

TUGAS AKHIR

PENGARUH KECEPATAN ANGIN TERHADAP *TOP HEAT LOSS COEFFICIENT* PADA PARABOLIC THERMAL CONCENTRATOR

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Di susun Oleh

Nama : M Syawal Prasetyo
NIM : 41308010013
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2012

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : M Syawal Prasetyo
NIM : 41308010013
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Top Heat Loss
Coefficient Pada Parabolic Thermal Concentrator

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, September 2012

Penulis



M Syawal Prasetyo

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Top Heat Loss Coefficient Pada Parabolic Thermal Concentrator

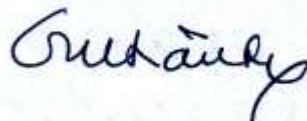
Disusun Oleh :

Nama : M Syawal Prasetyo

NIM : 41308010013

Jurusan : Teknik Mesin

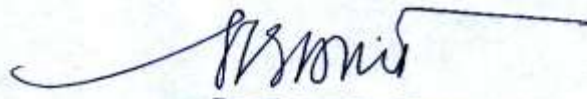
Pembimbing,



(Ir. Rulli Nutranta, M.Eng)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Dr. H. Abdul Hamid M.Eng)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir, shalawat dan salam tidak lupa saya ucapkan kepada baginda Rasullulah SAW beserta keluarga para sahabat serta para pengikut hingga akhir jaman. Sesuai dengan kurikulum mata kuliah Tugas Akhir yang berjudul “*Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Top Heat Loss Coefficient Pada Parabolic Thermal Concentrator*”.

Selain itu Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipenuhi oleh mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan ujian kesarjanaaan Strata 1 Teknik Mesin FTI – UMB.

Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak:

1. Bapak Dr. H. Abdul Hamid , M. Eng, selaku Kepala Jurusan Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Wakil Kepala Jurusan Teknik Mesin serta koordinator Kerja Praktek dan Tugas Elemen Mesin.
3. Bapak Ir. Rulli Nutranta, M.Eng, selaku Pembimbing yang selalu meluangkan waktu serta pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Skripsi.

4. Bapak Firman selaku kepala Lab. Proses Produksi yang banyak membantu dalam hal teori dan praktek.
5. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Rahman dan Ibu Surati selaku orang tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam melakukan penelitian ini, sehingga skripsi ini dapat selesai sesuai dengan waktunya.
7. Kakak kandung saya alm Diah Surantia yang selalu mendukung dan mengingatkan saya dalam mengerjakan skripsi.
8. Dea Apriyani yang selalu memberikan saya waktu dan motivasi dalam semangat kuliah.
9. Zikmal (41308010030) dan Jaenal Arifin (41308010008) rekan saya dalam mengerjakan tugas akhir ini
10. Teman – teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2008 Eko Hermanto, Chaidir Arif, Ramdani, Widi Himawan, Ary Wibowo, dll yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih banyak.
11. Rekan-rekan mahasiswa FTUI yang telah membantu saya .
12. Teman – teman dan Alumni Mentoringan yang selalu mengingatkan dan memberi dukungan dan masukan dalam mengerjakan skripsi ini.
13. Teman-teman Rismanuda dan Karang Taruna di lingkungan RW 008.
14. Semua pihak yang telah turut membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT .

Penulis menyadari, dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan dalam rangka mendapatkan hasil yang lebih baik di waktu yang akan datang.

Jakarta, September 2012

Penyusun

M Syawal Prasetyo

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i.
LEMBAR PENGESAHAN	ii.
ABSTRAK	iii.
KATA PENGANTAR.....	iv.
DAFTAR ISI.....	vii.
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Perumusan Masalah.....	3
1.3	Tujuan Penelitian.....	3
1.4	Pembatasan Masalah	4
1.5	Metode Penelitian.....	4
1.6	Sistematika Penulisan.....	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Sel Surya	7
2.2	Pergerakan Bumi Terhadap Matahari	10
2.3	Sudut matahari.....	12
2.4	Irradiasi Matahari	14
2.4.1	Irradiasi Langsung.....	15
2.4.2	Irradiasi Sebaran.....	15
2.4.3	Irradiasi Pantulan	16
2.4.4	Compound Parabolic Collector	13
2.5	Solar Collector	16

2.5.1	Flate Plate Colector	17
2.5.2	Linear Fresnel Collector.....	16
2.5.3	Compound Parabolic Collector	17
2.5.4	Linear Fresnel Collector.....	20
2.5.5	Parabolic Through Collector	21
2.5.6	Heliostat Field Collector	22
2.5.7	Parabolic Dish Reflector	23
2.6	Pemanas Air Tenaga Surya	24
2.7	Performa	26
2.7.1	Efisiensi Thermal Collector.....	26
2.8	Kerugian Panas Secara Keseluruhan (Overall Heat Loss)	26
2.9	Kerugian Kalor Pada Bagian Atas(Top Heat Loss Coefficient)	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pengerjaan Alat Uji	30
	Konsentrator Parabolic	30
3.2	Prosedur Pengujian	31
3.3	Spesifikasi Komponen Alat Uji	32
3.3.1	Konsentrator Parabolic.....	32
3.3.2	Pompa Fluida	33
3.3.3	Tangki Fluida	34
3.3.4	Sensor Temperatur	34
3.3.5	Flowmeter	35
3.3.6	Weather Instrument Davis.....	35
3.3.7	Kompas	36
3.3.8	Minyak Sawit	37
3.3.9	Oli Mesran SAE 40	37
3.3.10	Air Keran.....	38
3.4	Pengambilan Data	39
3.4.1	Data Lokasi Tempat	39
3.4.2	Data Irradiasi	41

3.3.3	Data Temperatur Dan Debit Aliran.....	41
3.5	Perhitungan Dan Pengolahan Data.....	41
3.5.1	Data Hasil Pengujian.....	42
3.6	Kerugian Pada Flate Plate Collector	50
3.6.1	Top Heat Loss Coefficient Radiasi Minyak Goreng tanggal 18 Juni 2012	51
3.6.2	Top Heat Loss Coefficient Radiasi Oli Mesran SAE 40 tanggal 30 Juni 2012	55
3.6.3	Top Heat Loss Coefficient Radiasi Air Keran tanggal 10 Juli 2012.....	59
 BAB IV HASIL DAN ANALISA		
4.1	Hasil Pengujian dan Analisa	64
4.1.1	Karakteristik kecepatan angin (m/s) dan hubungannya terhadap $T_1=T_{in}$ dan U_t (top heat loss coefficient) pada minyak goreng.	64
4.1.2	Karakteristik kecepatan angin (m/s) dan hubungannya terhadap $T_1=T_{in}$ dan U_t (top heat loss coefficient) pada Oli Mesran SAE 40.	65
4.1.3	Karakteristik kecepatan angin (m/s) dan hubungannya terhadap $T_1=T_{in}$ dan U_t (top heat loss coefficient) pada Air Keran	66
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	68
 DAFTAR PUSTAKA		69
DAFTAR ACUAN.....		70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-jenis Collector.....	16
Tabel 3.1	Data radiasi dan temperatur Minyak Goreng debit aliran 0.4 LPM ..	42
Tabel 3.2	Data radiasi dan temperatur Oli Mobil Mesran SAE 40 debit aliran 0.4 LPM.....	45
Tabel 3.3	Data radiasi dan temperatur Air Keran aliran 0.4 LPM.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Posisi bumi terhadap matahari.....	11
Gambar 2.2	Lintang, sudut waktu dan deklinasi matahari.....	12
Gambar 2.4	Flate Plate Collector	17
Gambar 2.5	Compound parabolic collector	18
Gambar 2.6	Evacuated tube collector.....	20
Gambar 2.7	Linear fresnel collector.....	21
Gambar 2.8	Parabolic trough collector.....	22
Gambar 2.9	Heliostat field collector	23
Gambar 2.10	Parabolic dish collector	24
Gambar 2.11	Komponen parabolic trough collector	25
Gambar 2.12	Kerugian Kalor Pada Bagian Atas.....	27
Gambar 3.1	Kurva fungsi parabolik	31
Gambar 3.2	Skema Alat Uji	32
Gambar 3.3	Konsentrator Parabolic	33
Gambar 3.4	Pompa Fluida.....	33
Gambar 3.5	Tangki Fluida.....	34
Gambar 3.6	Termometer Screw in Type	35
Gambar 3.7	Flowmeter.....	35
Gambar 3.8	(a) weather instrument (b) console vantage pro 2	36
Gambar 3.9	Kompas.....	36
Gambar 3.10	Minyak Kelapa Sawit	37
Gambar 3.11	Oli Mesran SAE 40	38
Gambar 3.12	Air Keran	38
Gambar 3.13	Peta Lokasi Kota Depok.....	40
Gambar 3.14	Peta Lokasi Universitas Indonesia.....	40
Gambar 4.1	Skema Pemasangan Termokopel.....	63
Gambar 4.2	Grafik hubungan antara kecepatan angin, T_1 dan ut (top heat loss coefficient) pada minyak goreng	64

Gambar 4.3	Grafik hubungan antara kecepatan angin, T_1 dan ut (top heat loss coefficient) pada oli mobil mesran SAE 40.....	65
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara kecepatan angin, T_1 dan ut (top heat loss coefficient) pada Air Keran	66

DAFTAR SIMBOL

A_c	: luas apertur panel kolektor (m^2)
A_e	: luas area efektif (m^2)
A_p	: luas area pipa (m^2)
C_p	: koefisien panas fluida (J/kgK)
d	: diameter pipa (m)
F_R	: faktor pemindahan panas kolektor (W/m^2K)
G_T	: iradian (W/m^2)
f	: faktor gesekan
g	: koefisien gravitasi ($9.81m/s^2$)
H	: head (m)
K	: faktor seri
K_f	: faktor minor losses
l	: panjang (m)
\dot{m}	: laju aliran massa (kg/s)
P	: daya (W)
p	: Tekanan (Pa)
T_a	: temperatur ambien (C)
\bar{T}_e	: temperatur absorber rata-rata (C)
T_i	: temperatur masuk (C)