

**KAJIAN EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH  
VARIASI *TIMING* PENGAPIAN DENGAN MENGGUNAKAN  
CDI *PROGRAMMABLE* PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA  
SCORPIO-Z 225 CC TAHUN 2010 BERBAHAN BAKAR  
PERTAMAX 92**

**TUGAS AKHIR**

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



Disusun Oleh :

**Ahmad Prianto  
20130130381**

**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, 25 Mei 2018

Ahmad Prianto

20130130381

## MOTTO

بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ

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

*“Dan Allah SWT tidak menjadikan pemberian bala bantuan itu melainkan sebagai kabar gembira bagi kemenanganmu, dan agar terntam hatimu karenanya. Dan kemenanganmu itu hanyalah dari Allah Yang Maha Bijaksana”*

*(Q.S Ali Imron : 126)*

*“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki pengetahuan”*

*(Q. S Al-Mujadillah:11)*

مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ سَبِيلِ اللَّهِ

*“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan allah”.*

*(HR. Turmudzi)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran 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

- ❖ Teruntuk kedua orang tuaku Bapak A.Rahman dan Ibu Kamisah 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.
- ❖ Teruntuk saudaraku Rahnilawati, secara khusus ku ucapkan terima kasih yang tak terhingga, atas dorongan semangat, memfasilitasi saya selama kuliah, memberikan arahan serta doa, hingga aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar
- ❖ Kepada saudara- saudaraku, Nur Aini, Kurnia Sri Wulandari, Dan Muhammad Husni yang selalu mendoakan serta memberi dukungan selama mengerjakan tugas akhir ini.
- ❖ Terimakasih banyak Ferina Anindya Linaning Tyas yang telah menjadi sosok spesial bagi hidup saya, yang selalu bersedia menjadi tempat bercerita keluh kesah saya, saling tukar pikiran dari mulai bangku perkuliahan hingga tugas akhirnya selesai dikerjakan.

## 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* Pada Sepeda Motor Yamaha Scorpio Z 225 cc Tahun 2010 Berbahan Bakar Pertamina 92”** 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 Kamiel, S.T., M.Eng Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Kedua dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng dan Bapak Thoharudin, S.T, M.T Selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa sabar dalam memberikan bimbingan, pengarahan, kritik serta saran kepada penulis dalam menyusun skripsi.
3. Dosen penguji Bapak Tito Hadji Agung S, S.T., M.T yang telah bersedia menguji, memberikan masukan, saran serta ilmu 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 staff dan karyawan Tata Usaha Teknik Mesin Universitas

Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan informasi, bantuan, dan kemudahan pada saat berlangsungnya masa perkuliahan hingga berakhirnya masa perkuliahan.

5. Secara khusus penghargaan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung baik moral maupun materi.
6. Keluarga KKN 108, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Keluarga Club Bulutangkis, Gowongan Badminton Club, Namplek Ra Bro Club, Sing Penting Keringetan Club, Badminton Talk Community, Sonoloyo Badminton Club, yang selalu menjadi teman bermain untuk menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh untuk menyusun skripsi ini.
8. Kepada Teman-Teman Satu kelompok penelitian Faisal Salam, Deny Mei Wijayanto, Budianto, dan Heru Ikhsanudin yang telah bekerjasama dengan baik saat pengambilan data sampai 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

Ahmad Prianto

## DAFTAR ISI

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL.....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| PERNYATAAN.....                              | iii                                 |
| MOTTO .....                                  | iv                                  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                    | v                                   |
| KATA PENGANTAR .....                         | vi                                  |
| INTISARI.....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR ISI.....                              | viii                                |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xi                                  |
| DAFTAR TABEL.....                            | xiii                                |
| BAB I PENDAHULUAN.....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1. Latar Belakang .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3. Batasan Masalah.....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>defined.</b>                              |                                     |
| 2.1. Tinjauan Pustaka .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2. Dasar Teori.....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.1. Pengertian Motor Bakar.....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.2. Klasifikasi Motor Bakar.....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.3. Siklus Termodinamika.....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.4. Prinsip Kerja Motor Bakar.....        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.5. Sistem Pengapian.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.6. Komponen Sistem Pengapian .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.7. Pengaruh Pengapian.....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2.8. Bahan Bakar.....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



2.2.9. Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar ..... **Error!**

**Bookmark not defined.**

BAB III METODE PENELITIAN..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1. Bahan Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.1. Sepeda Motor ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.2. CDI Standar Yamaha Scorpio-Z..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.3. CDI BRT I-MAX..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.4. Koil Standar Yamaha Scorpio Z..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.5. Koil TDR YZ 250 ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.6. Busi Denso *Iridium Power* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.7. Bahan Bakar..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2. Alat Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.1. Dynamometer..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.2. Personal Computer (PC) ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.3. Alat Uji Percikan Bunga Api ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.4. Kamera *High Speed* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.5. *Tachometer* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.6. *Burret* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.7. Tanki Mini ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.8. *Thermometer* Ruang Digital ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.9. *Thermocouple* ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.10. Gelas Ukur ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3. Tempat Penelitian dan Pengujian ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.4. Diagram Alir Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

3.5. Pengujian Percikan Bunga Api Busi ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.6. Pengujian Torsi dan Daya ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.7. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.8. Persiapan Pengujian ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.9. Skema Alat Uji dan Prinsip Kerja ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.9.1. Skema Alat Uji Torsi dan Daya ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.9.2. Prinsip Kerja Alat Uji ..... **Error! Bookmark not defined.**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 3.10. Metode Pengambilan Data .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.11. Parameter yang digunakan dalam perhitungan .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi..                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4.1. Pengaruh Jenis Busi Terhadap Percikan Bunga Api Busi .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2. Hasil Pengujian Temperatur Kerja Sepeda Motor.....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3. <i>Mapping</i> Pengapian CDI .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.1. <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi <i>Iridium</i> ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.2. <i>Mapping</i> CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi <i>Iridium</i> .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4. Hasil Pengujian Kinerja Mesin.....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4.1. Pengujian Torsi .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4.2. Pengujian Daya .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4.3. Temperatur Dyno Torsi dan Daya .....                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4.4. Konsumsi Bahan Bakar <i>Dyno</i> Torsi dan Daya .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.5.1. Temperatur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar..                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2. Saran .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Diagram P vs V Siklus Otto .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Proses Langkah Hisab Motor 4 Langkah ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Proses Langkah Kompresi Motor 4 Langkah... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Proses Langkah Usaha Motor 4 Langkah ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Proses Langkah Buang Motor 4 Langkah ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Skema Sistem Pengapian .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Sirkuit Sistem Pengapian CDI dengan Arus DC.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 *Capasitor Discharge Ignition* (CDI) ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Kontruksi Baterai .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Konstruksi Koil .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 *Colour Temperature* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Konstruksi Busi .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Busi Panas .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.15 Busi Dingin .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.1 Sepeda Motor Yamaha Scorpio-Z 225 cc ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 CDI Standar Yamaha Scorpio-Z 225 CC..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.3 CDI BRT I-Max 24 Step .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Koil Standar Yamaha Scorpio-Z 225cc ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Koil *Racing* TDR YZ 250 .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.6 Busi *Racing Denso Iridium Power* ....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.7 Bahan Bakar Pertamina .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8 *Dynamometer* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.9 *Personal Computer* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10 Alat Uji Percikan Bunga Api .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.11 Kamera *High Speed*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 *Tachometer*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13 *Burret* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.14 Tanki Mini.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.15 *Thermometer* Ruang Digital.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.16 *Thermocouple*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.17 Gelas Ukur.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.18. Diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.19 Lanjutan diagram alir pengujian karakteristik percikan bunga api .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.20 Diagram alir pengujian Torsi dan Daya ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.21 Lanjutan diagram alir pengujian Torsi dan Daya..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.22 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.23 Lanjutan diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.24 Alat Uji *Dynamometer* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1. Percikan bunga api menggunakan busi racing dengan 4 variasi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2. Grafik Temperatur Kerja Sepeda Motor Scorpio z 225 cc..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3. Grafik *Mapping* CDI BRT I-Max + Koil standar + Busi *Iridium* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Daya dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi *Iridium*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Torsi dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil Standar + Busi *Iridium*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6. Grafik *Mapping* CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *Iridium* .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7. Grafik Pebandingan Daya dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *iridium*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Torsi dari Percobaan *Mapping* Variasi CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *iridium*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Torsi (N.m) .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Daya (HP) .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11. Grafik Temperatur Pengujian Dyno**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Pengujian Torsi dan Daya .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14. Grafik Tempeartur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Pertamax (Anonim, 2012) ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.2 Angka Oktan untuk Bahan Bakar (Anonim, 2012) ....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Spesifikasi 2 Jenis CDI .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Kondisi 1-4 Variasi Pengujian .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Temperatur Kerja Sepeda Motor Scorpio z 225 cc .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 *Mapping* CDI BRT I-Max + Koil Standar +Busi *Iridium* ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 *Mapping* CDI BRT I-Max + Koil TDR YZ + Busi *Iridium* ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4 Perbandingan Torsi pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 Perbandingan Daya pada 2 jenis CDI, 2 jenis Koil dan 1 Busi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar ..... **Error! Bookmark not defined.**



