

**PENGARUH JENIS BUSI, KOIL DAN CDI TERHADAP KINERJA  
SEPEDA MOTOR YAMAHA JUPITER Z 110 CC DENGAN  
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR PERTAMAX**

*The influence of sparkplugs, Coil, and CDI on the 110cc Yamaha  
Jupiter Z motorcycle performance using Pertamina fuel*

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan kepada Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
guna melengkapi syarat-syarat  
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin**

**Disusun oleh:**

**Dewanto Setyadhy**

**20130130283**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya,

Nama : Dewanto Setyadhy

Nomor Mahasiswa : 20130130283

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya 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, Agustus 2018

Dewanto Setyadhy

## KATA PENGANTAR

*Asalamualaikum Wr. Wb.*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan ramhat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis masih dalam keadaan iman dan ihsan. Atas petunjuk dan ridho-Nya pula, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh jenis busi, koil, dan koil terhadap kinerja sepeda motor Yamaha Jupiter z 110 cc dengan menggunakan bahan bakar pertamax” dengan baik dan lancar tanpa halangan yang berarti. Shalawat serta salam juga penulis haturkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi strata 1 bidang Teknik di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Kelancaran dalam mempersiapkan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karenanya, dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Tito Hadji Agung S, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Sunardi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan koreksi dan saran.

5. Staf pengajar, Laboran dan Tata Usaha Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Kedua orang tua tercinta dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan, baik berupa moral maupun materil.
7. Teman-teman Teknik Mesin yang selalu memberikan bantuan dan semangat selama pengerjaan tugas akhir.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan limpahan Rahmat dan Karunia-Nya,serta kelapangan hati atas segala kebaikan yang mereka berikan. Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangannya,untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang dapat menambah pengetahuan serta lebih menyempurnakan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latarbelakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian.....	3
1.5    Manfaat Penelitian/Perancangan .....	4
BAB II.....	5
2.1    Tinjauan Pustaka .....	5
2.2    Dasar Teori.....	8
2.2.1    Pengertian Umum Motor Bakar.....	8
2.2.2    Motor Bakar 4 Langkah .....	8

2.2.3	Jenis Motor Bakar .....	11
2.2.4	Pengertian Sitem Pengapian.....	12
2.2.5	Waktu Pengapian ( <i>Ignition Timing</i> ) dan Pembakaran .....	14
2.2.6	Tiga Waktu Pengapian ( <i>Ignition Timing</i> ) dan Pembakaran.....	15
2.2.7	Komponen Sistem Pengapian .....	16
2.2.8	Torsi .....	19
2.2.9	Daya .....	20
2.2.10	Konsumsi Bahan Bakar.....	21
2.2.11	Mekanisme Percikan Bunga Api.....	21
BAB III .....		23
3.1.	Diagram Aliran Penelitian.....	23
3.2.	Tempat Penelitian.....	24
3.3.	Sepeda Motor yang Digunakan Untuk Penelitian .....	24
3.4.	Variasi Busi, Koil dan CDI yang Digunakan .....	25
3.5.	Mapping CDI yang digunakan .....	25
3.6.	<i>Light Timming</i> .....	27
3.7.	Pengujian Percikan Bunga Api.....	28
3.7.1	Diagram Alir Pengujian Percikan Bunga Api.....	29
3.7.2	Alat Uji Percikan Bunga Api .....	30
3.7.3	Tempat dan Waktu Pengujian .....	31
3.7.4	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	31
3.7.5	Prosedur Pengujian .....	32
3.8.	Pengujian Daya dan Torsi (Dynamotest) .....	33
3.8.1	Tempat dan Waktu Pengujian .....	33
3.8.2	Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi ( <i>Dynamotest</i> ).....	33

3.8.3	Alat Pengujian <i>Dynamometer</i> .....	36
3.8.4	Alat dan Bahan Pengujian <i>Dynamometer</i> .....	36
3.8.5	Metode Pengujian.....	42
3.8.6	Metode Pengambilan Data .....	43
3.9.	Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	43
3.9.1	Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	43
3.9.2	Alat dan Bahan Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	45
BAB IV	.....	47
4.1	KarakteristikPercikan Bunga Api.....	47
4.2	Hasil Pengukuran Temperatur Kerja Motor .....	48
4.3	Hasil Pengujian Kinerja Motor.....	49
4.3.1	Pengujian Daya .....	49
4.3.2	Pengujian Torsi .....	51
4.3.3	Pengujian dan Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar.....	53
BAB V PENUTUP	.....	56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA	.....	59
LAMPIRAN	.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja motor Otto 4 langkah (Mulyono,2017).....	10
Gambar 2.2 Diagram P-V dari siklus Volume konstan (Arismunandar, 2002)....	10
Gambar 2.3 CDI ( <i>Capacitor Discharge Ignition</i> ).....	13
Gambar 2.4 Grafik tekanan versus sudut engkol (Machmud, 2013) .....	14
Gambar 2.5Tiga Macam Waktu Pengapian dan Pembakaran (Gaco, 2008).....	15
Gambar 2.6 Generator (Machmud, 2013) .....	17
Gambar 2.7 Koil Pengapian (Marlindo, 2012).....	18
Gambar 2.8 Busi Panas Dingin (Hidayadi, 2017).....	19
Gambar 2.9 Prinsip kerja <i>dynamometer</i> (Kristanto, 2015) .....	20
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian .....	23
Gambar 3.2 Yamaha Jupiter Z 110 cc.....	25
Gambar 3.3 Mapping CDI Rextor 110 cc .....	26
Gambar 3.4 Mapping CDI Rextor 130 cc .....	26
Gambar 3.5 Mapping CDI Rextor 150 cc .....	27
Gambar 3.6 Diagram alur pengujian percikan bunga api busi.....	29
Gambar 3.7 Diagram alur pengujian percikan bunga api busi (Lanjutan).....	30
Gambar 3.8 Alat uji percikan bunga api .....	31
Gambar 3.9 Diagram alur pengujian daya dan torsi .....	34
Gambar 3.10 Diagram alur pengujian daya dan torsi (Lanjutan).....	35
Gambar 3.11 <i>Dynamometer</i> .....	36
Gambar 3.12 Komputer.....	37
Gambar 3.13 <i>Thermoreader</i> .....	38
Gambar 3.14 Buret .....	38
Gambar 3.15 Reservoir (Tangki mini) .....	39
Gambar 3.16 Koil Yamaha YZ 125 .....	40
Gambar 3.17 CDI Standar.....	41
Gambar 3.18 CDI Rextor <i>Limited Edition</i> .....	41
Gambar 3.19 Grafik mapping CDI programmable .....	42
Gambar 3.20 Diagram alur pengujian konsumsi bahan bakar .....	44



Gambar 3.21 Diagram alur pengujian konsumsi bahan bakar (lanjutan).....	45
Gambar 4.1 Percikan bunga api menggunakan 8 variasi .....	48
Gambar 4.2 Grafik temperatur kerja motor terhadap waktu .....	49
Gambar 4.3 Grafik daya terhadap putaran mesin yang dihasilkan .....	50
Gambar 4.4 Grafik torsilaju terhadap putaran mesin yang dihasilkan.....	52
Gambar 4.5 Perbandingan konsumsi bahan bakar Pertamina terhadap 8 variasi CDI, koil dan busi. ....	54

## DAFTAR TABEL

Table 3.1 Variasi yang digunakan.....	25
Table 3.2 Perbandinag spesifikasi busi standard dan iridium .....	40
Table 3.3 Perbandinag spesifikasi CDI standard dan Rextor.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI STD .....	61
Lampiran 2 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI STD .....	62
Lampiran 3 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI STD .....	63
Lampiran 4 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI STD .....	64
Lampiran 5 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI STD .....	65
Lampiran 6 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI UP .....	66
Lampiran 7 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI UP .....	67
Lampiran 8 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI UP .....	68
Lampiran 9 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI UP .....	69
Lampiran 10 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI UP .....	70
Lampiran 11 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI STD.	71
Lampiran 12 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI STD.	72
Lampiran 13 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI STD.	73
Lampiran 14 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI STD.	74
Lampiran 15 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI STD.	75
Lampiran 16 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI UP ...	76
Lampiran 17 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI UP ...	77
Lampiran 18 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI UP ...	78
Lampiran 19 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI UP ...	79
Lampiran 20 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL STD dan BUSI UP ...	80
Lampiran 21 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI STD ...	81
Lampiran 22 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI STD ...	82
Lampiran 23 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI STD ...	83
Lampiran 24 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI STD ...	84
Lampiran 25 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI STD ...	85
Lampiran 26 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI UP .....	86
Lampiran 27 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI UP .....	87
Lampiran 28 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI UP .....	88
Lampiran 29 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI UP .....	89

Lampiran 30 Grafik hasil Dynotest CDI REXTOR, COIL UP dan BUSI UP .....	90
Lampiran 31 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI STD .....	91
Lampiran 32 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI STD .....	92
Lampiran 33 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI STD .....	93
Lampiran 34 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI STD .....	94
Lampiran 35 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL UP dan BUSI STD .....	95
Lampiran 36 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI UP .....	96
Lampiran 37 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI UP .....	97
Lampiran 38 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI UP .....	98
Lampiran 39 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI UP .....	99
Lampiran 40 Grafik hasil Dynotest CDI STD, COIL STD dan BUSI UP .....	100

## DAFTAR NOTASI

$P$  = Tekanan fluida kerja ( $\text{kg/cm}^3$ ).

$V$  = Volume gas ( $\text{m}^3$ ).

$q_m$  = Jumlah kalor yang dimasukkan (J).

$q_k$  = Jumlah kalor yang dikeluarkan (J)

$V_L$  = Volume langkah torak ( $\text{m}^3$ ).

$V_S$  = Volume sisa ( $\text{m}^3$ ).

$TMA$  = Titik mati atas.

$TMB$  = Titik mati bawah

$T$  = Torsi benda berputar (Nm)

$F$  = Gaya benda yang berputar (N)

$b$  = Jarak benda ke pusat rotasi (m)