

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian pada Etanol sebagai Zat Adiktif Bahan Bakar	5
2.2 Penelitian pada Etanol sebagai Penghemat Bahan Bakar Bensin	8

2.3 Penelitian Campuran Bahan Bakar Bensin, Etanol, dan Air.....	13
--	----

BAB III LANDASAN TEORI **18**

3.1 <i>Internal Combustion Engine</i>	18
3.1.1 Klasifikasi <i>Engine</i>	18
3.1.2 <i>Engine Cycle</i>	19
3.1.3 <i>Four-Stroke Engine</i>	19
3.1.4 <i>Two-Stroke Engine</i>	21
3.1.5 <i>Carburation</i>	22
3.2 Bahan Bakar dan Zat Campuran	24
3.3 <i>Engine Parameters</i>	25
3.3.1 <i>Work</i>	26
3.3.2 <i>Mean Effective Pressure</i>	29
3.3.3 <i>Torque and Power</i>	31
3.4 Persamaan Khusus	32

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN **36**

4.1 Objek Penelitian	36
4.2 Alat Penelitian.....	38
4.3 Proses <i>Assembly</i> Alat-alat dan Kalibrasi.....	41
4.4 Variasi Penelitian	44
4.5 Cara Pengujian	46
4.6 Tahap Pengukuran.....	47

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
5.1 Data Pengujian	49
5.2 Perhitungan	51
5.3 Analisis Data	53
5.4 Persamaan Kimia	61
5.5 Emisi Gas Buang.....	65
 BAB VI PENUTUP	 68
6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran.....	69
 DAFTAR PUSTAKA	 70
 LAMPIRAN.....	 72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Fuel Properties.....	5
Gambar 2.2. Emisi NO _x untuk anhydrous dan hydrous ethanol	6
Gambar 2.3. Suhu gas pembuangan.....	6
Gambar 2.4. Mass fuel consumption untuk anhydrous dan hydrous ethanol .	7
Gambar 2.5. Tenaga yang dihasilkan anhydrous dan hydrous ethanol.....	7
Gambar 2.6. Skema penelitian ethanol sebagai penghemat bahan bakar bensin	8
Gambar 2.7. Perbandingan BMEP dan EER	9
Gambar 2.8. Perbandingan Volumetric Efficiency dan EER.....	10
Gambar 2.9. Perbandingan BSFC (brake specific fuel consumption) dan EER	10
Gambar 2.10. Perbandingan BSEC (brake specific energy consumption) dan EER	11
Gambar 2.11. Perbandingan BSCO (brake specific carbon monoxide) dan EER.....	11
Gambar 2.12. Perbandingan BSNO (brake specific nitric oxide) dan EER	12
Gambar 2.13. Perbandingan BSHC (brake specific hydrocarbon) dan EER	12
Gambar 2.14. Properti bahan bakar.....	14
Gambar 2.15. Emisi NO _x dan NO saat throttle 20% untuk E0, E40, dan E40h	14
Gambar 2.16. Emisi NO _x dan NO saat torque 40Nm untuk E0, E40, dan E40h	15
Gambar 2.17. Emisi CO ₂ , CO, dan O ₂ saat throttle 20% untuk E0, E40, dan E40h	15

Gambar 2.18. Emisi CO ₂ , CO, dan O ₂ saat torque 40Nm untuk E0, E40, dan E40h.....	16
Gambar 2.19. Konsumsi bahan bakar saat torque 40 Nm untuk E0, E40, dan E40h.....	16
Gambar 2.20. Konsumsi bahan bakar saat throttle 20% untuk E0, E40, dan E40h	17
Gambar 3.1. <i>Reciprocating Engine</i>	19
Gambar 3.2. <i>Four-stroke engine</i>	20
Gambar 3.3. <i>Two-Stroke Engine</i>	21
Gambar 3.4. Diagram Karburator (Dellorto Motorcycle Carburetor Guide)	23
Gambar 3.5. Silinder dan piston <i>reciprocating engine</i>	25
Gambar 3.6. Indikator diagram <i>four-stroke engine</i> (Willard, 2004).....	28
Gambar 3.7. Indikator diagram <i>two-stroke engine</i>	28
Gambar 3.8. Tampak samping dinamometer	32
Gambar 4.1. Mesin Ninja 150cc	36
Gambar 4.2. <i>Water-brake dynamometer</i>	37
Gambar 4.3. Pompa dan bak air	37
Gambar 4.4. Tachometer.....	38
Gambar 4.5. Buret 25ml.....	37
Gambar 4.6. Manometer	39
Gambar 4.7. Timbangan gantung.....	39
Gambar 4.8. Penampung bahan bakar.....	40
Gambar 4.9. Bensin dan Alkohol.....	40

Gambar 4.10. Alat uji emisi	41
Gambar 4.11. Mesin dan dinamometer terpasang.....	42
Gambar 4.12. Selang pada dinamometer	42
Gambar 4.13. Rangkaian buret dan manometer	43
Gambar 4.14. Sambungan manometer ke jalur masuk udara.....	43
Gambar 4.15. Pemasangan timbangan gantung	44
Gambar 5.1. Grafik hubungan Daya dan RPM.....	55
Gambar 5.2. Grafik hubungan Torsi dan RPM	55
Gambar 5.3. Kurva hubungan torsi, daya, dan RPM. (<i>www.quora.com</i>)	56
Gambar 5.4. Grafik hubungan BMEP dan RPM.....	57
Gambar 5.5. Grafik hubungan SFC dan RPM	58
Gambar 5.6. Grafik hubungan SFC dan Daya	59
Gambar 5.7. Kurva hubungan SFC dengan RPM (<i>takemebeyondthehorizon.wordpress.com</i>).....	60
Gambar 5.8. Grafik hubungan AFR dan RPM.....	60
Gambar 5.9. Grafik hubungan emisi dan <i>equivalence ratio</i>	67

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Data E0.....	49
Tabel 5.2. Data E15.....	49
Tabel 5.3. Data E20.....	50
Tabel 5.4. Data hitung E0	53
Tabel 5.5 Data hitung E15	54
Tabel 5.6. Data hitung E20	54
Tabel 5.7. Data Emisi.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data perhitungan lengkap E0	73
Lampiran 2. Data perhitungan lengkap E15	74
Lampiran 3. Data perhitungan lengkap E20	74
Lampiran 4. Properti bahan bakar (<i>Heywood 1988</i>)	75
Lampiran 5. Tabel perbandingan p_s dan p_w	76

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

V_c = clearance volume (cm^3)

V_d = displacement volume (cm^3)

V = volume langkah total silinder (m^3)

= torsi (Nm)

P = Daya (kW)

l = panjang lengan pada dynamometer (m)

F = massa yang terukur x percepatan gravitasi (N)

n = putaran mesin / dynamometer (rpm)

= koefisien aliran melalui nozzle bulat (= 0,822)

= koefisien untuk fluida incompressible

d = diameter nozzle bulat (m)

p = perbedaan tekanan udara melalui nozzle (mmH_2O)

ρ_a = massa jenis udara basah pada suhu kamar/ruang ρ_a °C (kg/m^3)

ρ_n = massa jenis udara kering pada suhu kamar 0°C dan tekanan absolut 760 mmHg ($1,293\text{kg/m}^3$)

p_a = tekanan udara atmosfer yang diukur dalam pengujian (mmHg)

p_s = tekanan uap air jenuh pada suhu pengujian ρ_a °C (mmHg)

ρ_w = massa jenis uap pada suhu pengujian ρ_a °C (kg/m^3)

ρ_a = suhu udara ruang/kamar (°C)

= kelembaban relatif yang diukur dalam pengujian

k = perbandingan kalor spesifik udara (1,4)

b = volume buret yang dipakai dalam pengujian (cc)

t = waktu yang diperlukan untuk pengosongan buret dalam detik (s)

ρ_b = massa jenis bahan bakar (bensin : 0,74 kg/l, solar : 0,84 kg/l)

\dot{m}_f = laju konsumsi bahan bakar (kg/jam)

\dot{m}_a = laju konsumsi udara (kg/jam)

= *Air–fuel equivalence ratio*

= *Fuel–air equivalence ratio*