



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA PERFORMA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH 1
SILINDER FUEL INJECTION 125 CC TERHADAP VARIASI
CAMPURAN PREMIUM-ETANOL (E10-E30)**

SKRIPSI

RINTO YOGA PRATOMO

NPM : 0606042134

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
DEPOK
DESEMBER 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA PERFORMA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH 1
SILINDER FUEL INJECTION 125 CC TERHADAP VARIASI
CAMPURAN PREMIUM-ETANOL (E10-E30)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia**

RINTO YOGA PRATOMO

NPM : 0606042134

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
DEPOK
DESEMBER 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Rinto Yoga Pratomo

NPM : 0606042134

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Desember 2008



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rinto Yoga Pratomo

NPM : 0606042134

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi :

ANALISA PERFORMA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH 1 SILINDER FUEL INJECTION 125 CC TERHADAP VARIASI CAMPURAN PREMIUM-ETANOL (E10-E30)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Bambang Sugiarto MEng (.....)

Penguji : Dr. Ir. Adi Suryosatyo MEng (.....)

Penguji : Dr. Ir. Yulianto S. Nugroho MSc (.....)

Penguji : Dr. Ir. Danardono AS (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Desember 2008

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Prof. DR. Ir. Bambang Sugiarto MEng, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Pihak Sportisi Motor Sport dan PT. Khatulistiwa Suryanusa yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (4) Kepada sahabat saya (Sigit Iriyanto, Ryoko Aji, Ii Suhirta, dll) yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 30 Desember 2008

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rinto Yoga Pratomo

NPM : 0606042134

Program Studi : Teknik Mesin

Departemen : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **ANALISA PERFORMA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH 1 SILINDER FUEL INJECTION 125 CC TERHADAP VARIASI CAMPURAN PREMIUM-ETANOL (E10-E30)**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 30 Desember 2008

Yang menyatakan

(Rinto Yoga Pratomo)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 DASAR TEORI	
2.1. Motor Bakar Empat Langkah.....	5
2.2. Pembakaran pada Motor Bensin.....	7
2.3. Waktu Pengapian (Ignition Timing).....	9
2.4. Karakteristik Bahan bakar.....	10
2.4.1. Angka Oktan (Octane Number).....	10
2.4.2. Kemudahan Menguap (Volatility).....	10
2.4.3. Titik Beku (Freezing Point).....	11
2.4.4. Kandungan Energi (Energy Content).....	11
2.4.5. Panas Penguapan Laten (Latent Heat of Vaporization).....	12
2.4.6. Berat Jenis (Specific Gravity).....	12
2.4.7. Keausan dan Korosifitas.....	13
2.5. Fuel Injection.....	14
2.6. Dinamometer.....	15
2.7. Parameter Unjuk Kerja Motor Pembakaran Dalam.....	17
2.7.1. Daya Poros Efektif, bhp.....	17
2.7.2. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik.....	17
2.7.3. Efisiensi Thermal.....	18
2.8. Pengukuran Gas Buang.....	18
2.9. Emisi Gas Buang Motor Bensin.....	19
2.9.1. Karbon Monoksida.....	20
2.9.2. Hidrokarbon, HC.....	20
2.9.3. Nitrogen Oxide, NO _x	20

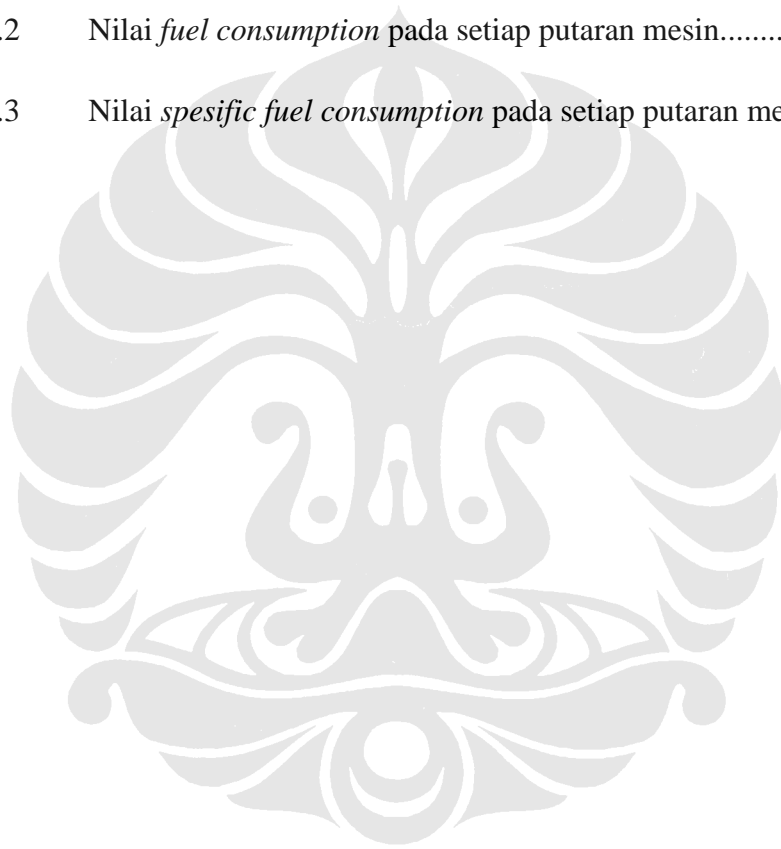
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Penelitian.....	22
3.2. Tempat dan Peralatan Penelitian.....	22
3.3. Prosedur Pengujian.....	25
3.4. Prosedur Pengambilan Data.....	28
3.5. Sistematika Penelitian.....	29
BAB 4 PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA	
4.1. Data Hasil Penelitian.....	30
4.1.1 Spesifikasi Data Alat Uji.....	30
4.1.1.1 Data Engine.....	30
4.1.1.2 Data Bahan bakar.....	30
4.2. Perhitungan Data.....	31
4.2.1 Brake Horse Power (<i>Bhp</i>).....	31
4.2.2 <i>Fuel Consumption</i> (FC).....	32
4.2.3 <i>Specific Fuel Consumption</i> (SFC).....	32
4.2.4 Efisiensi <i>Thermal</i> (η_{th}).....	33
4.3. Analisa Unjuk Kerja.....	34
4.3.1 Analisa Daya, SFC, FC dan Efisiensi Thermal terhadap Waktu Pengapian 10° BTDC.....	34
4.3.1.1 Daya pada pengapian 10° BTDC.....	34
4.3.1.2 <i>Fuel Consumption</i> pada pengapian 10° BTDC.....	35
4.3.1.3. <i>Specific Fuel Consumption</i> pada pengapian 10° BTDC.....	35
4.3.1.4. Efisiensi Termal, η_{th} pada pengapian 10° BTDC.....	36
4.4. Emisi Gas Buang.....	37
4.4.1. Konsentrasi Emisi Karbon Monoksida, CO.....	37
4.4.2. Konsentrasi Emisi Hidrokarbon, HC.....	38
4.4.2. Konsentrasi Emisi NOx.....	39
4.5. Perbandingan.....	39
4.5.1. Perbandingan <i>Fuel Consumption</i>	40
4.5.2. Perbandingan Konsentrasi Emisi CO.....	41
4.5.3. Perbandingan Konsentrasi Emisi Hidrokarbon, HC.....	42
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran-Saran.....	44
DAFTAR ACUAN	45
DAFTAR REFERENSI	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus motor bensin 4-langkah. (a) Gerak langkah piston.....	5
	Siklus motor bensin 4-langkah. (b) Diagram P-V dan T-S.....	6
Gambar 2.2	<i>Fuel Injector</i>	14
Gambar 2.3	<i>Chassis Dinamometer</i>	16
Gambar 3.1	Lowboy chassis AWD dan motor.....	23
Gambar 3.2	Peningkatan motor dan penempatan diatas roller.....	25
Gambar 3.3	Pemasangan probe dan pemanasan gas analyzer.....	26
Gambar 4.1	Daya pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	34
Gambar 4.2	<i>FC</i> pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	35
Gambar 4.3	<i>SFC</i> pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	36
Gambar 4.4	η_t pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	37
Gambar 4.5	CO pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	38
Gambar 4.6	HC pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	38
Gambar 4.6	NOx pada variasi bahan bakar di pengapian 10° BTDC.....	39
Gambar 4.8	Grafik fuel consumption (a) data (b) jurnal.....	40
Gambar 4.9	Grafik konsentrasi CO, (a) data (b) jurnal.....	41
Gambar 4.10	Grafik Konsentrasi HC (a) data (b) jurnal.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Penggunaan etanol di beberapa negara.....	1
Tabel 2.1	Energi Alternatif.....	13
Tabel 2.2	Properti fisik dan kimia dari bensin dan etanol.....	13
Tabel 4.1	Nilai torsi pada setiap putaran mesin.....	31
Tabel 4.2	Nilai <i>fuel consumption</i> pada setiap putaran mesin.....	32
Tabel 4.3	Nilai <i>specific fuel consumption</i> pada setiap putaran mesin.....	33



DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Dimensi
AFR	Perbandingan massa udara – bahan bakar	
AF _s	Perbandingan massa udara–bahan bakar (isooctane) Stoikiometris	
m	Mass	kg
Q _{in}	Kalor masuk	Joule
Q _{HV}	Nilai kalor pembakaran bahan bakar	kJ/kg
FC	<i>Brake Fuel Consumption</i>	L/h
\dot{m}_f	Laju aliran massa bahan bakar	Kg/s
V _f	Volume bahan bakar	cc
t	Waktu	s
T	Torsi	N m
F	Gaya pembebanan	N
\dot{m}_a	Laju aliran massa udara	Kg/s
\dot{m}_i	Laju aliran massa yang melewati intake	Kg/s
L	Lengan brake	m
BHP	Daya mesin yang terukur pada brake	HP
SFC	Konsumsi bahan bakar spesifik	L/hp h
η_{th}	Efisiensi termal	%
ρ_f	Massa jenis bahan bakar	Kg/m ³
λ	Lamda	
Φ	Rasio ekivalensi	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	PGM-FI (Fuel Injection) Spesifikasi
Lampiran 2	PGMFI System Location
Lampiran 3	Lembar Pengambilan Data
Lampiran 4	Spesifikasi Dyno Dynamics Test
Lampiran 5	Properties Bahan Bakar
Lampiran 6	Jurnal Ilmiah (Bahan Pemandangan)

