

TUGAS AKHIR

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH BORE UP, STROKE UP DAN PENGGUNAAN KATUP RACING TERHADAP KINERJA MOTOR VEGA 105 CC

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



Disusun Oleh :

ROCHMAD NOVIAN INDERANATA

2009 013 0018

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

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH
BORE UP, STROKE UP DAN PENGGUNAAN KATUP
RACING TERHADAP KINERJA MOTOR VEGA 105 CC**

Disusun Oleh:

Rochmad Novian Inderanata

20090130018

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 4 Januari 2014

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Wahyudi, S.T., M.T.

NIK. 123032

Teddy Nurcahyadi, S.T., M. Eng.

NIK. 123053

Dosen Penguji

Dr. Sukanta, S.T., M.T.

NIK. 123023

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

Tanggal 9 Januari 2014

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Novi Caroko, S.T., M. Eng.

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, 4 Januari 2014



Rochmad Novian Inderanata

MOTO

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

(H.R Muslim dan Tarmidzi)

"Bersungguh - sungguhlah engkau dalam menuntut ilmu, jauhilah kemalasan dan kebosanan kerana jika tidak demikian engkau akan berada dalam bahaya kesesatan."

(Imam Al Ghazali)

"Menuntut ilmu adalah taqwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad."

(Imam Al Ghazali)

"Kadang-kadang cara tercepat tidak selalu cara terbaik. Kadang-kadang hal terbaik dalam hidup memerlukan waktu"

(Inderanata)

"Tujuan tanpa perencanaan hanya keinginan"

(Inderanata)

ALOKASI

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

(H.R. Muslim dan Tirmidzi)

"Bersenggalah - seungguhlah engkau dalam menuntut ilmu, jaulilah kemalasan dan kebosanan karena jika tidak demikian engkau akan berada dalam bahaya keasaan."

(Imam Al Ghazali)

"Menuntut ilmu adalah tapas. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad."

(Imam Al Ghazali)

"Kadang-kadang cara tercepat tidak selalu cara terbaik. Kadang-kadang hal terbaik dalam hidup memerlukan waktu."

(Indonesians)

"Tujuan tanpa perencanaan hanya keinginan"

(Indonesians)

.....

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, Dra. Inuk Inggit Merdekawati yang selalu mendo'akan dan memberikan perhatian disetiap saat.*
2. *Ayahanda tersayang, Drs. Slamet Priyanto, M.Pd yang selalu mengingatkan dan memberikan motivasi*
3. *Kakak tersayang, Rezka Brury Mahardhika, SE yang selalu menjadi tolak ukur saya dalam bersikap secara dewasa.*
4. *Eyang, Sastro Pawiro "Pak Tuo" yang selalu memberikan wejangan dan makna dari kehidupan.*
5. *Teman-teman terdekat, Ratri Nabila, Asti Febrina, Widi Nugroho, Rizka Tiara yang selalu memberikan support.*
6. *Skarockoi band yang selalu memberikan warna dan melodi indah disetiap hari.*
7. *Teman-teman seperjuangan, Riko Wahyu dan Reza Abima Yudha yang selalu konsisten, kompak dan saling berbagi idealisme. Kalian luar biasa*
8. *Teman-teman Teknik Mesin 2009 Universitas Muhammadiyah*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 Pengaruh Bore Up, Stroke Up dan Penggunaan Katup Racing Terhadap Kinerja Motor Vega 105 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.

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., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
4. Staff Pengajar, Laboran dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Segenap keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik material maupun spiritual.
6. Teman - teman mahasiswa angkatan 2009 jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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 Warrahmatullahi Wabarakatuh

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Pengertian Motor Bakar	6
2.3 Siklus Termodinamika	8
2.4 Prinsip Kerja Motor Bakar	9
2.4.1 Prinsip Kerja Motor 4 Langkah	9
2.4.2 Prinsip Kerja Motor 2 Langkah	11
2.5 Bagian-bagian Motor Bakar	13
2.5.1 Karburator	13
2.5.2 Piston (Terdapat)	17

2.5.3	Pen Piston	18
2.5.4	Ring Piston	19
2.5.5	Batang Torak (<i>Connecting Rod</i>)	21
2.5.6	Poros Engkol (<i>Crankshaft</i>)	22
2.5.7	Blok Silinder (<i>Cylinder Block</i>)	22
2.5.8	Kepala Silinder (<i>Cylinder Head</i>)	23
2.5.9	Katup	24
2.5.10	Noken As (<i>Camshaft</i>)	26
2.5.11	Bak Oli (<i>Oil Pan</i>) Karter	27
2.5.12	Saluran Masuk (<i>Intake Manifold</i>) dan Saluran Buang (<i>Exhaust Manifold</i>)	27
2.5.13	Knalpot	28
2.6	Sistem Pengapian	29
2.6.1	Baterai	30
2.6.2	CDI	31
2.6.3	Koil	31
2.6.4	Busi	32
2.7	Angka Oktan pada Bahan Bakar (BBM)	33
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Tempat Penelitian	35
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	35
3.2.1	Bahan Penelitian	35
3.2.2	Alat Penelitian	38
3.3	Diagram Alir Penelitian	40
3.4	Persiapan Pengujian	44
3.5	Tahap Pengujian	45
3.6	Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan	46
3.7	Skema Alat Uji	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil pengujian dan Contoh Perhitungan	48
4.1.1 Hasil pengujian	48
4.1.2 Contoh perhitungan	48
4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Torsi dan Daya pada Kondisi Motor Standar, Semi <i>Racing</i> (<i>Bore Up</i> 150 cc <i>Head</i> Standar) dan <i>Full Racing</i> (<i>Bore Up</i> 150 cc <i>Katup Racing</i>)	50
4.2.1 Torsi (N.m)	50
4.2.2 Daya (kW)	52
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian m_f pada Kondisi Motor Standar, Semi <i>Racing</i> (<i>Bore Up</i> 150 cc <i>Head</i> Standar) dan <i>Full Racing</i> (<i>Bore Up</i> 150 cc <i>Katup Racing</i>)	54
4.3.1 Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar (m_f)	54
4.3.2 Persentase Hasil Kenaikan Torsi, Daya dan Bahan Bakar	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
TAMBAHAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Bakar	6
Gambar 2.2 Diagram P vs V dari siklus volume konstan	8
Gambar 2.3 Skema Gerakan Torak 4 Langkah	10
Gambar 2.4 Skema Gerakan Torak 2 Langkah	12
Gambar 2.5.a Karburator	14
Gambar 2.5.b Mekanisme Karburator	15
Gambar 2.6 Piston	17
Gambar 2.7 Pen Piston	18
Gambar 2.8 Pegas Kompresi	20
Gambar 2.9 Pegas Pengontrol Oli	20
Gambar 2.10 Batang Torak (<i>Connecting Rod</i>)	21
Gambar 2.11 Poros Engkol	22
Gambar 2.12 Blok Silinder (<i>Cylinder Block</i>)	23
Gambar 2.13 Kepala Silinder (<i>Cylinder Head</i>)	24
Gambar 2.14 Katup	24
Gambar 2.15 Noken As (<i>Camshaft</i>)	26
Gambar 2.16 Bak Oli (<i>Oil Pan</i>)	27
Gambar 2.17 <i>Intake Manifold</i> dan <i>Exhaust Manifold</i>	28
Gambar 2.18 Sistem Pengapian	29
Gambar 2.19 Batere	30
Gambar 2.20 CDI	31
Gambar 2.21 Koil	32
Gambar 2.22 Busi	33
Gambar 3.1 Katup <i>racing</i>	35
Gambar 3.2 Katup standar	36
Gambar 3.3 <i>Dynamometer</i>	38
Gambar 3.4 <i>Tachometer</i>	38
Gambar 3.5 <i>Power</i>	38

Gambar 3.6 Kunci <i>full set</i>	39
Gambar 3.7 <i>Flow Chart</i> Pengujian Daya dan Torsi	40
Gambar 3.8 <i>Flow Chart</i> Pengujian <i>mf</i>	42
Gambar 3.9 Skema Alat Uji	46
Gambar 4.1 Grafik Torsi Pada Kondisi <i>Standar</i> , <i>Semi Racing</i> dan <i>Full Racing</i> ..	50
Gambar 4.2 Grafik Daya Pada Kondisi <i>Standar</i> , <i>Semi Racing</i> dan <i>Full Racing</i> ..	52
Gambar 4.3 Grafik Jenis Modifikasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Oktan Gasolin Indonesia	34
Tabel 3.1 Spesifikasi motor 4 langkah	37
Tabel 4.1 Persentase Kenaikan Daya, Torsi dan Konsumsi Bahan Bakar	55

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH *BORE UP, STROKE UP* DAN PENGGUNAAN KATUP RACING TERHADAP KINERJA MOTOR VEGA 105 CC

INTISARI

Pada mesin 4-langkah, kerja dan fungsi mekanisme *katup* mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap performa dan karakteristik mesin. Untuk meningkatkan performa mesin salah satunya dilakukan dengan cara *bore up*. Penelitian yang dilakukan menggunakan katup *racing inlet* diameter 28 mm dan *exhaust* diameter 24 mm. Penelitian ini bertujuan mengetahui dan membandingkan kinerja mesin motor standar 4-langkah 105 cc sebelum dan setelah dilakukan *bore up, stroke up* dan penggunaan *katup racing* dalam pengujian daya (P), torsi (T) dan konsumsi bahan bakar (*m_f*).

Metode penelitian ini menggunakan motor standar 4-langkah 105 cc dan motor *bore up* 150 cc dengan variasi katup standar dan katup *racing*. Metode pengujian dengan menggunakan metode *throttle* secara spontan mulai dari 4000 rpm sampai 11000 rpm dan metode *throttle* per rpm dari 4000 rpm kemudian dinaikkan menjadi 8000 rpm secara bertahap setiap kenaikannya 1000 rpm. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah torsi (T), daya (P) dan konsumsi bahan bakar (*m_f*) antara kondisi *standard, semi racing* dan *full racing*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan perubahan volume silinder (*bore up*) dengan menggunakan variasi katup *racing* dapat meningkatkan *performance* mesin yang signifikan. Nilai rata - rata presentase kenaikan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar adalah dibandingkan dengan hasil pada motor standar 4-langkah 105 cc. Pada motor standar 105 cc untuk putaran mesin 8000 rpm torsi yang didapatkan 4,63 (N.m), daya yang didapatkan 3,90 (kW) dan konsumsi bahan bakar (*m_f*) yang didapatkan 0,879 (kg/jam). Pada motor *semi racing* pada putaran mesin 8000 rpm torsi yang didapatkan 9,45 (N.m), daya yang didapatkan 8,13 (kW) dan konsumsi bahan bakar (*m_f*) yang didapatkan 1,118 (kg/jam). Pada motor *full racing* 150 cc untuk putaran mesin 8000 rpm torsi yang didapatkan 12,87 (N.m), daya yang didapatkan 10,79 (kW) dan konsumsi bahan bakar (*m_f*) yang didapatkan 1,116 (kg/jam).

Kata kunci: *bore up, stroke up, katup racing.*