

**TUGAS SARJANA
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**KAJI EKSPERIMENTAL DESTILASI TENAGA SURYA
MENGUNAKAN CERMIN PEMANTUL PADA DUA SISI KOLEKTOR
UNTUK MENGOLAH AIR LAUT MENJADI GARAM DAN AIR BERSIH**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyarata Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta**

Oleh:

**LUKITO ADI NUGROHO
1610017211029**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATT
PADANG
2020**

**PERNYATAAN KEASLIAN ISI
LAPORAN SKRIPSI (TUGAS SARJANA)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lukito Adi Nugroho
NPM : 1610017211029
Program Studi : Teknik Mesin, S1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan SKRIPSI (Tugas Sarjana) yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan merupakan duplikat, serta idak mengutip sebagai atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebut sumbernya

Padang, Maret 2021

Lukito Adi Nugroho



*Sujud syukur pada sang Maha Besar, Allah SWT
Terima kasihku pada pembawa cahaya penuntun, Nabi besar Muhammad SAW
Kecup indah untuk pembimbing kehidupan manusia, Alqur'an*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan
Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan)
Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain
Dan kepada Tuhan-Mu hendaknya kamu berharap
(Q.S Al-Insyirah : 6 – 8)*

*Ya....., Allah...
Karena Mu jualah...
Pada hari ini...
Engkau beri aku kesempatan untuk membahagiakan
Orang-orang yang aku sayangi dan mengasihiku
Namun ..., kusadari perjuangan belum usai,
Tujuan belum tercapai
Esok maupun lusa aku masih mengharapkan ridho-mu ya Allah*

*“Sesungguhnya ridho Allah itu terletak pada ridho kedua Orang Tua”
(Rasulullah SAW)*

Ayahanda

*Engkaulah salah satu tauladanku dalam hidup ini
Semoga aku selamanya menjadi anak yang berbakti
Semoga kelak engkau bahagia atas apa yang aku capai dari hasil keringatmu.*

Ibunda

*Limpahan kasih sayangmu kujadikan tongkat dalam berkarya
Tetes air mata menjadi cambuk bagi kesuksesan
Kasih dan belaianmu menyejukkan sanubariku
Kesabaranmu meringankan langkahku dalam
Meraih cita dan asa
Alhamdulillah.....
Dengan segenap rasa yang ada*

*Kupersembahkan hasil karya Ku ini untuk keluarga tercinta
Ayahanda Damiri dan Ibunda Mawan
Tiada terlukis kebahagiaanku atas jasa dan bimbingan kedua orang tuaku
Yang telah mengantarkan ku 'tuk meraih cita-cita meniti masa depan
Dan yang telah berkorban baik moril maupun materil
Serta do'anya sehingga aku berhasil memperoleh gelar Sarjana Teknik
Apa yang telah kuraih ini belum dapat membalas semua
Pengorbanan, do'a dan cinta kasihmu yang masih
Kurasakan sampai detik ini,
Tapi jasa dan teladanmu akan selalu ku kenang dalam nafasku.*

*Teruntuk teman-teman seangkatan 2016 yang tidak bisa saya jabarkan satu
persatu, terima kasih telah meluangkan waktunya bersama selama hampir 4 tahun
dalam suka maupun duka, semoga kita bias meraih impian bersama, mudah-mudahan
yang selesai dan akan sarjana dimudahkan mendapatkan pekerjaan yang layak, dan
untuk yang masih berjuang untuk sarjananya semoga perjuangannya diperlancar oleh
ALLAH, Aamiin*

*Maaf kata untuk yang tidak bisa disebutkan satu persatu, semoga kita tetap
keluarga.*

*Semoga secercah keberhasilan ini menjadi pelita
Dalam perjalanan hidupku
Meraih sukses dimasa yang akan datang
Aaamiin...*

Kata Pengantar

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menulis Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“KAJI EKSPERIMENTAL DESTILASI TENAGA SURYA MENGGUNAKAN CERMIN PEMANTUL PADA DUA SISI KOLEKTOR UNTUK MENGOLAH AIR LAUT MENJADI GARAM”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Srata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri.

Dalam penyelesaian Laporan ini penulis telah mendapatkan banyak pengarahan, bimbingan dan saran-saran dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang membantu selesainya tugas akhir ini.

Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir Kaidir, M.Eng selaku ketua jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri
2. Bapak Drs. Mulyanef, S.T.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dalam Pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Kaidir, M.Eng.,IPM selaku Dosen Pembimbing II dalam Pelaksanaan Tugas Akhir.
4. Seluruh Staf Akademik Fakultas Teknologi Industri.
5. Untuk Ibu yang selalu memberikan Do'a, dorongan semangat dan memberikan kasih sayang juga mendidik selama ini, sehingga berhasil dalam penyelesaian Tugas Akhir.
6. Teman-teman seperjuangan team yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir.
7. Keluarga Besar UKM KSR PMI UNIT UNIVERSITAS BUNG HATTA PROKLAMATOR yang telah memberikan Pelajaran Yang sangat berharga.

Seluruh pihak yang terkait dan membantu terlaksananya Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dan kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, sehingga dimungkinkan adanya kekurangan dalam penyelesaian Laporan ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat serta dapat menambah wawasan pembaca maupun bagi diri sendiri.

Wassalam

Padang, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

KATA MUTIARA

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1 Latar belakang**Error! Bookmark not defined.**
- 1.2 Rumusan Masalah**Error! Bookmark not defined.**
- 1.3 Tujuan Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- 1.4 Batasan Masalah.....**Error! Bookmark not defined.**
- 1.5 Manfaat Peneltan**Error! Bookmark not defined.**
- 1.6 Sistematika Penulisan Laporan**Error! Bookmark not defined.**

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Pengertian Air.....	Error! Bookmark not defined.
2.2	Sumber-sumber Air	Error! Bookmark not defined.
2.3	Prinsip Dasar Penyediaan Air Bersih	Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Kualitas Air	Error! Bookmark not defined.
2.4	Karakteristik Laut	Error! Bookmark not defined.
2.5	Matahari.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	Pengolahan Air Laut.....	Error! Bookmark not defined.
2.7	Garam	Error! Bookmark not defined.
2.8	Proses Produksi Garam	Error! Bookmark not defined.
2.9	Kebutuhan Garam di Indonesia	Error! Bookmark not defined.
2.10	Produksi Garam di Indonesia	Error! Bookmark not defined.
2.11	Standar Kualitas Garam.....	Error! Bookmark not defined.
2.12	Destilasi	Error! Bookmark not defined.
2.13	Prinsip Kerja Destilasi Air Laut Tenaga Surya	Error! Bookmark not defined.
2.14	Energi Surya	Error! Bookmark not defined.
2.15	Kolektor Surya	Error! Bookmark not defined.
2.16	Tinjauan Perpindahan Panas Pada Sistem Destilasi Surya.....	Error!
	Bookmark not defined.	
2.16.1	Perpindahan Panas Konduksi.....	Error! Bookmark not defined.

- 2.16.2 Perpindahan Panas Konveksi**Error! Bookmark not defined.**
- 2.16.3 Perpindahan Panas Radiasi**Error! Bookmark not defined.**
- 2.17 Pemantulan dan Cermin**Error! Bookmark not defined.**
 - 2.17.1 Pemantulan.....**Error! Bookmark not defined.**
 - 2.17.2 Cermin.....**Error! Bookmark not defined.**
- 2.18 Isolasi.....**Error! Bookmark not defined.**
- 2.19 Keseimbangan Energi Pada Kolektor.....**Error! Bookmark not defined.**

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

- 3.1 Diagram Alir.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Gambar Alat Uji**Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Cara Kerja alat Destilasi Surya.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.6 Alat dan Bahan**Error! Bookmark not defined.**
- 3.7 Alat Ukur Yang Digunakan.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.8 Bahan Untuk Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.9 Posisi Pengukuran Data Pada Alat Uji**Error! Bookmark not defined.**
- 3.10 Prosedur Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.11 Data Yang Diukur**Error! Bookmark not defined.**

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian dan Pengolahan Data **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Data Hasil Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Pengolahan Data.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.3 Data Hasil Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

4.2 Analisa Hasil dan Pembahasan.....**Error! Bookmark not defined.**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Gambar

- Gambar 2.1 Laut **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Destilasi Sederhana (Walangare dkk, 2013) .. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Destilasi Uap (Walangare dkk, 2013) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Destilasi Fraksionasi (Bertingkat) (Walangare dkk, 2013)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Destilasi Azeotrop (Walangare dkk, 2013) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Destilator Surya. (Eriz Aprizki dkk 2018) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Kolektor plat datar (www.solar energy.com). **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Kolektor Konsentrator (www.solar energy.com)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Kolektor tabung(www.solar energy.com) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Pemantulan baur **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Pemantulan Teratur **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Diagram Aliran Energi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Skema Alat Uji Destilasi Tenaga Surya Menggunakan Cermin Pemantul.
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Plat Penyerap..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Isolasi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Kaca Penutup **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Kanal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Cermin Pemantul.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Skema distribusi sinar matahari	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Solarimeter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Termometer digital.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Termokopel Tipe K.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Gelas ukur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Posisi Pengukuran Data Pada Alat Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Mempersiapkan alat uji.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 Meletakkan alat uji pada ruangan terbuka.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Proses pengambilan data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari pertama.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari kedua	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari ketiga.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari ketiga.	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.5 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari pertama.**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari pertama.**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.7 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari kedua

..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari ketiga.

..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari ketiga.

..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 10 liter hari pertama.

..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 10 liter hari kedua.

..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Grafik Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 10 liter hari ketiga.

..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Rata-Rata Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Air Bersih untuk Tiga Hari Pengujian dengan Volume Air Laut 14 liter**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Rata-Rata Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Air Bersih untuk Tiga Hari Pengujian dengan Volume Air Laut 12 liter.**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Rata-Rata Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Air Bersih untuk Tiga Hari Pengujian dengan Volume Air Laut 10 liter.**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.16 Grafik Hubungan Antara Waktu, Dan Temperatur Pada Hari Pertama Pengujian Pertama dengan Volume Air Laut Dalam Basin 14 liter.**Error!**

Bookmark not defined.

Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Intensitas rata-rata (I_T), Produktivitas Air Bersih dan Temperatur Plat Penyerap pada Hari Pertama Pengujian Dengan Volume Air Laut Bervariasi (14 liter, 12 liter, 10 liter) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Intensitas rata – rata matahari, Produksi air tawar. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Jumlah Air Tawar (ml) Dengan Penelitian sebelumnya. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Rendemen Air Tawar Dengan Pengujian Sebelumnya. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Antara Temperatur Plat Penyerap dengan Pengujian Sebelumnya. **Error! Bookmark not defined.**

Daftar Tabel

Tabel 3.2 Komposisi pada air laut. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.3 Sifat dan titik didih..... **Error! Bookmark not defined.**

- Tabel 3.4 Data yang diukur..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.5 Data Hasil Pengolahan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Data Pengujian Hari Pertama dengan volume air laut dalam basin 14 liter dan sudut cermin pemantul 20^0 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Data Pengujian Hari Kedua dengan volume air laut dalam basin 12 liter dan sudut cermin pemantul 20^0 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Data Pengujian Hari Ketiga dengan volume air laut dalam basin 10 liter dan sudut cermin pemantul 20^0 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Tabel Data Hasil Pengolahan Hari Pertama dengan volume air laut dalam basin 14 liter dan sudut cermin pemantul 20^0 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Tabel Data Hasil Pengolahan Hari kedua dengan volume air laut dalam basin 12 liter dan sudut cermin pemantul 20^0 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Tabel Data Hasil Pengolahan Hari ketiga dengan volume air laut dalam basin 10 liter dan sudut cermin pemantul 20^0 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari pertama. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari kedua. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari ketiga. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 14 liter hari ke empat.

..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari pertama.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.12 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari kedua.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.13 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari ketiga.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.14 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 12 liter hari ke empat.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.15 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 10 liter hari pertama.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.16 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 10 liter hari kedua.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.17 Data Hubungan Antara Waktu, Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Kondensat (M_a) dengan Volume Air Laut dalam Basin 10 liter hari ketiga.**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4.18 Data Perbandingan Rata-Rata Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Air Bersih untuk Tiga Hari Pengujian dengan Volume Air Laut 14 liter. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.19 Data Perbandingan Rata-Rata Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Air Bersih untuk Tiga Hari Pengujian dengan Volume Air Laut 12 liter. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.20 Data Perbandingan Rata-Rata Intensitas (I_T) Dan Produktivitas Air Bersih untuk Tiga Hari Pengujian dengan Volume Air Laut 10 liter. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.21 Hubungan Antara Waktu, Dan Temperatur Pada Hari Pertama Pengujian Pertama dengan Volume Air Laut Dalam Basin 14 liter. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.22 Perbandingan Intensitas rata-rata (I_T), Produktivitas Air Bersih dan Temperatur Plat Penyerap pada Hari pertama Pengujian Dengan Volume Air Laut Bervariasi (14 liter, 12 liter, 10 liter) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.23 Data Perbandingan Intensitas rata – rata matahari, Produksi air tawar..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.24 Data perbandingan dengan penelitian sebelumnya. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.25 Perbandingan Temperatur Plat Penyerap dengan Penelitian Sebelumnya. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.26 Perbandingan Hasil Garam **Error! Bookmark not defined.**