

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH PENGGUNAAN  
KNALPOT RACING TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN DUA  
LANGKAH SILINDER TUNGGAL**

Disusun Oleh:

**IDO GARNIDA  
NIM : 20070130018**

Dosen

bing II

**Ir. S  
NI**

**yadi, S.T.  
3053**

**Wahyudi, S.T., M.T.  
NIK. 123032**

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Pada Tanggal ..... 2012

Mengesahkan  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli 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 daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2012

**IDO GARNIDA**



## MOTTO



*“Jadikanlah sabar dan Sholat sebagai penolongmu dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusu”*  
(QS. Al-Baqoroh: 45)

*“Waktu tidak akan berkembang baik, tidak memanjang, tidak berhenti, tidak kembali ke belakang dan terus berjalan kedepan. Penyia-nyiaan waktu berarti penyia-nyiaan kehidupan, apa saja yang telah hilang dapat dicari kecuali waktu. (Awadh bin Muhammad Al-Qarni)*

*“Jangan terlalu larut dan percaya pada fatamorgana hidup, karena yang ada hanyalah tiada”*

*“Kejeniusan terdiri dari 1% bakat dan 99% kerja keras”*

*“Hidup hanya sekali. Jika dijalankan dengan benar, sekali saja sudah cukup”*

*“Masa depan adalah apa yang kita kerjakan hari ini, keberhasilan adalah mendapatkan apa yang kita inginkan dan kebahagiaan adalah menyukai apa yang kita dapatkan yang tidak pernah lahir dari kebetulan”*

*“Sesungguhnya sesudah ada kesulitan itu ada kemudahan”*  
(QS. Alam Nasrah: 5)

## KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan tugas akhir dengan judul “Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Penggunaan Knalpot Racing Terhadap Kinerja Motor Bensin Dua Langkah Silinder Tunggal” dapat diselesaikan dengan baik. Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat utama untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) Teknik Mesin pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sudarja, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
3. Bapak Wahyudi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, kritik dan saran.

4. Staff Pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Ayahanda, Ibunda dan Segenap keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan, selalu memberikan dorongan semangat, kasih sayang, materi, dengan penuh kesabaran.
6. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini.

Penyusun sangat menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih kurang dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun supaya dalam penyusunan laporan berikutnya dapat menjadi lebih sempurna.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<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 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Pengertian Motor Bakar .....	8
2.2.2 Siklus Termodinamika .....	11
2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar .....	12
2.2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah .....	13
2.2.3.2 Motor Bensin 2 Langkah .....	18
2.2.4 Bagian Utama Motor Bakar .....	20
2.2.4.1 Blok Silinder ( <i>Silinder Barrel</i> ) .....	20

2.2.4.2 Kepala Silinder ( <i>Silinder Head</i> ) .....	21
2.2.4.3 Torak ( Piston – Zuiger ) .....	22
2.2.4.4 Cincin Torak ( <i>Piston Ring</i> ).....	23
2.2.4.5 Pena Torak .....	24
2.2.4.6 Batang Pengerak( <i>Crankshaft</i> ).....	25
2.2.4.7 Poros Engkol ( <i>Conneting rod</i> ).....	25
2.2.4.8 Bak Mesin ( <i>Crankcase</i> ) .....	26
2.2.4.9 Karburator.....	27
2.2.4.10 Knalpot ( <i>Muffer</i> ) .....	27
2.2.5 Sistem Pembakaran .....	29
2.2.6 Sistem pengapian .....	30
2.2.6.1 Sistem Pengapian Konvesional.....	30
2.2.6.1.1 Sistem Pengapian Magnet .....	30
2.2.6.1.2 Sistem Pengapian Baterai .....	31
2.2.6.2 Sistem Pengapian Elektronik.....	33
2.2.7 Koil Pengapian ( <i>Ignition Coil</i> ).....	35
2.2.8 CDI ( <i>Capasitor Discharge Ignition</i> ).....	37
2.2.9 Busi .....	39
2.2.10 Metode Perhitungan dan Prestasi Mesin .....	41
2.2.11 Torsi dan Daya Poros .....	42
2.2.12 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik .....	43
2.2.13 Efisiensi Bahan Bakar dan Efisiensi Panas .....	44
2.2.14 <i>Water Brake Dynamometer</i> .....	45
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>49</b>
3.1 Tempat Penelitian .....	49
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	49
3.2.1 Bahan Penelitian.....	49

3.2.2 Alat Penelitian .....	53
3.3 Diagram Alir .....	55
3.4 Persiapan pengujian .....	57
3.5 Tempan dan Waktu Pengujian .....	57
3.6 Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan .....	58
3.7 Skema Alat Uji.....	59
3.8 Metode Pengujian .....	60
3.8.1 Tahapan Persiapan .....	60
3.8.2 Pengambilan Data .....	61
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>62</b>
4.1 Analisis Data Hasil Pengujian.....	63
4.2 Hasil Pengujian Torsi, Daya dan SFC.....	64
4.2.1 Hasil Pengujian Torsi.....	65
4.2.2 Hasil Pengujian Daya.....	70
4.2.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	72
4.2.3.1 Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar ( <i>mf</i> ).....	72
4.2.3.2 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik ( <i>SFC</i> ) .....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>80</b>
5.1 Kesimpulan .....	80
5.2 Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram P vs V dari Siklus Volume Konstan.....	11
Gambar 2.2 Gerakan Piston Pada Kerja Motor 4 Langkah.....	13
Gambar 2.3 Gerakan Piston Pada Kerja Motor 2 Langkah.....	13
Gambar 2.4 Skema Gerakan Torak 4 langkah .....	14
Gambar 2.5 Skema langkah hisap torak motor 4 langkah .....	14
Gambar 2.6 Skema langkah kompresi torak motor 4 langkah.....	15
Gambar 2.7 Skema Langkah Kerja (ekspansi) torak motor 4 langkah .....	16
Gambar 2.8 Skema Langkah Pembuangan torak motor 4 langkah.....	17
Gambar 2.9 Skema Gerakan Torak 2 Langkah.....	18
Gambar 2.10 Blok silinder Rx-King .....	20
Gambar 2.11 Silinder Head Rx-King.....	21
Gambar 2.12 Torak Rx-King .....	22
Gambar 2.13 Cincin Torak Rx-King.....	23
Gambar 2.14 Pena Torak Rx-King.....	24
Gambar 2.15 Batang Penggerak Dan Poros Engkol .....	25
Gambar 2.16 Bak mesin.....	26
Gambar 2.17 Karburator Rx-King .....	27
Gambar 2.18 Knalpot Standar Rx-King.....	28
Gambar 2.19 Rangkaian sistem pengapian magnet .....	30
Gambar 2.20 Rangkaian sistem pengapian dengan baterai.....	32
Gambar 2.21 Koil .....	36
Gambar 2.22 Koil DC .....	37
Gambar 2.23 Koil AC .....	37
Gambar 2.24 Macam-macam busi .....	40

Gambar 2.25 Busi .....	41
Gambar 2.26 <i>Water Brake Dynamometer</i> .....	46
Gambar 2.27 Cara Kerja <i>Water Brake Dynamometer</i> .....	47
Gambar 3.1 Karburator Keihin 28 mm .....	49
Gambar 3.2 CDI BRT <i>Digital Hyperband</i> .....	50
Gambar 3.3 Knalpot standar Rx King.....	51
Gambar 3.4 Model knalpot racing Ahau Racing product.....	51
Gambar 3.5 <i>Water Brake Dynamometer</i> .....	53
Gambar 3.6 Tachometer Digital.....	53
Gambar 3.7 Buret.....	54
Gambar 3.8 Stop watch .....	54
Gambar 3.9 <i>Flow chart</i> pengujian torsi, daya, SFC.....	56
Gambar 3.10 Skema peralatan pengujian.....	59
Gambar 4.1 Grafik putaran mesin terhadap torsi dengan kondisi mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot racing, mesin modifikasi knalpot standar, mesin modifikasi knalpot racing dan penggantian komponen karburator , CDI <i>racing</i> , knalpot <i>racing</i> .....	67
Gambar 4.2 Grafik putaran mesin terhadap daya dengankon disi mesin standard knalpot standar, mesin standar knalpot racing, mesin modifikasi knalpot standar dan mesin modifikasi knalpot racing penggantian karburator, CDI <i>racing</i> , dan knalpot racing .....	71
Gambar 4.3 Grafik putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar ( <i>mf</i> ) dengan kondisi mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot racing, mesin modifikasi knalpot standar dan mesin modifikasi knalpot racing penggantian komponen karburator, CDI <i>racing</i> , dan knalpot racing .....	75
Gambar 4.4 Grafik putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar <i>spesifik</i> (SFC) dengan kondisi mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot racing, mesin modifikasi knalpot standar dan mesin modifikasi knalpot racing penggantian komponen karburator, CDI <i>racing</i> , dan knalpot <i>modifikasi</i> .....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data hasil pengujian pada motor dua langkah .....	62
Tabel 4.2 Torsi terhadap putaran mesin .....	66
Tabel 4.3 Daya terhadap putaran mesin .....	70
Tabel 4.4 Perbandingan konsumsi bahan bakar ( <i>mf</i> ) .....	74
Tabel 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar <i>spesifik</i> (SFC) .....	77

## INTISARI

Berkembangnya teknologi dibidang otomotif, maka produk yang ditawarkan di pasaran juga semakin banyak jenisnya. Knalpot racing merupakan komponen yang banyak dijumpai di pasaran otomotif. Pemasangan knalpot racing dianggap menambah tenaga pada sepeda motor. Penggantian knalpot standar dengan knalpot racing diperkirakan tidak menunjukkan kinerja mesin yang signifikan. Oleh karena itu untuk menaikkan kinerja mesin perlu didukung dengan komponen lain yaitu CDI *racing* dan karburator. Berdasarkan keterangan diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai kajian eksperimental tentang pengaruh modifikasi knalpot racing terhadap kinerja motor bensin dua langkah silinder tunggal.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan motor bensin 2 langkah 135 cc dengan menggunakan alat uji water brake dynamometer, menggunakan bahan bakar bensin, data yang diambil adalah RPM mesin, gaya yang terukur pada water brake dynamometer, volume bahan bakar, waktu untuk menghabiskan bahan bakar. Pengujian dilakukan pada kondisi mesin standar, mesin standar knalpot racing, mesin modifikasi ( karburator dan CDI racing ), knalpot standar, mesin modifikasi ( karburator dan CDI racing ) knalpot racing. Pengujian dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, parameter yang dicari Torsi, Daya, konsumsi bahan bakar ( *mf* ) dan konsumsi bahan bakar spesifik ( SFC ).

Dari hasil pengujian diketahui, perbandingan pemakain mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot racing, mesin modifikasi ( karburator dan CDI racing ) knalpot standar, mesin modifikasi ( karburator dan CDI racing ) knalpot racing. Torsi puncak pada mesin modifikasi ( karburator dan CDI racing ) knalpot racing pada putaran 1024 sampai 7072 RPM. Pada putaran berikutnya sampai putaran 9081 RPM torsinya mengalami penurunan. Daya maksimum pada mesin modifikasi ( karburator dan CDI racing ) knalpot racing pada putaran 1024 sampai 9081 RPM. Untuk konsumsi bahan bakar ( *mf* ) dan SFC pada mesin modifikasi dengan pemakain knalpot racing lebih boros karena penggantian komponen karburator dan CDI racing.

*Kata kunci : Knalpot racing, CDI racing, karburator, Torsi, Daya, Specific Fuel Consumption ( sfc ), Motor 2 langkah.*