

TUGAS AKHIR

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH
MODIFIKASI KATUP TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN
4- LANGKAH 130 CC**

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



Disusun Oleh :

NOVA SETYAWAN

2009 013 0008

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH
MODIFIKASI KATUP TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN
4-LANGKAH 130 CC**


Disusun Oleh:
Nova Setyawan
20090130008


Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal ~~26~~ Desember 2015

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. 1979008231199702 123 032

Dosen Penguji


Muhammad Nadijib, S.T., M. Eng.
NIK. 1966061619972 123 033

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal Desember 2015

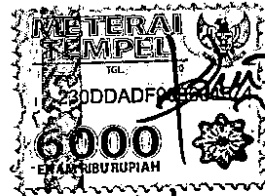
Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Novi Caroko, S.T., M. Eng.
NIP. 19791113 200501 1 001

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 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.

Yogyakarta, 26 Desember 2015



Nova Jetyawal

MOTTO



- Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan) tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) dan hanya kepada tuhanlah hendaknya engkau berharap (QS. Al Insyah 6-8)
- Bertaqwalah pada Allah, maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui segala hal. (QS. Al Baqarah ayat 282)
- Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan, dan menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.
- Sabar dalam mengatasi kesulitan dan bertindak bijaksana dalam mengatasinya adalah sesuatu yang utama.
- Tiada doa yang lebih indah selain doa agar skripsi ini cepat selesai.

PERSEMBAHAN

Syukur alhamdulillah pada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, taufik serta hidayah yang senantiasa mengiringi perjalanan penulis dalam menyusun karya tulis ini dengan lancar. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

1. Ibunda tercinta, Hj. Widji yang selalu mendo'akan dan memberikan perhatian disetiap saat.
2. Ayahanda tersayang, H. Supardi yang selalu mengingatkan dan memberikan motivasi, semangat dan do'a.
3. Adik tersayang, Fery Irawan yang selalu memberi dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir saya
4. Teman-teman satu kos, Riko Wahyu Wibowo, Fakhruddin Azhar, Zaenal Abidin, Arif Fitriyanto, Eko Hariadi dan yang lainnya yang selalu memberi support.
5. Teman-teman seperjuangan, Achmad Susanto dan Budi Prayitno yang selalu konsisten, kompak dan saling berbagi idealisme. Kalian luar biasa
6. Teman-teman Teknik Mesin 2009 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang saling mengingatkan akan tugas sebagai mahasiswa.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Allhamdulillah segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG MODIFIKASI KATUP TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN 4-LANGKAH 130 CC**". Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi syarat penyelesaian pendidikan S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulisan ini menunjang bagian dari penelitian tentang pengaruh modifikasi katup terhadap kinerja motor. Titik berat penelitian adalah pada pengaruh penggunaan katup *racing* dan modifikasi katup. Laporan Tugas Akhir ini disusun dalam 5 bab, pendahuluan, tinjauan pustaka dan dasar teori, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran.

Lepas tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat materi maupun non materi, penulis tidak dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik - baiknya. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Wahyudi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
3. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
4. Bapak Muhammad Nadijb, S.T., M. Eng., selaku dosen penguji Tugas Akhir.

5. Staff Pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Segenap keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik material maupun spiritual.
7. Teman - teman mahasiswa angkatan 2009 jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna disebabkan karena kelemahan serta keterbatasan kemampuan dari penulis namun penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Yogyakarta, 26 Desember 2015

Penyusun



Nova Setyawan

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Siklus Termodinamika	6
2.2.2 Pengertian Motor Bakar	7

2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar Torak	8
2.2.3.1 Prinsip Kerja Motor 4 Langkah	8
2.2.3.2 Prinsip Kerja Motor 2 Langkah	10
2.3 Bagian-bagian Motor Bakar	11
2.3.1 Karburator	11
2.3.2 Block Silinder (<i>Cylinder Block</i>)	13
2.3.3 Kepala Silinder (<i>Cylinder Head</i>)	13
2.3.4 Katup	14
2.3.5 Noken As (<i>Camshaft</i>)	19
2.3.6 Saluran Masuk (<i>Intake Manifold</i>) dan Saluran Buang (<i>Exhaust Manifold</i>)	19
2.3.7 Knalpot	20
2.4 Sistem Pengapian	21
2.4.1 Baterai	22
2.4.2 CDI	22
2.4.3 Koil	23
2.4.4 Busi	24
2.5 Bahan Bakar	25
2.8 Angka Oktan pada Bahan Bakar (BBM).....	26
2.9 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar, Torsi, dan Daya.....	26
BAB III-METODE PENELITIAN	29
3.1 Tempat Penelitian	29
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	29

3.2.1 Bahan Penelitian	29
3.2.2 Alat Penelitian	32
3.3 Diagram Alir Penelitian	34
3.4 Persiapan Pengujian	39
3.5 Tahap Pengujian	39
3.6 Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan	40
3.7 Skema Alat Uji	40
3.8 Metode Pengujian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Contoh Perhitungan	42
4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Torsi dan Daya pada Kondisi Motor Standar, Semi <i>Racing</i> dan <i>Full Racing</i>	44
4.2.1 Torsi (N.m)	44
4.2.2 Daya (kW)	46
4.2.3 Konsumsi Bahan Bakar (<i>mf</i>)	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram P vs V dari siklus volume e konstan	6
Gambar 2.2 Motor Bakar Torak	8
Gambar 2.3 Skema Gerakan Torak 4 Langkah.....	8
Gambar 2.4 Skema Gerakan Torak 2 Langkah.....	10
Gambar 2.5 Karburator	11
Gambar 2.6 Blok Silinder (<i>Cylinder Block</i>)	13
Gambar 2.7 Kepala Silinder (<i>Cylinder Head</i>)	14
Gambar 2.8 Katup	14
Gambar 2.8.1 Payung Klep.....	16
Gambar 2.8.2 Pegas Klep	17
Gambar 2.8.3 Sil Klep	18
Gambar 2.8.4 <i>Split Valve Guide</i>	18
Gambar 2.9 Noken As (<i>Camshaft</i>)	19
Gambar 2.10 <i>Intake Manifold</i> dan <i>Exhaust Manifold</i>	20
Gambar 2.11 Sistem Pengapian	21
Gambar 2.12 Baterai	22
Gambar 2.13 CDI	23
Gambar 2.14 Koil	23
Gambar 2.15 Busi	24
Gambar 3.1 Katup	29
Gambar 3.2 Modifikasi Katup	30
Gambar 3.3 <i>Dynamometer</i>	32
Gambar 3.4 <i>Tachometer</i>	32
Gambar 3.5 <i>Buret</i>	32
Gambar 3.6 Kunci <i>full set</i>	33
Gambar 3.7 <i>Flow Chart</i> Pengujian Daya Torsi	34
Gambar 3.8 <i>Flow Chart</i> Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	36
Gambar 3.9 Skema Alat Uji Motor	40

Gambar 4.1 Grafik Putaran Mesin Terhadap Torsi (N.m)	44
Gambar 4.2 Grafik Putaran Mesin Terhadap Daya (HP)	46
Gambar 4.3 Grafik Putaran Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar (<i>mf</i>)	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Premium	25
Tabel 2.2 Nilai Oktan Gasolin Indonesia	26
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor 4 langkah	31
Tabel 3.2 Perbandingan 3 Kondisi mesin	38

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH MODIFIKASI KATUP TERHADAP KINERJA MESIN BENSIN 4-LANGKAH 130 CC

INTISARI

Pada mesin 4-langkah, kerja dan fungsi mekanisme katup adalah mengatur masuknya campuran bahan bakar dengan udara dan mengatur keluarnya gas sisa pembakaran. Tujuan modifikasi katup adalah supaya memperlancar aliran gas bahan bakar dan meningkat performa mesin. Penelitian ini bertujuan mengetahui dan membandingkan kinerja mesin motor standar 4-langkah dan setelah dilakukan modifikasi katup dalam pengujian daya (P), torsi (T) dan konsumsi bahan bakar.

Metode penelitian ini menggunakan motor standar 4-langkah dan motor *racing* 130 cc dengan variasi katup standar dan katup *racing*. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah torsi, daya dan *mf* antara kondisi standar, semi *racing* dan *full racing*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan perubahan volume silinder serta penggantian komponen katup yang sudah di modifikasi dapat meningkatkan performance mesin yang signifikan. Pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*) torsi dan daya lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi mesin semi *racing* (katup standar) dan kondisi standar. Pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*) konsumsi bahan bakar (*mf*) juga lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi mesin semi *racing* (katup standar) dan kondisi standar.

Kata Kunci : Mesin bensin, *Full racing*, *Semi racing*, Standar, Katup, modifikasi katup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dari kebutuhannya untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. Untuk melakukan aktifitas tersebut, perlu dibutuhkan suatu sarana transportasi yang efisien dan siap digunakan. Salah satu transportasi yang banyak digunakan adalah sepeda motor. Selain sebagai alat transportasi, sepeda motor juga digunakan untuk kompetisi, yaitu untuk balapan. Sepeda motor yang digunakan untuk kompetisi tentu saja memiliki pengaturan yang berbeda dengan sepeda motor yang digunakan untuk transportasi kehidupan sehari-hari. Pada kompetisi motor balap telah banyak dilakukan beberapa modifikasi dan penggantian komponennya untuk meningkatkan performa sepeda motor tersebut.

Pada mesin 4-langkah, kerja dan fungsi mekanisme katup adalah mengatur masuknya campuran bahan bakar dengan udara dan mengatur keluarnya gas sisa pembakaran. Tiap silinder motor 4 langkah dilengkapi dengan sekurang-kurangnya dua katup, yaitu katup isap dan katup buang. Tujuan pembukaan awal dan penutupan susulan adalah untuk meningkatkan efisiensi volumetrik atau jumlah campuran yang masuk ke dalam silinder dengan memanfaatkan inersia aliran campuran bahan bakar. Tujuan modifikasi katup supaya aliran gas bakar lebih lancar dan mampu meningkatkan performa mesin. Dengan adanya berbagai macam merk katup di pasaran, maka perlu dilakukan penelitian tentang memodifikasi katup agar dapat mengetahui kinerja motor yang dihasilkan.

Dalam penelitian ini akan dilakukan uji coba perbandingan antara katup yang sudah dimodifikasi pada motor 4-langkah 130 cc, dengan dilakukannya penelitian ini supaya diketahui kinerja mesin yang dihasilkan jika digunakan untuk harian maupun di dunia balap. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi, pengetahuan, dan referensi kepada masyarakat dari kinerja yang dihasilkan oleh modifikasi katup tersebut.