

TWIN BALL AND TWIN CYLINDER OF WAVE ENERGY

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Jurusan Teknik Kelautan

Oleh:

DWIKKI SYACHRULUDDIN

NIM.D1111181024



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwikki Syachruluddin

Nim : D1111181024

Menyatakan bahwa skripsi dalam judul “*Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy*” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Pontianak, 12 Juni 2023

Dwikki Syachruluddin

D1111181024



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email: ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy

Jurusan Teknik Kelautan
Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Oleh:

DWIKKI SYACHRULUDDIN
NIM.D1111181024

Telah dipertahankan didepan Penguji Skripsi pada tanggal 12 Juni 2023 dalam
Sidang Akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Pembimbing Utama	: Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng (NIP. 199005082015042003)
Pembimbing Pendamping	: Muhammad Ivanto, ST, MT (NIDN. 21109004)
Penguji Utama	: Dr. Eng. Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T., IPM (NIP. 197105012000121001)
Penguji Pendamping	: Jasisca Meirany, S.T., M.Si (NIDN. 0014058206)

Pontianak, 12 Juni 2023

Dekan,

Dosen Pembimbing Utama,

Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Arfena Deah Lestari, S.T., M.Eng
NIP. 199005082015042003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, bersyukur atas nikmat Allah SWT yang telah diberikan ke penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

Orang Tua, terima kasih sebesar-besarnya kepada ayah dan mamak yang telah memberikan doa, motivasi, semangat, dorongan sehingga tugas akhir ini berjalan dengan baik, Terima kasih atas segala nasihat yang diberikan sehingga penulis bisa terus termotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Saudara, terima kasih karena telah memberikan semangat, dukungan, doa, cinta dan tekanan yang selalu diberikan kepada penulis. Sehingga penulis terpacu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Orang terdekat (Lak, Eno, Qori, Teguh, Galdi, Pia), terima kasih karena telah memberikan semangat, dukungan, bantuan, doa, serta menemani perjalanan tugas akhir saya hingga selesai, untuk teguh terima kasih telah membantu dalam proses pembuatan alat, terkhusus untuk lak terima kasih telah menemani dalam proses pembuatan alat Tugas Akhir yang dimana dalam proses pembuatan alat banyak masukan, perbedaan pendapat, dan paksaan untuk mengerjakan alat, sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.

Seluruh pihak yang telah membantu penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya, dan doa baik yang diberikan kepada penulis selama ini.

"Waktu dan kondisi berubah begitu cepat sehingga kita harus menjaga tujuan kita agar terus fokus pada masa depan."

- Walt Disney-

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-nya peneliti dapat menyelesaikan laporan penelitian Tugas Akhir ini yang berjudul “*Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy*”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura.

Dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari peran beberapa pihak yang telah memberikan dorongan, pengarahan, dan bimbingan. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan hati penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Arfena Deah Lestari, ST, M.Eng selaku ketua Prodi Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura dan selaku dosen pembimbing I, atas segala arahan dan bimbingan yang di berikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik.
2. Bapak Muhammad Ivanto, ST, MT selaku dosen pembimbing II, atas segala arahan dan bimbingan yang di berikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Eng. M. Meddy Danial, ST, MT, IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kelautan Universitas Tanjungpura dan selaku dosen penguji I.
4. Ibu Jasisca Meirany, S.T., M.Si selaku Kepala Laboratorium Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan selaku dosen penguji II.
5. Orang tua, keluarga dan sanak saudara yang senantiasa memberikan dukungan berupa motivasi dan materi.
6. Shelamita Bandawa Putri yang telah membantu dan menemani dalam proses pembuatan skripsi dan prototype.
7. Rekan mahasiswa/i Teknik Kelautan yang telah banyak membantu dalam proses pembuatan prototype dan skripsi ini.

Pontianak, 12 Juni 2023

penulis

Dwikki Syachruluddin

NIM.D1111181024

ABSTRAK

Kecamatan Sungai Raya Kepulauan merupakan kecamatan yang unik karena memiliki 2 wilayah dalam satu kecamatan, yaitu wilayah yang berada di daratan dan wilayah yang berada di lautan (wilayah pulau). Permasalahan yang terjadi di Kecamatan Sungai Raya Kepulauan ini adalah pasokan listrik yang terbatas khususnya di Desa Pulau Lumukutan. Di desa ini listrik hanya 12 jam dapat digunakan yaitu dari pukul 17.00 - 05.00 Wib. Listrik yang didistribusikan merupakan listrik PLN dari PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) dengan sumber bahan bakar fosil. *Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada diatas. *Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy* mempunyai prinsip kerja mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. *Twin ball* menggunakan pelampung bola berdiameter 18 cm. Sedangkan *Twin Cylinder* menggunakan pelampung tabung dengan diameter 15 cm dan tinggi 16 cm. Panjang lengan dari kedua jenis pelampung ini adalah 30 cm. Dari hasil pengujian di laboratorium didapatkan output tegangan listrik yang dihasilkan *Twin Ball* adalah sebesar 4,34 V dan arus listrik sebesar 0,1 A. Sedangkan dari hasil pengujian untuk *Twin Cylinder* didapatkan output tegangan listrik sebesar 2,35 V dan arus listrik sebesar 0,1 A. Hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan yang ada didapatkan besaran daya listrik yang dihasilkan *Twin Ball and Twin Cylinder* sebesar 0,434 W dan 0,235 W dan mampu menghidupkan lampu LED 12 V. Dengan perbandingan skala 1:700 *Twin Ball and Twin Cylinder* dapat menghasilkan listrik sebesar 334,18 W dan 106,93 W. Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa *Twin Ball* dapat menghasilkan daya yang lebih besar daripada *Twin Cylinder*. Besar daya yang dihasilkan tersebut mampu membantu 1 bagan buah nelayan untuk kebutuhan penerangan. Sekitar 3 – 4 buah lampu dengan daya 50 W sampai 75 W per 1 buah lampu dapat digunakan sebagai penerangan.

Kata Kunci: Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy.

ABSTRACT

Sungai Raya Kepulauan sub-district is a unique sub-district because it has 2 regions in one sub district, namely the area that is on land and the area that is in the ocean (island area). The problem that occurs in Sungai Raya Kepulauan Subdistrict is the limited supply of electricity, especially in Pulau Lumukutan Village. In this village, electricity only can be used for 12 hours, from 17.00 to 05.00 WIB. The electricity supplied is PLN electricity from PLTD (Diesel Power Plant) with fossil fuel sources. Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy is one of the solutions to solve the problems above. Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy have the working principle of converting kinetic energy into electrical energy. The twin ball uses a floating ball with a diameter of 18 cm. While the Twin Cylinder uses a floating tube with a diameter of 15 cm and a height of 16 cm. The arm length of these two types of buoys is 30 cm. From the test results in the laboratory, it was found that the voltage output generated by the Twin Ball was 4.34 V and an electric current of 0.1 A. Meanwhile, from the test results for the Twin Cylinder, an electric voltage output of 2.35 V and an electric current of 0.1 A was obtained. 1 A. The results of calculations using the existing equations shown that the amount of electric power produced by Twin Ball and Twin Cylinder is 0.434 W and 0.235 W and can be turn on 12 V LED lamp. With a scale ratio of 1:700 Twin Ball and Twin Cylinder can generate electricity of 334.18 W and 106.93 W. From the results above it can be seen that the Twin Ball can produce more power than the Twin Cylinder. The amount of power generated can help one fish cage for lighting needs. And about 3 – 4 lamps with a power of 50 W to 75 W per 1 lamp can be used as lighting.

Keywords: Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Pengaruh Panjang Lengan dan Panjang Pelampung Terhadap Besaran Daya yang Dihasilkan.....	6
2.1.2 Pengaruh Bentuk Pelampung Terhadap Energi Listrik yang Dihasilkan	8
2.2 Pengertian Energi Terbarukan.....	9
2.3 Pemanfaatan Gelombang Laut Sebagai Energi Terbarukan.....	9

2.3.1 Sistem <i>Off-Shore</i> (Lepas Pantai).....	10
2.3.2 Sistem <i>On-Shore</i> (Pantai).....	11
2.4 Gelombang Laut.....	13
2.5 Defenisi Gelombang.....	14
2.6 Menghitung Daya Gelombang	15
2.7 Menghitung Daya Output Generator.....	15
2.8 Menghitung Efisiensi PLTGL.....	16
2.9 Menghitung Skala Model PLTGL.....	16
2.10 Menghitung Daya PLTGL Pada Kondisi Laut Sebenarnya	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.3 Jenis data	18
3.4 Metode Pengumpulan Data	18
3.5 <i>Design</i> Alat Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL)	19
3.6 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	21
3.7 Langkah-Langkah Perakitan Alat.....	26
3.8 Langkah-Langkah Percobaan Alat PLTGL.....	27
3.9 Metode Analisa Data	28
3.10 Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengerjaan Alat	33
4.1.1 Perancangan Alat.....	33
4.1.2 Pembuatan Alat Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang.....	34
4.2 Pengujian Alat	42
4.3 Hasil pengujian.....	42

4.3.1 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Menggunakan Pelampung Bola Dengan Panjang Lengan 30 cm.....	43
4.3.2 Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Menggunakan Pelampung Tabung Dengan Panjang Lengan 30 cm	50
4.4 Pembahasan	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR RUJUKAN	61
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil eksperimen pada panjang lengan 50 cm	6
Tabel 2. 2 Hasil eksperimen pada panjang lengan 45 cm	7
Tabel 2. 3 Hasil eksperimen pada panjang lengan 30 cm	7
Tabel 2. 4 Tegangan RMS bangkitan (V)	8
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	21
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pelampung Bola	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pelampung Tabung	50
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Daya dan Efisiensi Alat Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang	57
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Daya Listrik Pada Kondisi Laut Sebenarnya.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 sistem off-shore	10
Gambar 2. 2 sistem Channel.....	11
Gambar 2. 3 sistem pelampung	12
Gambar 2. 4 sistem OWC.....	13
Gambar 2. 5 sket defenisi gelombang	14
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian Sumber: Google Earth Pro.....	17
Gambar 3. 2 Desain Alat Twin Cylinder Wave Energy Tampak Atas.....	19
Gambar 3. 3 Desain Alat Twin Ball Wave Energy Tampak Atas.....	20
Gambar 4. 1 Desain Alat Twin Cylinder Wave Energy Tampak SE Isometric ..	33
Gambar 4. 2 Desain Alat Twin Ball Wave Energy Tampak SE Isometric	34
Gambar 4.3 Desain Ceasing Gearbox.....	35
Gambar 4. 4 Desain Gear Pinion	35
Gambar 4.5 Desain Lengan Gear As	36
Gambar 4.6 Proses Pembuatan Pelampung dan Holder Pelampung	36
Gambar 4.7 Proses Pemasangan Gear Pinion, Bearing, dan Besi Silinder Padat Pada Ceasing Gearbox	37
Gambar 4.8 Proses Pemasangan Pulley.....	38
Gambar 4.9 Proses Pemasangan Dinamo DC	38
Gambar 4.10 Proses Pemasangan Belt	38
Gambar 4.11 Proses Pemasangan Pillow Block.....	39
Gambar 4.12 Lengan Gear as Yang Telah Dipasangkan One Way Bearing.....	40
Gambar 4.13 Proses Pemasangna Lengan Gear as Ke Besi Silinder Padat	40
Gambar 4.14 Proses Pemasangan Pelampung ke Lengan Gear As	41
Gambar 4. 15 Proses Pemasangan Rangkaian Listrik	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Hasil Perhitungan Tinggi Gelombang dan Periode Gelombang Pada Lokasi Penelitian
Lampiran B	Desain Alat Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy
Lampiran C	Dokumentasi Proses Pembuatan Alat Twin Ball and Twin Cylinder of Wave Energy

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah pesisir Kalimantan Barat memiliki panjang pantai sekitar 1300 km, yaitu menghadap ke Selat Karimata dan Laut Natuna serta berbatasan dengan Provinsi kepulauan Riau, dan Sumatera [1]. Di wilayah pesisir Kalimantan Barat terdapat salah satu kecamatan yang bernama Kecamatan Sungai Raya Kepulauan yang berada di Kabupaten Bengkayang, Sungai Raya Kepulauan ini memiliki luas daerah sebesar 394,00 km² yang mencakup 5 desa di kecamatan ini, 5 desa ini terdiri dari Desa Karimunting, Desa Sungai Raya, Desa Sungai Keran, Desa Rumajaya (Sungai Ruk), dan Desa Pulau Lumukutan. Kecamatan Sungai raya kepulauan ini memiliki jumlah penduduk sebanyak 29.015 jiwa. Dengan penduduk laki-laki sebanyak 14.898 jiwa dan penduduk Wanita sebanyak 14.117 jiwa, dengan kepadatan penduduk 74 jiwa/km² [2].

Kecamatan sungai raya kepulauan merupakan kecamatan yang unik karena memiliki 2 wilayah dalam satu kecamatan, yaitu wilayah yang berada di daratan dan wilayah yang berada di lautan (wilayah pulau). Wilayah yang berada di daratan yaitu, Desa Karimunting, Desa Sungai Raya, Desa Sungai Keran, dan Desa Rumajaya (Sunga Ruk), sedangkan wilayah yang berada di lautan yaitu, Desa Pulau Lumukutan.

Permasalahan yang terjadi di kecamatan sungai raya kepulauan ini adalah permasalahan pasokan listrik yang terbatas di wilayah lautan yaitu, di desa Pulau Lumukutan. Dimana kebutuhan listrik di desa Pulau Lumukutan ini terbatas yaitu listrik dapat digunakan dari jam 17.00 Wib-05.00 Wib, listrik yang disalurkan merupakan listrik PLN dari PLTD (pembangkit listrik tenaga disel) yang masih menggunakan sumber bahan bakar fosil.

Desa pulau lumukutan ini merupakan desa yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan ikan, sehingga sebagian besar masyarakat yang tinggal di desa pulau lumukutan ini banyak membangun bagan ikan yang berada di sekitar pulau, sumber energi yang

digunakan para nelayan di bagan ini masih menggunakan genset (*generator set*) sebagai sumber energi utama yang bahan bakarnya dari fosil.

Energi fosil merupakan energi yang penggunaannya pada saat sekarang masih menjadi sumber kebutuhan energi yang pertama di Indonesia bahkan di dunia, sumber energi fosil seperti batu bara, minyak dan gas bumi, sumber energi ini akan mengalami penurunan produksi bahkan bisa saja menjadi energi yang tidak bisa digunakan lagi di masa depan akibat tidak ditemukannya kembali sumur-sumur minyak dunia yang masih kaya akan potensi minyak dan gas. Penggunaan energi fosil yang semakin tinggi dapat menyebabkan dan memberikan dampak negatif terhadap bumi dan populasi makhluk hidup, karena dengan meningkatnya penggunaan energi fosil di Indonesia bahkan dunia dapat menyebabkan naiknya emisi gas rumah kaca sehingga berdampak terhadap kesetimbangan iklim serta meningkatnya suhu bumi dan permukaan air laut. [3]

Ketergantungan terhadap minyak sebagai bahan bakar pembangkit listrik di pulau-pulau terluar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) sangat terkendala pada pengadaannya. Sehingga potensi energi gelombang yang secara alami tersedia dapat dimanfaatkan untuk mengatasi persoalan tersebut [4].

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar daerahnya dikelilingi oleh perairan, sehingga potensi energi alternatif sangat besar untuk dikembangkan di wilayah-wilayah kepulauan yang ada di Indonesia. Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik, pada pasal 1 ayat 2 berbunyi bawa Sumber Energi Terbarukan adalah energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain sumber energi terbarukan panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut [5]. Sedangkan pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2022 Tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik, pada pasal 1 ayat 14 berbunyi bahwa pembangkit listrik tenaga energi laut yang selanjutnya disebut PLT Energi Laut adalah pembangkit listrik yang

memanfaatkan arus laut, gelombang laut, pasang surut laut (*tidal*) atau perbedaan suhu lapisan lau (*ocean thermal energy conversion*) [6]. Energi alternatif ini sangat berpotensi untuk di kembangkan guna membantu kebutuhan masyarakat pesisir maupun masyarakat pulau-pulau yang ada di Indonesia.

Energi alternatif (energi terbarukan) adalah energi yang ramah lingkungan dan dapat digunakan dalam waktu yang panjang, sebagai contoh energi gelombang laut dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik bagi wilayah pesisir ataupun pulau-pulau yang belum terakses aliran listrik.

Untuk dapat mengetahui potensi energi gelombang laut yang dapat dimanfaatkan oleh para nelayan, yaitu peneliti akan mengolah data dan membuat alat pembangkit listrik tenaga gelombang skala laboratorium yang akan digunakan sebagai parameter untuk mengetahui potensi energi gelombang laut menjadi energi listrik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi energi gelombang laut di perairan Sungai Raya Kepulauan sebagai pembangkit listrik tenaga gelombang laut yang dapat dimanfaatkan oleh nelayan-nelayan bagan?
2. Berapakah daya listrik yang dapat dihasilkan dari alat pembangkit listrik tenaga gelombang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tentang potensi gelombang laut di perairan sungai raya kepulauan yaitu untuk:

1. Menganalisa potensi energi gelombang laut di perairan sungai raya kepulauan yang dapat dimanfaatkan oleh nelayan-nelayan bagan.
2. Mendapatkan besarnya daya (Watt) yang dapat dihasilkan dari alat pembangkit listrik tenaga gelombang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan adalah untuk menghasilkan alat pembangkit listrik tenaga gelombang yang dapat dimanfaatkan oleh nelayan-nelayan bagan di sekitar lokasi penelitian untuk kebutuhan penerangan.

1.5 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan tidak meluas dan pembahasan lebih terarah, maka pada penelitian tugas akhir ini permasalahan dibatasi pada:

1. Analisa potensi gelombang laut di perairan sungai raya kepulauan menggunakan data sekunder yaitu data tinggi dan periode signifikan gelombang yang didownload dari website *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)* selama 10 tahun.
2. Metode yang digunakan merupakan metode pengolahan data tinggi dan periode signifikan gelombang yang menggunakan data sekunder dari *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)*.
3. Penelitian ini hanya melakukan percobaan skala laboratorium.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang data – data yang akan digunakan dalam penelitian dan diagram alir penelitian. Data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah data tinggi dan periode signifikan gelombang dari *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)*.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan hasil penelitian, hasil pengamatan, perhitungan hasil penelitian dan hasil pengujian alat pembangkit listrik tenaga gelombang skala laboratorium.

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan saran – saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan penulis.