

**PENGARUH DIMENSI PELAMPUNG DAN TINGGI
GELOMBANG TERHADAP PUTARAN POROS
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG
SKALA LABORATORIUM**

Skripsi

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1**



Oleh :

ALPIAN
1011511003

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH DIMENSI PELAMPUNG DAN TINGGI GELOMBANG
TERHADAP PUTARAN POROS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
GELOMBANG SKALA LABORATORIUM**

Dipersiapkan dan disusun oleh

ALPIAN

1011511003

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

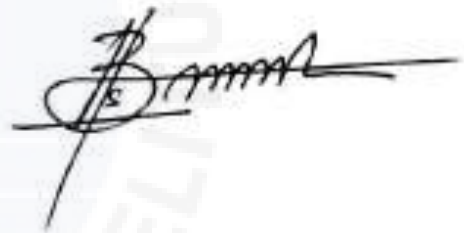
Tanggal 05 Januari 2020

Pembimbing Utama,



R. Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D.
NP 106895012

Pembimbing Pendamping,



Budi Santoso Wibowo., S.Pd., M.Eng.
NIP.198901092018031001

Penguji,



Firlya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001

Penguji,



Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.
NP. 107605018

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH DIMENSI PELAMPUNG DAN TINGGI GELOMBANG
TERHADAP PUTARAN POROS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
GELOMBANG SKALA LABORATORIUM**

Dipersiapkan dan disusun oleh

ALPIAN

1011511003

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal 05 Januari 2020

Pembimbing Utama,



R. Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D.
NP 106895012

Pembimbing Pendamping,



Budi Santoso Wibowo.,S.Pd.,M.Eng.
NIP.198901092018031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Frihya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ALPIAN

NIM : 1011511003

Judul : Pengaruh Dimensi Pelampung dan Tinggi Gelombang Terhadap Putaran Poros Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Skala Laboratorium

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 05 Januari 2020



Alpian

Nim. 1011511003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya sebagai *civitas* akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Alpian
NIM : 1011511003
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul : **“Pengaruh Dimensi Pelampung dan Tinggi Gelombang Terhadap Putaran Poros Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Skala Laboratorium”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk

Tanggal : 15-01-2020

Yang Menyatakan,



METERAI
TEMPEL
785ADAHF225505846
6000
RUPIAH

(Alpian)

INTISARI

Salah satu pemanfaatan energi listrik yang jarang digunakan yaitu pembangkit listrik tenaga gelombang. Gelombang merupakan pergerakan air laut yang turun-naik atau bergulung-gulung. Pada penelitian ini dibuat sebuah prototipe mekanisme pembangkit listrik tenaga gelombang skala laboratorium dengan metode pelampung, karena dimensi dari pelampung sangat berpengaruh besar terhadap hasil putaran poros pada alat pembangkit listrik tenaga gelombang. Gerakan naik turun pelampung disearahkan oleh adanya *one way drive* sehingga poros dapat berputar secara kontinyu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan pendekatan, pengamatan, serta perhitungan melalui data dan pengujian hasil dilaboratorium teknik Mesin Universitas Bangka Belitung. Jadi dibuatlah penelitian tentang pembangkit listrik tenaga gelombang sistem apung skala laboratorium. Pelampung yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pipa paralon dan mempunyai 3 variasi dimensi dengan panjang 0,30 m. Hasil pada pengujian yang telah dilakukan yaitu semakin besar dimensi pelampung yang digunakan maka semakin besar kinerja putaran rpm poros yang dihasilkan, yaitu menggunakan dimensi pelampung 4 inchi dengan tinggi gelombang 0,14 m menghasilkan putaran *pulley* pada generator dengan rata-rata 22,2 rpm, sebaliknya semakin kecil dimensi pelampung yang digunakan maka, semakin kecil kinerja putaran rpm poros yang dihasilkan, yaitu menggunakan dimensi pelampung 2 inchi dengan tinggi gelombang 0,14 m menghasilkan putaran pada *pulley* generator dengan rata-rata 15,83 rpm.

Kata kunci: *dimensi pelampung, gelombang, pembangkit listrik sistem apung.*

ABSTRACT

One of the uses of electrical energy that is rarely used is wave power generation. Waves are movements of sea water that fluctuate or roll. In this research, a prototype mechanism of laboratory-scale wave power generation was made using the buoy method, because the dimensions of the buoy greatly influence the results of the shaft rotation in the wave power plant. Up and down movement of the buoy is directed by the existence of one way drive so that the shaft can rotate continuously. The method used in this study is based on approaches, observations, and calculations through data and testing results of the Mechanical Engineering Laboratory of the University of Bangka Belitung. So a study was made about a laboratory-scale floating wave power system. The buoy used in this study used a paralon pipe and had 3 dimensional variations with a length of 0.30 m. The results of the tests that have been carried out are the greater the buoy dimensions used, the greater the performance of the resulting shaft rpm rotation, which uses a 4-inch buoy dimension with a wave height of 0,14 m producing a pulley rotation on the generator with an average of 22.2 rpm, conversely the smaller the buoy dimensions used, the smaller the performance of the resulting shaft rpm, which uses a 2-inch buoy dimension with a wave height of 0,14 m resulting in a spin on the generator pulley with an average of 15.83 rpm.

Keywords: buoy dimensions, waves, floating power plant.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“Pengaruh Dimensi Pelampung dan Tinggi Gelombang Terhadap Putaran Poros Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Skala Laboratorium”**. Sholawat dan salam tak lupa pula dipersembahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Ucapan terima kasih diberikan kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing, melancarkan serta menyemangati selama proses pendidikan, dan penyusunan skripsi ini berlangsung kepada :

1. Kedua orang tua bapak Sukardi dan ibu Soliha yang selalu memberi semangat, mendoakan tanpa henti-hentinya agar penulis segera menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Muh. Yusuf, M.Si selaku rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T. M.Eng., Sebagai Dekan fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak R. Priyoko Prayitnoadi., S.S.T., M.Eng., Ph.D. selaku pembimbing utama pada skripsi penulis.
5. Bapak Budi Santoso Wibowo., S.Pd.,M.Eng selaku Pembimbing pendamping skripsi penulis.
6. Ibu Eka Sari Wijianti, S.Pd, M.T selaku dosen pembimbing akademik penulis.
7. Seluruh Dosen dan staf yang ada di Universitas Bangka Belitung yang telah mendidik dan membimbing penulis di Universitas Bangka Belitung.
9. Keluarga besar penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan restu dan dukungan kepada penulis dalam menjalani studi di Jurusan Teknik Mesin.
10. Teman-teman camp skripsi 2019 desa Balunujuk.
11. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Mesin dan seluruh angkatan Teknik Mesin.

KATA PENGANTAR

Dengan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dengan judul “**Pengaruh Dimensi Pelampung dan Tinggi Gelombang Terhadap Putaran Poros Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Skala Laboratorium**” dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar sarjana S-1.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan alat pembangkit listrik yang *efisien* dan ramah lingkungan, guna untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil. Semoga dengan dilakukannya penelitian tentang pembangkit listrik tenaga gelombang ini dapat dikembangkan lebih lanjut guna meningkatkan dan mengurangi pemakaian bahan bakar minyak.

Balunijuk, 05 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Gelombang Laut.....	11
2.2.1 Proses Terjadinya Gelombang Laut.....	11
2.2.2 Pelampung.....	13
2.2.3 Bentuk Pelampung.....	14
2.2.4 Gaya Apung.....	14
2.2.5 Generator.....	15
2.3 Metode Perancangan.....	16
2.4 Dasar-dasar Perhitungan.....	17
2.4.1 Besaran-besaran Gelombang.....	17
2.4.2 Volume pelampung.....	18
2.4.3 Rumus Gaya Apung (<i>Bouyancy Force</i>)	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metodologi Penelitian.....	19

3.2 Diagram Alir.....	19
3.3 Prosedur Pelaksanaan.....	20
3.3.1 Studi Literatur.....	20
3.3.2 Mekanisme Kerja Alat.....	21
3.4 Perincian (<i>detailing</i>).....	22
3.5 Tempat dan Lokasi Penelitian.....	22
3.6 Bahan dan Alat.....	22
3.6.1 Bahan.....	22
3.6.2 Alat.....	23
3.7 Langkah Penelitian.....	27
3.7.1 Pembuatan dan Perakitan.....	27
3.7.2 Uji Coba Alat.....	27
3.7.3 Persiapan pengujian.....	28
3.7.4 Proses Pengujian.....	29
3.8 Metode Pembahasan yang Disediakan.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Rancangan Desain Alat.....	30
4.2 Penentuan dan Pembuatan Komponen Alat.....	30
4.3 Rangkaian Rangka Alat.....	31
4.3.1 Perakitan Pelampung.....	32
4.3.2 <i>Bearing</i>	32
4.3.3 <i>Generator</i>	33
4.3.4 <i>One Way Drive</i>	33
4.3.5 Alat Simulasi Gelombang Skala Laboratorium.....	34
4.3.6 Tinggi Rata Air.....	34
4.4 Proses Pengujian pada Alat.....	35
4.5 Data Hasil Penelitian.....	36
4.6 Pengolahan Data dan Perhitungan.....	36
4.7 Tinggi Gelombang.....	36
4.8 Dasar-dasar Perhitungan.....	37
4.8.1 Besaran-besaran Gelombang.....	37
4.8.2 Perhitungan Volume Pelampung.....	48
4.8.3 Gaya Apung (<i>Bouyancy force</i>)	49
4.8.4 Hasil Pengujian Putaran (rpm) Terhadap Tinggi Gelombang 0,08.....	40
4.8.5 Hasil Pengujian Putaran (rpm) Terhadap Tinggi Gelombang 0,11 m.....	41
4.8.6 Hasil Pengujian Putaran (rpm) Terhadap Tinggi Gelombang 0,14 m.....	42
4.9 Pembahasan.....	43
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Konverter Gelombang Laut Menggunakan <i>One Way Drive</i>	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Konverter Gelombang Laut Menggunakan <i>One way Bearing</i>	8
Gambar 2.3 Model Energi <i>Converter</i>	8
Gambar 2.4 PLTGL <i>Wave Star Energy</i>	9
Gambar 2.5 Sistem Mekanik <i>Drive-Train</i> Skala Laboratorium.....	10
Gambar 2.6 Pergerakan Air Laut.....	11
Gambar 2.7 Proses Pembentukan Gelombang Akibat Angin.....	12
Gambar 2.8 Pergerakan Pelampung.....	14
Gambar 2.9 Gaya Apung.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	19
Gambar 3.2 Meteran.....	23
Gambar 3.3 Gerinda Tangan.....	24
Gambar 3.4 Gergaji Besi.....	24
Gambar 3.5 <i>Multitaster</i>	24
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	25
Gambar 3.7 <i>Tachometer</i>	25
Gambar 3.8 Mesin Bor Tangan.....	26
Gambar 3.9 Perlengkapan Kunci.....	26
Gambar 3.10 Mesin Las Listrik.....	27
Gambar 4.1 Rancangan Desain Alat.....	30
Gambar 4.2 Proses Perakitan Pelampung.....	32
Gambar 4.3 <i>Bearing</i>	33
Gambar 4.4 Generator.....	33
Gambar 4.5 <i>One Way Drive</i>	34
Gambar 4.6 Alat Simulasi Gelombang.....	34
Gambar 4.7 Tinggi Rata Air.....	35
Gambar 4.8 Proses Pengujian alat.....	35
Gambar 4.9 Dimensi Pelampung.....	38
Gambar 4.10 Grafik Putaran <i>Pulley</i> pada Generator dengan Ketinggian Gelombang 0,08m.....	41
Gambar 4.11 Grafik Putaran <i>Pulley</i> pada Generator dengan Ketinggian Gelombang 0,11 cm.....	42
Gambar 4.12 Grafik Putaran <i>Pulley</i> pada Generator dengan Ketinggian Gelombang 0,14 cm.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Pengujian Tinggi Rata Air.....	37
Tabel 4.2 Gaya Apung dari Pelampung.....	40
Tabel 4.3 Pengaruh dimensi pelampung terhadap tinggi gelombang 0,08 m..	40
Tabel 4.4 Pengaruh dimensi pelampung terhadap tinggi gelombang 0,11 m..	41
Tabel 4.5 Pengaruh dimensi pelampung terhadap tinggi gelombang 0,14 m..	42

