

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI SALINITAS AIR LAUT**  
**TERHADAP PEROLEHAN AIR TAWAR**  
**PADA ALAT *DESTILASI* AIR LAUT SISTEM PEMANAS LISTRIK**

Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Guna Memperoleh

Gelar Derajat Kesarjanaan S-1



Disusun oleh :

**WAHID ZUHRONI**

20020130081

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2013

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI SALINITAS AIR LAUT TERHADAP  
PEROLEHAN AIR TAWAR PADA ALAT DESTILASI  
SISTEM PEMANAS LISTRIK**

Disusun oleh :

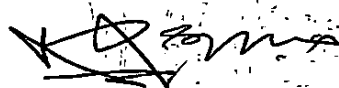
**WAHID ZUHRONI**

**NIM. 20020130081**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 02 Juli 2013

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I



**MUHAMMAD NADJIB, S.T.**  
**NIK.123033**

Dosen Pembimbing II



**TITO HADJLAGUNG S., S.T., M.T.**  
**NIK. 123054**

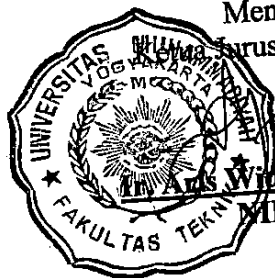
Dosen Penguji

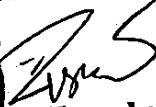


**NOVI CAROKO, S.T., M. Eng.**  
**NIP. 19791113 200501 1 001**

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Tanggal 2013

Mengesahkan  
Jurusan Teknik Mesin



  
**Agus Widyono Nugroho, M.T.**  
**NIK. 123022**

## MOTTO

*“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan*

*orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat*

*(Qur`an surat Al-Mujaadilah ayat 11).*

*Wujud ikhtiar adalah mencoba, karena dengan mencoba itulah*

*kita menemukan dan belajar membangun kesempatan*

*untuk mencapai keberhasilan.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tugas Akhir ini sebagai wujud tanggung jawab ku dalam mencapai gelar sarjana, kupersembahkan kepada:*

- ❖ *Ayahanda dan Ibunda serta adik-ku tercinta atas do'a dan kasih sayangnya.*
- ❖ *Inspirasiku teman – teman seperjuangan yang selalu memberi bimbingan dan memberikan dukungan.*
- ❖ *Teman-temanku Irema semua, atas dukungannya.*
- ❖ *Almamater yang kubanggakan.*
- ❖ *Dan juga antum semua pengurus Pekatri.*

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul : " **Pengaruh Variasi Salinitas Air laut Terhadap Perolehan Air Tawar Pada Alat *Destilasi* Sistem Pemanas Listrik** " dapat terselesaikan dengan baik, untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Berbagai hambatan dan kesulitan dalam penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik, atas bantuan dan do'a serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Nadjib, S.T., selaku Pembimbing I Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan, masukan-masukan dan motivasinya.
3. Bapak Tito Hadji Agung S., S.T., M.T., selaku Pembimbing II Tugas Akhir. Terima kasih atas waktu bimbingan, masukan serta penjelasannya.
4. Bapak Novi Caroko, S.T.,M.Eng. selaku Penguji Pendadaran Tugas Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan masukan-masukannya.
5. Segenap Dosen dan Asisten Teknik Mesin, terima kasih atas bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan selama ini.

7. Bapak dan Ibu serta Adik-ku, Isnaini dan Jundan terima kasih atas segala dukungan baik moril maupun materiil.
8. Irema Al-Ikhlas, thank's atas segala kebersamaan, do'a & dukunganmu selama ini antum semua.
9. Sahabatku Candra, Juli, Dwi, Taufik, Supriyadi, Bpk.Ngatiyo, Supriyanto, Mas Yanto, Mas Sigit dan anak-anak Jurusan Teknik Mesin.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini bukan merupakan hasil yang sempurna, oleh karena itu penulis mengharap saran dan kritik dari para pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Metode Perolehan Data .....	6
1.7. Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II. DASAR TEORI</b>	
2.1. Pengertian Air Laut.....	9
2.2. Teori Asal Usul Garam di Laut .....	10
2.3. Definisi Salinitas Air Laut .....	11
2.4. Sebaran Salinitas Air Laut.....	12
2.5. Penentuan Nilai Salinitas Air Laut.....	15
2.6. Prinsip Dasar <i>Destilasi</i> .....	19
2.7. Mekanisme Proses <i>Destilasi</i> Sistem Pemanas Listrik.....	25
2.8. Hukum Termodinamika .....	26
2.9. Klasifikasi Air .....	33
2.10. Tujuan Penelitian .....	38

**BAB III. METODE PENELITIAN**

3.1. Bahan Penelitian..... 39  
3.2. Alat Penelitian ..... 39  
3.3. Diagram Alir Penelitian ..... 49  
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian ..... 50  
3.5. Prosedur Penelitian..... 50

**BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Mengetahui Kadar Salinitas Bahan ..... 54  
4.2. Proses *Destilasi* Air Laut Pantai Trisik ..... 56  
4.3. Proses *Destilasi* Air Laut Pantai Depok..... 61  
4.4. Proses *Destilasi* Air Laut Pantai Krakal..... 66  
4.5. Debit Produksi *Destilat* Masing – Masing Air laut..... 72  
4.6. Kadar Salinitas Air *Destilat* Yang Dihasilkan ..... 75  
4.7. Pengaruh variasi Salinitas Air Laut Pada Proses *Destilasi* ..... 79  
4.8. Prosentase Penurunan Kadar Salinitas Air *Destilat* ..... 84

**BAB V. PENUTUP**

5.1. Kesimpulan..... 86



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mekanisme alat <i>destilasi</i> .....	25
Gambar 2.2. Molekul air dan parikel garam larutan air laut .....	30
Gambar 2.3. Penurunan tekanan uap larutan .....	32
Gambar 2.4. Kenaikan titi didih larutan.....	33
Gambar 2.5. Tingkat kekeruhan air.....	35
Gambar 3.1. Bagian alat <i>destilator</i> sumber energi listrik.....	39
Gambar 3.2. Bagian – bagian kontrol panel.....	45
Gambar 3.3. Anemometer .....	46
Gambar 3.4. Digital termometer .....	46
Gambar 3.5. Salinometer.....	47
Gambar 3.6. Stopwatch .....	47
Gambar 3.7. Pompa vacum .....	48
Gambar 3.8. Diagram alir proses penelitian.....	49
Gambar 4.1. Hasil pengamatan salinitas air laut bahan uji .....	55
Gambar 4.2. Grafik debit produksi <i>destilat</i> .....	73
Gambar 4.3. Diagram penurunan salinitas air laut pantai Trisik .....	76
Gambar 4.4. Diagram penurunan salinitas air laut pantai Depok .....	77
Gambar 4.5. Diagram penurunan salinitas air laut pantai Krakal .....	78
Gambar 4.6. Diagram rata-rata perolehan volume air <i>destilat</i> .....	80
Gambar 4.7. Diagram penurunan salinitas rata-rata proses <i>destilasi</i> (ppm) ....	82

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.2. Proses pemanasan ( <i>air laut pantai Trisik</i> ) .....	57
Tabel 4.2.1. Produksi air destilat 5 menit pertama.....	58
Tabel 4.2.2. Produksi air destilat 5 menit kedua .....	59
Tabel 4.2.3. Produksi air destilat 5 menit ketiga.....	59
Tabel 4.2.4. Produksi air destilat 5 menit keempat .....	59
Tabel 4.2.5. Produksi air destilat 5 menit kelima.....	60
Tabel 4.3. Proses pemanasan ( <i>air laut pantai Depok</i> ) .....	62
Tabel 4.3.1. Produksi air destilat 5 menit pertama.....	63
Tabel 4.3.2. Produksi air destilat 5 menit kedua .....	63
Tabel 4.3.3. Produksi air destilat 5 menit ketiga.....	64
Tabel 4.3.4. Produksi air destilat 5 menit keempat .....	64
Tabel 4.3.5. Produksi air destilat 5 menit kelima.....	64
Tabel 4.4. Proses pemanasan ( <i>air laut pantai Krakal</i> ) .....	67
Tabel 4.4.1. Produksi air destilat 5 menit pertama.....	69
Tabel 4.4.2. Produksi air destilat 5 menit kedua .....	69
Tabel 4.4.3. Produksi air destilat 5 menit ketiga.....	70
Tabel 4.4.4. Produksi air destilat 5 menit keempat .....	70
Tabel 4.4.5. Produksi air destilat 5 menit kelima.....	70
.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel Properties Zat Cair
- Lampiran 2. Table A-4 Saturated Water-Temperature Table
- Lampiran 3. Instalasi *Destilator* Air laut
- Lampiran 4. Proses uji *Destilasi* Air laut
- Lampiran 5. Uji Operasional Destilator Air Laut Temperatur Pada 5 °C
- Lampiran 6. Proses Pengambilan Sampel Air laut Bahan Uji

## INTISARI

Ketersediaan air konsumsi menjadi problem bagi daerah yang memiliki sumber air tetapi kategorinya adalah air asin, diperlukan proses penyulingan untuk menjadi air tawar. Tingkat salinitas/jumlah garam terlarut pada air laut bervariasi, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh salinitas air laut terhadap perolehan air tawar pada proses *destilasi*.

Alat penelitian menggunakan *destilator* listrik dengan sistem evaporasi. Proses evaporasi air laut dilakukan pada temperatur maksimal 95 °C, dan proses kondensasi menggunakan pendinginan udara pada kecepatan 2,5 m/s. Bahan uji yang digunakan 25 liter air laut dari tiga wilayah pantai dengan tingkat salinitas bervariasi (38.000 ppm), (36.800 ppm) dan (35.800 ppm).

Hasil dari penelitian ini diketahui kemampuan kinerja alat *destilator* menghasilkan air tawar salinitas rendah < 800 ppm, tingkat salinitas *destilat* yang dihasilkan; (3,8 ppm), (5,1 ppm), dan (6,1 ppm). Debit produksi *destilat* maksimal 8,0352 l/jam dihasilkan dari air laut dengan salinitas rendah (35.800 ppm), air laut dengan salinitas medium (36.800 ppm) menghasilkan air *destilat* dengan debit = 6,563 l/jam dan air laut dengan salinitas tinggi (38.000 ppm) menghasilkan air *destilat* dengan debit = 5,303 l/jam. Semakin rendah salinitas air laut yang diproses, maka debit produksi air *destilat* yang dihasilkan semakin banyak dan nilai salinitasnya semakin rendah.

**Kata kunci :** Destilator listrik, Air destilat, Salinitas, Air laut, Proses pemrosesan