

**STUDI PENGARUH TINGGI GELOMBANG LAUT TERHADAP OUTPUT
DAYA PADA PERANGKAT KONVERTER ENERGI GELOMBANG (KEG)
AKIBAT GERAK PITCHING DENGAN KOSNTANTA PEGAS 980 N/m**



DIMAS SUHARTO
NIM: 41320010005
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH TINGGI GELOMBANG LAUT TERHADAP OUTPUT
DAYA PADA PERANGKAT KONVERTER ENERGI GELOMBANG (KEG)
AKIBAT GERAK PITCHING DENGAN KOSNTANTA PEGAS 980 N/m**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Dimas Suharto
Nim : 41320010005
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Dimas Suharto
NIM : 41320010005
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Studi Pengaruh Tinggi Gelombang Laut Terhadap Output Daya Pada Perangkat Konverter Energi Gelombang (KEG) Akibat Gerak Pitching Dengan Konstanta Pegas 980 N/m

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Subekti, S.T.,M.T
NIDN : 0323117303

(Subekti)

Ketua Penguji : Gilang Awan Yudhistira, S.T.,M.T
NIDN : 0320029602

(Gilang)

Anggota Penguji : Dafit Feriyanto, S.T, M.Eng., Ph.D
NIDN : 0310029004

(Dafit)

Jakarta, 24 Juni 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT
NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi



Dr.Eng. Imam Hidayat, ST., MT.
NIDN : 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dimas Suharto

Nim : 41320010005

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : STUDI PENGARUH TINGGI GELOMBANG LAUT TERHADAP OUTPUT DAYA PADA PERANGKAT KONVERER ENERGI GELOMBANG (KEG) AKIBAT GERAK PITCHING DENGAN KOSNTANTA PEGAS 980 N/m

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 24 Juni 2024



Dimas Suharto

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat anugrah dan tuntunannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“STUDI PENGARUH TINGGI GELOMBANG TERHADAP OUTPUT DAYA PADA PERANGKAT KONVERTER ENERGI GELOMBANG LAUT (KEG) AKIBAT GERAK PITCHING DENGAN KOSNTANTA PEGAS 980 N/m”** dengan begitu baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Dalam Proses ini Penulis menyadari bahwa ada keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan skripsi ini. dalam proses penulisan skripsi ini penulis memperoleh bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat selesai walaupun masih terdapat beberapa kekurangan dan keterbatasan dari penulis sendiri. Maka penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah selaku Rektor Universitas Mercu Buana,
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana,
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, MT selaku Kepala Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta,
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST, MT selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana Kranggan,
5. Bapak Subekti, ST., MT selaku Dosen pembimbing dalam penulisan Laporan Tugas Akhir,
6. Bapak Dr. Abdul Hamid, B.Eng., M.Eng. yang sudah mengarahkan dan membimbing dalam Proyek ini,
7. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Tata Suharta dan Ibu Parti, serta kakak saya Puji Rahayu yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan do'a,

8. Rekan-rekan projek TA PERANGKAT KEG yang selalu berjuang untuk keberhasilan alat uji coba perangkat Konverter Energi Gelombang dan selalu memberikan dukungan dalam segala bentuk dalam penyelesaian Tugas Akhir.
9. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin angkatan 2020 Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak disebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis.

Jakarta, 24 Juni 2024



Dimas Suharto



ABSTRAK

Energi memainkan peran yang sangat penting dalam kualitas hidup yang baik. Berbagai jenis pergerakan dan aktivitas yang kita lakukan sebagai manusia membutuhkan kehadiran energi setiap hari. Pemanfaatan energi terbarukan melalui pengembangan sumber daya alam di Indonesia dinilai merupakan cara yang tepat untuk memperkuat ketahanan bangsa dan meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya. Salah satu penghasil energi adalah Konverter energi gelombang (KEG). Konverter energi gelombang merupakan suatu alat pembangkitan energi listrik dengan menggunakan putaran solenoid pada generator, karena adanya pergerakan naik turun suatu rantai melalui ponton yang di pengaruhi oleh gelombang laut. Pergerakan gelombang ke atas dan ke bawah merupakan unsur yang menghasilkan energi. Oleh sebab itu pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai pengaruh konstanta pegas 980 N/m terhadap gelombang laut dengan menggunakan generator *planetary* dan *non planetary*. Dari hasil eksperimen terhadap kinerja gerak pitching mesin Konverter Energi Gelombang, berdasarkan hasil data yang telah di dapat maka dapat disimpulkan pada analisis potensi energi identifikasi data laut, tegangan Volt yang dihasilkan tanpa planetary dengan nilai terendah sebesar 0,43 V dan tertinggi sebesar 4,2 V. Hasil nilai terendah RPM sebesar 78,18 RPM dan hasil tertinggi sebesar 91,45 RPM. Hasil nilai terendah Ampere sebesar 0,021 A dan hasil tertinggi sebesar 0,043 A. Sedangkan hasil pada analisis potensial energi identifikasi data laut dengan generator planetary menghasilkan tegangan Volt terendah sebesar 58,5 V dan tertinggi sebesar 168,36 V. Hasil nilai terendah RPM sebesar 78,18 RPM dan hasil nilai tertinggi sebesar 91,45 RPM. Hasil nilai terendah Ampere sebesar 1,93 A dan hasil tertinggi sebesar 14,01 A.

Kata kunci: Perangkat *KEG*; *Pitching*; azas getaran paksa; gelombang laut; konstanta pegas

MERCU BUANA

**STUDY OF THE EFFECT OF WAVES HIGH ON THE POWER OUTPUT OF
THE WAVES ENERGY CONVERTER DEVICE (KEG) AGAINST PITCHING
MOTION WITH A PEGAS COSNTANTA of 980 N/m**

ABSTRACT

Energy plays a very important role in maintaining a good quality of life. Various types of movements and activities that we, as humans, perform daily require the presence of energy. Using renewable energy through the development of natural resources in Indonesia is considered an appropriate way to strengthen national resilience and improve the welfare of its people. One of the energy generators is the Wave Energy Converter (WEC). The Wave Energy Converter is a device that generates electrical energy using the rotation of a solenoid in a generator, driven by the up-and-down movement of a chain through a pontoon. The vertical movement of waves is the element that generates energy. Therefore, this paper analyzes the effect of the spring constant on ocean waves. This research was conducted using both planetary and non-planetary methods. From the experimental results on the pitching motion performance of the Wave Energy Converter machine, based on the research objectives, it can be concluded that in the analysis of potential energy and sea data identification, the power without planetary gear is 0.43 Volts and the highest is 4.2 Volts. The minimum RPM value is 78.18 RPM, and the maximum is 91.45 RPM. The minimum current value is 0.021 Amps, and the maximum is 0.043 Amps. In analyzing potential energy and sea data identification with planetary gear, the power is 58.5 Volts and the highest is 168.36 Volts. The minimum RPM value is 78.18 RPM, and the maximum is 91.45 RPM. The minimum current value is 1.93 Amps, and the maximum is 14.01 Amps.

Keywords: KEG device; Pitching; forced vibration principle; wave sea; spring constant

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNAYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 <i>WAVE ENERGY CONVERTER (WEC)</i>	9
2.3 KONSTANTA PEGAS	10
2.4 <i>PLANETARY GEAR</i>	10
2.4.1 Fungsi Planetary Gear	11
2.4.2 Komponen Planetary Gear	11
2.5 PERBANDINGAN <i>NON PLANETARY</i> DAN <i>USE PLANETARY</i>	13
2.5.1 Non Planetary	13
2.5.2 Use Planetary	13

2.6 <i>PITCHING</i>	14
2.7 PLTGL (Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut)	15
2.8 GELOMBANG LAUT	16
BAB III METODOLOGI	18
3.1 DIAGRAM ALIR	18
3.2 ALAT DAN BAHAN	20
3.3 METODE PENELITIAN	25
3.4 PROSEDUR PENELITIAN	26
3.5 PROSES LANGKAH-LANGKAH PENGAMBILAN DATA	26
3.5.1 Pengukuran Kostanta Pegas	26
3.5.2 Pengukuran Kecepatan Angin	27
3.5.3 Pengukuran Besaran Tegangan dan Arus	27
3.6 Tabel Hasil Pengambilan Data	28
3.6.1 Perhitungan Energi Power Take Off	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 HASIL EKSPERIMEN KINERJA MESIN KEG	33
4.2 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.2.1 DATA HASIL RATA-RATA EKSPERIMEN DI LAUT	35
4.3 PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	37
BAB V	41
PENUTUP	41
5.1 KESIMPULAN	41
5.2 SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Planetary Gear	11
Gambar 2. 2 Sistem Olah Gerak <i>Pitching</i>	15
Gambar 2. 3 Pergerakan Air Laut	16
Gambar 2.4 Gaya yang bekerja pada Ponton	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir	18
Gambar 3. 2 Konvereter Energi Gelombang	22
Gambar 3. 3 Gearbox	22
Gambar 3. 4 Generator	23
Gambar 3. 5 Phonton <i>H-Beam</i>	29
Gambar 3. 6 Pegas	23
Gambar 3. 7 Anemometer	24
Gambar 3. 8 Multimeter	24
Gambar 3. 9 <i>Planetary Gear</i>	25
Gambar 3. 10 Pengukuran Konstanta pegas	27
Gambar 3. 11 Pengukuran Kecepatan Angin	27
Gambar 3. 12 Pengukuran Besaran Tegangan Arus	34
Gambar 4. 1 Mesin Konverter Energi Gelombang	35
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan <i>Planetary dan Non Planetary</i>	37
Gambar 4. 5 Grafik Arus <i>Non Planetary</i>	38
Gambar 4. 6 Grafik Daya <i>Planetary</i>	39
Gambar 4. 7 Grafik Daya <i>Non Planetary</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Alat Dan Bahan	20
Tabel 3.2 Hasil Tegangan V (<i>Volt</i>) Experimen Laut	28
Tabel 3.3 Hasil Arus (<i>Ampere</i>) Eksperimen Laut	29
Tabel 3.4 Hasil Rpm Eksperimen Laut	29
Tabel 4.1 Data Analisis <i>Use Planetary</i>	35
Tabel 4.2 Data Analisis <i>non planetary</i>	35
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Nilai Pto <i>Planetary</i>	36
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Niali Pto <i>Non Planetary</i>	36



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
PLTGL	Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut
KEG	Konverter Energi Gelombang
WEC	<i>Wave Energy Converter</i>
RPM	Roda Putaran Mesin

