



**ARTIKEL JURNAL**

**PROTOTYPE DESALINASI AIR LAUT DENGAN SISTEM HYBRID**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Oleh:

**Muhammad Yasir**

**15.1062.1019**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2019**

**ARTIKEL JURNAL**

**PROTOTYPE DESALINASI AIR LAUT DENGAN SISTEM HYBRID**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik



Oleh:  
**Muhammad Yasir**  
**15.1062.1019**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**  
**2019**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN**

**PROTOTYPE DESALINASI AIR LAUT DENGAN SISTEM HYBRID**

Muhammad Yasir  
NIM. 15.1062.1019

Artikel jurnal ini telah diperiksa oleh Pembimbing dan telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Progam Studi S1 Teknik Elektro Fakultas Ilmu Teknik Universitas Muhammdiyah Jember

Jember, 24 September 2019

Dosen Pembimbing I

**M. Aan Auliq, S.T., M.T.**

NIDN. 0715108701

Dosen Pembimbing II

**Ir. Herry Setyawan, M.T.**

NIP. 19580718 199103 1 002

**PENGESAHAN**

**PROTOTYPE DESALINASI AIR LAUT DENGAN SISTEM HYBRID**

Muhammad Yasir  
NIM. 15.1062.1019

Dewan Penguji Ujian Sidang Skripsi pada Program Studi S1 Teknik ELEKTRO  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Jember, 24 September 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M. Aan Auliq, S.T., M.T.

NIDN. 0715108701

Ir. Herry Setyawan, M.T.

NIP. 19580718 199103 1 002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro

Ir. Suhartinah, M.T.

NPK. 95 05 246

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NIDN. 0730018605

## **PENGUJI SKRIPSI**

Dewan Penguji Ujian Sidang Skripsi Pada Program S1 Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Jember, 24 September 2019

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

**Sofia Ariyani, S.Si., M.T.**

NIDN. 0709126702

**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.**

NIDN. 0730018605

## PROTOTYPE DESALINASI AIR LAUT DENGAN SISTEM HYBRID

Muhammad Yasir<sup>1</sup>, M. Aan Auliq<sup>2</sup>, Herry Setyawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah  
Jember

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember  
Jl. Karimata No. 49 Sumpalsari, Jember  
Email : [muhyasir521@gmail.com](mailto:muhyasir521@gmail.com)

### Abstrak

Indonesia adalah wilayah negara kepulauan dengan luas wilayah 7,81 jt km<sup>2</sup>, luas wilayah tersebut terdiri dari 35,03% daratan dan 64,97% laut. Potensi wilayah laut Indonesia sangatlah besar yang merupakan penghasil ikan sebagai sumber pendapatan masyarakat nelayan. Sumber daya laut juga mempunyai potensi sebagai sumber daya air murni yang dapat dikelola. Pengolahan air laut menggunakan teknologi desalinasi yaitu untuk merubah air laut menjadi air murni. Oleh karena itu pada penelitian ini dibuatlah suatu sistem yang dapat mengurai air laut menjadi air tawar karena semakin lama ketersediaan air tawar semakin berkurang. Didalam *prototype* ini menggunakan sistem hybrid, dengan mikrokontroler arduino uno sebagai pengontrol dan sensor suhu DS18B20 sebagai pendeteksi suhu pada tempat pemanas. Kemudian elemen pemanas yang dikontrol oleh arduino uno dan *reelay* untuk menstabilkan suhu yang sudah ditentukan untuk mendapatkan uap yang maksimal. Desain alat ini dibuat untuk memudahkan air mengalir ke wadah penampung. Hasil penelitian ini menunjukkan alat dapat berfungsi dengan baik, adapun hasil persentase sistem keseluruhan dari semua jenis perintah dari alat ini diperoleh keberhasilan 100% dari masing-masing pengujian yang sudah dilakukan.

**Kata Kunci : Air Laut, Arduino Uno, Pemanas.**

### Abstract

*Indonesia is an archipelago region country with an area of 7.81 jt km<sup>2</sup>, a total area are 35.03% of land and 64.97%of sea. The potential of Indonesia's marine region is very large which is a producer of fish as a source of fishermen. Sea resources also have the potential as a pure water resource that can be managed. Sea water treatment using laminated technology is to convert seawater into pure water. Therefore, this research is made of a system that can parse seawater into fresh water because the availability of fresh water is decreasing. In this prototype used hybrid system, with Arduino unomicrocontroller and reelay as controller andtemperaturecensor DS18B20 as temperature detector in heater. Then the heating elements are controlled by Arduino Uno and reelay to stabilize fix temperature to get maximum steam. The design of this tool is made tofacilitatethe water flow into the container. The results of this research show that the tool can function properly, as for the results of the overall system percentage of all types of commands from this tool obtained of success100% of each test already done.*

**Keywords: sea water, Arduino Uno, heater.**

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia adalah wilayah negara kepulauan dengan luas wilayah 7,81 jt km<sup>2</sup>, luas wilayah tersebut terdiri dari 35,03% daratan dan 64,97% laut. Potensi wilayah laut Indonesia sangatlah besar yang merupakan penghasil ikan sebagai sumber pendapatan masyarakat nelayan. Sumber daya laut juga mempunyai potensi sebagai sumber daya air murni yang dapat dikelola. Pengolahan air laut menggunakan teknologi desalinasi yaitu untuk merubah air laut menjadi air murni. Air laut mempunyai kadar garam 3,5% yang terdiri dari sodium, sulphates, magnesium, potassium dan bromide. Chlorine merupakan zat yang paling banyak terkandung dalam air laut. Kandungan garam ini dapat diturunkan dengan proses desalinasi. Proses desalinasi adalah proses penguapan air laut, proses ini pada umumnya menggunakan sumber energi matahari yang ketersediaannya rata-rata  $\pm$  12 jam perhari. Energi dari matahari ini dapat dimanfaatkan untuk menguapkan air laut pada proses

desalinasi, dimana penguapan air laut dapat menurunkan kadar garam, pada penelitian ini energi dari matahari tidak hanya digunakan untuk proses penguapan air laut saja, tetapi juga untuk sumber energi pada solar sell yang nantinya menghasilkan daya listrik untuk kebutuhan sistem desalinasi air laut, sistem desalinasi air laut ini menggunakan sistem *hybrid*, yaitu pengabungan dua atau lebih sumber daya energi untuk menjalankan sistem desalinasi. Tujuan sistem ini untuk menghasilkan panas sebagai proses desalinasi. Dalam proses desalinasi menggunakan dua sumber pemanas yaitu energi matahari dan pemanas (*heater*) yang sumber energinya dari solar sistem.

Pada proses desalinasi ini menghasilkan penguapan air laut sehingga menghasilkan pemurnian air laut. Teknologi tenaga *hybrid* ini mempunyai keunggulan yaitu pada saat cuaca mendung dan di malam hari yang tidak terdapat sinar matahari, sistem desalinasi masih tetap bekerja yaitu dengan sistem pemanas (*heater*) yang energinya didapat melalui solar sistem. Sistem ini nantinya akan di control oleh

*microkontroller* dan sensor TDS untuk mendeteksi kadar garam. Pada penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat pesisir untuk mendapatkan air tawar yang harapannya bisa digunakan sebagai air minum dan kebutuhan lainnya.

Fitri Rahmad Indyanto (2014) dalam jurnal penelitiannya, “Perancangan Alat Distilasi Air Laut Tenaga Hybrid Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Tawar Bagi Warga Pesisir Pantai” pada penelitiannya sistem desalinasi yang digunakan adalah sumber DC diubah menjadi AC menggunakan cukkonferter sebagai penstabil daya, dengan sistem ini air yang dihasilkan dari 10 jam penguapan yaitu 1,076 Liter air tawar, dan total daya yang digunakan sebesar 184,06 watt. Pada penelitian ini mengembangkan dengan penambahan tandon air laut yang akan mengalir ke tempat proses air tawar secara otomatis menggunakan motor pompa dan sumber energi listrik yang digunakan adalah DC.

## **B. Tujuan Penelitian**

Merancang sistem prototype desalinasi air laut dengan sistem hybrid.

## **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

### **A. Cara Kerja Sistem :**

Untuk menyalakan sistem prototype ini tersedia tombol *on/off* yang fungsinya untuk memutus dan menghantarkan daya tegangan langsung ke mikrokontroler, elemen pemanas, motor pompa air, LCD, dan dalam sistem ini menggunakan satu buah *power supply* untuk menjalankan sistem dan kontrol secara keseluruhan dan *power supply* ini mendapatkan daya langsung dari *solar cell*.

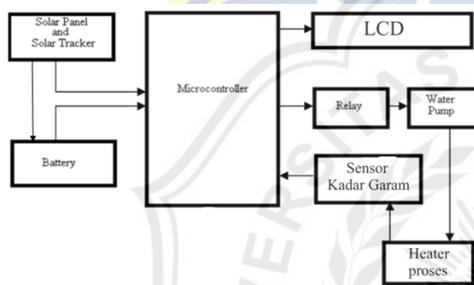
*Mikrokontroler* menggunakan Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat sistem kendali utama untuk menginisialisasi port baik *input* maupun *output*.

Matahari adalah bahan utama untuk penguapan air laut dan penambahan daya pada aki untuk pendaur ulang daya.

Sebagai *input* Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mengetahui suhu yang diinginkan di dalam wadah air laut, Elemen Pemanas berfungsi untuk memanaskan air laut

apabila suhu tidak sesuai dengan yang diinginkan, dan motor pompa air beserta sensor apung relay bertugas mengisi air laut dari tandong ke wadah pemroses.

Sebagai *output* (keluaran) yaitu uap dari air yang mendidih dan memasuki pemrosesan pendinginan dan di tampung di wadah pendingin.



## PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengujian sistem dan pembahasan berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah sistem kontrol sudah sesuai dengan perancangan atau belum dan pengujian dilakukan secara terpisah. Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain :

1. Pengujian *Power Supplay/* catu daya

2. Pengujian Arduino Uno
3. Pengujian Sensor Suhu DS18B20
4. Pengujian Sensor TDS
5. Pengujian *Relay*
6. Pengujian LCD
7. Pengujian Sistem Keseluruhan

Untuk menghitung tingkat keberhasilan setiap pengujian yaitu dengan menggunakan persamaan (4.1) berikut :

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Uji Keberhasilan}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\% \dots\dots 4.1$$

(Afan, 2016).

## Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem merupakan pengujian dari keseluruhan komponen yang terdapat pada alat tugas akhir ini. Perangkat masukan *input* meliputi sensor Suhu DS18B20, Sensor TDS dan Relay. Perangkat keluaran pada alat ini ialah, LCD 16x2, Motor Pompa dan Pemanas/*Heater*. yang semua dikendalikan oleh mikrokontroller arduino UNO sebagai sistem kendali. Berikut adalah gambar kontruksi pada keseluruhan sistem:

Tabel 4.9 Pengujian keseluruhan sistem

No	Parameter		Parameter		Parameter			Parameter			Parameter		Parameter		
	Power Suplay		Sensor Suhu Ds18B20		Volume Air			Sensor TDS / PPM/ Kadar garam			Hasil Uap		PH		
	Batrai I		Pemanasan Air		Waktu	Awal	Akhir	Selisih	Air Laut	Air Tawar	Uap Air Laut	Per 15 menit	Hasil per (ml)	Air Laut	Uap Air Laut
	A.Awal	A.Akhir	S.Awal	S.Akhir											
1	75,0A	29,7A	28°C	80°C	09.00-10.30	5L	3L	2L	161,62	27,68	12,64	1	70	8,1	7,3
2	75,0A	10,2A	67°C	75°C	10.45-10.55	-	-	-	161,62	27,67	12,64	2	110	8,4	7,0
3	75,0A	10A	66°C	79°C	11.05-11.11	-	-	-	161,62	27,68	12,63	3	130	8,3	7,5
4	75,0A	10,1A	68°C	85°C	11.25-11.40	-	-	-	161,61	27,69	12,64	4	130	8,3	7,4
5	75,0A	10,6A	65°C	82°C	12.03-12.12	-	-	-	161,62	27,68	12,66	5	150	8,2	7,3
6	-	-	-	-	-	-	-	-	161,61	27,68	12,64	6	180	8,2	7,2
$\Sigma=$	375,0 A	70,6 A							969,7	166,08	75,86	21	770	49,5	43,7
$\bar{X}=$	62,5 A	61,76 A							161,61	27,68	12,64	3,5	128,3	8,25	7,28

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa dari percobaan alat ini dapat dinyatakan berhasil, dikarenakan uap air laut yang dihasilkan sudah mendekati air tawar, dan Ph uap air laut sudah mencapai angka netral yaitu 7,28 dimana ph netral untuk air mineral ialah 7 maka dari itu percobaan dari alat ini dapat dinyatakan berhasil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Desain perancangan alat prototype desalinasi air laut dengan sistem hybrid dapat bekerja dan berfungsi dengan baik sesuai pengujian yang telah dilakukan yaitu pada sensor suhu DS18B20 menunjukkan bahwa jumlah rata-rata selisih antara *input* dan *output* sensor suhu DS18B20 dengan termometer analog adalah sebesar 0,3% yang *output* nya ditampilkan pada LCD 16 x 2 dan pada pengujian sensor TDS yang diuji mulai dari air mineral, air tawar, air laut serta uap dari air tawar dan air laut yang menunjukkan angka yang mendekati air mineral maka alat ini dinyatakan berhasil.
2. Sistem desain alat prototype desalinasi air laut dengan sistem hybrid berfungsi dengan baik sesuai pada data tabel yang diperoleh. Tetapi untuk konsumsi tegangannya yang

terlalu besar maka alat ini tidak bekerja secara maksimal.

### B. Saran

Tugas akhir ini dapat dikatakan sudah mendekati sempurna. Untuk pengembangan sistem lebih lanjut, maka diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Perancangan sistem untuk tambahan lebih baik menggunakan solar sistem monokristal yang memiliki kapasitas 100 WP. Sehingga daya arus yang didapatkan dari solar sistem dapat melakukan back up terhadap aki.
2. Perlu adanya penghematan daya pada heater pemanas dengan daya yang lebih kecil tetapi mengeluarkan suhu panas yang besar agar catu daya dapat dikontrol dengan maksimal.
3. Desain alat pada prototype desalinasi air laut dengan sistem hybrid ini diharapkan bisa dikembangkan kembali sesuai dengan kemajuan teknologi, sehingga alat desalinasi air laut ini mampu mendapatkan hasil yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Farah Diba, Intan. 2015. "Prototype Alat Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum (Pengaruh Variasi Koagulan dan Packing Filter terhadap Kualitas Air (pH Konduktivitas, salinitas, dan kandungan logam  $Mg^{2+}$  dan  $Ca^{2+}$ ). Palembang.
2. Fitrah Rahmat Indyanto, 2014. perancangan alat distilasi air laut tenaga hybrid untuk pemenuhan kebutuhan air lawat bagi warga pesisir pantai, Skripsi Universitas Brawijaya Malang.
3. Kurniadi, Afan Yusuf (2017), "Implementasi Sistem Trolley Ranjang Pasien Berbasis Smartphone Menggunakan Media Komunikasi Bluetooth". Tugas Akhir : Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Mohammed, Latifah, Norhafinash Saudin, dkk. 2012. *Cuk Converter as a LED Lamp Driver*. 2012 IEEE International Conference on Power and Energy (PECon), Kota Kinabu Sabah, Malaysia.
5. Mukund, R. Patel. 2006. *Wind and Solar Power Systems : Design, Analysis, and Operation*. New York: Taylor & Franscis Group.
6. Mulyanef, et al. (2014). *Pengolahan Air Laut Menjadi Air Bersih Dan Garam Dengan Destilasi Tenaga Surya*. Universitas Bung Hatta, Sumatera Barat.
7. P, Incropera. (2006). *Fundamental of Heat Transfer and Mass Transfer 6th ed*. John Wiley & Sons.
8. Prima Hardiyanti. Prototype Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum Dengan Pretreatment Variasi Multimedia Filter Pada Proses Desalinasi Dengan Analisa (Konduktivitas, TDS, Salinasi, dan pH) (Program Studi Diploma III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang 2015).
9. R. Malaric, *Instrumentation and Measurement in Electrical Engineering*. Boca Raton, FL: BrownWalker Press, 2011.
10. Saptadi, Arief Hendra. "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT12." *Jurnal Infotel* 6.2 (2014): 49-56.