

DAFTAR ISI

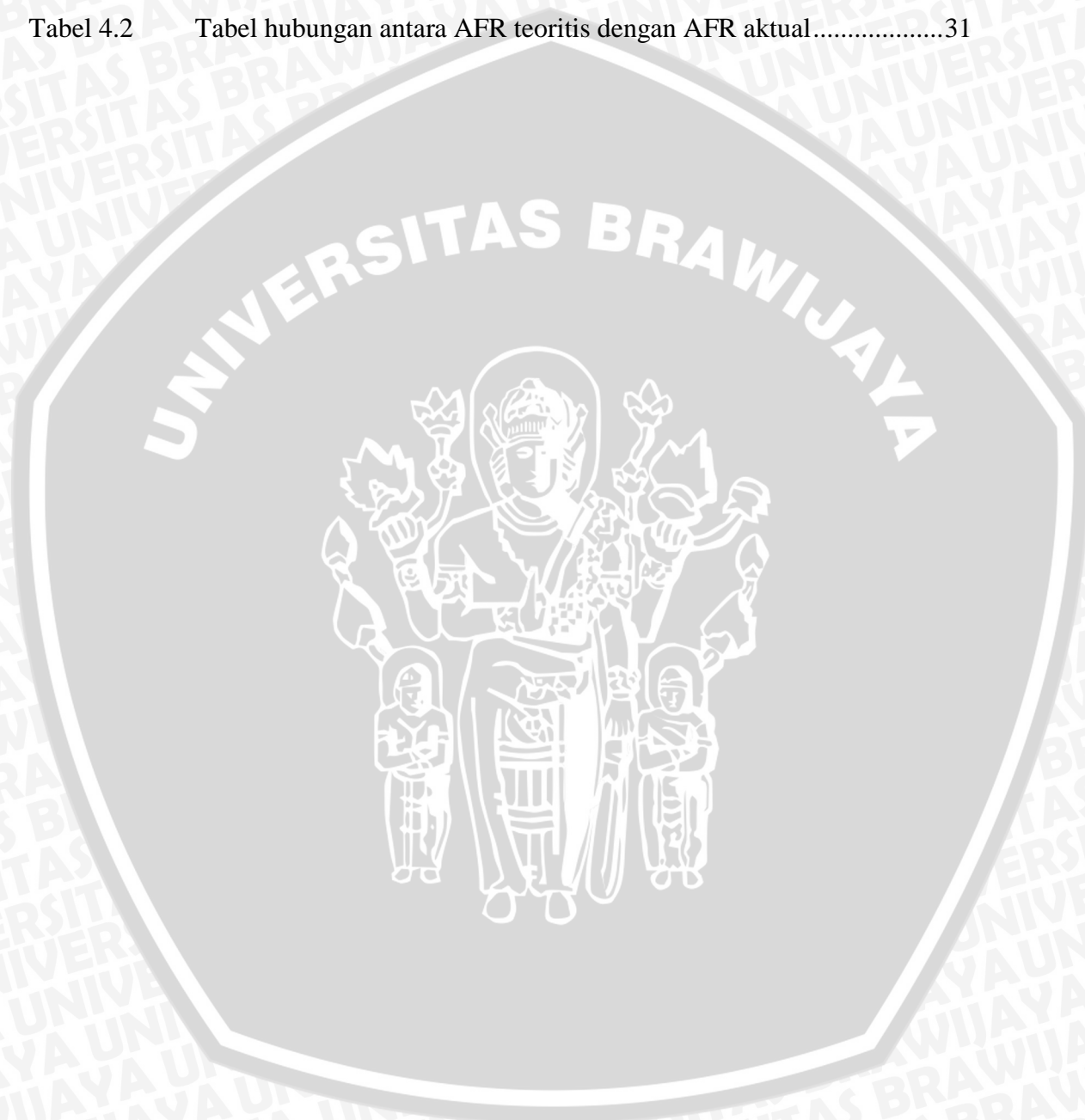
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Motor Bensin	5
2.2.1 Siklus Termodinamika Motor Bakar	5
2.2.2 Siklus Otto	5
2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah	9
2.2.4 Teori Pembakaran Pada Motor Bensin	10
2.2.5 AFR (<i>Air Fuel Ratio</i>).....	12
2.2.6 Rasio Ekuivalen (<i>Equivalent Ratio</i> , Φ)	13
2.3 Bahan Bakar Motor Bensin.....	14
2.3.1 Bahan Bakar Minyak	15
2.3.1.1 <i>Gasoline</i>	15
2.3.1.2 <i>Ethanol</i>	16
2.4 <i>Gasohol</i>	18
2.5 Sistem Injeksi Bahan Bakar	18
2.6 Emisi Gas Buang	19
2.6.1 Karbonmonoksida (CO).....	19
2.6.2 Karbondioksida (CO ₂)	20
2.6.3 Oksigen (O ₂)	21



2.6.4	Hidrokarbon (HC).....	21
2.6.5	<i>Excess Air</i> (λ).....	22
2.7	<i>Gas analyzer</i>	23
2.7	Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Metode Penelitian	24
3.2	Variabel Penelitian	24
3.3	Skema Instalasi Penelitian	25
3.4	Pengaturan <i>Duty Cycle</i>	27
3.5	Metode Pengambilan Data	27
3.6	Alat-alat penelitian	28
3.6	Diagram Alir Penelitan	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Analisa Data	33
4.1.1	Data Hasil Pengujian	33
4.1.2	Pengolahan Data	33
4.2	Pembahasan	38
4.2.1	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan CO ₂	38
4.2.2	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan CO	39
4.2.3	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan HC	40
4.2.4	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan O ₂	41
4.2.5	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan <i>Excess Air</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kareteristik berbagai bahan bakar mesin pembakaran dalam.....	16
Tabel 3.1	Kadar <i>ethanol</i> yang digunakan dalam campuran <i>gasohol</i>	23
Tabel 4.1	Tabel AFR aktual.....	30
Tabel 4.2	Tabel hubungan antara AFR teoritis dengan AFR aktual.....	31

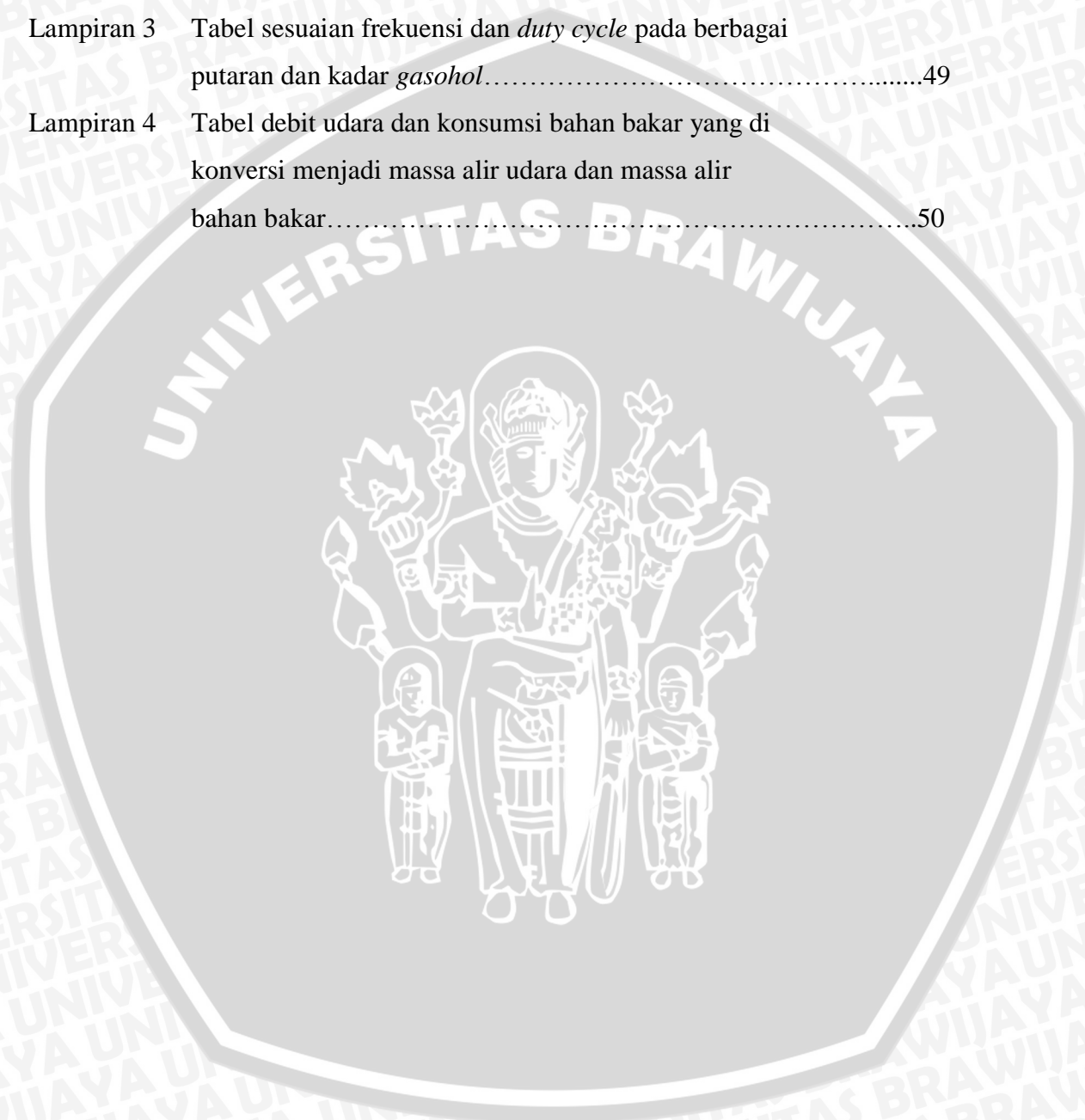


DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Siklus Ideal Otto	6
Gambar 2.2	Siklus Aktual Otto	7
Gambar 2.3	Skema Langkah Kerja Motor Bakar 4 Langkah.....	9
Gambar 2.4	Ilustrasi Proses Pembakaran	10
Gambar 2.5	Grafik hubungan antara volume emisi gas buang terhadap AFR	11
Gambar 2.6	Grafik hubungan emisi gas buang terhadap <i>Equivalent ratio</i>	12
Gambar 2.7	Destilasi Bertingkat Minyak Bumi	13
Gambar 2.8	Sistem Injeksi Tidak Langsung	18
Gambar 3.1	Skema Instalasi Penelitian	24
Gambar 3.2	Alat uji motor bensin sistem injeksi.....	29
Gambar 3.3	<i>Star gas analyzer</i>	30
Gambar 3.4	Manometer udara	30
Gambar 3.5	<i>Tachometer</i>	31
Gambar 3.6	<i>ECU modified</i>	31
Gambar 3.7	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1	Hubungan antara AFR stoikiometri dan AFR aktual.....	37
Gambar 4.2	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan CO ₂	38
Gambar 4.3	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan CO	39
Gambar 4.4	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan HC	40
Gambar 4.5	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan O ₂	41
Gambar 4.6	Analisa grafik hubungan kandungan <i>gasoline-ethanol (gasohol)</i> dengan kandungan <i>Excess Air</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Tabel <i>properties of ideal gas</i>	45
Lampiran 2	Tabel data hasil pengujian emisi gas buang dalam berbagai putaran dan kadar <i>gasohol</i>	46
Lampiran 3	Tabel sesuaian frekuensi dan <i>duty cycle</i> pada berbagai putaran dan kadar <i>gasohol</i>	49
Lampiran 4	Tabel debit udara dan konsumsi bahan bakar yang di konversi menjadi massa alir udara dan massa alir bahan bakar.....	50



RINGKASAN

Fernando Nostra Damus Ginting, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2016, *Pengaruh campuran gasoline-ethanol (gasohol) terhadap emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah dengan Sistem Injeksi.*

Dosen Pembimbing : Mega Nur Sasongko dan Khairul Anam

Dalam beberapa tahun terakhir ini masalah pencemaran udara oleh sektor transportasi yang menggunakan bahan bakar minyak sangat berdampak buruk terhadap keseimbangan alam karena menghasilkan emisi CO dan HC. Dalam masalah tersebut telah ada salah satu inovasi dalam dunia otomotif untuk mengurangi masalah tersebut, yaitu sistem injeksi kontrol elektronik, namun masih perlu dilakukan langkah preventif untuk mengatasi masalah bahan bakar minyak yang semakin menipis dan menghasilkan emisi gas buang yang tidak ramah lingkungan, oleh karena itu diperlukan sumber energi alternatif. *Ethanol* merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui pengganti bahan bakar minyak yang mempunyai tingkat emisi yang lebih rendah, sehingga lebih ramah lingkungan. Berdasarkan latar belakang diatas dilakukan penelitian tentang pengaruh campuran *gasoline-ethanol (gasohol)* terhadap emisi gas buang motor bensin 4 langkah dengan sistem injeksi.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui berapa besar pengaruh campuran *gasoline-ethanol (gasohol)* terhadap emisi gas buang motor bensin 4 langkah dengan sistem injeksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*), yaitu dengan melakukan pengamatan kejadian secara langsung sehingga dapat mengetahui seberapa besar pengaruh campuran *gasoline-ethanol (gasohol)* terhadap emisi gas buang motor bensin 4 langkah dengan sistem injeksi. Instalasi pengujian menggunakan motor bensin 4 langkah satu silinder bervolume 124.8 cc dengan kompresi rasio 9.3 : 1 yang dikondisikan statis. Variasi kadar *ethanol* dalam campuran *gasohol* yang digunakan adalah 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% dan variasi putaran yang digunakan adalah 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm, 5000 rpm. *Ethanol* yang digunakan adalah *ethanol* dengan kadar 96% dan pengujian emisi gas buang dilakukan dengan stargas 898.

Penambahan kadar *ethanol* dalam campuran *gasohol* mengakibatkan emisi CO₂ naik sedangkan untuk emisi CO dan HC turun serta mengakibatkan emisi O₂ dan *excess air* cenderung konstan. Hal ini disebabkan karena kandungan O₂ yang terdapat pada *ethanol* yang menjadikan atom C dari *gasoline* dan *ethanol* cenderung berikatan dengan O₂ untuk membentuk CO₂. Alasan inilah yang menjadikan tingginya emisi CO₂ dan rendahnya emisi CO dan HC dari bahan bakar *gasohol*. *Ethanol* memiliki kandungan emisi CO dan HC lebih rendah masing-masing 66.7% dan 61.3% daripada *gasoline*, namun untuk CO₂, O₂ dan *excess air* lebih tinggi masing-masing 30.6%, 23.4%, 3.1%, daripada bensin

Kata Kunci : *Gasohol*, Motor Bensin 4 Langkah, Sistem Injeksi, Emisi Gas Buang