

DAFTAR ISI

SKRIPSI	1
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
NASKAH SOAL	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xviii
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
BAB III DASAR TEORI	19
3.1 Bahan Bakar	19
3.1.1 Bahan bakar padat	19
3.1.2 Bahan Bakar Gas	20

3.1.3	Bahan Bakar Cair	21
3.2	Biomassa	22
3.2.1	Biomassa Tradisional	25
3.2.2	Biomassa Modern	25
3.3	Karakteristik Biomassa	25
3.3.1	Komposisi Kimia	25
3.3.2	Nilai Kalor	27
3.4	Tempurung Kelapa	27
3.4.1	Karakteristik tempurung kelapa	28
3.5	Pembakaran	30
3.5.1	Mekanisme pembakaran biomassa	30
3.6	Teknologi Pembakaran Biomassa	32
3.6.1	<i>Fixed Bed Combustion</i>	33
3.6.2	<i>Fluidized Bed Combustion</i>	33
3.6.3	<i>Pulverized Bed Combustion</i>	33
3.7	<i>Grate Furnace</i>	34
3.8	Termodinamika Pembakaran	36
3.9	Stoikiometri Pembakaran	37
3.9.1	Mol dan Fraksi Mol	37
3.9.2	Massa dan Fraksi Massa	37
3.9.3	Massa Molar dan Hubungan Mol dan Massa Zat	38
3.9.4	Formula Empiris Senyawa Tempurung Kelapa	38
3.9.5	Mol senyawa terdekomposisi	38
3.9.6	Laju aliran massa udara	39

3.9.7	Perhitungan laju aliran massa udara berdasarkan persentase mol CO ₂	39
3.10	Reaksi Eksoterm dan Reaksi Endoterm	41
3.11	Perpindahan Kalor	42
3.11.1	Perpindahan Kalor Konduksi	42
3.11.2	Perpindahan Kalor Konveksi	42
3.11.3	Perpindahan Kalor Radiasi	43
3.12	Thermal Resistance	44
3.13	<i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>	44
3.14	Diskretisasi (<i>Meshing</i>)	46
3.15	<i>Mesh Independency Test</i>	47
3.16	Persamaan Dasar CFD	48
3.16.1	Persamaan kekekalan massa	48
3.16.2	Persamaan kekekalan momentum	49
3.16.3	Persamaan kekekalan energi kinetik	51
3.16.4	Persamaan kesetimbangan energi termal	51
3.16.5	Persamaan kesetimbangan spesies	52
3.17	Ergun Equation	52
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		53
4.1	Objek Penelitian	53
4.2	Alat Penelitian	59
4.2.1	Komputer	59
4.2.2	ANSYS DesignModeler	60
4.2.3	ANSYS Mesh	61
4.2.4	ANSYS Fluent	61

4.2.5	ANSYS CFD Post	63
4.2.6	Microsoft Excel 365	63
4.2.7	Termokopel	64
4.2.8	<i>Data Logger</i>	65
4.2.9	<i>Gas Analyzer</i>	66
4.2.10	Anemometer	66
4.3	Bahan Penelitian	67
4.3.1	Bahan Bakar	67
4.3.2	Dimensi tungku pembakaran <i>fixed grate furnace</i>	69
4.3.3	Data eksperimen	69
4.4	Metode Penelitian	70
4.4.1	Observasi dan uji coba	70
4.4.2	Pelaksanaan penelitian	70
4.4.3	Identifikasi masalah	88
4.4.4	Perancangan penelitian	88
4.5	Validasi Data Simulasi	88
4.6	Diagram Alir	88
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		91
5.1	Penentuan Kondisi Operasi dalam Simulasi	91
5.1.1	Pemodelan <i>Grate</i> dan <i>Biomass layer</i>	91
5.1.2	Analisa Bahan Bakar dan Reaksi Dekomposisi Bahan Bakar	93
5.1.3	Pemodelan Pembakaran <i>Volatile matter</i> dan <i>Fixed carbon</i>	97
5.1.4	Analisa Heatloss	102
5.2	Analisa Hasil Eksperimen	109
5.2.1	Hasil pengolahan data kadar CO ₂ eksperimen	109

5.2.2	Analisa Temperatur	112
5.3	Analisa Hasil Simulasi	116
5.3.1	<i>Mesh independency test</i>	116
5.3.2	Hasil pengolahan data kadar CO ₂ Simulasi	117
5.3.3	Perbandingan kadar CO ₂ eksperimen dan simulasi	118
5.3.4	Hasil pengolahan data temperatur <i>freeboard</i> dengan metode simulasi	119
5.3.5	Perbandingan temperatur <i>freeboard</i> eksperimen dan simulasi	120
5.3.6	Hasil pengolahan data temperatur <i>chimney</i> simulasi	121
5.3.7	Perbandingan temperatur <i>chimney</i> eksperimen dan simulasi	121
5.3.8	Analisa Kontur	122
BAB VI PENUTUP		129
6.1	Kesimpulan	129
6.2	Saran	130
DAFTAR PUSTAKA		131