

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Batasan masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Biomassa sebagai sumber energi.....	5
2.1.1 Kayu Jati.....	7
2.1.2 Tongkol Jagung.....	10
2.1.3 Sekam Padi.....	11
2.2 Tungku.....	12
2.3 Perpindahan Panas.....	16
2.3.1 <i>Heat exchanger</i>	18
2.3.2 Koefisien perpindahan panas (h).....	21
2.3.3 Laju perpindahan panas (q).....	25
2.4 Efisiensi Tungku.....	27

2.4.1	Nilai kalor (Q) bahan bakar.....	27
2.4.2	Nilai kalor (Q) udara panas tungku.....	27
2.4.3	Kapasitas bahan bakar.....	28
BAB III METODOLOGI.....		29
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.2	Alat dan Bahan	29
3.2.1	Alat.....	29
3.2.2	Bahan.....	38
3.3	Prosedur Penelitian.....	39
3.4	Data yang diamati.....	44
3.5	Analisa Data	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Desain Alat	46
4.1.1	Unit Tungku	47
4.1.2	Unit Penukar Panas	48
4.1.3	Unit Kipas Penghembus (Blower)	50
4.2	Koefisien Perpindahan Panas	51
4.2.1	Koefisien perpindahan panas tungku saat <i>bed dryer</i> kosong.....	52
4.2.2	Koefisien perpindahan panas tungku saat <i>bed dryer</i> terisi.....	57
4.3	Efisiensi Tungku.....	61
4.3.1	Efisiensi tungku saat <i>bed dryer</i> kosong	62
4.3.2	Efisiensi tungku saat <i>bed dryer</i> bermuatan jagung	67
BAB V KESIMPULAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram alir konversi biomassa	7
Gambar 2.2. Tungku biomassa.....	14
Gambar 2.3. Tungku pengering gabah.....	15
Gambar 2.4. <i>Parralel flow</i>	20
Gambar 2.5. <i>Counter flow</i>	20
Gambar 2.6. Skema <i>unmixed</i>	21
Gambar 2.7. Skema <i>mixed</i>	21
Gambar 2.8. Aliran laminar	22
Gambar 2.9. Aliran turbulen	22
Gambar 2.10. <i>Aligned</i>	23
Gambar 2.11. <i>Staggered</i>	23
Gambar 2.12. Profil suhu <i>counter flow</i>	26
 Gambar 3. 1. Tungku Pemanas	 30
Gambar 3. 2. <i>Digital Laser Infrared Thermogun</i>	31
Gambar 3. 3. <i>Thermometer Data Logger</i>	32
Gambar 3. 4. <i>Airflowmeter</i>	33
Gambar 3. 5. Blower listrik.....	34
Gambar 3. 6. Blower keong	34
Gambar 3. 7. <i>Thermometer Digital Hygrometer Data Logger</i>	35
Gambar 3. 8. Timbangan digital ayam.....	36
Gambar 3. 9. Jangka sorong digital.....	37
Gambar 3. 10. Meteran.....	37
Gambar 3. 11. Kayu jati	38
Gambar 3. 12. Tongkol jagung	38
Gambar 3. 13. Sekam padi	38

Gambar 3. 14. Skema pengukuran aliran udara blower	39
Gambar 3. 15. Skema pengukuran suhu pipa tampak depan	40
Gambar 3. 16. Pengujian tungku saat <i>bed dryer</i> kosong.....	42
Gambar 3. 17. Pengujian tungku saat <i>bed dryer</i> bermuatan jagung	43
Gambar 4. 1. Desain tungku pengering.....	46
Gambar 4. 2. Tungku <i>vertical tube bank</i>	48
Gambar 4. 3. Susunan pipa penukar panas	49
Gambar 4. 4. Desain blower listrik	50
Gambar 4. 5. Suhu permukaan pipa dengan variasi bahan bakar	53
Gambar 4. 6. Koefisien perpindahan panas dengan variasi bahan bakar.....	54
Gambar 4. 7. Laju perpindahan panas dengan variasi bahan bakar	56
Gambar 4. 8. Suhu permukaan pipa saat tungku dengan beban.....	58
Gambar 4. 9. Koefisien perpindahan panas saat tungku dengan beban	59
Gambar 4. 10. Laju perpindahan panas saat tungku dengan beban	60
Gambar 4. 11. Suhu udara keluar tungku dengan variasi bahan bakar	62
Gambar 4. 12. Suhu udara keluar tungku dengan bahan bakar kayu.....	63
Gambar 4. 13. Efisiensi dengan bahan bakar kayu	65
Gambar 4. 14. Efisiensi dengan bahan bakar tongkol jagung.....	66
Gambar 4. 15. Efisiensi dengan bahan bakar sekam.....	67
Gambar 4. 16. Suhu udara keluar tungku dengan beban.....	68
Gambar 4. 17. Q tungku pengujian dengan beban	69
Gambar 4. 18. Efisiensi tungku dengan beban.....	70
Gambar 4. 19. Efisiensi tungku dengan variasi bahan bakar	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Sifat kayu jati	8
Tabel 3. 1. Spesifikasi tungku pemanas	31
Tabel 3. 2. Spesifikasi <i>Thermogun</i>	31
Tabel 3. 3. Spesifikasi <i>Thermometer Data Logger</i>	32
Tabel 3. 4. Spesifikasi <i>Airflowmeter</i>	33
Tabel 3. 5. Spesifikasi Blower	34
Tabel 3. 6. Spesifikasi Blower	35
Tabel 3. 7. Spesifikasi <i>Thermometer Digital Hygrometer Data Logger</i>	35
Tabel 3. 8. Spesifikasi Timbangan Ayam Digital	36
Tabel 3. 9. Spesifikasi Jangka Sorong	37
Tabel 3. 10. Spesifikasi Meteran.....	38
Tabel 3. 11. Data pengamatan suhu dan RH.....	44
Tabel 3. 12. Data pengamatan kecepatan aliran udara.....	44
Tabel 3. 13. Data pengamatan kadar air bahan biomassa	45
Tabel 4. 1. Spesifikasi tungku	48
Tabel 4. 2. Spesifikasi alat penukar panas	49
Tabel 4. 3. Spesifikasi blower	51
Tabel 4. 4. Data pengujian blower	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data suhu permukaan pipa pengujian tungku tanpa beban	77
Lampiran 2. Data analisis koefisien perpindahan panas tungku tanpa beban.....	77
Lampiran 3. Data analisis laju perpindahan panas tungku tanpa beban	78
Lampiran 4. Data suhu permukaan pipa pengujian tungku dengan beban	78
Lampiran 5. Data analisis koefisien perpindahan panas tungku dengan beban.....	79
Lampiran 6. Data analisis laju perpindahan tungku dengan beban.....	80
Lampiran 7. Data suhu udara keluar tungku tanpa beban	80
Lampiran 8. Data efisiensi tungku tanpa beban	81
Lampiran 9. Data efisiensi tungku dengan beban	81