

**PENGARUH VARIASI TIMING PENGAPIAN DAN BUSI PADA MOTOR
4 LANGKAH 125 CC BERBAHAN BAKAR CAMPURAN PREMIUM DAN
ETANOL DENGAN KANDUNGAN ETANOL 4%**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Grandita Ubaid Hasani

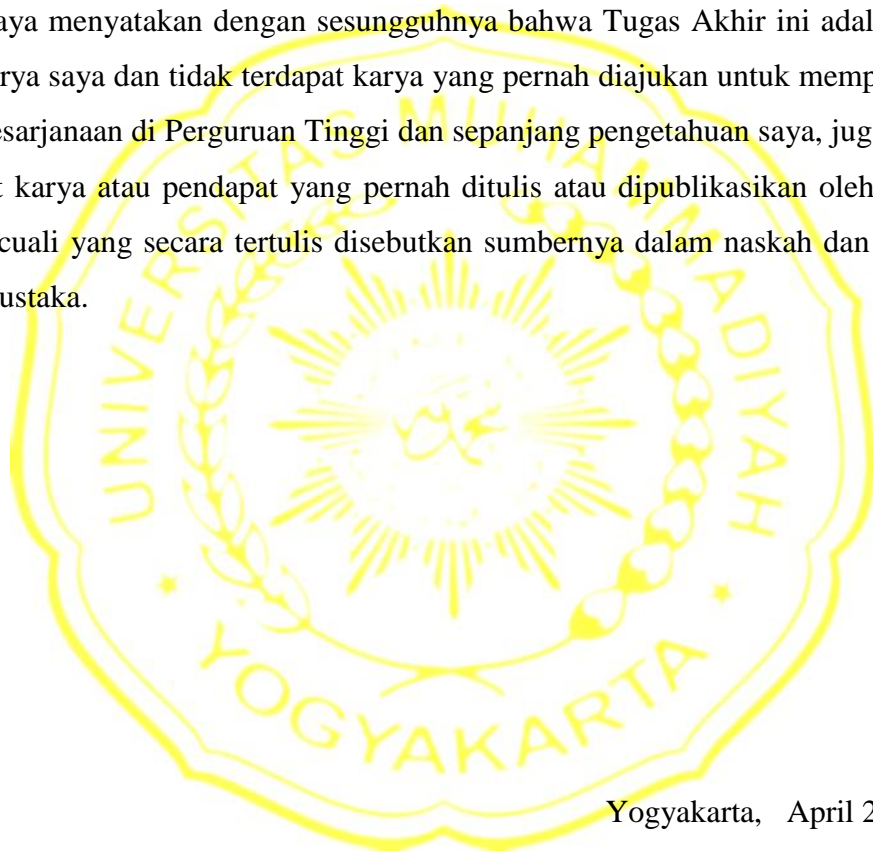
20120130166

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir 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, April 2018

Grandita Ubaid Hasani

20120130166

MOTTO



“ Jika Kalian Menolong Agamanya Allah, Niscaya Dia Akan Menolongmu (Q.S. Muhammad :7) ”

“ Tidakkah kamu tahu bahwa Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu? (Q.S. Al-Baqarah : 106) ”

“ Ridhonya Allah itu menyertai Ridhonya Orangtua, Maka Carilah Keridhoan Orangtua agar selalu didalam Ridhonya Allah (H.R. Thabrani) ”

“ Man Jadda Wa Jadda artinya barang siapa yang bersungguh-sungguh maka akan mendapatkannya ”

“ Ojo Wedi Maju Salah Nek Durong Dicobo artinya Jangan Takut Karena Salah Sebelum Mencobanya (Kelompok TA) ”

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Allah SWT tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kemampuannya. (Q.S. Al-Baqarah : 286)”

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kerahmatan, kebarokahan, pertolongan dan kelancaran dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Kedua orang tua saya, Bapak Daryanto, S.Pd., M.Si., dan Ibu Darni'ah yang tidak henti-hentinya memberikan doa, motivasi dan nasihat yang sangat berharga.
- Kakak dan adik saya yang selalu memberikan semangat, motivasi dan canda tawa bersama.
- Keluarga besar Kasan dan Warsani yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu menantikan kelulusannya dan telah memberikan segala *support* dan doanya.
- Rekan-rekan satu kelompok Tugas Akhir yang tetap kompak, semangat dan rajin dari awal penelitian sampai terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, kalian luar biasa.
- Sdr Abdul S.T. dan Sdr Banu S.T. yang sudah membantu dan selalu memberikan motivasinya untuk menyelesaikan TA baik waktu pagi siang sore malam.
- Teman-teman Teknik Mesin satu angkatan 2012 yang telah lulus lebih dulu, semoga segera mendapatkan pekerjaan yang diinginkan, tetap semangat.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb

Alhamdulillah robbil 'alamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “ **Pengaruh Variasi *Timing* Pengapian dan Busi pada Motor 4 Langkah 125 cc Berbahan Bakar Campuran Premium dan Etanol dengan Kandungan Etanol 4%** ”. Laporan tugas akhir dibuat guna memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Mesin Strata-1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis, oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Tedy Nurcahyadi, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Tito Hadji Agung S, ST., MT., selaku dosen pembimbing kedua Tugas Akhir atas segala masukan, bimbingan, saran, bantuan serta motivasinya.
3. Dosen penguji Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T., yang telah bersedia menguji, memberikan masukan, dan saran yang sangat bermanfaat.
4. Kedua orang tua saya, Bapak Daryanto, S.Pd., M.Si., dan Ibu Darni'ah serta kakak adik saya yang telah memberikan dukungan, motivasi dan doa utamanya.
5. Seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir.

6. Rekan-rekan satu kelompok Tugas Akhir terima kasih atas kerjasama dan kebersamaanya.
7. Teman-teman Teknik Mesin satu angkatan 2012 yang telah memberikan dukungan dan semangat dari masa perkuliahan hingga terselesaikanya pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaanya.
8. Serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan baik tulisan, ucapan, bimbingan, arahan dan lain-lainya yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan sehingga jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun untuk penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, April 2018

Penulis

Grandita Ubaid Hasani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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. Kajian Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	6
2.2.1. Definisi Motor Bakar	6
2.2.2. Prinsip Kerja Motor Bakar.....	6
2.2.3. Siklus Termodinamika.....	10
2.2.4. Sistem Pengapian	11
2.2.5. Langkah kerja pengapian (<i>Ignition Timing</i>) dan pembakaran	16
2.2.6. Parameter Performa Mesin	17
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Tempat Penelitian.....	21

3.2. Bahan Penelitian	21
3.3. Alat Penelitian	26
3.4. Diagram Alir Keseluruhan	32
3.5. Pengujian Percikan Bunga Api Busi	32
3.5.1. Diagram Alir	32
3.5.2. Tahap Pengujian	34
3.6. Pengujian Torsi dan Daya	35
3.6.1. Diagram Alir	35
3.6.2. Tahap Pengujian	38
3.7. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	39
3.7.1. Tahap Pengujian	39
3.7.2. Diagram Alir	39
3.8. Persiapan Pengujian	42
3.9. Skema Alat Uji dan Prinsip Kerja	42
3.9.1. Skema alat uji torsi dan daya	42
3.9.2. Prinsip Kerja Alat Uji	43
3.10. Metode pengambilan Percikan Bunga Api, Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar	43
3.11. Parameter yang digunakan dalam perhitungan	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi	45
4.2. Hasil Pengujian Temperatur Kerja Motor	47
4.3. <i>Mapping</i> Pengapian (<i>Ignition Map</i>)	49
4.3.1. <i>Mapping</i> pengapian variasi CDI BRT dan Busi Standar	49
4.3.2. <i>Mapping</i> Pengapian Variasi CDI BRT dan Busi Iridium	53
4.4. Pembahasan Hasil Pengujian Daya dan Torsi	56
4.4.1. Pembahasan Hasil Pengujian Daya	56
4.4.2. Pembahasan Hasil Pengujian Torsi	58
4.4.3. Pengujian Temperatur Kerja Motor pada <i>Dynotest</i>	61
4.5. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	62
4.5.1. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar	64

4.5.2. Hasil Temperatur Kerja Motor pada Uji Konsumsi Bahan Bakar.....	65
BAB V PENUTUP.....	66
5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Kerja Motor 4 Tak (Arismunandar, 2002).....	7
Gambar 2.2 Langkah Pemasukan dan Kompresi (Jama, 2008).....	9
Gambar 2.3 Langkah Kerja dan Buang (Jama, 2008)	10
Gambar 2.4 Diagram P vs v dari siklus Otto volume konstan (Arismunandar, 2002)	10
Gambar 2.5 Konstruksi baterai (Jama, 2008).....	12
Gambar 2.6 Koil Pengapian (Daryanto, 2008).....	13
Gambar 2.7 Konstruksi busi (Jama, 2008)	14
Gambar 2.8 Busi Standar (Jama, 2008).....	14
Gambar 2.9 Busi Tipe Platinum	15
Gambar 2.10 Busi Tipe Iridium.....	15
Gambar 2.11 Colour Temperature Chart.....	16
Gambar 2.12 Proses terjadinya pengapian (Machmud, 2013)	17
Gambar 2.13 Parameter Performa Mesin (Nurdianto, 2015)	17
Gambar 3.1 Sepeda motor yang diuji	22
Gambar 3.2 Baterai GS Astra	23
Gambar 3.3 CDI Standar Supra X 125	23
Gambar 3.4 CDI Racing BRT I-Max	24
Gambar 3.5 (a) Busi Standar	24
Gambar 3.6 Busi Standar DENSO U20EPR9	25
Gambar 3.7 Busi DENSO iridium.....	25
Gambar 3.8 Bahan bakar yang digunakan.....	25
Gambar 3.9 Alat penguji percikan bunga api pada busi.....	26
Gambar 3.10 Tachometer	26
Gambar 3.11 Kamera casio exilim	27
Gambar 3.12 Dynamometer	27
Gambar 3.13 Personal Computer.....	28
Gambar 3.14 Termometer Digital	28

Gambar 3.15 Stopwatch	28
Gambar 3.16 Tire pressure gauge.....	29
Gambar 3.17 Thermocouple dan Thermoreader.....	29
Gambar 3.18 Remote control CDI.....	30
Gambar 3.19 Tangki mini 150 ml	30
Gambar 3.20 Buret mini 50 ml.....	30
Gambar 3.21 Gelas ukur.....	31
Gambar 3.22 Gelas Kimia	31
Gambar 3.23 Lanjutan diagram alir pengujian karakteristik bunga api	34
Gambar 3.24 Alat Uji Pengapian.....	35
Gambar 3.25 Diagram alir pengujian Torsi dan Daya.....	36
Gambar 3.26 Alat uji torsi dan daya dengan dynamometer	38
Gambar 3.27 Diagram alir pengujian konsumsi bahan	40
Gambar 3.28 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar bakar.....	40
Gambar 3.29 Alat Uji Dynamometer	42
Gambar 4.1 Percikan bunga api busi	45
Gambar 4.2 Temperatur Kerja Sepeda Motor Supra X 125 cc	47
Gambar 4.3 Derajat pengapian pada CDI Standar (Maulana, 2017).....	49
Gambar 4.4 Mapping sudut pengapian CDI BRT I-Max dengan busi standar ...	51
Gambar 4.5 Hasil Daya pada Percobaan MAP.....	52
Gambar 4.6 Hasil Torsi pada percobaan MAP	52
Gambar 4.7 Mapping sudut pengapian CDI BRT I-Max dengan busi iridium ...	54
Gambar 4.8 Hasil Daya pada percobaan MAP	55
Gambar 4.9 Hasil Torsi pada percobaan MAP.....	55
Gambar 4.10 Hasil pengujian Daya (HP).....	56
Gambar 4.11 Hasil pengujian Torsi (N.m).....	59
Gambar 4.12 Temperatur Kerja Motor pada Dynotest.....	62
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	63
Gambar 4.14 Temperatur Kerja Motor saat Uji Konsumsi Bahan Bakar	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Angka Oktan Untuk Bahan Bakar.....	19
Tabel 3.1 Kondisi 1-4 variasi pengujian	32
Tabel 4.1 Temperatur Kerja Sepeda Motor Supra X 125 cc	48
Tabel 4.2 Percobaan mapping variasi CDI BRT I-Max dengan Busi Standar.....	50
Tabel 4.3 Percobaan <i>mapping</i> variasi CDI BRT I-Max dengan Busi Iridium	53
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Daya pada semua variasi.....	57
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Torsi pada semua variasi.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel Perhitungan Data Konsumsi Bahan Bakar
2. Tabel Pengukuran Temperatur saat *Dynotest*
3. Tabel Pengukuran Temperatur saat Uji Konsumsi Bahan Bakar
4. Grafik Pengujian Daya dan Torsi
5. Jurnal Publikasi Tugas Akhir
6. Lembar Persetujuan Naskah Publikasi dan Abstrak Tugas Akhir