

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH
VARIASI TIMING PENGAPIAN DENGAN MENGGUNAKAN
CDI PROGRAMMABLE TERHADAP KINERJA MOTOR
YAMAHA SCORPIO Z 225 CC BERBAHAN BAKAR
PREMIUM**

TUGAS AKHIR

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



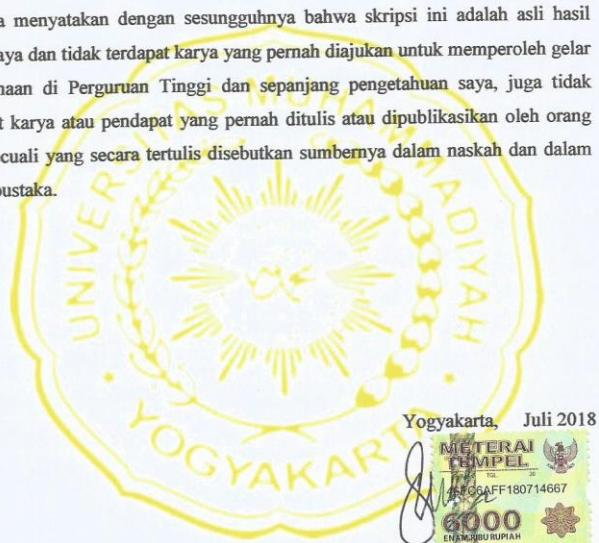
Disusun Oleh :

**Denni Mey Wijayanto
20130130387**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi 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, Juli 2018



Denni Mey Wijayanto

20130130387

MOTTO

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

“Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ سَبِيلُ اللّٰهِ

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada dijalan Allah”.

(HR. Turmudzi)

HALAMAN PERSEMBAHAN



Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan karuniaNya kepada saya. Serta telah memberikan petunjuk dan segala kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, atas perjuangan, penantian dan kesabaran yang tak cukup mudah dan singkat, Skripsi ini saya persembahkan kepada

- ❖ Kedua orang tuaku Bapak Sunarto dan Ibu Paini yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja takan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti dan cintaku untuk kalian bapak ibuku.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi dengan judul "**Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi Timing Pengapian Dengan Menggunakan CDI Programmable Terhadap Kinerja Motor Yamaha Scorpio Z 225 cc Berbahan Bakar Premium**" ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia ke zaman yang terang benderang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, dan dorongan selama penulis menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Berli Paripurna Kamil, S.T., M.Eng Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Kedua dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng dan Bapak Tito Hadji Agung S., S.T, M.T Selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa sabar dalam memberikan bimbingan, pengarahan, serta dorongan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
3. Dosen penguji Bapak Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng yang telah bersedia menguji, memberikan masukan, dan saran yang sangat bermanfaat bagi penulis.
4. Laboratorium Teknik Mesin, Bapak Joko Suminto dan Bapak Mujiarto atas bantuan penyediaan alat bantu sehingga tugas akhir dapat berjalan dengan lancar. Segenap staf dan karyawan Tata Usaha Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan informasi, bantuan, dan

kemudahan pada saat berlangsunya masa perkuliahan hingga berakhirnya masa perkuliahan;

5. Kedua orang tuaku yang selalu mendoakan, memotivasi, dan membiayaiku dengan tanpa lelah;
6. Adikku, Gigih yang selalu mendoakan serta memberi dukungan selama menyelesaikan skripsi;
7. Keluarga kos, Ozan, Ican, Imam, Nanda, Restu, Rizal, Alfin, faisal, Ahmad, Rifky dan Robet yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, dan bantuan selama masa perkuliahan;
8. Keluarga KKN, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Segenap keluarga teknik mesin 2013. Sadar dan fitrah manusia sebagai insan Tuhan yang penuh dengan kekurangan, penulis menyampaikan permohonan maaf kepada semua pihak atas segala kekeliruan penulis pada saat penyusunan skripsi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta,

Penulis

Denni Mey Wijayanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMPAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.1.1. CDI <i>Racing</i> Programmable.....	4
2.1.2. CDI <i>Racing</i> Non Programmable.....	5
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1 Pengertian Motor Bakar.....	8
2.2.2 Klasifikasi Motor Bakar.....	8
2.2.3 Siklus Termodinamika.....	9
2.2.4 Prinsip Kerja Motor Bakar.....	11
2.2.5 Proses Pembakaran	14
2.2.6 Tiga Macam Pembakaran	16

2.2.7 Sistem Pengapian.....	17
2.2.8. Pengaruh Pengapian.....	23
2.2.9 Bahan Bakar.....	24
2.2.10 Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1. Alat Penelitian	28
3.1.1. Sepeda Motor.....	28
3.1.2. CDI Standar Yamaha Scorpio-z	30
3.1.3. CDI BRT I-MAX.....	30
3.1.4. Koil Standar Yamaha Scorpio z.....	31
3.1.5. Koil TDR YZ 250	32
3.1.6. Busi Denso <i>Iridium Power</i>	32
3.1.7. Dynamometer.....	33
3.1.8. Personal Computer (PC)	33
3.1.9. Alat Uji Percikan Bunga Api	34
3.1.10. Kamera <i>High Speed</i>	34
3.1.11. Tachometer	35
3.1.12. Burret	35
3.1.13. Tangki Mini	36
3.1.14. <i>Thermometer</i> Ruang Digital	36
3.1.15. Thermocouple dan Thermoreader.....	37
3.1.16. Gelas Ukur	37
3.2. Bahan Penelitian.....	38
3.2.1. Bahan Bakar.....	38
3.2.2. Udara.....	38
3.3. Tempat Penelitian dan Pengujian	39
3.4. Diagram Alir Penelitian.....	39
3.5. Pengujian Percikan Bunga Api Busi	39
3.6. Pengujian Torsi dan Daya	42
3.7. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	44
3.8. Persiapan Pengujian	47

3.9. Skema Alat Uji dan Prinsip Kerja	48
3.10. Metode Pengambilan Data	49
3.11. Parameter yang digunakan dalam perhitungan	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi.....	51
4.4.1. Pengaruh Jenis Busi Terhadap Percikan Bunga Api Busi	51
4.2. Hasil Pengujian Temperatur Kerja Sepeda Motor.....	53
4.3. <i>Mapping</i> Pengapian CDI	55
4.3.1. <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi <i>Iridium</i>	56
4.3.2. <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium	60
4.4. Hasil Pengujian Kinerja Mesin.....	64
4.4.1. Pengujian Torsi	64
4.4.2. Pengujian Daya.....	67
4.4.3. Temperatur Dyno Torsi dan Daya	71
4.4.4. Konsumsi Bahan Bakar di <i>Dyntesto</i> Torsi dan Daya	72
4.5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	73
4.5.1. Temperatur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	76
BAB V PENUTUP.....	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram P vs V Siklus Otto	9
Gambar 2.2. Skema Siklus Kerja Motor Bakar 4 Langkah	11
Gambar 2.3. Proses Langkah Hisap Motor 4 Langkah.....	12
Gambar 2.4. Proses Langkah Kompresi Motor 4 Langkah	12
Gambar 2.5. Proses Langkah Usaha Motor 4 Langkah.....	13
Gambar 2.6. Proses Langkah Buang Motor 4 Langkah	14
Gambar 2.7. Grafik tekanan versus sudut engkol (Arismunandar, 2002)	14
Gambar 2.8. Grafik Pembakaran	16
Gambar 2.9. Skema Sistem Pengapian.....	18
Gambar 2.10. Kontruksi Baterai.....	19
Gambar 2.11. CDI (<i>Capasitor Discharge Ignition</i>)	20
Gambar 2.12. Kontruksi Koil	20
Gambar 2.13. Kontruksi Busi	21
Gambar 2.14. Busi Panas.....	22
Gambar 2.15. Busi Dingin.....	22
Gambar 2.16. Colour Temperature Chart.....	23
Gambar 3.1 Sepeda Motor Yamaha Scorpio z 225 cc.....	29
Gambar 3.2 CDI Standar Yamaha Scorpio z 225 CC	30
Gambar 3.3 CDI BRT I-MAX.....	30
Gambar 3.4 Koil Standar Yamaha Scorpio z	31
Gambar 3.5 Koil <i>racing</i> TDR YZ 250	32
Gambar 3.6 Busi <i>racing</i> Denso <i>Iridium Power</i>	32
Gambar 3.7 <i>Dynamometer</i>	33
Gambar 3.8 <i>Personal Computer</i>	33
Gambar 3.9 Alat Uji Percikan Bunga Api	34
Gambar 3.10 Kamera <i>High Speed</i>	34
Gambar 3.11 <i>Tachometer</i>	35
Gambar 3.12 Burret	35
Gambar 3.13 Tangki Mini	36

Gambar 3.14 Thermometer Ruang Digital	36
Gambar 3.15 Thermocouple dan Thermoreader	37
Gambar 3.16 Gelas Ukur	37
Gambar 3.17 Bahan Bakar Premium	38
Gambar 3.18 Udara.....	38
Gambar 3.19. Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api.....	40
Gambar 3.20. Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api.....	41
Gambar 3.21. Diagram alir pengujian Torsi dan Daya.....	42
Gambar 3.22. Diagram alir pengujian Torsi dan Daya.....	43
Gambar 3.23. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar	45
Gambar 3.24. Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar	46
Gambar 3.25. Alat Uji <i>Dynamometer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1. Percikan bunga api menggunakan busi racing dengan 4 variasi	52
Gambar 4.2. Grafik Temperatur Kerja Sepeda Motor Scorpio z 225 cc	55
Gambar 4.3. Grafik <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi <i>Iridium</i> ..	57
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Daya dari Percobaan <i>Mapping</i> Variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi <i>Iridium</i>	58
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Torsi dari Percobaan <i>Mapping</i> Variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi <i>Iridium</i>	59
Gambar 4.6. Grafik <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi Iridium	61
Gambar 4.7. Grafik Pebandingan Daya dari Percobaan <i>Mapping</i> Variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi <i>iridium</i>	62
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Torsi dari Percobaan <i>Mapping</i> Variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi <i>iridium</i>	63
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Torsi (N.m). .	66
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Daya (HP). .	70
Gambar 4.11. Grafik Temperatur Pengujian Dyno	71
Gambar 4.12. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Pengujian Torsi dan Daya	72
Gambar 4.13. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar	75
Gambar 4.14. Grafik Tempeartur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Premium.....	24
Tabel 2.2. Angka Oktan Untuk Bahan Bakar	25
Tabel 3.1. Spesifikasi 2 Jenis CDI	31
Tabel 3.2. Kondisi 1-4 v ariasi Pengujian.....	39
Tabel 4.1. Temperatur Kerja Sepeda Motor Scorpio z 225 cc	54
Tabel 4.2. <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil Standar +Busi Iridium.....	56
Tabel 4.3. <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi <i>Iridium</i>	60
Tabel 4.4. Perbandingan Torsi pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi.....	64
Tabel 4.5. Perbandingan Torsi pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi	66
Tabel 4.6. Perbandingan Daya pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi.....	69
Tabel 4.7. Perbandingan Daya pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi.....	70
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	74
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	75