



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT DESALINASI AIR
PAYAU MENGGUNAKAN SISTEM HYBRID**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF BRACKISH
WATER DESALINATION USING A HYBRID
SYSTEM***

Oleh :

**DIMAS BIMANTORO PURNOMO WIDODO
NIM.21.03.04.009**

DOSEN PEMBIMBING :

**SAEPUL RAHMAT S.Pd., M. T.
NIP.199207062019031014**

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT DESALINASI AIR PAYAU
MENGUNAKAN SISTEM HYBRID**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF BRACKISH
WATER DESALINATION USING A HYBRID SYSTEM***

Oleh :

**DIMAS BIMANTORO PURNOMO WIDODO
NIM.21.03.04.009**

DOSEN PEMBIMBING :

**SAEPUL RAHMAT S.Pd., M. T.
NIP.199207062019031014**

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKETRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

DESIGN AND CONSTRUCTION OF BRACKISH WATER DESALINATION USING A HYBRID SYSTEM

Oleh

DIMAS BIMANTORO PURNOMO WIDODO
NIM 21.03.04.009

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :


1. Afrizal Abdi Musvafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016


1. Saepul Rahmat S.Pd., M. T.
NIP. 199207062019031014


2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021


2. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Dimas Bimantoro Purnomo widodo
NIM : 21.03.04.009
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Desalinasi Air
Payau Menggunakan Sistem Hybrid

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 12 Agustus 2024
Yang menyatakan,



(Dimas Bimantoro p.w)
NIM : 21.03.04.009

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dimas Bimantoro Purnomo Widodo
NIM : 21.03.04.009

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“DESIGN AND CONSTRUCTION OF BRACKISH WATER DESALINATION USING A HYBRID SYSTEM”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal: 12 Agustus 2024
Yang Menyatakan



(Dimas Bimantoro)
NIM 21.03.04.009

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari sulit bagi semua bangsa. Di Indonesia, kebutuhan air bersih terus meningkat secara konsisten. Berdasarkan informasi yang diambil dari World Research Institute (WRI) mengenai aset air tawar yang ditemukan pada setiap negara di bumi, Indonesia berada pada posisi ke-51 dengan tingkat risiko darurat yang tinggi (kemungkinan tinggi 40-80%). Pemisahan air tawar dari air payau merupakan perubahan fase air, sedangkan pada proses RO (*reverse osmosis*) bekerja sebagai pemisah air tawar dengan menggunakan perbedaan tekanan dan semi permeable membrane. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat desalinasi air payau menggunakan metode filtrasi *Reverse Osmosis* dan memonitor pH melalui *Blynk*. Berdasarkan PERMENKES NOMOR 492 Tahun 2010 Standar nilai pH dan nilai TDS air bersih berada pada rentang 6,5 hingga 8,5 untuk pH dan 500 ppm untuk TDS. Pengujian nilai awal pH sebesar 7,9 dan nilai hasil akhir sebesar 7,8, Sedangkan nilai TDS awal 8397 dan hasil akhir 1424 berdasarkan nilai tersebut nilai pH berada pada level netral, dan nilai TDS masih belum mencapai nilai standarisasi. Setelah melakukan pengukuran nilai menggunakan alat ukur hasil air bersih di ujikan ke Laboratorium Lingkungan Cilacap dengan hasil parameter yang diuji bau dari hasil sebelum tidak berbau dan sesudah diuji tidak berbau, nilai TDS dari hasil sebelum 8397 mg/L dan hasil sesudah di uji 1424 mg/L, nilai kekeruhan sebelum 2,67 NTU dan hasil sesudah diuji 0,97 NTU, warna sebelum 19,6 Pt-co dan hasil sesudah diuji 10,4 Pt-co, pH sebelum 7,9 dan hasil sesudah diuji 7,8, Salinitas sebelum 5,08 dan sesudah diuji 0,82. 4 dari 6 parameter yang diuji telah memenuhi standar air bersih.

Kata Kunci : Air, Filtrasi, Air Payau,PLTS

ABSTRACT

The need for clean water used for daily needs is difficult for all nations. In Indonesia, the need for clean water continues to increase consistently. Based on information taken from the World Research Institute (WRI) regarding freshwater assets found in every country on earth, Indonesia is in 51st position with a high level of emergency risk (40-80% high probability). Separating fresh water from brackish water is a change in the water phase, whereas the RO (reverse osmosis) process works as a fresh water separator using pressure differences and a semi-permeable membrane. This research aims to design a brackish water desalination tool using the Reverse Osmosis filtration method and monitoring pH via Blynk. Based on PERMENKES NUMBER 492 of 2010, the standard pH value and TDS value for clean water is between 6.5 and 8.5 for pH and 500 ppm for TDS. The initial pH value of the test was 7.9 and the final result value was 7.8. Meanwhile, the initial TDS value was 8397 and the final result was 1424. Based on these values, the pH value was at a neutral level, and the TDS value still had not reached the standardization value. After measuring the value using a measuring instrument, the clean water results were tested at the Cilacap Environmental Laboratory with the results of the parameters tested for odor from the results before they were odorless and after being tested odorless, the TDS value from the results before was 8397 mg/L and the results after the test were 1424 mg/L, turbidity value before 2.67 NTU and results after testing 0.97 NTU, color before 19.6 Pt-co and results after testing 10.4 Pt-co, pH before 7.9 and results after testing 7.8, Salinity before 5.08 and after testing 0.82. 4 of the 6 parameters tested met clean water standards.

Keyword : Water, Filtration, Brackish Water, PLTS

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“RANCANG BANGUN ALAT DESALINASI AIR PAYAU MENGGUNAKAN SISTEM HYBRID“

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 12 Agustus 2024
Penulis



(Dimas Bimantoro P.w)
NIM 21.03.04.009

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T dan Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahannya dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Joko Purnomo dan Ibu Endang yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S. ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik serta Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 5) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Untuk orang tersayang Marsha Lenathea, selaku penyemangat selama waktu kuliah.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa kelas TL A dari Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika, Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

Daftar Isi

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN.	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi.....	4

1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
---	---

BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Desalinasi	7
2.2 Filter 4 in 1	7
2.3 Block carbon Filter.....	8
2.4 Reverse Osmosis Membrane	8
2.5 Post Carbon.....	9
2.6 Yellow Post Carbon.....	9
2.7 Lampu Ultra Violet	10
2.8 Panel Surya	10
2.9 Baterai	11
2.10 Solar Charger Controller	13
2.11 Inverter	14
2.12 Pompa air.....	15
2.13 ESP 32	16
2.14 Relay	17
2.15 Sensor PH air	17
2.16 Sensor water level.....	18
2.17 Step Down Modul	19
2.18 Power Supply.....	20
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	23
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Diagram Blok Sistem Monitoring.....	27
3.4 Flowchart.....	28
3.5 Desain Perancangan Alat.....	29
3.6 Gambar Rangkaian.....	30
3.7 Wiring sistem control alat desalinasi	33
3.8 Wiring sistem Monitoring	34
3.9 Pengambilan Data	35
3.10 Pengujian lama Pengisian baterai	35
3.11 Pengujian lama pemakaian baterai.....	35

3.12 Pengambilan Data Nilai Sensor	35
3.13 Pengambilan Data Sensor Ph.....	36
3.14 Pengambilan Data Debit Air.....	36
3.15 Pengambilan data nilai Total Dissolved Solid (TDS)	36
3.16 Pengambilan Data Sensor Water Level	36
3.17 Pengambilan Data Debit Air.....	36
3.18 Pengambilan data Blynk.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Pembahasan Pembuatan Alat Desalinasi.....	37
4.2 Panel Box	38
4.3 Perakitan sistem Filtrasi Awal	38
4.4 Perakitan Sistem filtrasi Reverse osmosis.....	39
4.5 Sistem Alat Keseluruhan	39
4.6 Pengambilan Data	40
4.7 Pengujian Pengisian Baterai Dengan Panel Surya	40
4.8 Pengujian pemakaian baterai tanpa panel surya.....	42
4.9 Pengambilan Data Nilai sensor pH.....	43
4.10 Pengambilan Data Nilai Tds.....	45
4.11 Pengambilan Data Sensor Water level	47
4.12 Pengambilan Data Debit Air.....	48
4.13 Pengambilan Data Blynk.....	49
4.14 Hasil Lab	50
BAB V Kesimpulan Dan Saran.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
Daftar Pustaka.....	56
Lampiran	58
BIODATA PENULIS	74

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Filter 4 in 1	7
Gambar 2. 2 Block carbon filter	8
Gambar 2. 3 Filter Membrane	8
Gambar 2. 4 Post Carbon	9
Gambar 2. 5 Yellow Post Carbon	9
Gambar 2. 6 Lampu Ultra Violet	10
Gambar 2. 7 Panel Surya	11
Gambar 2. 8 Baterai	12
Gambar 2. 9 SCC	13
Gambar 2. 10 Inverter	14
Gambar 2. 11 Pompa air	15
Gambar 2. 12 ESP32	16
Gambar 2. 13 Relay	17
Gambar 2. 14 Sensor Ph	18
Gambar 2. 15 Sensor water level	18
Gambar 2. 16 Stepdown Modul	19
Gambar 2. 17 Power Supply	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	27
Gambar 3. 2 Flowchart	28
Gambar 3. 3 Dimensi alat	29
Gambar 3. 4 Tampak Depan	30
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Water level	30
Gambar 3. 6 Rangkaian Sensor Ph	31
Gambar 3. 7 Rangkaian Relay	32
Gambar 3. 8 Wiring sistem PLTS	33
Gambar 3. 9 Wiring sistem desalinasi	34
Gambar 4. 1 Alat keseluruhan	38
Gambar 4. 2 Sistem Filtrasi Awal	38
Gambar 4. 3 Sistem Filtrasi Reverse Osmosis	39
Gambar 4. 4 Alat Keseluruhan	39
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan tegangan dan arus	41
Gambar 4. 6 Hasil pengukuran pH	44
Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran awal	46
Gambar 4. 8 Hasil sesudah Filtrasi	46

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Spesifikasi Panel surya.....	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Baterai Panel Surya	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Solar Charger Controller.....	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi Power Inverter.....	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Pompa Air	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi ESP32	16
Tabel 2. 7 Spesifikasi Relay.....	17
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor pH.....	18
Tabel 2. 9 Spesifikasi Sensor Water Level.....	19
Tabel 2. 10 Spesifikasi StepDown.....	20
Tabel 2. 11 Spesifikasi Power Supply	21
Tabel 3. 1 Spesifik bahan.....	23
Tabel 3. 2 Spesifik alat.....	25
Tabel 3. 3 Rangkaian sensor water level	31
Tabel 3. 4 Rangkaian sensor water level	31
Tabel 3. 5 Rangkaian sensor water level	32
Tabel 4. 1 Pengujian Charging Baterai dengan panel surya	40
Tabel 4. 2 Pengujian Pemakaian baterai	42
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran nilai pH.....	44
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Nilai TDS	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor Water Level	47
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Debit Air.....	48
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Data Blynk.....	49
Tabel 4. 8 Data Hasil Lab	50

DAFTAR ISTILAH

Monitoring	: Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
Panel surya	: Alat yang berfungsi sebagai salah satu pembangkit listrik dari energi terbarukan.
Flowchart	: Diagram air atau bagan diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritme secara detail dan prosedur metode secara logika.
Wiring	: Pemasangan penghantar listrik.
Distilasi	: Proses desalinasi metode pemanas.
Desalinasi	: Proses penyaringan air kotor menjadi air bersih.
<i>Part per thousand</i>	: Satuan yang digunakan untuk mengukur jumlah garam yang terlarut
<i>Part per Milion</i>	: Satuan yang digunakan untuk mengukur padatan terlarut

DAFTAR SINGKATAN

DC	: Direct Current
AC	: Alternating Current
VDC	: Volt Direct Current
V	: Volt
W	: Watt
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PPT	: <i>Part per thousand</i>
PPM	: <i>Part Per Milion</i>
TDS	: <i>Total Disolved Solid</i>