

TUGAS AKHIR

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH
***BORE-UP* DAN *STROKE-UP* TERHADAP KINERJA**
MOTOR 4-LANGKAH

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



Disusun oleh :

Wenang Nuur Aziiz

20090130036

TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

TUGAS AKHIR

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH *BORE-UP* DAN *STROKE-UP* TERHADAP KINERJA MOTOR 4-LANGKAH

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

WENANG NUUR AZIIZ
20090130036.

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 17 Oktober 2013

Mengetahui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Teddy Nurcahyadi, S.T, M.Eng.
NIK. 123053

Anggota Tim Penguji

Novi Carollo, S.T, M.Eng.
NIP. 197911132005011001

Tugas Akhir Ini Telah Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Tanggal November 2013

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Novi Carollo, S.T, M.Eng.

Motto



❶ " *Wahai orang-orang yang beriman jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.* "

(QS Al Baqarah [2] ayat 153)

❷ " *Ketidakbisaan hanya dimiliki orang-orang yang gagal. Tidak pernah ada kata tidak bisa, walau harus sejuta kali mencoba.* "

(Kata bijak)

❸ " *Kegagalan adalah sebuah peristiwa, jangan menganggap semua*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Pertama-tama kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya kepada kita semua sehingga pelaksanaan Laporan Akhir pembuatan dan perancangan alat ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nantikan syafaatnya hingga Yaumul Akhir nanti. Aamiin

Laporan Akhir ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Novi Caroko, S.T, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Wahyudi, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membantu membimbing selama penelitian.
3. Teddy Nurcahyadi, S.T, M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan selama penelitian.
4. Novi Caroko, S.T, M.Eng., selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam laporan tugas akhir.
5. Staff pengajar, laboran dan tata usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan baik matrial maupun doanya.
7. Rekan-rekan Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dorongan

8. Semua pihak yang telah membantu dalam bentuk apapun yang tidak bisa kami sebut satu persatu.

Semoga segala amal dan bantuan semua pihak, akan mendapat balasan oleh Allah SWT dan semoga akan menjadi amal ibadah. Aamiin.

Kritik dan saran dari pembaca sekalian demi kesempurnaan penyusunan laporan ini. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat memberi manfaat bagi penyusun serta mahasiswa sekalian.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
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
2.2.2 Siklus Termodinamika	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.....	11
2.3 Bagian-bagian Motor Bakar	13
2.3.1 Karburator	13
2.3.2 Piston (Torak)	15
2.3.3 Batang Torak (<i>Connecting Rod</i>)	16
2.3.4 Poros Engkol (<i>Crankshaft</i>)	17
2.3.5 Blok silinder	17
2.3.6 Silinder	18

2.3.7 Kepala Silinder (<i>Cylinder head</i>)	18
2.3.8 Gasket Kepala Silinder	19
2.3.9 Katup	19
2.3.10 Noken As (<i>camshaft</i>)	20
2.3.11 Karter (<i>Oil Pan</i>)	20
2.4 Sistem Penyalaan Pada Motor Bakar	21
2.5 Sistem Pengapian	21
2.5.1 CDI	21
2.5.2 Koil	21
2.5.3 Busi	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Tempat Penelitian	23
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	23
3.2.1 Bahan Penelitian	23
3.2.2 Alat Penelitian	25
3.3 Diagram Alir Penelitian	26
3.4 Persiapan Pengujian	30
3.5 Tahap Pengujian	31
3.6 Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan	31
3.7 Skema Alat Uji	32
3.8 Metode Pengujian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Perhitungan	34
4.2 Pembahasan Hasil pengujian Daya dan Torsi	36
4.2.1 Torsi	36
4.2.2 Daya	39
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian $\dot{m}f$	42
4.3.1 Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar ($\dot{m}f$)	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1: Kesimpulan	44
5.2: Saran	45

DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47
Lampiran 1 Kendaraan Uji Motor Vega 105 CC	48
Lampiran 2 Kendaraan Uji Motor Vega 105 CC	49
Lampiran 3 Kendaraan Uji Motor Vega 105 CC	50
Lampiran 4 Kendaraan Uji Motor Vega 150 CC	51
Lampiran 5 Kendaraan Uji Motor Vega 150 CC	52
Lampiran 6 Kendaraan Uji Motor Vega 150 CC	53
Lampiran 7 Kendaraan Uji Motor Vega 150 CC	54
Lampiran 8 Kendaraan Uji Motor Vega 150 CC	55
Lampiran 9 Kendaraan Uji Motor Vega 150 CC	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram P vs V Siklus Volume Konstan	7
Gambar 2.2 Skema Gerakkan Torak 4-Langkah	8
Gambar 2.2.1 Langkah Hisap 4-Langkah	9
Gambar 2.2.2 Langkah Kompresi 4-Langkah	9
Gambar 2.2.3 Langkah Usaha 4-Langkah	10
Gambar 2.2.4 Langkah Buang 4-Langkah	10
Gambar 2.3 Skema Gerakan Torak 2-Langkah	11
Gambar 2.3.1 Langkah Hisap dan Kompresi 2-Langkah	11
Gambar 2.3.2 Langkah Usaha 2-Langkah	12
Gambar 2.3.3 Langkah Buang 2-Langkah	13
Gambar 2.4 Karburator	13
Gambar 2.5 Piston	15
Gambar 2.6 Pena Piston	15
Gambar 2.7 Ring Piston	16
Gambar 2.8 Batang Torak	16
Gambar 2.9 Poros Engkol	17
Gambar 2.10 Blok silinder	17
Gambar 2.11 Kepala silinder	18
Gambar 2.12 Gasket Kepala silinder	19
Gambar 2.13 Katup	19
Gambar 2.14 Noken as	20
Gambar 2.15 Bak oli	20
Gambar 3.1 <i>Tachometer</i>	25
Gambar 3.2 <i>Burret</i>	25
Gambar 3.4 <i>Flow Chart</i> Pengujian Daya dan Torsi	27
Gambar 3.5 <i>Flow Chart</i> Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar	29
Gambar 3.6 Skema alat uji motor	32
Gambar 4.1 Grafik Torsi Pada Mesin Standar, Semi dan Full Racing	37
Gambar 4.2 Grafik Daya Pada Mesin Standar, Semi dan Full Racing	40
Gambar 4.3 Grafik Konsumsi Bahan Bakar	42

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Torsi	36
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya	39
Tabel 4.3 Perbandingan $\hat{m}f$	42

KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH *BORE-UP* DAN *STROKE-UP* TERHADAP KINERJA MOTOR 4-LANGKAH

INTISARI

Pada mesin 2-langkah maupun 4-langkah peran *piston* dan batang torak sangatlah penting untuk meningkatkan kapasitas mesin. Untuk mendapatkan kinerja mesin yang maksimal mungkin dilakukan *bore-up* yaitu dengan penggantian *piston* dan *stroke-up* dengan cara mengganti batang torak dan memajukan kedudukan *big endnya*. Maka dalam hal ini perlu dilakukan penelitian tentang kinerja mesin yang dihasilkan jika kondisi mesin sudah di *bore-up* dan *stroke-up*.

Dalam penelitian ini diambil data torsi, daya dan *mf* antara kondisi *standard*, *semi racing* dan *full racing*. Pengambilan data torsi dan daya menggunakan metode *throttle* spontan, tahapan dalam *throttle* spontan ini pertama-tama motor dihidupkan kemudian dimasukkan pada gigi rasio ke-3, kemudian *throttle* ditahan pada 4000 rpm setelah stabil pada 4000 rpm baru *throttle* dinaikkan secara spontan sampai maksimal, hasil pengujian dari metode ini adalah daya dan torsi yang dikeluarkan dari *dynotest*. Pada metode ini grafik dari *dynotest* tidak dapat dikeluarkan, hanya daya dan torsi yang dapat terlihat karena grafik hanya terlihat dengan metode *throttle* spontan, sedangkan pengambilan data *mf* menggunakan metode per-rpm dengan cara membuka *throttle* dari 5000 rpm kemudian dinaikkan menjadi 9000 rpm secara bertahap setiap kenaikannya 1000 rpm.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada kondisi *full racing* torsi dan daya lebih tinggi dibandingkan kondisi *standard* dan *semi racing*. Pada kondisi *standard* konsumsi bahan bakar (*mf*) lebih tinggi dari pada kondisi *semi racing*, hal ini dikarenakan pada kondisi *semi racing* menggunakan karburator dan knalpot *standard*, akibatnya konsumsi bahan bakar di dalam ruang bakar kurang sehingga kompresi di ruang bakar kurang padat dan gas buang yang dikeluarkan juga kurang.