

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **Rizky Arief Budiman**

NIM : **20120130045**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul : STUDI EKSPERIMENTAL TENTANG PENGARUH VARIASI *ECU* (*ENGINE CONTROL UNIT*) TERHADAP KINERJA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH 150 CC BERBAHAN BAKAR PERTAMAX adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan 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 sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, 4 Agustus 2017

Rizky Arief Budiman
NIM. 2012 0130045

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumwarahmatullahiwabarokatuh.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “**Studi Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi ECU (Engine Control Unit) Terhadap Kinerja Motor Bakar 4 Langkah 150 CC Berbahan bakar 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. Wahyudi, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan bimbingannya selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Thoharudin, S.T.,M.T selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Bapak H. Taufik dan Ibu Hj. Lily Sriwati, selaku orang tua yang telah memberikan doa dan motivasi serta dukungannya selama masa kuliah dan pengerjaan tugas akhir ini.
6. Kakak dr. Vinna Taulina, M.M.R dan Abang Wahyu Ade Saputra, S.T. yang telah memberikan support.
7. Anak-anak kos Kresno Kembar Ahoy Sigit Dhanu Windanto, Rio Dwi Hapsoro, Muhammad Fatkhi, Bagus Triaji, Alexco Lamas, Al Mustofa, dan

lain lain yang tidak bisa disebutkan semuanya yang tidak pernah lelah menemani, memotivasi dan memberikan masukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

8. Rekan-rekan Teknik Mesin kelas A, Pungky Wijanarko, Galuh Yudha, Anggi Putra, Pandu Birawanto, Hidayat Jati, Fikri Adriansyah yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin UMY yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Semuapihak 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, 24 November 2016

Rizky Arief Budiman
20120130045

HALAMAN PERSEMBAHAN

Hasil sebuah karya tulis ini saya persembahkan kepada :

Ayahanda tercinta dan Ibunda tersayang....

H. Taufik dan Lily Sriwaty

Kakak dan Abang yang tercinta....

dr. Vinna Taulina, M.M.R.

Wahyu Ade Saputra, S.T.

Serta seorang pujaan hati yang selalu mendampingi

Junike Wulandari Puteri, (Calon S.Pd)

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)

DAFTAR ISI

Cover	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Halaman Persembahan	vi
Halaman Motto	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Intisari	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
10.1.	
Latar Belakang	1
10.2.	
Rumusan Masalah	2
10.3.	
Batasan Masalah	2
10.4.	
Tujuan Penelitian	3
10.5.	
Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Definisi Motor Bakar	5

2.3. Klasifikasi Motor Bakar	6
2.3.1. Berdasarkan Sistem Pembakaran	6
2.3.2. Berdasarkan Sistem Penyalaan	6
2.4. Siklus Termodinamika	7
2.5. Siklus Otto	8
2.6. Prinsip Kerja Motor Bakar	9
2.6.1. Prinsip Kerja Motor Bakar 4 Langkah	9
2.6.2. Prinsip Kerja Motor Bakar 2 Langkah	10
2.7. Sistem Bahan Bakar Injeksi (EFI)	12
2.7.1. Prinsip Kerja Sistem EFI	12
2.8. Konstruksi Dasar Sistem EFI	13
2.8.1. Sistem Bahan Bakar	15
2.8.2. Sistem Kontrol Elektronik	17
2.8.3. Sistem Induksi Udara	19
2.9. Sistem Pengapian	20
2.9.1. <i>Coil</i> / Koil	20
2.9.2. Busi	21
2.10. Bahan Bakar	22
2.10.1. Pertamax	22
2.11. Prestasi Motor Bakar	22
2.11.1. Volume Silinder	23
2.11.2. Perbandingan Kompresi	23
2.11.3. Daya Mesin	23
2.11.4. Tekanan Efektif rata-rata	25
2.12. Menentukan Efisiensi Energi	26
2.12.1. Efisiensi Thermis	26
2.12.2. Konsumsi Bahan Bakar	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1. Tempat Penelitian	29
3.2. Bahan Penelitian	29

3.2.1. Sepeda Motor	29
3.3. Alat Penelitian	30
3.4. Komponen Pendukung	31
3.4.1. ECU <i>Keihin</i> (Standar)	31
3.4.2. ECU BRT Juken 3 <i>Dual Band</i>	31
3.4.3. <i>Remote Programmer</i>	32
3.5. Skema <i>Ignition Timing</i> (IGT) dan <i>Injector Timing</i> (IT)	33
3.5.1. Skema <i>Ignition Timing</i> (IGT)	33
3.5.2. Skema <i>Injector Timing</i> (IT)	33
3.6. Diagram Alir Penelitian	34
3.6.1. Diagram Alir Penelitian Kinerja Mesin	34
3.6.2. Diagram Alir Penelitian Konsumsi Bahan Bakar	40
3.7. Persiapan Pengujian	46
3.8. Skema Alat Uji	46
3.9. Cara Pengujian	47
3.9.1. Persiapan Keselamatan Kerja	47
3.9.2. Langkah Kerja Pengujian Daya dan Torsi	47
3.9.3. Langkah Kerja Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Hasil Pengujian Kinerja Mesin	49
4.1.1. Pengujian Daya	49
4.1.2. Pengujian Torsi	51
4.2. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	52
4.2.1. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar	53
4.2.2. Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

2.1.	Diagram P-V dan T-S Siklus Otto	7
2.2.	Diagram P-V dan T-S Siklus Otto	8
2.3.	Prinsip Kerja Motor 4 Langkah	10
2.4.	Prinsip Kerja Motor 2 Langkah	12
2.5.	Skema Rangkaian Sistem EFI Yamaha GTS1000	14
2.6.	Komponen Sistem EFI pada sepeda motor Honda Supra X 125	15
2.7.	Contoh Komponen Sistem Bahan Bakar pada Sistem EFI Honda Supra X 125	16
2.8.	Rangkaian Sistem Kontrol Elektronik pada Honda Supra X 125	17
2.9.	Informasi <i>Bank Angle Sensor</i> kepada ECU untuk meng-OFF-kan Injektor, Koil Pengapian, dan Pompa Bahan Bakar Saat Sudut Kemiringan yang Telah Ditentukan	19
2.10.	Konstruksi Throttle Body	19
2.11.	Koil	21
2.12.	Konstruksi Busi	21

2.13. Alat Prestasi Motor Bakar	24
3.1. Sepeda Motor CB150R SF	30
3.2. <i>Dynometer</i>	30
3.3. ECU <i>Keihin</i> (Standar)	31
3.4. ECU BRT Juken 3 <i>Dual Band</i>	32
3.5. <i>Remote Programmer</i>	32
3.6. Skema <i>Ignition Timing</i>	33
3.7. Skema <i>Injector Timing</i>	33
3.8. Grafik <i>Mapping</i> ECU BRT settingan Standar	36
3.9. Grafik <i>Mapping</i> ECU BRT settingan Performa	36
3.10. Grafik <i>Mapping</i> ECU BRT settingan Efisiensi	36
3.11. Grafik perbandingan <i>Mapping Ignition Timing</i> ECU BRT MAP (Standar), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Efisiensi)	37
3.12. Grafik perbandingan <i>Mapping Injector Timing</i> ECU BRT MAP (Standar), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Efisiensi)	37
3.13. Diagram Alir Pengujian Daya dan Torsi	38
3.14. Lanjutan	39
3.15. Grafik <i>Mapping</i> ECU BRT settingan Standar	42
3.16. Grafik <i>Mapping</i> ECU BRT settingan Performa	42
3.17. Grafik <i>Mapping</i> ECU BRT settingan Efisiensi	42
3.18. Grafik perbandingan <i>Mapping Ignition Timing</i> ECU BRT MAP (Standar), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Efisiensi)	43
3.19. Grafik perbandingan <i>Mapping Injector Timing</i> ECU BRT MAP (Standar), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Efisiensi)	43
3.20. Diagram Alir Konsumsi Bahan Bakar	44
3.21. Lanjutan	45
3.22. Skema Alat Uji Daya Motor	46
4.1. Grafik Perbandingan Daya dengan Variasi ECU Standar, ECU BRT MAP (Efisiensi), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Standar)	44
4.2. Grafik Perbandingan Torsi dengan Variasi ECU Standar, ECU BRT MAP	

(Efisiensi), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Standar)	46
4.3. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi ECU Standar, ECU BRT MAP(Efisiensi), ECU BRT MAP (Performa), ECU BRT MAP (Standar)	49

DAFTAR TABEL

3.1. Kondisi 1 s.d. 4 Penelitian Kinerja Mesin	33
3.2. Kondisi 1 s.d. 4 Penelitian Konsumsi Bahan Bakar	37
4.1. Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Pertamina dengan Variasi ECU dan Mapping	48