

**KAJIAN EXPERIMENTAL TENTANG MESIN STANDART 135 CC DAN  
MESIN BORE-UP 150 CC 4 LANGKAH DENGAN VARIASI BAHAN  
BAKAR PERTAMAX OKTAN 92 DAN SHELL SUPER OKTAN 92**

**SKRIPSI**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata**

**S-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun oleh :**

**M. Nur Muslim**

**20140130079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**Kajian Experimental tentang Mesin Standart 135 cc dan Mesin Bore-Up 150 cc 4 Langkah dengan Variasi Bahan Bakar Pertamina Oktan 92 dan Shell Super Oktan 92**

*The Exprimental study about 4 steps standard engine 135 CC and bore up 150 CC with Pertamina oktan 92 and super Shell oktan 92*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**M. Nur Muslim**

**20140130079**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal, 24 Juli 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

**Dr. Ir. Sudarja M.T**

**Thoharudin, S.T., M.T**

NIK. 19620904 200104 123050

NIK. 19870410 201604 123097

Penguji

**Dr. Wahyudi, S.T., M.T.**

NIK. 19700823 199702 123032

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Tanggal : 15 Agustus 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY



**Berli Paripurna Kaniel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.**

NIK. 19740302 200104 123049

## PERNYATAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Nur Muslim

Nim : 20140130079

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: **“Kajian Exprimental Tentang Mesin Standar 135 cc dan Mesin Bore Up 150 cc 4 Langkah dengan Variasi Bahan Bakar Pertamina dan Shell Super Oktan 92”** adalah asli hasil karya sendiri 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.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun, serta bersedia mendapat sanksi dari akademik bila kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 15 - 08 - 2018



M. Nur Muslim

20140130079

## **HALAMAN MOTTO**

“Kemuliaan seseorang adalah agamanya, harga dirinya adalah akalnya, sedangkan ketinggian kedudukannya adalah akhlaknya”

“Ketekunan adalah kunci dari kesuksesan seseorang untuk melalui rintangan yang besar dan kecil untuk menuju keberhasilan”

**(Penulis)**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Bismillahirrohmanirrohim, alhamdulillah puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat, hidayah serta petunjuk-Nya, skripsi ini dapat saya selesaikan.

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, atas segala kesabaran, penantian yang tidak sebentar, serta perjuangan yang tidak mudah, skripsi ini dapat saya selesaikan dengan baik, oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan untuk beberapa orang yang selalu mendukung dan membantu saya sebagai berikut:

1. Kedua orang tua penulis yaitu: Bapak tercinta “ Yuswandi” dan ibu tercinta “Legiati”, serta kepada kedua saudara laki-laki dan perempuan saya yaitu “Budianto, Ahmad Fauzy, Nurul Aida” selaku adek kandung saya dan keluarga besar saya yang selalu mensupport serta memberi dukungan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi saya.
2. Kepada dosen pembimbing 1 bapak D.r. Ir. Sudarja, M.T yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan tugas akhir saya dan dalam pengujian saya.
3. Kepada dosen pembimbing 2 bapak Thoharuddin S.T., M.T. yang telah membimbing dan membantu saya dalam penulisan dan pengujian skripsi saya.
4. Kepada keluarga pendrong atas dukungan serta bantuan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
5. Kepada Fitrah Ayati teman terdekat penulis yang selalu membantu dan memberikan motivasi agar penulis semangat kembali untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## INTISARI

Balapan membutuhkan performa mesin yang besar. proses untuk meningkatkan performa mesin adalah memperbesar volume silinder (*bore up*). *bore up* bertujuan menaikkan rasio kompresi dan konsumsi bahan bakar akan semakin besar serta mengakibatkan torsi dan daya akan naik, agar tidak terjadi knocking pada proses pembakaran, penggunaan jenis bahan bakar harus disesuaikan.

Metode penelitian yang digunakan adalah pengujian terhadap 2 kondisi mesin yaitu mesin standar dan mesin *bore up* dengan memvariasikan jenis bahan bakar yang digunakan dengan oktan 92. Pengambilan data torsi dan daya dengan metode *throttle* spontan yakni dimulai dari 4000 rpm sampai batas maksimum pada mesin. Selain pengukuran torsi dan daya, dilakukan pengukuran konsumsi bahan bakar yang digunakan pada kedua kondisi mesin dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan Shell super beroktan 92. Pengambilan datanya dengan uji jalan sepanjang 5 km dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam.

Hasil pengujian diperoleh torsi terbesar pada mesin *bore up* yaitu 13,708 N.m pada 6500 rpm sedangkan pada mesin standar sebesar 12,632 N.m pada 6000 rpm dengan bahan bakar pertamax. Untuk daya tertinggi 13,82 HP pada 8750 rpm dengan kondisi mesin *bore up* dengan bahan bakar shell super, sedangkan kondisi mesin standar sebesar 12,02 HP pada 7250 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar paling sedikit di dapat dengan bahan bakar pertamax sebesar 0,24 ml/s dengan kondisi mesin standar sedangkan pada mesin *bore up* sebesar 0,27 ml/s. Untuk rasio kompresi didapat mesin standar 10,9 : 1 sedangkan mesin *bore up* 12,1 : 1.

**Kata kunci : *bore up, knocking, pertamax, shell super, rasio kompresi***

## ABSTRACT

Racing needs a huge engine perform. In the process of increasing engine perform is maximizing the cylinder volume (bore up). Bore up used to increase the compression ratio and fuel consumption would be more huge also causing the torque and the energy will increase, so as not to be knocking on the burning process, the use of fuel must be appropriate.

The research methodology used testing of two mechines condition was standard mechine and bore up mechine with varied the fuel that used with 92 octane. The data collection of torque and energy used *throttles* pontan method were begin from 4000 rpm until maximum engine limit. Beside the torque and energy measurement, it did the consumption fuel measurement that used by both mechines condition with pertamax and super Shell octane 92 fuel. The data collection used 5 kilometers road testing with speed 40 km/hours.

The result was the biggest torque of bore up mechine was 13,708 N.m in 6500 rpm while on the standard mechine was 12,632 N.m in 6000 rpm with pertamax fuel. For the highest energy 13,82 HP in 8750 rpm on bore up mecine condition with shell super fuel , while the condition standard mechine in the amount of 12,02 HP in 7250 rpm. For the slightly fuel consumption on pertamax fuel was 0,24 ml/s. For the ratio compression was got 10,9 : 1 on standard mechine while bore up mechine 12,1: 1.

**Keywords:** *bore up, knocking, pertamax, shell super, compression ratio*

## KATA PENGANTAR



Bismillahirrohmanirohim, Alhamdulillahirobbil'alamin, puja dan puji syukur atas berkat rahmat dan hidayah Allah SWT sehingga tugas akhir dengan judul “Kajian *Experimental* Tentang Mesin Standar 135 cc dan Mesin *Bore Up* 150 cc 4 Langkah dengan Variasi Bahan Bakar Pertamina Oktan 92 dan Shell Super Oktan 92” dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan kali ini, penulis mengungkapkan rasa terima kasih yang sangat, atas berkat bimbingan, arahan, bantuan dan doa yang telah diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng Sc, selaku Kepala prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T dan Bapak Thoharudin, S.T.,M.T sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Wahyudi, S.T., M.T. yang telah bersedia sebagai penguji dalam pendadaran serta memberikan kritik serta saran kepada penulis.
4. Seluruh dosen dan karyawan Teknik mesin yang telah memberikan dukungan dan pelayanan yang sangat baik selama dari awal kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Kedua orang tua yang telah mendidik, memberi dukungan, membiayai dan selalu mendoakan penulis.
6. Kedua kakak penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi dan doa kepada penulis.
7. Kepada keluarga pendrong dan seluruh teman Kelas B Mesin 2014 serta seluruh mahasiswa Teknik Mesin yang telah membantu penulis selama perkuliahan.



8. Kepada Fitrah Ayati teman terdekat penulis yang selalu membantu dan memberikan motivasi agar penulis semangat kembali untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penyusun mengharapkan masukan dan kritik serta saran selama penyusunan berlangsung. Namun demikian, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna, Untuk itu penyusun mengharapkan timbal balik dari berbagai pihak demi penyempurnaan di masa - masa yang akan datang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 2018

M. Nur Muslim  
(20140130079)



## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN MOTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
INTISARI .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Landasan Teori .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 Motor Bakar.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Siklus Termodinamika .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.3 Proses Pembakaran .....</b>	<b>12</b>

2.2.4	Sistem Pengapian .....	13
2.2.5	Bahan Bakar .....	14
2.2.6	Dynometer .....	19
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1	Bahan Penelitian .....	23
3.2	Alat Penelitian.....	28
3.3	Tempat Penelitian dan Pengujian .....	32
3.4	Diagram Alir penelitian .....	33
3.5	Persiapan Pengujian.....	38
3.6	Tahap Pengujian.....	39
3.7	Skema Alat Penelitian.....	41
3.8	Metode Pengujian dan Pengambilan Data Daya dan Torsi.....	44
3.9	Metode Pengujian dan Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar .	44
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1	Konsumsi Bahan Bakar (ml/s).....	45
4.2	Kapasitas Mesin (cc).....	47
4.3	Volume Sisa Ruang Bakar .....	48
4.4	Rasio Kompresi.....	48
4.5	Torsi (N.m) .....	49
4.6	Daya (HP) .....	51
4.7	Jarak Tempuh Kendaran (km/l) .....	53
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja motor 4 langkah .....	8
Gambar 2.2 Diagram P dan V dari siklus otto .....	9
Gambar 2.3 Diagram P dan V dari siklus diesel .....	10
Gambar 2.4 Siklus gabungan .....	11
Gambar 2.5 Alur sistem pengapian dengan CDI arus DC .....	14
Gambar 2.6 Rasio kompresi .....	21
Gambar 3.1 Sepeda Motor Yamaha Jupiter MX 135 cc .....	23
Gambar 3.2 Piston standar Yamaha Jupiter MX.....	25
Gambar 3.3 Piston <i>racing</i> 57 mm .....	25
Gambar 3.4 Blok silinder Yamaha Jupiter MX .....	26
Gambar 3.5 Pertamina.....	27
Gambar 3.6 Shell super .....	28
Gambar 3.7 Dynometer .....	28
Gambar 3.8 <i>Personal</i> komputer .....	29
Gambar 3.9 Buret .....	30
Gambar 3.10 Corong Minyak .....	30
Gambar 3.11 Tangki Mini.....	31
Gambar 3.12 <i>Tire Pressure</i> meter .....	31
Gambar 3.13 Gelas ukur .....	32
Gambar 3.14 Flowchart pengujian daya dan torsi .....	33
Gambar 3.15 Flowchart pengujian daya dan torsi (lanjutan 1).....	34
Gambar 3.16 Flowchart pengujian daya dan torsi (lanjutan 2).....	35
Gambar 3.17 Flowchart pengujian konsumsi bahan bakar .....	36
Gambar 3.18 Flowchart pengujian konsumsi bahan bakar (lanjutan 1).....	37
Gambar 3.19 Flowchart pengujian konsumsi bahan bakar (lanjutan 2).....	38
Gambar 3.20 <i>Dynometer</i> .....	39
Gambar 3.21 Posisi sepeda motor di <i>dynometer</i> .....	40

Gambar 3.22 Pengujian daya dan torsi .....	40
Gambar 3.23 Skema alat penelitian .....	41
Gambar 4.1 Grafik konsumsi bahan bakar.....	45
Gambar 4.2 Grafik putaran mesin (rpm) dan torsi (N.m) .....	50
Gambar 4.3 Grafik putaran mesin (rpm) dan Daya (HP).....	51
Gambar 4.4 Grafik jarak tempuh kendaraan .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Angka Oktan Untuk Bahan Bakar (Ivan, 2016).....	15
Tabel 2.2 Spesifikasi Pertamax (Pertamina, 2012) .....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Shellsuper (Sejahtera Oil, 2016).....	18
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Bensin 4 Langkah 135 cc (Yamaha, 2018) .....	24
Tabel 3.2 Nilai Kalor dan Viskositas Bahan Bakar Pertamax .....	27
Tabel 3.3 Nilai Kalor dan Viskositas Bahan Bakar Shell Super.....	28
Tabel 3.4 Spesifikasi Dynometer .....	29
Tabel 3.5 Tabel Kondisi Diagram Alir Penelitian .....	33
Tabel 4.1 Konsumsi Bahan Bakar (ml/s) .....	45
Tabel 4.2 Jarak Tempuh Kendaraan (km/l).....	54