

TUGAS AKHIR
KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH MODIFIKASI
KNALPOT STANDAR TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN DUA
LANGKAH SILINDER TUNGGAL

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

JON HERI

20070130012

TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH MODIFIKASI
KNALPOT STANDAR TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN DUA
LANGKAH SILINDER TUNGGAL**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

JON HERI

20070130012

TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH MODIFIKASI
KNALPOT STANDAR TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN DUA
LANGKAH SILINDER TUNGGAL**

Disusun Oleh :

Jon Heri

NIM : 20070130012

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada Tanggal 19 Mei 2012

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I :



Ir. Sudarja, M.T.

NIK. 123050

Dosen Pembimbing II



Teddy Nurcahyadi, S.T.

NIK : 123053

Penguji



Wahyudi, S.T.M.T.

NIK.123032

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik tanggal 7 Juni 2012

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. Sudarja, M.T.

NIK. 123050

LEMBAR 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 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ataupun di Universitas lain 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

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada-Mu ya Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan bagi hamba-Mu yang mau berusaha. Petunjuk dan bimbingan-Mu selama hamba menuntut ilmu sampai berbuah karya sederhana ini yang kupersembahkan kepada:

- *Agamaku Islam yang telah mengenalkan aku kepada ALLAH SWT serta Rasul-Nya dan mengarahkan jalan dari gelap-gulita menuju terang benderang yang penuh dengan rahmat dan karunia-Nya.*
- *Ayah dan bunda tercinta, dengan do'a dan kasih sayang tulusnya selalu senantiasa memberikan kekuatan dalam setiap langkah ananda, terima kasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.*
- *Kakanda, ayunda dan adindaku yang selalu memberikanku inspirasi serta dukungan kepadaku.*
- *Kekasihku... terima kasih atas dukungan dan kasih sayangnya selama ini.*
- *Teman-teman angkatan 2007 sebelum dan sesudahnya yang selalu memberi semangat dan motivasi.*
- *Para dosen dan segenap karyawan sebagai sosok orang tua saat di kampus tercinta.*
- *Almanator Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah*

MOTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan "

(Q.S. Al-an-Nasyrah: 6)

*"Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah
memudahkan jalan baginya menuju surga "*

(H.R. Muslim dan Tirmidzi)

*"Sesungguhnya Allah tidak mengubah suatu kaum, sehingga
mereka mengubah keadaan yang ada pada diri sendiri "*

(Al-Qur'an, Surat Ar-Ra'd:11)

"Kegagalan adalah guru berharga dalam mencapai kesuksesan "

*"Tiada kesuksesan tanpa ada doa dan dukungan dari orang yang
berada dibelakang kita "*

*"Ketika satu pintu tertutup, pintu lain terbuka, namun terkadang
kita melihat dan menyesali pintu tertutup itu tersasu sama hingga
kita tidak melihat pintu lain yang telah terbuka "*

(Alexander Graham Bell)

INTISARI

Berkembangnya teknologi di bidang otomotif, maka produk yang ditawarkan di pasaran juga semakin banyak jenisnya. Penggantian knalpot standar dengan knalpot modifikasi 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 di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai kajian eksperimental tentang pengaruh modifikasi knalpot standar 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 konsumsi bahan bakar. Pengujian dilakukan pada kondisi mesin standar, mesin standar knalpot modifikasi, mesin modifikasi (karburator dan CDI racing), knalpot standar, mesin modifikasi (karburator dan CDI racing) knalpot modifikasi. 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 pemakaian mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot modifikasi, mesin modifikasi (karburator dan CDI racing) knalpot standar, mesin modifikasi (karburator dan CDI racing) knalpot modifikasi. Torsi puncak pada mesin modifikasi (karburator dan CDI racing) knalpot modifikasi pada putaran 1029 sampai 7070 RPM. Pada putaran berikutnya sampai putaran 9062 RPM torsinya mengalami penurunan. Daya maksimum pada mesin modifikasi (karburator dan CDI racing) knalpot modifikasi pada putaran 1029 sampai 9062 RPM. Untuk konsumsi bahan bakar (mf) dan SFC pada mesin modifikasi dengan pemakaian knalpot modifikasi lebih boros karena penggantian komponen karburator dan CDI racing.

Kata kunci : Knalpot modifikasi CDI racing karburator untuk motor mesin

KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya yang tak terhitung kepada kami, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH MODIFIKASI KNALPOT STANDAR TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN DUA LANGKAH SILINDER TUNGGAL”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sudarja, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin 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. Ayah, bunda, kakanda, ayunda dan adinda tercinta yang senantiasa mendoakan, selalu memberikan kasih sayang, dan dorongan semangat dengan penuh kesabaran.
6. Teman – teman mahasiswa angkatan 2007 jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dan membantu penyusun dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna karena penulis juga mahluk-Nya yang selalu memiliki kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dari teman-teman semua sangat diharapkan. Semoga Laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Juni 2012

Penyusun

Jon Heri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Bagi Peneliti	5
1.5.2 Bagi Pihak Kampus.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
1.2 Kajian Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Pengertian Motor Bakar	9
2.2.2 Siklus Termodinamika	11
2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar	13

2.2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah.....	14
2.2.3.2 Motor Bensin 2 Langkah.....	17
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).....	21
2.2.4.4 Cincin Torak (<i>Piston Ring</i>).....	22
2.2.4.5 Pena Torak.....	24
2.2.4.6 Batang Pengerak (<i>Crankshaft</i>).....	24
2.2.4.7 Poros Engkol (<i>Conneting rod</i>).....	25
2.2.4.8 Bak Engkol Mesin (<i>Crankcase</i>).....	25
2.2.2.9 Karburator.....	26
2.2.5 Knalpot (<i>Muffer</i>).....	27
2.2.6 Sistem Pembakaran.....	28
2.2.7 Sistem pengapian.....	30
2.2.7.1 Sistem Pengapian Konvensional.....	30
2.2.7.1.1 Sistem Pengapian Magnet.....	30
2.2.7.1.2 Sistem Pengapian Baterai.....	31
2.2.7.2 Sistem Pengapian Elektronik.....	32
2.2.7.3 Koil Pengapian (<i>Ignition Coil</i>).....	34
2.2.7.4 CDI (<i>Capasitor Discharge Ignition</i>).....	37
2.2.7.5 Busi.....	39
2.2.8 Metode Perhitungan dan Prestasi Mesin.....	41
2.2.8.1 Torsi dan Daya Poros.....	41
2.2.8.2 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	43
2.2.9 Perbandingan Kompresi (<i>Compresstion Ratio</i>).....	44
2.2.10 Efisiensi Bahan Bakar dan Efisiensi Panas.....	45

2.2.11 <i>Water Brake Dynamometer</i>	46
---	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat penelitian.....	50
3.1.1 Bahan Penelitian	50
3.1.2 Alat Penelitian	53
3.2 Diagram Alir	56
3.3 Persiapan pengujian.....	58
3.4 Tempan dan Waktu Pengujian.....	59
3.5 Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan	60
3.6 Skema Alat Uji.....	60
3.7 Metode Pengujian.....	62
3.7.1 Tahapan Persiapan	62
3.7.2 Pengambilan Data.....	62

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data Hasil Pengujian.....	65
4.2 Hasil Pengujian Torsi, Daya dan SFC.....	67
4.2.1 Hasil Pengujian Torsi.....	67
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>)	74

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

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.....	31
Gambar 2.21 Koil	35
Gambar 2.22 Koil DC	36
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>	47

Gambar 2.27 Cara Kerja <i>Water Brake Dynamometer</i>	49
Gambar 3.1 CDI <i>BRT Digital Hyperband</i>	50
Gambar 3.2 Karburator Keihin 28 mm	51
Gambar 3.3 Model knalpot standar modifikasi rx-king.....	51
Gambar 3.4 Model knalpot standar pabrik rx king.....	52
Gambar 3.5 <i>Water Brake Dynamometer</i>	53
Gambar 3.6 Tachometer Digital	54
Gambar 3.7 Buret	54
Gambar 3.8 Stop watch	55
Gambar 3.9 <i>Flow chart</i> pengujian torsi, daya, SFC	57
Gambar 3.10 Mesin dan alat uji	60
Gambar 3.11 Skema peralatan pengujian	61
Gambar 4.1 Grafik putaran mesin terhadap torsi dengan kondisi mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot modifikasi, mesin modifikasi knalpot standar, mesin modifikasi knalpot modifikasi dan pnggantian komponen karburator , CDI <i>racing</i>	68
Gambar 4.2 Grafik putaran mesin terhadap daya dengan kondisi mesin standard knalpot standar, mesin standar knalpot modifikasi, mesin modifikasi knalpot standar dan mesin modifikasi knalpot modifikasi, penggantian karburator, CDI <i>racing</i> , dan knalpot <i>modifikasi</i>	71
Gambar 4.3 Grafik putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar (<i>mf</i>) dengan kondisi mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot modifikasi, mesin modifikasi knalpot standar dan mesin modifikasi knalpot modifikasi penggantian komponen karburator, CDI <i>racing</i> , dan knalpot <i>modifikasi</i>	73
Gambar 4.4 Grafik putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar <i>spesifik</i> (SFC) dengan kondisi mesin standar knalpot standar, mesin standar knalpot modifikasi, mesin modifikasi knalpot standar dan mesin modifikasi knalpot modifikasi nengantian komponen karburator, CDI <i>racing</i> , dan knalpot <i>modifikasi</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data hasil pengujian pada motor dua langkah.....	64
Tabel 4.2 Torsi terhadap putaran mesin.....	67
Tabel 4.3 Daya terhadap putaran mesin.....	70
Tabel 4.4 Perbandingan konsumsi bahan bakar (<i>mf</i>) kondisi mesin standar dan <i>modifikasi</i>	73
Tabel 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar <i>spesifik</i> (SFC) kondisi mesin standar dan modifikasi	75

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1. Torsi.....	42
Persamaan 2.2. Daya	42
Persamaan 2.3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (<i>SFC</i>)	43
Persamaan 2.4. Konsumsi Bahan Bakar (<i>Mf</i>)	43
Persamaan 2.5. Volume Langkah.....	44
Persamaan 2.6. Volume Silinder	44
Persamaan 2.7. Perbandingan Kompresi	45