

**PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI 3 JENIS BUSI
TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN
KINERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH HONDA BLADE
110 CC BERBAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTAMAX 95
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :
ERLANGGA BAGUS FIANDRY
2012 013 0228**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2016**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Erlangga Bagus Fiandry**

NIM : **2012 013 0228**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: **“PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI 3 JENIS BUSI TERHADAP KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH HONDA BLADE 110 CC BERBAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTAMAX 95”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya tiruan atau jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sesadar-sadarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik apabila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 01 Desember 2016

Yang menyatakan,

Erlangga Bagus Fiandry

NIM. 2012 013 0228

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS. Al-Insyirah,6-8)

“Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (QS. Al-mujadilah 11)

“Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia.” (Nelson Mandela)

“Memulai dengan penuh keyakinan.”

“Menjalankan dengan penuh keikhlasan.”

“Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.”

“Jadilah diri sendiri dan jangan takut untuk melangkah, karena sebesar apapun jaraknya pasti selalu dimulai dengan langkah pertama.”

“ If you fall a thousand times, stand up millions of times because you don't know how close you're to success.”

“Don't put off doing a job because nobody knows whether we can meet tomorrow or not.”

“All the impossible is possible for those who believe !”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. **Ayah dan Ibuku tercinta, Suparlan, S.H. dan Erma Wahyuningsih, S.H.**, Terima kasih atas support-nya baik materil maupun non-materil, bimbingan, kasih sayang, kesabaran, kepercayaan selama ini, sehingga aku mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga dimasa depan kelak aku dapat berguna dan membuatmu bangga.
2. **Falia Keysya Adkharizka**, adikku yang telah memberikan motivasi untuk sukses semuda mungkin, saya harap kamu lebih sukses daripada saya saat ini, semoga kamu bisa meraih apa yang kamu cita-citakan.
3. **Keluarga Besar**, yang memberikan saran, support dan do'a nya. Sehingga Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.
4. **Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. dan Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T.** Selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terimakasih atas bimbingan, saran, dan nasihat bapak selama ini yang telah sabar dan selalu membantu sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai selesai.
5. **Wahyudi, S.T., M.T.** Selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
6. **Abdul Rahman, S.T., Banu Dwi Setiawan, Yosa Wahyu Saputra, Ricky Eko Julianto, Sumardi, Wawan Hartanto, S.T., Taufik Wahyudi, S.T., Ahmad Faz Fero, Ahmad Yulizal, Muhammad Ali Nurdin, dan Yoganis Al-Ayubi** yang bersedia motornya digunakan untuk penelitian Tugas Akhir ini.
7. **Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2012 khususnya kelas D**, kelas paling akhir di tahun itu dan semua angkatan yang selalu memberi dukungan satu sama lain "**M Forever**".
8. Semua pihak yang telah mendukung penelitian ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu saya ucapkan terima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
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
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1. Pengertian Motor Bakar	8
2.2.2. Prinsip Kerja Motor Bakar Torak	10
2.2.3. Siklus Termodinamika	11
2.2.4. Sistem Kerja Motor Bakar	12
2.2.4.1. Motor Bensin 4 Langkah	12
2.2.4.2. Motor Bensin 2 Langkah	14
2.2.5. Sistem Pengapian	16

2.2.5.1. Baterai	16
2.2.5.2. CDI	17
2.2.5.3. Koil Pengapian	18
2.2.5.4. Busi	19
2.2.6. Proses Pembakaran	21
2.2.7. Bahan Bakar	23
2.2.7.1. Premium	23
2.2.7.2. Pertalite	23
2.2.7.3. Pertamax	24
2.2.7.4. Pertamax 95	24
2.2.8. Angka Oktan	25
2.2.9. Parameter Performa Mesin dan Emisi	25
2.2.9.1. Torsi	26
2.2.9.2. Daya	26
2.2.9.3. Konsumsi Bahan Bakar	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat Penelitian	28
3.1.1. Bahan Penelitian	28
3.1.2. Alat Penelitian	36
3.2. Tempat Penelitian.....	41
3.3. Diagram Alir Penelitian	42
3.3.1. Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api	42
3.3.2. Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi	44
3.3.3. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	46
3.4. Persiapan Pengujian	48
3.5. Tahap Pengujian.....	48
3.5.1. Pengujian Percikan Bunga Api Busi	48
3.5.2. Pengujian Daya dan Torsi	49
3.5.3. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	50

3.6. Skema Alat Uji.....	51
3.6.1. Skema Alat Uji Daya Motor	51
3.7. Prinsip Kerja Alat Uji	52
3.8. Metode Pengujian	52
3.9. Metode Pengambilan Data	53
3.10. Metode Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar	53

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi	54
4.2. Hasil Pengujian Kinerja Mesin	57
4.2.1. Torsi	57
4.2.2. Daya	63
4.2.3. Perbandingan Nilai Torsi dan Daya Pada Spesifikasi Motor Dengan Hasil Penelitian	70
4.2.4. Konsumsi Bahan Bakar	71
4.3. Perhitungan.....	73
4.4. Perbandingan Hasil Pengujian Karakteristik Percikan Bunga Api Dengan Pengujian Kinerja Mesin	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Hasil pengujian *Dynotest* Busi DENSO *Standard* Berbahan Bakar Premium.
- Lampiran 2.** Hasil pengujian *Dynotest* Busi NGK *Platinum* Berbahan Bakar Premium.
- Lampiran 3.** Hasil pengujian *Dynotest* Busi DURATION *Double Iridium* Berbahan Bakar Premium.
- Lampiran 4.** Hasil pengujian *Dynotest* Busi DENSO *Standard* Berbahan Bakar Pertamina 95.
- Lampiran 5.** Hasil pengujian *Dynotest* Busi NGK *Platinum* Berbahan Bakar Pertamina 95.
- Lampiran 6.** Hasil pengujian *Dynotest* Busi DURATION *Double Iridium* Berbahan Bakar Pertamina 95.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram P vs v dari Siklus <i>Otto</i> Volume Konstan	11
Gambar 2.2.	Skema Gerakan Torak 4 Langkah	13
Gambar 2.3.	Skema Gerakan Torak 2 Langkah	14
Gambar 2.4.	Konstruksi Baterai	17
Gambar 2.5.	Sirkuit Sistem Pengapian CDI dengan Arus DC	18
Gambar 2.6.	Koil Pengapian Tipe Moulded	19
Gambar 2.7.	Konstruksi Busi	20
Gambar 2.8.	<i>Colour Temperature Chart</i>	21
Gambar 2.9.	Grafik Tekanan vs Sudut Engkol	22
Gambar 3.1.	Sepeda Motor Honda Blade 110 CC ..	30
Gambar 3.2.	Baterai	31
Gambar 3.3.	CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>)	31
Gambar 3.4.	Koil (<i>Ignition Coil</i>)	32
Gambar 3.5.	3 Jenis Busi	33
Gambar 3.6.	Busi <i>Standard</i> (DENSO U20EPR9)	33
Gambar 3.7.	Busi <i>Platinum</i> (NGK CPR8EAGP-9)	34
Gambar 3.8.	Busi <i>Double Iridium</i> (DURATION 071Z)	35
Gambar 3.9.	Bahan Bakar Bensin	35
Gambar 3.10.	Alat Penguji Percikan Bunga Api	36
Gambar 3.11.	<i>Tachometer</i>	37
Gambar 3.12.	Kamera Casio Exilim	38
Gambar 3.13.	<i>Dynamometer</i>	38
Gambar 3.14.	<i>Personal Computer</i>	39
Gambar 3.15.	<i>Burret</i>	40
Gambar 3.16.	Tangki Mini	40
Gambar 3.17.	<i>Stopwatch</i>	41
Gambar 3.18.	Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api Pada Busi	42
Gambar 3.19.	Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya	44
Gambar 3.20.	Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	46

Gambar 3.21. Skema Alat Uji Daya Motor	51
Gambar 4.1. Percikan Bunga Api Busi	55
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Torsi dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK <i>Platinum</i> , dan DURATION <i>Double Iridium</i> , Menggunakan Bahan Bakar Premium	60
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Torsi dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK <i>Platinum</i> , dan DURATION <i>Double Iridium</i> , Menggunakan Bahan Bakar Pertamina 95	60
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Torsi Pada Busi Denso <i>Standar</i> Dengan Variasi 2 jenis Bahan Bakar	62
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Torsi Pada Busi NGK <i>Platinum</i> Dengan Variasi 2 jenis Bahan Bakar	62
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Torsi Pada Busi DURATION <i>Double Iridium</i> Dengan Variasi 2 jenis Bahan Bakar	63
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Daya dengan Variasi 3 jenis busi, Busi DENSO Standar, NGK <i>Platinum</i> , dan DURATION <i>Double Iridium</i> , Menggunakan Bahan Bakar Premium	66
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Daya dengan Variasi 3 Jenis Busi, Busi DENSO Standar, NGK <i>Platinum</i> , dan DURATION <i>Double Iridium</i> , Menggunakan Bahan Bakar Pertamina 95	66
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Daya Pada Busi DENSO <i>Standar</i> Dengan Variasi 2 jenis Bahan Bakar	68
Gambar 5.0. Grafik Perbandingan Daya Pada Busi NGK <i>Platinum</i> Dengan Variasi 2 jenis Bahan Bakar	69
Gambar 5.1. Grafik Perbandingan Daya Pada Busi DURATION <i>Double Iridium</i> Dengan Variasi 2 jenis Bahan Bakar	69
Gambar 5.2. Grafik Perbandingan Volume Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi 3 jenis busi yaitu busi DENSO Standar, NGK <i>Platinum</i> , dan DURATION <i>Double Iridium</i> Menggunakan Bahan Bakar Premium dan Pertamina 95	72

Gambar 5.3. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi
3 jenis busi yaitu busi DENSO Standar, NGK *Platinum*, dan
DURATION *Double Iridium* Menggunakan Bahan Bakar
Premium dan Pertamax 95 75

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Dengan Variasi 3 Jenis Busi	56
Tabel 4.2. Perbandingan Nilai Torsi Dengan Variasi 3 Jenis Busi Berbahan Bakar Premium	57
Tabel 4.3. Perbandingan Nilai Torsi Dengan Variasi 3 Jenis Busi Berbahan Bakar Pertamina 95	58
Tabel 4.4. Perbandingan Nilai Daya Dengan Variasi 3 Jenis Busi Berbahan Bakar Premium	64
Tabel 4.5. Perbandingan Nilai Daya Dengan Variasi 3 Jenis Busi Berbahan Bakar Pertamina 95	65
Tabel 4.6. Perbandingan Nilai Torsi dan Daya	70
Tabel 4.7. Data Konsumsi Bahan Bakar Menggunakan Bensin Premium	71
Tabel 4.8. Data Konsumsi Bahan Bakar Menggunakan Bensin Pertamax 95	71
Tabel 4.9. Data Konsumsi Bahan Bakar Menggunakan Bensin Premium	74
Tabel 5.0. Data Konsumsi Bahan Bakar Menggunakan Bensin Pertamax 95	74
Tabel 5.1. Perbandingan Hasil Pengujian Percikan Bunga Api dengan Hasil Pengujian Kinerja Mesin	76

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

km/L	= kilometer per liter.
N.m	= Newton meter.
HP	= <i>Horse Power</i> (tenaga kuda).
RON	= <i>Research Octane Number</i> (angka oktan).
CDI	= <i>Capacitor Discharge Ignition</i> .
CO	= <i>Carbon Monokside</i> .
rpm	= rotasi per menit.
kg/kWh	= kilogram per kilowatt hours.
kg/m ²	= kilogram per meter persegi.
kg/m ³	= kilogram per meter kubik.
kg/cm ²	= kilogram per sentimeter persegi.
m/s	= meter per sekon.
°C	= derajat celcius.
ICE	= <i>Internal Combustion Engine</i> .
ECE	= <i>External Combustion Engine</i> .
TMA	= Titik Mati Atas.
TMB	= Titik Mati Bawah.
V	= Volt.
kV	= kilovolt.
mm	= milimeter.
%	= persen.
TEL	= <i>Tetra Ethyl Lead</i> .
Kgf	= <i>kilogram force</i> .
Kgf.m	= <i>kilogram force meter</i> .
kW	= kilowatt.
K _{bb}	= Konsumsi Bahan Bakar.
s	= jarak.
v	= volume.

DC	= <i>Directing Current</i> (arus searah).
Ah	= <i>ampere hours</i> .
fps	= <i>frame per sekon</i> .
K	= Kelvin.
P	= tekanan.