

**SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM PENGGERAK
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT
(PLTGL) TIPE *RACK GEAR AND PINION* MENGGUNAKAN
*SOLIDWORK***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**NOVA ROLIANA
1011511042**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM PENGGERAK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT (PLTGL) TIPE *RACK AND
PINION* MENGGUNAKAN *SOLIDWORK***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**NOVA ROLIANA
1011511042**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 03 Januari 2020

Pembimbing Utama,



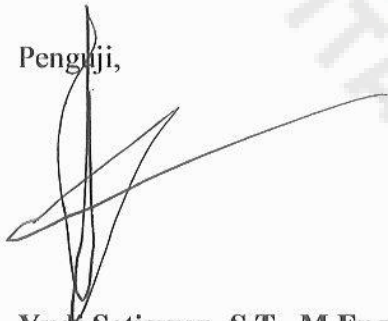
Firlya Rosa, S.S.T., M.T.
NIP.197504032012122001

Pembimbing Pedamping,



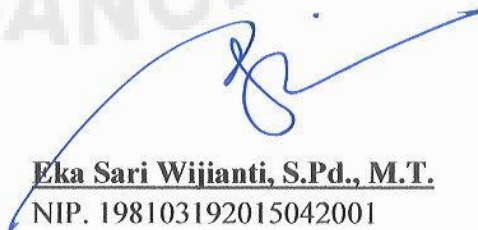
R. Priyoko Prayitnoadi, M.Eng., Ph.D
NP. 106895012

Penguji,



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

Penguji,



Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.
NIP. 198103192015042001

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM PENGGERAK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT (PLTGL) TIPE *RACK AND
PINION* MENGGUNAKAN *SOLIDWORK***

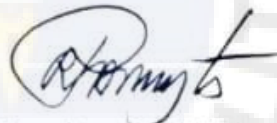
Dipersiapkan dan disusun oleh

NOVA ROLIANA
1011511042

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 03 Januari 2020

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pedamping,



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

R. Priyoko Pravitnoadi, M.Eng., Ph.D
NP. 106895012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

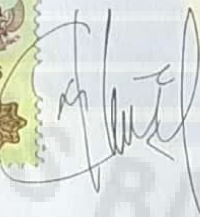
Nama : NOVA ROLIANA
NIM : 1011511042
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

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 :

“SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM PENGGERAK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT (PLTGL) TIPE *RACK GEAR AND PINION* MENGGUNAKAN *SOLIDWORK*” 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 : Balunujuk
Pada tanggal : 03 Januari 2020
Yang Menyatakan,



(NOVA ROLIANA)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : NOVA ROLIANA
NIM : 1011511042
Jurusan : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK

demikian 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 :

“SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM PENGGERAK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT (PLTGL) TIPE RACK GEAR AND PINION MENGGUNAKAN SOLIDWORK” 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 : Balunijuk
Pada tanggal : 03 Januari 2020

Yang Menyatakan,



(NOVA ROLIANA)

INTISARI

Permintaan pasokan energi listrik yang terus meningkat. Menyebabkan perlunya upaya untuk mengembangkan potensi energi alternatif, terutama energi terbarukan yang ramah dan akrab lingkungan. Pembangkit listrik dengan tenaga gelombang merupakan salah satu potensi yang cukup besar untuk diterapkan di Indonesia yang merupakan negara maritim. Pada dasarnya prinsip kerja teknologi yang mengkonversikan energi gelombang laut menjadi energi listrik adalah mengakumulasi energi gelombang laut untuk menggerakkan pelampung yang dihubungkan dengan lengan yang kemudian akan menggerakkan generator melalui *gearbox*. Pada penelitian kali ini fungsi *gearbox* digantikan dengan roda gigi *rack pinion*. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui sistem kerja PLTGL dengan sistem kombinasi *rack gear and pinion* serta mendapatkan nilai putaran dan analisa rancangan Pembangkit Listrik Gelombang Laut (PLTGL). Setelah dilakukan penelitian. Maka diketahui komponen dari Pembangkit Listrik Gelombang Laut (PLTGL) yaitu pelampung, tuas, pelampung, *Rack gear*, *Pinion/gear*, *ratchet*, penyangga, *fly wheel* poros, *bearing*, *V-belt*, dan motor. Berdasar analisa pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL) dengan kombinasi *reck gear and pinion* dapat kita ketahui putaran tertinggi yaitu 21,828 rpm terjadi pada gelombang dengan ketinggian 1,22 meter yang terjadi pada tanggal 25 Januari 2019, dan putaran terendah yaitu 3,489 rpm terjadi pada gelombang dengan ketinggian 0,285 meter yang terjadi pada tanggal 10 Januari 2019 di pantai Berikat.

Kata Kunci : Gelombang Laut, pelampung, pembangkit listrik

ABSTRACT

Demand for electrical energy supply is constantly increasing. It leads to the need for efforts to develop alternative energy potential, especially the environmentally friendly and familiar renewable energy. Power plants with wave power is one of the potential that is large enough to be applied in Indonesia which is a maritime country. Basically the working principle of technology that codified ocean wave energy into electrical energy is to accumulate the ocean wave energy to drive the float that is connected with the arm that will then move the generator through the gearbox. In this study the gearbox function was replaced with a pinion gear rack. The purpose of this research is to be able to know the working system of PLTGL with a combination rack gear and pinion system and get the rotation value and analysis of the design of Marine wave power Plant (PLTGL). After research done. Then it is known components of the Sea Wave Power Plant (PLTGL) namely buoy, lever, float, Rack gear, Pinion/gear, Ratchet, buffer, fly wheelshaft, bearing, V-belt, and motor. Based on the analysis of Sea Wave power Plant (PLTGL) with combination of Reck gear and pinion we can know the highest round of 21.828 rpm occurs in waves with a height of 1.22 meters that occurred on 25 January 2019, and the lowest round of 3.489 rpm occurred in waves with a height of 0.285 meters that occurred on January 10, 2019 on the Bonded beach.

Keywords: sea waves, floats, power plant

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan dan penyelesaian proposal ini banyak di bantu oleh pihak-pihak lain, Untuk itu Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini. Untuk itu Kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dahlia, ibu luar biasa yang selalu memberikan doa dan nasehatnya serta motivasi, dan menjadi guru seumur hidup.
2. Bapak Robuni, Ayah yang menjadi panutan seumur hidup yang memberikan contoh luar biasa sehingga bisa menjadi pribadi yang seperti sekarang.
3. Saudara-saudara yang telah menjadi salah satu penyemangat utama, Misbah Aidil Putra, Indah Melyaningsih, Maisya Pratiwi, Julia Agustina, Novila Hafizah.
4. Bapak Wahri Sunanda, ST., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Ibu Firlya Rosa, S., S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan teknik Mesin Universitas Bangka Belitung dan pembimbing dalam penyelesaian skripsi.
6. Bapak Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing pendamping skripsi yang telah membantu menjadikan skripsi ini menjadi lebih sempurna.
7. Bapak Elyas Kustiawan, selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dari awal kuliah sampai masa skripsi.
8. Segenap dosen dan staff Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung, Bapak Rodiawan, Bapak Suhdi, Bapak Yudi Setiawan, Bapak Elyas, Bapak Saparin, Bapak Budi Santoso, Ibu Eka Sariwijianti, Ibu Fika, Bapak Agus Sarwono, Bapak Said.
9. Rekan seperjuangan yang memberi segala dukungan, M.Ubet Nurhadi, Ari Febrianto.
10. Himpunan Mahasiswa Mesin Universitas Bangka Belitung
11. Segenap rekan Teknik Mesin B angkatan 2015 dan rekan satu angkatan.

12. Alumni yang telah memberikan banyak dukungan, Dwi Prayetno, Hambali, Nurul Mahizar, Roni Paslah, Bambang, serta almuni Teknik Mesin yang tidak dapat disebutkan satu-satu.
13. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan banyak pelajaran berharga.
14. Serta seluruh kerabat Pujasera Bandara Depati Amir.

Terima kasih atas ilmu, bimbingan, arahan, serta masukan dari semua pihak yang telah membantu hingga selesainya penyusunan proposal ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan dan memberikan kemudahan serta melancarkan segala urusan kita semua. Kami berharap semoga sekripsi ini bisa berguna dan bermanfaat bagi kita semua.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya juaah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

“Simulasi Dan Analisis Sistem Penggerak Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL) Tipe *Rack Gear And Pinion* Menggunakan *Solidwork*”.

Rancangan ini di buat dengan tujuan untuk mengetahui putaran yang dapat di hasilkan dari sistem *rack* dan *pinion* dengan perbandingan data gelombang laut pada wilayah tanjung Berikat, Kabupaten Bangka Tengah yang di peroleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

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

Semoga dengan dilakukannya penelitian ini pemanfaatan gelombang laut sebagai potensi besar dindonesia dapat dimaksimalkan dan dapat memenuhi kebutuhan energi listrik.

Balunijuk , 03 Januari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
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
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Gelombang Laut.....	6
2.3. Sistem Mekanik Pada PLTGL <i>Rack Gear And Pinion</i>	8
2.4. Hipotesis.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Metode Penelitian.....	16
3.2. Diagram Alir Perancangan dan Analisa	16
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.4. Studi Literatur	18
3.5. Pengumpulan Data	18
3.6. Perancangan Alat	18
3.7. Gambar Alat 3D	18
3.8. Uji Coba Animasi Alat.....	19
3.9. Analisa Data Gelombang Laut	19
3.10. Pembahasan.....	20
3.11. Kesimpulan	20

3.12. Prinsip Kerja dari rancangan PLTGL sistem <i>Rack gear and Pinion</i>	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Rancangan pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL) dengan kombinasi <i>Rack Gear and Pinion</i>	22
4.1.1. Pelampung.....	23
4.1.2. Tuas Pelampung.....	23
4.1.3. Penyangga	24
4.1.4. <i>Rack</i>	24
4.1.5. <i>Gear</i>	25
4.1.6. <i>Ract het</i>	25
4.1.7. Poros	26
4.1.8. <i>Fly Wheel</i>	26
4.1.9. <i>V-belt</i>	27
4.1.10. Motor.....	28
4.2. Data Gelombang Air Laut	28
4.3. Frekuensi Gelombang Air laut di pantai berikat	29
4.4. Kecepatan Angular Rancangan PLTGL dengan <i>Solidwork</i>	30
4.5. Mengknversi derajat/detik ke radian/sekon	35
4.6. Putaran Rancangan PLTGL	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN I	42
LAMPIRAN II	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Turbin dan Gelombang.....	6
Gambar 2.2. Gelombang	8
Gambar 2.3. <i>Rack and Pinion</i>	9
Gambar 2.4. <i>Bearing</i>	9
Gambar 2.5. <i>Poros</i>	10
Gambar 2.6. <i>Ratchet</i>	10
Gambar 2.7. <i>Fly Wheel</i>	11
Gambar 2.7. Hasil pemrograman dengan <i>Solidwork</i>	13
Gambar 2.8. Gerakan Rotasi	14
Gambar 3.1. Gambar diagram alir.....	17
Gambar 4.1. Rancangan PLTGL.....	21
Gambar 4.2. Pelampung.....	22
Gambar 4.3. Tuas Pelampung	22
Gambar 4.4. Penyangga	23
Gambar 4.5. <i>Rack</i>	23
Gambar 4.6. <i>Gear</i>	24
Gambar 4.7. <i>Rachet</i>	25
Gambar 4.8. Poros.....	25
Gambar 4.9. <i>Fly Wheel</i> PLTGL	26
Gambar 4.10. <i>V-Belt</i> PLTGL	26
Gambar 4.11. Motor.....	27
Gambar 4.12. Titik ujung poros untuk mencari kecepatan angular	29
Gambar 4.13. <i>Motion Study</i>	30
Gambar 4.14. <i>Motion Analysis</i>	30
Gambar 4.15. <i>Motion Analysis spring</i> Data	30
Gambar 4.16. <i>Motion Analysis Contact</i>	31
Gambar 4.17. <i>Motion Analysis</i> Gravitasi Data.....	31
Gambar 4.18. <i>Motion Analysis</i> Motor Data	32
Gambar 4.19. <i>Calculate icon</i>	32
Gambar 4.20. <i>Motion Analysis</i> Mencari kecepatan angular	32
Gambar 4.21. Grafik kecepatan <i>angular tinggi gelombang</i> 0,285.....	33
Gambar 4.22. Grafik hubungan kecepatan angular maksimal dan putaran	36
Gambar 4.23 Grafik hubungan kecepatan angular minimal dengan putaran.....	37