

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
INTISARI	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Asumsi dan Batasan Masalah	3
I.4. Tujuan Penelitian	3
I.5. Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
II.1. Tinjauan Pustaka	5
II.2. Dasar Teori	13
II.2.1. Motor Pembakaran Dalam	13
II.2.2. Motor Bensin (SI)	13
II.2.3. Pencampuran Bahan Bakar dan Udara di Dalam Ruang Bakar	15
II.2.4. Komputasi Numerik	17
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
III.1. Alat dan Bahan	20
III.1.1. Alat	20
III.1.2. Bahan	20
III.2. Perhitungan	21
III.3. Jalan Penelitian Permodelan <i>In-Cylinder Flow</i>	24
III.3.1. Membuat Model geometri	25
III.3.2. <i>Meshing</i>	26
	viii

III.3.3. Pengecekan <i>Mesh</i>	27
III.3.4. Mendefinisikan Kondisi Batas	28
III.3.5. Mengimpor <i>Mesh</i>	28
III.3.6. Idealisasi Kasus	28
III.3.7. Menentukan <i>Solver</i>	28
III.3.8. Menentukan Model dan Persamaan Dasar	29
III.3.9. Menentukan Material	30
III.3.10. Injeksi	30
III.3.11. Kondisi Batas	31
III.3.12. <i>Mesh Motion</i>	32
III.3.13. <i>Mesh Preview</i>	34
III.3.14. <i>Solution Setup</i>	34
III.3.15. Proses Perhitungan atau Iterasi	35
III.3.16. <i>Postprocessing</i>	35
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Hasil	37
IV.1.1. Pengaruh Posisi dan Sudut Serang Injektor	
IV.1.1.1. Model Tipe A	38
IV.1.1.2. Model Tipe B	45
IV.1.1.3. Model Tipe C	52
IV.1.1.4. Model Tipe D	59
IV.1.2. Pengaruh <i>Timing</i> Injeksi <i>Ethanol</i>	
IV.1.2.1. Model Tipe A	66
IV.1.2.2. Model Tipe B	68
IV.1.2.3. Model Tipe C	70
IV.1.2.4. Model Tipe D	72
IV.2. Pembahasan	74
 BAB V PENUTUP	
V.1. Kesimpulan	77
V.2. Saran	77
 DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Geometri CAD dan Grid (Kim J, 2008)
- Gambar 2.2 *Single Cylinder Engine Schematic* (Kim J, 2008)
- Gambar 2.3 *Typical port timing of 2-stroke engine*
- Gambar 2.4 *Droplet SMD correlation for pressure-swirl atomizer*
- Gambar 2.5 Model Uji (Jeong - Jung Kang, 2003)
- Gambar 2.6 Konfigurasi Bentuk *Piston Crown* (Jeong - Jung Kang, 2003)
- Gambar 2.7 Penyebaran Semprotan pada Injeksi 90° BTDC
- Gambar 2.8 Rasio Intensitas Penyebaran pada Injeksi 90° BTDC
- Gambar 2.9 Penyebaran Semprotan pada Injeksi 60° BTDC
- Gambar 2.10 Rasio Intensitas Penyebaran pada Injeksi 60° BTDC
- Gambar 2.11 Rasio Intensitas Penyebaran pada Berbagai Injection Timing
Ketika Sudut Engkol 40° BTDC
- Gambar 2.12 Siklus kerja motor bensin 2-langkah
- Gambar 3.1 *Flowcart* pemodelan
- Gambar 3.2 Model silinder
- Gambar 3.3 Variasi posisi dan sudut serang injektor
- Gambar 3.4 *Mesh* model
- Gambar 3.5 Parameter *Dynamic Mesh Zone*
- Gambar 4.1.(a) Grafik *Pressure vs Time Step*

Gambar 4.1.(b) Grafik *Temperature vs Time Step*

Gambar 4.2.(a) Vektor kecepatan (m/s) Tipe A pada sudut engkol 275°

Gambar 4.2.(b) Vektor kecepatan (m/s) Tipe A pada sudut engkol 295°

Gambar 4.2.(c) Vektor kecepatan (m/s) Tipe A pada sudut engkol 315°

Gambar 4.2.(d) Vektor kecepatan (m/s) Tipe A pada sudut engkol 350°

Gambar 4.3.(a) Kontour spesies *ethanol* Tipe A pada sudut engkol 275°

Gambar 4.3.(b) Kontour spesies *ethanol* Tipe A pada sudut engkol 295°

Gambar 4.3.(c) Kontour spesies *ethanol* Tipe A pada sudut engkol 315°

Gambar 4.3.(d) Kontour spesies *ethanol* Tipe A pada sudut engkol 350°

Gambar 4.4.(a) Vektor kecepatan (m/s) Tipe B pada sudut engkol 275°

Gambar 4.4.(b) Vektor kecepatan (m/s) Tipe B pada sudut engkol 295°

Gambar 4.4.(c) Vektor kecepatan (m/s) Tipe B pada sudut engkol 315°

Gambar 4.4.(d) Vektor kecepatan (m/s) Tipe B pada sudut engkol 350°

Gambar 4.5.(a) Kontour spesies *ethanol* Tipe B pada sudut engkol 275°

Gambar 4.5.(b) Kontour spesies *ethanol* Tipe B pada sudut engkol 295°

Gambar 4.5.(c) Kontour spesies *ethanol* Tipe B pada sudut engkol 315°

Gambar 4.5.(d) Kontour spesies *ethanol* Tipe B pada sudut engkol 350°

Gambar 4.6.(a) Vektor kecepatan (m/s) Tipe C pada sudut engkol 275°

Gambar 4.6.(b) Vektor kecepatan (m/s) Tipe C pada sudut engkol 295°

Gambar 4.6.(c) Vektor kecepatan (m/s) Tipe C pada sudut engkol 315°

Gambar 4.6.(d) Vektor kecepatan (m/s) Tipe C pada sudut engkol 350°

Gambar 4.7.(a) Kontour spesies *ethanol* Tipe C pada sudut engkol 275°

Gambar 4.7.(b) Kontour spesies *ethanol* Tipe C pada sudut engkol 295°

Gambar 4.7.(c) Kontour spesies *ethanol* Tipe C pada sudut engkol 315°

Gambar 4.7.(d) Kontour spesies *ethanol* Tipe C pada sudut engkol 350°

Gambar 4.8.(a) Vektor kecepatan (m/s) Tipe D pada sudut engkol 275°

Gambar 4.8.(b) Vektor kecepatan (m/s) Tipe D pada sudut engkol 295°

Gambar 4.8.(c) Vektor kecepatan (m/s) Tipe D pada sudut engkol 315°

Gambar 4.8.(d) Vektor kecepatan (m/s) Tipe D pada sudut engkol 350°

Gambar 4.9.(a) Kontour spesies *ethanol* Tipe D pada sudut engkol 275°

Gambar 4.9.(b) Kontour spesies *ethanol* Tipe D pada sudut engkol 295°

Gambar 4.9.(c) Kontour spesies *ethanol* Tipe D pada sudut engkol 315°

Gambar 4.9.(d) Kontour spesies *ethanol* Tipe D pada sudut engkol 350°

Gambar 4.10.(a) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe A pada sudut engkol 350°
dengan *timing* injeksi 90° BTDC

Gambar 4.10.(b) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe A pada sudut engkol 350°
dengan *timing* injeksi 80° BTDC

Gambar 4.10.(c) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe A pada sudut engkol 350°
dengan *timing* injeksi 70° BTDC

Gambar 4.10.(d) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe A pada sudut engkol 350°
dengan *timing* injeksi 60° BTDC

Gambar 4.11.(a) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe B pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 90° BTDC

Gambar 4.11.(b) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe B pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 80° BTDC

Gambar 4.11.(c) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe B pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 70° BTDC

Gambar 4.11.(d) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe B pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 60° BTDC

Gambar 4.12.(a) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe C pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 90° BTDC

Gambar 4.12.(b) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe C pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 80° BTDC

Gambar 4.12.(c) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe C pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 70° BTDC

Gambar 4.12.(d) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe C pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 60° BTDC

Gambar 4.13.(a) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe D pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 90° BTDC

Gambar 4.13.(b) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe D pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 80° BTDC

Gambar 4.13.(c) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe D pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 70° BTDC

Gambar 4.13.(d) Kontour spesies *ethanol* pada Tipe D pada sudut engkol 350° dengan *timing* injeksi 60° BTDC

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1. Kondisi model uji (Jeong – Jung Kang, 2003)
- Tabel 4.1. Model simulasi

DAFTAR NOTASI

V_T	= Volume total ruang bakar	(m^3)
V_L	= <i>Displacement volume</i>	(m^3)
V_C	= <i>Clearence volume</i>	(m^3)
V	= Laju aliran volume udara	(m^3/s)
$\dot{a}$	= Laju aliran massa udara	(kg/s)
m_a	= massa udara	(kg)
$m_{C_7H_{16}}$	= massa <i>n-heptane</i>	(kg)
$m_{C_2H_5OH}$	= massa <i>ethanol</i>	(kg)
AFR	= <i>air fuel ratio</i>	
$\gamma_{C_2H_5OH}$	= Massa jenis <i>ethanol</i> = 785 Kg/ m^3	(Kg/ m^3)
γ_a	= Massa jenis udara = 1,181 Kg/ m^3	(Kg/ m^3)
C_D	= <i>coefficient of discharge</i>	
A	= Luas penampang nosel	(m^2)
Δ	= Kelebihan tekanan injeksi	(Pascal)
$V_{C_2H_5OH}$	= Laju aliran <i>ethanol</i>	(m/s)
$\Delta\theta$	= Lama injeksi	(derajat sudut engkol)