



**PENGARUH JARAK KERENGGANGAN BUSI TERHADAP
UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH DENGAN
BAHAN BAKAR PERTAMAX**

SKRIPSI

Oleh

**Nuri Puswanto
NIM. 061910101099**

**PROGRAM STUDI STRATA I (S1)
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGARUH JARAK KERENGGANGAN BUSI TERHADAP
UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH DENGAN
BAHAN BAKAR PERTAMAX**

SKRIPSI

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

Oleh
Nuri Puswanto
NIM 061910101099

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Jarak Kerenggangan Busi Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah dengan Bahan Bakar Pertamina”** 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 ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah SWT;
2. Rasulullah Muhammad SAW, Suri Tauladan Umat Manusia;
3. Ayahanda Sudjiono dan Ibunda Rahmawati yang selalu memberikan dukungan dari segi apapun sehingga beliau bisa menyelesaikan kewajibannya sebagai orangtua yang sangat berharga bagiku;
4. Istriku Dewi Lutfiana, Amd.Keb yang selalu memberikan doa kasih sayang serta menemaniku baik dikala suka dan duka;
5. Anakku Gioliano Gardanesia Puswanto yang menjadi motivasiku untuk selalu berusaha dan pantang menyerah untuk melangkah kedepan;
6. Kakakku Dwi Puswanti beserta keluarganya yang selalu memberikan dukungan materiil dan doa kepadaku;
7. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu. Terutama Bapak. Andi Sanata S.T., M.T. selaku DPU, Bapak. Ir. Digdo Listyadi M.Sc selaku DPA, Dosen wali Bapak. Santoso Mulyadi, S.T., M.T. Dosen Penguji I Bapak. Aris Zainul Muttaqin, S.T., Bapak Hary Sutjahjono, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II,

- yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini;
8. Seluruh Guru-guruku dari TK, SD, SLTP, SMA dan Guru mengaji yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan ilmu;
 9. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa;
 10. Teman satu kosanku Pak Faturrahman yang memberikan semangat dan sering mentraktir makan setiap kami jalan-jalan, terima kasih traktirannya pak;
 11. The Big Family d'black engine Aditya yuda (kotak), Yusca pema S.T. (kacang), Bachtiar Yudistira S.T. (sempak), Rico Sotalin S.T., Andrianto Rachmat S.T. (kepet), Adrian Sukma S.T. (ebes), Feri Sulistiono S.T. (pepenk_kebo), Yudi F Foxer S.T. (Mr.Setut), Surya Nurohman S.T., Abdul Haris S.T. (wong gunung), Imam Rahmad S.T. (kriting), M.Saiful Syahri S.T. (tengu), Asyid Sugiono S.T. (gembul), M.Fuad Hasan S.T. (phoe), Widodo S.T. (mbah), Syah Karomi (GM), Denys S S.T. (selet), Ahmad Arif Nur S.T. (aan_asu), M.Misbach S.T., M.Zainul (boyox) S.T., Arif Chandra S.T., Dwi Pramuji S.T. (satpam), Ardiansyah Makayasa S.T. (gendut), Agus Purwanto S.T. (doble), Dewa Permana S.T. (idola remaja), Fajar S.T., M.Isnaini S.T. (tukang turu), Tri Umarsono S.T., Budi (limbat), Danang A S S.T. (bigbos), Rafles, Buba S.T. (intel) kalian adalah keluargaku di kampus **“We Are Solidarity Forever because we are d'black engine family”**;
 12. Adik kelasku Teknik Mesin Eris S.T., (TM 07), Bayu S.T.,(TM 08), Umar S.T.,(TM 08), terima kasih atas bantuannya di waktu pengujian lab, jasa kalian sangat berharga bagiku.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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')

“Sejarah itu jalannya kehidupan orang-orang. Tak peduli jalan apa yang kita tempuh. Terus maju kedepan, jangan takut, jangan mundur, jangan pernah bersembunyi. Ketika suatu waktu nanti tersadar, kita akan melihat jalan terbaik yang sudah kita lalui”

(Nuri Puswanto;2012)

Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (q.s al-mujaddalah ayat 11)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuri Puswanto

NIM : 061910101099

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: **“PENGARUH JARAK KERENGGANGAN BUSI TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi 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 bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

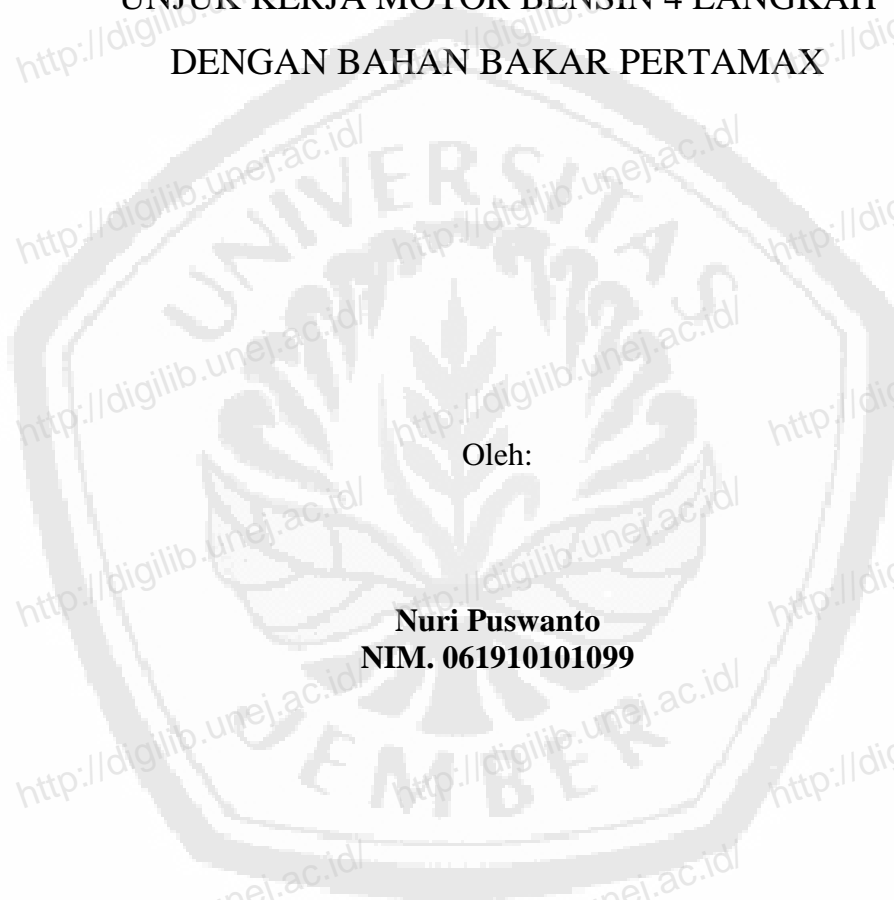
Jember, 29 Juni 2012

Yang menyatakan,

Nuri Puswanto
NIM. 061910101099

SKRIPSI

**PENGARUH JARAK KERENGGANGAN BUSI TERHADAP
UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH
DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX**



Oleh:

Nuri Puswanto
NIM. 061910101099

Pembimbing

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

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul **“PENGARUH JARAK KERENGGANGAN BUSI TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH DENGAN BAHAN BAKAR PERTAMAX”** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 29 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim penguji:

Ketua,

Sekretaris,

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

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Ir. F.X Kristianta, M.Eng.
NIP 19650120 200112 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Jarak Kerenggangan Busi Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah dengan Bahan Bakar Pertamina; Nuri Puswanto; 061910101099; 201; 65 halaman; Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Sistem pembakaran pada motor bensin terjadi jika pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terkompresi dilakukan oleh percikan bunga api listrik. Percikan bunga api tersebut dihasilkan oleh busi yang mendapatkan aliran arus bertegangan tinggi dari koil pengapian. Untuk mendapatkan pembakaran yang optimal pada motor bensin dipengaruhi banyak hal antara lain: perbandingan udara-bahan bakar, campuran yang homogen, waktu penyalaan, besarnya tegangan koil, jarak kerenggangan elektrode busi dan lain-lain.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan peralatan standart yang ada pada motor bensin. Pengamatan unjuk kerja mesin dilakukan dengan beberapa variasi jarak kerenggangan busi antara lain 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9 mm

Hasil yang didapat dari pengujian unjuk kerja motor bakar adalah Torsi maksimum terjadi pada jarak kerenggangan 0,9 mm yaitu sebesar 3,95 N.m pada putaran 5250 rpm. Daya maksimum terjadi pada jarak kerenggangan 0,9 mm yaitu sebesar 3,422 HP pada putaran 6500 rpm. Konsumsi bahan bakar paling hemat terjadi pada jarak kerenggangan 0,8 mm yaitu 0,316 Kg/jam pada putaran 3000 rpm. Untuk keperluan atau kondisi yang diperlukan (misal, konsumsi bahan bakar rendah, pembebanan tinggi), maka dapat dipilih jarak kerenggangan busi yang paling menguntungkan sesuai dengan data hasil penelitian.

Kata kunci: koil pengapian, elektrode busi.

SUMMARY

Influence of Spark Plug Estrangement Distance Towards 4 Stroke Gasoline Engine Performance with Pertamina Fuel; Nuri Puswanto: 0619101010 99: 201; 65 pages; Department of Mechanical Engineering University of Jember.

Combustion systems on gasoline engine occur if the combustion of compressed fuel and air mixture by an electric spark. The sparks generated by the spark plug that getting a high-voltage current flow from the ignition coil. To obtain optimal combustion in gasoline engine is influenced among other things: air-fuel ratio, homegenous mixture, ignition time, the magnitude of the voltage coil, spark plug electrode estrangement distance, etc.

Research carried out by using the existing standard equipment in gasoline engine. Observation of the performance of the machine is done by some variation of the spark plug estrangement distances 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 and 0.9 mm

The results obtained from testing the performance of the gasoline engine is The maximum torque occurs at the estrangement distance 0.9 mm with 3,95 Nm at 5250 rpm. The maximum power occurs at the estrangement distance 0.9 mm with 3,422 HP at 6500 rpm. The most efficient of fuel consumption occurs at the estrangement distance 0.8 mm with 0.316 Kg / h at 3000 rpm. For the purpose or the necessary conditions (eg, low fuel consumption, high loading), then choose from a distance of estrangement spark the most favorable according to the research data.

Keywords: ignition coil, spark plug electrode.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pengaruh Jarak Kerenggangan Busi Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah dengan Bahan Bakar Pertamina*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik, Universitas Jember.

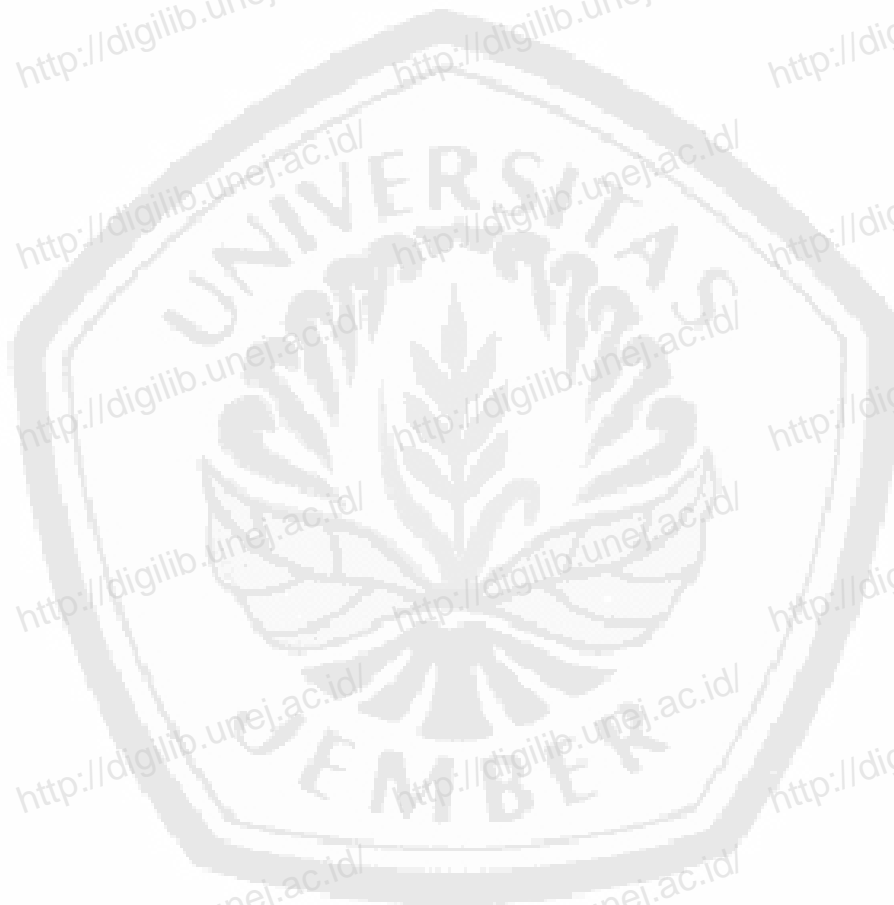
Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Andi Sanata S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Bapak. Andi Sanata S.T., M.T. selaku DPU, Bapak. Ir. Digdo Listyadi M.Sc selaku DPA yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Bapak. Aris Zainul Muttaqin, S.T., selaku dosen penguji I dan Bapak Hary Sutjahjono, S.T., M.T., selaku dosen penguji II;
5. Ayahanda, Ibunda dan Kakak-kakak tercinta terima kasih atas semua doa, semangat, motivasi dan kasih sayang kalian semua sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
6. Teman-teman seperjuanganku d'Black Engine 2006, terima kasih atas motivasi dan do'a yang kalian berikan;
7. Mbak Halimah, selaku staf administrasi jurusan Teknik Mesin Universitas Jember, terima kasih atas bantuannya dalam kelancaran pembuatan skripsi;
8. Staf Fakultas Teknik Universitas Jember.

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

Jember, Juni 2012

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Motor Bensin	7
2.2 Proses Pembakaran	10
2.3 Parameter Unjuk Kerja Motor Bensin	13

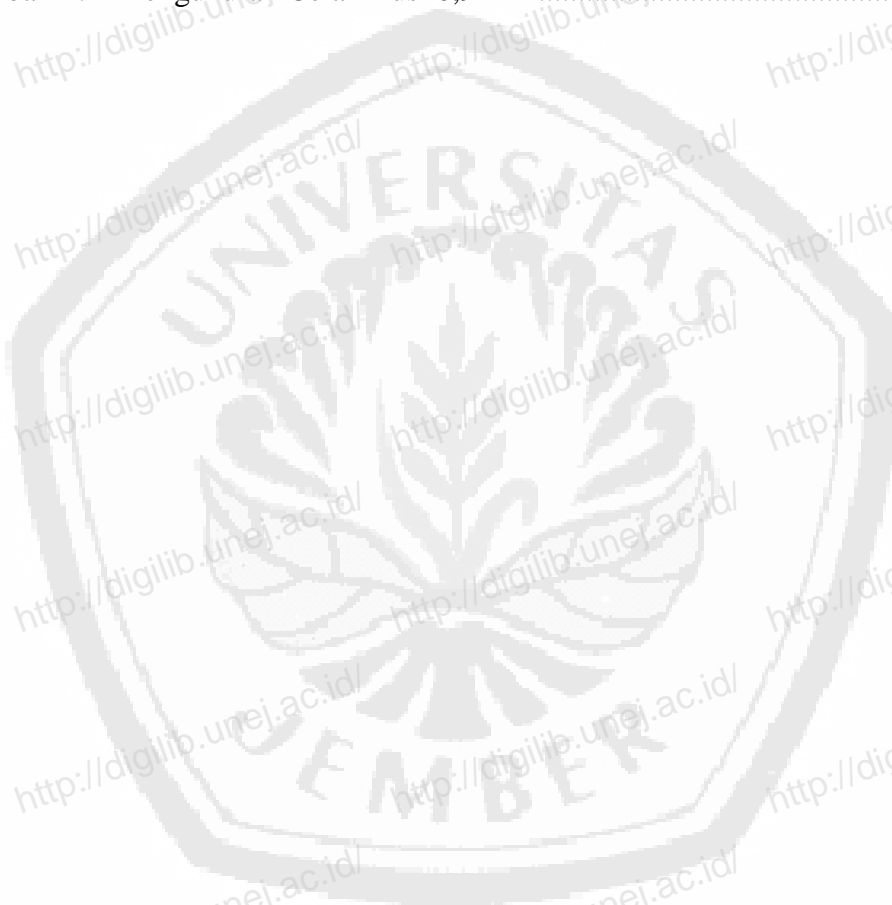
2.4 Bahan Bakar	14
2.4.1 Premium	15
2.4.2 Pertamina	16
2.4.3 Pertamak Plus	16
2.5 Baterai	16
2.6 Generator	16
2.7 Pemutus Arus	17
2.8 Kondensor	17
2.9 Koil Pengapian	18
2.10 Busi	19
2.10.1 Konstruksi Busi	20
2.10.2 Tipe-Tipe Busi	23
2.11 Sifat Kelistrikan Bahan	26
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Waktu dan Tempat	29
3.3 Alat dan Bahan	29
3.3.1 Alat	29
3.3.2 Bahan Penelitian	30
3.4 Variabel Pengukuran	30
3.4.1 Variabel Bebas	30
3.4.2 Variabel Terikat	31
3.5 Prosedur Pengujian	32
3.5.1 Penyusunan Alat Penelitian	32
3.5.2 Tahap Penelitian	32

3.6 Diagram Alir Penelitian	34
3.7 Skema Alat Uji	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Analisa Hubungan Torsi Terhadap Putaran Mesin	36
4.2.2 Analisa Hubungan Daya Terhadap Putaran Mesin	38
4.2.3 Analisa Hubungan FC terhadap Putaran Mesin	40
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN A. Torsi Rata-rata	47
LAMPIRAN B. Daya Rata-rata	53
LAMPIRAN C. <i>Fuel Consumption</i> Rata-rata	59
LAMPIRAN D. Dokumentasi Penelitian	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor Bensin.....	7
Gambar 2.2 Siklus Kerja Motor Bakar Empat Langkah.....	8
Gambar 2.3 Siklus Ideal pada Motor Bensin	11
Gambar 2.4 Siklus Aktual pada Motor Bensin	12
Gambar 2.5 Generator.....	17
Gambar 2.6 Koil Pengapian.....	19
Gambar 2.7 Konstruksi Busi.....	21
Gambar 2.8 Celah Busi (Gap).....	22
Gambar 2.9 Busi Standar	23
Gambar 2.10 Busi Tipe Resistor.....	24
Gambar 2.11 Tipe Busi dengan Elektroda yang Menonjol.....	24
Gambar 2.12 Tipe Busi <i>Semi-Surface Discharge</i>	25
Gambar 2.13 Busi Platinum.....	26
Gambar 2.14. Penampang.....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.2. Skema Alat Uji.....	35
Gambar 4.1 Grafik Regresi Perbandingan Torsi.....	36
Gambar 4.2 Grafik regresi perbandingan Daya	38
Gambar 4.3 Grafik regresi perbandingan FC.....	41
Gambar D.1. Ruang Pengujian.....	61
Gambar D.2. Filler Gauge.....	61
Gambar D.3. Pertamax.....	62
Gambar D.4. Busi Penelitian.....	62
Gambar D.5. Komputer.....	63
Gambar D.6. <i>Chasis Dynotest</i>	63

Gambar D.7. Konsol Pengoversi.....	64
Gambar D.8. Buret	64
Gambar D.9. Pengujian Lab.....	65
Gambar D.10 Pengukuran Celah Busi (a) 0,5 mm, (b) 0,6 mm.....	65
Gambar D.11 Pengukuran Celah Busi (a) 0,7 mm, (b) 0,8 mm.....	66
Gambar D.12 Pengukuran Celah Busi 0,9 mm.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Hambat Jenis Berbagai Bahan Zat	28
Tabel 4.1 Table Torsi maksimum	38
Tabel 4.2 Table Daya maksimum	40
Tabel 4.3 Konsumsi Bahan Bakar Pertamina.....	41
Tabel A.1. Torsi Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,5 mm	47
Tabel A.2. Torsi Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,6 mm	48
Tabel A.3. Torsi Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,7 mm	49
Tabel A.4. Torsi Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,8 mm	50
Tabel A.5. Torsi Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,9 mm	51
Tabel A.6. Torsi Rata-Rata Gigi 4	52
Tabel B.1. Daya Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,5 mm	53
Tabel B.2. Daya Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,6 mm	54
Tabel B.3. Daya Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,7 mm	55
Tabel B.4. Daya Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,8 mm	56
Tabel B.5. Daya Rata-Rata Gigi 4 Jarak Kerenggangan 0,9 mm	57
Tabel B.6. Daya Rata-Rata Gigi 4	58
Tabel C.1. <i>Fuel Consumption</i> Jarak Kerenggangan 0,5 mm	59
Tabel C.2. <i>Fuel Consumption</i> Jarak Kerenggangan 0,6 mm	59
Tabel C.3. <i>Fuel Consumption</i> Jarak Kerenggangan 0,7 mm	60
Tabel C.4. <i>Fuel Consumption</i> Jarak Kerenggangan 0,8 mm	60
Tabel C.5. <i>Fuel Consumption</i> Jarak Kerenggangan 0,9 mm	60