

**PENGARUH PENGGUNAAN CDI PREDATOR DUAL MAP TERHADAP
KARAKTERISTIK PERCIKAN BUNGA API DAN KINERJA MOTOR 4
LANGKAH 110 CC TRANSMISI *AUTOMATIC* TAHUN 2009 DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN BAKAR PERTAMAX**

Tugas Akhir

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana Strata-1
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

RICKY SEPTIANDA

(20130130080)

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

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ricky Septianda
NIM : 20130130080
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Cdi Predator Dual Map Terhadap Karakteristik Percikan Bunga Api Dan Kinerja Motor 4 Langkah 110 CC Transmisi *Automatic* Tahun 2009 Dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertamax.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain saya mencantumkan sumber yang jelas dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Yogyakarta, 15 Desember 2017
Yang Membuat Pernyataan

Ricky Septianda
2013 013 0080

MOTTO

Pilihan Adalah Suatu Tanggungjawab.

Tidak Menuntut Hak

Sebelum Melaksanakan Kewajiban

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua, Ayah (ALM) Rizal Antony & mama' Fatamawati yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan, semangat, doa, serta materil...

Saudara kandung kakak Ema Febrianti Rizalini dan Adik Indra Cahya Purnama yang selalu mengingatkan saya untuk selalu semangat & belajar...

Reka Salu, S.Par yang selalu memberikan motifasi untuk segera menyelesaikan studi Strata 1...

Saudara dan teman-teman...

beserta pembaca yang budiman...

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia serta hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan CDI Predator Dual Map Terhadap Percikan Bunga Api, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar pada Motor 4 langkah 110 CC Transmisi *Automatic* Tahun 2009 Berbahan Bakar Pertamina”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diikuti dan dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk memperoleh gelar sarjana Teknik.

Pada kesempatan ini, penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D. Selaku ketua Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing I di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Wahyudi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Tito Hadji Agung S.,S.T.,MT. Selaku Dosen Penguji di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Seluruh Dosen Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, karena telah memberikan yang terbaik dan bermanfaatnya ilmu-ilmu dalam hidup penyusun.
6. Ayahanda (ALM) Rizal Artony dan Ibunda Fatmawati karena selalu memberikan dukungan baik berupa do'a, bimbingan, serta materil.
7. Saudara serta teman penyusun angkatan 2013 Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung serta memberikan motivasi kepada penyusun yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Segala kesempurnaan hanya milik Allah SWT, semua kekurangan dan kekhilafan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan kekurangan dari penyusun dan bagian dari makhluk Allah yang jauh dari kesempurnaan, semoga karya ini bermanfaat dikemudian hari

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Yogyakarta, Desember 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
LEMBAR PERNYATAAN	III
MOTTO	IV
PERSEMBAHAN	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR SIMBOL.....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV
INTISARI	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Pengertian Motor Bakar	8
2.2.2 Siklus Termodinamika	9
2.2.3 Siklus <i>Otto</i> (Siklus Udara Volume Konstan).....	10
2.2.4 Sistem Kerja Motor Bakar	12
2.2.4.1 Motor Bensin 4 Langkah.....	12
2.2.4.2 Motor Bensin 2 Langkah.....	14
2.2.5 Sistem Pengapian	16
2.2.5.1 Komponen Sistem Pengapian	17
2.2.6 Bahan Bakar	26

2.2.6.1	Pertamax	26
2.2.6.2	Angka Oktan Bahan Bakar	26
2.2.7	Parameter Perhitungan	27
2.2.7.1	Torsi	27
2.2.7.2	Daya	27
2.2.7.3	Konsumsi Bahan Bakar	28
2.2.8	Transmisi Otomatis	28
BAB III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Bahan Penelitian.....	29
3.1.1	Sepeda Motor	29
3.1.2	Baterai	30
3.1.3	CDI (<i>Capasitor Disharge Ignition</i>).....	31
3.1.3.1	CDI Standar (Honda Beat).....	31
3.1.3.2	CDI Predator Dual Map	32
3.1.4	Busi (<i>Spark Plug</i>)	34
3.1.5	Bahan Bakar	34
3.2	Alat Penelitian.....	35
3.2.1	Dynamometer	35
3.2.2	Komputer.....	35
3.2.3	Alat Uji Pengapian	36
3.2.4	<i>Tachometer</i>	36
3.2.5	Kamera	36
3.2.6	Tangki Mini.....	37
3.2.7	<i>Tire Pressure Gauge</i>	37
3.2.8	Buret	38
3.3	Tempat Penelitian.....	38
3.4	Diagram Alir Penelitian	39
3.4.1	Diagram Alir Penelitian Percikan Bunga Api Busi.....	39
3.4.2	Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya.....	41
3.4.3	Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	42
3.5	Persiapan Pengujian	44

3.6 Tahapan Pengujian	44
3.6.1 Pengujian Percikan Bunga Api Busi	44
3.6.2 Pengujian Torsi dan Daya	45
3.6.3 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	46
3.7 Skema Alat Uji <i>Dynamometer</i>	46
3.8 Alat Uji.....	47
3.8.1 Prinsip Kerja Alat Uji <i>Dynamometer</i>	47
3.8.2 Prinsip Kerja Alat Uji Percikan Bunga Api Busi	47
3.9 Metode Pengujian.....	47
3.10 Metode Pengambilan Data.....	48
3.11 Metode Perhitungan Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Pengujian Percikan Bunga Api Busi	49
4.2 Pengujian Kinerja Mesin.....	50
4.2.1 Pengaruh Jenis CDI Terhadap Torsi	50
4.2.2 Pengaruh Jenis CDI Terhadap Daya	52
4.2.3 Pengaruh Jenis CDI Terhadap Konsumsi Bahan Bakar	53
4.2.4 Perhitungan.....	55
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Performa mesin sepeda motor 4 langkah berbahan bakar premium dan pertamax. Sukidjo (2011).....	4
Gambar 2.2 Grafik perbandingan torsi dengan variasi CDI Standar, CDI BRT, dan CDI SAT menggunakan bahan bakar <i>pertalite</i> (Sumasto, 2016).....	6
Gambar 2.3 Grafik perbandingan daya dengan variasi CDI Standar, CDI BRT, dan CDI SAT menggunakan bahan bakar <i>pertalite</i> (Sumasto, 2016).....	6
Gambar 2.4 Grafik perbandingan bahan bakar dengan variasi CDI Standar, CDI BRT, dan CDI SAT menggunakan bahan bakar <i>pertalite</i> . (Sumasto, 2016).....	7
Gambar 2.5 Motor bakar torak. (cengel dan boles, 2006)	9
Gambar 2.6 Diagram P-V dan T-S siklus <i>Otto</i> . (Cengel dan Boles, 2006)	10
Gambar 2.7 Diagram P-V siklus <i>Otto</i> . (Arismunandar, 2002)	11
Gambar 2.8 Langkah hisap. (Arismunandar, 2002).....	12
Gambar 2.9 Langkah kompresi (Arismunandar, 2002)	13
Gambar 2.10 Langkah kerja atau ekspansi (Arismunandar, 2002).....	13
Gambar 2.11 Langkah buang (Arismunandar, 2002).....	14
Gambar 2.12 Langkah hisap dan kompresi (jama, 2008)	15
Gambar 2.13 Langkah ekspansi dan buang (jama, 2008)	16
Gambar 2.14 Tekanan silinder dan derajat engkol waktu pengapian (Heywood, 1998)	16
Gambar 2.15 Konstruksi baterai <i>acumulator</i> (Jama, 2008).....	18
Gambar 2.16 Dioda dan simbol dioda (Prasetya, 2013)	18
Gambar 2.17 Dioda <i>zener</i> dan simbol (Prasetya, 2013).....	19
Gambar 2.18 Simbol transistor PNP dan NPN (Prasetya, 2013).....	20
Gambar 2.19 Kapasitor dan simbol kapasitor (Prasetya, 2013).....	20
Gambar 2.20 Simbol SCR (<i>Sillicon Controler rectifier</i>)((Prasetya, 2013).....	21
Gambar 2.21 Cara kerja CDI-AC (Jama, 2008).....	22
Gambar 2.22 Cara kerja CDI-DC (Jama, 2008).....	23
Gambar 2.23 Koil (Jama, 2008).....	24
Gambar 2.24 Busi panas (Jama, 2008).....	25

Gambar 2.25 Busi dingin (Jama, 2008)	25
Gambar 2.26 <i>Temperature colour chart</i> (Prasetya 2013)	26
Gambar 2.27 Mekanisme CVT	29
Gambar 3.1 Sepeda motor HONDA berat 110 cc.....	30
Gambar 3.2 Baterai	31
Gambar 3.3 CDI standar	32
Gambar 3.4 CDI predator dual map	33
Gambar 3.5 Kurva derajat pengapian CDI predator dual map.....	33
Gambar 3.6 Busi standar (Denso U24EPR9).....	34
Gambar 3.7 Bahan bakar pertamax	34
Gambar 3.8 <i>Dynamometer</i>	35
Gambar 3.9 Komputer.....	35
Gambar 3.10 Alat uji pengapian	36
Gambar 3.11 <i>Tachometer</i>	36
Gambar 3.12 Kamera casio exilim.....	37
Gambar 3.13 Tangki mini	37
Gambar 3.14 <i>Tire pressure gauge</i>	38
Gambar 3.15 Buret	38
Gambar 3.16 Diagram alir percikan bunga api busi	39
Gambar 3.17 Diagram alir percikan bunga api busi (lanjutan).....	40
Gambar 3.18 Diagram alir pengujian torsi dan daya	41
Gambar 3.19 Diagram alir pengujian torsi dan daya (lanjutan).....	42
Gambar 3.20 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar	43
Gambar 3.21 Skema alat uji <i>dynamometer</i>	46
Gambar 4.1 Percikan bunga api busi standar (Denso U24EPR9) dan CDI predator dual map (map1 dan map2).....	49
Gambar 4.2 Grafik perbandingan torsi (N.m) CDI standar, CDI predator map1 dan CDI predator map2 dengan bahan bakar pertamax	51
Gambar 4.3 Grafik perbandingan daya antara CDI standar, CDI predator map1 dan CDI predator map2.....	52
Gambar 4.4 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Jenis bahan bakar dan nilai oktan	27
Tabel 4.1 Perbandingan konsumsi bahan bakar penggunaan CDI standar, CDI predator map1 dan CDI predator map2.....	53

DAFTAR SIMBOL

T	= Torsi Mesin	[N.m]
P	= Daya Mesin	[kW]
F	= Gaya	[m]
L	= Panjang Langkah	[m]
N	= Putaran Mesin	[rpm]
v	= Volume Bahan Bakar	[Liter]
t	= Waktu	[hours]
s	= Jarak Tempuh	[km]
K_{bb}	= Konsumsi Bahan Bakar	[km/Liter]

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel derajat pengapian CDI Predator Dual Map
- Lampiran 2 Hasil uji torsi dan daya kondisi CDI standar
- Lampiran 3 Hasil uji torsi dan daya kondisi CDI Predator Map 1
- Lampiran 4 Hasil uji torsi dan daya kondisi CDI Predator Map 2

INTISARI

Telah dilakukan penelitian perbandingan penggunaan CDI untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis CDI Standar (*limiter*) dan CDI Predator Dual Map (*unlimiter*) dengan penggunaan bahan bakar pertamax terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja motor 4 langkah transmisi *automatic* tahun 2009. Penelitian ini dilakukan karena sistem pengapian sangat berpengaruh pada kinerja ataupun konsumsi bahan bakar yang digunakan.

Pengujian percikan bunga api pada busi diuji menggunakan alat uji percikan bunga api busi yang memanfaatkan putaran mesin listrik sebesar 3000 RPM. Torsi dan daya diuji menggunakan alat dynotest dari kecepatan putar mesin 4000-10000 RPM. Sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan pengujian uji jalan pada kecepatan ± 30 km/jam sejauh 4km/pengujian dengan takaran bahan bakar 100 ml.

Hasil pengujian percikan bunga api pada busi menunjukkan nilai transfer panas maksimum yang dihasilkan dari penggunaan variasi CDI Predator Map1 sebesar ± 5500 K melampaui hasil nilai transfer panas yang dihasilkan oleh CDI Standar dengan nilai transfer panas ± 5000 K. Diikuti hasil pengujian torsi tertinggi sebesar 10,45 N.m pada kecepatan mesin 4869 rpm. Hasil torsi penggunaan variasi CDI Predator Map1 melampaui torsi penggunaan CDI standar sebesar 6,96%. Daya maksimum dihasilkan dari penggunaan CDI Predator Map2 sebesar 7,3 HP melampaui hasil daya penggunaan CDI Standar sebesar 1,38%.. Sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar pada penggunaan variasi CDI Predator Map1 bisa menempuh jarak 55,16 Km/l, hasil tersebut 3,6% lebih irit dari penggunaan CDI Standar.

Kata kunci: Percikan Bunga Api, CDI, dan Konsumsi Bahan Bakar.