

TUGAS AKHIR

Analisa Pengaruh Variasi Penyerap Plastik Hitam dan Aluminium Foil Pada Alat Destilasi Air Laut Dengan Empat Permukaan Kaca Kemiringan 40°

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada Program
Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun oleh :

NAMA : Rian Listianto

NIM : 41310010022

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda Tangan di Bawah ini,

Nama : Rian Listianto

Nim : 41310010022

Jurusan : Teknik Mesin

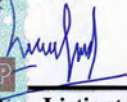
Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Variasi Penyerap Plastik Hitam dan Aluminium Foil Pada Alat Destilasi Air Laut Dengan Empat Permukaan Kaca Kemiringan 40°

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

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

Jakarta, 24 Juni 2014

METERAI
TEMPEL
F2D06ACF407245946
6000
DJP
Penulis

Rian Listianto

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Pengaruh Variasi penyerap Plastik Hitam dan Aluminium Foil Pada
Alat Destilasi Air Laut Dengan Empat Permukaan Kaca Kemiringan 40**



Disusun oleh :

NAMA : Rian Listianto

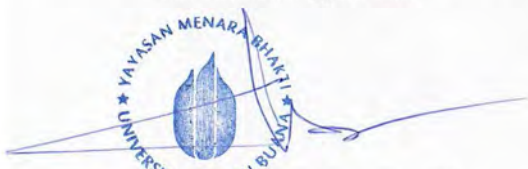
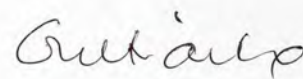
NIM : 41310010022

Laporan ini telah disetujui dan disahkan oleh:

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir

Dosen Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi

Ir. Ruli Nutrantra, M. Eng

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur pada Allah SWT. atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek sesuai dengan waktu yang ditentukan dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk dapat memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir pada program Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

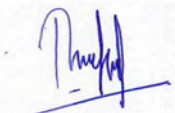
Selama proses pelaksanaan Laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun secara langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, karena dengan izinnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar.
2. Ayah, Ibu dan Kakak tercinta yang telah memberikan doa serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan lancar.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Imam Hidayah ST, MT selaku Sekprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Ir. Ruli Nutrantra, M.Eng selaku pembimbing Saya Dalam Pembuatan Laporan Tugas Akhir dan selalu memberi masukan dan semangat dalam menjalani ini semua.
7. Bapak Firman dan Bapak mantry yang selalu mensupport saya dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Patnership Saya bustamil, ridho ucup dan Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2010 terima kasih atas support, dukungan dan kerjasamanya.

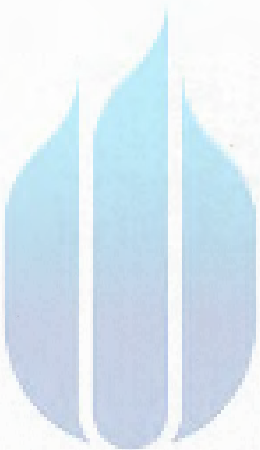
Penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik dari segenap pembaca demi perbaikan dan penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Apabila terdapat kesalahan dalam penulisannya, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga pengetahuan ini berguna bagi kita semua khususnya dalam dunia ilmu pengetahuan, serta pembaca pada umumnya.

Jakarta, 24 Juni 2014

Hormat Saya,



Penulis



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xii
Daftar gambar.....	xiii
Daftar notasi.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Energi matahari.....	7
2.2 Radiasi matahari.....	8
2.3 Konstanta Surya	12

2.4 Jenis–Jenis Radiasi Matahari	13
2.5 Pengaruh Posisi Relatif Matahari Terhadap Bumi	14
2.6 Radiasi Ekstraterrestrial pada Permukaan Horisontal.....	17
2.7 Distribusi Radiasi Matahari pada Suatu Hari dan Jam dengan Cuaca Cerah dan Berawan.....	18
2.8 Komponen Radiasi Langsung dan Sebaran Per Jam.....	18
2.9 Pengertian Distilasi.....	19
2.10 Energi Berguna Distilasi.....	20
2.11 Efisiensi Alat Distilasi.....	21
2.12 Distilasi Surya Tipe Basin.....	21
2.13 Air laut.....	23
2.14 Perpindahan panas	25
2.14.1 Konduksi.....	25
2.14.1 Konveksi.....	26
2.14.1 Radiasi.....	27
2.15 Penelitian – Penelitian Sebelumnya.....	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat.....	32
3.2 Langkah Penelitian	33
3.3 Dimensi dan Material	33
3.4 Cara Pengoperasian Alat	36
3.5 Perhitungan yang digunakan.....	37

3.5.1 Laju perpindahan panas radiasi dari air kolektor ke permukaan dalam kaca.....	37
3.5.2 Laju perpindahan panas konveksi dari uap air ke permukaan dalam kaca.....	38
3.5.3 Laju perpindahan panas konveksi air	38
3.5.4 Laju perpindahan panas konduksi dari kolektor ke dinding luar.....	38
3.5.5 Laju perpindahan panas radiasi yang hilang dari kaca.....	39
3.5.6 Laju perpindahan panas konveksi kaca ke udara.....	39
3.5.7 Menghitung energi yang digunakan untuk menguapkan air laut.....	40
3.5.8 Menghitung efisiensi.....	40
3.6 Flowchart Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan Akibat Gerak Semu Matahari	43
4.2 Komponen Radiasi Masukan Sistem.....	46
4.3 Pelaksanaan dan Hasil Pengujian.....	47
4.4 Tabel, Grafik dan perhitungan Alat Distilator Dengan Penyerap Plastik Hitam.....	48
4.5 Tabel, Grafik dan perhitungan Alat Distilator Dengan Penyerap Aluminium Foil.....	51
4.6 Grafik Perpindahan Panas Pada Basin Dengan Penyerap Plastik Hitam dan Aluminium Foil	54
4.7 Energi yang digunakan untuk menguapkan air laut.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	61
5.1 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Elemen-elemen yang dikandung air laut.....	25
Tabel 2.2 Thermal konduktivitas dan jenis-jenis matrialnya.....	29
Tabel 4.1 Data temperatur harian penyerap plastik hitam.....	48
Tabel 4.2 Data temperatur harian penyerap aluminium foil.....	51
Tabel 4.3 Data Perpindahan Panas pada penyerap plastik hitam dan aluminium foil.....	54
Tabel 4.4 Perbandingan energi yang digunakan pada kedua penyerap.....	58



DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Hubungan Geometris Bumi Matahari.....	13
Gambar 2.2 Jenis radiasi matahari yang mengenai permukaan.....	14
Gambar 2.3 Beberapa sudut penting dalam energi surya.....	15
Gambar 2.4 Destilasi surya tipe dua permukaan kaca miring.....	22
Gambar 2.5 Destilasi surya tipe satu permukaan kaca miring.....	23
Gambar 2.6 Perpindahan panas.....	28
Gambar 3.1 Alat Destilasi.....	36
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian.....	42
Gambar 4.1 Grafik perpindahan panas pada penyerap plastik hitam.....	50
Gambar 4.2 Grafik perpindahan panas pada penyerap aluminium foil.....	53
Gambar 4.3 Grafik Perpindahan panas pada penyerap plastik hitam dan penyerap aluminium foil.....	54
Gambar 4.2 Grafik kedua penyerap yang digunakan untuk menguapkan air laut.....	59

DAFTAR NOTASI

σ : konstanta Stefan Boltzmann ($\text{W/m}^2\text{K}^4$)

α : absorpsivitas

β : sudut ketinggian matahari (deg)

γ : sudut permukaan azimuth

$\emptyset$: garis lintang

δ : sudut deklinasi (deg)

ω : sudut waktu harian

φ_r : sudut rim

γ : *intercept factor*

θ : *sudut incident*

θ_z : sudut zenit

α_s : sudut ketinggian matahari

γ_s : sudut azimuth matahari

ε : emisifitas

τ : Transmisi material kaca

A_c : luas penyerap (m^2)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

dT	: Perbedaan temperatur (K, oC atau oF)
dx	: Jarak perpindahan panas (m, cm atau ft)
h	: koefisien pindah panas konveksi (W/m ² .K)
h_{fg}	: panas laten penguapan, (Kj/Kg)
I	: intensitas radiasi matahari (W/ m ²)
K	: konduktifitas thermal (W/ m ²)
K_T	: indek kecerahan rata-rata
m_k	: produk air bersih per hari (Kg)
η	: Efisiensi (%)
qx	: Laju pindah panas dalam arah x (Watt atau cal/dt, atau Btu/jam)
t	: lama pengujian (s)
T_a	: Temperatur Lingkungan (K)
T_w	: Temperatur air (K)
T_g	: Temperaur permukaan kaca (K)
T_{tsv}	: Temperatur ruang Basin (K)
T_p	: Temperatur Plat Absorber (K)