

**ANALISA SIMULASI PENGGERAK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT SISTEM
RACK GEAR DAN LINK MENGGUNAKAN
SOLIDWORKS**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**M. UBED NURHADI
1011511032**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA SIMULASI PENGGERAK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT SISTEM
RACK GEAR DAN LINK MENGGUNAKAN
SOLIDWORKS**

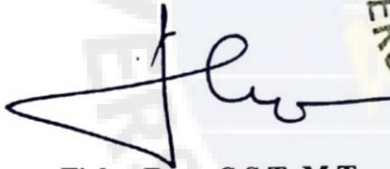
Dipersiapkan dan disusun oleh

M. UBED NURHADI
1011511032

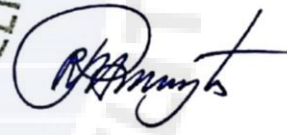
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 8 November 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pedamping,



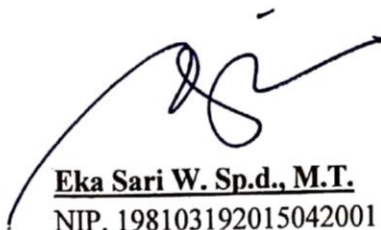
Firlva Rosa, S.S.T., M.T.
NIP.197504032012122001



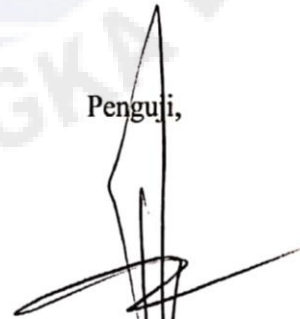
R. Privoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng.
NP. 106895012

Penguji,

Penguji,



Eka Sari W. Sp.d., M.T.
NIP. 198103192015042001



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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISA SIMULASI PENGGERAK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT SISTEM
RACK GEAR DAN LINK MENGGUNAKAN
SOLIDWORKS**

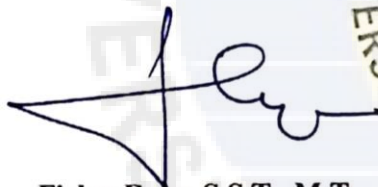
Dipersiapkan dan disusun oleh

M. UBED NURHADI
1011511032

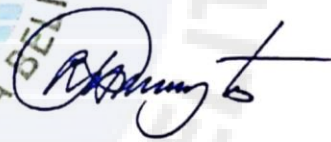
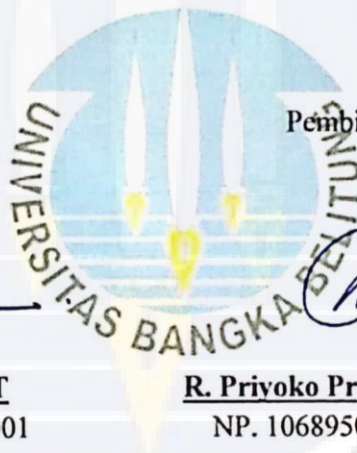
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 8 November 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pedamping,



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



R. Privoko Pravitnoadi, S.S.T., M.Eng.
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 : M UBED NURHADI
NIM : 1011511032
Judul : Analisa Simulasi Penggerak Pembangkit Tenaga Gelombang Laut
Sistem *Rack Gear dan Link* Menggunakan *Solidwork*

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, 08 November 2019



M UBED NURHADI
NIM.1011511032

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : M. UBED NURHADI
NIM : 1011511032
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 :

“ANALISA SIMULASI PENGGERAK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT SISTEM RACK GEAR DAN LINK 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 : Balunijuk

Pada tanggal : 8 November 2019

Yang Menyatakan,



(M. UBED NURHADI)

INTISARI

Pemanfaatan gelombang laut sebagai pembangkit listrik merupakan langkah yang bagus untuk meminimalisir penggunaan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar pembangkit listrik konvensional. Gelombang laut merupakan salah satu energi terbarukan, dimana tinggi, dan periode gelombang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Rancangan pembangkit listrik tenaga gelombang laut (PLTGL) sistem *rack gear* dan *link* ini digambar, disimulasikan dan dianalisa menggunakan aplikasi *solidworks*. Komponen yang digambar dengan *solidworks*, akan dihubungkan/*assembly*. *Rack gear* yang dikombinasikan dengan *link* dihubungkan dengan tuas, hanya saja yang berhubungan langsung dengan tuas adalah *link* sehingga gaya akibat gelombang laut yang diterima oleh tuas melalui pelampung akan diteruskan menuju *link* dan diteruskan oleh *rack*. *Rack* itulah yang akan memutar *gear* yang telah dihubungkan dengan *fly wheel* menggunakan poros. Disinilah terjadinya konversi dari energi gelombang menjadi putaran. *gear* dikombinasikan dengan *ratchet* agar dapat berputar satu arah. *Fly wheel* akan menyimpan putaran dan menjadikan putaran stabil. PLTGL dengan kombinasi *rack gear* dan *link* yang telah selesai dirancang dengan *solidworks* lalu data gelombang, meliputi tinggi dan periode gelombang diinput dalam fitur yang tersedia dalam aplikasi tersebut. Selanjutnya akan didapatkan kecepatan angular dari pengolahan otomatis dalam aplikasi. Kecepatan angular yang didapatkan dengan analisa *Solidworks* diolah dengan teori dan rumus kemudian didapatkan kecepatan putar. Analisa PLTGL kombinasi *rack gear* dan *link* yang menggunakan data gelombang di pesisir pantai Brikat, menghasilkan putaran tertinggi 18,516 Rpm dengan kecepatan angular 163 deg/s pada ketinggian gelombang 1,22 m yang terjadi pada tanggal 25 Januari 2019, dan putaran terendah 2,046 Rpm dengan kecepatan angular 61 deg/s terjadi pada ketinggian 0,561 m yang terjadi pada tanggal 1 Januari 2019.

Kata Kunci: PLTG, *Rack gear*, gelombang laut, animasi, *solidworks*

ABSTRACT

The use of ocean waves as electricity generation is a good step to minimize the use of fossil fuels as fuel for conventional power plants. Sea wave is one of renewable energy, which is high, and the wave period can be utilized as electricity generation. The design of the sistem rack gear and link sea wave power plant (PLTGL) is drawn, simulated and analyzed using solidworks applications. Components drawn with solidworks will be connected / assembly. Rack gear combined with the link is connected to the lever, only the one that is directly related to the lever is the link so that the force due to sea waves received by the lever through the buoy will be forwarded to the link and forwarded by the rack. The rack will rotate the gear that has been connected to the fly wheel using the shaft. This is where the conversion of wave energy into rotation. Gear combined with ratchet so that it can rotate in one direction. Fly wheel saves rotation and makes it stable. PLTGL with a combination of rack gear and completed links is designed with solidworks and then wave data, including height and wave period inputted in the features available in the application. Next will be obtained angular speed from automatic processing in the application. The angular velocity obtained by Solidworks analysis is processed by theory and formula then the rotating speed is obtained. PLTGL analysis of the combination of rack gear and link that uses wave data on the Brikat coast, produces the highest rotation of 18,516 Rpm with an angular speed of 163 deg/s at a wave height of 1.22 m which occurred on January 25, 2019, and the lowest rotation of 2,046 Rpm with a speed angular 61 deg/s occurs at an altitude of 0.561 m which occurs on 1 January 2019.

Keywords : PLTG, Rack gear, sea waves, animation, solidwoks

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang berjasa selama masa kuliah, yang telah senantiasa memberikan dukungan dan motivasi bahkan apapun yang tak ternilai. Dan pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Nursalim yang selalu mendidik dan membiayai pendidikan saya.
2. Ibunda tercinta Srimuji Hartatik yang selalu memberikan doa dan nasehatnya serta kasih sayangnya.
3. Bapak Dr. Muhamad Yusuf, M.Si selaku rektor Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Wahri Sunanda, ST., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Ibu Firlya Rosa, S.T, M.Eng, selaku Ketua Jurusan teknik Mesin Universitas Bangka Belitung sekaligus pembimbing dalam penyelesaian skripsi.
6. Bapak R. Priyoko Prayitnoadi, S.S.T., M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi.
7. Bapak Elyas Kustiawan, selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dari awal kuliah sampai masa skripsi.
8. Ibu Eka Sari Wijianti selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan saran serta masukan yang membangun.
9. Bapak dan Ibu dosen serta pegawai pada lingkungan Fakultas Teknik Jurusan Mesin Universitas Bangka Belitung
10. Try Mutiara Sabila Rosada yang selalu memberikan motivasi dan nasehatnya, dan semangatnya juga terkadang sebagai koki cantik.
11. Try Sugihartono yang telah membantu dalam pengadaan fasilitas pengerjaan skripsi.
12. Anggota skripsi PLTGL yang telah membantu menyelesaikan skripsi.
13. Teman-teman semua yang ikut terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian analisa yang berjudul :”**ANALISA SIMULASI PENGGERAK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT SISTEM RACK GEAR DAN LINK MENGGUNAKAN SOLIDWORKS**”

Disadari bahwa dalam penulisan skripsi/tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan banyak kesalahan yang terjadi, oleh karena itu diharapkan pembaca bersedia memberikan kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas tulisan serta kualitas pengetahuan bagi perkembangan selanjutnya.

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

Pangkal pinang, 8 November 2019

M. Ubed Nurhadi

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.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan pustaka.....	4
2.2 Gelombang laut	5
2.3 Bantalan atau <i>Bearing</i>	7
2.4 Roda Gila (<i>Fly wheel</i>).....	8
2.5 <i>Rack Gear</i>	9
2.6 Poros	9
2.7 <i>Ratchet</i>	10
2.8 <i>Link</i>	10
2.9 <i>Solidworks</i>	10
2.10 Kajian Teoritis	13
2.10.1 Frekuensi	13
2.10.2 konversi deg/s menjadi rad/s	14
2.10.3 Putaran dan kecepatan angular	14
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode	16
3.2 Diagram Alir Perancangan dan Analisa	17
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.4 Studi Literatur.....	18
3.5 Pengumpulan Data	18
3.6 Pengolahan Data	19

3.7 Perancangan Alat	19
3.8 Uji Coba Animasi Alat	20
3.9 Pengujian Data	20
3.10 Analisa Data.....	20
3.11 Pembahasan	21
3.12 Kesimpulan	21
3.13 Saran	21
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Rancangan PLTGL	22
4.2 Analisa Masalah.....	22
4.3 Daftar Tuntutan	23
4.4 Hasil Rancangan PLTGL.....	23
4.4.1 Pelampung	24
4.4.2 Tuas Pelampung	24
4.4.3 Penyangga	25
4.4.4 <i>Link</i>	26
4.4.5 <i>Rack</i>	27
4.4.6 <i>Gear</i>	28
4.4.7 <i>Ratchet</i>	29
4.4.8 Poros.....	30
4.4.9 <i>Fly Wheel</i>	30
4.4.10 <i>V Belt</i>	31
4.4.11 Motor	31
4.5 Data Gelombang Air Laut	32
4.6 Pengolahan Data	33
4.6.1 Frekuensi Gelombang Air Laut di Pantai Brikat.....	33
4.6.2 Kecepatan Angular PLTGL Dengan <i>Solidworks</i>	34
4.6.3 Mengkonversi derajat/ <i>second</i> Ke radian/ <i>second</i>	30
4.8.4 Putaran Rancangan PLTGL	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 PLTGL	5
Gambar 2.2 Gelombang Laut.....	7
Gambar 2.3 <i>Bearing</i>	7
Gambar 2.4 <i>Fly Wheel</i>	9
Gambar 2.5 Hasil Rancangan Dengan <i>Solidworks</i>	12
Gambar 2.6 Gerakan Rotasi	14
Gambar 4.1 Rancangan PLTGL.....	24
Gambar 4.2 Pelampung	24
Gambar 4.3 Tuas Pelampung	25
Gambar 4.4 <i>Penyangga</i>	25
Gambar 4.5 <i>link</i>	26
Gambar 4.6 Sistem <i>Link</i>	27
Gambar 4.7 <i>Rack</i>	28
Gambar 4.8 <i>Gear</i>	28
Gambar 4.9 <i>Ratchet</i>	28
Gambar 4.10 Poros.....	29
Gambar 4.11 <i>Fly Wheel</i> PLTGL	30
Gambar 4.12 <i>V-Belt</i> PLTGL	30
Gambar 4.13 Motor	31
Gambar 4.14 Titik Ujung Poros untuk Mencari Kecepatan Angular.....	31
Gambar 4.15 <i>Motion Study</i>	34
Gambar 4.16 <i>Motion Analysis</i>	35
Gambar 4.17 <i>Motion Analysis Spring Data</i>	35
Gambar 4.18 <i>Motion Analysis Solid Contact</i>	35
Gambar 4.19 <i>Motion Analysis Gravitasi Data</i>	36
Gambar 4.20 <i>Motion Analysis Motor Data</i>	36
Gambar 4.21 <i>Calculate Icon</i>	37
Gambar 4.22 <i>Motion Analysis</i> Titik Kecepatan Angular	37
Gambar 4.23 Grafik kec angular tinggi gelombang 0,285 m.....	38
Gambar 4.24 Grafik hubungan kecepatan angular dengan putaran	42
Gambar 4.25 Grafik pengaruh tinggi dan periode terhadap putaran.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Ketinggian dan Periode Gelombang Air Laut	31
Tabel 4.2 Data Frekuensi dari Gelombang Air Laut	32
Tabel 4.3 Hasil Analisa Kecepatan Angular (ω)	37
Tabel 4.4 Hasil Analisa Kecepatan Angular	39
Tabel 4.5 Data Hasil Putaran dari Analisa Data	40

