

**PENGARUH VARIASI *TIMING INJECTION* DAN *TIMING* PENGAPIAN  
DENGAN MENGGUNAKAN ECU BRT JUKEN 3 TERHADAP KINERJA  
MOTOR 4 LANGKAH 110 CC BAHAN BAKAR PERTAMAX**

**Tugas Akhir**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-I

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**Solikin**

**20120130168**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Solikin

Nim : 20120130168

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul :  
**“PENGARUH VARIASI *TIMING INJECTION* DAN *TIMING* PENGAPIAN  
DENGAN MENGGUNAKAN ECU BRT JUKEN 3 TERHADAP KINERJA  
MOTOR 4 LANGKAH 110 CC BAHAN BAKAR PERTAMAX”** adalah  
benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum  
pernah diajukan pada instansi manapun dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap  
ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarrnya, tanpa adanya  
tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sangsi  
akademik iika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. **“Pengaruh Variasi Timing Injection dan Timing Pengapian Dengan menggunakan ECU BRT Juken 3 Terhadap Kinerja Motor 4 Langkah 110 Cc Bahan Bakar Pertamina”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata-I (S-1) di jurusan teknik mesin fakultas teknik, universitas muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Novi Caroko, S.T., M.Eng, selaku Ketua Pogram Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Teddy Nurcahyadi, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
3. Tito Hadji Agung Santoso,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ir. Aris Widyo Nugroho,M.T.,Ph.D selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Supardi, Ibu Sukini, kakak Supiyah dan adik Elfiana Safitri selaku keluarga yang telah memberikan doa dan motivasi serta dukungannya selama masa kuliah dan pengerjaan tugas akhir ini

6. Dety Rahmawati selaku calon istri, yang tidak pernah lelah, memotivasi dan memberikan masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan Teknik Mesin kelas C Wariyanto, Gilman, Nunu, Reza, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin UMY yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan agar tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik . Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat member manfaat bagi pembaca

(al-Fadits)

“simplu”

Carilah lima sebelum yang lima, yaitu  
 manfaatkan masa mudamu sebelum datang masa tuamu (dengan  
 ibadahnya), gunakanlah masa sehatmu sebelum datang masa sakitmu  
 (dengan amal saleh), gunakanlah masa kayamu sebelum datang  
 masa miskinmu (dengan sedekah), gunakanlah masa hiduppnu  
 sebelum datang masa matimu (mencari bekal untuk hidup setelah  
 mati), gunakanlah masa seenggamu sebelum datang masa

OLLON

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
INTISARI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
MOTO .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Definisi Motor Bakar .....	6
2.3. Klasifikasi Motor Bakar .....	7
2.3.1. Berdasarkan Sistem Pembakaran.....	7
2.3.2. Berdasarkan Sistem Penyalaan .....	7
2.4. Siklus Termodinamika .....	8
2.5. Siklus Otto (Siklus Udara Volume Konstan) .....	9
2.6. Prinsip Kerja Motor Bakar Torak .....	10
2.6.1. Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah .....	10
2.6.2. Prinsip kerja Motor Bakar 2 Langkah.....	12
2.7. Sistem Bahan Bakar Injeksi (EFI) .....	13
2.7.1. Prinsip Kerja Sistem EFI .....	14

2.7.2. Kontruksi Dasar Sistem FI .....	14
2.8. Kontruksi Dasar Sistem EFI .....	19
2.8.1. Sistem Bahan Bakar .....	21
2.8.2. Sistem Kontrol Elektronik .....	23
2.8.3. Sistem Induksi Udara.....	25
2.9. Sistem Pengapian .....	26
2.9.1. <i>Coil</i> / Koil .....	27
2.9.2. Busi .....	27
2.10. Bahan Bakar.....	28
2.10.1. Pertamina .....	28
2.11. Prestasi Motor Bakar.....	28
2.11.1. Volume Silinder.....	29
2.11.2. Perbandingan Kompresi .....	29
2.11.3. Daya Mesin.....	30
2.11.4. Proses Pembakaran dan Bahan Bakar .....	31
2.11.5. Tekanan Efektif rata-rata .....	32
2.12. Menentukan Efisiensi Energi .....	34
2.12.1. Efisiensi Thermis .....	34
2.12.2. Konsumsi Bahan Bakar .....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.2. Bahan Penelitian .....	36
3.2.1. Sepeda Motor .....	36
3.2.2. Alat Penelitian .....	37
3.3. Komponen Pendukung .....	38
3.3.1. <i>ECU Keihin</i> (Standar) .....	38
3.3.2. <i>ECUBRT Tipe Juken 3 Dualband Dan Remote</i> <i>Programer (I-Max)</i> .....	38

3.3.3. Remote Programmer ( I-MAX) .....	38
3.4. Diagram Air Penelitian .....	40
3.4.1. Diagram Alir Penelitian Kinerja Mesin .....	41
3.4.2. Diagram Alir Penelitian Konsumsi Bahan Bakar .....	41
3.5. Persiapan Pengujian .....	43
3.6. Skema Alat Uji.....	49
3.7. Cara Pengujian.....	50
3.7.1. Persiapan Keselamatan Kerja .....	50
3.7.2. Langkah Kerja Pengujian Daya dan Torsi.....	50
3.7.3. Langkah Kerja Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1. Hasil Pengujian Kinerja Mesin .....	51
4.1.1. Pengujian Daya .....	51
4.1.2. Pengujian Torsi .....	54
4.2. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	60
4.2.1. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar .....	61
4.2.2. Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar .....	62
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>67</b>
5.1. Kesimpulan .....	67
5.2. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram P-V dan T- S siklus otto .....	8
Gambar 2.2 Diagram P-V dan T- S siklus otto .....	9
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor 4 Langkah.....	11
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Motor 2 Langkah.....	13
Gambar 2.5 Skema Rangkaian Sistem EFI Yamaha GTS1000 .....	20
Gambar 2.6 Komponen Sistem EFI Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125.....	21
Gambar 2.7 Contoh komponen Sistem Bahan Bakar Pada Sistem EFI Honda Supra X 125 .....	22
Gambar 2.8 Rangkaian Sistem Kontrol Elektronik Pada Honda Supra X 125.....	23
Gambar 2.9 Informasi <i>bank angle sensor</i> Kepada <i>ECU</i> Untuk Meng-OFF- Kaninjektor, Koil Pengapian, dan Pompa Bahan Bakar Saat Sudut Kemiringan Yang Telah Ditentukan .....	25
Gambar 2.10 Kontruksi Thottle Body .....	26
Gambar 2.11 Koil .....	27
Gambar 2.12 Kontruksi Busi .....	28
Gambar 2.13 Alat Tes Prestasi Motor Bakar .....	30
Gambar 2.14 Grafik <i>Versus</i> Tekanan Sudut Engkol .....	32
Gambar 3.1 Sepeda Motor Beat PGM- FI.....	37
Gambar 3.2 <i>Dynometer</i> .....	37
Gambar 3.3 <i>ECU</i> Keihin (Standart) .....	38
Gambar 3.4 <i>ECU</i> BRT Juken 3 <i>Dualband</i> .....	40
Gambar 3.5 <i>Remote Programme</i> .....	40
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian Kinerja Mesin .....	41
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian Kinerja Mesin (lanjutan) .....	42
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....	43
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar (lanjutan) ..	44

Gambar 3.8	Hasil grafik penelitian kinerja mesin dan penelitian settingan Injector Timing ( IT ) .....	47
Gambar 3.9	Hasil grafik penelitian kinerja mesin dan penelitian settingan <i>Ignition Timing</i> (IGT) .....	48
Gambar 3.10	Skema Alat Uji Daya Motor.....	49
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Daya Dengan Variasi <i>ECU</i> Standart, <i>ECU</i> BRT (Efisiensi), <i>ECU</i> BRT (Performa), <i>ECU</i> BRT (standart).....	52
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan Daya <i>ECU</i> BRT (Performa 1), <i>ECU</i> BRT (Performa 2).....	53
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Daya <i>ECU</i> BRT (Efisiensi 1), <i>ECU</i> BRT (Efisiensi 2) .....	54
Gambar 4.4	Grafik Percobaan Perbandingan Torsi dengan Variasi <i>ECU</i> Standart, <i>ECU</i> BRT (Efisiensi), <i>ECU</i> BRT (Performa) <i>ECU</i> BRT (Standart) .....	55
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Torsi <i>ECU</i> BRT (Performa 1), <i>ECU</i> BRT (Performa 2).....	57
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Torsi <i>ECU</i> BRT (Efisiensi 1), <i>ECU</i> BRT (Efisiensi 2) .....	58
Gambar 4.7	Hasil grafik pada settingan <i>Injector Timing</i> ( IT ) performa 1 dan performa 2 .....	59
Gambar 4.8	Hasil grafik pada settingan <i>Ignition Timing</i> (IGT) performa 1 dan performa 2 .....	60
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi <i>ECU</i> Standart, <i>ECU</i> BRT (Efisiensi), <i>ECU</i> BRT (Performa), <i>ECU</i> BRT (Standart).....	62
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi <i>ECU</i> BRT (Performa 1) dan <i>ECU</i> BRT (Performa 2).....	63

Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi <i>ECU</i> BRT (Efisiensi 1) dan <i>ECU</i> BRT (Efisiensi 2) .....	64
Gambar 4.12 Hasil grafik pada settingan <i>Injector Timing</i> (IT) Efisiensi 1 dan Efisiensi 2 .....	65
Gambar 4.13 Hasil grafik pada settingan IGT Efisiensi 1 dan Efisiensi 2 .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kondisi 1 s.d 4 Penelitian Kinerja Mesin dan Penelitian Konsumsi Bahan Bakar .....	46
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Pertamina Plus Variasi ECU dan Mapping .....	59