

**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-1
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Solikin

20120130168

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Solikin

Nim : 20120130168

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul :
**“PENGARUH VARIASI *TAIMING INJECTION* DAN *TAIMING*
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 sebenarnya, tanpa adanya
tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sangsi
akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 29 April 2017

Solikin

NIM. 20120130168

MOTTO

"Carilah yang lima sebelum datang yang lima, yaitu manfaatkanlah masa mudamu sebelum datang masa tuamu (dengan ibadah), gunakanlah masa sehatmu sebelum datang masa sakitmu (dengan amal saleh), gunakanlah masa kayamu sebelum datang masa miskinmu (dengan sedekah), gunakanlah masa hidupmu sebelum datang masa matimu (mencari bekal untuk hidup setelah mati), gunakanlah masa senggangmu sebelum datang masa sempitmu"

(Al-Hadits)

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-1 (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.

Yogyakarta,29 April 2017

Solikin

20120130168

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
BAB I PENDAHULUAN	1
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
BAB II DASAR TEORI	4
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 Elektroni	23
2.8.3. Sistem Induksi	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
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
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 Programmer (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
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
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
BAB V PENUTUP	67
5.1. Kesimpulan	67

5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	70

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 <i>3Dualband</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>Ignetion 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