

**Perancangan Mesin *Open Flame Rock and Roll Rotational Molding*
untuk Produksi Pelampung *Weather Buoy* tipe 3YG-PS2400 di PT
Triwayji Internasional**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Muhammad Hijrah Iqbal Maulana

216421015



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Perancangan Mesin *Open Flame Rock and Roll Rotational Molding* untuk
Produksi Pelampung *Weather Buoy* tipe PS-2400 di PT TRI Tri Wayji
Internasioal**

Oleh:

Muhammad Hijrah Iqbal Maulana
216421015

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 6 September, 2023

Disetujui,

Pembimbing I

Dadan Hervada Wigenaputra, S.T., M.T.
196206141989031002

Disahkan,

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Ismet P. Ilyas, BSMET.,
M.Eng.Sc., Ph.D.
196006031992011001

Dinny Indrian, S.Tr.,
M.T.
199201062018032001

Suseno, S.T., M.T.
196812311993031014

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Muhammad Hijrah Iqbal Maulana
NIM	:	216421015
Jurusan	:	Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Perancangan <i>Mesin Open Flame Rock and Roll Rotational Molding</i> untuk Produksi <i>Weather Buoy</i> tipe 3YG-2400 di Triwayji Internasional

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 21–Agustus– 2023
Yang Menyatakan,

Muhammad Hijrah Iqbal Maulana
NIM 216421015

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Hijrah Iqbal Maulana
NIM : 216421015
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan *Mesin Open Flame Rock and Roll Rotational Molding* untuk Produksi *Weather Buoy* tipe 3YG-2400 di PT Triwayji Internasional

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 21–Agustus– 2023
Yang Menyatakan,

Muhamamad Hijrah Iqbal Maulana
NIM 216421015

MOTO PRIBADI

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: Perancangan *Mesin Open Flame Rock and Roll Rotational Molding* untuk Produksi *Weather Buoy* tipe 3YG-2400 di PT Triwayji Internasional

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Perancangan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Muhammad Nurdin, S.T., M.A.B.
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan, Bapak Bustami Ibrahim, S.ST., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur dan selaku penguji tugas akhir, Ibu Dinny Indrian, S.Tr., M.T.
4. Pembimbing tugas akhir Bapak Dadan Heryada Wigenaputra, S.T., M.T. yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Penguji sidang tugas akhir Bapak Ismet P. Ilyas, BSMET., M.Eng.Sc., Pd.D dan bapak SUSENO S.T., M.T.

6. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu (Almarhumah) Yelli Nendini dan Bapak Yul Maulana Nasution yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Untuk kaka penulis Nadhira Rhamdania yang memberikan doa, motivasi dan pengorbanannya baik secara langsung maupun tidak langsung.
8. Untuk keluarga besar yang memberikan selalu memberikan dukungannya.
9. Untuk Sarah Amalia Ahmad yang selalu memberikan support dan dukungan baik materi maupun moril.
10. untuk rekan seperjuangan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Seluruh rekan DEC 2016 yang telah menemani masa perkuliahan penulis.
12. Semua pihak lain yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi dari segi moril, moral, dan materi baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2023

Muhammad Hijrah Iqbal Maulana

ABSTRAK

Upaya mendukung kegiatan yang terjadi di perairan Indonesia yang semakin tidak terprediksi diperlukan peralatan pemantauan kondisi permukaan air laut yang juga dapat berfungsi sebagai sistem peringatan dini. Salah satu alat pemantau laut yang sudah memiliki standar adalah *weather buoy*. Dalam hal ini, PT Triwayji Internasional berencana untuk memproduksi pelampung *weather buoy* dengan model 3YG-PS2400. Pelampung merupakan komponen utama dari *weather buoy* berfungsi sebagai media apung untuk menyangga sensor dan catu daya. Penelitian ini difokuskan pada perancangan mesin untuk produksi pelampung pada *weather buoy* dengan mengadopsi metode *rotational molding* menggunakan jenis mesin *open flame rock and roll*. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan produk dengan ukuran besar dan bentuk kompleks. Sebagai acuan untuk tahapan proses perancangan maka digunakan metodologi perancangan VDI 2222. Parameter rancangan disesuaikan dengan daftar tuntutan yang dihasilkan dari kondisi yang dibutuhkan ketika proses pencetakan. Sementara untuk pembuatan model rancangan dan validasi kekuatan komponen kritis menggunakan *software Solidworks*. Setelah dilakukan perhitungan dan analisis terhadap mesin hasil rancangan, dihasilkan mesin *open flame rock and roll* untuk produksi pelampung *weather buoy*. Selain itu, dari hasil validasi menunjukkan bahwa konstruksi mesin tersebut dikatakan aman. Dari proses perancangan yang sudah dilakukan menghasilkan rancangan mesin *open flame rock and roll* untuk memproduksi pelampung *weather buoy* dengan model 3YG-PS2400.

Kata kunci: Weather Buoy, Pelampung, Rotational Molding, Open Flame Rock and Roll, VDI 2222.

ABSTRACT

Efforts to support activities that occur in Indonesian waters which are increasingly unpredictable require monitoring equipment for sea level conditions which can also function as an early warning system, One of the standardized marine monitoring tools is the Weather buoy. In this case, PT Triwayji International plans to produce weather buoy buoys with model 3YG-PS2400. The buoy is the Weather buoy's main component, which functions as a floating medium to support sensors and power supplies. This research focuses on designing a machine for producing buoys on weather buoys by adopting the rotational molding method using the open flame rock and roll machine. This method was chosen because it can produce products with large sizes and complex shapes. As a reference for the design process stages, the VDI 2222 design methodology was used. The design parameters are adjusted to the list of demands generated from the conditions required during the molding process. Meanwhile, the design modeling and strength validation of critical components used Solidworks software. After calculating and analyzing the designed machine, an open flame rock and roll machine for weather buoy production was produced. In addition, the validation results show that the construction of the machine is said to be safe. From the design process that has been carried out, it produces an open flame rock and roll machine design for producing weather buoy buoys with the 3YG-PS2400 model.

Keywords: Weather Buoy, Buoy , Rotational Molding, Open Flame Rock and Roll, VDI 2222.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-4
I.3 Batasan Masalah.....	I-4
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-4
I.5 Metode Penyelesaian Masalah	I-5
I.6 Sistematika Penulisan.....	I-5
II BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
II.1 Dasar Teori <i>Rotational Molding</i>	II-1
II.1.1 Definisi Rotational Molding [2].....	II-1
II.1.2 Klarifikasi Rotational Molding [1].....	II-2
II.1.3 Prinsip Kerja Rotational Molding [2]	II-4
II.2 Mesin <i>Open Flame Rock and Roll</i> [2].....	II-6
II.2.1 Nama dan fungsi komponen Open Flame Rock and Roll.....	II-7
II.2.2 Rasio Kecepatan Cetakan.....	II-8
II.3 Material Cetakan	II-9
II.4 Tinjauan Produk	II-11
II.4.1 Weather Buoy.....	II-11
II.4.2 Pelampung / Buoy Floation.....	II-12
II.4.3 Material Pelampung	II-12
II.5 Metode Perancangan VDI 2222	II-18
II.5.1 Merencana	II-19

II.5.2	Mengkonsep Desain	II-20
II.5.3	Perancangan Bentuk.....	II-21
II.5.4	Detail Desain.....	II-21
II.6	Metode Penilaian.....	II-21
II.7	Motor Induksi	II-22
II.8	Elemen Mesin.....	II-22
II.8.1	Perancangan Poros	II-22
II.8.2	Rantai dan Sproket	II-25
II.8.3	Bantalan Bearing.....	II-26
II.8.4	Burner.....	II-27
II.9	Elemen Pengikat.....	II-28
II.9.1	Pengelasan.....	II-28
II.9.2	Sambungan Baut	II-29
II.10	Metode Elemen Hingga	II-29
II.10.1	<i>Preliminary analysis</i>	II-30
II.10.2	<i>Pre-Processing</i>	II-30
II.10.3	<i>Solving Problem</i>	II-32
II.10.4	Post Processing.....	II-32
III	BAB III PROSES PERANCANGAN.....	III-33
III.1	Klarifikasi tugas	III-34
III.1.1	Memperjelas tugas	III-34
III.1.2	Menguraikan spesifikasi.....	III-36
III.2	Konsep Desain	III-37
III.2.1	Identifikasi masalah penting	III-37
III.2.2	Menentukan Struktur Fungsi.....	III-38
III.2.3	Alternatif Fungsi Bagian.....	III-40
III.2.4	Kotak Morfologi	III-43
III.2.5	Variasi Konsep	III-44
III.3	Penilaian Variasi Konsep Kombinasi	III-47
III.4	Keputusan	III-48
III.5	Kontrol Temperatur Pemanasan	III-49
III.6	Pembuatan Draft Rancangan dan Gambar Kerja.....	III-53
IV	BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS RANCANGAN.....	IV-54
IV.1	Alur Proses Produksi dan Waktu yang dibutuhkan (<i>Cycle Time</i>) .IV-55	
IV.2	Penentuan Rasio Kecepatan Cetakan.....	IV-55
IV.3	Perhitungan Daya Motor Pemutar	IV-56

IV.3.1	Menentukan momen inersia untuk cetakan.....	IV-56
IV.3.2	Menentukan percepatan sudut.....	IV-57
IV.3.3	Menghitung Kebutuhan torsi	IV-57
IV.4	Perhitungan Rantai dan Sproket	IV-59
IV.4.1	Penentuan Tipe Rantai	IV-59
IV.4.2	Penentuan Jumlah Gigi Sproket.....	IV-59
IV.4.3	Perhitungan Mata Rantai Rencana	IV-60
IV.4.4	Perhitungan Jarak Antar Poros Sebenarnya	IV-60
IV.4.5	Perhitungan Gaya Sentrifugal	IV-62
IV.4.6	Perhitungan gaya Berat rantai	IV-62
IV.4.7	Pehitungan gaya Tarik Rantai	IV-62
IV.4.8	Perhitungan Gaya pada Poros	IV-63
IV.5	Perhitungan Kontrol Pasak	IV-63
IV.5.1	Pasak Pada Sproket Driven	IV-64
IV.5.2	Pasak Pada Roda Pemutar	IV-65
IV.6	Pehitungan Daya Hidrolik Silinder.....	IV-66
IV.6.1	Perhitungan Menentukan Spesifikasi Hidrolik	IV-66
IV.6.2	Menentukan Daya Powerpack pada hidrolik:	IV-67
IV.7	Identifikasi Komponen Kritis	IV-69
IV.7.1	Perhitungan Poros Penumpu Cetakan	IV-69
IV.7.2	Kontrol Geometri Poros Menggunakan Metode Elemen Hingga..	IV-79
IV.8	Kontrol geometri Rangka Menggunakan Metode Finite Elemen Hingga	IV-84
IV.8.1	Analisis Rangka Atas	IV-85
IV.8.2	Analisis Rangka Bawah	IV-90
IV.9	Perhitungan Elemen Pengikat.....	IV-93
IV.9.1	Perhitungan Pengikat Baut pada Bearing UCF216.....	IV-93
IV.9.2	Perhitungan Pengikatan Las pada Rangka Bawah.....	IV-94
IV.10	Perhitungan Komponen Standar	IV-95
IV.10.1	Perhitungan Bearing	IV-95
IV.11	Validasi Rancangan Mesin	IV-96
IV.11.1	Dimensi Mesin	IV-96
IV.11.2	Sudut Goyang Mesin	IV-98
IV.12	Analisis Pemerataan Panas Pada Cetakan	IV-98
V	BAB V PENUTUP	V-1

V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		iii
LAMPIRAN I Grafik dan Tabel		iv
LAMPIRAN II Katalog Komponen Standart.....		ix
LAMPIRAN III Draft Rancangan		xvi
LAMPIRAN IV DOKUMEN TEKNIK.....		xvii

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Klarifikasi Mesin Rotational Molding dengan penjelasan prinsip kerjanya	II-3
Tabel II.2 Rasio Kecepatan yang disarankan untuk berbagai bentuk cetakan....	II-9
Tabel II.3 Karakteristik Material Cetakan Rotary Molding.....	II-10
Tabel II.4 Material Properties Cetakan ASTM A36	II-11
Tabel II.5 Property Changes with Increasing MI(Crawford, R.J 2010).....	II-14
Tabel II.6 Property Changes with Increasing Polyethylene Density	II-14
Tabel II.7 Material Properties HDPE (sumber : C A Harper, EM Perrie. 2003. ...	II-15
Tabel II.8 Optical Properties HDPE (sumber: Kurtz, Myer.2017. Applied Plastic Engineering Handbook 2nd edition. Elsevier.)	II-16
Tabel II.9 Tabel Penilaian VDI 2225 (Wittel dkk., 2009)	II-21
Tabel II.10 Rumus Defleksi	II-23
Tabel III.1 Daftar Tuntutan	III-36
Tabel III.2 Alternatif Fungsi Bagian.....	III-40
Tabel III.3 Kotak Morfologi	III-43
Tabel III.4 Penilaian Teknis	III-47
Tabel III.5 Penilaian ekonomis	III-47
Tabel III.6 Karakteristik Elektrik Modul Max6675 [5]	III-50
Tabel IV.1 Hasil Simulasi Rangka Atas dengan CAE SolidWorks.....	IV-89
Tabel IV.2 Hasil Simulasi Rangka Bawah dengan CAE SolidWorks.....	IV-93
Tabel IV.3 Keterpenuhihan Dimensi Rancangan.....	IV-97
Tabel.1 Keterpenuhihan Daftar Tuntutan.....	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Ilustrasi Weather Buoy Tipe 3YG PS-2400.....	I-1
Gambar I.2 Ilustrasi Weather Buoy Tipe 3YG PS-2400.....	I-2
Gambar I.3 Material Pelampung.....	I-3
Gambar I.4 Diagram Alir Penyelesaian Masalah.....	I-5
Gambar II.1 Alur Proses Rotational Molding.....	II-5
Gambar II.2 Bagian - bagian mesin <i>open flame rock and roll</i>	II-7
Gambar II.3 Perbandingan penyebaran panas dan ketebalan material cetakan rotational molding	II-11
Gambar II.4 Ilustrasi <i>Weather Buoy</i> / Pelampung Cuaca	II-12
Gambar II.5 Ilustrasi Pelampung <i>Weather Buoy</i> tipe 3YG-PS2400	II-12
Gambar II.6 Diagram Alir VDI 2222.....	II-19
Gambar II.7 Tegangan pada 3 sumbu	II-24
Gambar II.8 Bahan Liniar-Elastis	II-24
Gambar II.9 Persamaan elips Von Mises.....	II-25
Gambar II.10 Rantai dan Sproket (Sumber. www.amazon.com)	II-25
Gambar II.11 Ilustrasi Jenis-jenis <i>Bearing</i> (Sumber. www.bearingtips.com) ..	II-26
Gambar II.12 Tipe Burner dan Keluaran Api	II-28
Gambar II.13 <i>Flowchart finite element methode</i>	II-30
Gambar II.14 Jenis-jenis elemen yang digunakan	II-31
Gambar II.15 Penentuan ukuran elemen.....	II-31
Gambar II.16 Contoh penentuan boundary displacement.....	II-32
Gambar III.1 Diagram Alir metode VDI 2222.....	III-34
Gambar III.2 <i>Black Box</i>	III-38
Gambar III.3 Variasi Konsep Kombinasi 1.....	III-44
Gambar III.4 Variasi Konsep Kombinasi 2.....	III-45
Gambar III.5 Variasi Konsep Kombinasi 3.....	III-46
Gambar III.6 Diagram S.....	III-48
Gambar III.7 Rangkaian Perangkat Keras	III-49
Gambar III.8 Diagram Koneksi Prototipe [5]	III-50
Gambar III.9 servomotor pada katup gas [5]	III-52
Gambar III.10 <i>Top View</i> , Posisi Termokopel tipe K.....	III-53
Gambar IV.1 Skema Alur Proses Perhitungan.....	IV-54
Gambar IV.2 Titik Pusat Masa Cetakan	IV-57
Gambar IV.3 Grafik Penentuan Rantai	IV-59
Gambar IV.4 Pengaturan Rantai dan Sproket (Wittel dkk, 2009)	IV-60
Gambar IV.5 Profil Sproket (Wittel dkk, 2009)	IV-60
Gambar IV.6 Uraian Gaya-gaya pada Rantai & Sproket (Wittel dkk., 2009) .	IV-61
Gambar IV.7 Gerakan <i>rocking 35 degree</i>	IV-66
Gambar IV.8 Poros Pemutar	IV-69
Gambar IV.9 Diagram Benda Bebas Poros Pemutar	IV-70
Gambar IV.10 Sudut Kemiringan Rantai.....	IV-71
Gambar IV.11 Kasus defleksi yang terjadi	IV-79
Gambar IV.12 Model Poros	IV-80
Gambar IV.13 Pembebanan yang terjadi pada poros.....	IV-81
Gambar IV.14 Poros yang sudah di <i>Meshing</i>	IV-81

Gambar IV.15 Tegangan <i>Von-Misses</i> yang terjadi pada Poros.....	IV-82
Gambar IV.16 Safety Factor yang terjadi pada poros.....	IV-82
Gambar IV.17 Defleksi yang terjadi pada poros.....	IV-83
Gambar IV.18 Kontruksi Pada Rangka Mesin Open Flame Rock and Roll....	IV-84
Gambar IV.19 Gaya yang terjadi pada rangka atas.....	IV-85
Gambar IV.20 Model solid rangka.....	IV-86
Gambar IV.21 Pembebanan yang terjadi pada rangka atas.....	IV-87
Gambar IV.22 Rangka atas yang sudah di <i>meshing</i>	IV-87
Gambar IV.23 (a)tegangan begkok, (b) Defleksi, (c) Safety Factor pada rangka atas.....	IV-89
Gambar IV.24 Gaya yang terjadi pada rangka bawah	IV-90
Gambar IV.25 (a)tegangan begkok, (b) Defleksi, (c) Safety Factor pada rangka bawah	IV-92
Gambar IV.26 Baut M16 pada Pillowblock bearing UCF 216.....	IV-93
Gambar IV.27 Validasi ukuran mesin.....	IV-97
Gambar IV.28 Validasi sudut goyang mesin	IV-98
Gambar IV.29 Parameter pada fitur wizard	IV-101
Gambar IV.30 Temperatur pada udara sekitar cetakan.....	IV-102
Gambar IV.31 Penyebaran temperatur pada cetakan.....	IV-103
Gambar V.1 Model rancangan akhir mesin <i>open flame rock and roll</i>	V-2

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel dan Grafik

Lampiran 2 Komponen Standart

Lampiran 3 Draft Rancangan

Lampiran 4 Dokumentasi Teknik

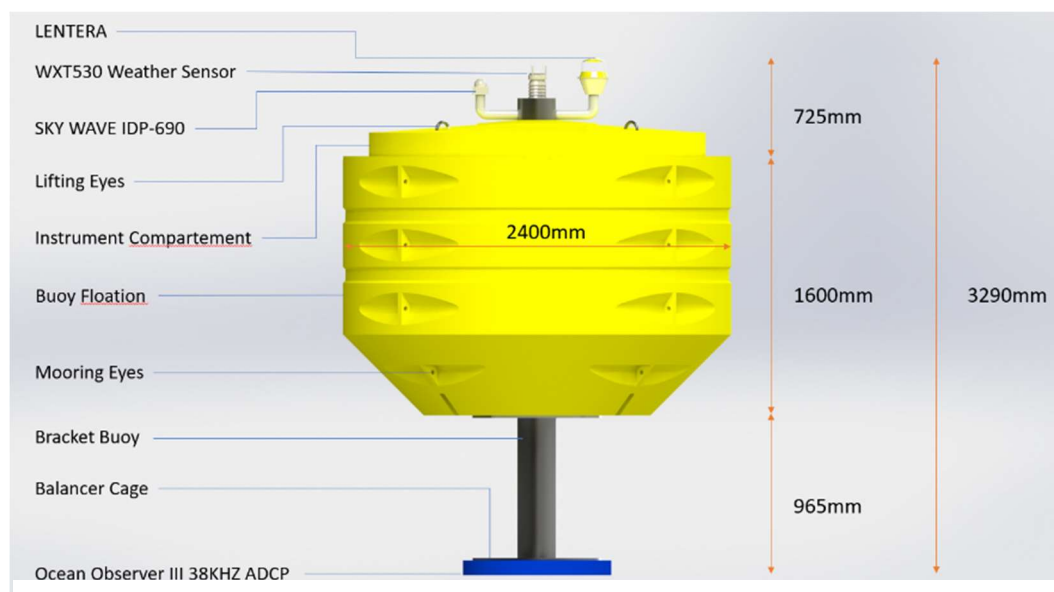
BAB I

PENDAHULUAN

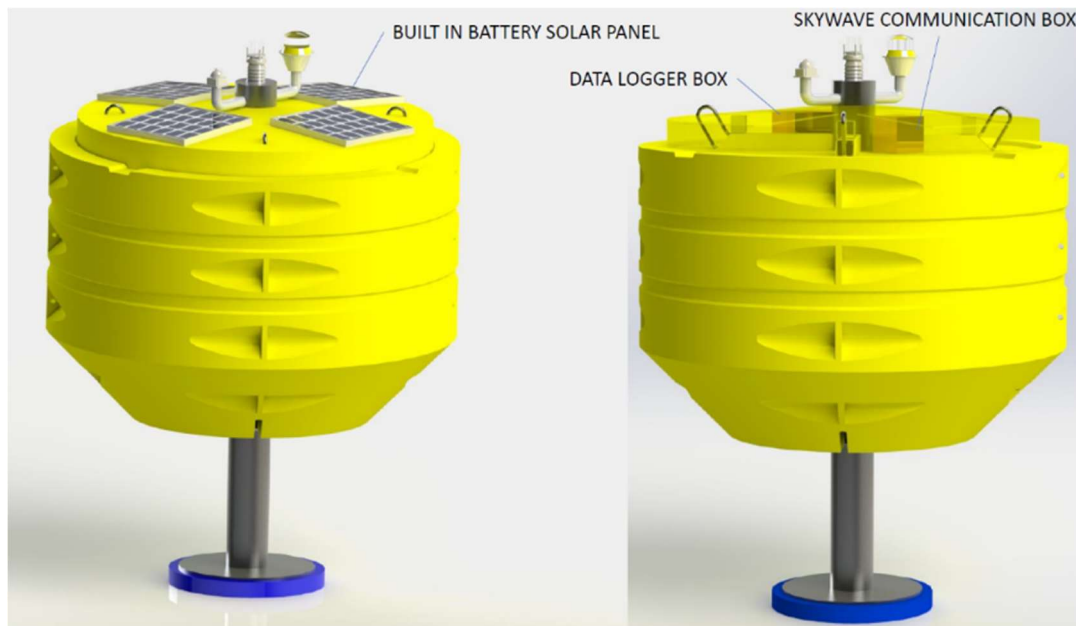
I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki luas perairannya lebih luas daripada wilayah daratannya dengan perbandingan yaitu sekitar 2/3 wilayahnya berupa perairan yang luasnya mencapai 6,4 juta Km² dan selebihnya adalah daratan. Begitu luas perairan yang dimiliki membuat Indonesia dipandang memiliki jalur pelayaran yang vital dan strategis bagi perdagangan internasional, Dari 9 selat tersibuk di dunia, 4 diantaranya berada di Indonesia, yaitu selat Malaka, selat Sunda, selat Lombok, dan selat Makassar.

Sebagai negara maritim, Indonesia juga memiliki menghadapi risiko bencana tsunami, kenaikan muka air laut, cuaca ekstrem dan gelombang tinggi di perairan akibat aktivitas geologi seperti erupsi gunung bawah laut, pergerakan patahan bumi dan longsor bawah laut. Upaya mendukung kegiatan yang terjadi di perairan Indonesia yang semakin tidak terprediksi perlu adanya peralatan pemantauan kondisi permukaan air laut dan dimanfaatkan sebagai sistem peringatan dini *atau early warning system*, Salah satu alat pemantau laut yang sudah memiliki standar adalah *Weather buoy* ditunjukkan pada gambar I.1 dan I.2.



Gambar I.1 Ilustrasi Weather Buoy Tipe 3YG PS-2400



Gambar I.2 Ilustrasi Weather Buoy Tipe 3YG PS-2400

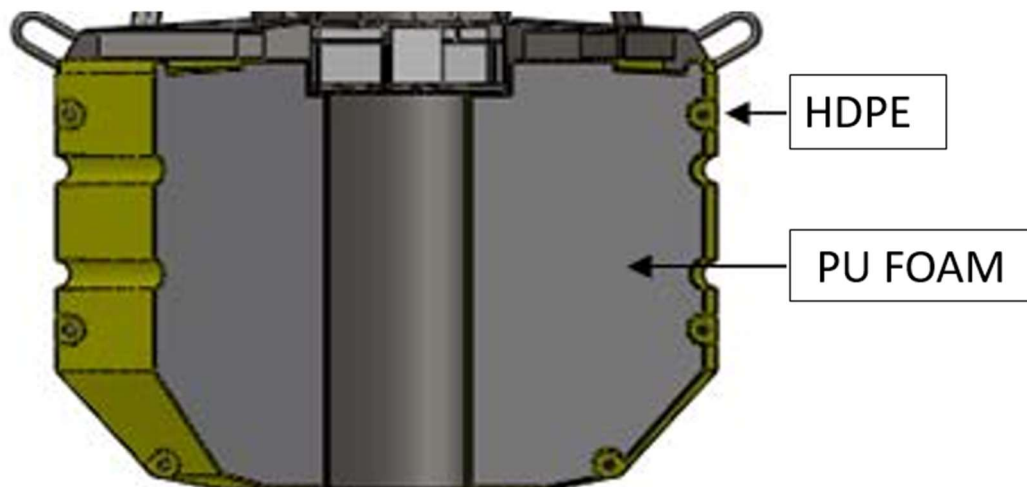
Weather buoy adalah alat yang digunakan untuk memberikan informasi perkiraan cuaca pada bidang maritim. Informasi tersebut mencakup variabel meteorologi seperti arah dan kecepatan angin, suhu udara, tekanan udara, kelembaban udara, serta variabel oseanografi seperti energi gelombang laut, periode gelombang laut, tinggi gelombang laut, temperatur air laut, dan data GPS. *Weather buoy* tersusun dari sensor, data *logger box*, *bracket buoy*, dan *buoy floatation* atau pelampung.

Saat ini *Weather buoy* yang digunakan di perairan laut Indonesia merupakan hasil buatan dari negara Amerika, Jerman, dan Malaysia (BMKG). Padahal saat ini pemerintah melalui Kementerian Perindustrian terus mendorong optimalisasi Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) dalam pengadaan barang dan jasa. Hal ini sejalan dengan program Peningkatan Penggunaan Produk Dalam Negeri (P3DN) untuk meningkatkan daya saing dan produktivitas industri nasional. Upaya mendukung hal diatas, PT Triwayji Internasional berencana untuk memproduksi pelampung *Weather buoy* dengan model 3YG-PS2400.

Pelampung adalah komponen utama dari *Weather buoy* berfungsi sebagai media apung untuk menyangga sensor dan catu daya. Komponen ini terbuat dari 2 lapisan material plastik yaitu, dinding luar memakai jenis plastik *High Density Polyethylene* atau yang dikenal dengan HDPE. HDPE adalah polimer termoplastik jenis polietilena yang terbuat dari proses pemanasan minyak bumi. Sifatnya keras, tahan terhadap suhu tinggi, dan dapat dibentuk menjadi beragam benda tanpa

kehilangan kekuatannya. Lapisan HDPE cenderung terlihat buram setelah diproses, dan dapat didaur ulang.

Penggunaan HDPE dipilih karena memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan di laut dan daya tahan terhadap benturan, dan memiliki nilai komersial rendah untuk menghindari pencurian pelampung dan pada bagian rongga pelampung diisi dengan busa yang terbuat dari material *Polyurethane* untuk mengurangi dampak benturan dari kapal laut atau objek lain, sehingga mencegah kerusakan serius dan potensi tenggelamnya pelampung akibat tumbukan.



Gambar I.3 Material Pelampung

Dalam produksinya, diperlukan metode yang mampu memproduksi polimer, dan menghasilkan produk dengan ukuran besar dan bentuk yang kompleks. Oleh karena itu, dalam penelitian tugas akhir ini, Metode *rotational molding* dengan jenis *open flame rock and roll* digunakan untuk memproses produk tersebut. Dikarenakan memiliki kelebihan dari metode rotational yang lainnya, dari segi biaya awal investasi mesin yang lebih ekonomis dan praktis untuk dibuat.

Metode ini memiliki kemampuan untuk membentuk produk polimer dengan bentuk yang kompleks, memungkinkan membuat produk ringan, mulus, bebas dari tegangan, dan dengan biaya relatif murah. Metode ini memungkinkan desain produk yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasar secara lebih ekonomis dibandingkan dengan proses injeksi konvensional maupun *blow molding*.

Maka dari itu, penelitian tugas akhir ini akan membahas mengenai perancangan mesin *Open Flame Rock and Roll Rotational Molding* untuk produksi pelampung *Weather Buoy* tipe 3YG-PS2400 di PT Triwayji Internasional. Perancangan

menggunakan metode VDI 2222 *Pahl – Beitz*, dan menggunakan *software Solidworks*, dalam proses merancang dan menganalisis.

I.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini bermaksud untuk menjawab permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian latar belakang, maka permasalahan yang dapat diambil yaitu, Bagaimana rancangan mesin *open flame rock and roll rotational molding* untuk memproduksi pelampung *Weather Buoy*?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Merancang mesin *open flame rock and roll rotational molding* untuk produksi pelampung Weather buoy tipe 3YG-PS2400.
2. Rancangan cetakan yang digunakan milik PT Triwayji Internasional.
3. Pembahasan hanya mengenai mekanikal dan tidak mencakup aspek elektronik dari mesin.
4. Estimasi biaya tidak diperhitungkan.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menghasilkan rancangan mesin *open flame rock and roll rotational molding* untuk memproduksi pelampung *Weather Buoy*.
2. Melakukan proses analisis komponen kritis pada konstruksi mesin yang dirancang.

Adapun manfaat dari karya tulis ini adalah :

1. Menghasilkan rancangan mesin *open flame rock and roll rotational molding* yang sesuai kebutuhan perusahaan sehingga dapat dijadikan sebagai opsi untuk digunakan di PT Triwayji Internasional.
2. Manfaat yang diharapkan dari menyelesaikan tugas akhir ini yaitu menghasilkan rancangan mesin yang dapat mendukung program pemerintah dalam rangka Peningkatan Penggunaan Produk Dalam Negeri (P3DN).

I.5 Metode Penyelesaian Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur dan menghasilkan hasil yang valid, diperlukan penggunaan metodologi penelitian yang sesuai dengan tujuan tugas akhir. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan tugas akhir ini, penulis memilih untuk menggunakan metodologi perancangan VDI 2222 (German Engineer Association 2222) sebagai kerangka kerja untuk menerapkan proses pemecahan masalah yang terstruktur dan sistematis. Metodologi ini terdiri dari empat langkah utama, yaitu penjelasan tugas, konsep desain, desain bentuk, dan detail desain. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, diharapkan penelitian dapat dilakukan dengan lebih terorganisir dan menghasilkan desain yang berkualitas.



Gambar I.4 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah metode penyelesaian masalah serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI, membahas mengenai teori yang mendukung dalam proses penulisan karya tulis dalam proses perancangan mesin *open flame rock and roll*.

BAB III PROSES PERANCANGAN, membahas mengenai klarifikasi tugas, konsep desain, perancangan bentuk, dan detail desain. Pada tahap klarifikasi tugas menghasilkan spesifikasi rancangan. Tahap konsep desain menghasilkan konsep awal. Tahap perancangan bentuk menghasilkan rancangan tetap. Tahap detail desain menghasilkan dokumentasi berupa gambar kerja susunan dan bagian.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS RANCANGAN, membahas tentang proses perhitungan struktur rangka, daya motor, poros, *sprocket* dan rantai, dan komponen lainnya. Pada Perhitungan struktur rangka dan poros dilakukan validasi menggunakan metode elemen hingga.

BAB V PENUTUP berisi kesimpulan dan saran dari seluruh proses perancangan agar hasil perancangan dapat lebih sempurna di masa mendatang.