



**ANALISIS GETARNYA POMPA *BALLAST*
YANG MEMPENGARUHI KINERJA POMPA *BALLAST*
DI MV. MANALAGI HITA**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

Farhan Wahyu Rian Pratama

NIT. 572011237695

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FARHAN WAHYU RIAN PRATAMA

NIT : 572011237695 T

Program Studi : Teknika

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 resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 29 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,



FARHAN WAHYU RIAN PRATAMA

NIT. 572011237695 T

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS GETARNYA POMPA *BALLAST* YANG MEMPENGARUHI KINERJA POMPA *BALLAST* DI MV. MANALAGI HITA” karya:

Nama : FARHAN WAHYU RIAN PRATAMA
NIT : 572011237695 T
Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Teknika,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari tanggal 2024.

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd.
NIP. 19711102 199903 1 001

Penguji II : H. Mustholiq, M.M., M.Mar.E.
NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III : Aryanti Fitriyaningsih, S.T., M.T.
NIP. 19800807 200912 2 001



Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang

Dr. Ir. Mafrisal, M. T., M.Mar.E.
NIP. 197302051999031002

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS GETARNYA POMPA *BALLAST* YANG MEMPENGARUHI
KINERJA POMPA *BALLAST* DI MV. MANALAGI HITA**

DISUSUN OLEH:

FARHAN WAHYU RIAN PRATAMA
NIT. 572011237695 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 29 OKTOBER 2024

Dosen Pembimbing I
Materi



H. Mustholiq, M.M., M.Mar.E.
NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



Kresno Yuntoro, S.ST., M.M., M.Mar.E.
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika



Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E.
NIP. 19730331 200604 1 001

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. “Cobaan hidupmu bukanlah untuk menguji kekuatan dirimu. Tapi menakar seberapa besar kesungguhan dalam memohon pertolongan kepada Allah” (Ibnu Qoyyim)
2. “Meski kami selalu dikucilkan, kami tak pernah berhenti untuk membuktikan kepada semua orang” (Stand Here Alone -Kita Lawan Mereka)
3. *Please god give me a redamtion.*

PERSEMBAHAN :

1. Kepada yang terhormat Dr. Ir. Mafrisal, M.T.,M.Mar.E. sebagai direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E sebagai kepala prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Kepada para dosen civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang memberikan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
4. Kedua orang tua saya, Bapak dan Ibu yang senantiasa mendukung dan dapat membanggakan serta mewujudkan impian kedua orangtua saya
5. Seluruh Crew kapal MV. Manalagi Hita

PRAKATA

Alhamdulillah segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Getarnya Pompa *Ballast* Yang Mempengaruhi Kinerja Pompa *Ballast* di MV. Manalagi Hita” yang telah diselesaikan oleh peneliti berdasarkan data-data yang peneliti peroleh dari hasil penelitian selama satu tahun dua hari di perusahaan Salam Pacific Indonesia Line.

Dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta bantuan yang membantu peneliti menyelesaikan penulisan skripsi, maka dari itu peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Mafrisal, M.T.,M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E, selaku Kepala Prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang .
3. Bapak H. Mustholiq, M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Kresno Yuntoro, S.ST., M.M., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Muh. Harliman Saleh, M.pd selaku dosen penguji 1 sekaligus ketua sidang yang telah menguji dan memimpin pada saat sidang skripsi.
6. Ibu Aryanti Fitriyaningsih, S.T., M.T. selaku dosen penguji 3 yang telah menguji sebagai penguji penulisan sidang skripsi.

7. Ayahanda Andri Poernomo dan Ibu Rini Dwi Tanti serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini
8. Seluruh dosen pengajar dan perwira di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah banyak membantu selama menuntut ilmu di PIP Semarang
9. Perusahaan SPIL (Salam Pacific Indonesia Line) yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian di atas kapal.
10. Seluruh crew kapal MV. Manalagi Hita yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Seluruh rekan-rekan Angkatan LVII yang selalu memberi dukungan dan kerja sama.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati saya sebagai peneliti sekaligus penulis dalam skripsi ini menyadari masih banyak terdapat kekurangan, mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan manfaat baik bagi seluruh pembaca.

Semarang,

2024

Farhan Wahyu Rian Pratama

NIT. 572011237695

ABSTRAKSI

Pratama, Farhan Wahyu Rian. 2024. “*Analisis Getarnya Pompa Ballast Yang Mempengaruhi Kinerja Pompa Ballast di MV. Manalagi Hita*”. Skripsi. Program Diploma IV, program studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Mustholiq, M.M., M.Mar.E. Pembimbing II: Kresno Yuntoro, S.ST., M.M., M.Mar.E.

Kapal merupakan transportasi laut yang efisien untuk sebuah pengiriman barang di seluruh dunia. *Ballasting* adalah proses pengisian tangki *ballast*. Sebaliknya, *de-ballasting* adalah proses pembuangan air laut dari tangki *ballast* di laut lepas. Secara umum, sistem pompa *ballast* digunakan untuk mengisi tangki *ballast*. Penggunaan pompa mempengaruhi efektivitas operasional kapal, dan sistem *ballast* adalah komponen utamanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab dan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi getarnya pompa *ballast* yang mempengaruhi penurunan kinerja pompa *ballast* di MV. Manalagi Hita.

Penelitian ini menggunakan sistem penulisan kualitatif yang dibantu dengan metode pendekatan *Fishbone Analysis* untuk mengetahui faktor penyebab dan upaya yang dapat dilakukan untuk menangani getarnya pompa *ballast* yang mempengaruhi kinerja pompa *ballast* di MV. Manalagi Hita.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan manfaat secara teoritis dan praktis terkait getarnya pompa *ballast* yang mempengaruhi kinerja pompa *ballast* MV. Manalagi Hita. Penurunan kinerja pompa *ballast* disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pengoperasian dan perawatan kru kapal mengenai pompa *ballast*, material komponen pompa *ballast* yang mengalami kebocoran akibat melebihi waktu perawatan, tingginya kandungan pasir pada air laut yang merusak komponen pompa *ballast*, rusaknya *ball bearing* yang mengakibatkan getaran pada pompa *ballast* dan berpengaruh pada *shaft* dan *impeller* pompa *ballast*.

Kata Kunci: Analisis, Getarnya, Pompa Ballast, Mechanical Seal, Ball Bearing, Impeller, Shaft, Perawatan, Suku Cadang.

ABSTRACT

Pratama, Farhan Wahyu Rian. 2024. “*Analisis Getarnya Pompa Ballast Yang Mempengaruhi Kinerja Pompa Ballast di MV. Manalagi Hita*”. Skripsi. Program Diploma IV, program studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Mustholiq, M.M., M.Mar.E. Pembimbing II: Kresno Yuntoro, S.ST., M.M., M.Mar.E.

A ship is an efficient means of maritime transportation for shipping goods worldwide. Ballasting is the process of filling ballast tanks. Conversely, de-ballasting is the process of discharging seawater from ballast tanks in open sea. In general, ballast pump systems are used to fill ballast tanks. The use of pumps affects the operational effectiveness of the ship, and the ballast system is one of its key components. The purpose of this study is to identify the causes and measures that can be taken to address the vibration of the ballast pump, which affects the performance of the ballast pump on the MV Manalagi Hita.

This research uses a qualitative writing system supported by the Fishbone Analysis approach to determine the causes and measures that can be taken to address the vibration of the ballast pump, which affects the performance of the ballast pump on the MV Manalagi Hita.

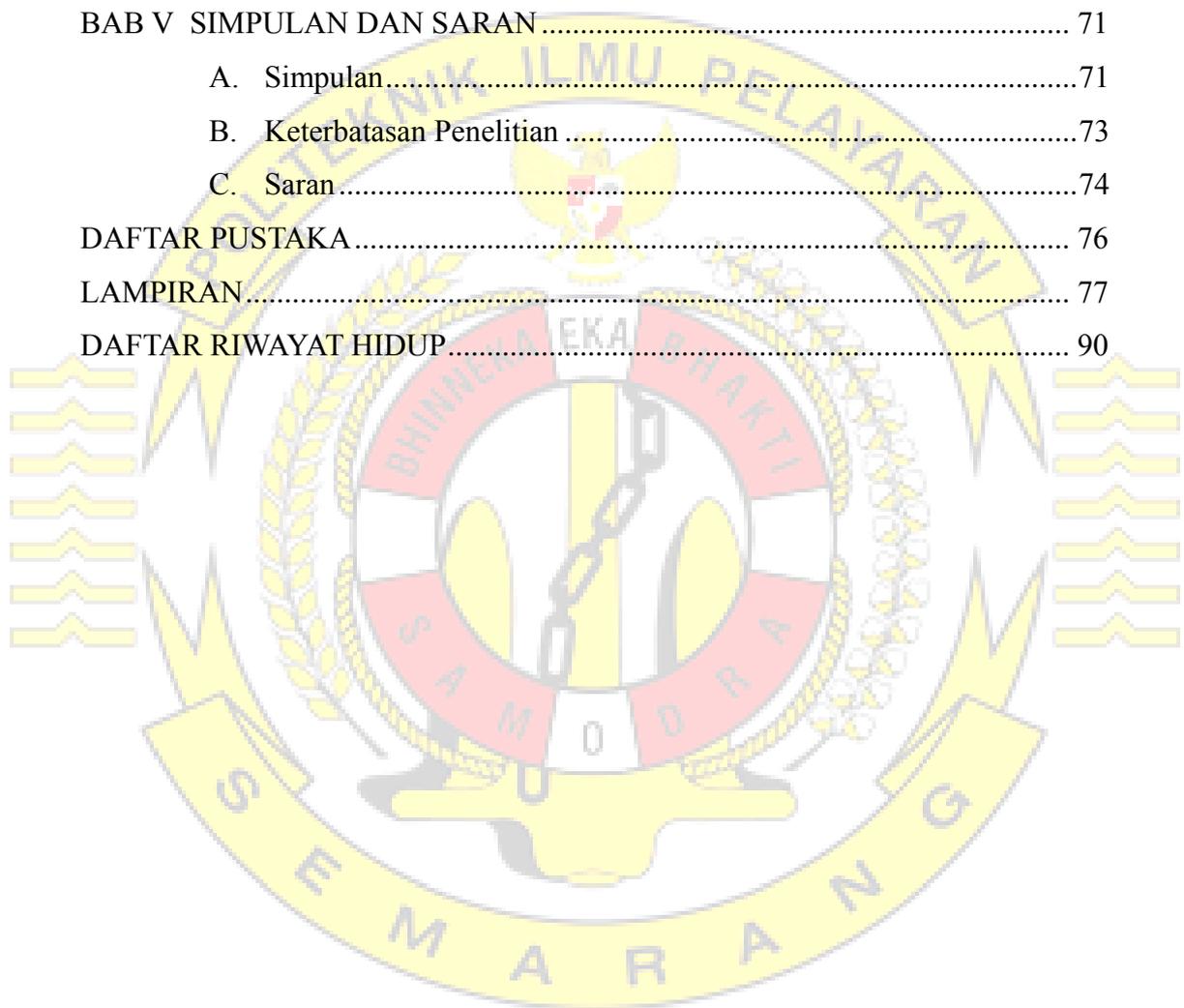
This study aims to provide both theoretical and practical benefits related to the vibration of the ballast pump affecting the performance of the ballast pump on the MV Manalagi Hita. The decline in ballast pump performance is caused by a lack of knowledge among the ship's crew regarding the operation and maintenance of the ballast pump, leakage in the ballast pump components due to exceeding maintenance intervals, high sand content in seawater damaging the ballast pump components, damaged ball bearings causing vibrations in the ballast pump, and impacting the pump shaft and impeller.

Kata Kunci: Analysis, Vibration, Ballast Pump, Mechanical Seal, Ball Bearing, Impeller, Shaft, Maintenance, Spare Part.

DAFTAR ISI

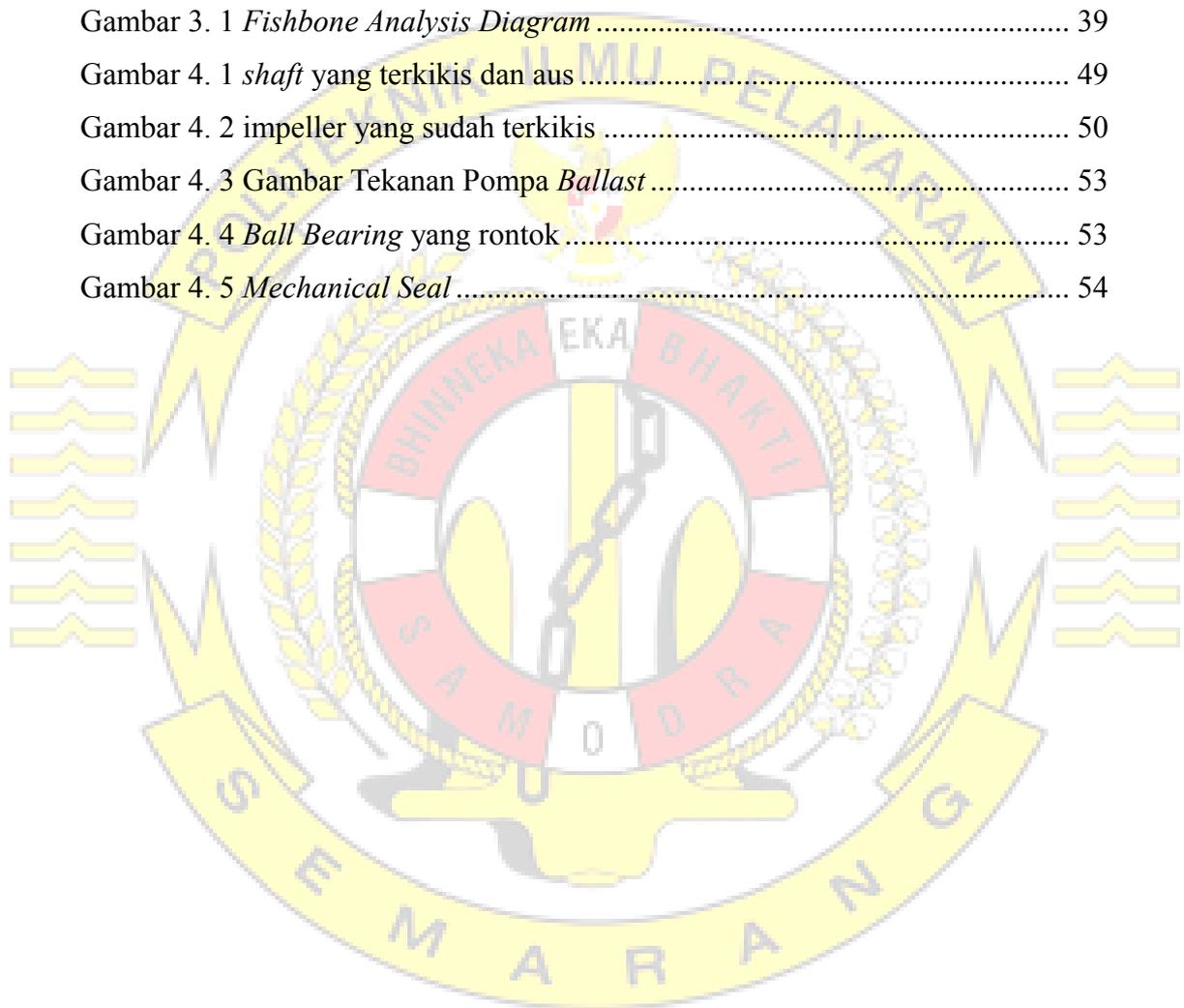
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Penelitian.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Metode Penelitian.....	30
B. Tempat Penelitian.....	30
C. Sampel Sumber Data Penelitian.....	32
D. Teknik Pengumpulan Data.....	35
E. Instrumen Penelitian.....	36
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	37

G. Pengujian Keabsahan Data	40
BAB IV HASIL PENELITIAN	45
A. Gambaran Konteks Penelitian	45
B. Deskripsi Data	46
C. Temuan	55
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	59
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	71
A. Simpulan.....	71
B. Keterbatasan Penelitian	73
C. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Casing</i>	13
Gambar 2. 2 <i>Stuffing Box</i>	14
Gambar 2. 3 <i>Impeller</i>	17
Gambar 2. 4 <i>Shaft</i>	18
Gambar 2. 5 Kerangka Penelitian	29
Gambar 3. 1 <i>Fishbone Analysis Diagram</i>	39
Gambar 4. 1 <i>shaft</i> yang terkikis dan aus	49
Gambar 4. 2 <i>impeller</i> yang sudah terkikis	50
Gambar 4. 3 Gambar Tekanan Pompa <i>Ballast</i>	53
Gambar 4. 4 <i>Ball Bearing</i> yang rontok	53
Gambar 4. 5 <i>Mechanical Seal</i>	54



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Informasi Detail MV. Manalagi Hita.....	31
Tabel 4. 1 Penjelasan faktor penyebab masalah.....	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship particular</i>	77
Lampiran 2 Crew list.....	78
Lampiran 3 Manual Book Ballast	79
Lampiran 4 Dokumentasi.....	80
Lampiran 5 Hasil Wawancara 1	86
Lampiran 6 Hasil Wawancara 2	88



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kapal merupakan alat transportasi laut yang paling penting, yang memfasilitasi pergerakan barang dan orang yang efisien dan andal di seluruh dunia. Kapasitasnya untuk mengangkut muatan yang lebih besar daripada bentuk transportasi lainnya menjadikannya komponen penting dalam rantai pasokan global.

Untuk memastikan keselamatan dan stabilitas kapal, penting bahwa kapal tetap dalam kondisi optimal selama pelayarannya, baik saat transit maupun saat menjalani operasi bongkar muat. Ketika sebuah kapal melakukan proses bongkar muat di pelabuhan, perlu dilakukan proses *ballasting* dan *de-ballasting* untuk menjaga keseimbangan kapal.

Ballasting adalah proses pengisian tangki *ballast* kapal dengan air laut. Sebaliknya, *de-ballasting* adalah proses pembuangan air laut dari tangki balas di laut lepas. Secara umum, sistem pompa *ballast* digunakan untuk mengisi tangki balas di double bottom dengan air laut yang diambil dari masing-masing peti. Penggunaan pompa juga mempengaruhi efektivitas operasionalnya. Salah satu komponen utama dalam pengoperasian kapal adalah sistem *ballast* pada kapal.

Penulis menyadari bahwa pengoperasian pompa balas sangat penting bagi penulis ketika bekerja di kapal. Gangguan pada pengoperasian pompa *ballast* tentunya akan memberikan dampak yang merugikan bagi banyak pihak,

keterlambatan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk usia kapal, kondisi mesin, dan lain sebagainya.

Faktor-faktor ini sering kali mengakibatkan implikasi keuangan yang signifikan. Oleh karena itu, sangat penting untuk menerapkan langkah-langkah pemeliharaan dan perbaikan untuk memastikan kelancaran operasi fasilitas transportasi dan infrastruktur pendukung.

Salah satu mesin bantu di kapal adalah pompa *ballast*, yang memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas dan keamanan kapal. Pompa *ballast* adalah alat yang berguna untuk memompa air laut, yang digunakan untuk mengisi tangki *ballast* dan juga untuk mendinginkan mesin motor utama. Selain itu, juga berguna untuk mendinginkan mesin induk motor.

Mengoperasikan kapal laut membutuhkan biaya besar. Oleh karena itu, kecepatan dan ketepatan waktu saat bersandar di pelabuhan untuk bongkar-muat sangat penting. Jika terjadi keterlambatan, misalnya karena kinerja pompa *ballast* yang kurang optimal, akan dikenakan biaya tambahan yang disebut *demorage*. Biaya ini dibebankan pada kapal yang terlambat dari jadwal yang ditentukan untuk berlabuh di pelabuhan..

Efisiensi proses bongkar di pelabuhan juga bergantung pada kelancaran transportasi darat ke pemilik barang. Setelah barang dibongkar dari kapal, ada dua pilihan yaitu langsung dimuat ke truk untuk dikirim ke pemilik, atau ditempatkan terlebih dahulu di gudang pelabuhan.

Pilihan ini mempengaruhi kecepatan dan ketepatan proses pengiriman secara keseluruhan. Apabila pengangkutan langsung ke pemilik, maka tentu *un-*

loading muatan menjadi lamban sehingga menyebabkan keterlambatan kapal untuk memenuhi waktu yang ditentukan oleh pihak Pelabuhan, maka pengecekan pompa *ballast* atau perawatan sesuai dengan *running hours* Ketika sudah melebihi harus segera diganti dengan *sparepart* yang baru dan dilihat jika waktu pengoperasian pompa tersebut bergetar atau tidak.

Pengisian tangki ballast merupakan kebutuhan utama bagi operasional kapal. Tanpa kemampuan mengisi tangki ini, kapal tidak dapat beroperasi dengan baik dan menghambat proses bongkar muat sehingga merugikan perusahaan pelayaran tersebut. Namun, berdasarkan pengamatan penulis selama melaksanakan praktik laut (PRALA), perhatian terhadap ketersediaan suku cadang dan perawatan pompa *ballast* masih kurang memadai.

Penulis menyaksikan langsung adanya masalah getaran pada pompa *ballast* yang mengakibatkan kebocoran. Situasi ini berdampak serius pada keseimbangan dan kelancaran operasi kapal. Akibatnya, terjadi penundaan keberangkatan (*delay time*) yang mengganggu jadwal pelayaran.

Kasus ini menunjukkan pentingnya perawatan dan penyediaan suku cadang yang memadai untuk komponen kritis seperti pompa *ballast*, guna menjamin kelancaran operasional kapal dan menghindari keterlambatan yang merugikan.

Pada saat kapal MV. MANALAGI HITA berlabuh di perairan pangkalan susu Sumatera Utara pada tanggal 11 April 2023 akan melakukan operation *ballast* karena proses bongkar muatan dan trim kapal sudah mulai naik ketika sedang pengisian *ballast* dalam pengisian tersebut tangki *ballast* nomor 4 kiri dan dengan nomor 4 kanan. Muallim jaga memerintahkan juru mudi atau kadet

juga untuk melakukan *sounding* agar *ballasting* terkontrol secara maksimal dan tidak luber, normal dalam waktu pengisian dalam waktu 30 menit proses *ballasting* ini terdapat kenaikan air *ballast* sekitar 10 sampai dengan 20 cm , namun Ketika proses *ballasting* sedang di posisi 4 kanan kiri sudah dimulai selama 30 menit kadet melaksanakan *sounding ballast* 4 kanan namun hanya terdapat kenaikan 5 cm saja sedangkan 4 kiri kenaikan secara normal.

Kadet melaporkan kepada mualim jaga hasil selama 30 menit, lalu mualim jaga memerintahkan kadet melakukan *sounding ballast* ulang 10 menit kemudian. Ketika sudah 10 menit kadet melakukan *sounding ballast* lagi hanya terdapat kenaikan 3 cm sampai dengan 5 cm. Lalu mualim jaga melaporkan kepada masinis 4 dan ternyata pompa mengalami getaran yang mengakibatkan rusaknya mechanical seal sehingga proses bongkar muat terganggu dan juga crew mesin harus menambah jam kerja *overtime* untuk mengatasi pompa ballast agar dapat Kembali bekerja dengan normal.

Berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan Praktek Laut di atas kapal MV. MANALAGI HITA, dalam hal ini, pompa *ballast* mengalami getaran saat beroperasi. Setelah dilakukan pemeriksaan, getaran ini diakibatkan oleh bantalan (bearing). Berdasarkan fakta-fakta yang penulis alami maka penulis tertarik mengambil judul “**Analisis getarnya pompa *ballast* yang mempengaruhi kinerja pompa *ballast* di MV. Manalagi Hita**”.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian bertujuan untuk mengetahui secara jelas batasan atau ruang lingkup yang akan diteliti supaya tidak terlalu luas. Mempertimbangkan akan

luasnya pandangan terhadap masalah yang terjadi pada kinerja pompa *ballast*, maka fokus penelitian yang akan dibahas pada skripsi ini berkaitan dengan penurunan kinerja pompa *ballast* akibat getaran yang berlebihan di kapal MV. Manalagi Hita.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dan untuk Menyusun rumusan masalah, maka sebelumnya ditentukan terlebih dahulu pokok masalah guna memudahkan dalam pembahasan pada bab-bab berikutnya. Adapun rumusan masalahnya:

1. Apa faktor penyebab terjadinya getaran pada pompa *ballast*?
2. Upaya apa yang harus dilakukan untuk mencegah getaran pompa *ballast*?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari penulisan skripsi yang penulis buat ini adalah untuk memperoleh kinerja pompa *ballast* dengan baik yaitu:

1. Untuk mengetahui penyebab getarnya pompa *ballast* dan faktor yang mempengaruhi hal tersebut.
2. Menemukan pemecahan masalah yang terjadi untuk mencegah terjadinya getaran pompa *ballast* sehingga *ballast* bekerja dengan baik tanpa ada masalah.

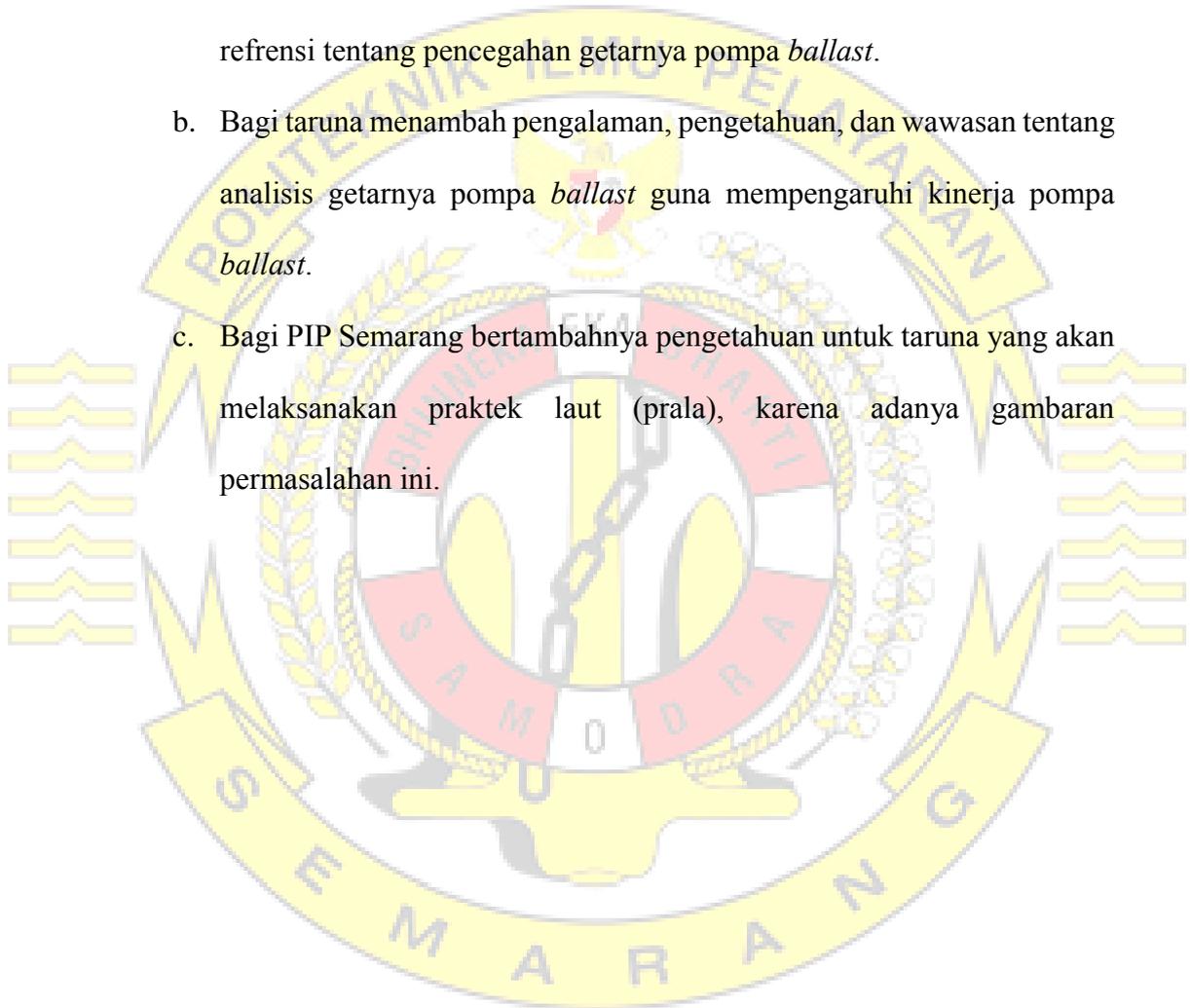
E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Untuk membantu pengoperasian kapal sehingga pada saat pompa *ballast* digunakan tidak terjadi getaran yang dapat menghambat pengoperasian kapal.

2. Manfaat Praktis

- a. Manfaat secara praktis bermanfaat bagi masinis bisa menjadikan refrensi tentang pencegahan getarnya pompa *ballast*.
- b. Bagi taruna menambah pengalaman, pengetahuan, dan wawasan tentang analisis getarnya pompa *ballast* guna mempengaruhi kinerja pompa *ballast*.
- c. Bagi PIP Semarang bertambahnya pengetahuan untuk taruna yang akan melaksanakan praktek laut (prala), karena adanya gambaran permasalahan ini.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Analisis

Menurut karangan Peter Salim dan Yenni Salim (2002:44) menjabarkan pengertian dari analisis adalah sebagai berikut :

- a. Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (perbuatan, karangan dan sebagainya) untuk mendapatkan fakta yang tepat (asal usul, sebab, penyebab sebenarnya dan sebagainya).
- b. Analisis adalah penguraian pokok persoalan atas bagian-bagian, penelaahan bagian-bagian tersebut dan hubungan antar bagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dengan pemahaman secara keseluruhan.
- c. Analisis adalah penjabaran (pembentangan) suatu hal, dan sebagainya setelah ditelaah secara seksama.
- d. Analisis adalah proses pemecahan masalah yang dimulai dengan hipotesis (dugaan dan sebagainya) sampai terbukti kebenarannya melalui beberapa kepastian (pengamatan, percobaan dan sebagainya).
- e. Analisis adalah proses pemecahan masalah (melalui akal) kedalam bagian-bagiannya berdasarkan metode yang konsisten untuk mencapai.

2. Pengertian pompa *ballast*

Pompa merupakan perangkat atau mesin yang berfungsi untuk mentransfer cairan dari satu lokasi ke lokasi lain. Proses ini dilakukan

melalui sistem perpipaan dengan cara meningkatkan energi cairan yang dipindahkan secara kontinyu.

Prinsip kerja pompa didasarkan pada penciptaan perbedaan tekanan antara sisi masuk (*suction*) dan sisi keluar (*discharge*). Dengan demikian, pompa memungkinkan perpindahan cairan secara efisien dan terus-menerus melalui jaringan pipa. (Triantoro,2018). Pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berfungsi untuk mengalirkan *fluida*.

Sistem *ballast* pada kapal memanfaatkan pompa jenis sentrifugal untuk operasinya. Pemilihan pompa sentrifugal ini didasarkan pada kebutuhan akan tekanan yang substansial dalam proses pemindahan air laut ke dalam tangki *ballast*. Karakteristik pompa sentrifugal yang mampu menghasilkan tekanan tinggi membuatnya menjadi pilihan yang tepat untuk mengatasi resistensi dalam sistem perpipaan dan memastikan pengisian tangki *ballast* secara efektif dengan air laut.

Menurut (Munawar, 2020). Pompa sentrifugal merupakan jenis pompa yang memanfaatkan putaran *impeller* untuk meningkatkan tekanan *fluida*. Umumnya, pompa ini digunakan untuk mengalirkan cairan melalui jaringan pipa. Mekanisme kerjanya dimulai ketika *fluida* masuk ke *impeller* pompa di sekitar atau dekat dengan sumbu *rotasi*. *Impeller* yang berputar mempercepat *fluida*, mendorongnya secara *radial* menuju *diffuser* atau ruang *spiral* (*casing*). Dari sini, *fluida* dialirkan ke sistem pipa hilir.

Karakteristik utama pompa sentrifugal adalah kemampuannya menghasilkan debit yang besar meskipun dengan *head* yang relatif kecil, membuatnya ideal untuk aplikasi yang memerlukan pemindahan volume cairan yang signifikan.

3. Prinsip kerja pompa *ballast*

Cara kerja pompa *ballast* dimulai dengan masuknya air melalui *inlet* dengan kecepatan yang relatif rendah, berkisar antara 2 hingga 3 meter per detik. Air kemudian mengalir melalui saluran-saluran isap dan ruang isap. Selanjutnya, air memasuki *impeller* (kipas) yang berputar. Di dalam *impeller* ini, air bergerak dengan kecepatan *absolut* yang cenderung *konstan*.

Proses ini memungkinkan pompa *ballast* untuk memindahkan air secara efisien ke dalam tangki *ballast* kapal, meskipun kecepatan aliran awalnya rendah. Di dalam kipas bagian-bagian kecil dari air diputar pada tiap-tiap bagian kecil ini bekerja sebuah gaya sentrifugal dan berhubungan. Pompa dan penggeraknya pada umumnya diluruskan di atas satu landasan oleh pabrik pembuatnya. Meskipun perangkat tersebut telah terpasang, tidak disarankan untuk langsung mengoperasikannya.

Hal ini disebabkan oleh karakteristik landasan yang umumnya digunakan, yang tidak memiliki kekuatan yang sangat tinggi. Akibatnya, masih ada kemungkinan terjadinya *deformasi elastis* pada landasan tersebut.

Selain itu, perlu diperhatikan bahwa proses pelurusan yang dilakukan di pabrik biasanya menggunakan permukaan yang sangat rata. Kondisi ini berbeda dengan permukaan di lokasi pemasangan di lapangan, yang mungkin tidak serata permukaan di pabrik.

Perbedaan ini dapat mempengaruhi keselarasan dan kinerja perangkat, diperlukan langkah-langkah tambahan untuk memastikan perangkat dapat beroperasi dengan optimal dan aman setelah pemasangan di lokasi yang sebenarnya. Jika dibuat-buat jangkar dikencangkan pada permukaan beton yang tidak benar-benar rata di lapangan, maka landasan akan mengalami perubahan bentuk, sehingga poros pompa dan motor penggeraknya menjadi tidak lurus kembali. Pemakaian ganjal-ganjal dari baja besi mempunyai tujuan untuk mendapatkan kerataan bidang dasar landasan pada waktu pemasangan di atas permukaan pondasi beton yang tidak beraturan. Selanjutnya dijelaskan juga tentang terjadinya masalah dalam pompa ballast centrifugal yaitu sebagai berikut :

a. *Kavitasi*

Kavitasi merupakan fenomena terbentuknya gelembung gelembung uap dalam cairan yang sedang mengalir. Proses ini terjadi pada area di mana tekanan cairan mengalami penurunan hingga berada di bawah tingkat tekanan uapnya. *Noninertial* dimana proses dimana kekosongan atau gelembung dalam cairan runtuh, menghasilkan gelombang kejut. *Kavitasi* sering terjadi dibagian pompa, baling-baling, *impeller*, dan dalam jaringan *vascular* tanaman.

Kavitasi non-inersial merujuk pada fenomena di mana gelembung dalam cairan mengalami *fluktuasi* ukuran atau bentuk. Proses ini terjadi bukan karena gerakan cairan itu sendiri, melainkan akibat adanya *input* energi *eksternal*.

Salah satu contoh sumber energi yang dapat menyebabkan *kavitasi non-inersial* adalah medan *akustik*. Dalam kasus ini, gelembung dipaksa untuk berubah-ubah dimensi atau konfigurasinya sebagai respons terhadap energi yang diterimanya dari luar. Fenomena ini berbeda dengan kavitasi inersial yang lebih umum terjadi akibat perubahan tekanan dalam aliran cairan. Menurut (Abdul muis, 2019) NPSH, yang merupakan singkatan dari *Net Positive Suction Head*, adalah konsep penting dalam sistem hidrolik.

Istilah ini mengacu pada selisih antara dua parameter tekanan di titik tertentu dalam sirkuit hidrolik standar. Secara spesifik, NPSH menggambarkan perbedaan antara tekanan aktual cairan dan tekanan uapnya pada lokasi yang sama dalam sistem. Pemahaman tentang NPSH sangat penting dalam desain dan operasi sistem pompa, karena parameter ini membantu mencegah terjadinya *kavitasi* dan memastikan kinerja pompa yang optimal.

b. *Net Positive Head* (NPSH)

NPSH merupakan singkatan dari *Net Positive Suction Head*. Istilah ini menunjukkan selisih antara tekanan dan tekanan uap cair di setiap bagian sirkuit hidrolik yang biasa. Menurut (Abdul muis, 2019) *Net*

Positive Head (NPSH) adalah parameter yang penting diperhitungkan ketika merancang suatu rangkaian: setiap kali penurunan tekanan stagnasi cairan di bawah tekanan uap, cair mendidih terjadi, dan efek akhir akan kavitasi: gelembung uap dapat mengurangi atau menghentikan aliran cairan.

4. Bagian pompa *ballast*

Pompa yang sering digunakan untuk penghisap *ballast* (air laut) adalah pompa jenis sentrifugal. Cara kerja pompa ini dimulai dengan air yang masuk perlahan melalui saluran hisap.

Air kemudian mengalir ke *impeller* (kipas) yang berputar pada kecepatan konstan. Di dalam *impeller*, air terpecah menjadi partikel-partikel kecil yang mengalami gaya sentrifugal. Gaya ini meningkat seiring dengan jarak partikel dari pusat *impeller*, tergantung pada diameter *impeller* tersebut. Selama air melewati kipas, energi kinetik dan energi kecepatan adalah yang dilaluinya.

Pompa *ballast* terdapat berbagai komponen untuk menunjang kinerja pompa *ballast*, hal ini perlu diperhatikan demi kelancaran dan kinerja pompa berjalan maksimal (Sofwan, 2014) Bagian-bagian pompa dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Bagian pompa yang tidak bergerak

1) *Casing*

Menurut Sofwan (2014), komponen utama dari pompa sentrifugal adalah *cassing* pompa, *cassing* pompa sentrifugal didesain berbentuk sebuah *diffuser* yang mengelilingi *impeller* pompa. *Diffuser* ini sering dikenal dengan *volute casing*. Sesuai dengan fungsi *diffuser* sebagai menurunkan kecepatan aliran *fluida* yang masuk ke dalam pompa, menuju ke *outlet* pompa, *volute casing* didesain untuk membentuk corong, berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan cara menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, hal ini membantu menyeimbangkan tekanan hidrolis pada *shaft* pompa.

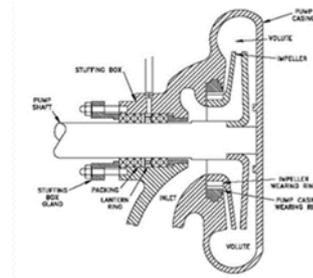


Gambar 2. 1 *Casing*

Sumber : <https://www.tneutron.net/sipil>

2) *Stuffing Box*

Menurut Sofwan (2014), memiliki fungsi sebagai tempat kedudukan beberapa *mechanical packing* yang mengelilingi *shaft sleeve*. Fungsi dari alat ini ialah mencegah kebocoran pada daerah dimana pompa menembus *casing* seperti udara yang dapat masuk ke dalam pompa dan cairan yang keluar dari dalam pompa.



Gambar 2. 2 *Stuffing Box*

Sumber: <https://www.quora.com/What-is-a-stuffing-box>

3) *Base Plate*

Berfungsi untuk mendukung seluruh bagian pompa dan tempat kedudukan pompa terhadap pondasi. Bagian ini sangat penting agar pompa saat sedang di operasikan tidak bergeser ataupun bergetar.

4) *Diffuser Guide Vane*

Komponen ini umumnya terintegrasi dengan *casing* atau dipasangkan ke casing menggunakan baut. Bagian ini berfungsi untuk:

- a) Mengalirkan *fluida* ke arah *volute* (pada pompa *single stage*) atau ke tingkat selanjutnya (pada pompa *multi stage*).
- b) Merubah energi kinetic menjadi energi tekan.

5) *Wearing Ring*

Wearing Ring terdiri dari dua jenis satu yang terpasang statis pada *casing*, dan satu lagi yang berputar bersama *impeller*. Tujuan utamanya adalah meminimalkan kebocoran cairan dari *impeller* yang mengalir balik ke bagian mata *impeller*.

6) *Discharge Nozzle*

Saluran keluar cairan dari pompa disebut *Discharge Nozzle*. Fungsinya adalah meningkatkan energi tekanan saat cairan meninggalkan pompa. Penting untuk menjaga saluran ini tetap bersih.

7) *Inlet / Suction*

Saluran ini berfungsi untuk mengalirkan fluida masuk ke dalam pompa. Penting untuk menjaga kebersihan saluran ini guna mencegah penurunan tekanan pompa.

8) *Outlet / discharge*

Saluran ini berperan sebagai jalur keluaran *fluida* yang telah dipompa. Fungsinya adalah untuk mengalirkan *fluida* keluar dari pompa dengan tekanan.

9) *Suction Flange*

Bagian ini berfungsi untuk menghubungkan pipa masukan ke badan pompa. Penting untuk melengkapi *flange* pompa dengan *packing* untuk mencegah kebocoran *fluida*.

10) *Discharge Flange*

Bagian ini berperan sebagai titik sambung antara pipa keluaran atau pipa tekanan dengan badan pompa. Penting untuk memastikan *flange* pompa dilengkapi dengan *packing* untuk mencegah kebocoran *fluida*.

11) *Casing Wear Ring*

Fungsinya adalah meminimalisir kebocoran cairan di bagian depan dan belakang *impeller*. Hal ini dicapai dengan cara mempersempit jarak antara *casing* dan *impeller*.

12) *Cooling Jacket*

Adalah ruang ventilasi yang digunakan untuk pendinginan *cover* dan rumah pompa saat beroperasi.

13) *Casing Drain Connecting*

Merupakan tempat penghubung pipa cerat ke rumah pompa yang biasanya dibuka pada *interval* tertentu untuk membuang kotoran yang mengendap di dalam pompa.

14) *Seal Flushing Pipe*

Merupakan pipa penghubung antara *outlet* dan ruang operasi yang berfungsi untuk melepaskan tekanan *fluida* yang berlebihan antara kedua ruang tersebut.

15) *Bearing Bracket*

Bearing bracket Merupakan tempat untuk memasang *bearing aksial* atau *radial*.

16) *Bearing Cover*

Merupakan penutup *bearing* yang berfungsi untuk menjaga agar *bearing* tetap pada posisinya dan terlindung dari debu.

17) *Oil / Splash Seal*

Biasanya dipasang pada ujung poros guna mencegah kebocoran oli pelumas *bearing* melalui poros yang berputar.

18) *Shaft Protection Sleeve*

Berfungsi untuk melindungi poros dari keausan dan erosi, serta untuk mencegah terjadinya gerakan *aksial*.

19) *Mechanical Seal*

Mechanical Seal Berfungsi untuk menghindari kebocoran *fluida* melalui poros.

20) *Oil Chamber*

Bagian ini berfungsi sebagai tempat terbuangnya minyak pelumas antara poros dan *bearing*.

b. Bagian pompa yang bergerak

1) *Impeller*

Fungsi *impeller* adalah merubah energi mekanik pompa menjadi energi kinetik pada *fluida* yang dipompa secara berkelanjutan. Proses ini menciptakan area bertekanan rendah di sisi hisap, yang menyebabkan aliran *fluida* baru terus-menerus masuk untuk mengisi ruang yang ditinggalkan oleh *fluida* sebelumnya.



Gambar 2. 3 *Impeller*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2) *Shaft* (poros)

Shaft berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama pompa beroperasi, dan merupakan tempat kedudukan *impeller* dan bagian yang berputar lainnya. Poros berperan sebagai penghubung antara sumber tenaga dan bagian-bagian pompa yang perlu bergerak, sekaligus menjadi struktur pendukung bagi elemen-elemen rotasi pompa.



Gambar 2. 4 *Shaft*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

3) *Shaft Sleeve* (selongsong poros)

Shaft sleeve berperan untuk melindungi poros dari erosi, korosi, dan keausan, terutama ketika poros tersebut melewati *stuffing box*.

4) *Radial Bearing*

Bertugas untuk menahan gaya radial yang muncul akibat berat rotor dan mengurangi gaya gesekan, sehingga memperlancar pergerakan putar poros.

5. Teori Bantalan (*bearing*)

Bearing diartikan dalam Bahasa Indonesia disebut bantalan. bantalan berfungsi sebagai pengendali dan pemandu gerakan dalam mesin, baik itu

gerakan rotasi maupun linear. Peran ini sangat penting untuk memastikan kinerja mesin yang optimal dan mencegah keausan atau kerusakan akibat gesekan yang tidak terkendali antara komponen-komponen mesin.

Bantalan berfungsi sebagai pengendali dan pemandu gerakan dalam mesin, baik itu gerakan rotasi maupun linear. Peran ini sangat penting untuk memastikan kinerja mesin yang optimal dan mencegah keausan atau kerusakan akibat gesekan yang tidak terkendali antara komponen-komponen mesin.

Bantalan adalah elemen mesin yang sangat penting karena perannya dalam mendukung, melindungi, dan memfasilitasi pergerakan poros serta komponen mesin lainnya. Kekuatan dan kemampuannya dalam mengurangi gesekan sangat penting untuk memastikan kinerja mesin yang optimal dan memperpanjang umur pakai komponennya.

Bantalan adalah komponen yang sangat adaptabel namun tetap kritis dalam desain pompa. Penempatannya yang bervariasi mencerminkan kebutuhan spesifik dari setiap desain pompa, namun tujuan utamanya selalu untuk memastikan poros dapat bergerak dengan optimal. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya bantalan dalam mempengaruhi efisiensi dan kinerja keseluruhan dari sistem pompa.

Bantalan adalah komponen mesin yang berfungsi untuk menopang poros yang menerima beban, sehingga gesekan bolak-baliknya dapat terjadi dengan lancar, aman, dan memiliki umur pakai yang panjang. Bantalan harus cukup kuat agar poros mesin dapat beroperasi dengan optimal.

Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu:

a. Berdasarkan Gerakan bantalan terhadap poros

1) Bantalan luncur

Pada bantalan ini, gesekan luncur terjadi antara poros dan bantalan karena permukaan poros bersentuhan dengan permukaan bantalan melalui lapisan pelumas.

2) Bantalan gelinding

Pada bantalan ini, gesekan gelinding terjadi antara bagian yang berputar dan bagian yang diam dengan bantuan elemen gelinding seperti bola, *roll*, atau *roll* bulat.

b. Berdasarkan arah beban terhadap poros

1) Bantalan radial

Bantalan radial, atau yang dikenal sebagai jurnal *bearing*, adalah bantalan yang menanggung beban tegak lurus terhadap sumbu poros. Bantalan ini dirancang untuk mendukung gaya radial pada batang poros saat berputar.

2) Bantalan Aksial

Bantalan aksial, atau disebut juga *thrust bearing*, adalah bantalan yang menanggung beban sejajar dengan sumbu poros. Bantalan aksial memiliki fungsi yang serupa dengan bantalan radial dalam hal gaya yang diterima.

3) Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan aksial, atau *thrust bearing*, adalah bantalan yang menanggung beban sejajar dengan sumbu poros. Fungsinya mirip dengan bantalan radial dalam hal jenis gaya yang diterima.

6. Bahan Bantalan (*Ball Bearing*)

Pemilihan baja khrom tinggi sebagai bahan dasar untuk cincin dan elemen gelinding bantalan adalah keputusan yang didasarkan pada kualitas dan performa. Karakteristik material ini memungkinkan bantalan untuk beroperasi dalam jangka waktu yang panjang dengan minimal keausan, sehingga meningkatkan efisiensi dan reliabilitas komponen mesin secara keseluruhan.

Pemilihan material bantalan disesuaikan dengan kondisi operasional spesifik. Hal ini memastikan bahwa bantalan dapat berfungsi optimal dan tahan lama dalam berbagai situasi kerja yang berbeda, baik itu dalam kondisi yang rawan kejutan, suhu tinggi, atau lingkungan yang korosif.

7. Prinsip Kerja Bantalan (*Ball Bearing*)

Bearing berperan penting dalam meningkatkan kinerja dan efisiensi berbagai mesin dan peralatan bergerak dengan mengurangi gesekan dan dampak negatifnya. Dengan desain ini, bearing dapat memfasilitasi pergerakan rotasi atau linear dengan efisiensi tinggi, mengurangi keausan, dan meminimalkan kehilangan energi akibat gesekan.

8. Jenis Bantalan

Menurut Riva'i (2018) Pada dasarnya sebuah bantalan gelinding diproduksi dengan standar yang tinggi dan material yang terkontrol. Berdasarkan gaya gesek yang dihasilkan antara permukaan bantalan gelinding, bantalan ini menawarkan keuntungan gesekan yang sangat rendah. Elemen gelinding seperti bola atau rol ditempatkan di antara cincin bagian dalam dan cincin luar. Ketika salah satu cincin berputar, bola atau rol akan menggelinding, sehingga gesekan antara kedua cincin menjadi sangat berkurang. Berikut ini adalah jenis beberapa bearing:

a. *Single groove ball bearing*

Bantalan memiliki alur yang dalam pada kedua cincin. Karena desain alurnya, jenis bantalan ini sangat efektif dalam menahan beban radial dan aksial. Beban radial mengacu pada beban yang tegak lurus terhadap sumbu poros.

b. *Double row angular contact bearings.*

Jenis ini memiliki dua baris bola, dengan masing-masing baris memiliki alurnya sendiri di cincin bagian dalam. Cincin luar juga memiliki alur bola. Cincin bagian dalam dapat bergerak secara independen untuk menyesuaikan posisinya. Keuntungan dari desain ini adalah kemampuannya untuk mengatasi ketidaksejajaran sumbu poros.

c. *Single row angular contact bearings.*

Berdasarkan konstruksinya, jenis ini sangat cocok untuk menanggung beban radial. Bearing ini biasanya dipasang bersama

dengan *bearing* lain, baik secara paralel maupun berlawanan arah, sehingga juga dapat menahan beban aksial.

d. *Double row angular contact bearings.*

Selain mampu menahan beban radial, jenis ini juga dapat menanggung beban aksial dalam dua arah. Berkat konstruksinya, jenis ini juga dapat menangani torsi. Selain itu, jenis ini sering digunakan untuk menggantikan dua bantalan ketika ruang yang tersedia tidak mencukupi.

e. *Double row barrel roller bearings.*

Bantalan ini dilengkapi dengan dua baris elemen rol yang umumnya memiliki alur berbentuk bola di cincin luarnya. Jenis bantalan ini memiliki kapasitas beban radial yang tinggi, menjadikannya sangat cocok untuk menahan beban kejut.

f. *Single row cylindrical bearings.*

Jenis ini memiliki dua alur pada cincin yang biasanya terpisah. Pemisahan ini memungkinkan cincin untuk bergerak secara aksial mengikuti cincin lainnya. Keuntungan dari desain ini adalah, jika bantalan mengalami perubahan bentuk akibat suhu, cincin dapat dengan mudah menyesuaikan posisinya. Selain itu, jenis ini juga memiliki kapasitas beban radial yang tinggi dan cocok untuk kecepatan tinggi.

g. *Tapered roller bearings.*

Berdasarkan konstruksinya, jenis ini sangat cocok untuk menanggung beban aksial maupun radial. Jenis ini dapat dipisahkan,

dengan cincin bagian dalam dipasang bersama roll-rollnya dan cincin luar berada terpisah.

h. *Single row cylindrical bearings.*

Bantalan jenis ini hanya dapat menahan beban aksial dalam satu arah saja. Elemen-elemen pada bantalan ini dapat dipisahkan, memudahkan proses pemasangannya. Beban aksial minimum yang bisa ditahan bergantung pada kecepatan bantalan.

i. *Double direction thrust ball bearings.*

Jenis ini mirip dengan *single row cylindrical bearings*, tetapi bantalan ini dapat menahan beban aksial dalam dua arah. Selain itu, bagian-bagiannya dapat dipisahkan, sehingga memudahkan proses pemasangan dan pembongkaran.

j. *Ball and socket ball bearings.*

Bantalan jenis ini memiliki alur berbentuk bola yang memungkinkan elemen-elemen di dalamnya berdiri secara mandiri. Bantalan ini memiliki kapasitas yang sangat besar dalam menahan beban aksial.

9. Penyebab kerusakan pada bantalan (*bearing*)

- a. Penggunaan bantalan (*bearing*) sudah melewati *running hours*.
- b. Pemilihan jenis bearing tidak sesuai *part number* dengan yang ada didalam manual book.
- c. Pemasangan *bearing* pada poros yang tidak hati-hati sehingga mengakibatkan *bearing* menjadi miring.
- d. Ketidak seimbangnyanya *bearing* tersebut (*unbalance*).

- e. Kurangnya pelumasan dibantalan tersebut.
- f. Melebihi batas perawatan bearing didalam PMS (*Plan Maintenance System*)

10. Manajemen perawatan

Perawatan adalah tindakan sistematis dan disengaja yang dilakukan untuk menjaga dan memelihara sesuatu, seperti peralatan, agar tercapai kondisi atau hasil yang dapat diterima dan diinginkan. Menurut Harliman (2021) Keberhasilan perawatan permesinan sangat ditentukan oleh orang-orang yang ada di kamar mesin (kemampuan manajerial kepala kamar mesin) dan suku cadang yang tersedia. Perawatan melibatkan berbagai usaha dan proses yang dilakukan secara terencana dan terstruktur, dengan tujuan mempertahankan atau mencapai keadaan yang diharapkan dari objek yang dirawat.

a. Tujuan Perawatan

Adapun tujuan perawatan yaitu:

- 1) Memperpanjang masa kegunaan atau umur pakai dari sebuah peralatan.
- 2) Menjamin atau memastikan bahwa peralatan atau benda yang dirawat dapat digunakan dengan efektif dan memberikan hasil yang diinginkan.
- 3) Memastikan bahwa peralatan atau benda selalu siap dioperasikan atau siap digunakan kapan pun dibutuhkan.

- 4) Mencapai biaya atau pengeluaran perawatan yang serendah mungkin.
- 5) Menjaga atau mempertahankan kualitas dari suatu peralatan atau permesinan agar tetap dapat memenuhi kebutuhan.

b. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi perlu melakukan perawatan adalah:

- 1) Adapun kurang memahami tentang perawatan pompa *ballast*.
- 2) Adapun kurangnya mempedulikan terhadap perawatan pompa *ballast*.

c. Berikut lima fungsi manajemen yang berasal dari klasifikasi paling awal dari fungsi manajerial yaitu :

- 1) Perencanaan

Perencanaan atau yang dikenal juga sebagai *planning* adalah proses menentukan dan menetapkan tujuan-tujuan organisasi.

Menurut Klara (2022) Strategi penjadwalan perawatan sistem pendukung mesin utama memiliki peran yang sangat penting demi kelangsungan beroperasinya mesin utama dikapal. Selain itu, perencanaan juga melibatkan pengambilan keputusan terkait berbagai aspek penting. Intinya, perencanaan adalah langkah awal yang krusial dalam manajemen organisasi, di mana berbagai elemen penting diidentifikasi dan diatur untuk memastikan tercapainya tujuan organisasi secara efektif dan efisien.

2) Pengorganisasian

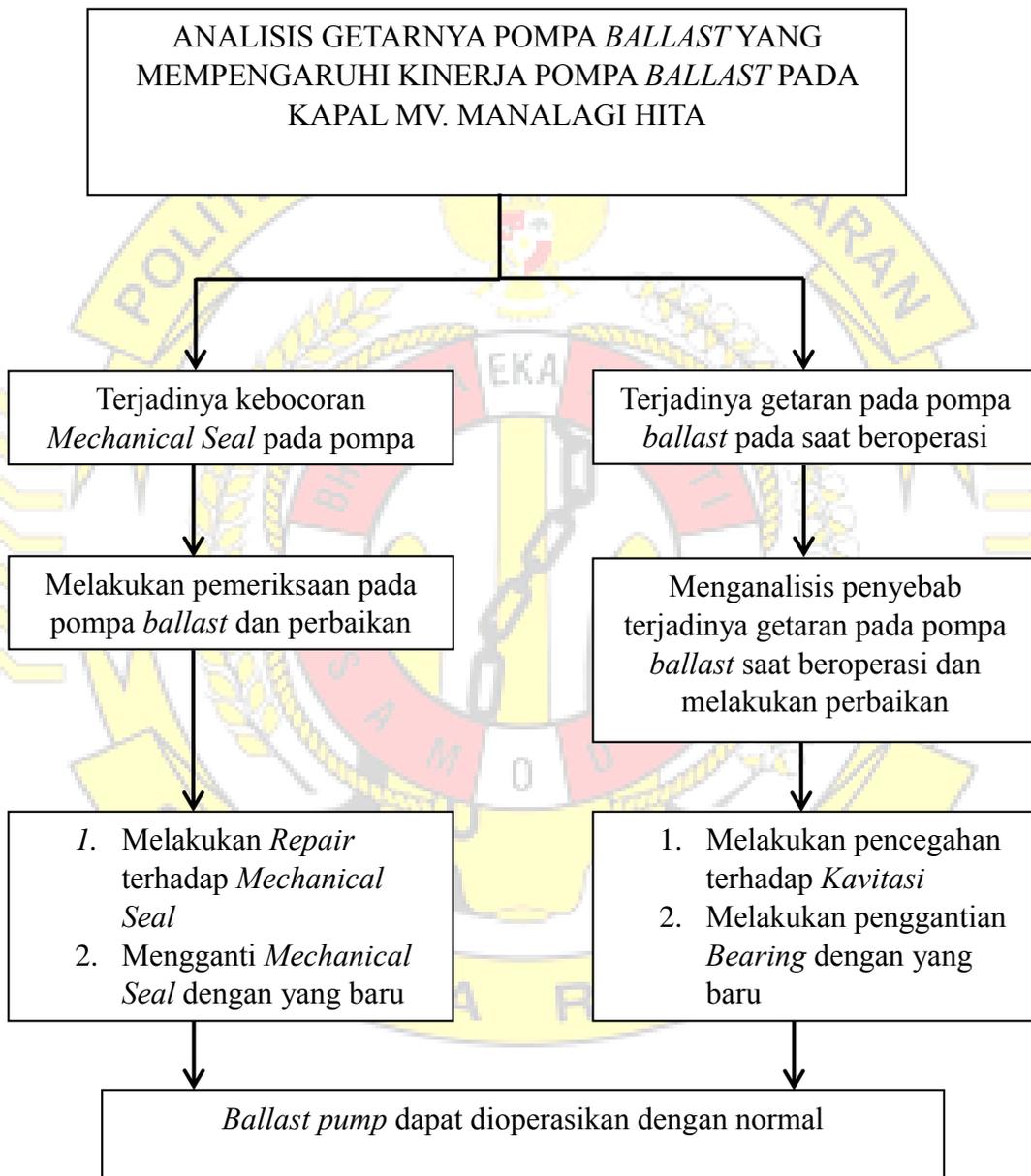
Pengorganisasian ini meliputi:

- a) Penentuan kegiatan yang membutuhkan sumber daya untuk mencapai tujuan organisasi.
- b) Kelompok kerja yang akan membawa hal-hal kearah tujuan yaitu perencanaan dan pengembangan.
- c) Untuk melaksanakan tugas individu-individu diperlukan kepada pendelegasian wewenang.
- d. Membagi manajemen dibagi menjadi empat fungsi saja berikut penjelasannya:
 - 1) *Planing* atau perencanaan adalah proses menetapkan arah dan tujuan organisasi serta menentukan langkah-langkah dan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut. Fungsi ini menjadi dasar bagi organisasi untuk mengarahkan usahanya secara efektif dan efisien dalam mencapai sasaran yang telah ditetapkan.
 - 2) *Organizing* Fungsi pengorganisasian ini bertujuan untuk menciptakan struktur dan sistem kerja yang efektif dan efisien dalam organisasi. Dengan mengelompokkan tugas-tugas yang saling berkaitan ke dalam departemen-departemen dan mengalokasikan sumber daya yang sesuai, organisasi dapat mengoptimalkan penggunaan sumber dayanya dan meningkatkan koordinasi antar bagian untuk mencapai tujuan organisasi.

- 3) *Leading* Intinya, fungsi kepemimpinan dalam manajemen berperan penting dalam menggerakkan dan mengarahkan sumber daya manusia organisasi. Pemimpin yang efektif menggunakan berbagai metode dan pendekatan untuk memotivasi karyawan, sehingga mereka dapat bekerja secara optimal dalam mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan oleh organisasi.
- 4) *Controlling* Fungsi pengendalian ini bertujuan untuk menjamin bahwa organisasi beroperasi sesuai dengan rencana dan target yang telah ditetapkan. Melalui pengawasan yang cermat, manajemen dapat mendeteksi masalah atau penyimpangan secara dini dan mengambil tindakan korektif yang diperlukan. Hal ini membantu organisasi untuk tetap fokus pada pencapaian sasarnya dan meningkatkan efisiensi serta efektivitas operasional.

B. Kerangka Penelitian

Untuk mempermudah penulis dalam membuat skripsi ini, maka penulis membuat kerangka pemikiran sebagai berikut :



Gambar 2. 5 Kerangka Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan manfaat baik teoritis maupun manfaat praktis yang dapat digunakan oleh pembaca maupun awak kapal apabila mengalami permasalahan yang serupa dengan kejadian tersebut. Berdasarkan temuan yang didapatkan serta hasil dari pembahasan penelitian dengan judul analisis getarnya pompa *ballast* yang mempengaruhi kinerja pompa *ballast* di MV. Manalagi Hita, penulis dapat memberi kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor penyebab terjadinya getaran pada pompa *ballast*

- a. Manusia

Kurangnya pemahaman akan prosedur pengoperasian, perawatan, dan perbaikan mengenai pompa *ballast* serta dalam kurangnya ketepatan pemasangan atau pemeliharaan pompa *ballast* dapat menyebabkan kesalahan dalam penempatan atau pengaturan komponen pompa, sehingga memicu getaran.

- b. Material

Material komponen pada pompa *ballast* mengalami kebocoran yang dikarenakan *running hours* sudah melebihi waktu perawatan.

- c. Lingkungan

Tingginya kandungan pasir pada air laut dan sampah dari lingkungan laut sekitar.

d. Mesin

Getaran pada pompa *ballast* yang berasal dari rusaknya *bearing* dan mengakibatkan kerusakan pada komponen lain pompa ballast seperti *mechanical seal*, *shaft*, dan *impeller*.

2. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya getaran pada pompa *ballast*

a. Manusia

Memberikan pelatihan yang lebih baik kepada masinis atau *crew* kapal mengenai prosedur pemasangan dan pemeliharaan yang benar, untuk mencegah kesalahan yang dapat menyebabkan getaran. Pemahaman masinis mengenai perawatan pada pompa *ballast* harus dilakukan secara maksimal sesuai dengan *running hours* maupun *plan maintenance system* yang sesuai dengan buku panduan agar kinerja dari pompa *ballast* menjadi optimal.

b. Material

Di atas kapal harus memiliki *spare part mechanical seal* cadangan untuk melakukan pergantian sesuai *running hours* yang sesuai pada buku panduan. Seharusnya pihak kantor perusahaan dapat mengirimkan *spare part* cadangan secara teratur agar *plan maintenance system* dapat berjalan secara optimal dan semua permesinan pada kondisi yang baik. Memastikan bahwa semua komponen utama pompa, seperti *impeller* dan *mechanical seal*, sudah melalui proses *balancing* yang tepat sebelum dipasang.

c. Lingkungan

Melakukan pembersihan filter *suction inlet* dan Adapun cara yang dilakukan untuk mengantisipasi kotornya air *ballast* yang berasal dari laut pada sistem *ballast* yaitu dengan cara melakukan pembersihan *filter inlet suction*. Pembersihan *filter inlet suction* harus dilakukan secara teratur agar kotoran-kotoran sampah maupun lumpur tidak mengendap pada sistem *ballast*.

d. Mesin

Melakukan pemeliharaan rutin dan pemeriksaan terhadap semua komponen mesin, termasuk penggantian *bearing*, pengecekan keseimbangan *mechanical seal*, *shaft* dan *impeller*, dan pemeriksaan terhadap semua bagian yang dapat menimbulkan getaran sesuai dengan PMS (*plant maintenance system*). Menyesuaikan kecepatan operasi pompa agar berada dalam rentang yang optimal, untuk mencegah kecepatan yang terlalu tinggi yang dapat memicu getaran.

B. Keterbatasan Penelitian

Hasil penelitian yang diuraikan oleh peneliti masih terdapat keterbatasan terhadap faktor-faktor penyebab selain yang penulis alami di atas kapal selama melakukan penelitian. Keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti yang disebabkan kurun waktu kontrak di atas kapal hanya satu tahun mempengaruhi hasil penelitian dalam menurunnya kinerja pompa *ballast* yang diakibatkan dari getaran pompa *ballast* di MV. Manalagi Hita.

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu pada cara pengoperasian, perawatan, dan perbaikan pompa *ballast* pada masing-masing awak kapal pada tiap kapal serta kondisi lingkungan yang berbeda di tiap wilayah akan mempengaruhi hasil penelitian yang dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan, penulis mendapatkan hasil penelitian berdasarkan faktor-faktor dan kondisi lingkungan yang telah dijelaskan pada kesimpulan di atas.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah penulis jelaskan di atas, maka penulis memberikan saran yang mungkin dapat membantu para masinis dan awak kapal bagian mesin terutama permesinan pompa *ballast* dalam menyelesaikan permasalahan apabila memiliki faktor dan penyebab yang sama dengan penelitian ini.

1. Melakukan pelatihan terhadap crew kapal secara rutin untuk semua anggota kru terutama pada bagian kru mesin terkait tentang prosedur pengoperasian dan pemeliharaan pompa *ballast*, terutama pada saat pompa *ballast* sedang beroperasi.
2. Untuk pihak kapal dan pihak perusahaan sebaiknya melakukan koordinasi secara lebih rinci dan teratur agar suku cadang di kapal sesuai dengan permesinan yang ada terutama pada pompa *ballast* agar masinis dapat melakukan perawatan sesuai dengan *plan maintenance system* yang ada pada *manual book*.
3. Melakukan pengecekan dan perawatan secara terjadwal dan pemeliharaan rutin untuk menjaga keandalan dan efisiensi kinerja pompa *ballast*, selain

itu melakukan inspeksi visual secara teratur untuk mendeteksi tanda-tanda kebocoran, kerusakan atau keausan pada komponen pompa *ballast*.



DAFTAR PUSTAKA

- Hariady, S. (2014). Analisa Kerusakan Pompa Sentrifugal 53-101C Wtu Sungai Gerong Pt. Pertamina Ru Iii Plaju. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(1), 29–42.
- Kerusakan, A., Bola, B., Riva'i, M., Pranandita, N., Teknik, J., Manufaktur, M.-P., Bangka, N., Kawasan, B., & Sungailiat, I. A. (2018). *Jurnal Manutech* □ 41 *Analisa Kerusakan Bantalan Bola (Ball Bearing) Berdasarkan Signal Getaran*. 2, 41–46.
- Klara, S., Hariyanto, S., Isragusra, M. A., & Apriansyah, A. (2022). Strategi Penjadwalan Perawatan Permesinan Kapal KMP. Kormomolin dengan Penerapan Dinamika Sistem. *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman*, 1(1), 58–62. <https://doi.org/10.25042/jrt2k.062022.09>
- Muis, A., Muchsin, & Basri, M. H. (2019). Karakteristik Kavitasi Pada Pompa Sentrifugal. *Jurnal Mekanikal*, 10(2), 965–974.
- Salasia, S. I. O., Tato, S., Sugiyono, N., Ariyanti, D., & Prabawati, F. (2011). Genotypic characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from bovines, humans, and food in Indonesia. *Journal of Veterinary Science*, 12(4), 353–361. <https://doi.org/10.4142/jvs.2011.12.4.353>
- Saleh, M. H., & Mulyanto Herlambang, S. (2022). Manajemen Perawatan Permesinan Di Kapal Latih Bungtomo. *Jurnal 7 Samudra*, 6(1). <https://doi.org/10.54992/7samudra.v6i1.76>
- Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Keluar Impeler Terhadap Performance Pompa Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 3(2), 166–174. <https://doi.org/10.30596/rmme.v3i2.5278>
- Yusuf, M., Triantoro, A., & Riswan, R. (2019). Evaluasi Draught Survey Batubara Di Atas Tongkang Dan Vessel Pt Adaro Indonesia Site Kelanis. *Jurnal Himasapta*, 4(01), 29–34. <https://doi.org/10.20527/jhs.v4i01.476>

Lampiran 2 Crew list

Name of Vessel / Nama Kapal : **KV. MANLAGI HTA**
 Gross Tonnage / GT Kapal : **30.046 MT**
 Agent in Port / Keagenan : **PT. SAMUDRA MARINE INDONESIA**
 Owner's / Pemilik : **PT. PELAYARAN MANLAGI**
 Date Of Arrival / Tanggal Tiba : **28/08/2023**
 Date Of Departure / Tanggal Berangkat :

MANLAGI HTA

Form 22
 IMMIGRATION ACT
 (CHAPTER 133)
 IMMIGRATION REGULATIONS
CREW LIST

Last Port / Pelabuhan Sebelumnya : **Cigugur, Indonesia**
 Next Port / Pelabuhan Selanjutnya : **SMI, Cilegon, Indonesia**

No	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Perjalanan	Date of Travel / Tanggal Berangkat	Position / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pelaut	No. PRL	Date of Sign On / Tanggal Sign On	Certificate / Sertifikat (jenis / jumlah)	Certificate No. / No. Sertifikat (jenis / jumlah)
1	Capt. Tomi Ginting	M	15-Oct-1974	INDONESIA	F096242	26-Jan-2025	MASTER	6200138705	AL 524/190/VNI/KSP/Brn-2023	22-08-2023	Sertifikat I	6200138705/10215
2	Adaud Derualem	M	27-Apr-1991	INDONESIA	F180257	22-Nov-2023	CH/OFF	6201322076	NO.AL.529/621/VNI/5Y8.TP-2023	21-08-2023	ANT - II	6201322076/20250
3	Aqis Saqiyato	M	29-Mar-1986	INDONESIA	G092021	29-Jan-2024	Z/OFF	6200468803	NO. 441/PRL.SBA/NI/2022	19-12-2022	ANT - III	6200468803/0320
4	Dyopel Kurnia	M	25-Mar-1990	INDONESIA	F156967	20-Jul-2025	3/OFF	6201316552	NO.AL.524/53/NI/UPP.MKW-2022	19-10-2022	ANT - III	6201316552/2430219
5	Fight Hartayasa Irvan	M	25-Oct-1997	INDONESIA	F136625	17-Jul-2025	4/OFF	6211805030	NO.680.218/PRL/KSP.MKW.2023	12-03-2023	ANT - III	6211805030/30320
6	Syafuddin Komar	M	23-Mar-1978	INDONESIA	F206798	04-Jan-2024	C/ENG	620008148	NO.337/PRL.SBA/1/2023	10-02-2023	ANT - I	620008148/10119
7	Boni Adrianto	M	03-Mar-1978	INDONESIA	F181663	08-Oct-2025	Z/ENG	6200071562	NO.AL.524/109/08/5Y8.TP-2023	02-08-2023	ANT - II	6200071562/20215
8	Srihidan	M	10-Mar-1993	INDONESIA	F127225	10-Apr-2024	3/ENG	6211403733	NO.AL.529/799/NI/5Y8.TP-2023	23-03-2023	ANT - III	6211403733/30316
9	Godas Hot Mandut Tua Sigitan	M	10-Mar-1999	INDONESIA	F.212946	09-Jan-2024	4/ENG	6211812135	NO.AL.529/655/NI/5Y8.TP-2023	08-06-2023	ANT - III	6211812135/50212
10	Yusuf Erenal	M	30-Jul-1985	INDONESIA	F137721	22-Mar-2025	ELECTRICIAN	6201471056	NO.032/PRL.SBA/NI/2023	02-02-2023	ETTO	6201471056/10218
11	Usman Daput	M	08-Oct-1975	INDONESIA	H071699	29-Sep-2025	BOS/TWAIN	6200541781	NO.AL.529/234/NI/5Y8.TP-2023	10-03-2023	ANT V	6200541781/150517
12	Sudryono	M	25-Mar-1988	INDONESIA	F051892	19-Sep-2024	AB	6201194515	NO.AL.529/215/VNI/5Y8.TP-2023	09-08-2023	ANT V	6201194515/1505216
13	Afilan Widya Kusuma	M	08-Mar-1987	INDONESIA	F054399	13-Jan-2025	AB	6201551850	NO.AL.529/192/NI/5Y8.TP-2023	07-06-2023	BA4SD	6201551850/40222
14	R. Iddy Adhigant	M	05-Oct-1999	INDONESIA	F019830	01-Nov-2024	AB	6211751230	NO.680.219/PRL/KSP.MKW.2023	12-03-2023	ANT V	6211751230/5052121
15	Ismael	M	14-Mar-1995	INDONESIA	E155720	01-Mar-2024	OS	6211612614	NO.378/PRL.SBA/NI/2022	19-09-2022	ANT V	6211612614/1505200
16	Mulyoto	M	26-Feb-1971	INDONESIA	F055510	26-Sep-2024	ENGINE FOREMAN	6200139654	NO.AL.529/797/NI/5Y8.TP-2023	23-03-2023	BA4SE	6200139654/20517
17	Adi Cahya	M	29-Nov-1990	INDONESIA	E159056	17-Mar-2024	OLER	6201198843	NO.AL.529/802/NI/5Y8.TP-2023	24-03-2023	BA4SE	6201198843/20517
18	Mulyadi	M	17-Nov-1986	INDONESIA	F234362	24-Mar-2024	OLER	6201412939	NO.713/PRL.SBA/NI/2023	16-02-2023	BA4SE	6201412939/20517
19	Berqandi	M	31-Oct-1985	INDONESIA	F200335	10-Jan-2024	OLER	6201323160	NO.322/PRL.SBA/NI/2022	15-11-2022	ATT V	6201323160/20518
20	Ricard Eka Pura Simanungkalit	M	29-Jul-1994	INDONESIA	F056405	02-Aug-2025	FITTER	6211337422	NO.AL.529/274/VNI/5Y8.TP-2023	30-08-2023	BST	6201337422/160750318
21	Toni Supriadi	M	28-Oct-1989	INDONESIA	F288729	22-Nov-2024	C/COOK	6200357328	NO.AL.529/463/VNI/5Y8.TP-2023	11-08-2023	BA4SD	6200357328/340717
22	M. Muhi	M	09-Mar-1982	INDONESIA	F.055506	26-Sep-2024	STEWARD	6201986979	NO.344/PRL.SBA/NI/2022	16-12-2022	BST	62123742201/10223
23	Abdul Aziz Ronald Fady	M	09-Jan-2002	INDONESIA	H022042	04-Apr-2025	DECK CADET	6211431385	.	23-09-2022	BST	6211431385/01070
24	Fathan Wahyu Bian Pratama	M	15-Jan-2002	INDONESIA	H020564	01-Apr-2025	ENGINE CADET	6212114139	.	23-09-2022	BST	6212114139/01020
Total Crews / Total Awak : 24 orang												

Acknowledge
 Harbour Master

Manager

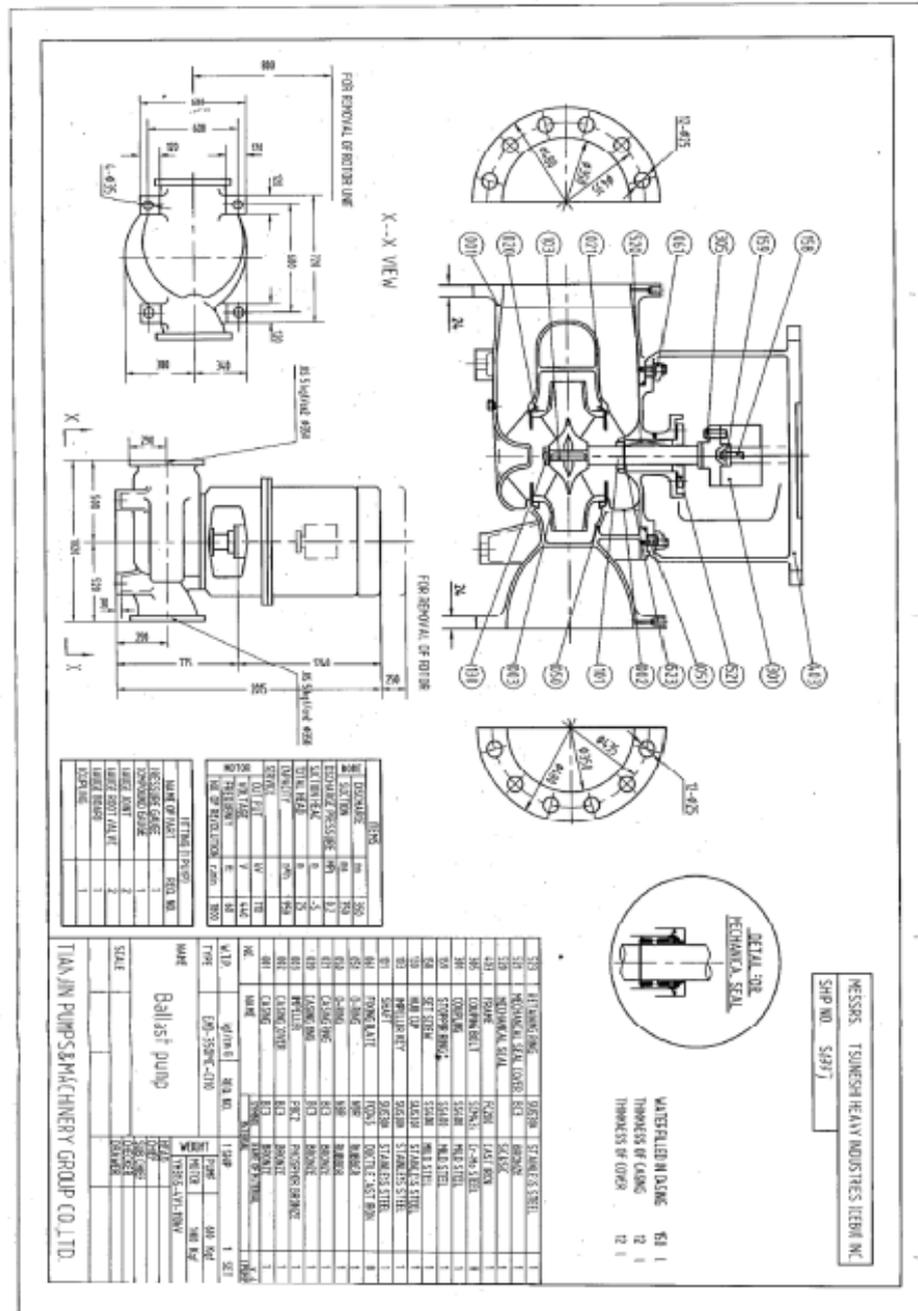
Year

Capt. Tomi Ginting
 Nakhoda



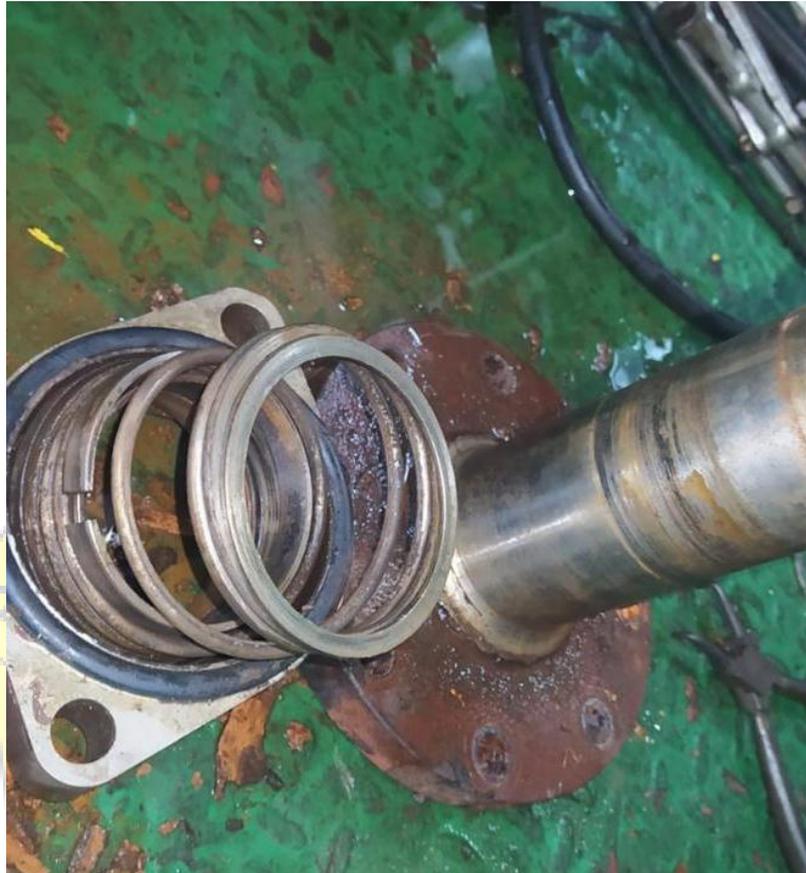
Lampiran 3 Manual Book *Ballast*

Sketsa Pompa Ballas



Lampiran 4 Dokumentasi













Lampiran 5 Hasil Wawancara 1

Transkrip Wawancara**Tanggal Wawancara** : 23 April 2023**Tempat Wawancara** : MV. Manalagi Hita**Identitas Narasumber**

1. Nama : Syafrudin Komar
2. Jabatan : *Chief Engineer*

Hasil Wawancara

Cadet : Selamat sore *Chief*, ijin *chief* saya ingin melakukan wawancara terkait getarnya pompa ballast yang mempengaruhi kinerja pompa ballast. Apakah *chief* bersedia untuk menjawab beberapa pertanyaan saya?

Chief Engineer : Tentu saja farhan, apa yang kamu mau tanyakan tentang permasalahan kemarin terkait pompa ballast dan analisis terhadap permasalahan itu

Cadet : Terima kasih *chief*, kemarin tentunya kita melakukan kegiatan perbaikan pada pompa *ballast* yang diakibatkan berawal dari getaran yang terjadi pada pompa *ballast* saat sedang beroperasi. Bisa *chief* jelaskan apa faktor penyebab yang mengakibatkan hal itu bisa terjadi?

Chief Engineer : Jadi dari beberapa temuan yang kemarin terjadi pada saat proses bongkar pompa *ballast* menurut saya ada beberapa faktor. Pertama, kurangnya pemahaman tentang cara mengoperasikan dan memelihara sistem dari kru kapal tentang pompa *ballast*. Jika kamu tidak mengoperasikan sistem dari pompa *ballast* dengan benar, maka tekanan dari pompa akan tidak stabil dan maksimal karena sistem pompa *ballast* juga tidak mudah untuk mengoperasikannya, seperti harus melakukan proses pancingan air laut saat proses hisap yaitu dengan cara memainkan *valve*. Terlebih lagi, jika pengaturan *valve* tidak sesuai, maka tekanan hisap akan tidak maksimal bahkan tidak stabil.

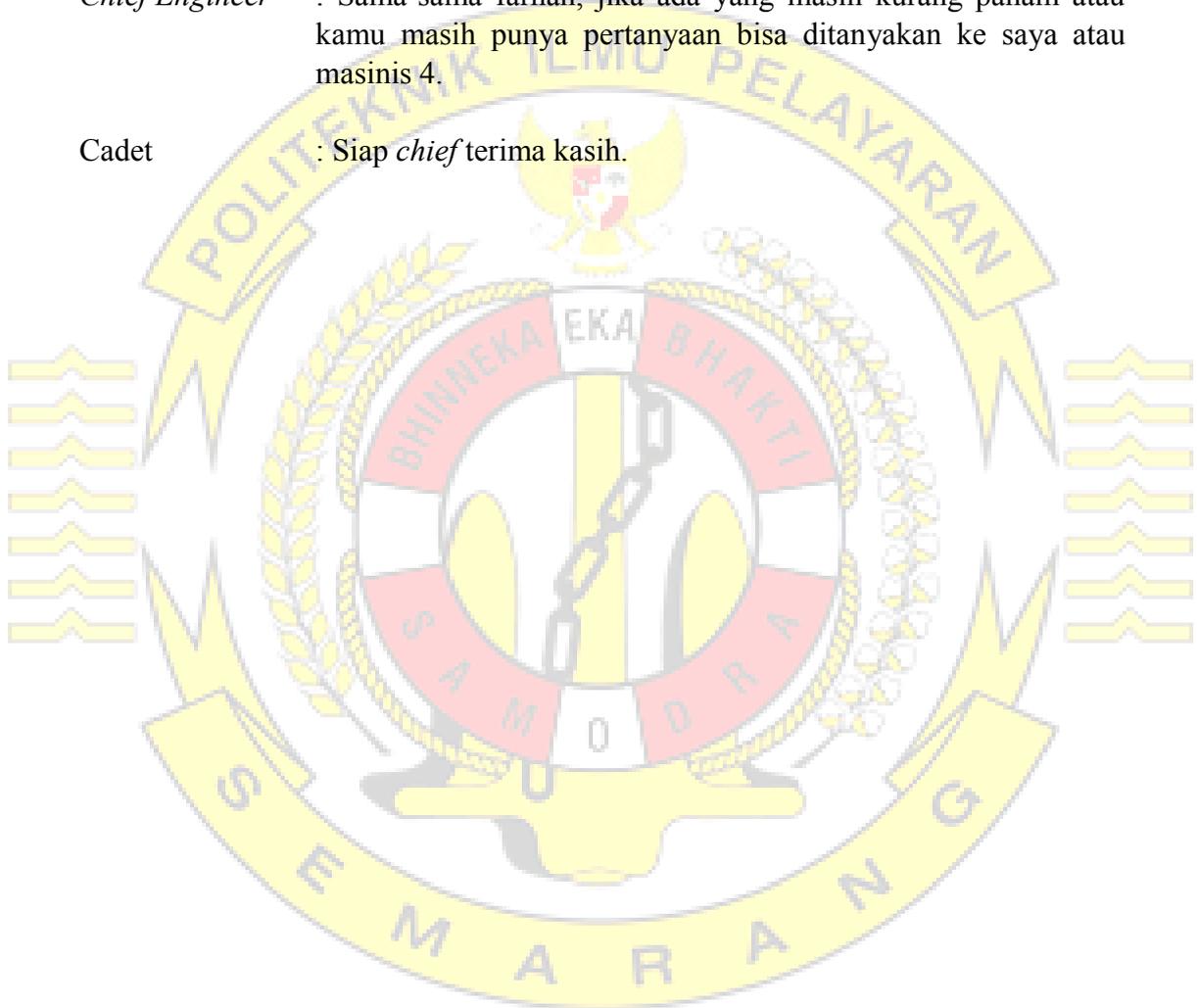
Cadet : Kemudian apakah ada faktor lain lagi dari getarnya pompa *ballast* yang mempengaruhi kinerja dari pompa *ballast* tersebut *chief*?

Chief Engineer : Menurut saya ada faktor lain dari lingkungan air laut karena setelah proses pembersihan *filter suction* kita temukan banyaknya sampah dan lumpur yang berada pada *filter suction*.

Cadet : Terima kasih *chief* atas jawaban yang diberikan kepada saya, jawaban yang diberikan sangat membantu saya dalam melakukan penelitian untuk penulisan skripsi saya.

Chief Engineer : Sama-sama farhan, jika ada yang masih kurang paham atau kamu masih punya pertanyaan bisa ditanyakan ke saya atau masinis 4.

Cadet : Siap *chief* terima kasih.



Lampiran 6 Hasil Wawancara 2

Transkrip Wawancara**Tanggal Wawancara** : 25 April 2023**Tempat Wawancara** : MV. Manalagi Hita**Identitas Narasumber**

1. Nama : Goklas Siadian
2. Jabatan : *Fourth Engineer*

Hasil Wawancara

Cadet : Selamat sore bas, ijin bas saya ingin melakukan wawancara terkait getarnya pompa ballast yang mempengaruhi kinerja pompa ballast. Apakah bas bersedia untuk menjawab beberapa pertanyaan saya?

Fourth Engineer : Tentu saja boleh farhan, apa yang kamu mau tanyakan tentang kegiatan kita kemarin saat melakukan analisis terhadap permasalahan itu

Cadet : Terima kasih bas, kemarin kita melakukan kegiatan proses pembongkaran dan perbaikan pompa *ballast*. Apa saja faktor yang mengakibatkan getaran pada pompa *ballast* di kapal kita bas?

Fourth Engineer : Jadi ada beberapa faktor yang kita temukan kemarin det, seperti pecahnya *mechanical seal* pada pompa *ballast*. Itu bisa terjadi pecah karena melebihi waktu dari *running hours* yang tertera pada *manual book*. Kemudian kita kemarin juga temukan keadaan *ball bearing* yang sudah rusak, itu juga terjadi karena belum diganti dan melebihi waktu dari *running hours* sesuai *manual book*. Kita belum melakukan pergantian karena kurangnya koordinasi dengan pihak kantor mengenai suku cadang yang diberikan ke kapal.

Cadet : Mengapa kalau pompa *ballast* terjadi getaran dapat mempengaruhi kinerja dari pompa *ballast* bas?

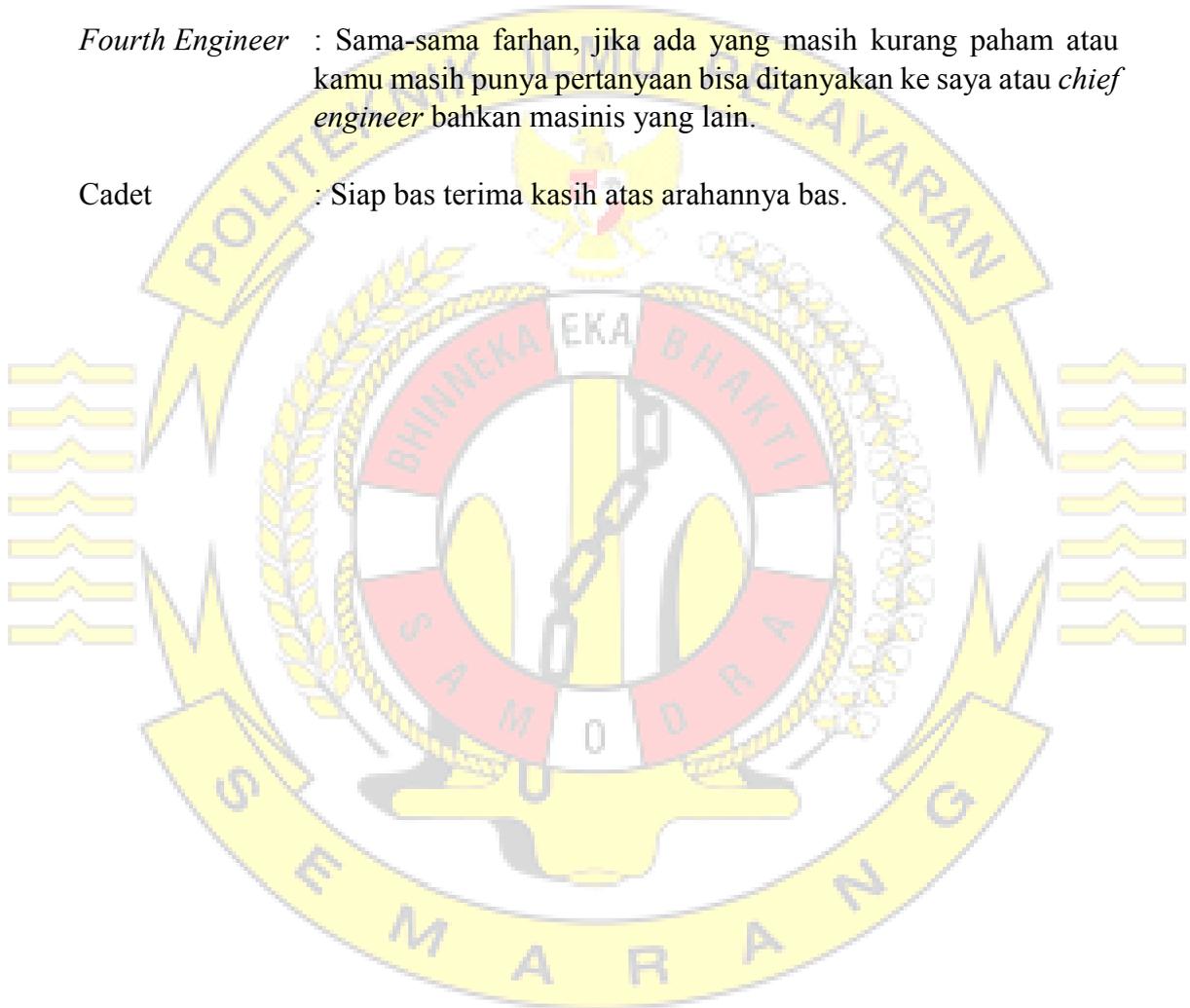
Fourth Engineer : Getaran yang terjadi pada pompa *ballast* berawal diakibatkan karena *mechanical seal* yang pecah tadi det, kemudian akibat dari *mechanical seal* yang pecah berdampak ke komponen lain dari pompa seperti pada *ball bearing* yang rontok dan jika pompa

beroperasi secara terus menerus akan mengakibatkan *shaft* dan *impeller* yang juga rusak juga dan ikut terkikis akibat putaran yang tinggi. Maka dari itu tekanan pada pompa *ballast* akan menurun bahkan akan *hunting*.

Cadet : Terima kasih bas atas jawaban yang diberikan kepada saya, jawaban yang diberikan sangat membantu saya dalam melakukan penelitian untuk penulisan skripsi saya.

Fourth Engineer : Sama-sama farhan, jika ada yang masih kurang paham atau kamu masih punya pertanyaan bisa ditanyakan ke saya atau *chief engineer* bahkan masinis yang lain.

Cadet : Siap bas terima kasih atas arahannya bas.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Farhan Wahyu Rian Pratama
2. Tempat, Tanggal Lahir : Bojonegoro, 15 Januari 2002
3. NIT : 572011237695 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : B
7. Alamat : Ds. Kedewan, RT 13/
RW 04, Kec. Kedewan,
Kab. Bojonegoro, Jawa
Timur
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Andri Poernomo
 - b. Ibu : Rini Dwi Tanti
9. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SDN Kedewan 3
 - b. SMP : SMPN 1 Kedewan
 - c. SMA : SMK Migas Cepu
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang
10. Praktik Laut
 - a. Perusahaan : SPIL
 - b. Nama Kapal : MV. Manalagi Hita
 - c. Masa Layar : 23-10- 2022 sampai 18-10-2023