

**DESAIN PONTON PADA MESIN KONVERTER ENERGI GELOMBANG
(KEG) OLAH GERAK *HEAVING* DENGAN METODE *VDI 2222***



VICKY ARIYANTO
NIM: 41318320035

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

DESAIN PONTON PADA MESIN KONVERTER ENERGI GELOMBANG (KEG)
OLAH GERAK *HEAVING* DENGAN METODE *VDI 2222*



Disusun oleh:

Nama : Vicky Ariyanto
NIM : 41318320035
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
DESEMBER 2022

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN PONTON SEBAGAI MESIN KONVERTER ENERGI GELOMBANG (KEG) OLAH GERAK *HEAVING* DENGAN METODE *VDI 2222*

Disusun oleh:

Nama : Vicky Ariyanto
NIM : 41318320035
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 10 Desember 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

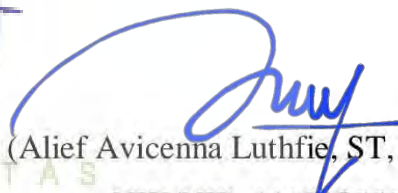
Penguji Sidang I



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

NIK/NIP: 616460096

Penguji Sidang II



(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

NIK/NIP. 116910555

Penguji Sidang III



(Sagir Alva, Ph.D)

NIK/NIP: 116770512



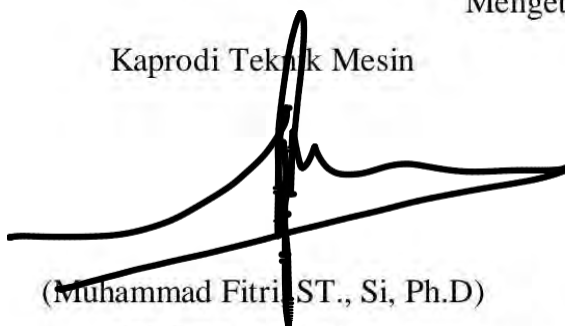
(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si)

NIK/NIP: 119800641

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA



(Muhammad Fitri, ST., Si, Ph.D)

NIK/NIP. 1013126901



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

NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Vicky Ariyanto

NIM : 41318320035

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Desain Ponton pada Mesin Konverter Energi Gelombang
(KEG) Olah Gerak *Heaving* dengan Metode *VDI 2222*

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 Desember 2022



(Vicky Ariyanto)

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “*Desain Ponton pada Mesin Konverter Energi Gelombang (KEG) Olah Gerak Heaving dengan Metode VDI 2222*” dalam rangka untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas oleh bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Andriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Dr. Muhamad Fitri, Ph.D, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
4. Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin.
5. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku koridinator TA.
6. Abdul Hamid, Dr. B.Eng., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan
7. Kedua orang tua tercinta dan teristimewa bapak dan almh Ibu yang selalu mendukung, memotivasi dan tak henti memanjatkan do'a kepada anaknya dengan penuh kasih sayang.
8. Teman-teman project TA MKEG yang selalu berjuang untuk keberhasilan alat uji coba mesin Konverter Energi Gelombang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan. Namun, penulis berharap semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat memenuhi persyaratan wajib untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dan semoga penulisan ini memberi manfaat bagi berbagai pihak.

Jakarta, 10 Desember 2022


(Vicky Ariyanto)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	4
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2. GELOMBANG LAUT	10
2.2.1. Penyebab Gelombang Laut	11
2.2.2. Manfaat Gelombang Laut	12
2.2.3. Macam – macam Gelombang Laut	12
2.3. OLAH GERAK GELOMBANG	13
2.4. PONTON	15
2.5. PERANCANGAN PONTON	17

2.5.1. Perancangan Ponton	17
2.5.2. Perbandingan Luas Permukaan Ponton	19
2.5.3. Perancangan Ponton Platform Drum Plastik	21
2.6. ANALISIS PERANCANGAN <i>VDI 2222</i>	22
2.7. PEMBUATAN KONSEP	23
2.7.1. Alternatif Konsep Rancangan	24
2.7.2. Daftar Permintaan	27
2.7.3. Penilaian Alternatif Fungsi Kombinasi	27
2.7.4. Konsep Rancangan	29
2.7.5. Penguraian Fungsi	29
2.7.6. Merancang	29
2.7.7. Penyelesaian	29
BAB III METODOLOGI	33
3.1. DIAGRAM ALIR PERANCANGAN PONTON	33
3.2. ALAT DAN BAHAN	34
3.3. STRUKTUR FUNGSI	35
3.4. ANALISA PONTON TIPE H <i>BEAM</i> METODE <i>VDI 2222</i>	35
3.4.1. Klarifikasi Perancangan	36
3.4.2. Abstraksi	34
3.4.3. Proses Rancangan	37
3.4.4. Tahap Penelitian	38
3.4.5. Pengumpulan Data	38
3.5. LANGKAH KERJA <i>VDI 2222</i>	39
3.5.1. Analisis Kebutuhan	39
3.5.2. Evaluasi Konsep	39
3.5.3. Penilaian Alternatif Fungsi Keseluruhan	41

3.5.4. Perancangan dan Pembuatan Komponen Ponton	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. HASIL PENILAIAN RANCANGAN METODE <i>VDI 2222</i>	52
4.2. HASIL DESAIN	52
4.3. PEMILIHAN KEDALAMAN LAUT	54
4.4. HASIL PENGAMATAN PERGERAKAN PONTON	54
BAB V PENUTUP	55
5.1. KESIMPULAN	55
5.2. SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sketsa Profil Gelombang Linier	12
Gambar 2.2. Sketsa Profil Gelombang Non-Linier	13
Gambar 2.3. Arah Gerakan Rotasi pada Gelombang	13
Gambar 2.4. Arah Gerakan Translasi pada Gelombang	14
Gambar 2.5. Olah Gerak Heaving	15
Gambar 2.6. Ilustrasi Kestabilan Benda yang Terapung	16
Gambar 2.7. Olah Gerak <i>Heaving</i>	16
Gambar 2.8. <i>Wave Energy Converter, Wave Parameters and Wave Transmission</i>	16
Gambar 2.9. Desain Rancangan Ponton Tipe U Beam	19
Gambar 2.10. Perbandingan Massa Berat Benda dan Massa Jenis Air	21
Gambar 2.11. Bangunan Apung dengan Platform Drum Plastik	22
Gambar 2.12. Diagram VDI 2222	28
Gambar 2.13. Diagram Black-box MKEG Sumbu Vertikal	28
Gambar 3.1. Diagram Alir Perancangan Ponton	30
Gambar 3.2. Alat dan Bahan	32
Gambar 3.3. Sketsa Perancangan Ponton pada <i>Solidworks</i>	47
Gambar 3.4. Bambu Pondasi Ponton	48
Gambar 3.5. Perakitan Ponton Tipe H <i>Beam</i>	49
Gambar 3.6. Pemasangan Bangunan Ponton	49
Gambar 4.1. Hasil Desain Ponton Tipe H <i>Beam</i>	52
Gambar 4.2. Aksi Reaksi pada Ponton	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2. Perbandingan Perhitungan Luas Permukaan Bangun Ruang	20
Tabel 2.3. Perbandingan Jenis	24
Tabel 2.4. Daftar Permintaan Ponton	27
Tabel 2.5. Kriteria Evaluasi Daftar	29
Tabel 2.6. Kriteria Penilaian	29
Tabel 2.5. Kriteria Evaluasi Daftar	29
Tabel 3.1. Alat dan Bahan	31
Tabel 3.2. Kelebihan dan Kekurangan Drum Plastik	33
Tabel 3.3. Tabel Klarifikasi Rancangan	34
Tabel 3.4. Abstraksi	35
Tabel 3.5. Diagram Morfologi Ponton	37
Tabel 3.6. Skala dalam Proses Evaluasi Variasi Rancangan	39
Tabel 3.7. Penilaian Teknis	42
Tabel 3.8. Penilaian Ekonomis	42
Tabel 3.9. Bobot Kriteria	43
Tabel 3.10. Tabel Hasil Morfologi	44
Tabel 3.11. Kriteria Konsep Ponton tipe H Beam	45
Tabel 3.12. Alternatif Desain Ponton	46

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
V	Varian
Mg	Massa Gelombang
w	Lebar gelombang
m	Massa
g	Gaya gravitasi
x	Nilai simpangan pegas
t	Waktu simpangan
v	<i>Volt</i>
W	<i>Weight</i> atau berat



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
KEG	Konverter Energi Gelombang
VDI	<i>Verein Deutsche Ingenieuer</i>
SPL	Suhu Permukaan Laut
WEC	<i>Wave Energy Converter</i>
AFK	Alternatif Fungsi Kombinasi

