resulting from CDI racing non-standard timings, while the lowest position of the test results generated torque and power of CDI racing standard timings. To test the fuel consumption is seen that the CDI racing more wasteful fuel consumption compared to a standard CDI.

Keywords: *Ignition Setting, ignition timing variation, Fuel Mixture 5% ethanol, power (P), torque (T), and fuel consumption (\dot{m}_f)*

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 komponen dan *setting* pengapian pada motor 4 langkah berbahan bakar campuran premium etanol dengan kandungan etanol 5%. 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. Teddy Nurcahyadi, S.T, M.Eng., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian.
3. Wahyudi, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membantu membimbing 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 matrial maupun doanya.
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. Amin.

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

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, April 2014

Penyusun

Akhmad Fakhrurozi

20100130020

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I . PENDAHULUAN	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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Sistem Bahan bakar	6
2.2.2. Sistem pengapian	7
2.2.2.1. Sistem pengapian konvensional	8
2.2.2.2. Sistem pengapian <i>electric</i> (CDI)	8
2.3. Komponen sistem pengapian	9
2.3.1. Generator	9
2.3.2. Baterai	9
2.3.3. Pulser	10
2.3.4. Pemutus arus	11

2.3.5. Kondensator	12
2.3.6. Koil pengapian	13
2.3.7. CDI	15
2.3.8. Busi.....	16
2.4. Pengaruh pengapian	16
2.5. Bahan bakar.....	17
2.5.1. Premium	17
2.5.2. Bahan bakar alternatif	19
2.5.2.1. Etanol	19
2.6. Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi bahan bakar spesifik	20
2.6.1. Torsi	20
2.6.2. Daya	21
2.6.3. Konsumsi bahan bakar spesifik	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Tempat Penelitian.....	24
3.2. Alat dan Bahan	24
3.2.1. Bahan Penelitian	24
3.2.2. Alat Penelitian.....	24
3.3. Diagram Alir Penelitian	29
3.4. Persiapan	31
3.5. Persiapan Modifikasi.....	31
3.6. Tahap pengujian	32
3.6.1. Pengujian Nyala api	32
3.6.1. Pengujian Daya dan Torsi	32
3.6.2. Pengujian Konsumsi Bahan bakar	33
3.7. Parameter yang diperhitungkan dalam perhitungan.....	33
3.8. Skema dan Alat uji	34
3.8.1. Skema dan alat uji Daya dan Torsi Motor	34
3.8.2. Prinsip kerja alat uji	34
3.9 Metode Pengujian.....	35
3.9.1. Metode <i>throttle</i> spontan	35

3.9.2. Metode <i>throttle</i> per rpm	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Perhitungan	36
4.2. Perbandingan Torsi, Daya dan konsumsi Bahan bakar Spesifik .	37
4.2.1. Torsi	37
4.2.2. Daya	40
4.2.3. Konsumsi Bahan bakar	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan	45
3.7. Saran.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema sistem penyaluran bahan bakar.....	7
Gambar 2.2 Baterai.....	10
Gambar 2.3 Pulser.....	10
Gambar 2.4 Platina.....	11
Gambar 2.5 CDI pemutus arus.....	12
Gambar 2.6 Kondensor.....	12
Gambar 2.7 Koil.....	13
Gambar 2.8 Koil DC.....	14
Gambar 2.9 Koil AC.....	14
Gambar 2.10 Konstruksi CDI.....	15
Gambar 2.11 Konstruksi busi.....	16
Gambar 2.12 Alat tes prestasi motor bakar.....	21
Gambar 3.1 Honda Mega Pro 160 cc.....	24
Gambar 3.2 CDI BRT I-Max 24 step <i>programer</i>	26
Gambar 3.3 Dyamometer.....	27
Gambar 3.4 Tachometer.....	28
Gambar 3.5 Burret.....	28
Gambar 3.6 Flow chart pengujian daya dan torsi.....	29
Gambar 3.7 Flow chart pengujian konsumsi bahan bakar.....	30
Gambar 3.8 Skema alat uji daya dan torsi motor (<i>dynotest</i>).....	34
Gambar 4.1 Grafik perbandingan torsi pada mesin standar.....	37
Gambar 4.2 Gambar perbedaan api pada CDI racing dan CDI standar.....	39
Gambar 4.3 Grafik perbandingan daya pada mesin standar.....	40
Gambar 4.4 Gambar perbedaan api pada CDI racing dan CDI standar.....	32
Gambar 4.5 Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap (<i>mf</i>).....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Premium	18
Tabel 2.2. Spesifikasi Etanol	20

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium murni pertama.
- LAMPIRAN 2.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium murni ke dua.
- LAMPIRAN 3.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium murni ke tiga.
- LAMPIRAN 4.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% pertama.
- LAMPIRAN 5.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% ke dua.
- LAMPIRAN 6.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% ke tiga.
- LAMPIRAN 7.** Tabel percobaan CDI *racing timing* standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% pertama.
- LAMPIRAN 8.** Tabel percobaan CDI *racing timing* standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% ke dua .
- LAMPIRAN 9.** Tabel percobaan CDI *racing timing* standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% ke tiga.
- LAMPIRAN 10.** Tabel percobaan CDI *racing optimum* berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% pertama.
- LAMPIRAN 11.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% ke dua.
- LAMPIRAN 12.** Tabel percobaan CDI standar berbahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5% ke tiga.
- LAMPIRAN 13.** Data konsumsi bahan bakar CDI standar dengan bahan bakar premium murni.
- LAMPIRAN 14.** Data konsumsi bahan bakar CDI standar dengan bahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5%..

LAMPIRAN 15. Data konsumsi bahan bakar CDI *racing timing* standar dengan bahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5%..

LAMPIRAN 16. Data konsumsi bahan bakar CDI *racing optimum* dengan bahan bakar premium etanol dengan kandungan etanol 5%..

LAMPIRAN 17. Tabel pengapian CDI BRT I-MAX 24 STEP