



**OPTIMALISASI POMPA *BALLAST* UNTUK MENDUKUNG
STABILITAS KAPAL PADA MT. TRANSKO AQUILA**

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

YUDHA PUTRA WIJAYA

NIT 551811116562 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI PENGATURAN BALLAST UNTUK MENGATUR
STABILITAS KAPAL PADA MT. TRANSKO AQUILA

Disusun oleh:

YUDHA PUTRA WIJAYA

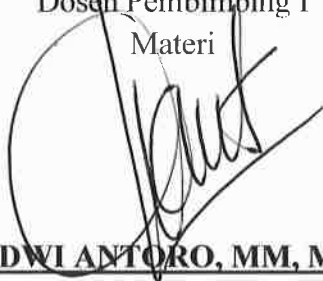
NIT. 551811116562 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 03 - 08 -.....2022

Dosen Pembimbing I
Materi

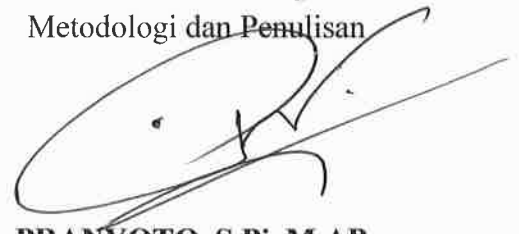


Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19740614 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

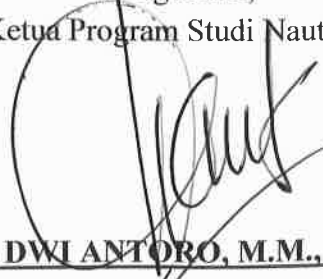


PRANYOTO, S.Pi, M.AP.

Pembina Utama Madya (IV/d)

NIP. 19610214 201510 1 003

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 POMPA BALLAST UNTUK
MENDUKUNG STABILITAS KAPAL PADA MT. TRANSKO AQUILA**”
karya,

Nama : Yudha Putra Wijaya

NIT : 551811116562 N

Program Studi : Nautika

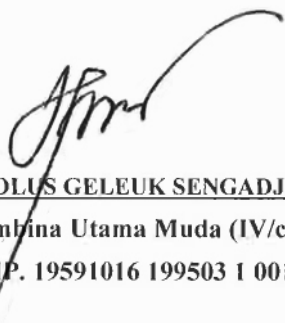
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

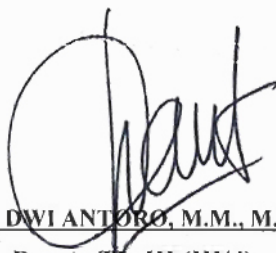
Penguji I,

Penguji II,

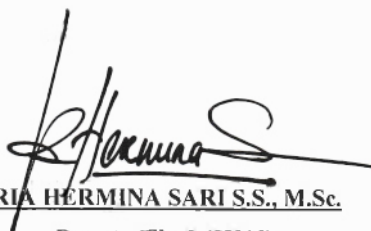
Penguji III,



Capt. KAROLUS GELEUK SENGADJI M.M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19591016 199503 1 001



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



RIA HERMINA SARI S.S., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19810413 200604 2 002

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yudha Putra Wijaya

NIT : 551811116562 N

Program Studi : Nautika

Judul : Optimalisasi Pengaturan *Ballast* Untuk Mengatur Stabilitas Kapal Pada MT. Transko Aquila

Dengan ini, saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,2022

Yang membuat pernyataan,



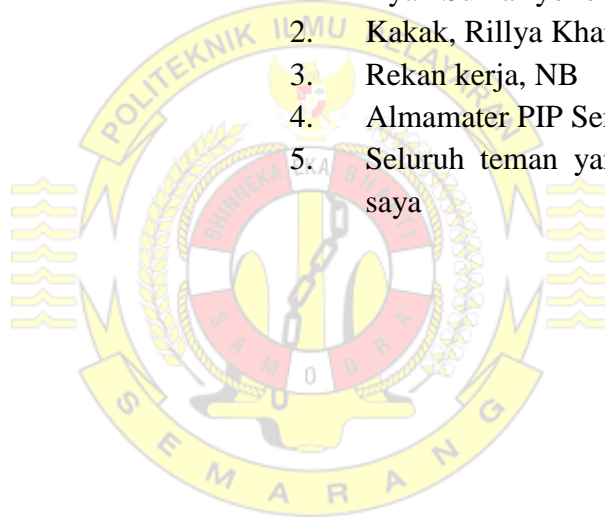
YUDHA PUTRA WIJAYA
NIT 551811116562 N

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.” – Ali bin Abi Thalib

Persembahan:

1. Kedua orang tua, Ibu Rina Afifah dan Ayah Sumariyono
2. Kakak, Rillya Kharisma Prabatiwi
3. Rekan kerja, NB
4. Almamater PIP Semarang
5. Seluruh teman yang telah membantu saya



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini, yang berjudul “Optimalisasi Pompa *Ballast* Untuk Mendukung Stabilitas Kapal Pada MT. Transko Aquila”

Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna menyelesaikan studi akhir semester VIII Program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam usaha mengembangkan ilmu pengetahuan bidang pelayaran, khususnya pada topik *ballast* di *tanker*.

Sebagai bentuk rasa syukur atas masa pendidikan di Bumi Singosari, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Rina Afifah dan Ayah Sumariyono yang telah mendukung saya dalam kondisi dan situasi apapun, serta kakak Rillya Kharisma Prabatiwi yang selalu mendukung adik tercintanya dalam berbagai macam hal.
2. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Capt. Dwi Antoro, M.M., M.Mar., selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan juga selaku dosen pembimbing materi skripsi yang senantiasa menyediakan waktu dan memberikan semangat di sela kesibukannya, untuk membimbing dan mendukung penulis dalam menyusun skripsi.

memberikan semangat di sela kesibukannya, untuk membimbing dan mendukung penulis dalam menyusun skripsi.

4. Bapak Pranyoto, S.Pi, M.AP, selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang senantiasa menyediakan waktu dan memberikan semangat di sela kesibukannya, untuk membimbing dan mendukung penulis dalam menyusun skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah menyampaikan ilmunya kepada taruna selama menempuh studi di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Nahkoda dan seluruh awak MT. Transko Aquila yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan praktik.
7. Sahabat NB yang bersaudara seperlunya.
8. Rekan taruna dan taruni PIP Semarang angkatan LV, saudara seperjuangan.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.

Semarang,


YUDHA PUTRA WIJAYA
NIT. 551811116562 N

ABSTRAKSI

Wijaya, Yudha Putra. 2022. “*Optimalisasi Pompa Ballast Untuk Mendukung Stabilitas Kapal Pada MT. Transko Aquila*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar., Pembimbing II: Pranyoto, S.Pi, M.AP

Selama kapal berlayar atau sedang melaksanakan kegiatan bongkar muat, harus mampu menjaga keadaan kapal dalam kondisi stabil. Stabilitas kapal disebabkan oleh adanya air *ballast*, dimana air *ballast* ini disimpan di tangki-tangki *ballast*. Sistem *ballast* merupakan alat yang digunakan untuk menjaga keseimbangan posisi kapal. Sistem ini ditunjukkan untuk mengatur derajat kemiringan dan *draft* kapal setelah bongkar muat, sebagai akibat dari perubahan beban kapal sehingga stabilitas dapat terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal, menemukan pemecahan masalah dari dampak yang terjadi terhadap stabilitas ketika sistem *ballast* kurang optimal serta mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan sistem *ballast*.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode dengan cara wawancara, observasi, dan kepustakaan. Dan metode yang digunakan untuk menganalisis data oleh penulis adalah metode deskriptif kualitatif.

Berdasarkan temuan dan hasil penelitian tersebut, didapat simpulan bahwa faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal adalah penerapan PMS (*Planned Maintenance System*) belum dijalankan sesuai prosedur yang dapat mengakibatkan banyak kerusakan, Faktor lain dari sistem *ballast* yang kurang optimal adalah menurunnya tekanan pompa *ballast* menjadi tidak maksimal yaitu bisa disebabkan karena tersumbatnya *filter* oleh sampah pada *sea chest* yang menyebabkan aliran air laut dalam pompa *ballast* terhambat yang menyebabkan tekanan pompa kurang maksimal. Dampak ketika sistem *ballast* kurang optimal Perawatan dan perbaikan yang tidak sesuai PMS (*Planned Maintenance System*) akan menyebabkan menurunnya tekanan pada pompa *ballast*, Dari simpulan tersebut, maka dapat dikemukakan saran dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem *ballast* yang sesuai PMS (*Planned Maintenance System*) untuk mengoptimalkan kerja sistem *ballast* sehingga tidak mengalami penurunan kinerja dari pompa *ballast* tersebut dan tidak mengganggu stabilitas pada kapal tersebut.

Kata kunci: *Ballast, stabilitas kapal, planned maintenance system, spare part, filter ballast*

ABSTRACT

Wijaya, Yudha Putra. 2022. *“Optimization of Ballast Pumps To Support Ship Stability In MT. Transko Aquila”*. Thesis. Diploma IV Program, Nautical Studies, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor I: Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar., Advisor II: Pranyoto,S.Pi, M.AP

While the ship is sailing or carrying out loading and unloading operation, the ship shall be able to maintain the condition of the ship in a stable condition. The stability of the ship is due to the presence of ballast water, where this ballast water is stored in ballast tanks. The ballast system is a tool used to maintain the balance of the ship's position. This system is shown to adjust the degree of inclination and draft of the ship after loading and unloading, as a result of changes in ship load so that stability can be maintained. This thesis aims to determine the factors that cause the ballast system to be suboptimal, to find solutions to the problems that occur on stability when the ballast system is suboptimal and to find out the efforts made to optimize the ballast system.

The data collection method used is the method by means of interviews, observations, and libraries. And the method used to analyze the data by the author is a qualitative descriptive method.

Based on the findings and results of the study, it was concluded that the factors that caused the ballast system to be suboptimal is the implementation of the PMS (Planned Maintenance System) which had not been carried out according to procedures which could cause a lot of damage. Another factor of the ballast system that is suboptimal is the decrease in ballast pump pressure to not be maximum of its capacity, which can be caused by clogged filters by garbage in the sea chest, which causes the flow of sea water in the ballast pump to be hampered resulting the pump pressure to be not maximum. The impact when the ballast system is in suboptimal maintenance and repairs that are not in accordance with PMS (Planned Maintenance System) will cause a decrease in pressure on the ballast pump. From these conclusions, it can be suggested to carry out maintenance and repair of the ballast system according to PMS (Planned Maintenance System) to optimize the work of the ballast system, so that it does not experience a decrease in the performance of the ballast pump and does not disturb the stability of the ship.

Keywords: *Ballast, ship stability, planned maintenance system, spare part, ballast filter*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian.....	5

BAB II KAJIAN TEORI

- A. Deskripsi Teori7
- B. Kerangka Penelitian.....22

BAB III METODE PENELITIAN

- A. Metode Penelitian24
- B. Tempat Penelitian25
- C. Sumber Data Penelitian.....25
- D. Teknik Pengumpulan Data.....27
- E. Pengujian Keabsahan Data.....29
- F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....30

BAB IV HASIL PENELITIAN

- A. Gambaran Konteks Penelitian.....34
- B. Deskriptif Data.....35
- C. Temuan.....39
- D. Pembahasan Hasil Penelitian.....46

BAB V PENUTUP

- A. Simpulan61
- B. Keterbatasan Penelitian.....63
- C. Saran63

DAFTAR PUSTAKA.....66

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....67

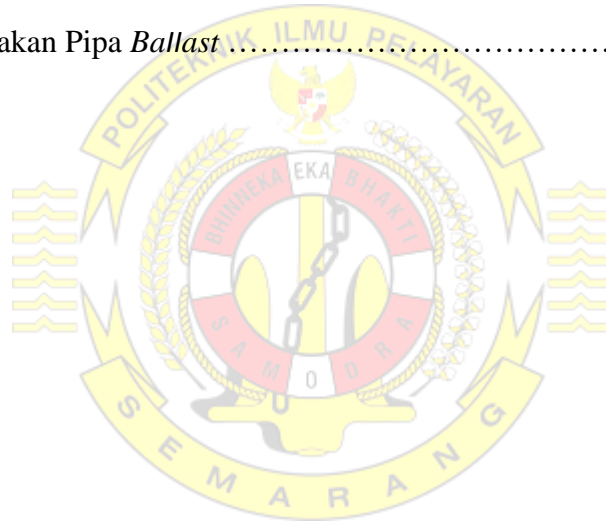
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Daftar <i>Ship Particular</i> MT. Transko Aquila	37
Tabel 4.2 <i>Crew List</i> MT. Transko Aquila	38



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 MT. Transko Aquila.....	36
Gambar 4.2 Sertifikat Manajemen Air Ballas.....	36
Gambar 4.3 Perawatan pipa <i>ballast</i>	41
Gambar 4.4 Pengadaan pipa <i>ballast</i> baru	43
Gambar 4.5 Tekanan Pompa <i>Ballast</i>	44
Gambar 4.6 Kerusakan Pipa <i>Ballast</i>	46



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Wawancara	67
Lampiran 2 <i>Ship Particular</i> MT. Transko Aquila	77
Lampiran 3 <i>Crew List</i> MT. Transko Aquila	78



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah salah satu sarana transportasi pengangkut, jika dibandingkan dengan jenis transportasi lainnya, kapal menjadi pilihan tepat dalam hal jumlah muatan dan jarak tempuh, karena penggunaan kapal dapat membuat 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 disebabkan oleh adanya 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 akibat berkurangnya *fresh water* dan bahan bakar. Baik buruknya pengelolaan sistem *ballast* tergantung dari kerja pompa *ballast*.

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 sudu

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 dan meninggalkan *impeller* dengan kecepatan tinggi. Setelah cairan dialirkan oleh *impeller*, ruang diantara sudu menjadi hampa udara, menyebabkan cairan akan terhisap masuk sehingga terjadi proses penghisapan.

Sistem *ballast* merupakan peralatan penting yang harus ada di kapal untuk kelancaran operasional kapal. Sistem *ballast* merupakan alat yang digunakan untuk menjaga keseimbangan posisi kapal. Sistem ini ditunjukkan untuk mengatur derajat kemiringan dan *draft* kapal setelah bongkar muat, sebagai akibat dari perubahan beban kapal sehingga stabilitas dapat terjaga. Pada sistem *ballast* terdapat tangki *ballast* yang berfungsi untuk menjaga kestabilan kapal baik pada saat berlayar maupun bongkar muat. Dalam proses pengisian air *ballast* menggunakan *ballast pump*. Air laut masuk ke tangki *ballast* menggunakan pompa *ballast*. Pompa *ballast* adalah pompa yang digunakan untuk mengisi dan mengosongkan air laut dari dan ke tangki *ballast* di kapal.

Cara kerja pompa *ballast* adalah menyedot air laut ke dalam tangki *ballast* kapal. Jika kerja pompa *ballast* tidak maksimal maka akan mengganggu stabilitas kapal dan akan membahayakan kapal dan awak kapal bahkan mengakibatkan kerugian yang sangat fatal jika kapal tenggelam.

Apabila kebutuhan untuk mengisi tangki *ballast* tidak terpenuhi maka dapat mengganggu kinerja kapal itu sendiri. Pada kenyataannya ketersediaan suku cadang dan perawatan yang kurang optimal untuk pompa *ballast* dan juga dilihat dari SDM itu sendiri belum mendapat perhatian dan hal ini penulis buktikan saat penulis melaksanakan praktek kelautan (PRALA) ada masalah setelah pembebanan dan pembongkaran selesai dimana kapal mendapatkan GM (*Metacentris Height*) yang terlalu kecil sehingga mengakibatkan gangguan keseimbangan dan kelancaran operasi kapal yang akan menghambat pemberangkatan (*delay time*). Dampak tidak mengikuti prosedur dan penanganan akan menimbulkan kecelakaan yang tidak diinginkan. Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti dan mengkaji lebih dalam satu karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul "Optimalisasi Pompa *Ballast* Untuk Mendukung Stabilitas Kapal Pada MT. Transko Aquila".

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal
2. Pemecahan masalah dari dampak ketidakseimbangan kapal karena kurang optimalnya sistem *ballast*
3. Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk optimalisasi sistem pompa *ballast*

C. Rumusan Masalah

Selama penulis melakukan praktik di atas kapal tanker, 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. Jelaskan faktor apa saja yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal?
2. Bagaimana pemecahan masalah dampak ketidakseimbangan kapal karena kurang optimalnya sistem pompa *ballast*?
3. Bagaimana usaha-usaha yang dilakukan untuk optimalisasi sistem pompa *ballast*?

D. 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. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal.
2. Menemukan pemecahan masalah dari dampak yang terjadi terhadap stabilitas ketika sistem pompa *ballast* kurang optimal.
3. Mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan sistem *ballast*.

E. 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. Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, yaitu:

- a. Memberikan tambahan pemikiran bagi pembaca mengenai sistem *ballast* di atas kapal
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pencegahan dan penanggulangan kecelakaan yang disebabkan sistem *ballast* yang kurang optimal untuk stabilitas kapal.
- c. Menambah gambaran mengenai perkembangan pengetahuan di bidang sistem *ballast* dan dapat dijadikan pedoman agar dapat

terhindar dari masalah yang sama dan pengambilan tindakan yang tepat jika kejadian itu terulang di atas kapal.

2. Manfaat secara praktis

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

- a. Sebagai masukan bagi pelaut dalam melaksanakan pekerjaan harus sesuai prosedur dan mengutamakan keselamatan
- b. Sebagai masukan untuk pelaut dalam memberikan arahan kepada anak buah kapal untuk menyadari pentingnya sistem *ballast* untuk stabilitas kapal.
- c. Bagi peneliti diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai salah satu mengamalkan ilmu pada jenjang perkuliahan dalam rangka menyelesaikan pendidikan dengan melakukan penelitian .
- d. Dapat bermanfaat bagi peneliti lain sebagai referensi dalam mengangkat tema yang sama tetapi sudut pandang berbeda.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Dalam bab ini akan diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian skripsi yang peneliti buat. Landasan teori ini akan membahas tentang optimalisasi sistem pompa *ballast*, stabilitas kapal di kapal tanker.

1. Optimalisasi

a. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2015:986)

Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal yang berarti terbaik, tertinggi, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, menjadikan paling tinggi, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan. Berdasarkan penjelasan tersebut, optimalisasi dapat diartikan sebagai suatu tindakan, proses atau metodologi untuk memproduksi sesuatu yang lebih baik sebagai sebuah desain, sistem maupun keputusan.

b. Menurut Kamus Oxford (2015:358)

"Optimization is the process of finding the best solution to some problem where "best" accord to prestated criteria".

Berdasarkan pengertian tersebut, optimalisasi adalah sebuah proses, cara dan perbuatan (aktifitas/kegiatan) untuk mencari

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

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 draft depan, draft tengah, dan draft belakang memiliki nilai yang sama (*even keel*).

a. Pompa *Ballast*

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 dibandingkan dengan dasar tangki saat kapal masih penuh muatan, dilakukan bersamaan pembongkaran muatan (Suwardi, 2013:89).

Menurut Austin H. Crurch (2014:124), 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:

- 1) Tekanan Aktual

Berdasarkan pada ketinggian fluida di atas 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 energy yang diperlukan saat pengisian atau pembuangan *ballast*.

2) Tekanan Kinetik

Tekanan kinetik yaitu 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 Kembali dengan pipa aliran untuk menyamakan tekanan yang ada pada pipa aliran.

3) Tekanan *Head*

Tekanan *head* merupakan energi yang terkandung dalam fluida yang diakibatkan oleh tekanannya dalam persamaan, apabila sebuah manometer terhubung dengan sudut tegak lurus aliran, maka fluida di dalam tabung akan naik hingga level yang sama.

b. Komponen-Komponen Sistem *Ballast*

Untuk menunjang performa kerja pompa *ballast* tentu ada komponen-komponen yang mendukung di dalam sistem *ballast*. Berikut komponen-komponen yang terdapat di dalam sistem *ballast* antara lain :

1) *Casing*

Menurut Uki Wiharyanto (2016:108), komponen utama pertama dari pompa sentrifugal adalah *casing* pompa, *casing* pompa sentrifugal di desain berbentuk sebuah *diffuser* yang mengelilingi *impeller* pompa. *Diffuser* ini sering dikenal dengan *volute casing*. Fungsi *diffuser* sebagai menurunkan kecepatan aliran fluida yang masuk ke dalam 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 hidrolis pada *shaft* pompa.

2) *Impeller*

Menurut Uki Wiharyanto (2016:125), *impeller* adalah bagian yang berputar dari pompa sentrifugal berfungsi mentransfer energi dari pompa sentrifugal, 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. Ada berbagai macam desain *impeller* pompa sentrifugal, antara lain tipe tertutup dan terbuka, tipe radial, *mix flow*, tipe *single flow* dan tipe *non-clonging*, tipe *single stage*, dan tipe *multi stage*.

3) Poros (*Shafi*)

Menurut Uki Wiharyanto (2015:131) Poros pompa adalah bagian pompa yang mentransmisikan putaran dari sumber gerak, seperti motor listrik ke pompa. Yang perlu diperhatikan adalah pada sebuah pompa centrifugal yang bekerja pada titik efisiensi terbaiknya, maka gaya bending porosnya akan terbentuk secara sempurna.

4) *Bearing*

Menurut Uki Wiharyanto (2015:150), *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 hearing* yang berfungsi untuk menahan gaya

aksial yang timbul pada poros pompa relatif terhadap stator pompa.

5) *Coupling*

Menurut Uki Wiharyanto (2015:162), *Coupling* berfungsi menghubungkan dua shaft, dimana yang satu adalah poros penggerak dan lainnya adalah poros yang digerakkan. *Coupling* yang digunakan pada pompa bergantung pada desain sistem dan pompa itu sendiri. Macam-macam *coupling* yang digunakan pada pompa dapat berupa *Fleksible Coupling*, *rigid coupling*, *grid coupling*, *gear coupling*, *elastrometik coupling* dan *disc coupling*.

6) *Packing*

Menurut Uki Wiharyanto (2015:169), *Packing* pompa *ballast* berfungsi mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi pembatasan antara pada bagian pompa yang bergerak "poros" dengan stator. Sistem *sealing* banyak digunakan pada pompa sentrifugal adalah *mechanical seal* dan *gland packing*.

c. Kelengkapan Pompa *Ballast*

Menurut Capt. Suwardi (2016:97), 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* di atas kapal, diantaranya adalah sebagai berikut:

1) *Valve*

Menurut Capt. Suwardi (2016:162), *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* di dalam *cargo control room*. Untuk kapal-kapal *tanker* yang mutakhir dapat pula dengan mengklik mouse komputer. Ada tiga macam *valve* yaitu: *Butterfly valve*, *gate valve*, dan *globe valve*. *Sea chest valve* yang digunakan tipe *globe*, membuka dan menutupnya dengan manual.

2) *Sea Chest*

Menurut Capt. Suwardi (2015:140), *sea chest* adalah lubang isap air laut yang digunakan untuk mengisi air *ballast*, mencuci tangki, pendingin mesin, air *deck*, air pemadam kebakaran, air untuk menggerakkan *screw fan*.

3) *Filter*

Menurut Capt. Suwardi (2015:184), *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 diakibatkan oleh kotoran-kotoran yang masuk ke dalam sistem.

4) *Tangki Ballast*

Menurut Capt. Suwardi (2016:184), 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.

5) *Electromotor*

Menurut Capt. Suwardi (2015:98), *electromotor* adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, alat berfungsi menggerakkan pompa.

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 dipompa. Kapal yang memiliki tangki *double bottom* dalam ukuran cukup lebar juga dilengkapi 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. Pipa yang melalui tangki pipa air *ballast* tidak boleh lewat instalasi, tangki bahan bakar, dan air minum.

d. 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 sentrifugal secara prinsip terdiri dari *casing* pompa dan *impeller* yang terpasang pada poros putar pompa (Kustiningsih, 2014:65).

Menurut Ir. Sularso, MSME dan Prof. Dr. Haruo Tahara (2014:24), *casing* pompa berfungsi sebagai pelindung, batas tekan dan juga terdiri dari saluran-saluran 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 sentrifugal menuntun aliran suatu cairan dari saluran *suction* menuju mata *impeller*, *Vanes* daripada *impeller* yang berputar meneruskan dan memberikan gaya putar sentrifugal 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 *diffuser*, *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 sentrifugal juga bisa dibuat dengan dua *volute*. Pompa semacam ini biasa disebut *double volute pumps*, dimana *discharge* nya berbeda posisi 180°. Untuk aplikasinya bisa meminimaliskan gaya radial yang mengenai poros dan bantalan sehubungan dengan ketidakseimbangan tekanan di sekitar *impeller*.

3. Stabilitas

a. Pengertian Stabilitas

Wakidjo (2014:87) mengungkapkan bahwa stabilitas adalah kemampuan kapal menegak kembali setelah menyenget akibat gaya dari luar seperti ombak, angin dan lain sebagainya.

b. Dasar – Dasar Stabilitas

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

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

- 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*). Sedangkan untuk panjang di dalam pengukuran kapal dikenal beberapa istilah seperti LOA (*Length Over All*), LBP (*Length Between Perpendicular*) dan LWL (*Length Water Line*).

c. Perhitungan Stabilitas

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

- 1) Berat benaman (isi kotor) atau *displacement* adalah jumlah ton air yang dipindahkan oleh bagian kapal yang tenggelam dalam air.
- 2) Berat kapal kosong (*Light Displacement*) yaitu berat kapal kosong termasuk mesin dan alat-alat yang melekat pada kapal.
- 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 2 jenis yaitu stabilitas statis dan stabilitas dinamis. Stabilitas statis diperuntukkan bagi kapal dalam keadaan diam dan terdiri dari stabilitas melintang dan membujur.

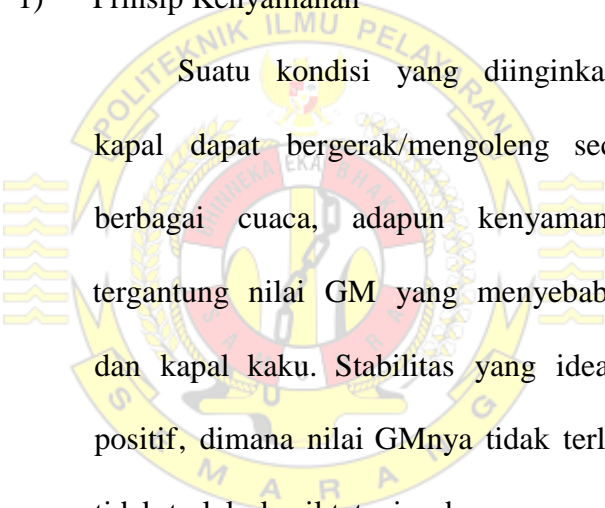
Dalam teori stabilitas dikenal juga istilah stabilitas awal yaitu stabilitas kapal pada sengat kecil (antara 0% 15%). Stabilitas awal ditentukan oleh 3 buah titik yaitu titik berat (*Center of*

gravity) atau biasa disebut titik G, titik apung (*Center of buoyance*) atau titik B dan titik meta sentris (*Meta centris*) atau titik M.

d. Prinsip Stabilitas Kapal

Prinsip pokok dalam perhitungan stabilitas sesuai peraturan load line/plimsol mark/markah kembangan adalah sebagai berikut:

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) Prinsip Keamanan

- a) Mempunyai kemampuan untuk tegak kembali setelah oleng.
- b) Mempunyai cukup stabilitas untuk mengatasi masuknya air, jika terjadi kebocoran di bagian bawah air.

- c) Mampu mengatasi kemungkinan pergeseran mijatan di tengah taut tanpa kapal harus terbalik atau miring yang membahayakan.
- d) Mampu mengatasi adanya pecahan ombak/air taut ke atas *deck*

4. Bongkar Muat

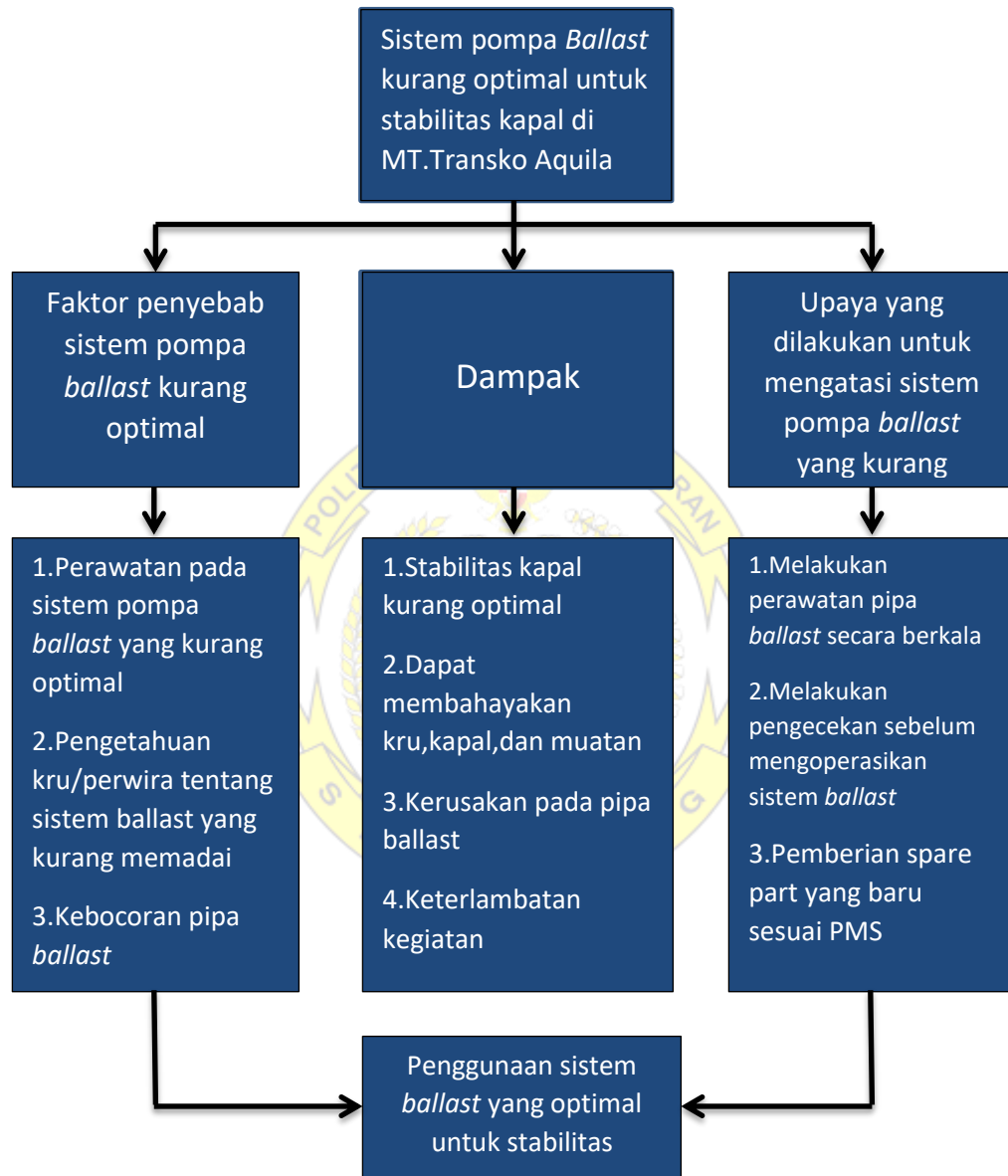
a. Pengertian Bongkar Muat

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 di angkut ke kapal yang dimaksud kegiatan muat adalah proses memindahkan barang dari gudang menaikkan lalu menumpuknya di atas kapal, sedangkan kegiatan bongkar adalah proses menurunkan barang dari kapal, lalu menyusunnya (menimbun) di dalam gudang di pelabuhan.

B. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian dapat ditafsirkan sebagai model konseptual untuk bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang

diidentifikasi sebagai masalah penting (Uma Sekaran dalam Sugyono, 2011:60).



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang optimalisasi penggunaan sistem *ballast* untuk stabilitas kapal setelah bongkar muat di MT. Transko Aquila maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang menyebabkan sistem pompa *ballast* kurang optimal

Salah satu faktor yang menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal adalah penerapan PMS (*Planned Maintenance System*) belum dijalankan sesuai prosedur yang dapat mengakibatkan banyak kerusakan salah satunya yaitu pipa *ballast* rusak (bocor) yang diakibatkan oleh tekanan air *ballast* yang terlalu tinggi ataupun bocor yang diakibatkan oleh korosi karena air laut. Dalam hal PMS (*Planned Maintenance System*) umumnya sering terkendala dalam hal ketersediaan suku cadang atau *spare part* yang terdapat di atas kapal dikarenakan terlambatnya suku cadang atau *spare part* ataupun tidak sesuai yang dipesan oleh kapal. Faktor lain dari sistem *ballast* yang kurang optimal adalah menurunnya tekanan pompa *ballast* menjadi tidak maksimal yaitu bisa disebabkan karena tersumbatnya *filter* oleh sampah pada *sea chest* yang menyebabkan aliran air laut dalam pompa *ballast* terhambat yang menyebabkan tekanan pompa kurang maksimal.

2. Pemecahan masalah dari dampak ketidakseimbangan kapal karena kurang optimalnya sistem *ballast*

- a. Perawatan dan perbaikan yang tidak sesuai PMS (*Planned Maintenance System*) akan menyebabkan menurunnya tekanan pada pompa *ballast* yang disebabkan pengikisan pada *impeller*. Kualitas *spare part* yang tidak bagus dapat mengakibatkan kerja pompa *ballast* kurang optimal. Mungkin dalam jangka waktu singkat masih dapat digunakan secara baik, tetapi untuk jangka waktu yang lama sangat tidak disarankan menggunakan *spare part* yang berkualitas tidak bagus dikarenakan kualitasnya tidak memenuhi standar yang dapat rusak kapanpun. Contoh kerusakannya yaitu Pipa *ballast* yang bocor akan berdampak pada volume *ballast* pada tangki-tangki *ballast*. Stabilitas kapal akan terganggu dan mengakibatkan sistem *ballast* akan sulit dikontrol.
- b. Pelabuhan yang kotor dapat mengakibatkan tekanan pompa *ballast* kurang maksimal yang disebabkan oleh kotoran atau sampah yang tersumbat pada saringan (*filter*) pompa menjadikan aliran air laut yang terhisap mesin pompa menjadi terhambat yang menjadikan tekanan pompa *ballast* menjadi tidak optimal dan berpengaruh penting pada proses pengisian tangki *ballast* di kapal.

3. Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk optimalisasi sistem pompa *ballast*
 - a. Melakukan pengecekan secara rutin instalasi sistem *ballast* untuk mengurangi kemungkinan kerusakan pada mesin pompa, dilakukan juga perawatan rutin dan terjadwal. Melakukan penggantian dengan segera untuk pipa *ballast* yang keropos.
 - b. Perwira yang bertugas untuk mendata persediaan *spare part* agar secara rutin pada akhir bulan melaporkan hasil rekapan kepada pihak perusahaan, agar persediaan *spare part* selalu tersedia ketika dibutuhkan dan tidak menunggu waktu yang lama saat dibutuhkan.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini terdapat keterbatasan penelitian yang dialami oleh penulis adalah keterbatasan pengumpulan data dokumentasi foto karena peraturan pembatasan penggunaan barang elektronik selain di dalam akomodasi kapal, sehingga seluruh foto yang ada merupakan hasil foto dari *chief officer* selaku *officer* yang berwenang.

C. Saran

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

1. Faktor yang menyebabkan sistem pompa *ballast* kurang optimal:

Berdasarkan faktor-faktor yang dapat menyebabkan sistem *ballast* kurang optimal pada kesimpulan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- a. Melakukan pengecekan, pemeliharaan, perawatan pada sistem pompa *ballast* secara rutin dan teratur dikarenakan pentingnya pengaturan *ballast* untuk mengatur stabilitas pada kapal.
- b. Perwira yang bertugas untuk mendata persediaan *spare part* agar secara rutin pada akhir bulan melaporkan hasil rekapan kepada pihak perusahaan, agar persediaan *spare part* selalu tersedia ketika dibutuhkan dan tidak menunggu waktu yang lama saat dibutuhkan.

2. Pemecahan masalah ketika sistem pompa *ballast* kurang optimal:

Berdasarkan dampak-dampak yang terjadi ketika sistem *ballast* kurang optimal pada kesimpulan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- a. Jika telah terjadi suatu kerusakan pada sistem pompa *ballast* maka segera mungkin dicari letak kerusakan dan segera dilakukan perbaikan, untuk selanjutnya dilakukan pengecekan, pemeliharaan, perawatan dan jika diperlukan melakukan penggantian *spare part* pada sistem *ballast* jika diperlukan secara rutin agar mengurangi resiko kerusakan lagi.
- b. Jika sekiranya perairan di dalam pelabuhan bongkar muat kotor dengan sampah, maka lebih baik disarankan untuk mengatur

ballast diluar daerah pelabuhan yang tidak terlalu banyak sampah yang dapat mengganggu sistem pompa *ballast*.

3. Cara mengoptimalkan sistem pompa *ballast* untuk stabilitas kapal

Cara mengoptimalkan sistem *ballast* untuk mengatur stabilitas kapal berdasarkan penelitian penulis yaitu dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem *ballast* yang sesuai PMS (*Planned Maintenance System*) untuk mengoptimalkan kerja sistem *ballast* sehingga tidak mengalami penurunan kinerja dari pompa *ballast* tersebut dan tidak mengganggu stabilitas pada kapal tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Subandrijo, Djoko., 2016, Konstruksi Dan Stabilitas Kapal Untuk Program Studi Nautika Buku 4, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang,
- Rokhmani, Rio., 2016, Dasar-Dasar Stabilitas Kapal, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- 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.
- Noor. J., 2011, Metode Penelitian Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Sarwono, 2006, Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- 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.
- Alwi Hasan, 1998. Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia. Jakarta: Perum Balai Pustaka.

LAMPIRAN I
HASIL WAWANCARA

1. Wawancara Dengan *Chief Officer* (CO)

Nama : Bahar

Tempat : MT. Transko Aquila

Tanggal : 10 Februari 2021

Deck Cadet : Selamat pagi *Chief*, Mohon izin mengajukan pertanyaan sebagai wawancara mengenai pengadaan suku cadang pipa untuk sistem ballast di MT. Transko Aquila. Izin *chief*, bagaimana pengaruh keterlambatan pengiriman suku cadang terhadap sistem *ballast* kapal ?

Chief Officer : Selamat pagi det, pengadaan suku cadang di kapal MT. Transko Aquila 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 perbaikan 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

dikawatirkan 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 standar dan permintaan dari kapal, tetapi khusus untuk pipa-pipa *ballast* kebanyakan kualitasnya tidak terlalu bagus dan ukurannya tidak sesuai dengan pipa yang akan diganti

Deck Cadet : Terimakasih atas penjelasannya *Chief*.

Chief : ok sama-sama det.

2. Wawancara Dengan *Second Engineer*

Nama : Baso Mifdal Sarjan

Tempat : MT. Transko Aquila

Tanggal : 11 Februari 2021

Deck Cadet : Selamat pagi Bas, mohon izin bertanya tentang penerapan PMS (*Plant Maintenance System*) di MT. Transko Aquila. Apakah fungsi dari PMS tersebut?

Second Enginer : 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 Enginer : Terkadang bila tidak memahami sesuatu, saya

membaca *manual book* penerapan PMS (*Plant Maintenance System*) belum dijalankan sesuai prosedur. Pada tanggal 10 Februari 2021 saat itu kapal sedang melakukan anchorage di Cilacap 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 pembungan *ballast* pada tangki-tangki *ballast* sehingga kurang optimal.

Deck Cadet : Terimakasih Bas sudah bersedia menjawab pertanyaan saya.

Second Enginer : Sama-sama cadet

3. Wawancara Dengan *Third Engineer*

Nama : Muhamad Arifin

Tempat : MT. Transko Aquila

Tanggal : 11 Februari 2021

Deck Cadet : Selamat pagi Bas, mohon izin bertanya tentang sistem pompa *ballast* dikapal MT. Transko Aquila. 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 tiga kanan (*Water Ballast Tank 3 starboard*). Disaat proses tersebut pada mulanya pompa berjalan normal pada tekanan manometer 3.0 kg/cm³, 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/cm³.

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

Third Enginer : 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* tiga kiri (*Water Ballast Tank 3 portside*). Pada saat pengisian tersebut pompa mengalami masalah yaitu adanya penurunan tekanan sebanyak 1 .0 kg/cm³ pada proses pengisian *ballast*. Dengan adanya penurunan tekanan maka proses pengisian tangki *ballast* menjadi lebih lama.

Deck Cadet : Selain masalah tekanan pompa yang kurang maksimal apakah adalagi faktor lain?

Third Enginer : 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.

Third Enginer : Sama-sama cadet

4. Wawancara Dengan Bosun

Nama : Jaenudin

Tempat : MT. Transko Aquila

Tanggal : 12 Februari 2021

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 *system* operasional 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*

mempertanggung jawabkan hasil pengerjaanya.

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

Bosun : Sama-sama cadet

