

LAPORAN TUGAS AKHIR

**EKSPERIMEN KINERJA PERANGKAT KEG GERAK HEAVING
DENGAN BEBAN MASSA 30 KG**



HARRICO
NIM: 41321110002

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

EKSPERIMEN KINERJA PERANGKAT KEG GERAK HEAVING
DENGAN BEBAN MASSA 30 KG



Disusun Oleh :

Nama : Harrico
NIM : 41321110002
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
Juni 2023

HALAMAN PENGESAHAN

EKSPERIMEN KINERJA PERANGKAT KEG GERAK HEAVING DENGAN BEBAN MASSA 30 KG

Disusun Oleh :

Nama : Harrico
NIM : 41321110002
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

Telah dipertahankan di depan penguji

Pembimbing TA



(Abdul Hamid, Dr. B.Eng., M. Eng.)

NIK/NIP.

Penguji Sidang II



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIK/NIP. 118690617

Penguji Sidang I



(Subekti, ST, MT)

NIK/NIP. 217730018

Penguji Sidang III

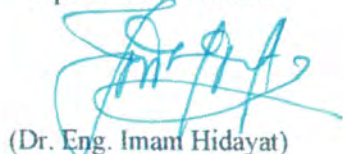


(Dadang Suhendra Permana, Ir, M.Si)

NIK/NIP. DTT020007

Mengetahui,


Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat)

NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)

NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Harrico
NIM : 41321110002
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : EKSPERIMEN KINERJA PERANGKAT KEG GERAK
HEAVING DENGAN BEBAN MASSA 30 KG

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juni 2023



(Harrico)

PENGHARGAAN

Puji syukur kehadiran TUHAN YME, atas rahmat dan karunia-nya, sehingga tugas akhir dengan judul EKSPERIMEN KINERJA PERANGKAT KEG GERAK HEAVING DENGAN BEBAN MASSA 30 KG dalam rangka untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana teknik. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas oleh bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
2. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T., selaku Sekretaris Program Studi dan Kordinator TA Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
3. Bapak Abdul Hamid, Dr. B.Eng., M. Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Kedua orang tua penulis Bapak Hardja Gunawan dan Ibu Siti Suprapti, yang selalu Mendoakan dan mendukung Penulis dalam setiap langkah dan perbuatan dengan tulus hati.
5. Tim *WEC*, yang senantiasa selalu bekerja keras untuk membuat dan mensukseskan project mesin KEG.
6. Teman-teman dan Rekan Penulis yang senantiasa selalu memberikan dukungan dalam segala bentuk dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 10 Juni 2023

(Harrico)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	2
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. KONVERTER ENERGI GELOMBANG	8
2.3. <i>SEAKEEPING</i>	8
2.4. GELOMBANG AIR LAUT	9
2.5. GETARAN PAKSA TEREDAM	10
2.6. GELOMBANG LAUT TERHADAP GERAK PONTON	11
2.7. ENERGI GELOMBANG PADA AIR LAUT	13
2.8. KONSTANTA PEGAS	14
2.9. ENERGI MEKANIK SPRING	14
2.10. EFISIENSI MESIN KONVERTER ENERGI GELOMBANG	15

BAB III	METODOLOGI	16
3.1.	DIAGRAM ALIR	16
3.2.	ALAT DAN BAHAN	19
3.3.	PRINSIP KERJA MESIN KEG	23
3.4.	PROSEDUR PENGAMBILAN DATA EKSPERIMEN MESIN KEG	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1.	HASIL EKSPERIMEN LAPANGAN KINERJA MESIN KEG	27
4.2.	HASIL PENGAMBILAN DATA	27
	4.2.1. Perhitungan Konstanta Pegas	27
	4.2.2. Hasil Pengambilan Data Pada Waktu Pagi	28
	4.2.3. Hasil Pengambilan Data Pada Waktu Siang	30
	4.2.4. Hasil Pengambilan Data Pada Waktu Sore	32
	4.2.5. Hasil Data Rata – Rata Seluruh Eksperimen Mesin KEG	35
4.3.	ANALISIS DATA MESIN KEG	36
	4.3.1. Perhitungan Daya <i>PTO</i> dan Energi <i>PTO</i>	36
	4.3.2. Hasil Perhitungan Energi Gelombang Air Laut	37
	4.3.3. Hasil Perhitungan Efisiensi Mesin KEG	38
4.4.	PEMBAHASAN DAN HASIL PERHITUNGAN EKSPERIMEN MESIN KEG	39
	4.4.1. Tinggi Gelombang Air Laut Terhadap Tegangan Listrik	39
	4.4.2. Tinggi Gelombang Air Laut Terhadap Arus Listrik	40
	4.4.3. Tinggi Gelombang Air Laut Terhadap Energi <i>PTO</i>	41
	4.4.4. Tinggi Gelombang Air Laut Terhadap Energi Gelombang laut	42
	4.4.5. Tinggi Gelombang Air Laut Terhadap Efisiensi Mesin KEG	42
BAB V	PENUTUP	
5.1.	KESIMPULAN	44
5.2.	SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Berbagai Bentuk <i>WEC</i> yang ada di Dunia	8
Gambar 2.2. Macam – Macam Gerak Ponton	9
Gambar 2.3. Pergerakan Air Laut	10
Gambar 2.4. Bentuk Gelombang Air Laut	11
Gambar 2.5. <i>Azas Damped Forced Vibration System</i> pada Gerak <i>Heaving</i>	12
Gambar 2.6. Struktur Mekanisme Kerja KEG Gerak <i>Heaving</i>	13
Gambar 2.7. Energi Gelombang Pada Air Laut	14
Gambar 3.1 Diagram Alir	16
Gambar 3.2 <i>Prototype</i> Struktur <i>Wave Energy Converter</i>	19
Gambar 3.3. <i>Gearbox</i>	19
Gambar 3.4. <i>Generator</i>	20
Gambar 3.5. Penggaris	21
Gambar 3.6. Ponton	21
Gambar 3.7. Multimeter	22
Gambar 3.8. Anemometer	22
Gambar 3.9. Prinsip Kerja Mesin KEG	23
Gambar 3.10. Pengukuran Pegas Pada Mesin KEG	24
Gambar 3.11. Pengukuran Kecepatan Angin Laut	24
Gambar 3.12. Pengukuran Nilai Tinggi Gelombang Air Laut	24
Gambar 3.13. Pengukuran Keluaran Generator DC	25
Gambar 4.1. Grafik Ketinggian Gelombang Air Laut Terhadap Tegangan Listrik	46
Gambar 4.2. Grafik Ketinggian Gelombang Air Laut Terhadap Arus Listrik	47
Gambar 4.3. Grafik Ketinggian Gelombang Air Laut Terhadap Energi <i>PTO</i>	47
Gambar 4.4. Grafik Ketinggian Gelombang Air Laut Terhadap Energi gelombang	48
Gambar 4.3. Grafik Ketinggian Gelombang Air Laut Terhadap Energi <i>PTO</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1. Data Hasil Eksperimen Pertama	27
Tabel 4.2. Data Hasil Eksperimen Kedua	28
Tabel 4.3. Data Hasil Eksperimen Ketiga	28
Tabel 4.4. Data Hasil Eksperimen Keempat	29
Tabel 4.5. Data Hasil Eksperimen Kelima	30
Tabel 4.6. Data Hasil Eksperimen Ketiga	31
Tabel 4.7. Data Hasil Eksperimen Ketujuh	32
Tabel 4.8. Data Hasil Eksperimen Kedelapan	33
Tabel 4.9. Data Hasil Eksperimen Kesembilan	33
Tabel 4.10. Data Hasil Rata – Rata Pengujian Mesin KEG	34
Tabel 4.11. Data Hasil Perhitungan Energi <i>PTO</i>	38
Tabel 4.12. Data Hasil Perhitungan Energi Gelombang	42



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
E_P	Energi Potensial Pegas (J)
E_M	Energi Mekanik
E_K	Energi Kinetik
λ	Panjang gelombang (m)
H	Tinggi Gelombang (m)
v	Kecepatan gelombang (m/sec)
g	Percepatan Gravitasi (m/sec)
ρ	Berat jenis Air
b	Lebar Ponton
m_p	Massa ponton
m_a	<i>Virtual added mas</i>
k	Konstanta pegas
c	Konsanta damping
F_w	<i>Wave exciting force</i>
x	<i>Regangan/kompres</i>
t	Waktu
P	Daya
E_w	<i>Energi Gelombang</i>

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
KEG	Konverter Energi Gelomabang
OWC	<i>Oscillating Water Column</i>
WEC	<i>Wave Energy Converter</i>

