



**OPTIMALISASI PENGGUNAAN SISTEM *BALLAST* UNTUK  
STABILITAS KAPAL SETELAH BONGKAR MUAT DI  
MV.MERATUS MEDAN 1**

**SKRIPSI**

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Pelayaran Semarang

Oleh

**RIFQI AL USMAN**  
**NIT.531611106042N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN SISTEM *BALLAST* UNTUK  
STABILITAS KAPAL SETELAH BONGKAR MUAT DI MV.MERATUS**

**MEDAN 1**

Disusun oleh:

**RIFQI AL USMAN**  
**NIT. 531611106042 N**


Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diajukan di depan

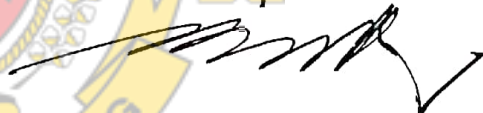
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 11-02-2021

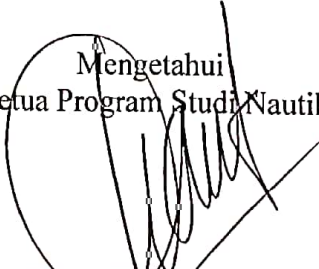
Dosen Pembimbing  
Materi

Dosen Pembimbing  
Metode Penulisan

  
**Capt. HADI SUPRIYONO, M.M., M.Mar**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19561020 198303 1 002

  
**F. PAMBUDI WIDIATMAKA, M.T.**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641126 199903 1 002

Mengetahui  
Ketua Program Studi Nautika

  
**Capt. DWI ANTORO, M.M., M.Mar.**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19740614 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi penggunaan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV. Meratus Medan 1” karya,

Nama : Rifqi Al Usman

NIT : 531611106042 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 23 Februari 2021.

Semarang, 18 Maret 2021.

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,



Capt. TRI KISMANTORO, M.M, M.Mar  
Penata Tingkat I, (III/d)  
NIP. 19751012 199808 1 601



Capt. HADI SUPRIYONO, M.M, M.Mar  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19561020 198303 1 002



VEGA F. ANDROMEDA, S.ST, S.Pd, M.Hum  
Penata Tingkat I, (III/d)  
NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc  
Pembina Tk I, (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rifqi Al Usman

NIT : 531611106042 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Optimalisasi penggunaan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV. Meratus Medan 1”

Dengan pernyataan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari mengambil, meniru atau menyalin dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Isi dari penelitian ini dibuat oleh peneliti berdasarkan pengalaman peneliti selama melaksanakan praktek layar dan pengumpulan data maritime yang dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Dengan pernyataan ini bila mana karya ilmiah ini tidak sesuai dengan pernyataan yang saya buat maka saya siap menanggung resiko atau sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 19 Februari 2021

Yang menyatakan pernyataan,



**RIFQI AL USMAN**  
**NIT. 531611106042 N**

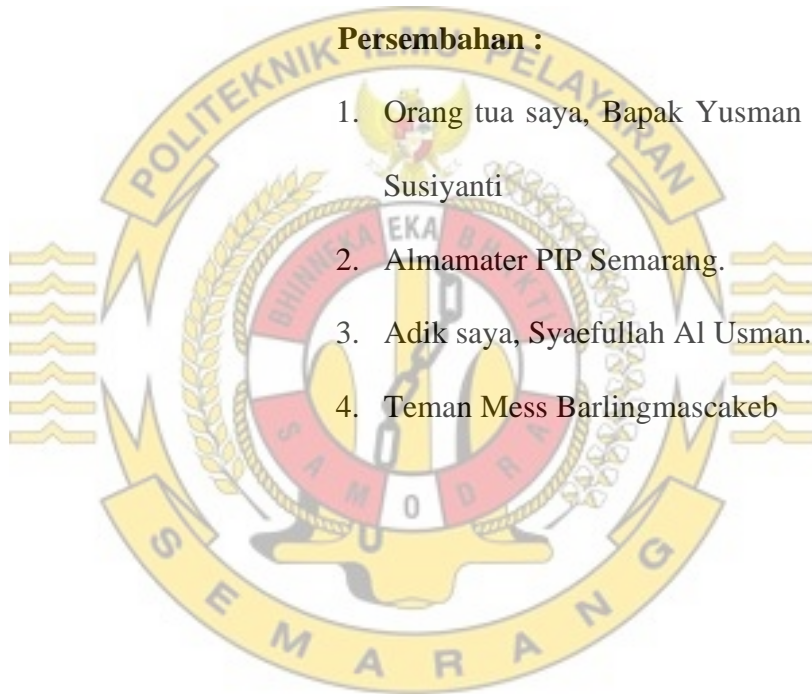
## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

1. Berbuat baik tanpa mengharapkan sanjungan dari orang lain.
2. Gunakan waktu sebaik mungkin agar tidak menyesal dikemudian hari.
3. Tetaplah tersenyum karena tanpa sadar ada seseorang yang menjadikanmu alasan untuk tersenyum.

### Persembahan :

1. Orang tua saya, Bapak Yusman dan Ibu Sri Susiyanti
2. Almamater PIP Semarang.
3. Adik saya, Syaefullah Al Usman.
4. Teman Mess Barlingmascakeb



## PRAKATA



Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi penggunaan sistem ballast untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV. Meratus Medan 1”**dengan baik.

Skripsi ini dibuat atau disusun dalam rangka memenuhi persyaratan gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dan syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Penyusunan pada skripsi ini dibuat oleh peneliti serta arahan dan bimbingan dari orang lain, maka dari itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta rasa hormat penulis kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar selaku Ketua Program Studi Nautika PIP Semarang.
3. Bapak Capt. Hadi Supriyono, M.M., M.Mar selaku dosen pembimbing satu atau pembimbing materi skripsi.
4. Bapak F. Pambudi Widiatmaka, M.T.selaku dosen pembimbing dua atau pembimbing penulisan skripsi.

5. Orang tua penulis yaitu Ayah Yusman dan Ibu Sri Susiyanti yang merupakan penyemangat penulis.
6. Teman-teman Mess Barlingmascakeb yang selalu memberikan semangat selama mengerjakan skripsi.
7. Perusahaan Meratus Line selaku perusahaan penulis melaksanakan praktek laut.
8. Crew kapal MV. Meratus Medan 1 yang selalu berbagi pengalaman dan ilmu kepada penulis serta membantu dalam penulisan skripsi ini.
9. Dosen dan Pegawai di PIP Semarang yang memberikan ilmu dan arahan kepada penulis sehingga menjadi bekal yang bermanfaat bagi penulis.
10. Taruna Taruni Angkatan 53 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
11. Kelas N VIII C yang selalu berbagi suka dan duka selama satu tahun.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penelitian dan peneliti menghargakan kritik dan saran yang membangun sehingga penelitian ini menjadi lebih baik dan bermanfaat kepada pembaca.

Semarang, 19 Februari 2021

Penulis



**RIFQI AL USMAN**  
**NIT. 531611106042N**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II : LANDASAN TEORI.....</b>	<b>9</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	9
2.2 Definisi Operasional.....	26
2.3 Kajian Penelitian Terdahulu.....	27
2.4 Kerangka pikir .....	29



<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
3.1 Metode Penelitian.....	30
3.2 Fokus dan Lotus Penelitian .....	31
3.3 Sumber Data.....	32
3.4 MetodePengumpulan Data.....	33
3.5 Teknik KeabsahanData .....	35
3.6 Teknik Analisis Data.....	36
<b>BAB IV :HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Gambaran Umum.....	40
4.2 Hasil Penelitian .....	44
4.3 Pembahasan Masalah.....	51
<b>BAB V: PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
5.1 Simpulan .....	66
5.2 Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## ABSTRAKSI

**Usman, Rifqi Al**, 531611106042 N, 2021, “*Optimalisasi penggunaan sistem ballast untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV. Meratus Medan I*”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Hadi Supriyono, M.M., M.Mar, Pembimbing II: F. Pambudi Widiatmaka, ST, M.T.

Sistem *ballast* merupakan sistem yang digunakan untuk melakukan pengaturan terhadap kondisi kapal yang tidak stabil meliputi kemiringan, trim, dan draft yang kecil. Sistem pompa *ballast* ditujukan untuk menyesuaikan tingkat kemiringan dan draft kapal, sebagai akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas kapal dapat dipertahankan agar kecelakaan di kapal dapat dicegah dan apabila terjadi kecelakaan dapat dilaksanakan tindakan yang benar sehingga kecelakaan yang fatal atau kematian dapat dihindari.

Metode deskriptif kualitatif merupakan metode analisis data yang digunakan oleh peneliti. Pengertian deskriptif adalah metode penelitian untuk menggambarkan fenomena yang ada atau terjadi. Sedangkan kualitatif adalah teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan, penelaahan dokumen, dan wawancara.

Berdasarkan dari fakta yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab sistem *ballast* kurang optimal adalah tekanan pompa *ballast* yang menurun disebabkan tersumbatnya *sea chest* oleh sampah dipelabuhan dan keterlambatan pengiriman suku cadang pipa *ballast* yang menyebabkan perawatan pipa *ballast* kurang efektif dan efisien. Hal ini berdampak pada stabilitas kapal yang kurang optimal ketika bongkar muat dan dapat mengganggu keberangkatan kapal dari pelabuhan karena harus mendapatkan stabilitas yang baik. Dengan dilakukannya pengecekan pipa *ballast* secara rutin, dapat mencegah terjadinya kebocoran pipa akibat korosi dengan penggantian pipa dari suku cadang yang ada. Untuk pengadaan *spare part* harus sesuai permintaan dan tepat waktu. Harus ada koordinasi dari pihak kapal dan perusahaan agar terhindar dari kecelakaan yang mungkin terjadi dikapal ketika stabilitas kapal kurang optimal. Penerapan PMS (*plant maintenance system*) yang sesuai prosedur dan sesuai *manual book* bisa menambah pengetahuan tentang penanganan dan pengaturan sistem *ballast* sehingga resiko kecelakaan diatas kapal dapat terhindar sehingga keamanan dan keselamatan dapat tercapai.

**Kata Kunci:** *Ballast*, Stabilitas dan Optimalisasi

## ABSTRACT

**Usman, Rifqi Al**, 531611106042 N, 2021, "*Optimizing the use of the ballast system for ship stability after loading and unloading at MV. Meratus Medan 1*", Diploma IV Program, Nautical Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor I: Capt. Hadi Supriyono, MM, M.Mar, Supervisor II: F. Pambudi Widiatmaka, ST, MT

*The ballast system is a system used to perform arrangements for unstable ship conditions including list, trim, and small drought. The pump system is ballast intended for level adjustment list and drought of the ship, as a result of changes in the ship's load. The good stability of the ship must be maintained so that accidents on the ship can be prevented and if an accident occurs, the right actions can be taken and that a fatal accident or death can be avoided.*

*Qualitative descriptive method was a data analysis method used by researchers. Descriptive was a research method to describe existing or occurring phenomenon. Qualitative was a data collection technique by means of observation, document review, and interviews.*

*Based on the facts described in the study, can be concluded that the factor causing the ballast system less than optimal. Pressure ballast pump the decreased due to blockage of the sea chest by garbage at the port. Late delivery of spare parts ballast pipe was causes ballast pipe maintenance to be less efficient. Impact on the stability of the ship which is less than optimal when loading and unloading was can interfere with the departure of the ship from the port because it must get good satability. The ballast pipes were checked regularly can be prevent pipe leaks due to corrosion by replacing pipes from existing spare parts and must on demand and on time. The ship and the company must be coordinated in order to avoid accidents that may occur onboard when the ship's stability is less than optimal. PMS (plan maintenance system) and knowledge about the handling of the ballast system must be applied by all crews in accordance with the procedure and according to the manual book then that the risk of accidents on board can be avoided and that security and safety can be achieved.*

**Keywords:** *Ballast , Stability and Optimization*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Pikir.....	29
Gambar 4.1	MV.Meratus Medan 1 .....	43
Gambar 4.2	Perawatan Pipa <i>Ballast</i> .....	46
Gambar 4.3	Pengadaan Pipa <i>Ballast</i> Baru .....	48
Gambar 4.4	Tekanan Pompa <i>Ballast</i> .....	50
Gambar 4.5	Kerusakan Pipa <i>Ballast</i> .....	51



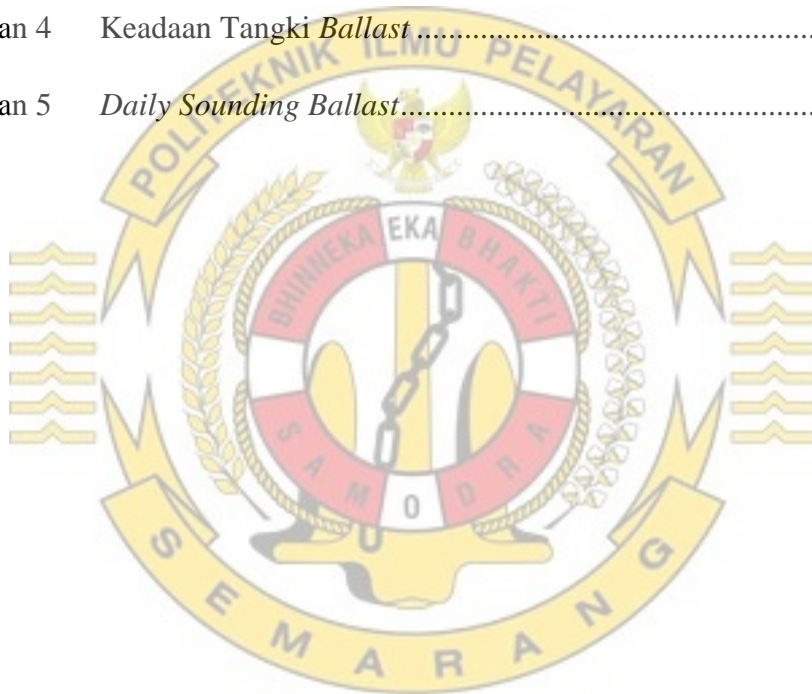
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	25
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....	26
Tabel 4.1 <i>Ship Particular</i> .....	40
Tabel 4.2 <i>Crew List</i> .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Wawancara.....	69
Lampiran 2	<i>Crew List</i> .....	76
Lampiran 3	<i>Ship Particular</i> .....	77
Lampiran 4	Keadaan Tangki <i>Ballast</i> .....	79
Lampiran 5	<i>Daily Sounding Ballast</i> .....	82



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kapal adalah salah satu sarana transportasi pengangkut, dibandingkan dengan transportasi yang lain, kapal menjadi pilihan tepat dalam hal jumlah muatan dan jarak tempuh, karena dalam kegiatan transportasi menjadi lebih efisien dan efektif. Selama kapal berlayar atau sedang melaksanakan kegiatan bongkar muat, harus mampu menjaga keadaan kapal dalam kondisi stabil. Stabilitas kapal erat hubungannya dengan bentuk kapal, muatan dan ukuran nilai GM serta dipengaruhi air *ballast*, dimana air *ballast* ini disimpan di tangki-tangki *ballast*. Dalam penerapannya sistem ballast pada kapal juga digunakan untuk meningkatkan daya dorong kapal, mempermudah kapal untuk olah gerak dan mengimbangi beban yang berkurang. (Rokhmani, 2016:2)

Pompa sebagai salah satu mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan fluida yang dipindahkan tersebut. Pompa *ballast* merupakan salah satu jenis pompa sentrifugal yaitu pompa yang mempunyai elemen utama yakni berupa motor penggerak dengan sudut impeller yang berputar dengan kecepatan tinggi. Zat cair yang berada di dalam pompa akan berputar akibat dorongan dan menimbulkan gaya *sentrifugal* yang menyebabkan cairan mengalir dari tengah *impeller* dan keluar melalui saluran antara sudu-sudu dan meninggalkan *impeller* dengan kecepatan tinggi. Setelah cairan

dilemparkan oleh *impeller*, ruang diantara sudu-sudu menjadi hampa udara, menyebabkan cairan akan terhisap masuk sehingga terjadi proses penghisapan..

Sistem *ballast* merupakan peralatan yang penting yang harus ada dikapal untuk kelancaran operasional kapal. Sistem *ballast* adalah alat yang digunakan untuk menjaga keseimbangan posisi kapal. Sistem ini ditunjukkan untuk menyesuaikan derajat kemiringan dan draft kapal setelah selesai bongkar muat, sebagai akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas dapat dipertahankan. Dalam sistem *ballast* terdapat tangki ballast yang berfungsi untuk menjaga stabilitas kapal baik saat berlayar maupun kapal melakukan bongkar muat. Dalam proses pengisian air *ballast* menggunakan suatu pesawat yaitu pompa ballast. Air laut masuk ke dalam tangki ballast dengan menggunakan pompa ballast. Pompa ballast adalah pompa yang digunakan untuk mengisi dan mengosongkan air laut ke dan dari tangki-tangki *ballast* di kapal. ( Kurniawati, 2016 : 13)

Kerja dari pompa *ballast* yaitu menghisap air laut untuk masuk ke dalam tangki *ballast* kapal. Apabila kerja pompa ballast kurang optimal maka akan mengakibatkan terganggunya stabilitas kapal dan akan membahayakan kapal dan awak kapal bahkan mengakibatkan kerugian yang sangat fatal jika kapal sampai tenggelam. ( Subandrijo, 2014:40)

Ketika kebutuhan untuk mengisi tangki *ballast* tidak terpenuhi maka dapat mengganggu kinerja dari kapal itu sendiri. Kenyataannya,



ketersediaan suku cadang dan perawatan yang kurang maksimal terhadap pompa *ballast* dan juga dilihat dari SDMnya itu sendiri belum mendapatkan perhatian dan ini penulis buktikan pada saat penulis melaksanakan praktek laut (PRALA) terjadi masalah setelah selesai bongkar muat dimana kapal memperoleh GM yang terlalu kecil mengakibatkan semakin besar periode olengnya sehingga dapat membahayakan muatan dan kapal itu sendiri. Keseimbangan serta kelancaran pengoperasian kapal juga akan terganggu dan menghambat keberangkatan (Rokhmani 2016:2). Perwira dan *crew* dalam bekerja harus memahami apa bahaya yang bisa terjadi, menangani atau melakukan pengecekan setiap saat sebelum dan sesudah bongkar muat. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi jika terjadi kerusakan pada sistem *ballast* kapal. Dampak jika tidak mengikuti prosedur dan penanganan akan terjadi kecelakaan yang tidak diinginkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti dan mengkaji lebih dalam satu karya ilmiah berbentuk skripsi yang berjudul **“Optimalisasi penggunaan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV. Meratus Medan 1”**

## 1.2 Perumusan Masalah

Penulis selama praktek di kapal kontainer, pada saat melaksanakan pekerjaan harus dituntut bekerja dengan cepat dan tepat, karena jenis dari pekerjaan yang berbahaya dan beresiko tinggi terhadap terjadinya kecelakaan. Salah satu hal yang dapat membahayakan keamanan dan

keselamatan di kapal adalah kurang optimalnya sistem *ballast* setelah bongkar muat yang dapat beresiko tinggi terjadi kecelakaan.

Beberapa permasalahan pokok yang penulis jadikan sebagai bagian perumusan masalah, yaitu:

- 1.2.1 Faktor apa saja yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal?
- 1.2.2 Apa saja dampak yang terjadi terhadap stabilitas ketika sistem *ballast* kurang optimal?
- 1.2.3 Bagaimana cara untuk mengoptimalkan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis mempunyai tujuan yang hendak dicapai, Penelitian ini dimaksudkan agar dapat memperoleh manfaat bagi penulis dan pihak yang terkait.

Tujuan penelitian dimaksudkan untuk:

- 1.3.1 Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal.
- 1.3.2 Menemukan pemecahan masalah dari dampak yang terjadi terhadap stabilitas ketika sistem *ballast* kurang optimal
- 1.3.3 Mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan sistem *ballast*

### 1.4 Manfaat penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat dalam dunia pelaut baik secara langsung

maupun tidak langsung. Penulis berharap beberapa manfaat yang dapat dicapai dan berguna sebagai berikut:

#### 1.4.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, yaitu:

1.4.1.1 Memberikan tambahan pemikiran bagi pembaca mengenai sistem *ballast* diatas kapal

1.4.1.2 Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pencegahan dan penanggulangan kecelakaan yang disebabkan sistem *ballast* yang kurang optimal untuk stabilitas kapal.

1.4.1.3 Menambah gambaran mengenai perkembangan mengenai perkembangan pengetahuan dibidang sistem *ballast* dan dapat dijadikan pedoman agar dapat terhindar dari masalah yang sama dan pengambilan tindakan yang tepat jika kejadian itu terulang diatas kapal.

#### 1.4.2 Manfaat secara praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat bagi semua pihak terkait dalam penelitian ini termasuk perwira diatas kapal, diantaranya:

1.4.2.1 Sebagai masukan bagi pelaut dalam melaksanakan pekerjaan harus sesuai prosedur dan mengutamakan keselamatan.

- 1.4.2.2 Sebagai masukan untuk pelaut dalam memberikan arahan kepada anak buah kapal untuk menyadari pentingnya sistem *ballast* untuk stabilitas kapal.
- 1.4.2.3 Bagi peneliti diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai salah satu mengamalkan ilmu pada jenjang perkuliahaan dalam rangka menyelesaikan pendidikan dengan melakukan penelitian.
- 1.4.2.4 Dapat bermanfaat bagi peneliti yang lain sebagai referensi dalam mengangkat tema yang sama tetapi sudut pandang berbeda.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini dibagi dalam lima bab, dimana masing- masing bab saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaiannya yang tidak terpisah agar mempermudah dalam membahas permasalahan mengenai “Optimalisasi penggunaan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV. Meratus Medan 1”, sehingga tercapai tujuan penulisan skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi alasan penulis tentang pemilihan dan pentingnya judul skripsi. Perumusan masalah adalah aspek-aspek yang saling terkait, masalah

penelitian yang dirumuskan dalam bentuk pertanyaan. Tujuan penelitian berupa pertanyaan yang hendak dicapai peneliti sesuai rumusan masalah. Manfaat penelitian menguraikan tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penulisan memuat susunan tata hubungan bagian skripsi.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa data yang didapat.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini terdiri dari rangkaian yang sistematis dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data yang valid, dengan tujuan dapat mengelola data dari objek yang diteliti. Upaya tersebut meliputi: waktu dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, upaya-upaya apa yang dapat dilaksanakan untuk memperoleh data dilokasi penelitian, dan analisis data saat untuk memecahkan dan mangantisipasi masalah yang sedang diteliti

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH**

Berisi tentang uraian hasil analisa dan penilitian dari permasalahan yang ada seperti, objek yang diteliti, temuan penelitian, analisa permasalahan dan pembahasan masalah yang timbul.

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini sebagai ahkir dari penulisan, berisi dua pokok uraian yaitu kesimpulan dan saran, kesimpulan ditarik dari hasil analisa dan pembahasan

masalah. Kesimpulan dalam penelitian ini dijadikan pemecah masalah dan saran yang merupakan sumbangan pemikiran penulis sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah. Saran mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait dalam penulisan ini dan mewujudkan hasil dari kesimpulan.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini akan diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian skripsi yang saya buat. Landasan teori ini akan membahas tentang optimalisasi sistem *ballast*, stabilitas kapal, dan bongkar muat dikapal kontainer. Uraian diatas bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari skripsi ini.

##### 2.1.1 Optimalisasi

###### 2.1.1.1 Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2010:986)

Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi dan sebagainya). Sehingga optimalisasi adalah suatu tindakan, proses atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem atau keputusan) menjadi lebih.

###### 2.1.1.2 Menurut Kamus *Oxford* (2010:358)

*“Optimization is the process of finding the best solution to some problem where “best” accord to pre stated criteria”*. Jadi, optimalisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan (aktifitas/kegiatan) untuk mencari solusi terbaik

dalam beberapa masalah, dimana yang terbaik sesuai dengan kriteria tertentu.

## 2.1.2 Penggunaan Sistem *Ballast*

Sistem *ballast* merupakan sistem yang digunakan untuk melakukan pengaturan terhadap kondisi kapal yang tidak stabil meliputi kemiringan, trim, dan draft yang kecil. Untuk menjaga keseimbangan kapal perlu dilakukan pengisian dan pembuangan air laut pada tangki-tangki *ballast*, sehingga dapat menjaga titik berat kapal serendah mungkin dan dapat mempertahankan posisi kapal selalu dalam kondisi *even keel* ( Kenley, 2011:88)

### 2.1.2.1 Pompa *Ballast*

Menurut Suwardi (2013) pompa *ballast* adalah suatu pesawat bantu untuk memposisikan kapal dalam keadaan seimbang baik dalam keadaan trim depan maupun belakang. Keseimbangan kapal turut mempengaruhi keselamatan muatan berserta seluruh awak yang berada di atas kapal. Perencanaan *ballast* yaitu dengan cara memasukkan air sebagai bahan *ballast*, pompa *ballast* memiliki peranan penting untuk memperlancar kegiatan kapal yang sedang melakukan bongkar maupun muat. Peranan pompa *ballast* dibutuhkan sebagai sarana untuk mengisi dan membuang air laut yang berada pada tangki *ballast*. Sistem pompa *ballast* yaitu dengan cara mengisi air



*ballast* ke dalam tangki, dapat dilakukan dengan pompa *ballast*, dapat juga dengan *gravity* atau mengalirkan air laut ke dalam tangki *ballast* yang kosong, karena permukaan air laut lebih tinggi dari pada dasar tangki saat kapal masih penuh muatan, dilakukan bersamaan pembongkaran muatan.

Menurut Austin (2011:68), energi *fluida* untuk melakukan kerja pompa dinyatakan dalam *feet* atau kaki tinggi tekanan, *fluida* mengalir. Tingkat tekanan pompa merupakan tingkatan kolom *fluida* yang harus naik untuk memperoleh jumlah energi yang sama dengan yang dikandung dengan satuan bobot *fluida* pada kondisi yang sama. Tingkat tekanan ada tiga bentuk yang saling dipertukarkan, antara lain:

#### 2.1.2.1.1 Tekanan Aktual

Berdasarkan pada ketinggian *fluida* diatas bidang datar. Jadi, suatu kolom air setinggi 2 kali mengandung jumlah energi yang disebabkan posisi *fluida* tersebut mempunyai tingkat tekanan. Dengan kata lain ini adalah tekanan yang sesungguhnya yang mengandung jumlah energi yang diperlukan saat pengisian atau pembuangan *ballast* setelah selesai bongkar muat.

#### 2.1.2.1.2 Tekanan Kinetik

Tekanan kinetik adalah suatu ukuran energi kinetik yang terkandung dalam satuan bobot *fluida* yang disebabkan oleh kecepatan dan dinyatakan oleh persamaan energi kinetik, Energi kinetik dapat dihitung dengan tabung dari manometer yang dihubungkan dengan pipa-pipa aliran secara tegak lurus dari manometer dihubungkan lagi dengan pipa aliran untuk menyamakan tekanan yang ada pada pipa aliran.

(Bacharoudis, 2008)

#### 2.1.2.1.3 Tekanan *Head*

Tekanan *head* merupakan energi yang terkandung *fluida* akibat tekanannya dalam persamaan, jika sebuah manometer terhubung dengan sudut tegak lurus aliran, maka *fluida* didalam tabung akan naik hingga level yang

sama. (Bacharoudis, 2008)

#### 2.1.2.2 Komponen-Komponen Sistem *Ballast*

Untuk menunjang performa kerja pompa *ballast* tentu ada komponen-komponen yang mendukung di dalam sistem *ballast*. Komponen *ballast* yang digunakan kurang lebih sama dengan jenis pompa lainnya. Pompa *ballast* terdapat berbagai macam komponen untuk menunjang

kinerja pompa *ballast* untuk kelancaran dan kinerja pompa berjalan maksimal (Tyler G. Hicks 2008:15). Berikut komponen-komponen yang terdapat didalam sistem *ballast* antara lain :

#### 2.1.2.2.1 *Casing*

Menurut Girdhar (2011), komponen utama pertama dari pompa *centrifugal* adalah *casing* pompa, *casing* pompa *centrifugal* di desain berbentuk sebuah *diffuser* yang mengelilingi *impeller* pompa..Fungsi *diffuser* sebagai menurunkan kecepatan aliran *fluida* yang masuk kedalam pompa, menuju ke outlet pompa, *volute casing* didesain membentuk corong dan berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan cara menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, hal ini membantu menyeimbangkan tekanan hidrolisk pada *shaft* pompa.

#### 2.1.2.2.2 *Impeller*

Menurut Thobiani (2011), *Impeller* adalah bagian yang berputar dari pompa *Centrifugal* berfungsi mentransfer energi dari pompa *Centrifugal*, yang dipompa dengan jalan mengakselerasi dari tengah *impeller* ke luar sisi

*impeller*. Desain *impeller* bergantung atas kebutuhan tekanan, kecepatan, aliran, serta kesesuaian dengan sistemnya. *Impeller* menjadi komponen yang paling utama berpengaruh terhadap performa pompa. Modifikasi desain *impeller* akan langsung berpengaruh terhadap kurva karakteristik pompa tersebut

#### 2.1.2.2.3 Poros (*Shaft*)

Menurut Thobiani (2011), poros pompa adalah bagian pompa yang mentransmisikan putaran dari sumber gerak, seperti motor listrik ke pompa. Yang perlu kita perhatikan adalah pada sebuah pompa centrifugal yang berkerja pada titik efisiensi terbaiknya, maka gaya bending porosnya akan secara sempurna.

#### 2.1.2.2.4 *Bearing*

Menurut Wiharyanto (2010), *bearing* pada pompa berfungsi menahan *constan* posisi rotor relatif terhadap stator sesuai dengan jenis *bearing* yang digunakan. *Bearing* yang digunakan pada pompa yaitu jurnal *bearing* yang berfungsi untuk menahan gaya beban dan gaya-gaya yang searah dengan gaya beban tersebut, serta *thrust bearing* yang berfungsi

untuk menahan gaya aksial yang timbul pada poros pompa relatif terhadap stator pompa.

#### 2.1.2.2.5 *Coupling*

*Coupling* berfungsi menghubungkan dua *shaft*, dimana yang satu adalah poros penggerak dan lainnya adalah poros yang di gerakkan. *Coupling* yang digunakan pada pompa bergantung pada desain sistem dan pompa itu sendiri. (Olesen dan Bech : 2009).

#### 2.1.2.2.6 *Packing*

Menurut Gülich (2013), *Packing* pompa *ballast* berfungsi mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi pembatasan antara bagian pompa yang bergerak “poros” dengan stator. Sistem sealing banyak digunakan pada pompa *centrifugal* adalah *mechanical seal* dan *gland packing*.

#### 2.1.2.3 Kelengkapan Pompa *Ballast*

Menurut Suwardi (2013), selain komponen-komponen yang mendukung kinerja pompa *ballast*, diperlukan juga perlengkapan penunjang demi kelancaran produksi air *ballast* untuk memperoleh kondisi tangki yang baik. Tentunya alat kelengkapan ini sangat diperlukan oleh

pompa *ballast* diatas kapal diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 2.1.2.3.1 *Valve*

Menurut Suwardi (2013), *valve* adalah katup pipa-pipa muat dan bongkar. Biasanya untuk membuka dan menutup dengan cara memutar *fly wheel*, atau secara *electro hidraulik* dengan memutar atau menekan tombol di cargo control panel didalam *cargo control room*. Ada tiga macam valve yaitu: *Butterfly valve*, *gate valve*, dan *globe valve*. *Sea chest valve* yang digunakan tipe *globe*, membuka dan menutupnya dengan manual tanpa mesin.

#### 2.1.2.3.2 *Sea Chest*

Menurut Suwardi (2013), *sea chest* adalah lubang isap air laut,yang digunakan untuk mengisi air *ballast*, mencuci tangki, pendingin mesin, air deck, air pemadam kebakaran, air dan untuk menggerakkan *screw fan*.

#### 2.1.2.3.3 *Filter*

Menurut Suwardi (2013), *Filter* adalah alat untuk menyaring kotoran-kotoran, demi menjaga sistem pada pompa *ballast* agar tetap bersih dan terjaga dari kotoran, langkah ini

dilakukan agar tidak menimbulkan kerusakan yang di akibatkan oleh kotoran - kotoran yang masuk kedalam sistem.

#### 2.1.2.3.4 Tangki *Ballast*

Menurut Suwardi (2013), tangki *Ballast* adalah untuk menampung air dan menjaga kestabilan kapal baik saat berlayar maupun bongkar muat. Tangki *ballast* ditempatkan di tangki ceruk buritan dan tangki ceruk haluan berguna untuk mengubah trim, serta terdapat di tangki *double bottom*, *deep ballast tanks*, dan *side ballast tanks* berguna untuk memperoleh sarat yang tepat dan terhindar dari benturan.

#### 2.1.2.3.5 *Electromotor*

Menurut Suwardi (2013), *electromotor* adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, yaitu alat yang berfungsi menggerakkan pompa ballast diatas kapal.

#### 2.1.2.3.6 Jalur Pompa *Ballast*

Jalur pompa *ballast* adalah jalur yang menghubungkan pipa ke tangki air *ballast* atau tangki *double bottom* serta mengetahui cara sistem pengisapan pompa *ballast* tersebut. Sisi

pengisapan dari tangki air *ballast* diatur sedemikian rupa sehingga pada kondisi trim pun air *ballast* masih tetap bisa di pompa. Kapal yang memiliki tangki *double bottom* dalam ukuran cukup lebar juga di lengkapi dengan sisi isap pada bagian luar tangki. Panjang tangki air *ballast* lebih dari 40 meter, dapat melakukan sisi isap tambahan untuk memenuhi bagian dari tangki depan ataupun sebaliknya. Pipa yang melalui tangki pipa air *ballast* tidak boleh lewat instalasi, tangki bahan bakar, dan air minum.

### 2.1.2.3 Sistem Kerja Pompa *Ballast*

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain melalui media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Prinsip kerja pompa adalah menghisap dan melakukan penekanan terhadap *fluida*. yang masuk ke tangki *ballast* Pada sisi hisap, elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan *fluida* yang dihisap, akibatnya *fluida* akan mengalir ke tangki *ballast*. Elemen pompa *fluida* ini akan



didorong atau diberikan tekanan sehingga fluida akan mengalir ke dalam saluran tekan melalui lubang tekan, proses kerja ini akan berlangsung terus selama pompa beroperasi. Pompa *Centrifugal* secara prinsip terdiri dari *casing* pompa dan *impeller* yang terpasang pada poros putar pompa (Kustiningsih, 2011)

Menurut Haruo Tahara (2013:11), *casing* pompa berfungsi sebagai pelindung, batas tekan dan juga terdiri dari saluransaluran yang untuk masukan suction dan keluaran discharge. *Casing* ini memiliki ventilasi dan pembuangan yang berguna untuk melepas udara atau gas yang terjebak dalam *casing* selain itu juga berguna untuk perawatannya. *Casing* pompa *centrifugal* menuntun aliran suatu cairan dari saluran *suction* menuju mata *impeller*, *Vanes* daripada *impeller* yang berputar meneruskan dan memberikan gaya putar *centrifugal* kepada cairan ini sehingga cairan bergerak menuju keluar *impeller* dengan kecepatan tinggi. Cairan tersebut kemudian sampai dan mengumpul pada bagian terluar *casing* yaitu *volute*, *volute* ini merupakan area atau saluran melengkung yang semakin lama semakin membesar ukurannya, dan seperti halnya *diffusor*, *volute* berperan besar dalam hal peningkatan tekanan cairan saat keluar dari pompa, merubah energi

kecepatan menjadi tekanan. Setelah itu liquid keluar dari pompa melalui saluran discharge.

Pompa *Centrifugal* juga bisa dibuat dengan dua volute. Untuk aplikasinya bisa meminimaliskan gaya *radial* yang mengenai poros dan bantalan sehubungan dengan ketidakseimbangan tekanan di sekitar *impeller*.

### 2.1.3 Stabilitas

#### 2.1.3.1 Pengertian Stabilitas

Stabilitas adalah keseimbangan dari kapal, merupakan sifat atau kecenderungan dari sebuah kapal untuk kembali kedudukan semula setelah mendapat senget ( kemiringan ) yang disebabkan oleh gaya-gaya dari luar, bahwa stabilitas merupakan kemampuan sebuah kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal menyenget oleh karena kapal mendapatkan pengaruh luar, misalnya angin, ombak dan sebagainya. (Rokhmani, 2016:2)

#### 2.1.3.2 Dasar-Dasar Stabilitas

Secara umum hal-hal yang mempengaruhi keseimbangan kapal dapat dikelompokkan kedalam dua kelompok besar yaitu :

2.1.3.2.1 Faktor internal yaitu tata letak barang/*cargo*, bentuk ukuran kapal, kebocoran karena kandas atau tubrukan.

#### 2.1.3.2.2 Faktor eksternal yaitu berupa angin, ombak, arus dan badai

Oleh karena itu stabilitas sangat erat hubungannya dengan bentuk kapal, muatan, draft, dan ukuran dari nilai GM. Posisi M (*Metasentrum*) hampir tetap sesuai dengan style kapal, pusat B (*Bouyancy*) digerakkan oleh draft sedangkan pusat gravitasi bervariasi posisinya tergantung pada muatan. Sedangkan titik M (*Metasentrum*) tergantung dari bentuk kapal, hubungannya dengan bentuk kapal yaitu lebar dan tinggi kapal, bila lebar kapal melebar maka posisi M (*Metasentrum*) bertambah tinggi dan akan menambah pengaruh terhadap stabilitas.

Kaitannya dengan bentuk dan ukuran, maka dalam menghitung stabilitas kapal sangat tergantung dari beberapa ukuran pokok yang berkaitan dengan dimensi pokok kapal. Ukuran-ukuran pokok yang menjadi dasar dari pengukuran kapal adalah panjang (*length*), lebar (*breadth*), tinggi (*depth*) serta sarat (*draft*).

#### 2.1.3.3 Perhitungan Stabilitas

Beberapa hal yang perlu diketahui sebelum melakukan perhitungan stabilitas kapal antara lain:

2.1.3.3.1 Berat benaman (isi kotor) atau *displacement* adalah jumlah ton air yang dipindahkan oleh bagian kapal yang tenggelam dalam air.

2.1.3.3.2 Berat kapal kosong (*Light Displacement*) yaitu berat kapal kosong termasuk mesin dan alat-alat yang melekat pada kapal.

2.1.3.3.3 Operating Load (OL) yaitu berat dari sarana dan alat-alat untuk mengoperasikan kapal dimana tanpa alat ini kapal tidak dapat berlayar.

$$\text{Displ} = \text{LD} + \text{OL} + \text{Muatan}$$

$$\text{DWT} = \text{OL} + \text{Muatan}$$

Dilihat dari sifatnya, stabilitas atau keseimbangan kapal dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu stabilitas statis dan stabilitas dinamis. Stabilitas statis diperuntukkan bagi kapal dalam keadaan diam dan terdiri dari stabilitas melintang dan membujur.

Dalam teori stabilitas dikenal juga istilah stabilitas awal yaitu stabilitas kapal pada sengat kecil (*antara 0%–15%*). Stabilitas awal ditentukan oleh 3 buah titik yaitu titik berat (*Center of gravity*) atau biasa disebut titik G, titik apung (*Center of buoyance*) atau titik B dan titik meta sentris (*Meta centris*) atau titik M.

#### 2.1.3.4 Prinsip Stabilitas Kapal

Ada beberapa prinsip pokok dalam perhitungan stabilitas sesuai peraturan load line/plimsol mark/markah kembangan yang menjadi pedoman kapal adalah sebabai berikut :

#### 2.1.3.4.1 Prinsip Kenyamanan

Suatu kondisi yang diinginkan dimana sebuah kapal dapat bergerak/mengoleng secara aman dalam berbagai cuaca, adapun kenyamanan kapal sangat tergantung nilai GM yang menyebabkan kapal langsar dan kapal kaku. Stabilitas yang ideal adalah stabilitas positif, dimana nilai GMnya tidak terlalu besar tapi juga tidak terlalu kecil tetapi sedang.

#### 2.1.3.4.2 Prinsip Keamanan

2.1.3.4.2.1 Mempunyai kemampuan untuk tegak kembali setelah oleng .

2.1.3.4.2.2 Mempunyai cukup stabilitas untuk mengatasi masuknya air, jika terjadi kebocoran dibagian bawah air.

2.1.3.4.2.3 Mampu mengatasi kemungkinan pergeseran muatan di tengah taut tanpa kapal harus terbalik atau miring yang membahayakan.

### 2.1.4 Bongkar Muat Petikemas

#### 2.1.4.1 Pengertian Bongkar Muat

Keputusan Menteri Perhubungan berdasarkan Undang-Undang No. 21 Tahun 1992, KM. No. 14 Tahun 2002, Bab

1 Pasal 1, bongkar muat adalah salah satu kegiatan yang dilakukan dalam proses *forwarding* (pengiriman) barang. Pembongkaran merupakan suatu pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lain dan bisa juga dikatakan suatu pembongkaran barang dari kapal ke dermaga, dari dermaga ke gudang atau sebaliknya dari gudang ke gudang atau dari gudang ke dermaga baru diangkut ke kapal .

#### 2.1.4.2 Pengertian Petikemas

Petikemas secara umum dapat digambarkan sebagai gudang yang dapat dipindahkan untuk mengangkut barang dalam kontainer dan merupakan perangkat perdagangan dan sekaligus juga merupakan komponen dari pada sistem pengangkutan muatan dalam peti kemas.

Menurut Sudjatmika (2009) mengungkapkan bahwa petikemas secara umum dapat digambarkan sebagai gudang yang dapat dipindahkan (*Removable Warehouse*) yang digunakan untuk mengangkut barang merupakan komponen dari pada sistem pengangkutan dalam perdagangan niaga.

## 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Referensi terdahulu sangat dibutuhkan sebagai acuan dasar teori dari berbagai penelitian sebelumnya sehingga dapat dijadikan sebagai pendukung dari penelitian yang akan dibahas dalam skripsi ini. Referensi

dari penelitian terdahulu memiliki persamaan dan perbedaan namun tetap memiliki perbedaan yang signifikan dari apa yang dibahas didalamnya.. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang penulis ambil referensi skripsi ini :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Krisna, Pratama (2018)	Optimalisasi perawatan pompa ballast guna kelancaran pengisian tangki ballast pada MT. Medelin Total	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan PMS (Plant Maintenance System) belum dijalankan sesuai prosedur, kualitas dan keterlambatan pengiriman spare part serta banyaknya sampah pada pelabuhan tertentu yang mengakibatkan perawatan pompa ballast kurang optimal, sehingga perlu upaya yang dilakukan untuk menjaga agar perawatan pompa ballast dapat optimal.</li> <li>2. Adanya perawatan yang rutin sesuai jadwal PMS (Plant Maintenance System) yang telah ditetapkan, pemberian spare part sesuai standart manual book dan pihak perusahaan/kapal meminta kepada pihak pelabuhan untuk melaksanakan pembersihan area sandar</li> </ol>
Persamaan : Faktor penyebab sistem <i>ballast</i> kurang optimal.		

Perbedaan : Penelitian yang dilakukan oleh Krisna lebih menunjukkan perawatan pompa *ballast* untuk kelancaran pengisian *ballast*, sedangkan yang dilakukan oleh penulis membahas tentang penggunaan sistem ballast untuk stabilitas kapal.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Septian Joshua, Jales Chrisdia nto (2020)	Optimalisasi Perawatan Tangki <i>Ballast</i> Uuntuk Mencegah Terjadinya Koroso dan Cara Pencegahannya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permasalahan korosi tidak dapat dihindarkan tetapi dapat dicegah seperti dengan pemberian lapisan pelindung pada permukaan logam dengan tepat, pemasangan zink anoda pada lambung kapal atau pada tangki ballast</li> <li>2. Hasil dari pelaksanaan penanganan terhadap korosi kurang maksimal dan faktor dan cara pencegahan korosi pada setiap area pada kapal juga kurang maksimal, sehingga memerlukan sarana peralatan dan pengawasan agar penanganan korosi dapat diperoleh hasil semaksimal mungkin sehingga memperlama umur kapal dalam operasionalnya</li> </ol>
Persamaan : Pencegahan terhadap korosi.		



Perbedaan : Penelitian yang dilakukan oleh Septian lebih condong kepada faktor pencegahan korosi, sedangkan yang penulis teliti adalah dampak korosi terhadap stabilitas kapal.

### 2.3 Definisi Operasional

Definisi Operasional merupakan suatu definisi mengenai variabel yang dirumuskan berdasarkan karakteristik variabel tersebut yang dapat diamati. Konsep perubahan definisi konseptual yang lebih menekankan kriteria hipotetik menjadi definisi operasional disebut dengan operasionalisasi variabel penelitian (Azwar, 2011).

2.2.1.1 Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang di laut, seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil.

2.2.1.2 Sistem *ballast* merupakan sistem yang digunakan untuk melakukan pengaturan terhadap kondisi kapal yang tidak stabil meliputi kemiringan, trim, dan draft yang kecil

2.2.1.3 Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media perpipaan.

2.2.1.4 Stabilitas adalah keseimbangan dari kapal, merupakan sifat atau kecenderungan dari sebuah kapal untuk kembali kepada kedudukan semula setelah mendapat senget ( kemiringan ) yang disebabkan oleh gaya-gaya dari luar ataupun dalam.

2.2.1.5 Bongkar muat adalah kegiatan perpindahan barang dari moda

transportasi laut ke moda transportasi darat begitu juga sebaliknya.

2.2.1.6 Petikemas adalah satu kemasan yang dirancang secara khusus dengan ukuran tertentu, dapat dipakai berulang kali, dipergunakan untuk menyimpan dan sekaligus mengangkut muatan yang ada di dalamnya.

2.2.1.7 Titik berat (*centre of gravity*) adalah merupakan titik tangkap dari semua gaya-gaya yang menekan ke bawah terhadap kapal

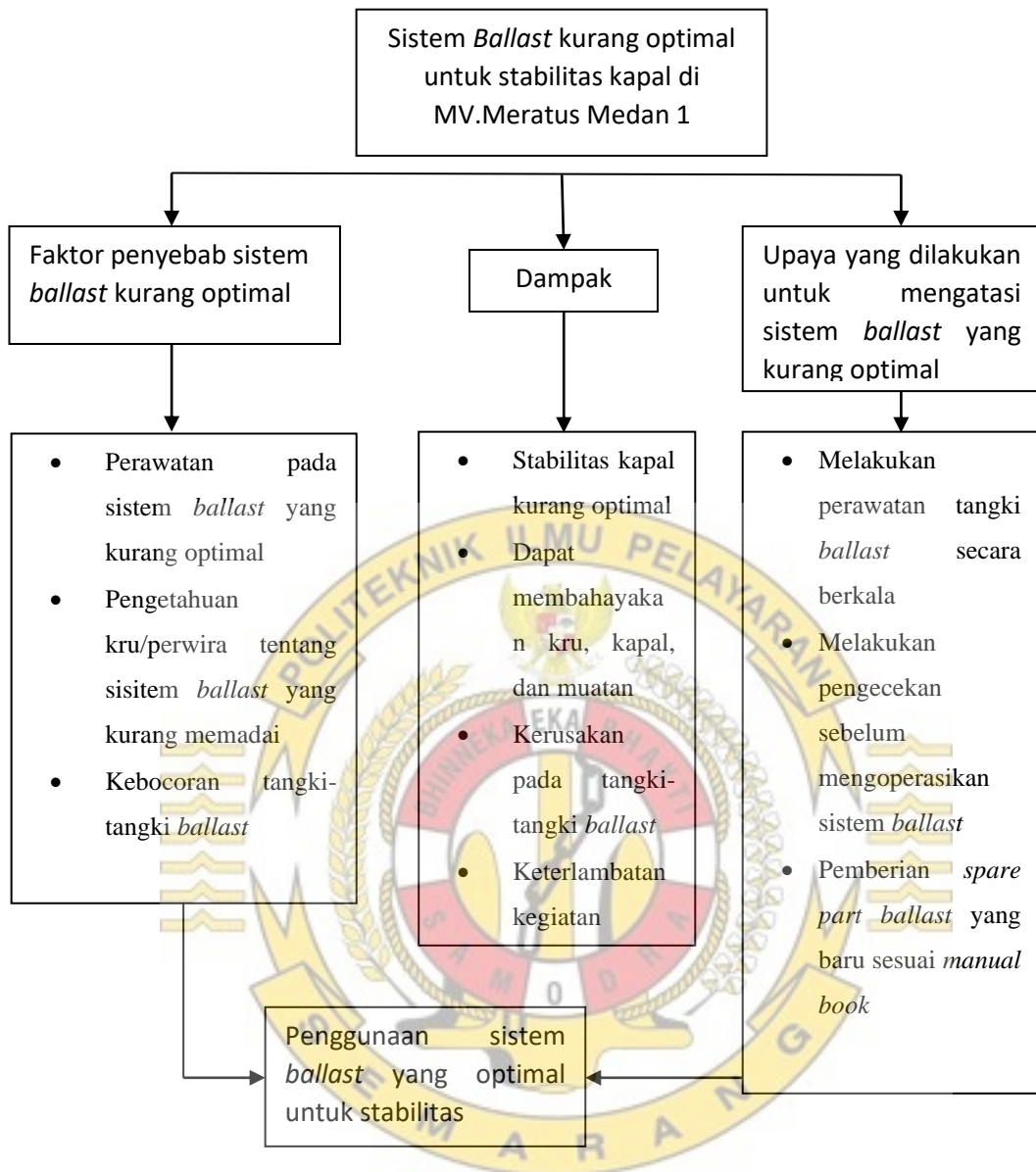
2.2.1.8 Titik metasentris merupakan sebuah titik semu dari batas dimana titik G tidak boleh melewati di atasnya agar supaya kapal tetap mempunyai stabilitas yang positif (stabil)

2.2.1.9 GM ( Metacentris Height ) adalah jarak tegak antara titik G dengan titik M diukur pada bidang *center line*.

2.2.1.10 *Sea chest* adalah lubang isap air laut, yang digunakan untuk mengisi air *ballast*, mencuci tangki, pendingin mesin, air deck, dan air pemadam kebakaran.

## 2.4 Kerangka Pikir

Kerangka pemikiran merupakan sintesa tentang hubungan antar variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan, kemudian dianalisis secara kritis dan sistematis, sehingga menghasilkan sintesa tentang hubungan variabel tersebut yang selanjutnya digunakan untuk merumuskan hipotesis (Sugiyono, 2011)..Berikut gambar kerangka pikir dalam skripsi ini :



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang Optimalisasi penggunaan sitem *ballast* untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MV.Meratus Medan 1 maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

##### 5.1.1 Faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal

5.1.1.1 Penerapan PMS (*plant maintenance system*) belum dijalankan sesuai prosedur.

5.1.1.2 Pengadaan suku cadang pompa *ballast* yang terlambat

5.1.1.3 Tekanan pompa *ballast* yang kurang maksimal

5.1.1.4 Pipa *ballast* rusak (bocor) di dalam tangki.

##### 5.1.2 Dampak apa saja yang terjadi ketika sistem *ballast* kurang optimal terhadap stabilitas kapal.

5.1.2.1 Perawatan dan perbaikan yang tidak sesuai PMS (*Plant Maintenance System*) akan menyebabkan menurunnya tekanan pada pompa *ballast* yang disebabkan pengikisan pada *impeller*

5.1.2.2 keterlambatan pengiriman *spare part* serta suku cadang yang di *order* (dipesan) berbeda dengan suku cadang yang diterima dan kualitas berbeda dengan yang dipesan yang menimbulkan dampak kerusakan pada instalasi pompa *ballast* secara berkelanjutan akibat kualitas *spare part* yang

tidak bagus dan menimbulkan keterlambatan kegiatan bongkar muat akan menambah biaya dan waktu operasional kapal.

5.1.2.3 Pelabuhan yang kotor mengakibatkan tekanan pompa *ballast* kurang maksimal dan kotoran yang tersumbat pada saringan pompa menjadi pengaruh yang sangat penting pada proses pengisian tangki *ballast* dikapal.

5.1.2.4 Pipa *ballast* yang bocor akan berdampak pada volume *ballast* pada tangki-tangki *ballast*. Stabilitas kapal akan terganggu dan mengakibatkan sistem *ballast* akan sulit dikontrol. Hal ini juga akan berakibat buruk pada muatan akan tergenang dibawah palka ketika proses bongkar muat.

5.1.3 Bagaimana cara untuk mengoptimalkan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal.

5.1.3.1 Melakukan pengecekan secara rutin instalasi sistem *ballast*.

5.1.3.2 Melakukan pemberian *spare part* sesuai dengan manual book dan pihak perusahaan memenuhi permintaan *spare part* sesuai dengan jadwal

5.1.3.3 Sebelum kapal sandar pihak perusahaan/kapal melakukan koordinasi dengan pihak pelabuhan untuk perbersihan sekitar area sandar.

5.1.3.4 Melakukan penggantian dengan segera untuk pipa *ballast* yang keropos.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan serta kesimpulan, peneliti memberikan saran yang dapat berguna bagi peneliti, pembaca, awak kapal atau pekerja , yaitu:

- 5.2.1 Meningkatkan budaya membaca kru atau pekerja tentang pemahaman terhadap sistem *ballast* kapal, dan melakukan pengecekan secara rutin instalasi sistem *ballast*, serta melaksanakan evaluasi terhadap pelaksanaan kerja kru untuk memastikan bahwa kru sudah bekerja dengan *safety* sehingga tidak membahayakan diri sendiri, orang lain, kapal atau muatan dan lingkungan.
- 5.2.2 Sebaiknya *Chief Officer* lebih berkoordinasi lagi dengan pihak perusahaan agar pengiriman suku cadang tepat waktu dan kualitas sesuai standar serta perusahaan menjalin kerja sama dengan pihak pelabuhan agar kondisi area sandar selalu dalam kondisi bersih dan aman.
- 5.2.3 Sebaiknya kepala kamar mesin yang mempunyai wewenang memonitor semua kegiatan perawatan yang terjadwal dan melakukan penggantian pipa yang keropos dengan segera

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, Hasan, Dkk. 2010. *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia*. Jakarta: Perum Balai Pustaka.
- Ariesto Hadi Sutopo dan Adrianus Arief, 2010. Judul : *Terampil Mengolah Data Kualitatif* . Penerbit Prenada Media Group : Jakarta
- Bachri, B. S. (2010). *Meyakinkan validitas data melalui triangulasi pada penelitian kualitatif*. jurnal teknologi pendidikan, 10(1), 46-62.
- Gunawan, H., & Sianto, M. E. (2017). *Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas bongkar muat kontainer di Dermaga Berlian Surabaya (studi kasus PT. Pelayaran Meratus)*. Widya Teknik, 7(1), 79-89.
- KBBI, 2014, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), [Online] Available at: <http://kbbi.web.id/pusat>, (Diakses 21 Juni 2020).
- Lexy J. M., 2018, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT Remaja Rosda karya, Bandung.
- Mar, C. A. H. M. (2010). Pengaruh kelebihan dan pergeseran muatan di atas kapal terhadap stabilitas kapal. *Jurnal aplikasi pelayaran dan kepelabuhanan, 1*.
- Noor. J., 2011, *Metode Penelitian :Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Rokhmani, Rio., (2016), *Dasar-Dasar Stabilitas Kapal*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Subandrijo, Djoko., 2016, *Konstruksi Dan Stabilitas Kapal Untuk Program Studi Nautika Buku 4*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Sugiyono, 2013, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Rnd)*, CV. Alfabeta, Bandung.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2019, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

LAMPIRAN I  
HASIL WAWANCARA

1 Wawancara Dengan *Chief Officer* (CO)

Nama : Bpk. Endro Tri Hardjanto

Tempat : MV.Meratus Medan 1

Tanggal : 10 Februari 2019

*Deck cadet* : Selamat pagi *Chief*, Mohon izin mengajukan pertanyaan sebagai wawancara mengenai pengadaan suku cadang pipa untuk sistem *ballast* di MV.Meratus Medan 1

Izin *chief*, bagaimana pengaruh keterlambatan pengiriman suku cadang terhadap sistem *ballast* kapal ?

*Chief* : Selamat pagi det,pengadaan suku cadang di kapal Meratus Medan 1 saya rasa kurang maksimal karena sering terjadi keterlambatan dan kualitas tidak sesuai dengan standard. Pengadaan suku cadang tersebut masih kurang dengan apa yang di harapkan oleh orang yang berada diatas kapal khususnya pada bagian mesin.Saya (*chief officer*) telah membuat permintaan untuk pengadaan barang,terutama untuk pipa-pipa *ballast* yang sudah keropos dan beberapa komponen yang sudah waktunya diganti,akan tetapi untuk proses pengadaannya yang relatif lama. Hal ini mempengaruhi proses yang menyangkut perawatan dan perbaikan pesawat–pesawat yang ada di atas kapal,terutama sistem *ballast*.



*Deck cadet* : Mohon izin *Chief*, Apa yang menyebabkan keterlambatan pengiriman suku cadang tersebut.?

*Chief* : Menurut saya,keterlambatan tersebut dikarenakan kurangnya koordinasi antara pihak perusahaan dengan pihak pengadaan barang.Ada pula pihak perusahaan lebih mengutamakan perbiakan yang sifatnya mendesak.

*Deck cadet* : Lalu apakah kejadian ini sangat berpengaruh terhadap sistem ballast terutama untuk stabilitas kapal?

*Chief* : Hal ini sangat berpengaruh karena pipa-pipa *ballast* yang sudah keropos kalau tidak segera diganti dikhawatirkan akan terjadi kebocoran yang tak terduga.Jika pipa *ballast* bocor,otomatis pengisian atau pembuangan ballast tidak optimal dan stabilitas kapal menjadi terganggu.

*Deck cadet* : Selanjutnya apakah kualitas pipa yang datang sesuai standard?

*Chief* : Menurut saya sebagian spare part yang sudah datang sudah sesuai stadar dan permintaan dari kapal,tetapi khusus untuk pipa-pipa ballast kebanyakan kualitasnya tidak terlalu bagus dan ukurannya tidak sesuai dengna pipa yang akan diganti

*Deck cadet* : Terimakasih atas penjelasannya *Chief*.

*Chief* : ok sama-sama det.

## 2 Wawancara Dengan *Second Engineer*

Nama : Andy Mala Tawae

Tempat : MV.Meratus Medan 1

Tanggal : 11 Februari 2019

Deck cadet : Selamat pagi Bas, mohon izin bertanya tentang penerapan PMS (*plant maintenance system*) di MV.Meratus Medan 1. Apakah fungsi dari PMS tersebut?

*Second Engineer* : Menurut saya dilihat dari pengertian *Planned Maintenance System* atau Sistem Pemeliharaan Terencana yaitu sistem berbasis kertas atau perangkat lunak yang memungkinkan pemilik atau operator kapal untuk melakukan pemeliharaan kapal dalam jangka waktu tertentu yang berdasarkan pada persyaratan pabrikan dan [badan klasifikasi kapal](#). Salah satu fungsinya adalah Memastikan semua pemeliharaan kapal dilakukan dengan interval waktu yang sesuai dan sesuai dengan jadwal yang dibuat oleh sistem dan menjaga semua permesinan dan komponen di kapal tetap berfungsi dengan baik setiap saat.

*Deck cadet* : Selanjutnya apa pengaruh penerapan PMS yang tidak sesuai prosedur?

*Second Engineer* : Terkadang bila tidak memahami sesuatu, saya membaca *manual book* penerapan PMS (*plant maintenance system*) belum dijalankan sesuai prosedur. Pada tanggal 10 Februari 2019 saat itu kapal sedang melakukan *anchorage* di Tanjung Priok sekaligus melakukan *overhaul* pada pompa

*ballast* dan dalam hal ini saya diberi tanggung jawab, dibantu dengan *Oiler* serta *Engine Cadet*. Pada saat pengerjaan perbaikan mesin ditemukan permasalahan terhadap pompa *ballast* dan dilakukan pengecekan kembali terhadap komponen-komponen *ballast*. Keadaan berpengaruh sekali terhadap stabilitas kapal karena sangat berhubungan erat dengan pengisian atau pembuangan *ballast* pada tangki-tangki *ballast*, sehingga kurang optimal.

*Deck cadet* : Terimakasih Bas sudah bersedia menjawab pertanyaan saya.

*Second Engineer* : Sama-sama *cadet*

### 3 Wawancara Dengan *Chief Engineer*

Nama : Teguh Setiono

Tempat : MV. Meratus Medan 1

Tanggal : 11 Februari 2019

*Deck cadet* : Selamat pagi Bas, mohon izin bertanya tentang sistem pompa *ballast* dikapal MV. Meratus Medan 1.

Mengapa tekanan pompa *ballast* kurang maksimal ketika pengisian atau pembuangan *ballast*?

*Third Engineer* : Menurut saya tekanan pompa *ballast* yang kurang maksimal pada saat kapal melakukan proses memuat, mualim juga memberikan perintah untuk membuang air *ballast* pada tangki dua kanan (*Water Ballast Tank 2 starboard*). Disaat proses tersebut pada mulanya pompa berjalan normal pada tekanan *manometer* 3.0 kg/cm<sup>3</sup>,

selama hampir 2 jam 10 menit proses pembuangan air *ballast* belum juga usai. Setelah dilakukan pengecekan pada *manometer*, tekanan pada pompa terlihat adanya penurunan hisapan dan terlihat pada tekanan *manometer* 2,0 kg/cm<sup>3</sup>.

*Deck cadet* : Selanjutnya butuh berapa lama biasanya proses pengisian atau pembuangan dalam keadaan normal?

*Third Enggineer* : Proses pembuangan *ballast* biasanya berlangsung hanya 1 jam saja (normal), tetapi pada saat itu proses pembuangan memakan waktu hampir 2 jam 10 menit (tidak normal). Setelah proses muat, perwira di anjungan memberikan order untuk mengisi tangki *ballast* 3 kiri (*Water Ballast Tank 3 portside*). Pada saat pengisian tersebut pompa mengalami masalah yaitu adanya penurunan tekanan sebanyak 1 .0 kg/cm<sup>3</sup> pada proses pengisian *ballast*. Dengan adanya penurunan tekanan maka proses pengisian tangki *ballast* menjadi lebih lama.

*Deck cadet* : Selain masalah tekanan pompa yang kurang maksimial apakah adalagi factor lain?

*Thir Enggineer* : Adapun penyebabnya adalah kotoran pada saringan pompa, inilah salah satu penyebab kurang maksimalnya tekanan pada pompa *ballast*

*Deck cadet* : Terimakasih Bas sudah bersedia menjawab pertanyaan saya.

*Thir Engineer* : Sama-sama *cadet*

#### 4 Wawancara Dengan Bosun

Nama : Amir Hamzah

Tempat : MV.Meratus Medan 1

Tanggal : 11 Februari 2019

*Deck cadet* : Selamat pagi bos. Mohon izin melakukan mewawancarai.  
tentang Kebocoran pipa tangki ballast akibat korosi.

Apa pentingnya perawatan dan penanganan korosi bagi kapal secara umum

*Bosun* : Perawatan dan penanganan korosi sangat penting sekali guna menjaga performance kapal karena kita tahu bahwa kapal yang bersih dan cantik akan menunjukkan tingkat maintenance yang baik dan yang penting adalah operasional dari kapal itu sendiri dapat berjalan lancar

*Deck cadet* : Lalu Seberapa besar pengaruh korosi terhadap ssstem operasiopnal kapal?

*Bosun* : Berpengaruh sekali , Dengan kondisi terutama alat alat loading maupun discharging serta alat alat keselamatan yang baik akan meningkatkan kualitas daripada alat tersebut.

*Deck cadet* : Apakah penting bagi abk untuk mengetahui dan memahami tentang bahaya korosi?

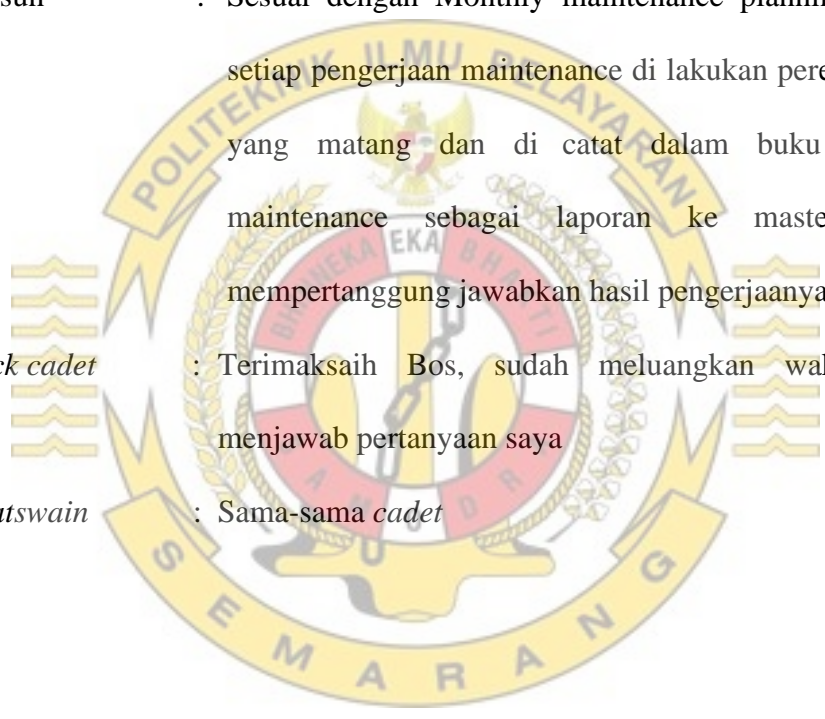
Bosun : Ya , penting sekali dengan tingkat pemahaman dan pengetahuan tentang bahaya dan kerugian korosi yang diakibatkan oleh korosi, mereka akan mengerti dan dalam maintenance tentu akan secara seksama dalam bekerja.

*Deck cadet* : Apa yang anda lakukan untuk mengatasi hal tersebut ?

Bosun : Sesuai dengan Monthly maintenance planning maka setiap pengerjaan maintenance di lakukan perencanaan yang matang dan di catat dalam buku khusus maintenance sebagai laporan ke master guna mempertanggung jawabkan hasil pengerjaannya

*Deck cadet* : Terimakasih Bos, sudah meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan saya

*Boatswain* : Sama-sama *cadet*





LAMPIRAN 3

SHIP PARTICULAR



rev.d

SHIP'S PARTICULARS



Ship's Name : **MV. MERATUS MEDAN 1**  
 Previous Name : Ex. Leo One , MOL Kauri, Eastern Oasis  
 Call Sign : PNEM  
 Flag/ Port of Registry : Indonesia / Surabaya  
 Owner : PT. Meratus Line  
 Classification : NK + BKI  
 Official Number : GT.13853 No.2767/Ba  
 IMO Number : 9146651  
 Class Number/ Reg.No. : NK 963267  
 MMSI Number : 525025054  
 Inmarsat-C Number : 452501484  
 Email : PNEM@globeemail.com  
 AAIC : IA - 25  
 Built : 8<sup>th</sup> May 1996  
 Builder : Imabari Ship Building Co. Ltd.  
 Kind of Ship : Container Ship  
 L.O.A. : 161.85 m  
 L.B.P. : 151.14 m  
 Breadth (Moulded) : 25.60 m  
 Depth (Moulded) : 12.90 m  
 Summer/ Tropical Draft : 8.915 m / 9.10 m  
 Light Ship Draft : 2.756 m  
 Highest point from keel (Air Draft) : 44.0 m  
 Gross Tonnage : 13,281 Tons  
 Net Tonnage : 7,519 Tons  
 Summer/ Tropical Deadweight : 17,476 / 18,065 Tons  
 Summer/ Tropical Displacement : 23,088 / 23,667 Tons  
 Light Ship Weight : 5,612 Tons  
 Ton per cm Immersion (TPI) : Tons  
 Main Engine : Hitachi B&W 7550 MC; MCR 9,988kW; 127RPM  
 Propeller : Keyless screw propeller, dia. 5,300mm; 5 blades  
 Bow Thruster : Techno Nakashima TC-165N/400kW  
 Service Speed : 18.0 \* ) Knots (Load); 21.0 \* ) knots (ballast)  
 Fuel Oil Consumption : 31.0 \* ) MT/day IFO 380cst (Load); 27.0 \* ) MT/day (Ballast)  
 Crane/ Derrick : Kawasaki Hydraulic SWL 35T x 2  
 Container Capacity : 1001 TEUs or FEUs, Homogen TEUs @ 14T  
 Ballast Water Capacity : 3001 m<sup>3</sup> (100%)  
 Fresh Water Capacity : 361 m<sup>3</sup> (100%)  
 Fuel Oil Capacity : 1000 m<sup>3</sup> (100%)  
 Diesel Oil Capacity : 85 m<sup>3</sup> (100%)  
 Deck Load Capacity :  
 Double Bottom = Tons/m<sup>2</sup>  
 Second Deck = Tons/m<sup>2</sup>  
 Upper Deck = Tons/m<sup>2</sup>  
 On Hatch Cover = Tons/m<sup>2</sup>

Container Stacking Load :

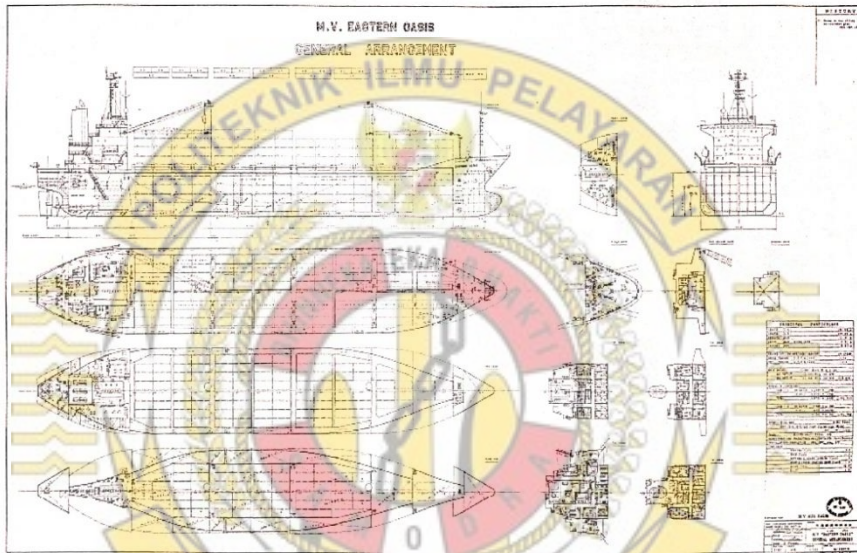
Hatch No.	Water Head	20' Cont. Load	40' Cont. Load
1 Hatch	2.08 ton/m <sup>2</sup>	45.0 LT/stack	67.5 LT/stack
2 Hatch	1.75 ton/m <sup>2</sup>	45.0 LT/stack	67.5 LT/stack
3 ~ 5 Hatch	1.75 ton/m <sup>2</sup>	60.0 LT/stack	90.0 LT/stack

Reefer Plug : 100 Plugs Volt Hz

Note : \* ) = Being Observed without guarantee

Note: All figures are believed to be correct but are given





Note: 1) - See Deckhead  
without Guarantee

Note: All figures are believed to be correct but are given

**MERATUS**

Page 3

LAMPIRAN 4  
KEADAAN TANGKI BALLAST



Gambar: Pipa Input & Output Air Ballast



Gambar: Zinc Anode Pada Tangki Ballast



Gambar: Sekat Antar Kompartemen



Gambar: Pengecetan Pada Dinding Tangki Ballast



Gambar: Pengecetan Pada Lantai Tangki Ballast



Gambar: Pengecetan Pada Dinding Atas Tangki  
*Ballast*

## LAMPIRAN 5 DAILY SOUNDING BALLAST

<b>Instruksi:</b> 1. Checklist ini harus diisi oleh Muallim I untuk mencatat hasil sounding tangki ballast dan got palkah setiap hari. 2. Gunakan lembar tambahan apabila tidak mencukupi.	<b>Instructions:</b> 1. This checklist must be completed by C/O to record the sounding result of ballast tanks and cargo hold bilges every day. 2. Use additional sheets if inadequate.
--	---

Nama Kapal Vessel's Name	MV. Meratus Medan 1	Bulan/ Tahun Month/ Year	Desember/2018
-----------------------------	---------------------	-----------------------------	---------------

Tgl Date	Jam Time	Nomor Tangki Ballast Ballast Tank No.										Posisi Got Ruang muat Position of Cargo Hold Bilges									
		FPT	WBT 1C	WBT 2C	WBT 3S	WBT 3P	WBT 4S	WBT 4P	WBT 5S	WBT 5P	APT	BIL 1S	BIL 1P	BIL 2S	BIL 2P	BIL 3S	BIL 3P	BIL 4S	BIL 4P	BIL 5S	BIL 5P
1	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
2	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
3	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
4	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
5	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.65	0.75	0.95	1.00
6	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
7	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
8	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
9	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
10	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
11	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
12	08.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	1.92	5.50	1.28	1.45	-	1.00	-	1.15	1.28	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.25	0.35	0.80	0.90	0.95	1.00
13	08.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.30	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	2.30	5.62	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.30	0.80	0.90	0.95	1.00
14	08.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.30	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.30	0.80	0.90	0.95	1.00
15	08.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.30	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.30	0.80	0.90	0.95	1.00
16	08.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.80	0.90	0.95	1.00
17	08.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.80	0.90	0.95	1.00
	16.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.80	0.90	0.95	1.00
18	08.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.80	0.90	0.95	1.10
	16.00	2.30	5.60	1.25	1.45	-	1.10	-	1.17	1.23	3.75	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.80	0.90	0.95	1.10
19	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.90	0.90	0.95	1.10
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.90	0.90	0.95	1.10
20	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.90	0.90	0.95	1.10
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.15	0.10	0.30	0.40	0.20	0.25	0.90	0.90	0.95	1.10

Tgl Date	Jam Time	Nomor Tangki Ballast Ballast Tank No.											Posisi Got Ruang muat Position of Cargo Hold Bilges									
		FPT	WBT 1C	WBT 2C	WBT 3S	WBT 3P	WBT 4S	WBT 4P	WBT 5S	WBT 5P	APT	BIL 1S	BIL 1P	BIL 2S	BIL 2P	BIL 3S	BIL 3P	BIL 4S	BIL 4P	BIL 5S	BIL 5P	
21	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.30	0.40	0.30	0.40	0.70	0.85	0.95	1.15	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.30	0.40	0.30	0.40	0.70	0.85	0.95	1.15	
22	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
23	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
24	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
25	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.30	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
26	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
27	08.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
	16.00	4.64	5.53	1.45	-	1.47	1.17	1.05	1.20	1.34	3.98	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.70	0.85	0.60	0.20	
28	08.00	4.60	5.50	1.28	1.20	0.90	1.00	0.80	1.15	1.28	3.78	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.70	0.85	0.60	1.15	
	16.00	4.60	5.50	1.28	1.20	0.90	1.00	0.80	1.15	1.28	3.78	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.70	0.85	0.60	1.15	
29	08.00	4.60	5.50	1.28	1.20	0.90	1.00	0.80	1.15	1.28	3.78	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.60	0.30	
	16.00	4.60	5.50	1.28	1.20	0.90	1.00	0.80	1.15	1.28	3.78	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.60	0.30	
30	08.00	4.60	5.50	1.28	1.20	0.90	1.00	0.80	1.15	1.28	3.78	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.60	0.30	
	16.00	4.60	5.50	1.28	1.20	0.90	1.00	0.80	1.15	1.28	3.78	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25	0.40	0.50	0.75	0.60	0.30	

Remarks

Tanggal  
Date  
Dibuat oleh,  
Issued by,

Tanggal  
Date  
Diketahui oleh,  
Acknowledged by,

Endro Tri Harjanto.  
Muallim I  
C/O

Capt. Ade W. Dhiana  
Nakhoda  
Master



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Rifqi Al Usman
2. Tempat, Tanggal Lahir : Salatiga, 15 November 1997
3. Alamat : Dk.Krajan II, Ds.Patuk Gawemulyo, Mirit, Kebumen.
4. Agama : Islam
5. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Yusman
  - b. Ibu : Sri Susiyanti
6. Riwayat Pendidikan
  - a. SD : SD Negeri 2 Patuk Gawemulyo Lulus Tahun 2010
  - b. SMP : SMP Negeri 1 Prembun Lulus Tahun 2013
  - c. SMA : SMA Negeri 1 Kebumen Lulus Tahun 2016
  - d. Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. Pengalaman Praktek Berlayar
  - a. Kapal : MV. Meratus Medan 1
  - b. Perusahaan : PT.Meratus Line