

**TUGAS AKHIR**

**VARIASI JUMLAH KOIL DENGAN 2 BUSI TERHADAP**

**PERFORMA YAMAHA JUPITER Z 110 CC**



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1  
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun oleh :**

**DEDY SANTOSO**

**D 200 12 0114**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2016**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TOPIK TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa judul Tugas Akhir "Variasi Jumlah Koil Dengan 2 Busi Terhadap Performa Yanaha Jupiter Z 110 CC" Yang saya ajukan kepada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Oktober 2016

Yang menyatakan,

Dedy Santoso

D200 12 0114

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini berjudul " Variasi Jumlah Koil Dengan 2 Busi Terhadap Performa Yamaha Jupiter Z 110 CC", telah disetujui pembimbing dan telah diterima untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S-1 teknik mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : Dedy Santoso

Nim : D200120114

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama



Ir. Sartono Putro, MT.

Pembimbing Pendamping



Ir. Sarjito, MT, Ph.D

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul " Variasi Jumlah Koil Dengan 2 Busi Terhadap Performa Yamaha Jupiter Z 110 CC ", telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Dedy Santoso

NIM : D200120114

Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Dewan penguji :

Ketua : Ir. Sartono Putro, MT.

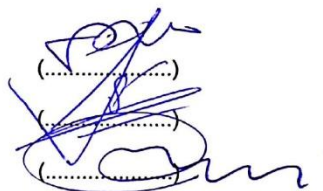
Anggota 1 : Ir. Sarjito, MT, Ph.D

Anggota 2 : Dr. Marwan Effendy

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD



Ketua Jurusan Teknik Mesin



Tri Widodo B, ST., MSc., Ph.D

## LEMBAR SOAL

### LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
252/A.3-II/TM/FA/V/2015, 21 Mei 2016

Nomor ..... Tanggal .....

dengan ini :

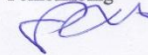
Nama Sartono Putro, Ir, MT.  
Pangkat/Jabatan : Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*)  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :  
Nama Dedy Santoso  
Nomor Induk : D 200 120 114  
NIRM : Teknik Mesin / Akhir  
Jurusan/Semester : VARIASI JUMLAH KOIL DENGAN 2 BUSI TERHADAP PERFORMA YAMAHA  
Judul/Topik : JUPITER Z 110 CC  
Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

21 Mei 2016

Surakarta, .....

Pembimbing



Sartono Putro, Ir, MT.

Pembimbing Pendamping  
Dr. Sarjito.  
Lektor Kepala

Keterangan :

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa



## 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')

*Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat*  
(Qs Al-mujaddalah ayat 11)



## **PERSEMBAHAN**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Variasi Jumlah Koil Dengan 2 Busi Terhadap Performa Yamaha Jupiter Z 110 CC” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada

1. Allah S.W.T.
2. Rasulullah Muhammad SAW, Suri Tauladan Umat Manusia;
3. Ayahku Bomin dan Ibuku Sarmini yang selalu memberikan dukungan dari segi apapun sehingga beliau bisa menyelesaikan kewajibannya sebagai orangtua yang sangat berharga bagiku.
4. Alm. Kakekku Djito Pawiro Jiman, yang selalu memberikan kasih sayang kepadaku.
5. Kakakku Parti Lestari, S. Kep. Yang selalu memberikan semangat dalam bentuk apapun

6. Dek Siska Setya Dewi Amd, Akp partner hidupku yang telah memberikan semangat, do'a, kasih sayang dan kesetiaan yang besar kepadaku
7. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing dan memberikan. Ilmu Terutama Bapak Ir, Sartono Putro M.T selaku Pembimbing Utama, Bapak. Ir. Sarjito, MT, Ph.D selaku Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini,
8. Sahabat-sahabatku Dimas,ST, Pondra,ST, Sulaiman,ST, Oktavian,ST, Ricky Minus,Yovika,SE, Raka,SE yang selalu memberikan semangat dan motivasinya.
9. Sahabatku Riski Yoga Nanda, ST dan Agung Ismardono, ST yang selalu membantu dalam penyusunan skripsi ini.
10. Kawan kawan seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2012 yang selalu memberikan semangat



## Abstrak

Busi dan koil merupakan komponen penting dalam sistem pengapian yang akan mempengaruhi kinerja motor bakar. Penelitian ini akan mengungkap pengaruh variasi jumlah koil dengan 2 busi terhadap kinerja motor bakar 4 langkah dengan 1 silinder melalui pengujian secara eksperimental. Kinerja motor bakar diukur dengan parameter torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik.

Riset ini diawali dengan memodifikasi kepala silinder motor menjadi 2 lubang busi. Seperangkat dynotest dipergunakan dalam pengujian torsi dan daya yang dihasilkan. Data konsumsi bahan bakar spesifik diperoleh dengan beberapa alat ukur seperti buret, stopwatch, dan tachometer. Data pengujian beberapa variasi penggunaan 2 busi 2 koil, dan penggunaan 2 busi 1 koil selanjutnya dibandingkan dengan pengapian standar.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengapian standar menghasilkan torsi tertinggi sebesar 7,21 Nm dengan konsumsi bahan bakar paling hemat mencapai 0,105 kg/Hp.h.

Kata Kunci : Dua pengapian, Busi, Koil, Kinerja

## *Abstract*

*Both spark plugs and coils are important component in the ignition system that will affect performance of the motorcycle combustion engine. This study will reveal the effect of the coils number with two spark plugs on the performance of the internal combustion engine with single cylinder four stroke through experimental testing. Performance parameters measured by the combustion engine torque, power, and specific fuel consumption.*

*This research begins with modifying the internal combustion cylinder head into two holes of spark plug. A dynotets set was used in the experimental in order of test both torque and power. Specific fuel consumption data were obtained with several measuring tools such as burrettes, stopwatch, and tachometer. Both calculated variations data of single coil and two coils are compared to standard design.*

*The result show that the standard ignition produces that the highest torque of 7,21 Nm with the fuel consumption up to 0,105 kg/Hp.h.*

*Keyword : Double Ignition, Spark plug, Coil, Performance*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Variasi Jumlah Koil Dengan 2 Busi Terhadap Performa Yamaha Jupiter Z 110 CC*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

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. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Bapak Tri Widodo Besar Riyadi ST, Msc, Ph.D., Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Sartono Putro, MT selaku Pembimbing Utama, dan Bapak Ir. Sarjito, MT, Ph.D selaku Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini
4. Ayahanda, Ibunda dan Kakak tercinta terima kasih atas semua doa, Semangat, motivasi dan kasih sayang kalian semua sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Dek Siska Setya Dewi, Amd, Akp terima kasih atas kasih sayang, kesabaran, perhatian dan semangat serta motivasi yang luar biasa.
6. Teman-teman seperjuanganku Teknik Mesin 2012, terima kasih atas motivasi dan do'a yang kalian berikan.
7. Sahabat-sahabat sejutiku dimas, pondra, sulaiman, oktavian, bagus, raka, yovika, SE, hafiz, terima kasih atas semangat yang kalian berikan.
8. Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

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

Surakarta, Oktober 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAKS .....	ix
ABSTRACTS .....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5

2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Motor Bakar .....	6
2.2.2 Motor Bakar Empat Langkah (4 Tak).....	7
2.2.3 Proses Pembakaran .....	10
2.2.4 Sistem Pengapian .....	11
2.2.5 Sistem Pengapian CDI ( <i>Capacitor Discharge Ignition</i> )..	
.....	12
2.2.6 Koil .....	14
2.2.7 Kabel Tegangan Tinggi (Kabel Busi) .....	16
2.2.8 Busi (Spark Plug).....	17
2.2.9 Dinamometer .....	18
2.3 Performa Motor Bakar 4 Langkah .....	18
2.3.1 Torsi .....	18
2.3.2 Daya .....	19
2.3.3 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) .....	19
2.4 Diagram Prestasi Mesin .....	20
2.5 Uji Statistik <i>One Way Anova</i> .....	21
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	23
3.2 Waktu dan Tempat .....	24
3.3 Bahan Penelitian .....	24
3.4 Alat Uji.....	24

3.5	Prosedur Pengambilan data dan penggunaan alat uji.....	28
3.5.1	Prosedur Pengambilan data KBB .....	28
3.5.2	Prosedur instalasi sepeda motor pada alat uji .....	29
3.5.3	Prosedur pengambilan data pada <i>dynotest</i> .....	30
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
4.1	Analisis Torsi .....	31
4.2	Analisa Daya .....	33
4.3	Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS) .....	37
4.4	Hasil Uji Varian Satu Jalan <i>One Way Anova</i> .....	39
BAB 5.	PENUTUP .....	48
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran .....	49
	DAFTAR PUSTAKA .....	
	LAMPIRAN .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prinsip Kerja Motor 4 (empat) Langkah .....	9
Gambar 2.2. Siklus Ideal Motor Bakar 4 Langkah .....	9
Gambar 2.3 Skema Koil .....	15
Gambar 2.4. Busi (Spark Plug) .....	17
Gambar 2.5. Diagram Prestasi Mesin .....	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.2. Penampang <i>Cylinder Head</i> .....	25
Gambar 3.3. Dynamometer .....	26
Gambar 3.4. Stopwatch .....	27
Gambar 3.5. Tachometer .....	27
Gambar 3.6. Buret .....	28
Gambar 3.7. Instalasi Buret pada karburator .....	28
Gambar 3.8. Instalasi Tachometer pada poros .....	29
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara Torsi dan putaran mesin.....	32
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara daya efektif dan daya poros terhadap putaran mesin .....	33
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara daya poros terhadap putaran mesin .. .....	35
Gambar 4.1 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	37



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Torsi pada poros.....	31
Tabel 4.2. Data Daya poros dan Daya efektif teoritis .....	33
Tabel 4.3. Data Daya poros .....	34
Tabel 4.1. Data Kbb dan KBBS .....	36