



**PENGARUH VARIASI *STROKE UP* DAN SUDUT PENGAPIAN
TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Wahyu Harmanto

NIM. 071910101060

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT. Syukur alhamdulillah atas segala kemudahan yang telah diberikan, semoga ridho dan ampunan-Mu selalu mengiringi tiap langkah hamba-Mu yang lemah ini.
2. Rasulullah SAW. Terima kasih atas petunjuk dan keteladanan yang telah kau berikan hingga jiwa ini penuh dengan kedamaian dan keikhlasan.
3. Ibunda tercinta, Ir. Suharti dan Ayahanda tercinta, Maulani. Terima kasih atas semua hampanan cinta-kasih, doa-doa serta pengorbanan yang telah diberikan sehingga aku masih bisa tetap tersenyum sampai saat ini. Atas setiap doa, keringat, rupiah, pengorbanan, setiap hal kecil yang telah tcurahkan dan mendidik anakmu yang bengal ini dengan penuh kesabaran. Yang aku berikan ini tidak akan cukup untuk membalas semua yang telah kalian berikan.
4. Adik tercinta, Desi Arishanty. Terima kasih atas semua dukungan semangat, kekuatan, doa-doa, cinta-kasih yang telah diberikan sehingga aku dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar.
5. Sahabat – sahabat terbaikku, Firman Dwi W, Rahmad Hary E, Agil S, Bastian Dwi A, Eristya Gita V, Prima Yogie, Himawan S, Sigit W, Skriptyan NHS, Ronny Prastya A, Alvin Zakaria, Ardhi SHP, Amri H, Gahan S, Terima kasih atas dukungan selama ini. Teman ngopi, touring, teman penghibur di kala sedih.
6. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Andi Sanata S.T., M.T. selaku DPU, Bapak. Ir. Digo Listyadi M.Sc. selaku DPA yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini, Dosen wali Bapak. Sumarji, S.T., M.T. Dosen Penguji I Bapak. Hary Sutjahjono, S.T., M.T Bapak. Ir. FX. Kristianta, M.Eng. selaku Dosen Penguji II.

7. Buat Indri Hapsari yang selalu memberi semangat, meskipun jauh disana percayalah “*Semua akan indah pada waktunya*”.
8. Almamaterku, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin - Universitas Jember. Yang telah mengantarkanku kejenjang pendidikan yang lebih tinggi.
9. Team Jablay_Tunner, Luky lux’s, Lek Gemok (Nganjuk) “*Bondo Ngegas Masio Mekso*” yang memberikan masukan, motivasi serta dukungan untuk memperjuangkan skripsi ini.
10. Kakak angkatan d’black engine, Danang Aji S S.T., Feri Sulistiono S.T., Syah karomi S S.T., Imam Rahmad S.T.
11. Keluarga besar UKM Go Kart Fak. Teknik terima kasih telah memberikanku kesempatan untuk belajar memimpin team.
12. Arek-Arek 07 Engine, setiap langkah perjalanan dengan kalian tak kan pernah terlupakan olehku karena kalian juga keluargaq. “*Keep Solidarity Forever*”. Dijogo terus bro KUMPULaNe meskipun sampek tuwek.
13. Adek angkatan Mc’engine 08, Sekriptyan N.H.S S.T, Gahan Satwika S.T, Ardi Kodhok S.T, Amri Hadi S.T, Ronny Prastya A S.T, Alvin Zakaria S.T.

MOTTO

“Sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah Azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sodaqoh. Sesungguhnya ilmu menempatkan orangnya dalam kedudukan terhormat dan mulia. Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat.”
(Al Hadist Riwayat. Ar-Rabii')

Hanya satu motivasi yang ada, yaitu Allah. Adapun motivasi lainnya harus dalam rangka “karena dan/atau hanya untuk” Allah
(Al Hadist)

Segala sesuatu jngan terlalu banyak kamu fikirkan tetapi kerjakan,kerjakan dan kerjakan.
(Hary Sutjahjono, S.T.,M.T.)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Harmanto

NIM : 071910101060

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul: “*Pengaruh Variasi Stroke Up dan Sudut Pengapian terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Nopember 2012

Yang menyatakan,

Wahyu Harmanto
NIM 071910101060

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI *STROKE UP* DAN SUDUT PENGAPIAN TERHADAPUNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH

Oleh

Wahyu Harmanto
NIM 071910101060

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Andi Sanata, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Digdo Listyadi, M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengaruh Variasi Stroke Up dan Sudut Pengapian terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 08 Nopember 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Andi Sanata, S.T., MT.
NIP 19750502 200112 1 001

Ir. Digdo Listyadi, M.Sc.
NIP 19680617 199501 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Hary Sutjahjono, S.T., M.T.
NIP 19681205 199702 1 002

Ir. FX. Kristianta, M.Eng.
NIP 19650120 200112 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 19610414 198902 1 001

PENGARUH VARIASI *STROKE UP* DAN SUDUT PENGAPIAN PADA UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH

Wahyu Harmanto

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Jember
Jl. Slamet Riyadi 62 Kampus Bumi Patrang Jember

RINGKASAN

Inovasi-inovasi terus dilakukan untuk meningkatkan unjuk kerja *engine* hingga didapatkan kemampuan maksimumnya. Salah satu cara untuk meningkatkan perbaikan torsi adalah dengan memperbesar kapasitas mesin. Peningkatan kapasitas mesin dapat digunakan dengan cara memperbesar diameter piston atau dengan cara *stroke up* (memperpanjang langkah) pada mesin tersebut. Daya efektif dan momen putar rata-rata maksimum terdapat pada variable stroke up 19 mm, sudut pengapian 16° yaitu sebesar 18,4 N.m dan 21,12 Hp pada transmisi gigi 5. Daya efektif dan momen putar rata-rata minimum terdapat pada variable stroke standart, derajat sudut pengapian 14° yaitu sebesar 11,69 N.m dan 12,77 Hp pada transmisi gigi 5. Nilai Konsumsi bahan bakar (F_c) rata-rata maksimum terletak pada variabel stroke up 13 mm, sudut pengapian 16° pada transmisi gigi 5 yaitu sebesar 2,40 kg/jam. Nilai Konsumsi bahan bakar (F_c) rata-rata minimum terletak pada variabel stroke standar, sudut pengapian 14° pada transmisi gigi 5 yaitu sebesar 2,20 kg/jam.

Kata Kunci: *Stroke Up, Fuel Consumption, Sudut Pengapian*

EFFECT OF *STROKE UP* VARIATION AND IGNITION ANGLES TOWARD PERFORMANCE OF FOUR STROKE GASOLINE ENGINE

Wahyu Harmanto

Department of Mechanical Engineering, Jember university
Jl. Slamet Riyadi 62 Campus Earth Patrang Jember

SUMMARY

These innovations continue to improve engine performance to obtain maximum capacity. One way to increase the torque improvement is to increase the capacity of the machine. Increasing the capacity of the machine can be used by increasing the diameter of the piston or *stroke up* (extending stroke) on the machine. Effective power and torque a maximum average there on a variable stroke up to 19 mm, the ignition point of 16° is equal to 18.4 N.m and 21.12 hp at 5 gear transmission. Effective power and torque a minimum average variable stroke are the standard, is 14° degrees ignition angle of 11.69 N.m and 12.77 hp at 5 gear transmission. *Fuel consumption* (Fc) values average maximum stroke is variable up to 13 mm, the angle of ignition 16° on 5 gear transmission that is equal to 2.40 kg / hr. *Fuel consumption* (Fc) values average age is in the variable standard stroke, ignition angle 14° on the 5 gear transmission that is equal to 2.20 kg / hr.

Keyword: *Stroke up, Fuel consumption, transmission*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Variasi Stroke Up dan Sudut Pengapian terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah*” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. oleh karena itu penulis ingin menyampaikan banyak-banyak ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Andi Sanata, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini;
3. Hary Sutjahjono, S.T., M.T. dan Ir. FX. Kristianta, M.Eng. selaku dosen penguji;
4. Semua Dosen Teknik Mesin yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih atas semua bimbingan, semangat, dan waktu yang telah bapak berikan dan ajarkan;
5. Ayah, Ibu, dan adek tercinta terima kasih untuk semuanya;
6. Teman-teman 07 Engine terima kasih banyak dukungannya selama ini semoga keluarga ini tak bisa dipisahkan jarak dan waktu. 07 Engine bersatu tak bisa dikalahkan;
7. Keluarga besar UKM Go Kart Fak. Teknik terima kasih telah memberikanku kesempatan untuk belajar;
8. Kelompok KKT MayangTegalrejo, dari kalian dunia saya menjadi lebih luas;

9. Teman sepanjang jalanku, thanks for everything;

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 07 Februari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	vix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan	4
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Motor Bakar	6
2.1.1 Siklus Kerja Motor Bakar 4 Langkah	6
2.1.2 Siklus Ideal dan Aktual Motor Bensin 4 Langkah	9
2.2 Unjuk Kerja Mesin Otto	11

2.2.1	<i>Torque</i>	12
2.2.2	Daya Efektif	12
2.2.3	<i>Fuel Consumption</i>	13
2.3	Sistem Pengapian	13
2.2.1	Sistem Pengapian CDI-AC	13
2.2.2	Sistem Pengapian CDI-DC.....	15
2.5	Dinamometer	17
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Metode Penelitian	20
3.2	Waktu dan Tempat	20
3.3	Alat dan Bahan	20
3.2.1	Alat	20
3.2.2	Bahan	21
3.4	Variabel Pengukuran	21
3.4.1	Variabel Bebas	21
3.4.2	Variabel Terikat	22
3.5	Prosedur Penelitian	22
3.5.1	Penyusunan Alat Penelitian	22
3.5.2	Tahapan Penelitian	23
3.6	Diagram Alir Penelitian	28
3.7	Skema Alat Uji	29
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Penelitian	31
4.2	Pembahasan	34
4.2.1	Analisa Hubungan Torsi pada Sudut Pengapian	34
4.2.2	Analisa Hubungan Daya Efektif pada Sudut pengapian...	37
4.2.3	Analisa Hubungan FC pada Sudut Pengapian.....	40

BAB 5. PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus Motor 4 Langkah	8
2.2 Keseimbangan Energi pada Motor Bakar SIE	8
2.3 Siklus Ideal Motor Bakar 4 Langkah	9
2.4 Perbandingan Siklus Ideal dan aktual	10
2.5 Ilustrasi Komponen CDI-AC	14
2.6 Prinsip dasar CDI-DC	15
2.7 Perhitungan lebar derajat pengapian	16
2.5 Prinsip kerja dynamometer	18
3.1 Diagram alir penelitian	28
3.2 Skema Alat uji	29
4.1 Grafik torsi terhadap putaran mesin pada stroke standart	34
4.2 Grafik torsi terhadap putaran mesin pada stroke 13 mm	35
4.3 Grafik torsi terhadap putaran mesin pada stroke 19 mm	36
4.4 Grafik daya terhadap putaran mesin pada stroke standart	37
4.5 Grafik daya terhadap putaran mesin pada stroke 13 mm	38
4.6 Grafik daya terhadap putaran mesin pada stroke 19 mm	39
4.7 Grafik Fc terhadap putaran mesin pada stroke standart	40
4.8 Grafik Fc terhadap putaran mesin pada stroke 13 mm	41
4.9 Grafik Fc terhadap putaran mesin pada stroke 19 mm	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Data Torsi	26
3.2 Data Daya Efektif	26
3.3 Data Konsumsi bahan bakar	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	