

SKRIPSI

**PROTOTYPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK DARI GELOMBANG AIR
MENGUNAKAN METODE *OSCILLATING WATER COLUMN* YANG
DILENGKAPI DENGAN SENSOR KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO
NANO DENGAN *OUTPUT MP3 DFPLAYER MODULE* DAN LED SEBAGAI
INDIKATOR**

*(Prototype Of Generating Electrical Energy From Water Waves Using The Oscillating
Water Column Method Equipped With Arduino Nano-Based Water Level Sensors With
Mp3 Dfplayer Module Output And Leds As Indicators)*



**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

AIDIL RIZKY SAPUTRA

20172004P

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BINA DARMA

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PROTOTYPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK DARI GELOMBANG AIR
MENGUNAKAN METODE *OSCILLATING WATER COLUMN* YANG
DILENGKAPI DENGAN SENSOR KETINGGIAN AIR BERBASIS ARDUINO
NANO DENGAN *OUTPUT MP3 DFPLAYER MODULE* DAN LED SEBAGAI
INDIKATOR**

*(Prototype Of Generating Electrical Energy From Water Waves Using The Oscillating
Water Column Method Equipped With Arduino Nano-Based Water Level Sensors With
Mp3 Dfplayer Module Output And Leds As Indicators)*

AIDIL RIZKY SAPUTRA

20172004P

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Menyetujui,

Desen Pembimbing



Normaliaty Fithri, S.T., M.M., M.T

NIP. 070102242

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Binadarma

Dr. Fithri, S.T., M.T

NIP. 06019230

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Binadarma

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP. 120109354



HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul Skripsi "Prototype Penghasil Energi Listrik Dari Gelombang Air Menggunakan Metode *Oscillating Water Column* Yang Dilengkapi Dengan Sensor Ketinggian Air Berbasis Arduino Nano Dengan *Output Mp3 DFPlayer Module* dan LED Sebagai Indikator" oleh AIDIL RIZKY SAPUTRA, NIM 20172004P. Telah dipertahankan pada ujian tanggal 24 Maret 2022 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

1. Ketua : Normaliaty Fithri, S.T., M.M., M.T
2. Anggota 1 : Ir. Sulaiman, M.T
3. Anggota 2 : Endah Fitriani, S.T.,M.T

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik

Universitas Bina Darma

Universita: Bina Darma
Fakultas Te Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP. 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aidil Rizky Saputra

Nim : 20172004P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukkan kedalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi saya ini dicek keasliannya menggunakan *plagiat checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan hal yang tidak benar dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, April 2022



Aidil Rizky Saputra

NIM. 20172004P

MOTTO

Kita mempunyai potensi diri yang berbeda-beda.

Temukan, Kembangkan, Kerjakan dan Rasakan.

- Aidil Rizky Saputra -

Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan.

- Ali Bin Abi Thalib -

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, Tugas Akhir Skripsi Ini Kupersembahkan Kepada :

1. Kedua orang tua dan adik saya terima kasih atas kasih sayang, doa serta dukungannya, yang selalu memberikan motivasi dan semangat baik moril maupun materil sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Untuk sahabat-sahabat saya terimakasih atas *support* dan *brain stormingnya* yang selalu menjadi penyemangat saya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Untuk almamaterku Universitas Bina Darma.

ABSTRAK

Indonesia memiliki Potensi Energi Baru Terbarukan yang cukup besar diantaranya energi gelombang air. Penelitian ini membahas *Prototype* Penghasil Energi Listrik Dari Gelombang Air Menggunakan Metode *Oscillating Water Column* Yang Dilengkapi Dengan Sensor Ketinggian Air Berbasis Arduino Nano Dengan *Output Mp3 DFPlayer Module* dan LED Sebagai Indikator. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dengan menggunakan metode *oscillating water column* didapati energi total tertinggi 8,91 Joule, *wave power* tertinggi 6,801 Watt, energi total terendah 1,078 Joule dan *wave power* terendah 0,823 Watt. Untuk ketinggian air 8 cm didapati tegangan 2 Volt dengan lampu indikator berwarna hijau (*buzzer off*), untuk ketinggian air 14 cm didapati tegangan 15 Volt dengan lampu indikator berwarna biru (*buzzer on*) menandakan keadaan waspada dan untuk ketinggian air 23 cm didapati tegangan 24 Volt dengan lampu indikator berwarna merah (*buzzer on*) menandakan keadaan siaga.

Kata Kunci : energi baru terbarukan, *oscillating water coloumn*, *wave power*

ABSTRACT

Indonesia has a considerable potential for renewable energy, including water wave energy. This study discusses The Electric Energy Generating Prototype Of Water Waves Using The Oscillating Water Column Method Equipped With Arduino Nano-Based Water Level Sensors With Mp3 DFPlayer Module Output and LEDs As Indicators. From the results of the study, it is known that using the oscillating water column method, the highest total energy was 8.91 Joules, the highest wave power was 6,801 Watts, the lowest total energy was 1,078 Joules and the lowest wave power was 0.823 Watts. For a water level of 8 cm found a voltage of 2 Volts with a green indicator light (buzzer off), for a water level of 14 cm found a voltage of 15 Volts with a blue indicator light (buzzer on) indicates a state of alert and for a water level of 23 cm found a voltage of 24 Volts with a red indicator light (buzzer on) indicating a state of alert.

Keywords : renewable new energy, oscillating water coloumn, wave power

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “*Prototype Penghasil Energi Listrik Dari Gelombang Air Menggunakan Metode Oscillating Water Column Yang Dilengkapi Dengan Sensor Ketinggian Air Berbasis Arduino Nano Dengan Output Mp3 DFPlayer Module dan LED Sebagai Indikator*”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bina Darma.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasihat serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat dibanggakan.
3. Adik penulis, terimakasih atas doa dan dukungannya.
4. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd.,M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma
5. Bapak Dr. Firdaus, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma.

6. Ir. Nina Paramytha IS,M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
7. Ibu Normaliaty Fithri, S.T.,M.M.,M.T selaku Dosen Pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Bapak Ir. Sulaiman, M.T selaku Dosen Penguji dalam penulisan skripsi ini.
9. Ibu Endah Fitriani, S.T.,M.T selaku Dosen Penguji dalam penulisan skripsi ini.
10. Seluruh staff pengajar Fakultas Teknik Universitas Bina Darma yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Bina Darma.
11. Seluruh teman-teman konversi angkatan 2020 Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.

Dalam penulisan skripsi ini walaupun telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya, masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini. Semoga karya ini bermanfaat.

Palembang, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gelombang Laut	6

2.2 Ketinggian Air / Pasang Surut	6
2.3 Potensi Energi Laut di Indonesia	7
2.4 Mengubah Energi Dari Gelombang Laut Menjadi Energi Listrik..	8
2.5 Penggunaan Metode Kolom Air Berosilasi Sebagai Pemanfaatan Energi Dari Gelombang Laut Menjadi Energi Listrik.....	11
2.6 Rancang Bangun Alat	12
2.7 Input	12
2.7.1 Catu Daya	13
2.7.2 Kompresor Listrik	13
2.7.3 Sensor	14
2.8 Proses	18
2.8.1 Mikrokontroler	18
2.8.2 Arduino Nano	19
2.8.3 Bahasa C Arduino.....	21
2.9 Keluaran.....	22
2.9.1 Rele.....	22
2.9.2 <i>Pneumatic Cylinder</i>	24
2.9.3 Liquid Crystal Display (LCD).....	26
2.9.4 Light Emitting Diode (LED)	27
2.9.5 Buzzer / MP3 DFPlayer Module	29
2.9.6 RGB	31

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Perencanaan dan Rancang Bangun Alat	33
---	----

3.1.1 Perencanaan <i>Hardware</i>	33
3.1.2 Perencanaan Mekanik.....	34
3.2 Perancangan Alat.....	35
3.2.1 Flowchart Rangkaian Alat.....	36
3.2.2 Flowchart Pengendali	37
3.3 Cara Kerja Alat.....	38
3.4 Proses Instalasi Komponen.....	39
3.4.1 Instalasi Catu Daya.....	39
3.4.2 Instalasi Air Compressor Mini	40
3.4.3 Instalasi <i>Pneumatic Cylinder</i>	40
3.4.4 Instalasi Turbin Generator.....	41
3.4.5 Kolom Air Berosilasi / <i>Osillating Water Column</i>	41
3.4.6 Kemajuan Pembuatan Alat	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran.....	43
4.2 Hasil Pengukuran.....	44
4.3 Hasil Perhitungan	45
4.3.1 Energi Potensial.....	45
4.3.2 Energi Kinetik.....	49
4.3.3 Energi Total	52
4.3.4 <i>Wave Power</i>	56
4.3.5 Tabel Grafik Perbandingan Energi dan Daya Listrik	60
4.4 Pembahasan	61

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 65

5.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA 66

LAMPIRAN..... 67



DAFTAR GAMBAR

2.1	Konsep Dasar Gelombang Laut	06
2.2	Energi Gelombang Laut Dipergunakan Untuk Memutar Turbin	08
2.3	Prinsip Kerja Konversi Gelombang Laut Menjadi Energi Listrik.....	08
2.4	Turbin	10
2.5	Turbin Generator	10
2.6	Metode <i>Oscillating Water Column</i>	11
2.7	Blok Diagram	12
2.8	Rangkaian Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	13
2.9	Bentuk Fisik <i>Air Compressor</i>	14
2.10	Sensor Ultrasonic.....	15
2.11	Waktu Tempuh Gelombang Ultrasonic	16
2.12	Modul Sensor Tegangan	17
2.13	Arduino Nano	21
2.14	Rele dengan 2 <i>Channel</i>	24
2.15	Skematik module rele	24
2.16	Sistem <i>Pneumatic</i>	25
2.17	<i>Liquid Crystal Display (LCD) 16x2</i>	26
2.18	Polaritas LED	28
2.19	<i>Mp3 DFPlayer Module</i>	30
2.20	RGB Led.....	31
3.1	<i>Schematic Diagram</i>	34
3.2	<i>Oscillating Water Column Design</i>	35

3.3	<i>Flowchart</i> Penghasil Gelombang	36
3.4	<i>Flowchart</i> Pengendali.....	37
3.5	Adaptor	39
3.6	<i>Air Compressor Mini</i>	40
3.7	<i>Pneumatic Cylinder</i>	40
3.8	Turbin Generator	41
3.9	<i>Osillating Water Column</i>	41
3.10	Rancang Bangun Alat.....	42
4.1	Grafik Energi dan Daya Listrik	61
4.2	LED RGB Berwarna “Hijau” Level Air Setting 8 cm.....	62
4.3	LED RGB Warna “Hijau = 9 cm dan Biru = 11 cm”.....	63
4.4	LED RGB Berwarna “Biru” Level Air Setting 13	64

DAFTAR TABEL

2.1	Tabel Spesifikasi Arduino Nano.....	21
2.2	Tabel Deskripsi pin LCD 16 x 2.....	27
2.3	Tabel Senyawa Semi Konduktor	29
2.4	Tabel Spesifikasi <i>Mp3 DFPlayer Module</i>	30
2.5	Tabel <i>Pin Configuration of RGB</i>	32
4.1	Tabel Hasil Pengukuran.....	44
4.2	Tabel Hasil Perhitungan Energi dan Daya Listrik.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Sheet Arduino Nano
2. Data Sheet HC-SR04
3. Data Sheet LCD1602
4. Data Sheet LED
5. Data Sheet LED RGB
6. Data Sheet MP3 DfPlayer Module
7. Data Sheet Solenoid Valve
8. Data Sheet Relay
9. Data Sheet Pneumatic Cylinder
10. Undang – Undang Nomor 30 Tahun 2007