

**RANCANGAN DAN ANALISA PUTARAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG
LAUT DENGAN SISTEM *CIRCULAR RACK* DAN
PINION MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**ARI PEBRIANTO
1011511010**

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

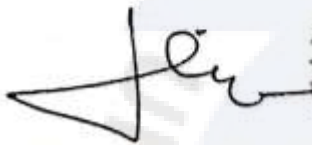
HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
RANCANGAN DAN ANALISA PUTARAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT
DENGAN SISTEM *CIRCULAR RACK* DAN *PINION*
MENGUNAKAN *SOLIDWORKS*
Dipersiapkan dan disusun oleh

ARI PEBRIANTO
1011511010

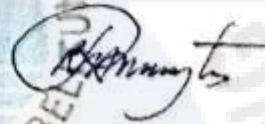
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 6 Januari 2020

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



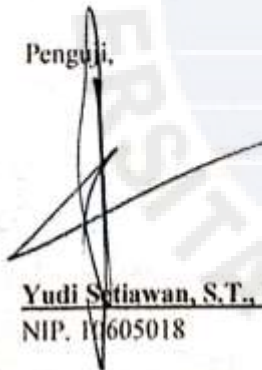
Firlva Rosa, S.S.T., M.T.
NIP. 197504032012122001



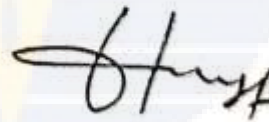
R. Privoko Pravitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 106895012

Penguji,

Penguji,



Yudi Setiawan, S.T., M.Eng
NIP. 11605018



Saparin, S.T., M.Si.
NIP. 198612022019031009

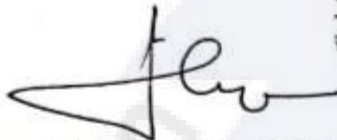
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISA PUTARAN PADA MEKANISME RANCANGAN
PLTGL DENGAN SISTEM *CIRCULAR RACK* DAN *PINION*
MENGUNAKAN *SOLIDWORKS*
Dipersiapkan dan disusun oleh

ARI PEBRIANTO
1011511010

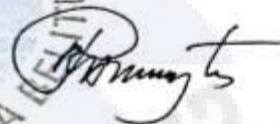
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 6 Januari 2020

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



Privoko Pravitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D
NP. 106895012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARI PEBRIANTO
NIM : 1011511010
Judul : Rancangan Dan Analisa Putaran Pada Pembangkit Listrik
Tenaga Gelombang Laut Dengan Sistem *Circular Rack*
Dan *Pinion* Menggunakan *Solidworks*

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir 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, 9 Januari 2020



ARI PEBRIANTO
NIM.1011511010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARI PEBRIANTO
NIM : 1011511010
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul :

"RANCANGAN DAN ANALISA PUTARAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT DENGAN SISTEM *CIRCULAR RACK* DAN *PINION* MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS*" 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 tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunjuk
Pada tanggal : 9 Januari 2020
Yang Menyatakan,

A 6000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp is yellow and green, featuring a bird emblem and the text 'METERAI TEMPEL', '6000', and '6000 RUPIAH'. The signature is in black ink.

(ARI PEBRIANTO)

INTISARI

Salah satu energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit energi listrik yaitu energi gelombang laut. Pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL) dapat menjadi solusi penyediaan energi listrik khususnya untuk daerah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk merancang pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan sistem *circular rack* dan *pinion* untuk mengetahui putaran yang dihasilkan agar dapat diimplementasikan pada wilayah pesisir pantai, terutama wilayah pesisir pulau bangka, bangka belitung. Metode yang digunakan yaitu dengan melakukan perancangan alat melalui aplikasi *Solidworks* yang terdiri dari merancang bagian-bagiannya, merakit dan simulasi animasi pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan sistem *circular rack* dan *pinion*. Dimensi dari setiap komponen masih dalam tahap perkiraan karena merupakan desain awal. Pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL) dengan sistem *circular rack* dan *pinion* bekerja saat gelombang laut menggerakkan pelampung, lalu gerakan dari pelampung akan diubah menjadi gerakan rotasi menggunakan sistem *circular rack* dan *pinion*. Gerakan *pinion* akan memutar poros selanjutnya akan diteruskan ke motor generator untuk menghasilkan energi listrik. Hasil simulasi didapatkan rancangan pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL) dengan sistem *circular rack* dan *pinion* dengan kecepatan putaran tertinggi yaitu 29,16 Rpm dengan ketinggian gelombang 1,22 m dan frekuensi 0,190 Hz dan putaran terendah yaitu 5,46 Rpm dengan ketinggian gelombang 0,285 m dan frekuensi 0,224 Hz dari data gelombang laut wilayah pantai Berikat, Bangka Tengah.

Kata kunci: PLTGL, Gelombang Laut, Sistem *rack and pinion*, Simulasi *Solidworks*

ABSTRACT

One of the energy is renewable that can be used as a electrical power plant is the energy from the ocean waves. Electric power power plant ocean waves (PLTGL) can be a solution the provision of electrical energy, especially for coastal areas. This study aims to design electrical power plant ocean waves with the system of circular rack and pinion to know the round can be produced that can be implemented in the coastal areas of the beach, especially coastal areas of the Bangka island, bangka belitung. Methods used by doing of a through the app Solidworks consisting of design parts, assembling and simulation of animation electric power plant ocean waves with the system circular rack and pinion. Dimension of every component is still in the estimates because it is the beginning of the design. Electric power plant ocean waves (PLTGL) by the system circular rack and pinion working as ocean waves went trough float, then the movement of the buoy will converted into the rotational movement use the system circular rack and pinion. The movement pinion will turn pivot next will continue to the motor generator to produce electrical energy. The results of the simulation found the design of PLTGL system circular rack and pinion with the speed of the highest round is 29,16 Rpm with the height of the waves 1,22 m and the frequency 0,190 Hz and the lowest round is 5,46 Rpm with the height of the waves 0,285 m and frequency 0,224 from the data ocean waves the Berikat beach, Central Bangka.

Keyword: PLTGL, Ocean waves, Rack gear and pinion system, Solidworks simulation

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tanpa halangan suatu apapun. Shalawat bertangkaikan salam juga tak lupa dipersembahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang semoga bersama-sama kita mendapat syafaat nya di yaumul akhir kelak. Ucapan terimakasih diberikan kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing, melancarkan serta menyemangati selama proses pendidikan hingga penyusunan skripsi kepada :

1. Ibu Tuti Atun, sebagai ibu luar biasa yang telah melahirkan, merawat, membesarkan penuh kasih sayang dan tanpa lelah memberikan support selama ini.
2. Ibu Firlya Rosa, S.S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Mesin sekaligus dosen pembimbing utama skripsi yang membantu penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing pendamping skripsi yang telah membantu menjadikan skripsi ini menjadi lebih sempurna.
4. Bapak Yudi Setiawan, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji dalam sidang skripsi.
5. Bapak Saparin, S.T.,M.Si selaku dosen penguji dalam sidang skripsi.
6. Segenap dosen dan staf Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Dr. Muh Yusuf, M.Si selaku rektor Universitas Bangka Belitung.
7. Bapak Wahri Sunanda, ST, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
8. Rekan seperjuangan yang memberi segala dukungan, M.Ubet Nurhadi, Nova Roliana, Nurul Wahyuni.
9. Semua rekan Teknik Mesin angkatan 2014 dan rekan satu angkatan.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Rancangan Dan Analisa Putaran Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Dengan Sistem *Circular Rack* dan *pinion* Menggunakan *Solidworks*” dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar sarjana S-1.

Rancangan ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui putaran yang dapat dihasilkan dari sistem *circular rack* dan *pinion* dengan menggunakan data gelombang laut pada wilayah pantai tanjung Berikat, kabupaten Bangka Tengah yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

Didalam skripsi ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi, komponen rancangan, cara kerja rancangan dan hasil analisa rancangan.

Semoga dengan dilakukannya penelitian ini, dapat dikembangkan rancangan PLTGL lebih lanjut untuk meningkatkan putaran yang dihasilkan guna memanfaatkan energi gelombang laut.

Balunujuk, 9 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2. Gelombang Laut	5
2.3. <i>Rack Gear</i> Dan <i>Pinion</i>	5
2.4. Bantalan	6
2.5. <i>Ratchet Gear</i>	6
2.6. Poros	6
2.7. <i>Flywheel</i>	6
2.8. <i>Solidworks</i>	7
2.8.1 <i>Motion Study</i>	7
2.9 Kajian Teoritis	9
2.9.1 Frekuensi	9
2.9.2 Konversi Kecepatan Angular (deg/s) Menjadi Putaran (rad/s)	9
2.9.3 Putaran Dan Kecepatan Angular	10
2.9.4 Konversi Putaran Rps Menjadi Rpm	11
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Dan Objek Penelitian	12
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	12
3.3 Diagram Alir Penelitian	13
3.4 Studi Literatur	14
3.5 Pengumpulan Data	14
3.6 Perhitungan Data	14
3.7 Perancangan Alat	14

3.8 Gambar Alat 3D	15
3.9 Uji Coba Animasi	15
3.10 Analisa Data.....	16
3.11 Pembahasan	16
3.12 Kesimpulan	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Masalah.....	18
4.2 Penjelasan Masalah.....	18
4.3 Daftar Tuntutan	19
4.4 Hasil Rancangan PLTGL Sistem <i>Circular Rack Dan Pinion</i>	19
4.4.1 Pelampung	20
4.4.2 Tuas Pelampung.....	20
4.4.3 <i>Circular Rack Gear</i>	21
4.4.4 <i>Pinion</i>	22
4.4.5 <i>Ratchet</i>	22
4.4.6 Poros	23
4.4.7 Penyangga Poros	24
4.4.8 Roda Gila (<i>flywheel</i>)	24
4.4.9 Bantalan.....	25
4.4.10 <i>Flat Belt</i>	26
4.4.11 <i>Drive Dan Driven Pulley</i>	26
4.4.12 Motor Generator	27
4.4.13 Rancangan PLTGL	27
4.5 Data Gelombang Air Laut	28
4.6 Analisa Dan Pengolahan Data	29
4.6.1 Frekuensi Data Gelombang Laut	30
4.6.2 Kecepatan Angular Rancangan PLTGL Dengan <i>Solidworks</i> ...	30
4.6.3 Konversi Kecepatan Angular Dari Deg/s Menjadi Rad/s	37
4.8.4 Analisa Kecepatan Putaran Rancangan PLTGL	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 PLTO Sistem Tuas Pelampung	4
Gambar 2.2 Tampilan Jendela <i>Solidworks</i>	8
Gambar 2.3 Kecepatan Angular	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 4.1 Pelampung	20
Gambar 4.2 Tuas Pelampung	21
Gambar 4.3 <i>Circular Rack Gear</i>	21
Gambar 4.4 <i>Pinion</i>	22
Gambar 4.5 <i>Ratchet Dan Pawl</i>	23
Gambar 4.6 Poros	23
Gambar 4.7 Penyangga Poros	24
Gambar 4.8 <i>Flywheel</i>	25
Gambar 4.9 Bantalan	25
Gambar 4.10 <i>Flat Belt</i>	26
Gambar 4.11 <i>Drive Dan Driven Pulley</i>	26
Gambar 4.12 Motor Generator	27
Gambar 4.13 Rancangan PLTGL Dengan Sistem <i>Circular Rack Dan Pinion</i> ..	28
Gambar 4.14 Desain Alat 3D	31
Gambar 4.15 Jendela <i>Motion Study</i>	31
Gambar 4.16 <i>Motion Analysis</i>	32
Gambar 4.17 Data Pegas Pada <i>Ratchet dan Pawl</i>	32
Gambar 4.18 Data Bagian Solid Kontak	33
Gambar 4.19 Data Untuk Gravitasi	33
Gambar 4.20 Data Untuk Motor Penggerak	34
Gambar 4.21 Proses Kalkulasi Pada Animasi <i>Motion Study</i>	34
Gambar 4.22 Mencari Kecepatan Angular	35
Gambar 4.23 Titik Ujung Poros Untuk Mencari Kecepatan Angular	35
Gambar 4.24 Grafik Kecepatan Angular	36
Gambar 4.25 Grafik Hubungan Tinggi Gelombang Dengan Putaran	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Ketinggian Dan Periode Gelombang Air Laut	28
Tabel 4.2 Tinggi Dan Frekuensi Data Gelombang	30
Tabel 4.3 Hasil Grafik Kecepatan Angular (ω) Pada <i>Solidworks</i>	37
Tabel 4.4 Hasil konversi Kecepatan Angular Dalam Satuan Rad/s.....	38
Tabel 4.5 Hasil Putaran (Rpm) Pada PLTGL	39

