

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENGAPIAN (*IGNITION  
TIMING*) DAN VARIASI JENIS BAHAN BAKAR  
TERHADAP PERFORMA MESIN DAN KONSUMSI  
BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR *AUTOMATIC* 115CC**



**ADHITYA RANDA ASIER**  
5315107451

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGARUH VARIASI WAKTU PENGAPIAN (*IGNITION TIMING*) DAN  
VARIASI JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA MESIN DAN  
KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR *AUTOMATIC* 115CC

Nama : Adhitya Randa

No. Reg : 5315107451

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

### Dosen Pembimbing

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Dosen Pembimbing I</b> <u>Dr. Darwin Rio Budi Syaka, ST., MT.</u> NIP : 197604222006041001	_____	_____

<b>Dosen Pembimbing II</b> <u>Ragil Sukarno, S.T., M.T.</u> NIP : 197911022012121001	_____	_____
--	-------	-------

### Dosen Penguji

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Ketua Sidang</b> _____ NIP :	_____	_____

<b>Sekretaris Sidang</b> _____ NIP :	_____	_____
--	-------	-------

<b>Dosen Ahli</b> _____ NIP :	_____	_____
-------------------------------------	-------	-------

Mengetahui  
Ketua Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Universitas Negeri Jakarta

Ahmad Kholil, S.T., M.T.  
NIP : 197908312005011001

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adhitya Randa Asier

No. Reg : 5315107451

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penulisan skripsi yang saya buat ini adalah benar hasil karya saya dan bukan salinan dari karya orang lain kecuali beberapa kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, November 2016

Adhitya Randa Asier

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh variasi waktu pengapian (*Ignition Timing*) dan variasi jenis bahan bakar terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar pada sepeda Motor *automatic* 115CC.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Riyadi Joyokusumo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Darwin Rio Budi Syaka, ST., MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, arahan, bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ragil Sukarno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan dan arahnya yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Priyono, M.Pd. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran dan arahnya yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu tercinta selaku orang tua penulis yang telah banyak sekali memberikan dorongan baik moril maupun materil.
7. Teman seperjuangan angkatan 2010 Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah banyak memberi motivasi dan bantuannya untuk menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini menjadi suatu informasi yang berguna dan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, November 2016

Adhitya Randa Asier

## ABSTRAK

**ADHITYA RANDA ASIER**, Pengaruh variasi waktu pengapian (*Ignition Timing*) dan variasi jenis bahan bakar terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar pada sepeda Motor *automatic* 115CC.

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor kurang diimbangi dengan pertumbuhan ruas jalan. Kebanyakan pengemudi menghendaki kendaraannya memiliki performa mesin yang tangguh disegala medan. Sistem pengapian adalah suatu sistem pada motor bensin yang berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa penggunaan bahan bakar oktan 92 dan oktan 95 dengan waktu pengapian (*ignition timing*) terhadap performa mesin pada sepeda motor. Penelitian eksperimen (*experimental research*) ini menggunakan metode *full open throttle valve* dalam pengujian performa mesin dengan mesin dyno berstandar pengujian SAE paper no. J1349. Analisis data menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini dilakukan pada sepeda motor Yamaha soul gt 115cc dengan bahan bakar pertamax oktan 92 dan oktan 95 dengan waktu pengapian standart,  $+2,5^{\circ}$  sebelum TMA dari waktu standart,  $+5^{\circ}$  sebelum TMA dari waktu standart,  $+7,5^{\circ}$  sebelum TMA dari waktu standart dan  $+10^{\circ}$  sebelum TMA dari waktu standart. Instrumen penelitian yang digunakan adalah *inertia chassis dynamometer*, *engine control unit* (ECU) dan sensor *air fuel ratio* (AFR).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar oktan 92 dan oktan 95 serta mengubah waktu pengapian dapat menaikkan performa mesin dan meningkatkan efisiensi bahan bakar. Hal ini dibuktikan dari *timing* pengapian terbaik yang di dapat ialah  $+2,5^{\circ}$  sebelum TMA dari waktu standart ( $17,5^{\circ}$  sebelum TMA) yang menghasilkan torsi sebesar 14,36 N.m dengan oktan 92 mengalami peningkatan torsi dari *Timing* pengapian standart sebesar 1,6 N.m dan 15,30 N.m dengan oktan 95 TMA mengalami peningkatan torsi dari *Timing* pengapian standart sebesar 1,83 N.m. Juga menghasilkan daya 8,6HP dengan oktan 92 mengalami peningkatan daya dari *Timing* pengapian standart sebesar 1,1 HP dan 8,8HP dengan oktan 95 mengalami peningkatan daya dari *Timing* pengapian standart sebesar 0,9 HP dan memiliki konsumsi bahan bakar terendah yaitu sebesar 0,1480 ml/s pada bahan bakar oktan 92 dan 0,1340 ml/s pada bahan bakar oktan 95.

**Kata Kunci:** Variasi Waktu Pengapian, Performa mesin, Engine Contro Unit,

Oktan.

## ABSTRACT

**ADHITYA RANDA ASIER**, *Pengaruh variasi waktu pengapian (Ignition Timing) dan variasi jenis bahan bakar terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar pada sepeda Motor automatic 115CC.*

*The growth of transportation number is not balance with the roads. Most of the driver wants the vehicle to have a strong engine performance in all fields. Ignition system is a system in gasoline motor which controls the combustion process of the fuel and air mixture in the cylinder according to the time which has been determined that at the end of the compression.*

*This study aims to analyze the use of Pertamina, Pertamina Plus and ignition timing to the motorcycle engine performance. The experimental research uses full open throttle valve method in engine performance testing with dyno machine testing standards SAE paper no. J1349. The research was conducted on a Honda motorcycle Yamaha Soul GT115cc with Pertamina RON 92, Pertamina Plus RON 95 and ignition timing standard, +2,5° before TDC, +5° before TDC, +7,5° before TDC and 10° before TDC. This experiment used instrument inertia chassis dynamometer, engine control unit ( ECU ) dan sensor air fuel ratio ( AFR ). Data were analyzed using experiment methods.*

*Based on the results of this study it can be concluded that the use of Pertamina, Pertamina Plus and change the ignition timing can increase the engine performance. this thing has been proven by the best ignition timing which is obtained +2,5° before TDC from standart time that produced torque in amount of 14,36 N.m with 92 RON and 15,30 N.m with 95 RON also generates power 8,6 HP with 92 RON and 8,8 HP with 95 RON.*

**Keywords:** *Ignition Timing, Engine Performance, Engine Control Unit, RON*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Sistem Pengapian .....	6
2.1.1 Komponen sistem pengapian .....	9
2.2 Bahan bakar.....	16
2.2.1 Angka Oktan Bahan Bakar .....	16
2.2 Mesin Dyno.....	17
2.2.1 Cara Kerja Dynamometer .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Tujuan Penelitian .....	19
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.2.1 Tempat pelaksanaan penelitian dan pengujian.....	19
3.2.2 Waktu pengujian .....	19
3.3 Instrumen Penelitian.....	19
3.3.1 Pemilihan variasi deraja pengapian.....	19
3.3.2 Kendaraan Uji .....	20
3.3.3 Dinamometer.....	21
3.3.4. Ecu BRT Juken 3 .....	22
3.4 Alir Penelitian .....	26
3.5 Prosedur Penelitian.....	27
3.5.1 Studi Literatur .....	27
3.5.2 Persiapan Instrumen.....	27
3.5.3 Pengujian.....	29
3.6 Teknik Analisi Data .....	31



BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Data Pengujian dengan Uji Dinamometer.....	32
4.1.1 Pengujian torsi .....	32
4.1.2 Pengujian daya .....	44
4.1.3 Pengujian konsumsi bahan bakar .....	58
4.2 Analisis hasil pengujian .....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Torsi Mesin oktan 92 dalam Horse Power.....	32
Tabel 4.2 Torsi Mesin oktan 95 dalam Horse Power.....	38
Tabel 4.3 Daya Mesin oktan 92 dalam Newton Meter .....	44
Tabel 4.4 Daya Mesin oktan 95 dalam Newton Meter .....	51
Tabel 4.6 Konsumsi Bahan Bakar.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Waktu pengapian pada mesin.....	7
Gambar 2.2 Sistem pengapian pada sepeda motor injeksi.....	8
Gambar 2.3 ECU BRT Juken 3.....	9
Gambar 2.4 CDI VORTEX.....	12
Gambar 2.5 Busi .....	15
Gambar 2.6 busi dingin dan busi panas .....	15
Gambar 2.7 mesin dyno .....	18
Gambar 3.1 Dynojet 200i.....	22
Gambar 3.2 ECU BRT Juken 3.....	22
Gambar 3.3 Remote Programmable ECU BRT Juken 3.....	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.5 Persiapan Dynotest.....	28
Gambar 4.1. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +2,5° sebelum TMA oktan 92 .....	33
Gambar 4.2. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +5° sebelum TMA oktan 92 .....	34
Gambar 4.3. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +7,5° sebelum TMA oktan 92 .....	35
Gambar 4.4. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +10° sebelum TMA oktan 92 .....	36
Gambar 4.5. Torsi Mesin oktan 92.....	37
Gambar 4.6. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +2,5° sebelum TMA oktan 95 .....	39
Gambar 4.7. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +5° sebelum TMA oktan 95 .....	40
Gambar 4.8. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +7,5° sebelum TMA oktan 95 .....	41
Gambar 4.9. Perbandingan torsi mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +10° sebelum TMA oktan 95 .....	42
Gambar 4.10. Torsi Mesin oktan 95.....	43
Gambar 4.11. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +2,5° sebelum TMA oktan 92 .....	46
Gambar 4.12. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +5° sebelum TMA oktan 92 .....	47
Gambar 4.13. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +7,5° sebelum TMA oktan 92 .....	48
Gambar 4.14. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +10° sebelum TMA oktan 92 .....	49
Gambar 4.15. Mesin oktan 92.....	50
Gambar 4.16. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +2,5° sebelum TMA oktan 95 .....	53
Gambar 4.17. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +5° sebelum TMA oktan 95 .....	54
Gambar 4.18. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +7,5° sebelum TMA oktan 95 .....	55

Gambar 4.19. Perbandingan daya mesin pengapian <i>standard</i> dengan pengapian +10° sebelum TMA oktan 95 .....	56
Gambar 4.20. Daya Mesin oktan 95.....	57
Gambar 4.21 Grafik Konsumsi Bahan Bakar .....	59
Gambar 4.22 Grafik Torsi <i>Timing</i> Pengapian <i>Standart</i> Dan <i>Timing</i> Pengapian +2,5° .....	60
Gambar 4.23. Grafik Daya <i>Timing</i> Pengapian <i>Standart</i> Dan <i>Timing</i> Pengapian +2,5° .....	61
Gambar 4.24. Grafik Konsumsi Bahan Bakar <i>Timing</i> Pengapian <i>Standart</i> Dan <i>Timing</i> Pengapian +2,5° .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Grafik dan tabel <i>dynotest</i> bahan bakar oktan 92.....	66
Lampiran 2 Grafik dan tabel <i>dynotest</i> bahan bakar oktan 95.....	76