

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Posisi patural gas di ladang pengeboran.....	8
Gambar 2.2	Mekanisme kerja mesin diesel 2 langkah .....	13
Gambar 2.3	Mekanisme kerja mesin diesel 4 langkah .....	13
Gambar 2.4	Mesin diesel <i>direct injection</i> .....	14
Gambar 2.5	Mesin diesel <i>indirect injection</i> .....	16
Gambar 2.6	Mekanisme kerja mesin diesel konvensional 4 langkah .....	19
Gambar 2.7	Mekanisme kerja mesin diesel <i>dual fuel</i> .....	21
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> pengerjaan Tugas Akhir.....	25
Gambar 3.2	Flow chart pengerjaan pemodelan menggunakan FLUENT .....	27
Gambar 4.1	Silinder dan ruang bakar diesel pada software gambit .....	37
Gambar 4.2	Gambar meshing silinder dan ruang bakar diesel.....	38
Gambar 4.3	Penentuan bidang kerja sebagai masukan sejumlah massa dan tekanan.....	39
Gambar 4.4	Penentuan bidang kerja (ruang bakar) sebagai volume yang terisi fluida .....	40
Gambar 4.5	Ekspor file gambar hasil meshing dalam ekstensi msh.....	40
Gambar 4.6	Pemilihan versi FLUENT untuk melakukan simulasi.....	41
Gambar 4.7	Bidang kerja pada FLUENT.....	42
Gambar 4.8	Hasil pembacaan file gambar pada FLUENT	43
Gambar 4.9	Hasil <i>grid-check</i> file gambar pada FLUENT.	43
Gambar 4.10	Pemilihan viscous model pada FLUENT .....	44
Gambar 4.11	Pemilihan material untuk direaksikan .....	45
Gambar 4.12	Pemilihan solver untuk reaksi pembakaran pada FLUENT .....	46
Gambar 4.13	Pemilihan persamaan energi untuk dimunculkan pada proses reaksi .....	46

Gambar 4.14	Penentuan initialize untuk reaksi pembakaran pada FLUENT .....	47
Gambar 4.15	Penentuan kondisi batas bidang kerja.....	48
Gambar 4.16	Proses Iterasi.....	49
Gambar 4.17	Kontur temperatur hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 5% - <i>Fuel oil</i> 95% pada 360° CA.....	50
Gambar 4.18	Kontur tekanan hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 5% - <i>Fuel oil</i> 95% pada 360° CA.....	51
Gambar 4.19	Kontur tekanan hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 10% - <i>Fuel oil</i> 90% pada 360° CA .....	51
Gambar 4.20	Kontur temperatur hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 10% - <i>Fuel oil</i> 90% pada 360° CA .....	52
Gambar 4.21	Kontur tekanan hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 15% - <i>Fuel oil</i> 85% pada 360° CA .....	52
Gambar 4.22	Kontur temperatur hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 15% - <i>Fuel oil</i> 85% pada 360° CA .....	53
Gambar 4.23	Kontur tekanan hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 20% - <i>Fuel oil</i> 80% pada 360° CA .....	53
Gambar 4.24	Kontur temperatur hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 20% - <i>Fuel oil</i> 80% pada 360° CA .....	54
Gambar 4.25	Kontur tekanan hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 25% - <i>Fuel oil</i> 75% pada 360° CA .....	54
Gambar 4.26	Kontur temperatur hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 25% - <i>Fuel oil</i> 75% pada 360° CA .....	55

Gambar 4.27	Kontur tekanan hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 30% - <i>Fuel oil</i> 70% pada 360° CA .....	55
Gambar 4.28	Kontur temperatur hasil reaksi pembakaran dalam ruang bakar dengan komposisi CNG 30% - <i>Fuel oil</i> 70% pada 360° CA .....	55

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi gas penyusun <i>natural gas</i> .....	9
Tabel 2.2	Komposisi gas penyusun <i>natural gas</i> di Malaysia.....	9
Tabel 2.3	Perbedaan karakteristik CNG dan <i>diesel fuel</i>	10
Tabel 4.1	Tabel data bahan bakar .....	30
Tabel 4.2	Variasi komposisi CNG dengan <i>fuel oil</i> .....	57
Tabel 4.3	Tekanan hasil reaksi pembakaran pada beberapa variasi komposisi CNG dengan <i>fuel oil</i> berdasarkan besarnya CA .....	58
Tabel 4.4	Temperatur hasil reaksi pembakaran pada beberapa variasi komposisi CNG dengan <i>fuel oil</i> berdasarkan besarnya CA .....	61
Tabel 4.5	Fraksi massa $\text{CH}_4$ pada beberapa variasi CNG- <i>fuel oil</i> pada CA $360^\circ$ .....	62
Tabel 4.6	Fraksi massa $\text{C}_2\text{H}_6$ pada beberapa variasi CNG- <i>fuel oil</i> pada CA $360^\circ$ .....	63
Tabel 4.7	Fraksi massa $\text{C}_3\text{H}_8$ pada beberapa variasi CNG- <i>fuel oil</i> pada CA $360^\circ$ .....	64
Tabel 4.8	Fraksi massa $\text{C}_{19}\text{H}_{30}$ pada beberapa variasi CNG- <i>fuel oil</i> pada CA $360^\circ$ .....	64
Tabel 4.9	Tabel SFOC mesin pada beberapa variasi CNG dengan <i>fuel oil</i> .....	65

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1	Grafik hubungan CA dan tekanan pada mesin diesel ...	18
Grafik 4.1	Volume silinder berdasarkan besarnya <i>crank angle</i> .....	32
Grafik 4.2	Hubungan <i>crank angle</i> dengan <i>compression ratio</i> .....	33
Grafik 4.3	Hubungan <i>crank angle</i> dengan tekanan tanpa pembakaran pada ruang bakar diesel .....	34
Grafik 4.4	Hubungan <i>crank angle</i> dengan temperatur tanpa pembakaran pada ruang bakar diesel .....	35
Grafik 4.5	Hubungan tekanan hasil reaksi pembakaran dengan besarnya CA berdasarkan variasi CNG dan fuel oil .....	59
Grafik 4.6	Hubungan tekanan hasil reaksi pembakaran dengan besarnya CA berdasarkan variasi CNG dan fuel oil .....	60
Grafik 4.7	Hubungan temperatur hasil reaksi pembakaran dengan besarnya CA berdasarkan variasi CNG dan fuel oil.....	60
Grafik 4.8	Grafik temperatur tertinggi pada variasi yang ditentukan .....	62
Grafik 4.9	Hubungan fraksi massa $\text{CH}_4$ dengan beberapa variasi CNG-fuel oil pada $\text{CA } 360^\circ$	63
Grafik 4.10	Hubungan fraksi massa $\text{C}_2\text{H}_6$ dengan beberapa variasi CNG-fuel oil pada $\text{CA } 360^\circ$	63
Grafik 4.11	Hubungan fraksi massa $\text{C}_3\text{H}_8$ dengan beberapa variasi CNG-fuel oil pada $\text{CA } 360^\circ$	64
Grafik 4.12	Hubungan fraksi massa $\text{C}_{19}\text{H}_{30}$ dengan beberapa variasi CNG-fuel oil pada $\text{CA } 360^\circ$ .....	65