

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>	<b>xx</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xxiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xxv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Batasan Masalah	9
1.4. Tujuan Penelitian	10
1.5. Manfaat Penelitian	11
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>12</b>
<b>BAB III DASAR TEORI</b>	<b>19</b>
3.1. Bahan bakar	19
3.1.1. Bahan bakar cair	19
3.1.2. Bahan bakar gas	21
3.1.3. Bahan bakar padat	22
3.2. Biomassa	22
3.3. Karakteristik biomassa	24

3.3.1.	Komposisi kimia	24
3.3.2.	Nilai kalor	25
3.4.	Tempurung kelapa	26
3.4.1.	Karakteristik tempurung kelapa	27
3.5.	Konversi biomassa	30
3.6.	Pembakaran	31
3.7.	Termodinamika Pembakaran	32
3.8.	Fraksi mol dan fraksi massa	33
3.8.1.	Fraksi mol	33
3.8.2.	Fraksi massa	33
3.8.3.	Hubungan massa dengan mol	34
3.9.	<i>Excess air</i>	34
3.10.	Mekanisme pembakaran biomassa	34
3.11.	Teknologi pembakaran biomassa	37
3.12.	<i>Grate furnace</i>	38
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>		<b>41</b>
4.1.	Objek penelitian	41
4.2.	Sarana penelitian	49
4.3.	Metode penelitian	57
4.3.1.	Observasi dan uji coba	57
4.3.2.	Identifikasi masalah	61
4.3.3.	Studi pustaka	61
4.3.4.	Perancangan penelitian	62
4.3.5.	Pelaksanaan penelitian	62
4.4.	Skema penelitian	69
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>72</b>
5.1.	Hasil analisa <i>ultimate</i> dan <i>proximate</i>	72
5.2.	Laju massa udara	74
5.3.	<i>Air Fuel Ratio</i> Teoritis	75
5.4.	Pembakaran tempurung kelapa dengan laju aliran udara 1 m/s	76

5.4.1.	Karakteristik temperatur pembakaran	76
5.4.2.	Distribusi temperatur aksial pembakaran	77
5.4.3.	Nilai temperatur maksimum pembakaran	79
5.4.4.	CO <sub>2</sub> yang terbentuk selama pembakaran	80
5.4.5.	Perbandingan nilai temperatur dan nilai massa CO <sub>2</sub>	81
5.4.6.	Laju pembakaran dan pengurangan massa selama pembakaran	82
5.4.7.	Perbandingan nilai temperatur dan laju pembakaran	83
5.4.8.	Perbandingan nilai temperatur dan pengurangan massa	84
5.5.	Pembakaran tempurung kelapa dengan laju aliran 2 m/s	85
5.5.1.	Karakteristik temperatur pembakaran	85
5.5.2.	Distribusi temperatur aksial	86
5.5.3.	Nilai temperatur maksimum pembakaran	88
5.5.4.	CO <sub>2</sub> yang terbentuk selama proses pembakaran	89
5.5.5.	Perbandingan nilai temperatur dan nilai massa CO <sub>2</sub>	90
5.5.6.	Laju pembakaran dan pengurangan massa selama pembakaran	91
5.5.7.	Perbandingan nilai temperatur dan laju pembakaran	92
5.5.8.	Perbandingan nilai temperatur dan pengurangan massa biomassa	93
5.6.	Pembakaran tempurung kelapa dengan laju aliran udara 3 m/s	94
5.6.1.	Karakteristik temperatur pembakaran	94
5.6.2.	Distribusi temperatur aksial	95
5.6.3.	Nilai temperatur maksimum pembakaran	97
5.6.4.	CO <sub>2</sub> yang terbentuk selama proses pembakaran	98
5.6.5.	Perbandingan nilai temperatur dan massa CO <sub>2</sub>	99
5.6.6.	Laju pembakaran dan pengurangan massa selama pembakaran	100
5.6.7.	Perbandingan nilai temperatur dan laju pembakaran	101
5.6.8.	Perbandingan nilai temperatur dan pengurangan massa biomassa	102
5.7.	Pembakaran tempurung kelapa dengan laju aliran udara 4 m/s	103
5.7.1.	Karakteristik temperatur pembakaran	103
5.7.2.	Distribusi temperatur aksial	104
5.7.3.	Nilai temperatur maksimum pembakaran	106

5.7.4.	CO <sub>2</sub> yang terbentuk selama proses pembakaran	107
5.7.5.	Perbandingan nilai temperatur dan massa CO <sub>2</sub>	108
5.7.6.	Laju pembakaran dan pengurangan massa selama pembakaran	109
5.7.7.	Perbandingan nilai temperatur dan laju pembakaran	110
5.7.8.	Perbandingan nilai temperatur dan pengurangan massa	111
5.8.	Pembakaran tempurung kelapa dengan laju aliran udara 5 m/s	112
5.8.1.	Karakteristik temperatur pembakaran	112
5.8.2.	Distribusi temperatur aksial	113
5.8.3.	Nilai temperatur maksimum pembakaran	115
5.8.4.	CO <sub>2</sub> yang terbentuk selama pembakaran	116
5.8.5.	Perbandingan nilai temperatur dan massa CO <sub>2</sub>	118
5.8.6.	Laju pembakaran dan pengurangan massa selama pembakaran	119
5.8.7.	Perbandingan nilai temperatur dan laju pembakaran	120
5.8.8.	Perbandingan nilai temperatur dan pengurangan massa	121
5.9.	Pengaruh laju aliran udara terhadap waktu pembakaran teoritis	122
5.10.	Pengaruh laju aliran udara terhadap waktu pembakaran eksperimental	123
5.11.	Pengaruh laju aliran udara terhadap biomassa yang terbakar dan laju pembakaran	123
5.12.	Pengaruh laju aliran udara terhadap biomassa dan abu sisa pembakaran	125
5.13.	Pengaruh laju aliran udara terhadap pengurangan massa	128
5.14.	Pengaruh laju aliran udara terhadap CO <sub>2</sub> yang terbentuk	129
5.15.	Pengaruh laju aliran udara terhadap temperatur pembakaran	130
<b>BAB VI PENUTUP</b>		<b>132</b>
6.1.	Kesimpulan	132
6.2.	Saran	133