



**OPTIMALISASI KERJA POMPA *BALLAST* GUNA  
KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL DI  
MV.MANALAGI HITA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**FEBY SETIYAWAN**

**NIT. 551811226679 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**OPTIMALISASI KERJA POMPA BALLAST GUNA KELANCARAN  
PENGOPERASIAN KAPAL DI MV.MANALAGI HITA**

Disusun oleh:

**FEBY SETYAWAN**

**NIT.551811226679 T**

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang.....2022

Dosen Pembimbing I

Materi



**Dr.F PAMBUDI WIDIATMAKA,S.T,M.T**

Pembina (IV/A)

NIP. 19641126 199903 1 002

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan



**IRMA SHINTA DEWI, M.Pd**

Penata Tingkat I (III/D)

NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



**AMAD NARTO, M.Pd M.Mar.E**

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

## PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "OPTIMALISASI KERJA POMPA *BALLAST* GUNA  
KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL DI MV.MANALAGI HITA"

karya:

Nama : FEBY SETIYAWAN

N I T : 551811226679 T

program studi : TEKNIKA

telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Teknika,

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari tanggal Agustus 2022.

Semarang, Agustus 2022

Penguji I

  
KBDI SENO, M.Si, M.Mar.E  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19770421 199903 1 002

Panitia ujian

Penguji II

  
E. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.E.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 196411266 199903 1 002

Penguji III

  
Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19880702 199203 2 009

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

## HALAMAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FEBY SETIYAWAN

NIT : 551811226679 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul "Optimalisasi kerja pompa ballast guna kelancaran pengoperasian kapal di MV.Manalagi hita" adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan atau plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru atau menerima sanksi lain.

Semarang.....2022

Yang menyatakan,



TERAI  
EMPEL  
T. 562117903078233  
**FEBY SETIYAWAN**  
NIT. 551811226679 T

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto:

1. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S. Al-Baqarah, 216)
2. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S. Al-Insyirah, 6-8).
3. Kemanapun kita pergi, dimanapun kita berada, mulailah aktivitas kita dengan semangat dan basmalah.

### Persembahan:

1. Orang tua penulis, Bapak Edwi listiyono dan Ibu Sulasih.
2. Saudara kandung penulis, Whily novianto
3. Teman-teman dekat penulis diluar kampus maupun di dalam kampus

## **PRAKATA**

Asalamuallaikum.wr.wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul “OPTIMALISASI KERJA POMPA BALLAST GUNA KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL DI MV.MANALAGI HITA”

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi persyaratan sebagai tugas akhir (Semester VIII) Program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan untuk memperoleh gelar sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dalam bidang teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dukungan, serta saran petunjuk dari berbagai pihak dengan penuh kesabaran dan keikhlasan. Dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat.

1. Capt. Dian Wahdiana. MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan
3. Bapak Dr.F Pambudi Widiatmaka. S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.

4. Ibu Irma Shinta Dewi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.
5. Seluruh Jajaran Dosen dan Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh crew kapal MV. Manalagi Hita, PT.SPIL
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan yang baru serta bermanfaat bagi berbagai pihak.

Semarang,.....2022

Penulis

**FEBY SETIYAWAN**

**NIT.551811226679 T**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN KEASLIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>9</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>13</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>14</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>15</b>
<b>ABSTRAKSI</b> .....	<b>13</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>17</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>17</b>
A. Latar Belakang .....	18
B. Fokus Penelitian .....	21
C. Perumusan Masalah .....	21
D. Tujuan Penelitian .....	22
E. MANFAAT HASIL PENELITIAN .....	23
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>24</b>
A. Deskripsi Teori .....	24
B. Kerangka Penelitian.....	49
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Metode penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Sampel Sumber Data/Informan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Teknik Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

E. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Gambaran konteks penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Deskripsi Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Temuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Pembahasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>51</b>
A. Simpulan .....	51
B. Keterbatasan penelitian.....	52
C. Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN GAMBAR.....</b>	<b>60</b>
<b>DOKUMENTASI.....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Gambar Bagian Pompa.....	32
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Part Of Centrifugal Pump</i> .....	33
<b>Gambar 2. 3</b> Gambar <i>Impeller</i> .....	33
<b>Gambar 4. 1</b> MV. Manalagi Hita .....	60
<b>Gambar 4. 2</b> Gambar Pompa <i>Ballast</i> .....	61
<b>Gambar 4. 3</b> Gambar Korosi Pada Pondasi Pompa .....	68
<b>Gambar 4. 4</b> Gambar Shaft Pompa Lama Dan Baru.....	77
<b>Gambar 4. 5</b> Gambar <i>Mecanichal Seal</i> Sebelum Dan Sesudah Dipasang .....	79
<b>Gambar 4. 6</b> Gambar Penggantian Pondasi Pompa .....	80
<b>Gambar 4. 7</b> Gambar Shaft Pompa Baru .....	87
<b>Gambar 4. 8</b> Gambar Pemasangan <i>Mechanical Seal</i> Baru.....	88
<b>Gambar 4. 9</b> Gambar Penggantian Pondasi Pompa .....	88
<b>Gambar 4. 10</b> Gambar Pembersihan <i>Filter</i> .....	90

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4. 1</b> Tabel Software.....	59
<b>Tabel 4. 2</b> Tabel Hardware .....	60
<b>Tabel 4. 3</b> Tabel Environment .....	61
<b>Tabel 4. 4</b> Tabel Liveware .....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Transkrip Wawancara.....	97
<b>Lampiran 2</b> Ship Particular.....	101
<b>Lampiran 3</b> Crewlist.....	102
<b>Lampiran 4</b> Overhaul Pompa Ballast .....	103
<b>Lampiran 5</b> Daftar Riwayat Hidup.....	104



## ABSTRAKSI

**Feby, Setiyawan, 2022.** NIT. 551811226679 T, “Optimalisasi kerja pompa *ballast* guna kelancaran pengoperasian kapal di MV.Manalagi Hita”, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr.F Pambudi Widiatmaka. S.T,M.T., Pembimbing II : Irma Shinta Dewi,M.Pd

Transportasi laut merupakan unsur penting yang berperan sebagai moda pendistribusian pada dunia perdagangan. Dalam penggunaan transportasi laut, kondisi kapal laut yang baik sangat berpengaruh dalam proses pengoperasian kapal. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam proses pengoperasian kapal yang baik adalah memperhatikan stabilitas kapal. Dalam mempertahankan stabilitas kapal, perlu dilakukan pengaturan volume air dalam tangki ballast. Pada pengisian tangki ballast digunakan sistem pompa ballast. Kerja pompa ballast yang optimal sangat berpengaruh pada kelancaran pengoperasian kapal.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan menggunakan metode teknik analisis data SHEL (Software, Hardware, Environment, Liveware), di mana pemecahan masalah menggunakan analisis SHEL untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab motor listrik yang terbakar pada blower bantu mesin induk.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor apa saja yang menyebabkan kurang optimalnya kerja pompa ballast guna kelancaran pengoperasian kapal di MV. Manalagi Hita adalah: 1) Kualitas dan keterlambatan pengiriman suku cadang, 2) Kerusakan pada bagian pompa, 3) Banyaknya sampah pada area laut di pelabuhan, 4) kurangnya pengetahuan dan keahlian manusia. Dampak dari kurang optimalnya kerja pompa ballast adalah: 1) kurangnya persediaan suku cadang diatas kapal, 2) Pengoperasian pompa terganggu; 3) Terganggunya pengoperasian kapal. Untuk mencegah faktor-faktor yang menyebabkan kurang optimalnya kerja pompa ballast, upaya yang harus dilakukan adalah: 1) melakukan perawatan berkala sesuai PMS (plan maintenance system); 2) Menjaga ketersediaan spare part di atas kapal sesuai dengan manual book.

Kata kunci: optimalisasi, pompa *ballast*, SHEL

## ABSTRACT

**Feby, Setiyawan**, 2022. NIT. 551811226679 T, “Optimalisasi kerja pompa *ballast* guna kelancaran pengoperasian kapal di MV.Manalagi Hita”, Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr.F Pambudi Widiatmaka. S.T,M.T., Pembimbing II : Irma Shinta Dewi,M.Pd

Sea transportation is an important element that acts as a mode of distribution in the world of trade. In the use of sea transportation, the good condition of the ship is very influential in the process of operating the ship. One of the things that must be considered in the process of good ship operation is to pay attention to the stability of the ship. In maintaining the stability of the ship, it is necessary to adjust the volume of water in the ballast tank. In filling the ballast tank, a ballast pump system is used. Optimal ballast pump work is very influential on the smooth operation of the ship.

This study uses a qualitative descriptive method and uses the SHELL data analysis technique method (Software, Hardware, Environment, Liveware), where problem solving uses SHELL analysis to identify the factors causing the electric motor to burn on the auxiliary blower of the main engine.

The results of this study indicate that what factors cause the less than optimal work of the ballast pump for smooth operation of the ship in the MV. Manalagi Hita are: 1) Quality and delay in delivery of spare parts, 2) Damage to pump parts, 3) Amount of garbage in the marine area at the port, 4) lack of human knowledge and expertise. The impact of the less than optimal work of the ballast pump is: 1) lack of spare parts on board, 2) the operation of the pump is disrupted; 3) Disruption of ship operation. To prevent the factors that cause the ballast pump to work less than optimally, the efforts that must be made are: 1) performing regular maintenance according to PMS (plan maintenance system); 2) Maintain the availability of spare parts on board in accordance with the manual book.

Keywords: optimization, ballast pump, SHELL

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Transportasi laut merupakan unsur penting yang berperan sebagai moda pendistribusian pada dunia perdagangan. Kebutuhan transportasi laut dalam dunia perdagangan terbilang cukup besar sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat bekerja secara efisien untuk mengangkut barang atau penumpang dari satu tempat ke tempat tujuan yang menempuh jarak jauh dengan biaya yang ekonomis. Sarana transportasi laut yang paling dibutuhkan dalam dunia perdagangan laut baik secara domestik maupun internasional adalah kapal laut. Dalam penggunaan transportasi laut, kondisi kapal laut yang baik sangat berpengaruh dalam proses pengoperasian kapal. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam proses pengoperasian kapal yang baik adalah memperhatikan stabilitas kapal.

Stabilitas kapal merupakan suatu kondisi ketika kapal mencapai kesetimbangan pada saat diapungkan, tidak miring ke kiri dan ke kanan, baik saat berlayar maupun saat kapal kondisi tegak. Dalam mempertahankan stabilitas kapal, perlu dilakukan pengaturan volume air dalam tangki *ballast*. Pada pengisian tangki *ballast* digunakan sistem pompa *ballast*.

Sistem pompa *ballast* adalah untuk mengisi tangki *ballast* yang berada di *double bottom*, menggunakan air laut yang diambil dari *seachest*. Penggunaan air laut juga berpengaruh terhadap efektifitas pengoperasian

pompa. Salah satu penunjang dalam pengoperasian kapal adalah *system ballast* pada kapal.. Gangguan pada pengoperasian pompa *ballast* tentu saja akan sangat merugikan banyak pihak seperti kurang maksimalnya pengoperasian pompa *ballast* dan ketersediaan suku cadang yang terbatas diatas kapal. apabila tidak dapat diatasi maka pada saat kapal berlayar akan terganggu. Perbaikan dan perawatan pompa *ballast* merupakan kegiatan yang harus dilakukan untuk memperpanjang usia kinerja pompa. Oleh sebab itu, Perawatan dan perbaikan harus dilakukan berdasarkan instruksi manual book. Perencanaan perawatan meliputi, *Routine Maintenance*, *Predictive Maintenance*, dan *Preventive Maintenance*. Dengan dilakukannya perbaikan dan perawatan pada pompa *ballast* sesuai prosedur instruction manual book, diharapkan mampu mengurangi resiko kerusakan pada komponen *ballast* dan memaksimalkan kinerja pompa *ballast*.

Pengoperasian alat angkutan laut memerlukan biaya yang tinggi, sehingga kecepatan dan ketepatan waktu berlabuh di pelabuhan untuk keperluan bongkar-muat mutlak, karena jika terjadi keterlambatan akibat kurang maksimalnya kinerja dari pompa *ballast* maka akan membawa dampak kepada biaya pelabuhan yang dikenal sebagai *demorage* yakni biaya yang dikenakan kepada kapal apabila terlambat dari waktu yang ditentukan untuk berlabuh disuatu pelabuhan. Kecepatan dan ketepatan bongkar di suatu pelabuhan tergantung dari kelancaran pengangkutan darat (*delivery*) ke pemilik, di mana apakah setelah dibongkar dari kapal langsung dimuat di truk (*trucking*) dikirim kepada pemilik barang atau ke tempat gudang pelabuhan.

Apabila pengangkutan darat langsung ke pemilik barang, maka sudah tentu pembongkaran muatan menjadi lamban, sehingga dapat menyebabkan keterlambatan kapal untuk memenuhi waktu yang telah ditentukan di pelabuhan. Keterlambatan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah umur kapal sudah tua, mesin kapal sering mengalami kerusakan dan sebagainya yang akan membawa konsekuensi biaya tinggi, maka perawatan dan perbaikan atas fasilitas transportasi dan fasilitas penunjangnya terus ditingkatkan agar kelancaran pengoperasian berjalan baik. Salah satu permesinan bantu yang ada di atas kapal adalah pompa *ballast*. Pompa *ballast* berguna untuk memompa air laut yang digunakan untuk mengisi tangki *ballast* di samping itu juga berguna untuk mendinginkan mesin motor induk.

Salah satu permesinan bantu yang ada di atas kapal adalah pompa *ballast*. Pompa *ballast* berguna untuk memompa air laut yang digunakan untuk mengisi tangki *ballast* disamping itu juga berguna untuk mendinginkan mesin motor induk. Bila kebutuhan untuk mengisi tangki *ballast* tidak terpenuhi maka kapal tidak dapat beroperasi. Pada tanggal 21 Desember 2021 pada saat kapal berada di kariorang kalimantan untuk melaksanakan bongkar. pada saat mengatur ballast untuk menyeimbangkan kapal pompa mengalami kerusakan yaitu rusaknya mechanical seal sehingga proses bongkar muat terganggu dan juga crew mesin harus menambah jam kerja overtime untuk mengatasi pompa ballast agar kembali bekerja.. Berdasarkan adanya

permasalahan yang terjadi serta dampak yang ditimbulkan maka penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul :

**“OPTIMALISASI KERJA POMPA *BALLAST* GUNA KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL DI MV. MANALAGI HITA ”**

**B. Fokus Penelitian**

Fokus penelitian adalah fokus dalam tujuan atau topik pembahasan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, penulis memfokuskan pembahasan terhadap optimalisasi kerja pompa ballast guna kelancaran pengoperasian kapal di MV. Manalagi Hita. Pada hal ini prosedur fokus penelitian dilakukan untuk memudahkan pencarian informasi permasalahan berupa solusi suatu masalah dalam penelitian ini

Adapun fokus penelitian dari penulisan skripsi yang di buat adalah meninjau tentang perawatan terhadap pompa *ballast*, pengadaan *Sparepart* diatas kapal, kondisi secara visual pompa dan pelaksanaan *Plan Maintenance System* (PMS) secara benar.

**C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah 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.

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kerja pompa *ballast* kurang optimal di MV.Manalagi Hita ?
2. Dampak apa yang ditimbulkan jika kerja pompa *ballast* kurang optimal di MV.Manalagi Hita ?
3. Upaya apa saja yang harus dilakukan agar kerja pompa *ballast* dapat optimal di MV.Manalagi Hita ?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dari penulisan skripsi yang penulis buat ini adalah untuk memperoleh solusi agar dapat mengoperasikan pompa *ballast* dengan baik yaitu :

- a. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan produksi air *ballast* pada tangki *ballast* menurun.
- b. Mengetahui dampak yang ditimbulkan pada perawatan pompa *ballast* yang tidak berjalan atau bekerja dengan baik.
- c. Menemukan upaya pemecahan yang tepat untuk pelaksanaan perawatan pada pompa *ballast* sehingga dapat meningkatkan kinerja dan mencegah kerusakan yang lebih fatal.

## E. MANFAAT HASIL PENELITIAN

Dari penelitian yang dilakukan penulis terhadap permasalahan pada Pompa *ballast* ada beberapa manfaat yang didapatkan di antara lain:

### 1. Manfaat Secara Teoritis

Manfaat dari skripsi ini untuk meningkatkan pengetahuan yang baru bagi akademi atau institusi maritim dan juga sebagai pedoman dalam melakukan tindakan perawatan pada pompa *ballast*

### 2. Manfaat secara praktis

- a. Untuk menjadikan bahan perbandingan bagi para pembaca agar lebih mengerti terutama yang ada pada lingkungan kapal atau pelayaran khususnya..
- b. Untuk mengetahui bagaimana pentingnya perawatan terhadap pompa *ballast* untuk pengoperasian bongkar muat dan alur pelayaran kapal.
- c. Untuk mengetahui dampak yang terjadi jika perawatan pompa tidak berjalan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

Dalam sub bab ini berisi uraian tentang teori-teori yang relevan, pengertian dan prinsip kerja dari pompa *ballast*, hal ini bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari skripsi ini.:

##### 1. Definisi Pompa *ballast*

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus-menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Menurut (Triantoro, 2018). Pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berfungsi untuk mengalirkan *fluida*.

Pompa *ballast* adalah pompa untuk mentransfer atau mengisi tangki *ballast*. pompa *ballast* biasanya di ruang pompa atau di papan kapal. Bersama-sama dengan tangki. Pompa *ballast* menggunakan jenis

pompa *centrifugal* karena diperlukan tekanan yang tinggi untuk mentransfer air laut kedalam tangki *ballast*.

Menurut (Agustian, 2019). Pengertian sebuah pompa *centrifugal* adalah suatu pompa *rotodynamic* yang menggunakan *impeller* yang berputar untuk meningkatkan tekanan fluida. Pompa *centrifugal* biasanya digunakan untuk menggerakkan cairan melalui sistem pipa. Fluida memasuki *impeller* pompa di sepanjang atau dekat sumbu yang berputar dan dipercepat oleh *impeller*, radial mengalir keluar kedalam *diffuser* atau pilin kamar (*casing*), dimana fluida keluar ke dalam sistem pipa hilir. Pompa *centrifugal* digunakan untuk pembuangan besar melalui kepala lebih kecil.

## 2. Prinsip Kerja Pompa *Ballast*

Prinsip kerja dari sebuah pompa *ballast* adalah air mengalir dengan kecepatan yang agak rendah (2 sampai 3 m/s) melalui mulut isapan masuk kedalam pompa. Melalui saluran - saluran isapan dan ruangan isapan selanjutnya air masuk kedalam kipas yang berputar dengan kecepatan mutlak yang hampir tetap. Di dalam kipas bagian - bagian kecil dari air diputar pada tiap-tiap bagian kecil ini bekerja sebuah gaya *centrifugal* dan berhubungan. Pompa dan penggeraknya pada umumnya diluruskan di atas satu landasan oleh pabrik pembuatnya. Meskipun demikian perangkat ini tidak boleh langsung dijalankan setelah dipasang ditempat, karena landasan yang dipakai pada umumnya

tidak mempunyai kekuatan yang tinggi sehingga masih mungkin terjadi deformasi elastis. Selain itu perlu diingat pelurusan di pabrik umumnya dilakukan diatas bidang yang sangat rata, berbeda dengan permukaan yang ada di tempat pemasangan di lapangan. 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. Kavitasasi

Kavitasasi adalah pembentukan gelembung uap zat cair yang mengalir di wilayah dimana tekanan dari cairan turun dibawah tekanan uap. Kavitasasi biasanya dibagi menjadi dua kelas perilaku: *inersia* (atau temporer) kavitasasi, dan *noninertial* kavitasasi adalah proses dimana kekosongan atau gelembung dalam cairan cepat runtuh, menghasilkan gelombang kejut. Kavitasasi itu sering terjadi di pompa, baling-baling, *impeller*, dan dalam jaringan *vascular* tanaman.

*Noninertial* kavitasasi adalah proses dimana sebuah gelembung dalam cairan di paksa untuk terombang-ambing dalam ukuran atau

bentuk yang disebabkan oleh beberapa bentuk energi *input*, seperti lapangan akustik. Karena gelombang kejut yang di bentuk oleh kavitasi cukup kuat untuk secara signifikan merusak komponen yang bergerak, kavitasi biasanya merupakan fenomena yang tidak di inginkan. Ini secara khusus di hindari dalam desain mesin seperti turbin atau baling-baling, dan menghilangkan kavitasi adalah bidang utama dalam studi dinamika fluida. Menurut .(Abdul muis, 2019) NPSH adalah akronim untuk *Net Positif Suction Head*. Ini menunjukkan perbedaan, dalam setiap lintasan sirkuit hidrolik yang umum, antara tekanan dan tekanan uap cair di bagian tersebut.

b. *Net Positive Head* (NPSH)

NPSH adalah akronim untuk *Net Positif Suction Head*. Ini menunjukkan perbedaan, dalam setiap lintasan sirkuit hidrolik yang umum, antara tekanan dan tekanan uap cair di bagian tersebut.

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.

Pompa *centrifugal* sangat rentan, sedangkan pompa perpindahan positif kurang dipengaruhi oleh kavitasi, karena mereka lebih mampu memompa aliran dua fase (campuran gas cairan), namun resultan laju aliran dari pompa akan berkurang karena

*volumetrically* gas menggantikan ketidakseimbangan cairan, adapun penyebab kavitasi sebagai berikut :

- 1) Korosi di dalam pompa disebabkan oleh sifat fluida.
- 2) Terlalu panas karena aliran rendah.
- 3) Kurang perdana pompa sentrifugal harus diisi dengan air untuk beroperasi.

### 3. Bagian Pompa *ballast*

Pompa yang sering digunakan untuk penghisap *ballast* (air laut) adalah pompa jenis pompa *centrifugal*. Prinsip kerja pompa *centrifugal* adalah air mengalir dengan kecepatan agak rendah melalui isapan masuk ke dalam pompa. Melalui saluran-saluran isapan selanjutnya air masuk ke dalam kipas yang berputar dengan kecepatan mutlak yang hampir tetap. Di dalam kipas bagian-bagian kecil dari air diputar. Pada tiap-tiap bagian kecil ini bekerja sebuah gaya *centrifugal* dan berhubungan dengan diameter kipas sehingga bertambah besar ke arah sekelilingnya. Selama air melewati kipas, ia melewati energi kinetik atau energi percepatan. Adapun bagian dari pompa tersebut di bagi menjadi dua, yaitu :

a. Bagian pompa yang tidak bergerak dikutip dari (Artikel-teknologi.com)

- 1) *Base Plate*

Berfungsi untuk mendukung seluruh bagian pompa dan tempat kedudukan pompa terhadap pondasi. bagian ini sangat penting untuk menjaga pompa agar tidak bergetar saat beroperasi.

## 2) *Casing* (rumah pompa)

*Casing* adalah bagian terluar dari rumah pompa yang berfungsi sebagai :

- a) Pelindung semua elemen yang berputar.
- b) Tempat kedudukan *diffuser guide vane*, *inlet* dan *outlet nozzle*.
- c) Tempat yang memberikan arahan aliran dari *impeller*.
- d) Tempat yang mengkonversikan energi kinetik menjadi energi tekan (untuk rumah pompa keong atau *volute*).

## 3) *Diffuser Guide Vane*

Bagian ini biasanya menjadi satu kesatuan dengan *casing* atau di pasang pada *casing* dengan cara di baut. Bagian ini berfungsi untuk:

- a) Mengarahkan aliran fluida menuju *volute* (untuk *single stage*) atau menuju *stage* berikutnya (*multi stage*).
- b) Merubah energi kinetik fluida menjadi energi tekan.

## 4) *Stuffing Box*

Fungsi utama *stuffing box* adalah untuk mencegah terjadinya kebocoran pada daerah dimana pompa menembus *casing*. Jika pompa bekerja dengan *suction lift* dan tekanan pada ujung *stuffing box* lebih rendah dari tekanan atmosfer, maka *stuffing box* berfungsi untuk mencegah kebocoran udara masuk kedalam pompa. Dan bila tekanan lebih besar daripada tekanan atmosfer, maka berfungsi untuk mencegah kebocoran keluaran pompa.

Secara umum *stuffing box* berbentuk silindris sebagai tempat kedudukan beberapa *mechanical packing* yang mengelilingi *shaft sleeve*. Untuk menekan *packing* digunakan *gland packing* yang dapat diatur posisinya ke arah aksial dengan cara mengencangkan atau mengendorkan baut pengikat.

5) *Wearing Ring* ( cincin penahan haus )

*Wearing Ring* adalah *ring* yang di pasang pada *casing* (tidak berputar) sebagai *wearing ring casing* dan di pasang pada *impeller* (berputar) sebagai *wearing ring impeller*. Fungsi utama *wearing ring* adalah untuk memperkecil kebocoran cairan dari *impeller* yang masuk kembali ke bagian *eye of impeller*.

6) *Discharge Nozzle*

*Discharge Nozzle* adalah saluran cairan keluar dari pompa dan berfungsi untuk meningkatkan energi tekanan keluar pompa. saluran keluaran harus dalam keadaan bersih.

7) *Inlet / Suction*

Berfungsi sebagai saluran masuk/isap fluida ke dalam pompa. saluran ini diusahakan selalu dalam keadaan bersih agar tekanan pompa tidak menurun.

8) *Outlet / Discharge*

Berfungsi sebagai saluran keluar/tekan fluida. saluran ini berguna untuk menekan fluida dari pompa.

9) *Suction Flange*

Berfungsi sebagai tempat penyambungan pipa *inlet* ke rumah pompa. flange pompa harus dilengkapi dengan *packing* agar tidak ada fluida yang bocor.

10) *Discharge Flange*

Berfungsi sebagai tempat penyambungan pipa *outlet/tekan* ke rumah pompa. *Flange* pompa harus dilengkapi dengan *packing* agar tidak ada fluida yang bocor

11) *Casing Wear Ring*

Berfungsi untuk memperkecil kebocoran cairan yang melewati bagian depan *impeller* maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara *casing* dengan *impeller*.

12) *Cooling Jacket*

Merupakan ruangan ventilasi untuk pendingin *cover* dan rumah pompa pada saat beroperasi.

13) *Casing Drain Conecting*

Adalah tempat penyambungan pipa cerat ke rumah pompa yang biasanya dalam waktu-waktu tertentu dibuka guna membuang kotoran yang mengendap di dalam pompa.

14) *Seal Flushing Pipe*

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

15) *Bearing Bracket*

Adalah rumah tempat pemasangan *bearing* aksial/radial.

16) *Bearing Cover*

Adalah tutup *bearing* yang berfungsi untuk menahan dan menutup *bearing* supaya *bearing* tetap pada posisi dan bebas 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 erosi keausan maupun untuk mencegah gerak aksial yang akan terjadi.

19) *Mechanic Seal*

Berfungsi untuk mencegah kebocoran fluida melalui poros.

Bagian pompa yang bergerak :

a) *Shaft* (poros)

Shaft berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama pompa beroperasi, dan merupakan tempat kedudukan *impeller* dan bagian yang berputar lainnya

b) *Shaft Sleeve* (selongsong poros)

*Shaft sleeve* berfungsi melindungi *shaft* dari erosi, korosi dan keausan khususnya bila poros itu melewati *stuffing box*.

c) *Impeller*

*Impeller* berfungsi untuk merubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang di pompakan secara berkelanjutan, sehingga cairan pada sisi hisap secara terus menerus pula akan mengisi kekosongan akibat perpindahan dari cairan sebelumnya.

d) *Radial bearing*

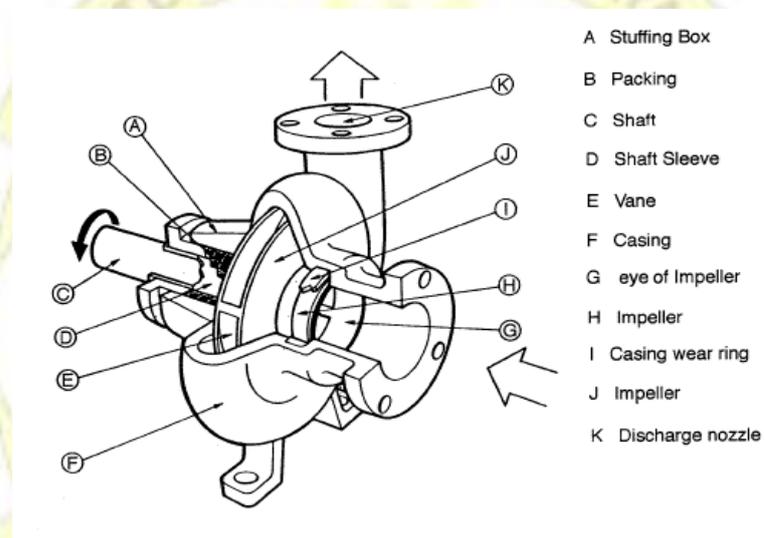
Berfungsi untuk menahan gaya radial yang timbul akibat adanya berat rotor dan memperkecil gaya gesekan sehingga memperlancar gerak putar poros itu sendiri.

4. Komponen Pompa *Ballast*

Pompa *centrifugal* secara prinsip terdiri dari *casing* pompa dan *impeller* yang terpasang pada poros putar. *Casing* pompa berfungsi sebagai pelindung, batas tekanan dan juga terdiri dari saluran-saluran masuk (*suction*) dan keluaran (*discharge*). *Casing* ini memiliki *vent* dan *drain* yang berguna untuk melepas udara atau gas yang terjebak dalam *casing* selain untuk juga berguna perawatannya.

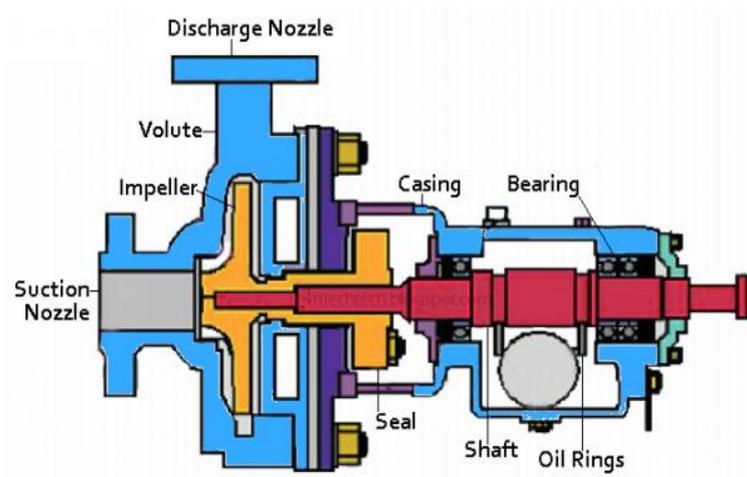
Gambar ilustrasi di bawah ini merupakan diagram sederhana dari pompa sentrifugal yang menunjukkan lokasi dari *suction* pompa, *impeller*, *volute*, dan *discharge*. *Casing* pompa sentrifugal menuntun aliran suatu cairan dari saluran *suction* menuju mata (*eye*) *impeller*. Vanes daripada *impeller* yang berputar meneruskan dan memberikan gaya putar *centrifugal*

kepada cairan ini sehingga cairan bergerak menuju keluar *impeller* dan kecepatan tinggi. Cairan tersebut kemudian sampai dan berkumpul pada bagian terluar *casing* yaitu *volute*. *Volute* ini merupakan area atau saluran yang melengkung yang semakin lama semakin membesar ukurannya, dan seperti halnya *difussor*, *volute* berperan besar dalam hal peningkatan tekanan cairan saat keluar dari pompa, merubah energi kecepatan menjadi tekanan. Setelah itu cairan keluar dari pompa melalui saluran *discharge*.



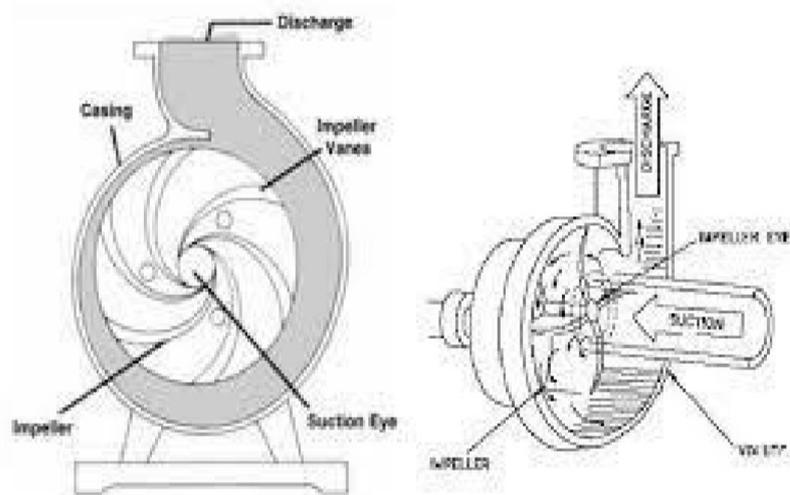
**Gambar 2.1** Bagian Pompa Centrifugal

Sumber : <https://joe-pencerahan.blogspot.com/>



**Gambar 2.2** Part Of A Centrifugal Pump

Sumber : <https://insinyoer.com/>



**Gambar 2.3** Impeller

Sumber : <https://pintarelektro.com/>

## 5. Manajemen Perawatan

Perawatan adalah proses cara, merawat, pemeliharaan atau suatu usaha yang dilakukan secara sengaja dan sistematis terhadap peralatan hingga mencapai hasil/kondisi yang dapat diterima dan diinginkan.

a. Tujuan perawatan adapun tujuan perawatan yaitu:

- 1) Untuk memperpanjang usia pakai peralatan.
- 2) Untuk menjamin daya guna dan hasil guna.
- 3) Untuk menjamin kesiapan operasi atau siap pakainya peralatan
- 4) Untuk mencapai biaya perawatan yang serendah-rendahnya
- 5) Menjaga kualitas untuk memenuhi kebutuhan dari permesinan

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

- 1) Kurangnya pengetahuan tentang perawatan pompa *ballast*
- 2) Kurangnya rasa tanggung jawab terhadap perawatan pompa *ballast*

c. Berikut adalah lima fungsi manajemen yang paling penting menurut Handoko (2000:21) yg berasal dari klasifikasi paling awal dari fungsi-fungsi manajerial menurut Henri Fayol yaitu:

- 1) Perencanaan

*Planning* atau perencanaan merupakan pemilihan atau penetapan tujuantujuan organisasi dan penentuan strategi

kebijaksanaan proyek program prosedur metode sistem anggaran dan standar yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan.

## 2) Pengorganisasian

*Organizing* atau pengorganisasian ini meliputi:

- a) Penentuan sumber daya - sumber daya dan kegiatan-kegiatan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan organisasi.
  - b) Perancangan dan pengembangan suatu organisasi atau kelompok kerja yang akan dapat membawa hal-hal tersebut ke arah tujuan.
  - c) Penugasaan tanggung jawab tertentu.
  - d) Pendelegasian wewenang yang diperlukan kepada individu-individu untuk melaksanakan tugasnya.
- d. Daft (2003:6) membagi manajemen menjadi empat fungsi saja berikut penjelasannya:
- 1) *Planning* merupakan fungsi manajemen yang berkenaan dengan pendefinisian sasaran utk kinerja organisasi di masa depan dan untuk memutuskan tugas-tugas dan sumber daya yang digunakan yang dibutuhkan untuk mencapai sasaran tersebut.

- 2) *Organizing* merupakan fungsi manajemen yang berkenaan dengan penugasan mengelompokkan tugas-tugas ke dalam departemen - departemen dan mengalokasikan sumber daya ke departemen.
- 3) *Leading* fungsi manajemen yang berkenaan dengan bagaimana menggunakan pengaruh untuk memotivasi karyawan dalam mencapai sasaran organisasi.
- 4) *Controlling* fungsi manajemen yang berkenaan dengan pengawasan terhadap aktivitas karyawan menjaga organisasi agar tetap berada pada jalur yang sesuai dengan sasaran dan melakukan koreksi apabila diperlukan.

e. Menejemen Perawatan dan Perbaikan

Menurut NSOS manajemen perawatan dapat dilakukan beberapa strategi sebagai berikut:

- 1) Perawatan Insidental Terhadap Perawatan Berencana.

Pilihan pertama untuk menentukan suatu strategi perawatan adalah antara” perawatan insidental” dan “perawatan berencana”. Perawatan insidental artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Jika ingin menghindari agar kapal tidak sering menganggur dengan cara strategi ini, maka harus

disediakan kapasitas yang berlebihan untuk dapat menampung kapasitas fungsi-fungsi yang kritis, yang sangat mahal, maka beberapa tipe system diharapkan dapat memperkecil terjadinya suatu kerusakan dan beban kerja. Pada umumnya moda operasi ini sangat mahal oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan berencana, tujuannya adalah untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

Pada perawatan insidental permesinan kapal dibiarkan bekerja terus menerus dan perawatannya dilakukan apabila ada kerusakan atau gangguan, berbeda dengan perawatan berencana dalam hal ini dilaksanakan secara periodik yang sesuai dengan jadwal tersebut.

- 2) Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan dalam tahap ini harus menggunakan metode tertentu untuk menyelusuri perkembangan yang terjadi. Suatu tugas perlu dilakukan agar dapat menyelusuri jalannya kerusakan dengan membiarkan terjadinya dari fungsi yang kurang penting terhadap keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

Perbedaan antara bentuk perawatan pencegahan dan perawatan insidental yang diuraikan diatas adalah bahwa telah dibuat suatu pilihan secara sadar dengan membiarkan adanya kerusakan berdasarkan evaluasi biaya yang sering dilakukan serta adanya masalah masalah yang ditemukan. Dengan cara mengadakan perawatan secara teratur, yaitu:

- a) Pemilik kapal berkewajiban atas keselamatan dan kelaik lautan kapal.
- b) Pengusaha berkepentingan untuk menjaga dan mempertahankan nilai modal dengan cara memperpanjang umur ekonomis serta meningkatkan nilai jual sebagai kapal bekas.
- c) Mempertahankan kinerja kapal sebagai sarana angkutan dengan cara meningkatkan kemampuan dan efiseinsi kapal.
- d) Mempertahankan efisiensi berkaitan dengan biaya-biaya operasi kapal yang harus diperhitungkan.
- e) Pengaruh lingkungan dikapal terhadap awak kapal dan kinerjanya.

Perawatan terhadap *instalasi* pada pompa *ballast* ( air laut ) sangat perlu di perhatikan karena apabila perawatan tidak dilakukan dengan baik

maka dapat mengganggu sistem pengoperasian pada kapal menurut ( NSOS hal. 15 – 19 ) pilihan strategi yaitu :

a. Perawatan *Insidentil*

Perawatan *insidentil* artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak dan diikuti dengan perbaikan. Pada umumnya strategi ini sangat mahal, oleh karena itu beberapa bentuk sistem perawatan berencana, maka tujuan kita adalah untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

b. Perawatan Berencana

Perawatan Berencana adalah suatu perawatan yang dilakukan untuk memperkecil kerusakan dari suatu pekerjaan perawatan sedini mungkin, dan juga mencegah agar tidak timbul kerusakan yang lebih besar.

Yang dijelaskan oleh (Manajemen Perawatan dan Perbaikan) Perawatan ini dapat dibagi menjadi empat macam yaitu :

1) Perawatan Pencegahan

Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Hal ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menelusuri perkembangan yang terjadi.

## 2) Perawatan Korektif

Perawatan yang ditunjuk untuk memperbaiki kerusakan yang sudah di perkirakan, tetapi bukan untuk mencegah karena ditujukan bukan untuk alat yang kritis atau penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi ini membutuhkan perhitungan/penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang teratur.

## 3) Perawatan Periodik

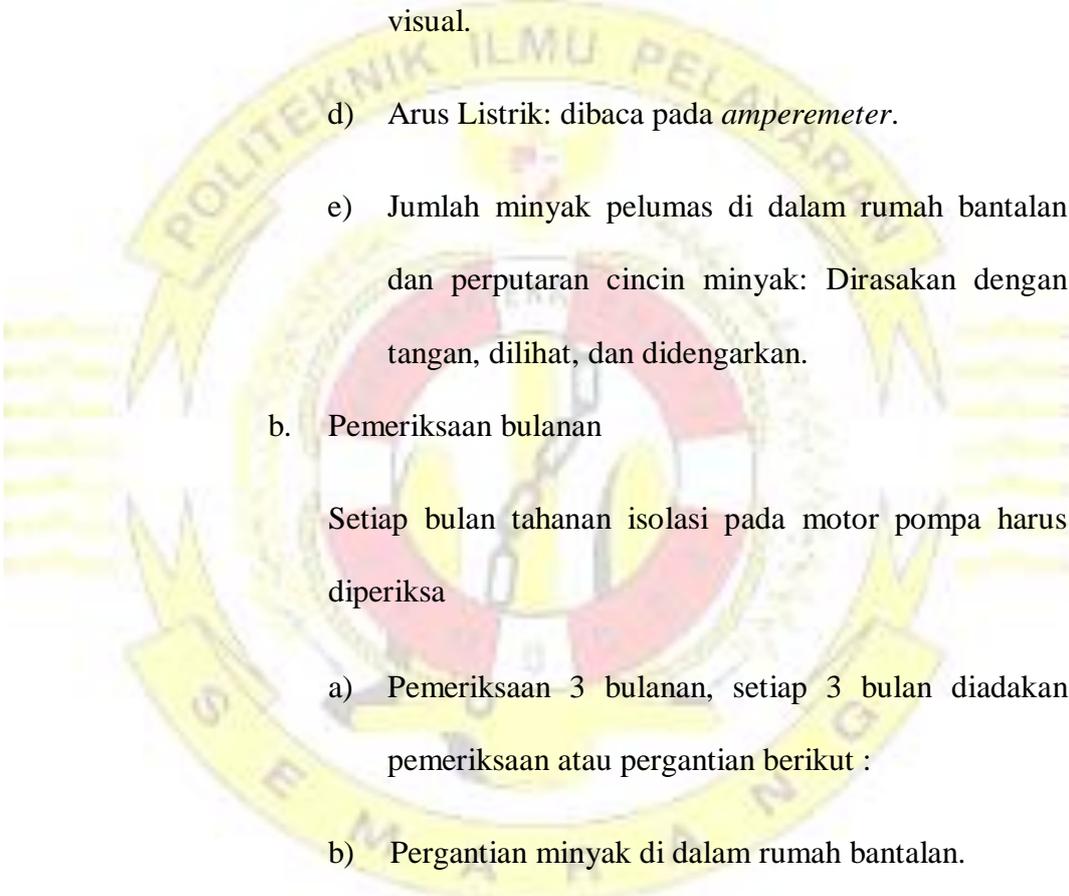
Perawatan pencegahan biasanya terjadi pembukaan mesin secara periodik dan perlengkapan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan dan penggantian. Dalam jangka waktu untuk inspeksi biasanya didasarkan atas jam kerja atau kalender. Tujuan dari pemantauan kondisi dan perkembangannya, sehingga tindakan korektif dapat diambil sebelum terjadi kerusakan.

## 4) Perawatan Rutin

Perawatan Rutin adalah seluruh pekerjaan yang dilakukan atas dasar petunjuk kondisi mesin yang dilakukan dengan sistem manajemen perawatan pada batas waktu yang telah ditetapkan.

Pemeriksaan rutin yang dilakukan terhadap pompa, yaitu:

- a. Pemeriksaan harian

- 
- a) Temperatur permukaan rumah bantalan dan rumah pompa: Dapat dirasakan dengan tangan.
  - b) Tekanan isap dan tekanan keluar: Penunjukan *manometer* dan *vakummeter* harus dibaca.
  - c) Kebocoran dari kotak *packing*: Diamati secara visual.
  - d) Arus Listrik: dibaca pada *amperemeter*.
  - e) Jumlah minyak pelumas di dalam rumah bantalan dan perputaran cincin minyak: Dirasakan dengan tangan, dilihat, dan didengarkan.
- b. Pemeriksaan bulanan
- Setiap bulan tahanan isolasi pada motor pompa harus diperiksa
- a) Pemeriksaan 3 bulanan, setiap 3 bulan diadakan pemeriksaan atau pergantian berikut :
    - b) Pergantian minyak di dalam rumah bantalan.
    - c) Pemeriksaan gemuk : gemuk harus diganti jika kondisinya memburuk.
  - c. Pemeriksaan 6 bulanan, setiap 6 bulan diadakan pemeriksaan sebagai berikut :

- a) Pemeriksaan *packing* tekan dan selubung poros: jika pada selubung poros terlihat alur-alur dalam karena keausan, *packing* dan selubung poros harus diganti.
- b) Keadaan kopleng kaku antara poros pompa dan poros motor: jika kelurusan banyak menyimpang dari yang telah ditentukan pada waktu pompa dipasang, harus dilakukan pelurusan kembali.

d. Pemeriksaan 5 tahunan

Hal – hal yang diperiksa disini adalah :

- a) Keausan pada bagian-bagian yang berputar, terutama besar celah pada cincin perapat.
- b) Korosi didalam rumah pompa.
- c) Melepas *impeller*, *impeller* dapat dilepas setelah mur dan cincin dibuka. Namun *impeller* tidak selamanya mudah dicabut setelah pompa digunakan bertahun-tahun. Jika demikian maka harus digunakan alat penarik atau *treker*. Dapat juga ujung poros dekat *impeller* dipukul dengan hati – hati (tanpa merusak ujungnya) dan *impeller* dicongkel dengan dua buah obeng sehingga *impeller* dapat terlepas.

d) Memasang *impeller*, sebelum *impeller* dipasang periksa terlebih dahulu ukuran *impeller* dan alur pasaknya, untuk meyakini bahwa pasak benar – benar pas dan tidak goyang. Jika alur pasak melebar kearah ujungnya atau pasak terlalu tipis, maka akan dapat mengakibatkan kerusakan. Cincin harus selalu digunakan untuk menghindari *impeller* bergetar dan juga menjaga agar *impeller* tetap kencang.

e) Kelurusan poros, harus dilakukan pelurusan kembali setelah pompa dibongkar dan dipasang.

f) Tahanan isolator motor, ukur kembali setelah pembongkaran ataupun pemasangan kembali.

e. Pengukuran Terus Menerus

Pemantauan kondisi dilakukan baik dengan pengukuran yang terus menerus dapat disamakan dengan penggunaan sistem alarm. Maksud utama kebanyakan pengukuran periodik adalah untuk memberikan pengaman yang cukup atas terjadinya kerusakan yang terus bertambah atau terjadinya kemunduran kondisi.

f. Persyaratan Biro Klasifikasi

Biro Klasifikasi menekankan pada perawatan berencana serta pemantauan kondisi, dalam rangka

menyederhanakan prosedur dan menurunkan biaya serta menghindari keterlambatan waktu *survey*. Biro klasifikasi yang berbeda-beda mungkin memberikan persyaratan yang berlainan serta kecenderungan untuk menggunakan bentuk *survey* yang lebih canggih.

Di dalam buku (NOS hal. 58) menjelaskan bahwa penyimpanan suku cadang untuk persediaan adalah sebagai aktivitas perawatan di atas kapal. Penghentian pekerjaan dapat apabila suatu system suku cadang yang baik terdapat di atas kapal. Dari strategi perawatan di atas maka system yang baik dilakukan yaitu pada strategi perawatan berencana. Karena tujuan strategi perawatan ini adalah untuk memperkecil kerusakan pada beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang dilakukan.

#### 6. Suku Cadang (*Spare Part*)

*Spare Part* adalah suatu barang yang terdiri dari beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan dan mempunyai fungsi tertentu. Setiap alat berat terdiri dari banyak komponen. Ada beberapa komponen yang juga terdapat didalamnya beberapa komponen kecil, misalkan engine yang mempunyai komponen didalamnya. Setiap *Spare Part* mempunyai fungsi tersendiri dan dapat terkait atau terpisah dengan *Spare Part* lainnya meskipun secara tidak langsung juga ada hubungannya. Secara umum *Spare Part* dapat dibagi menjadi dua, yaitu :

- a. Spare Part baru yaitu komponen yang masih dalam kondisi baru dan belum pernah dipakai sama sekali kecuali sewaktu dilakukan pengetesan.
- b. Spare Part bekas atau copotan yaitu komponen yang pernah dipakai untuk periode tertentu dengan kondisi sebagai berikut:

- 1) Masih layak pakai yaitu secara teknis komponen tersebut masih dapat dipergunakan atau mempunyai umur pakai.

- 2) Tidak layak pakai yaitu secara teknis komponen tersebut sudah tidak dapat lagi dipakai walaupun dilakukan perbaikan atau rekondisi. Pada kenyataan dilapangan, umumnya banyak pemakai yang lebih menyukai komponen/Spare Part yang masih apa adanya (unrecondition). Mengingat komponen tersebut masih apa adanya setelah dilepas/dicopot dari generator, jadi masih dapat diidentifikasi kondisi sebenarnya. Jika diperlukan perbaikan atau rekondisi maka pemakai lebih yakin atas jenis suku cadang akan dilakukan penggantian.

## B. Kerangka Penelitian

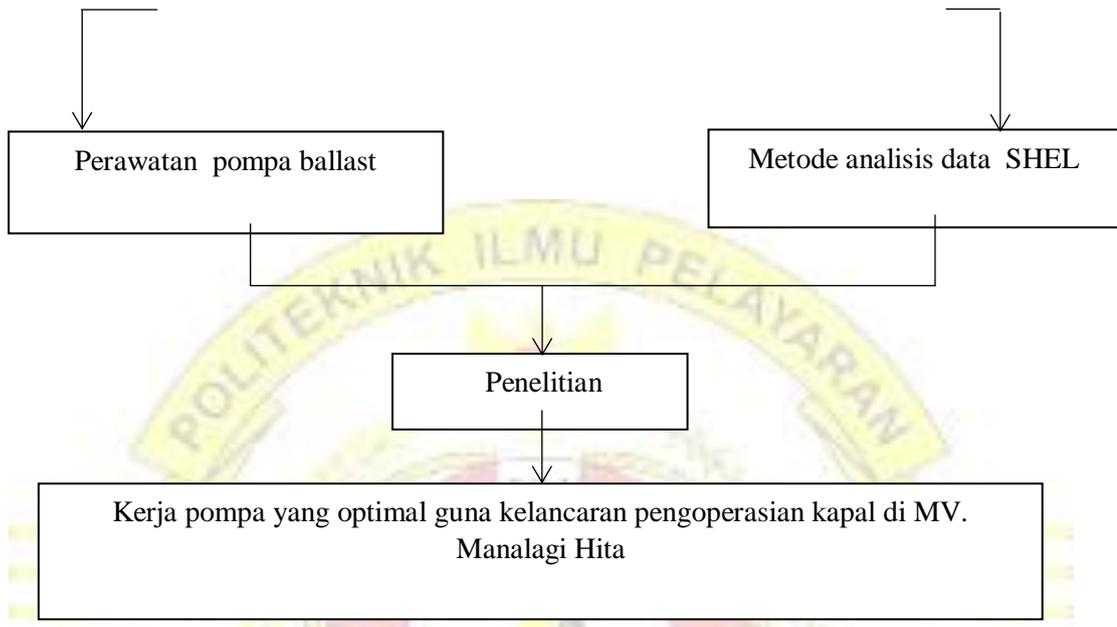
Setiap peralatan atau pesawat akan bekerja secara maksimal apabila dilakukan perawatan yang teratur dan terencana berdasarkan system perawatan terencana (*Plan Maintenance System*) yang ada pada *manual book* dari pompa *ballast* (air laut) tersebut.

Standar untuk perawatan pompa *ballast* (air laut) meliputi :

1. Memberikan pelumasan pada *bearing*.
2. Mengganti karet *coupling* sesuai jadwal yang ditentukan.
3. Melakukan pengecekan setiap hari, tiap harinya, tiap bulannya dan tiap tahunnya untuk mengetahui kinerja dari pompa *ballast* (air laut) tersebut.

Kurang optimalnya kerja pompa ballast mempengaruhi pengoperasian kapal dan proses bongkar muat di MV. Manalagi Hita

1. Apa saja yang menyebabkan kerja pompa ballast kurang optimal MV. Manalagi hita?
2. Dampak apa yang ditimbulkan jika kerja pompa ballast kurang optimal MV. Manalagi Hita?
3. Upaya apa saja yang harus dilakukan agar kerja pompa ballast dapat optimal di MV. Manalagi Hita?



**Gambar 2. 4** Kerangka pikir

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah didapatkan melalui suatu penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor penyebab kerja pompa *ballast* kurang optimal adalah sebagai berikut :

1. Faktor yang menyebabkan kerja pompa ballast kurang optimal adalah kualitas dan keterlambatan pengiriman suku cadang, rusaknya bagian-bagian pompa, adanya banyak sampah pada area laut di pelabuhan dan yang terakhir kurangnya pengetahuan dan skil manusia.
2. Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan kerja pompa ballast kurang optimal adalah kurangnya kualitas dan terlambatnya pengiriman suku cadang akan mengakibatkan terganggunya proses perawatan dan perbaikan pompa, kemudian rusaknya bagian-bagian pompa akan mengakibatkan pengoperasian pompa terganggu sehingga kinerja pompa kurang optimal. banyaknya sampah pada area laut di pelabuhan akan menyebabkan tersumbatnya filter pompa seachest oleh sampah-sampah yang terbawa saat pompa beroperasi. kemudian kurangnya pengetahuan dan skil manusia akan mengakibatkan proses perawatan dan perbaikan pompa tidak sesuai dengan prosedur sehingga kinerja pompa kurang optimal.

3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor dari penyebab kurang optimalnya kerja pompa ballast yaitu kurangnya kualitas dan terlambatnya pengiriman suku cadang yaitu dengan memanager dengan baik permintaan suku cadang dan memperhatikan data jumlah suku cadang yang ada diatas kapal sehingga tidak akan terjadi kehabisan suku cadang.kemudian rusaknya bagian-bagian pompa yaitu melakukan perawatan pada bagian-bagian pompa sesuai dengan PMS (*plan maintenance system*) yang ada diatas kapal,untuk banyaknya sampah yang ada diarea pelabuhan yaitu dengan melakukan pembersihan filter pompa *ballast* sebelum dan sesudah meninggalkan pelabuhan.dan meminta pada pihak pelabuhan untuk membersihkan area sandar. Kurangnya keahlian atau kemampuan dari manusia maka upaya yang harus dilakukan adalah dengan memberikan *training* dan ujian sebelum naik kapal serta familiarisasi permesinan.

#### **A. Keterbatasan penelitian**

Keterbatasan penelitian berdasarkan hasil dari kajian penelitian ini ditemukan beberapa keterbatasan pada saat peneliti melakukan penelitian yaitu :

1. Penelitian ini hanya membahas tentang faktor,dampak,dan upaya akan optimalisasi kinerja pompa ballast di MV.Manalagi Hita
2. Penelitian ini dilakukan selama kurang dari satu tahun di MV.Manalagi Hita.selebihnya penelitian dilakukan dengan sumber dari buku-buku dan penelitian dari peneliti terdahulu.

3. Penelitian yang dilakukan untuk optimalisasi kerja pompa *ballast* guna kelancaran pengoperasian kapal di MV. Manalagi Hita didasarkan pada *manual book* dan pengumpulan data secara observasi, wawancara, dan studi pustaka.

## B. Saran

Dalam masalah kurang optimalnya kerja pompa ballast peneliti memiliki beberapa saran yang mungkin bisa memberi manfaat untuk mengatasi permasalahan tersebut:

1. Untuk *engineer* dan pihak perusahaan sebaiknya melakukan koordinasi tentang penyediaan spare part terutama pada permesinan pompa *ballast*, agar *engineer* di atas kapal bisa melakukan pemeliharaan pompa *ballast* sesuai dengan jadwal perawatan yang ada.
2. 3rd *engineer* supaya melakukan pengecekan dan perawatan *weekly checklist* maupun *monthly checklist* sesuai dengan *plan maintenance system*, yang baik pada pompa *ballast* serta komponen yang lain baik melakukan pengecekan bagian pompa, pemberian *grease*, dan lain-lain. Hal tersebut harus dilakukan sesuai dengan *manual book* dari permesinan tersebut, dikarenakan *manual book* merupakan pedoman masinis dalam melakukan perawatan maupun perbaikan.
3. Untuk engine crew untuk lebih meningkatkan pengetahuan serta keberanian dalam mengungkapkan pendapat maupun masalah yang terjadi di kamar mesin kepada masinis, dan juga untuk engineer agar

lebih teliti lagi dalam melakukan perawatan. Hal ini bertujuan untuk terciptanya perawatan dan perbaikan yang optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, T. Hani. (2000). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia, Edisi ke 2*. Yogyakarta: BPFE.
- Hasanah, H. (2017). Teknik-Teknik Observasi (*Sebuah Alternative Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial*). At-Taqaddum, 8(1), 21-4
- Hatmoko, J. H. (2015) 'Survei Minat Dan Motivasi Siswa Putri Terhadap Mata Pelajaran Penjasorkes Di Smk Se-Kota Salatiga Tahun 2013', *E-Jurnal Physical Education, Sport, Health and Recreation*, 4(4), pp. 1729–1736.
- Moleong, Lexy J. (2007) *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: Penerbit PT Remaja Rosdakarya Offset
- Muis, A., Muchsin., Hasan, B.M. (2019) 'Karakteristik Kavitas Pada Pompa Sentrifugal', *Jurnal Mekanikal*, 10(2), pp. 965–974.
- Nazir, Moh. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Saputra, (2010). *Mekanika Fluida jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Suryana, (2010), *Metode Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Bandung
- Widoyoko, Eko Putro. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar

## LAMPIRAN

### Transkrip wawancara

Berikut hasil wawancara peneliti dengan masinis tentang Optimalisasi kerja pompa *ballast* guna kelancaran pengoperasian kapal di MV. Manalagi Hita, Peneliti menggunakan teknik wawancara untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi.

#### DAFTAR NAMA-NAMA NARASUMBER

Narasumber	Nama	Kebangsaan	Jabatan
I	Sariffudin	Indonesia	Masinis III
II	Moh kurdi	Indonesia	Mandor

#### A. Hasil wawancara

1. wawancara dengan Perwira kamar mesin di MV. Kuala mas

Teknik : Wawancara

Penulis : Feby setiyawan

Tempat : Di *engine control room*

Wawancara dengan Masinis III sebagai berikut:

Penulis : "Selamat pagi bass"

Masinis III :” Selamat pagi det.”

Penulis : “Ijin bass, saya mau bertanya tentang pompa ballast bass,faktor apa aja si bass yang mempengaruhi kerja pompa ballast kurang optimal?”

Masinis III : “Banyak faktor dut.”

Penulis : “Faktornya apa saja ya bass?”

Masinis III : “Pertama itu dut,kerusakan pompa yang sering terjadi kayak kemaren mechanical seal bocor,shaft pompane terkena korosi sama pondasi pompa pada korosi.”

Penulis : “Untuk upaya mengatasinya gimana itu bass?”

Masinis III : “Yaitu dengan melakukan perawatan secara rutin kalo bagian pompa rusak seperti mechanical seal kalo parah ya diganti aja,trus itu pondasi yang korosi itu nanti lapisi cat aja biar awet,tpi kalo dah pada kropos nanti ganti aja.”

Penulis :”Siapp bass,tpi biasanya sparepart di store room kurang bass gimana itu bass kalo mau melakukan pergantian?”

Masinis III :”Nahh itu juga salah satu faktor dut,kalo pengirim suku cadang telat juga susah buat mengatasi masalah kalo pompane rewel,trus kualitas dari suku cadangnya kadang dari kantor mengirim suku cadang tidak sesuai sama

aslinya,jadi ya kalo misal tetep dipasang kerja pompa ballast tidak maksimal.”

Penulis : :”Siapp bass.”

Masinis III :”Kamu kalau sebelum masuk dan meninggalkan pelabuhan kan sering tak suruh buat membersihkan filter seachest to.soalnya dipelabuhan banyak sampah jadi agar tidak menyumbat di filter nanti.jadi kita pas main ballast nanti tidak terganggu dan kerja pompanya juga optimal.itu juga salah satu faktor dut.”

Penulis : “Siapppp bass,terimakasih atas ilmunya bass.”

Wawancara dengan Mandor

Penulis : “Selamat siang pak”

mandor : “Selamat siang det”

Penulis : “Ijin pak,mau tanya tentang perawatan dan perbaikan pompa ballast pak”

mandor : “Iya silahkan det.”

Penulis :“Setelah melakukan overhaul pompa ballast tadi,ditemukan pompa shaft korosi pak itu untuk mengatasinya gimana ya pak?”

mandor : “Jadi gini det upaya mengatasinya kita lihat dulu shaftnya kalau masih bisa digunakan kita bersihkan aja det,tpi kalau kondisi shaft sudah tidak bisa digunakan kita ganti dengan yang baru aja.”

Penulis : “Siap pak,jika waktu pemasangan mechanical seal susah masuk ke dalam shaft bagaimana pak?”

mandor : “Pakai grease det,tpi jika masih susah,itu biasanya suku cadang yang dikiri dari kantor tidak sesuai det,itu cara mengakalinya nanti di bubut sedikit agar mechanical sealnya bisa masuk.”

Penulis : “Siap pak.tadi saya lihat banyak body pompa yang terkena korosi itu untuk upaya mengatasinya bagaimana pak?”

mandor : “Gampang itu det,nanti kita bersihkan karatnya kemudian tinggal lapisi dengan cat beres”

Penulis : “Siap pak terimakasih atas ilmunya pak.”

mandor : “Iya det sama sama,kamu belajar yang rajin cari ilmu yang banyak.pelajari tentang perawatan pompa.jika kamu tidak paham tanyakan.jangan sampai kamu nanti jadi masinis tidak ngerti perawatan pompa det.soalnya pompa ini nanti jadi peganganmu”

Penulis : “Siap pak laksanakan.”

Mandor : “Soalnya det jika skil dan pengetahuanmu kurang nanti kamu sendiri yang kesusahan.dan juga berpengaruh pada pekerjaanmu nanti.”



## LAMPIRAN GAMBAR

# SHIP PARTICULAR'S

NAME OF SHIP	: KM. MANALAGI HITA
NATIONALITY	: INDONESIA
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA
CALL SIGN	: YBMY2
IMO NO.	: 9317121
CLASS	: NIPPON KAIJI KYOKAI ( NKK )
G.R.T	: 30.046 MT
N.R.T	: 18.207 MT
D.W.T	: 52.454 MT
LENGTH OVERALL	: 189.99 M
LENGTH BETWEEN PERPENDUCULARS	: 182.0 M
BREADTH MOULDED	: 32.260 M
DEPTH MOULDED	: 17.0 M
FULL LOADED DRAFT EXTREME ( SUMMER / TROPIC )	: 12.022 M / 12.270 M
FULL LOADED DISPLACEMENT ( SUMMER / TROPIC )	: 60.772 MT / 61.151 MT
AIR DRAFT HIGHEST	: 46.08 M
LIGHT SHIP WEIGHT	: 8.318 MT
KIND OF SHIP	: BULK CARRIER
TYPE OF SHIP	: FLUSH DECKER WITHOUT FORECASTLE
KEEL LAYING	: 14 DEC 2004
LAUNCHING	: 27 JULY 2005
DELIVERY	: 29 AUS 2005
TPC	: ABOUT 55.5 MT / CM ( SUMMER DRAFT )
TANK TOP STRENGHT / DECK LOAD CAPACITY	: H1.22, H2.17, H3.17, H4.17, H5.22 MT / M2
GEAR	: 30 TON X 4 CRANE
HOLD CAPACITY	

Grain		Bale	
Cub. M	Cub. Ft	Cub. M	Cub. Ft
12,663.80	447,222	12,418.60	438,563
14,635.80	516,863	14,204.80	501,643
13,471.10	475,732	13,043.90	460,645
14,532.10	513,201	13,940.50	492,309
12,453.50	439,795	11,992.70	423,522

MAIN ENGINE	: MITSUI MAN B&W 6S50 MC MARK (6) X 1 Set. M.C.O 7.800 KW ( ABT.10.600 PS ) X 116 RPM C.S.O 6.630 KW ( ABT.9.010 PS ) X 110 RPM ( 85%M.C.O)
OWNER	: PT. PELAYARAN MANALAGI
SHIP MANAGEMENT	: PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES ( SPIL )
INMARSAT F ( email )	: <a href="mailto:manalagi.hita@manalagi.co.id">manalagi.hita@manalagi.co.id</a>
INMARSAT TELEPHONE	: 870-773238088

  
**Capt. Aris Triyono**  
 Nakhoda

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

Name of Vessel / Nama Kapal : MV. MANALAGI HITA  
Gross Tonnage / GT Kapal : 30-046 MT  
Agent in Port / Agenan : PT. SAMASI  
Owner's / Pemilik : PT. MANALAGI  
Date of Arrival / Tanggal Tiba : 03/06/2021  
Date of Departure / Tanggal Berangkat : /06/2021

Last Port / Pelabuhan Sebelumnya : BUNATI  
Next Port / Pelabuhan Selanjutnya : BUNATI

No.	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No / No. Buku Pelaut	Doc. Of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Pelaut	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pelaut	No. PKL	Date of Sign On / Tanggal Sign On	Certificate / Sertifikat Izajah Pelaut	Certificate No. / No. Sertifikat Izajah Pelaut
1	Aris Triopito	M	23-Feb-1966	INDONESIA	F.257608	24-Jul-2022	MASTER	6300069994	ALS.524/55/II/KSOP-CLP-20	27-12-2020	ANT - I	6300069994/10313
2	Agus Khosim Anggal	M	18-Dec-1972	INDONESIA	F.250887	16-Jul-2022	CH/OFF	6300041551	No.149/PKL.SBA.VII/2020	10-11-2020	ANT - B	6300041551/10316
3	Eberhartz Semi T. Akay	M	13-Sep-1976	INDONESIA	D.082153	28-Mar-2022	2/OFF	6301002618	6775/PKL.SBA.VIII/2019	19-09-2019	ANT - B	6301002618/10215
4	Muhammad Bardi Putera	M	27-Oct-1964	INDONESIA	E.251218	04-Apr-2023	3/OFF	6302004934	No.457 / PKL.SBA.VIII/2020	25-12-2020	ANT - B	6302004934/10219
5	Ahmad Hsan Abub	M	11-Apr-1993	INDONESIA	E.057198	04-Apr-2023	4/OFF	6311567225	NO.AL.524/326/01/SYB.TPK/21	08-01-2021	ANT - III	6311567225/10318
6	Hudin	M	22-Nov-1983	INDONESIA	E.133851	29-Nov-2021	C/ENG	6300031683	AL.524/1/9/KSOP-CLP-20	11-11-2020	ATT - I	6300031683/10214
7	Dedi Fernando	M	27-Nov-1974	INDONESIA	E.080442	29-Apr-2023	2/ENG	6300031272	NO.AL.524/1/9/KSOP-PS-2021	23-01-2021	ATT - B	6300031272/10215
8	Joni Kristanto	M	05-Jun-1991	INDONESIA	E.097261	24-Jun-2023	2/ENG	6301248512	PK.524/26/01/2020	11-01-2020	ATT - B	6301248512/10316
9	Sarifudin	M	10-Mar-1993	INDONESIA	C.060370	30-May-2021	2/ENG	6311403753	PK.AL.524/41/10/KSOP-CLP-20	24-09-2020	ATT - III	6311403753/10316
10	Wahyudi	M	08-May-1985	INDONESIA	E.087219	20-May-2023	4/ENG	6301317932	PK.305/35/2/KSOP-BTN-2020	03-09-2020	SBE - B	1058.93E-4/2/2020
11	Sumarjono	M	21-Feb-1974	INDONESIA	F.288728	25-Nov-2022	FO	630018539	NO.AL.524/1/10/KSOP-PS-2021	22-01-2021	8AASO	630018539/104010
12	Ahmad Sahid	M	01-May-1985	INDONESIA	F.140051	17-May-2023	ELECT	6300265976	PK.301/767/75/1/UPP.GRK/2020	11-09-2020	8AASO	6300265976/104617
13	Aram Wahyudi	M	21-May-1987	INDONESIA	F.015704	05-May-2022	BOATSWAIN	6301588918	AL.529/75/11/2020	17-01-2020	ANT - V	6301588918/104617
14	Fernandes	M	07-Jul-1995	INDONESIA	D.000732	04-Sep-2021	AB	6302184748	NO.457/PKL.SBA.VIII/2020	03-09-2020	8AASO	6302184748/104617
15	Tri Hendito	M	27-Sep-1964	INDONESIA	E.116703	01-Sep-2023	AB	6300266072	NO.257/PKL.SBA.VIII/2021	10-08-2021	8AASO	6300266072/104617
16	Marche Alexander Sibarani	M	21-Dec-1995	INDONESIA	D.030930	15-Dec-2021	CS	621347008	NO.AL.524/19/1/1/STB.TPK/20	04-11-2020	8AASO	621347008/10315
17	Muli, Kuri	M	09-Jul-1981	INDONESIA	E.137449	28-Dec-2021	FOREMAN ENGINE	6300132930	PK.310/270/UPP.BI-2018	09-11-2018	8AASO	6300132930/10316
18	Bintang Andrian Petra Marhening	M	16-Apr-1977	INDONESIA	F.028607	03-Jul-2022	GLUMAN	6213711054	PK.AL.524/41/8/KSOP-CLP-20	24-09-2020	ATT - III	6213711054/10320
19	Sangkot Pitar Sibombing	M	20-Sep-1989	INDONESIA	F.218401	28-Jan-2022	GLUMAN	6301341990	pk.JI.524/41/9/KSOP-CLP-20	24-09-2020	ATT - III	6301341990/10319
20	Rahmad Sumawan	M	21-Nov-1987	INDONESIA	G.006135	12-May-2023	GLUMAN	6300214673	NO.AL.524/1/10/KSOP-PS-2021	22-01-2021	8AASO	6300214673/10319
21	Mohammad Sanusi	M	16-Aug-1972	INDONESIA	E.143850	31-Jan-2022	C/COOK	6301004636	PK.301/16/6/UPP.KRU/18	25-09-2017	8BT	6301004636/10313
22	Agung Yudianto	M	09-Jun-1994	INDONESIA	D.040169	20-Jan-2022	STEWARD	6213447620	PK.305/22/09/KSOP-BTN-2019	14-10-2020	8BT	6213447620/10319
23	Herman Ardimata	M	10-Aug-1997	INDONESIA	I.080472	23-Oct-2022	DECK CADET	621377389		29-01-2021	8BT	621377389/10319
24	Fely Setyanan	M	04-Mar-2001	INDONESIA	G.012272	09-Jul-2023	ENGINE CADET	6211938287		02-09-2020	8BT	6211938287/10319
<b>Total Crews / Total Awak : 24</b>				<b>Person included master.</b>								

**Acknowledge**  
Harbour Master  
Capt. Ais Luthong  
Nahoda

Dipindai dengan CamScanner

## DOKUMENTASI

### Overhaul pompa ballast



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Feby Setiyawan  
NIT : 551811226679 T  
Tempat/Tanggal Lahir : Grobogan,4 maret 2001  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Nama Ayah : Edwi Listiyono  
Nama Ibu : Sulasih  
Alamat : Ds.tegalrejo rt03/rw02 kec.Wirosari kab.Grobogan

### **Riwayat Pendidikan**

1. SD Negeri 1 Tegalrejo : 20006 - 2012
2. SMP Negeri 1 Wirosari : 2012 - 2015
3. SMK Negeri 2 Purwodadi : 2015 - 2018
4. PIP Semarang : 2018 - sekarang

### **Pengalaman Praktek Laut**

1. Perusahaan Pelayaran : PT. SPIL (Salama pacific indonesian line)
2. Alamat : Jl. Yos Sudarso Kav.33, Sunter Jaya,  
RT.10/RW.11,Tanjung Priok, Jakarta Utara 1460
3. Nama Kapal : Bulk Carrier
4. Masa Layar : (21-8-2020)-(28-7-2021)