

**PERANCANGAN ALAT DESTILASI AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR  
BERBASIS ARDUINO (HARDWARE)**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Studi  
DIII Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*



**Oleh**

**IRZA SAPUTRI  
NIM/BP:16064045/2016**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

HALAMAN PERETUJUAN PROYEK AKHIR

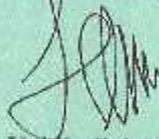
PERANCANGAN ALAT DESTILASI AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR  
BERBASIS ARDUINO (HARDWARE)

Nama : Irza Saputri  
NIM/TM : 16064045 / 2016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, 16 Agustus 2019

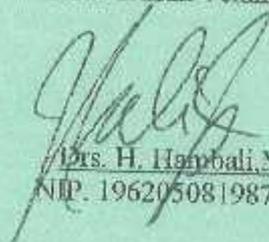
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Habibullah, S. Pd. M. T.  
NIP. 198209202008121001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M. Kes.  
NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR  
PERANCANGAN ALAT DESTILASI AIR LAUT MENJADI AIR TAWAR  
BERBASIS ARDUINO (HARDWARE)

Oleh

Nama : Irza Saputri  
NIM/IM : 16064045 / 2016  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 15 Agustus 2019

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

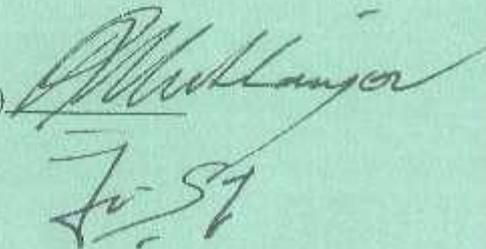
1. Ketua : Habibullah, S.Pd, M.T

(Ketua)



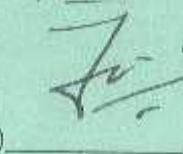
2. Anggota : Ir. Riki Mukhaiyar, S.T, M.T, Ph.D

Anggota)



3. Anggota : Juli Sardi, S.Pd, M.T

(Anggota)





## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irza Saputri  
NIM/TM : 16064045  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul **“Perancangan Alat Destilasi Air Laut Menjadi Air Tawar Berbasis Arduino”** Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Padang, 16 Agustus 2019

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Saya yang menyatakan,

Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 19620805 198703 1 004



Irza Saputri

NIM. 16064045

## ABSTRAK

**Irza Saputri (16064045/2016) : Perancangan Alat Destilasi Air Laut Menjadi Air Tawar Berbasis Ardiuno**

**Dosen Pembimbing : Habibullah, S.Pd, M.T**

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, semua memerlukan air untuk membantu metabolisme yang ada didalam tubuh karena hampir tiga perempat dari tubuh manusia adalah air. Seperti halnya para nelayan di Kasiak Angek Pariaman yang merasa kesulitan mendapatkan air tawar ketika sedang berlayar dilaut. Untuk itu penulis ingin membuat proyek akhir ini dengan tujuan dapat mengkonversi air laut menjadi air tawar dan mengetahui berapa waktu proses destilasi yang dibutuhkan.

Metode yang digunakan agar alat ini dapat mengkonversi air laut menjadi air tawar adalah metode destilasi. Alat ini memiliki dua sprayer yang aktif berdasarkan kondisi water level sensor. Ketika water level sensor limit bawah tidak tersentuh air maka secara otomatis pompa yang berada dalam bak penampung air asin akan hidup dan memompa ke dalam boiler, sehingga apabila water level sensor bagian atas tersentuh air maka pompa akan mati dan heater otomatis hidup untuk memanaskan air asin yang sudah ada di dalam di boiler dengan batas temperatur bagian bawah 75 C dan temperatur bagian atas 100 C, heater otomatis mati ketika sudah mencapai temperatur bagian atas. Setelah air di dalam boiler tadi di panaskan maka uapan air di dalam boiler di embunkan melalui pipa air tawar yang akan ditampung ke dalam bak penampung air tawar.

Dari hasil pengujian Proyek Akhir ini, alat yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik, dimana dapat disimpulkan yaitu 2 liter air laut sebelum di destilasi menghasilkan 200 ml air tawar setelah di destilasi dengan waktu proses 4 jam dengan presentase kadar garam air laut sebelum destilasi yaitu 37% dan presentase kadar garam air laut setelah destilasi yaitu 0%.

**Kata Kunci :** Ardiuno Uno, Destilasi Air Laut, Sensor Ultrasonik, Water Level Sensor, Sensor Temperatur DS18B20.

## KATA PENGANTAR



*Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul “Perancangan Alat Destilasi Air Laut Menjadi Air Tawar Berbasis Arduino”.* Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak.

Dalam kesempatan ini penulis ingin sampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata’ala yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya dalam penulisan dan pembuatan Proyek Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan saudara saya yang telah memberikan dorongan, do’a dan semangat serta kasih sayangnya kepada saya.
3. Bapak Drs.Hambali, M.kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Ta’ali, M. T selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Ir. Riki Mukhaiyar, S.T, M.T, Ph.D dan Bapak Juli Sardi, S.Pd. M.T selaku Tim Pengarah.
8. Staf Pengajar, Teknisi serta staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Seluruh teman-teman se-angkatan 2016 khususnya dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 15 Agustus 2019  
Penulis

**IRZA SAPUTRI**  
**16064045 / 2016**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Tujuan .....	4
D. Manfaat.....	4
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Destilasi .....	5
B. Power Supply .....	6
C. Mikrokontroler .....	8
D. LCD .....	12
E. Thermal Sensor DS18B20.....	14
F. Sensor Ultrasonik HCSRFB-04 .....	15
G. Relay.....	17
H. Pompa Air (water Pump).....	18
I. Buzzer.....	19
J. Elemen Pemanas.....	21

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Blok Diagram Alat .....	23
B. Prinsip Kerja alat .....	26
C. Perancangan Hardware .....	27
1. Perancangan Fisik Alat.....	27
2. Perancangan rangkaian elektronik.....	28

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Pengujian Mekanik .....	35
1. Pengujian Power Supply.....	35
2. Pengujian Modul Relay.....	38
3. Pengujian LCD.....	39
4. Pengujian Sensor Temperatur DS18B20.....	41
B. Pengujian dan analisa kerja alat secara keseluruhan.....	42

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	47

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>
----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Rangkaian Sederhana Catu Daya .....	6
Gambar 2.2 Modul Arduino Uno .....	9
Gambar 2.3 LCD 16 x 2 .....	13
Gambar 2.4 Kaki LCD 16 x2 .....	13
Gambar 2.5 Thermal Sensor DS18B20.....	15
Gambar 2.6 Kaki IC DS18B20 .....	15
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HCSRFB-04 .....	17
Gambar 2.8 Bentuk dan Simbol Relay.....	17
Gambar 2.9 Struktur Sederhana Relay.....	18
Gambar 2.10 Pompa Air.....	19
Gambar 2.11 Buzzer.....	20
Gambar 2.12 Berbagai Jenis Heater .....	22
Gambar 2.13 Elektrik Heater .....	22
Gambar 3.1 Rancangan Fisik Alat .....	27
Gambar 3.2 Tampak Bagian Dalam Rancangan Alat .....	28
Gambar 3.3 Rangkaian LCD.....	29
Gambar 3.4 Rangkaian Buzzer.....	29
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Ultrasonik SR-04.....	30
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Temperatur DS18B20.....	31

Gambar 3.7	Rangkaian Heater .....	31
Gambar 3.8	Rangkaian Water Level Sensor .....	32
Gambar 3.9	Rangkaian Pompa Air Asin.....	32
Gambar 3.10	Rangkaian Push Button .....	33
Gambar 3.11	Rangkaian Keseluruhan.....	33
Gambar 4.1	Bentuk Fisik Alat.....	36
Gambar 4.2	Bentuk Fisik Alat Tampak Atas .....	36
Gambar 4.3	Tegangan Input Power Supply .....	37
Gambar 4.4	Tegangan Output Power Supply.....	37
Gambar 4.5	Tampilan Awal LCD .....	39
Gambar 4.6	Tampilan ketika air laut pada tangki dibawah 10% .....	40
Gambar 4.7	Tampilan data nilai suhu dan ketinggian air .....	40
Gambar 4.8	Bentuk Keseluruhan Alat .....	43
Gambar 4.9	Sebelum Destilasi .....	43
Gambar 4.10	Setelah Destilasi .....	43
Gambar 4.11	Waktu Proses Destilasi .....	44
Gambar 4.12	Alat Ukur Refrakrometer.....	45
Gambar 4.13	Presentase kadar garam air laut sebelum destilasi.....	45
Gambar 4.14	Presentase kadar garam air laut setelah destilasi.....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Sumber Tegangan Power Supply .....	37
Tabel 2.	Hasil Pengujian Driver Relay.....	38
Tabel 3.	Pengujian Sensor Temperatur DS18B20.....	41
Tabel 4.	Hasil Destilasi Alat.....	43
Tabel 5.	Perbandingan Presentase Kadar Garam Air Laut.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	50
Lampiran 2. Bentuk Fisik Alat Keseluruhan .....	51
Lampiran 3. Bentuk Fisik Alat Tampak Atas .....	52

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, semua memerlukan air untuk membantu metabolisme yang ada didalam tubuh karena hampir tiga perempat dari tubuh manusia adalah air. Air merupakan sumber alam yang bernilai ekonomis sangat tinggi, apalagi bila ditinjau dari sudut biologis maupun budaya. Bila kita kaji setiap aspek kehidupan manusia yang berasal dari tingkat budaya manapun tidak dapat lepas dari keberadaan air. Selain itu terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi kebudayaan manusia, maka ketergantungan mereka terhadap air akan semakin tinggi pula, sejalan dengan kebutuhan yang semakin meningkat (Tjutju, 2003).

Seperti halnya para nelayan di Kasiak Angek Pariaman yang merasa kesulitan mendapatkan air tawar ketika sedang berlayar dilaut. Berdasarkan wawancara yang telah saya lakukan kepada salah satu nelayan kasiak angek di Pariaman. Para nelayan kasiak angek karan aur di Pariaman mengatakan untuk memenuhi kebutuhan berlayarnya tersebut para nelayan membawa air tawar dari daratan dengan menggunakan jerigen air. Kebutuhan air tawar untuk nelayan kasiak angek karan aur diperkirakan sekitar 60liter/hari untuk delapan orang awak kapal. Air tawar yang sudah dibawa dari daratan digunakan seperlunya sesuai

kebutuhan para nelayan diatas kapal. Hal ini dikarenakan sulitnya mendapatkan air tawar dilaut. Oleh karena itu proyek akhir ini mengusulkan suatu alat yang dapat membantu para nelayan ketika berada ditengah laut dengan cara mengolah air laut menjadi air tawar dengan metode destilasi.

Pada dasarnya prinsip destilasi air laut adalah proses pemisahan garam dari air laut sehingga diperoleh air tawar dengan menguapkan air laut kemudian mengembunkan uapnya kembali untuk menghasilkan air tawar. Distilasi merupakan proses pemisahan suatu campuran yang terdiri atas dua atau lebih jenis cairan melalui proses pemanasan yang kemudian hasil uapnya dikondensasikan kembali menjadi zat cair. Oleh karena itu diperlukan sebuah inovasi teknologi distilasi air laut sebagai upaya penyediaan air bersih. Proses pemanasan pada distilasi berlangsung karena dibutuhkan proses pembentukan uap-uap air dari air laut. Penguapan air laut yang dilakukan secara terus menerus menyebabkan volume air laut pada tangki berkurang sedikit demi sedikit hingga habis dan menyebabkan proses distilasi terhenti karena dibutuhkan pengisian ulang air laut yang hendak dipanaskan lagi (Arief, 2016).

Alat sejenis ini pernah dibuat sebelumnya oleh M. Amry Jumaidy (2017) dalam proyek akhir berjudul “Rancang Bangun Alat Destilasi Air Laut Menjadi Air Tawar Untuk Nelayan” alat ini menggunakan sistem fuzzy, rangkaian dimmer, dengan mikrokontroler arduino mega. Pada kekurangan alat sebelumnya tidak bisa mengatur secara langsung berapa

batas suhu yang digunakan heater , tidak menggunakan alarm sehingga tidak dapat diketahui jika air laut dalam bak penampung yang diproses itu kosong, serta perancangan alat ini juga tidak efisien dalam segi bentuk fisiknya.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis tertarik untuk membuat bentuk perancangan alat sekaligus menjadi proyek akhir, penulis menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno untuk pengendali utama pada alat yang berjudul **“Perancangan Alat Destilasi Air Laut Menjadi Air Tawar Berbasis Arduino”**

## **B. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan proyek akhir ini penulis membatasi masalah yang ditemukan agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini diantaranya :

1. Air yang digunakan sebagai bahan pengujian adalah air laut. Jumlah air laut yang akan diproses 2 liter.
2. Sensor water level pada boiler yang digunakan transistor BC547.
3. Sensor level air pada bak tampung yang digunakan SR-04 (sensor ultrasonic).
4. Sensor suhu yang digunakan DS18B20.
5. Menggunakan modul relay untuk pengontrolan heater dan pompa.

### **C. Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, maka proyek akhir ini mempunyai beberapa tujuan, antara lain adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat yang dapat mengkonversi air laut menjadi air tawar.
2. Mengetahui waktu proses destilasi dari air laut berubah menjadi air tawar.

### **D. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini yaitu:

1. Menambah pengetahuan penulis mengenai perancangan alat destilasi air laut menjadi air tawar.
2. Dengan alat ini dapat membantu nelayan yang kesulitan mendapatkan air tawar ketika sedang berlayar dilaut.