



**“STRATEGI OPTIMALISASI KINERJA POMPA  
BALLAST GUNA KELANCARAN OPERASI KAPAL DI  
MV.DK 03 ”**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**TRI MULYOKO**

**561911217233 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**STRATEGI OPTIMALISASI KINERJA POMPA BALLAST GUNA  
KELANCARAN OPERASI KAPAL DI MV.DK 03**

DISUSUN OLEH:

**TRI MULYOKO**  
NIT. 561911217233 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, ..... 17 Juli 2023

Dosen Pembimbing I

Materi

**Dr. A AGUS TAJHJONO, M.M., M.Mar. E**  
Pembina Utama Muda IV/c  
NIP. 19710620 199903 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

**Capt. ANUGRAH NUR PRASETYO, M.Si., M.Mar**  
Pembina Tk.1, IV/b  
NIP. 19710521 199903 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

**AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Strategi Optimalisasi Kinerja Pompa Ballast Guna Kelancaran Operasi Kapal di MV.DK 03” karya,


Nama : Tri Mulyoko

NIT : 561911217233 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ..Semarang....., tanggal.....24.....JULI 2023

Semarang, 24.....JULI.....2023

  
Penguji I : Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, MT  
Pembina Tk. I (IV/a)  
NIP. 19791212 200012 1 001  
Penguji II : Dr. A AGUS TJAHJONO, M.M., M.Mar. E  
Pembina Utama Muda IV/c  
NIP. 19710620 199903 1 001  
Penguji III : ELY SULISTYOWATI, S.ST., M.M  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19780801 200812 2 001

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. TRI CAHYADI, M.H. Mar  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19730704 199803 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : TRI MULYOKO

NIT : 561911217233 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Strategi Optimalisasi Kinerja Pompa Ballast Guna Kelancaran Operasi Kapal di MV.DK 03”.

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 kutipan 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, 20 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



**TRI MULYOKO**  
**NIT. 561911217233 T**

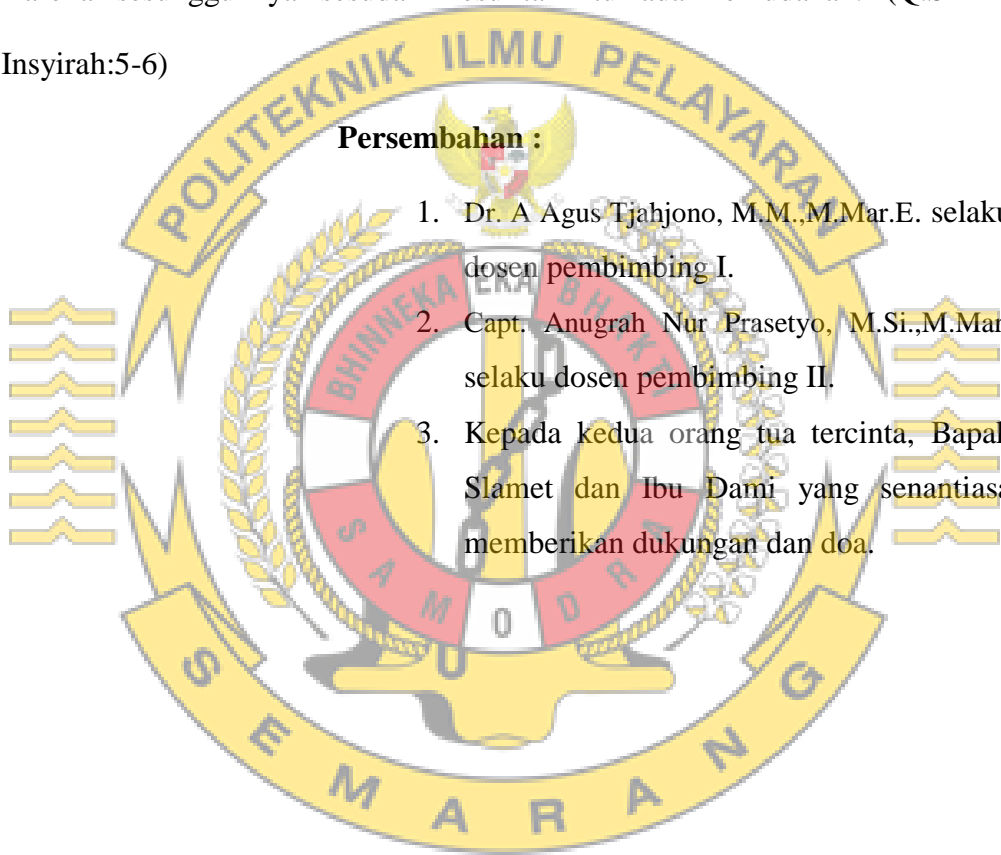
## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Moto :

1. Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik penolong. (Q.S Ali Imran:173)
2. Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (Q.S Al-Insyirah:5-6)

### Persembahan :

1. Dr. A Agus Tjahjono, M.M.,M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I.
2. Capt. Anugrah Nur Prasetyo, M.Si.,M.Mar. selaku dosen pembimbing II.
3. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Slamet dan Ibu Dami yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.



## PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha ESA, segala puji syukurnya saya diberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini, Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini mengambil judul **“Strategi optimalisasi kinerja pompa ballast guna kelancaran operasi kapal di MV. DK 03”** yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama 12 bulan praktek di laut di perusahaan PT. Karya Sumber Energy (KSE)

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H.,M selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. A Agus Tjahjono, M.M, M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Bapak Capt. Anugrah Nur Prasetyo, M.Si., M.Mar, selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.



5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta keluarga saya yang selalu menyemangati.
7. Perusahaan PT. Karya Sumber Energy dan seluruh crew kapal MV.DK 03 yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Isma Choirun Nisa', S.Kep,Ners yang selalu menemani saya dan memotivasi serta menyemangati dikala susah dan senang sampai saya bisa menyelesaikan skripsi saya dengan lancar dan tepat waktu.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang ....20...2023

Penulis



**TRI MULYOKO**  
NIT. 561911217233 T

## ABSTRAKSI

**Mulyoko, Tri, 2023**, NIT. 561911217233 T, “*Strategi Optimalisasi Kinerja Pompa Ballast Guna Kelancaran Operasi Kapal Di MV.DK 03*”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. A Agus Tjahjono, M.M.,M.Mar.E., Pembimbing II: Capt. Anugrah Nur Prasetyo,M.Si.,M.Mar.

Pengoperasian pompa *ballast* jika tidak maksimal akan mengganggu stabilitas kapal dan sangat merugikan banyak pihak seperti akan membahayakan kapal dan awak kapal, mengakibatkan kerugian yang sangat fatal yaitu tenggelamnya kapal. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif, untuk menganalisis strategi optimalisasi kinerja pompa *ballast* guna kelancaran operasi kapal di MV.DK 03. Peneliti menggunakan metode SWOT. Untuk menggunakan kuesioner dengan rumus slovin sebagai teknik pengumpulan data, yang diambil dari taruna semester VII Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dengan jumlah populasi 95 Taruna dan sampel 83 Taruna. Tujuan penelitian: a) untuk menganalisis perawatan pompa *ballast* dalam operasi kapal, b) untuk menganalisis dampak pompa *ballast* yang tidak optimal, c) untuk menganalisis strategi optimalisasi kinerja pompa *ballast*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan tidak optimalnya kinerja pompa *ballast* adalah adanya gangguan pada seal yang rusak, kurangnya pengalaman dan pemahaman crew terhadap prosedur pengoperasian yang benar. Gangguan stabilitas kapal dapat berdampak menjadi kapal tidak stabil dan dapat menunda dalam proses bongkar muat. Strategi yang dapat diberikan adalah dilakukan antisipasi terhadap faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kinerja pompa *ballast* agar dapat mengurangi atau menghindari dampak yang terjadi, melakukan plain maintenance system secara berkala dan terjadwal terhadap komponen pompa *ballast* yang rentan mengalami kerusakan.

**Kata Kunci:** Strategi Optimalisasi, Pompa *Ballast*, SWOT



## ABSTRACTION

**Mulyoko, Tri, 2023**, NIT. 561911217233 T, "*Ballast Pump Performance Optimization Strategy for Smooth Ship Operation in MV.DK 03*", Thesis, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Dr. A Agus Tjahjono, M.M., M.Mar.E. , Supervisor II: Capt. Anugrah Nyour Prasetyo, M.Sc., M.Mar.

Operation of the ballast pump if it is not optimal will disrupt the stability of the ship and be very detrimental to many parties such as endangering the ship and crew, resulting in a very fatal loss, namely the sinking of the ship. The research method used is a qualitative method, to analyze the ballast pump performance optimization strategy for the smooth operation of the ship at MV.DK 03. Researchers use the SWOT method. To use a questionnaire with the slovin formula as a data collection technique, taken from semester VII cadets of the Semarang Shipping Science Polytechnic with a population of 95 cadets and a sample of 83 cadets. Research objectives: a) to analyze ballast pump maintenance in ship operations, b) to analyze the impact of ballast pumps that are not optimal, c) to analyze strategies for optimizing ballast pump performance. The results of the study concluded that the factors that caused the ballast pump's performance to be not optimal were interference with damaged seals, the crew's lack of experience and understanding of proper operating procedures. Disturbance to the stability of the ship can have an impact on the ship being unstable and can delay the loading and unloading process. The strategy that can be given is to anticipate internal and external factors that affect the performance of ballast pumps in order to reduce or avoid the impacts that occur, carry out periodic and scheduled plain maintenance systems for ballast pump components that are prone to damage.

**Keywords:** Optimization strategy, ballast pump, SWOT

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN PRAKATA.....	vi
ABTRAKSI.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI .....	6
A. Deskripsi Teori.....	6
B. Kerangka Penelitian .....	22

BAB III METODE PENELITIAN .....	24
A. Metode Penelitian.....	24
B. Tempat Penelitian.....	25
C. Sampel Sumber Data.....	26
D. Teknik Pengumpulan Data.....	29
E. Instrumen Penelitian.....	31
F. Teknik Analisis Data.....	32
G. Pengujian Keabsahan Data.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	43
A. Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	43
B. Deskripsi Data.....	47
C. Temuan.....	49
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	69
A. Simpulan.....	69
B. Keterbatasan Penelitian.....	71
C. Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel variabel kuesioner.....	31
Tabel 3.2	Tabel faktor internal.....	34
Tabel 3.3	Tabel faktor eksternal.....	34
Tabel 3.4	Tabel matrik SWOT.....	34
Tabel 3.5	Tabel faktor EFAS.....	37
Tabel 3.6	Tabel faktor IFAS.....	39
Tabel 3.7	Tabel pemberian bobot faktor internal dan eksternal.....	40
Tabel 4.1	Tabel gambaran umum kapal peneliti.....	48
Tabel 4.2	Tabel gambaran umum pompa ballast MV.DK 03.....	49
Tabel 4.3	Tabel hasil analisis faktor internal.....	64
Tabel 4.4	Tabel hasil analisis faktor eksternal.....	65



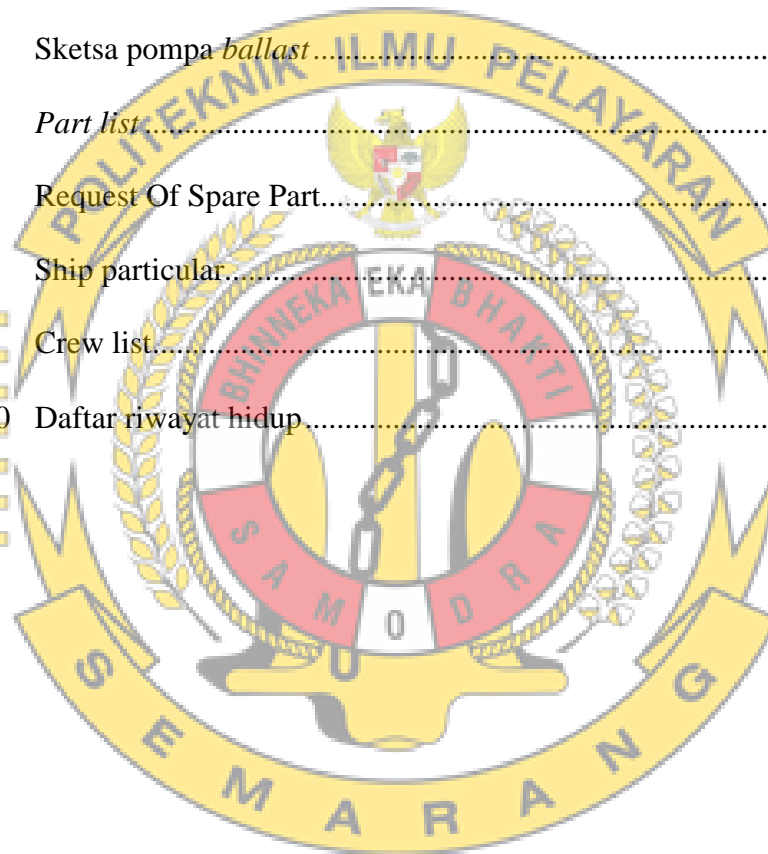
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Casing centrifugal .....	11
Gambar 2.2	Impeller .....	12
Gambar 2.3	Bagian pompa centrifugal .....	13
Gambar 2.4	Bagian dari pompa centrifugal .....	14
Gambar 2.5	Plunger pump .....	19
Gambar 2.6	External gear pump .....	19
Gambar 2.7	<i>Three spindel screw pump</i> .....	20
Gambar 2.8	Centrifugal pump basic construction .....	21
Gambar 2.9	Kerangka penelitian.....	22
Gambar 3.1	Diagram SWOT.....	40
Gambar 4.1	Kapal MV.DK 03.....	43
Gambar 4.2	Pompa <i>ballast</i> .....	46
Gambar 4.3	Shaft pompa baru.....	51
Gambar 4.4	Gland packing baru .....	52
Gambar 4.5	Pergantian pondasi pompa .....	53
Gambar 4.6	Pembersihan filter .....	54
Gambar 4.7	Diagram kartesius.....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil wawancara dengan <i>four engineer</i> .....	79
Lampiran 2	Petunjuk pengisian kuisisioner.....	82
Lampiran 3	Lampiran kuisisioner.....	83
Lampiran 4	<i>Manual book</i> .....	84
Lampiran 5	Sketsa pompa <i>ballast</i> .....	85
Lampiran 6	<i>Part list</i> .....	86
Lampiran 7	Request Of Spare Part.....	87
Lampiran 8	Ship particular.....	88
Lampiran 9	Crew list.....	89
Lampiran 10	Daftar riwayat hidup.....	90



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Transportasi laut merupakan unsur penting yang berperan sebagai modal pendistribusian pada dunia perdagangan. Kapal adalah bentuk transportasi laut yang paling penting untuk perdagangan laut lokal dan internasional. Dibandingkan dengan transportasi lain, kapal merupakan pilihan transportasi terbaik mengingat volume muatan dan jarak yang ditempuh, karena penggunaan kapal dapat membuat kegiatan transportasi menjadi lebih efektif dan efisien (Jinca, 2011).

Di dalam pengoperasian kapal, Kondisi kapal harus dapat dipertahankan pada saat berlayar atau melakukan tugas bongkar muat agar tetap dalam kondisi stabil. Stabilitas kapal merupakan suatu kemampuan pada kapal untuk dapat kembali ke posisi semula baik saat berlayar maupun saat kapal dalam kondisi diam setelah mendapatkan pengaruh gaya dari luar seperti gaya akibat angin dan gelombang. Dalam mempertahankan stabilitas kapal sangat penting untuk mengontrol jumlah air dalam tangki *ballast* perlu dilakukan pengaturan volume air, pada pengisian tangki *ballast* digunakan sistem pompa *ballast* (Jia et al., 2020).

Sistem pompa *ballast* merupakan sistem yang berfungsi untuk menjaga stabilitas kapal untuk mengisi tangki *ballast* yang berada di *double bottom*, sistem ini memanfaatkan air laut dimasukkan melalui *sea chest*, kemudian

dimasukkan ke dalam tangki *ballast* menggunakan pompa *ballast*, selanjutnya air laut yang ada di dalam tangki *ballast* tersebut dipindahkan dari satu tangki ke tangki yang lain atau dikeluarkan dari kapal melalui *discharge overboard* (Ye et al., 2022).

Pengoperasian pompa *ballast* jika tidak maksimal akan mengganggu stabilitas kapal dan sangat merugikan banyak pihak seperti akan membahayakan kapal dan awak kapal, mengakibatkan kerugian yang sangat fatal yaitu tenggelamnya kapal. Perbaikan dan perawatan pada pompa *ballast* perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan umur pemakaiannya. Oleh sebab itu, pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan harus dilakukan sesuai dengan instruksi *manual book*. Pemeliharaan rutin, pemeliharaan prediktif, dan pemeliharaan preventif semuanya termasuk dalam perencanaan pemeliharaan. Dengan melakukan perbaikan dan perawatan pompa *ballast* sesuai dengan petunjuk *manual book*, diharapkan dapat mengurangi resiko kerusakan pada komponen pompa *ballast* dan memaksimalkan kinerja pompa *ballast* (Shu et al., 2022).

Pada kenyataannya, sedikit perhatian diberikan pada kurangnya suku cadang dan pemeliharaan pompa *ballast* di bawah standar. Di sini, peneliti menunjukkan bahwa ada masalah penurunan tekanan pada pompa *ballast* selama praktik laut (prala), sehingga dengan kondisi tersebut akan menyebabkan ketidakseimbangan dan kelancaran pengoperasian kapal yang akan menghambat keberangkatan (*delay time*) dan proses bongkar muat (Guo et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, adanya perbedaan antara teori dan masalah yang muncul dan dampak yang ditimbulkan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih dalam dengan mengambil judul : “Strategi Optimalisasi Kinerja Pompa *Ballast* Guna Kelancaran Operasi Kapal di MV. DK 03”

## B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian adalah berkonsentrasi pada tujuan atau subjek penelitian yang dilakukan, Pada penelitian ini peneliti memfokuskan pembahasan terhadap strategi optimalisasi kerja pompa *ballast* guna kelancaran pengoperasian kapal di MV. DK 03. Pendekatan fokus penelitian digunakan untuk memudahkan dalam mencari informasi masalah yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu masalah dalam penelitian.

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

## C. Rumusan Masalah

Untuk memudahkan pembahasan pada bab selanjutnya maka masalah utama diidentifikasi dahulu dan untuk menyusun rumusan masalah, maka sebelumnya ditentukan terlebih dahulu pokok masalah guna memudahkan dalam pembahasan pada bab berikutnya.

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perawatan pompa *ballast* dalam operasi kapal ?

2. Bagaimana dampak pompa *ballast* yang tidak optimal ?
3. Bagaimana strategi optimalisasi kinerja pompa *ballast* ?

#### D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penulisan skripsi yang peneliti buat ini adalah untuk mencari solusi agar pompa *ballast* dapat berfungsi secara efektif yaitu :

1. Untuk menganalisis perawatan pompa *ballast* dalam operasi kapal.
2. Untuk menganalisis dampak pompa *ballast* yang tidak optimal.
3. Untuk menganalisis strategi optimalisasi kinerja pompa *ballast*.

#### 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 teoretis

Sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan yang baru bagi akademi atau institusi maritim serta sebagai pedoman dalam melakukan tindakan perawatan yang berhubungan dengan pompa *ballast*.

2. Manfaat secara praktis

- a. Untuk membuat bacaan berbasis perbandingan bagi pembaca, khususnya yang akrab dengan kapal atau lingkungan maritim, untuk membantu mereka memahami.
- b. Untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh pemeliharaan pompa yang tidak dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.



- c. Untuk mengetahui pentingnya pemeliharaan pompa *ballast* untuk stabilitas kapal.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Penelitian Terdahulu

Menurut Kimera & Nangolo (2020) Kegagalan pompa ballast dikaitkan dengan perawatan ini bertujuan untuk melakukan perawatan yang dapat memprediksi kemungkinan kerusakan dan memberikan peringatan sebelum terjadi masalah. Pendekatan ini menggunakan pembelajaran mesin sebagai alternatif dari penggunaan teknologi sensor.

Menurut Halorik (2017) Membahas tentang perawatan pompa *ballast* dan akibat yang terjadi terhadap stabilitas kapal indikasi penyebab turunnya tekanan kerja pompa adalah ketidakstabilan tekanan pompa sehingga menimbulkan tidak stabilnya kapal karena pompa *ballast* tidak dapat memenuhi pasokan air ke dalam ballast tank.

Penelitian yang dilakukan oleh Guney (2022) lebih memfokuskan mengenai menyelidiki efektivitas sistem *pneumatik* untuk mengurangi jumlah akumulasi sedimen di bawah kondisi operasi yang berbeda dan menentukan kondisi operasi untuk kelancaran sistem pompa *ballast* yang optimal.

Dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Namun, keterbaruan penelitian saat ini lebih berfokus pada perawatan, dampak,

dan strategi yang dilakukan dari faktor internal dan eksternal yang menyebabkan tidak optimalnya kinerja pompa *ballast*. Hal ini belum diteliti pada penelitian terdahulu, sehingga penelitian terdahulu dijadikan acuan dalam penelitian ini. Penelitian ini difokuskan pada Strategi Optimalisasi Kinerja Pompa *Ballast* di MV.DK 03. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, dapat mengurangi risiko kerusakan pada komponen pompa dan memaksimalkan kinerja pompa *ballast*.

## 2. Definisi Pompa *Ballast*

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari zona bertekanan rendah ke zona bertekanan tinggi atau dari posisi yang lebih rendah ke posisi yang lebih tinggi atau dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan tenaga dari eltrik motor atau elmot. Pompa beroperasi dengan cara membuat perbedaan tekanan antara saluran masuk (*suction*) dengan saluran keluar (*discharge*) (Shu et al., 2022). Menurut (Bachus & Custodio, 2003) Tanpa pompa dalam sistem ini, cairan akan bergerak sebaliknya arah karena perbedaan tekanan. Pompa juga digunakan untuk memindahkan cairan dari elevasi rendah ke elevasi yang lebih tinggi, dan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lain. Pompa juga digunakan untuk mempercepat cairan melalui pipa.

Pompa *ballast* adalah pompa untuk mengangkut dan mengisi air atau *fluida* cair serta dapat memosisikan kapal dalam keadaan stabil atau keadaan posisi kapal yang diinginkan. Pompa *ballast* menggunakan jenis

pompa *centrifugal* karena diperlukan tekanan yang tinggi untuk mentransfer air laut ke dalam tangki *ballast* (Kimera & Nangolo, 2020).

Pompa *centrifugal* adalah suatu pompa yang bekerja menggunakan energi mekanis dari luar pompa berupa motor listrik yang digunakan untuk memutar *impeller* guna 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 ke dalam *diffuser* atau *casing*, dimana *fluida* keluar ke dalam sistem pipa hilir.

Pompa *centrifugal* digunakan untuk pembuangan besar melalui kepala lebih kecil (Wu et al., 2021).

### 3. Prinsip Kerja Pompa *Ballast*

Prinsip kerja pompa adalah mentransfer air *ballast* dengan cara melakukan penekanan terhadap *fluida*. Pada mulut isapan (*suction*) elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan *fluida* yang dihisap. Akibatnya *fluida* akan mengalir ke ruang pompa (Shu et al., 2022). Melalui saluran-saluran isapan dan ruangan 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. Pompa dan penggeraknya pada umumnya diluruskan diatas 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 di atas bidang yang sangat rata, berbeda dengan permukaan yang ada di tempat pemasangan. Jika dibuat 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 (Perez & Bloch, 2022).

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* menurut (Bachus & Custodio, 2003) yaitu sebagai berikut :

a. Kavitasi

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



terombang-ambing dalam ukuran atau bentuk yang disebabkan oleh beberapa bentuk energi *input*, seperti lapangan akustik. Karena gelombang kejut yang dibentuk oleh kavitasi cukup kuat untuk secara signifikan merusak komponen yang bergerak, kavitasi biasanya merupakan fenomena yang tidak diinginkan. Ini secara khusus dihindari dalam desain mesin seperti turbin atau baling-baling, dan menghilangkan kavitasi adalah bidang utama dalam studi dinamika fluida. Menurut (Bachus & Custodio, 2003) NPSH adalah akronim untuk *Net Positive 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 apa yang dibutuhkan pompa, persyaratan minimum untuk menjalankannya tugas. Oleh karena itu, NPSH adalah apa yang terjadi di sisi hisap pompa, termasuk apa yang terjadi di mata impeller. Menurut (Bachus & Custodio, 2003).

*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

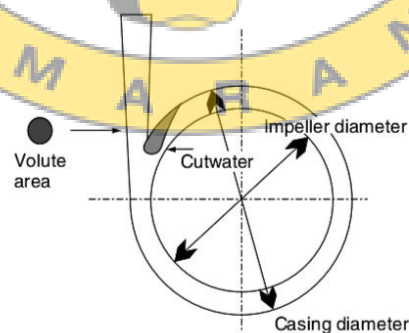
memompa aliran dua fase (campuran gas cairan), namun resultan laju aliran dari pompa akan berkurang karena *volumetrically* gas menggantikan ketidakseimbangan cairan, adapun penyebab kavitasi sebagai berikut :

- 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.

#### 4. Komponen-Komponen Sistem *Ballast*

Pompa *ballast* merupakan jenis pompa *centrifugal* yang terdiri dari *casing* pompa dan *impeller* yang terpasang pada poros putar. Berbagai komponen tersebut perlu diperhatikan guna kelancaran dari kinerja pompa *ballast*. Berikut komponen-komponen yang ada pada pompa *ballast* beserta kegunaannya menurut (Hassaan & El Nemr, 2021).

##### a. *Casing*



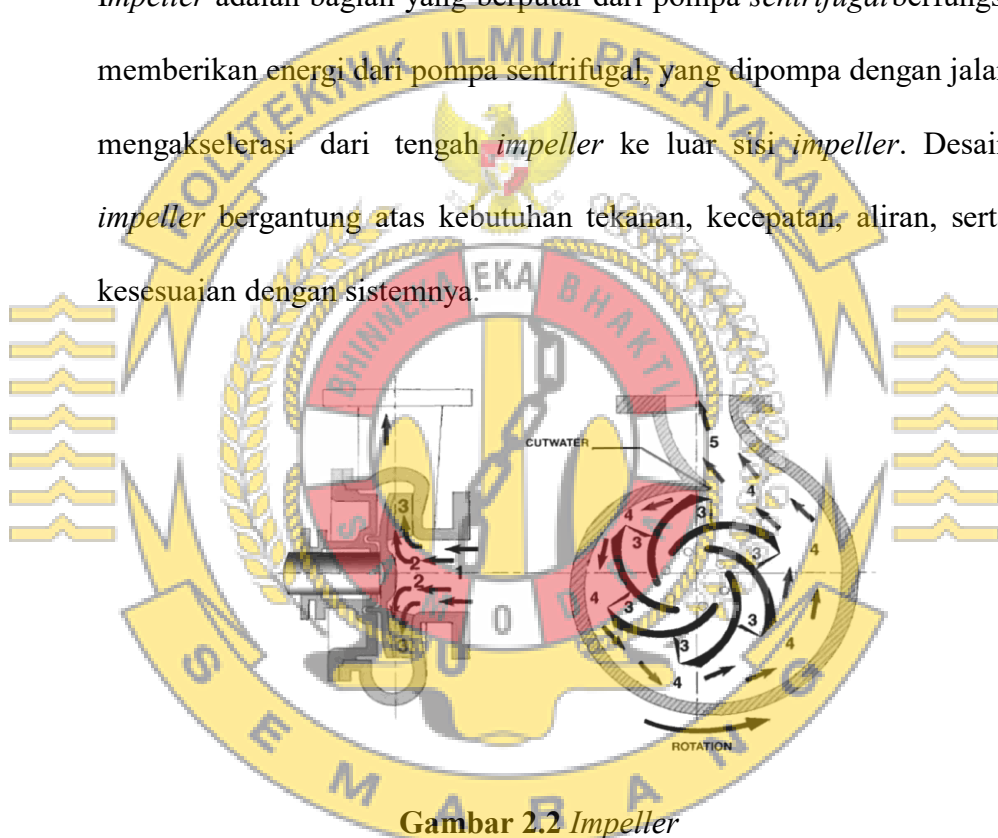
**Gambar 2.1** *Casing Centrifugal*  
(Sumber : Girdhar & Moniz, 2011)

*Casing* pompa didesain membentuk corong berfungsi sebagai pelindung, batas tekanan dan terdiri dari saluran-saluran masuk

(*suction*) dan keluaran (*discharge*) serta mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan cara menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, hal ini membantu menyeimbangkan tekanan hidrolis pada *shaft* pompa.

b. *Impeller*

*Impeller* adalah bagian yang berputar dari pompa *sentrifugal* berfungsi memberikan energi dari pompa *sentrifugal*, yang dipompa dengan jalan mengakselerasi dari tengah *impeller* ke luar sisi *impeller*. Desain *impeller* bergantung atas kebutuhan tekanan, kecepatan, aliran, serta kesesuaian dengan sistemnya.



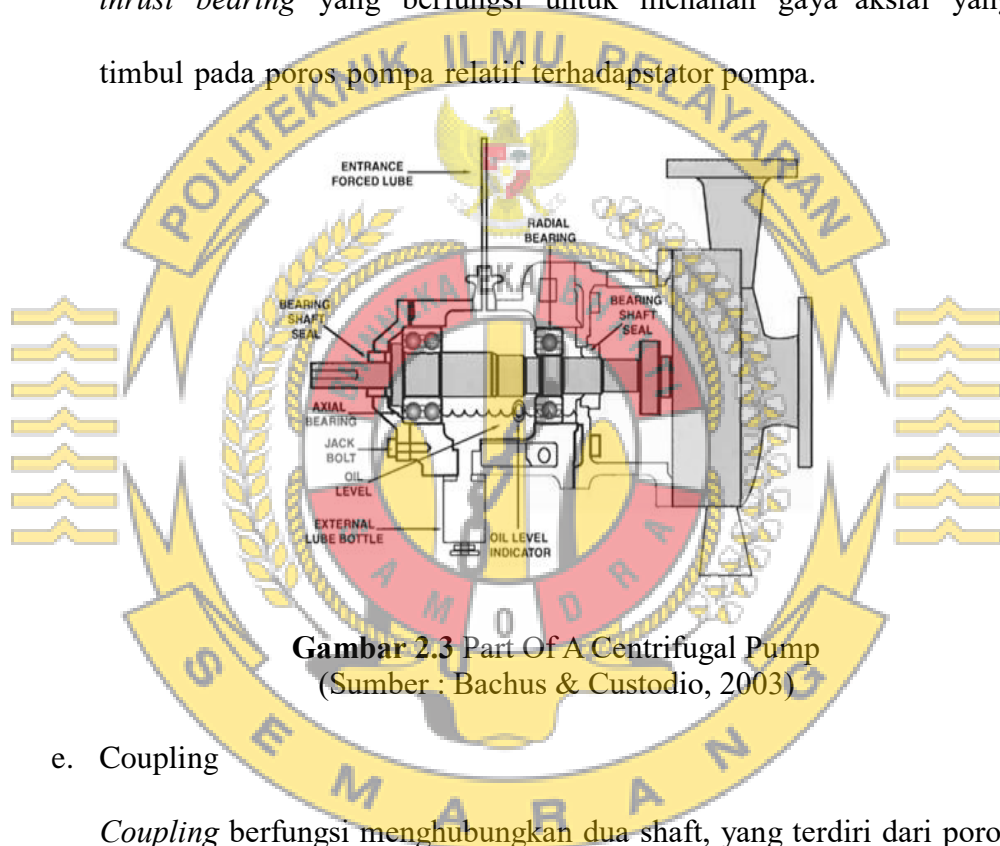
Gambar 2.2 *Impeller*  
(Sumber : Bachus & Custodio, 2003)

c. Poros / Shaft

Poros pompa merupakan bagian pompa untuk mentransmisikan putaran dari sumber gerak, seperti motor listrik ke bagian pompa *impeller*. Sebuah pompa *centrifugal* yang bekerja pada titik efisiensi terbaiknya adalah pompa yang memiliki poros secara sempurna terdistribusi pada seluruh bagian *impeller*.

d. *Bearing*

*Bearing* berguna menahan *constant* posisi rotor relatif terhadap stator sesuai dengan jenis *bearing* yang digunakan. *Bearing* yang digunakan pada pompa yaitu jurnal *bearing* yang berfungsi untuk menahan gaya beban dan gaya-gaya yang searah dengan gaya beban tersebut, serta *thrust bearing* yang berfungsi untuk menahan gaya aksial yang timbul pada poros pompa relatif terhadap stator pompa.



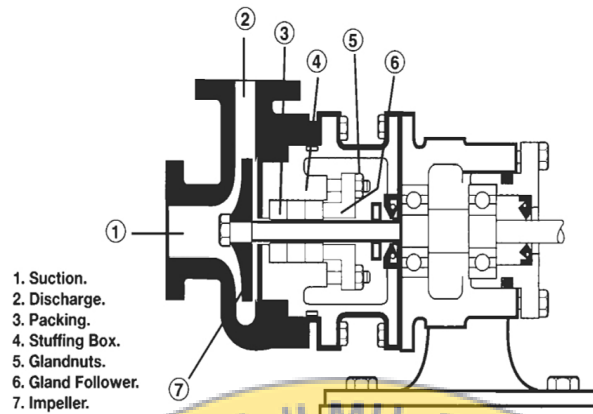
**Gambar 2.3** Part Of A Centrifugal Pump  
(Sumber : Bachus & Custodio, 2003)

e. *Coupling*

*Coupling* berfungsi menghubungkan dua shaft, yang terdiri dari poros penggerak dan poros yang digerakkan. *Coupling* yang digunakan pada pompa tergantung pada desain sistem dan pompa itu sendiri.

f. *Packing*

*Packing* pompa *ballast* berfungsi mengontrol kebocoran *fluida* yang terjadi pada sisi pembatasan antara bagian pompa yang bergerak "poros" dengan stator.



Gambar 2.4 Bagian Pompa Centrifugal  
(Sumber : Bachus & Custodio, 2003)

#### 5. Kelengkapan Pompa *Ballast*

Selain komponen-komponen yang mendukung kinerja pompa *ballast*, kelengkapan penunjang juga diperlukan untuk kelancaran produksi air *ballast* agar memperoleh kondisi tangki yang baik. Alat kelengkapan ini diantaranya adalah sebagai berikut:

##### a. *Valve*

*Valve* adalah jenis kontrol aliran atau katup on-off yang ditemukan di *ballast* sistem. Terdiri dari cincin segel, spindel katup, pelat kupu-kupu, dan badan katup. Katup kupu-kupu memiliki piringan logam dengan spindel di tengahnya, dan saat diputar, disk akan terkompresi cincin segel yang mengisi badan katup dengan air laut. Penutupan dan pembukaan katup kupu-kupu dapat dipandu untuk mencegah air laut yang bergerak baik sebagian atau seluruhnya. Masalah biasa dengan katup macet antara sumbat katup dan katup porsi tempat duduk. Katup sering macet terjadi selama proses pembukaan dan penutupan katup.



Umumnya disebabkan oleh kotoran dalam air laut yang tersimpan di badan katup, menghasilkan aksi katup yang tidak normal dan aliran air laut yang kasar.

b. *Sea Chest*

*Sea chest* adalah suatu ruang atau kotak yang terletak di bagian bawah kapal dan berfungsi sebagai intake atau masukan air laut untuk sistem pendinginan dan pengangkutan air di kapal. Air yang masuk ke dalam *sea chest* diambil dari luar kapal dan dipompa ke sistem pendingin atau sistem pengangkutan air di kapal. *Sea chest* biasanya terhubung dengan pipa-pipa yang mengalirkan air ke dalam mesin atau ke sistem pendingin pada kapal. Ukurannya bervariasi tergantung pada kapasitas sistem pendingin atau pengangkutan air di kapal. Selain itu, *sea chest* juga dilengkapi dengan saringan atau filter untuk mencegah benda-benda asing atau kotoran masuk ke dalam pipa dan merusak sistem.

c. Filter

Filter adalah sebuah perangkat atau sistem yang digunakan untuk menyaring, membersihkan atau memisahkan partikel atau zat tertentu dari suatu media atau *fluida*, seperti gas atau cairan. Tujuan penggunaan filter adalah untuk menjaga kualitas atau kemurnian media tersebut dengan menghilangkan kotoran, debu, partikel kecil, atau zat-zat lain yang tidak diinginkan. Dalam operasinya, filter bekerja dengan cara memasukkan media atau fluida yang akan disaring melalui suatu media penyaring. Partikel atau zat-zat yang

tidak diinginkan akan tertahan oleh media penyaring dan hanya media atau fluida yang bersih atau bersih dari partikel yang akan dikeluarkan dari sistem. Seiring waktu, filter akan mengumpulkan kotoran dan partikel yang disaring dan harus dibersihkan.

d. *Tangki Ballast*

Tangki *ballast* adalah sebuah wadah atau ruang yang ada di dalam kapal yang digunakan untuk menambah atau mengurangi berat kapal dan mempertahankan stabilitasnya. Tangki *ballast* dapat diisi dengan air laut atau dikosongkan untuk mengatur berat kapal dan posisi permukaan kapal di dalam air. Tangki *ballast* sering digunakan dalam operasi kapal untuk berbagai tujuan. Salah satu penggunaan utama tangki *ballast* adalah untuk menyeimbangkan berat kapal saat kapal berlayar dengan muatan penuh atau kosong. Tanpa pengaturan yang tepat, kapal mungkin terlalu ringan atau terlalu berat dan dapat memengaruhi stabilitasnya dan bahkan menyebabkan kapal karam. Selain itu, tangki *ballast* juga digunakan untuk mengubah posisi trim kapal dan untuk mengompensasi perbedaan dalam bobot dan muatan di kapal. Tangki *ballast* juga dapat digunakan sebagai sumber air untuk keperluan seperti kebutuhan air bersih atau untuk menambah keberatannya saat kapal kosong.

e. *Electromotor*

*Electromotor* adalah sebuah perangkat listrik yang mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanik. Prinsip kerja elektromotor didasarkan

pada interaksi antara medan magnet dan arus listrik yang mengalir melalui kumparan atau gulungan kawat di dalam motor. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan tersebut, medan magnet akan dihasilkan dan memutar rotor yang terhubung dengan poros motor. Dalam aplikasinya, elektromotor pada pompa kapal biasanya dirancang untuk dapat beroperasi dalam lingkungan laut yang keras dan korosif. Motor dan bagian-bagiannya harus tahan terhadap kelembaban, garam, dan tekanan laut. Selain itu, elektromotor pada pompa kapal juga dirancang untuk dapat beroperasi dengan efisien dan hemat energi, karena kapal bergantung pada pasokan bahan bakar yang terbatas. Dengan demikian, elektromotor pada pompa kapal sangat penting dan kritis untuk kelancaran operasi kapal. Kegagalan elektromotor dapat menyebabkan pompa tidak berfungsi dengan baik, mengakibatkan kapal mengalami masalah seperti kebocoran air, kelebihan muatan, atau bahkan kegagalan sistem propulsi kapal. Oleh karena itu, pemeliharaan rutin dan perawatan terhadap elektromotor dan pompa pada kapal sangat penting untuk menjaga keandalan sistem dan mencegah kegagalan yang tidak diinginkan.

f. Jalur pompa *ballast*

Jalur pompa *ballast* adalah jalur yang menghubungkan pipa ke tangki air *ballast* atau tangki *double bottom* serta mengetahui cara sistem pengisapan pompa *ballast* tersebut. Sisi pengisapan dari tangki air *ballast* diatur sedemikian rupa sehingga pada kondisi trim pun air

*ballast* masih tetap bisa dipompa. Kapal yang memiliki tangki *double bottom* dalam ukuran cukup lebar juga dilengkapi dengan sisi isap pada bagian luar tangki. Panjang tangki air *ballast* lebih dari 40 meter, dapat melakukan sisi isap tambahan untuk memenuhi bagian dari tangki depan. Pipa yang melalui tangki pipa air *ballast* tidak boleh lewat instalasi, tangki bahan bakar, dan air minum.

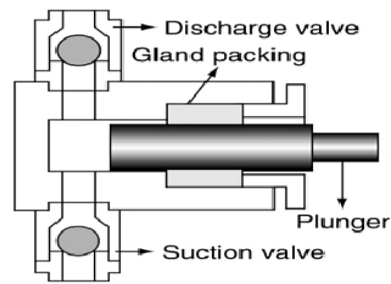
#### 6. Tipe Tipe Pompa

Jenis Pompa dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai basis. Misalnya, klasifikasi tipikal berputar poros pompa diberikan dalam Lampiran.

Pompa berdasarkan prinsip operasinya diklasifikasikan sebagai berikut :

##### a. *Plunger pump*

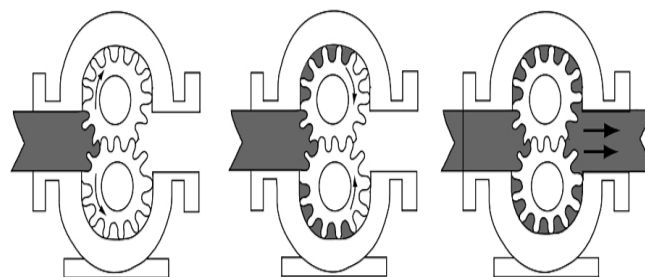
Pompa pendorong terdiri dari sebuah silinder dengan pendorong bolak-balik di dalamnya. Itu kepala silinder menampung katup hisap dan pelepasan. Pada langkah hisap, saat plunger ditarik kembali, katup hisap terbuka menyebabkan hisap cairan di dalam silinder (Girdhar & Moniz, 2011:04). Pada gerakan maju, pendorong kemudian mendorong cairan keluar ke header pembuangan. Tekanan yang dibangun di dalam silinder sedikit di atas tekanan di pelepasan. Kemasan kelenjar membantu menampung cairan bertekanan di dalam silinder. Itu Plunger dioperasikan menggunakan mekanisme slider-crank. Biasanya dua atau tiga silinder ditempatkan di samping dan pendorongnya membalas dari poros engkol yang sama. Ini adalah disebut sebagai pompa pendorong duplex atau triplex.



**Gambar 2.5** *Plunger Pump*  
(Sumber : Girdhar & Moniz, 2011)

b. *Rotary pump*

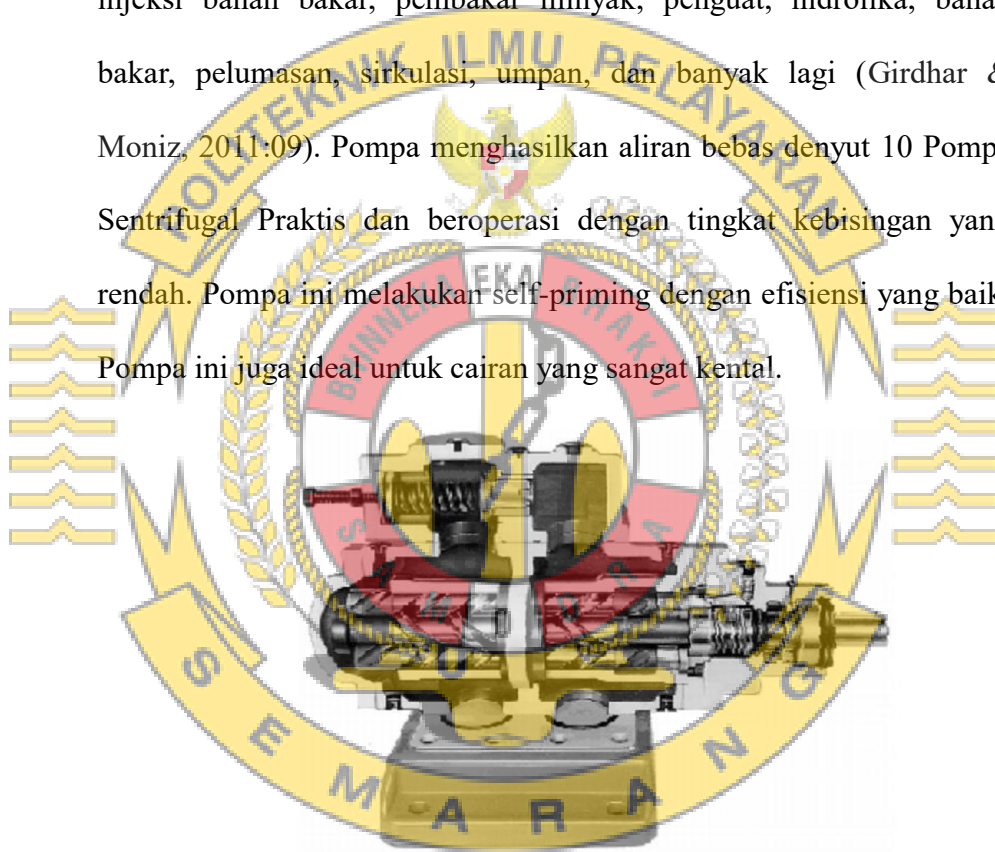
Di pompa roda gigi eksternal, dua roda gigi identik berputar satu sama lain. Motor menyediakan drive untuk satu gigi. Roda gigi ini pada gilirannya menggerakkan roda gigi lainnya. Dukungan poros terpisah setiap roda gigi, yang berisi bantalan di kedua sisinya (Girdhar & Moniz, 2011:06). Saat roda gigi keluar dari jaring, mereka menciptakan volume yang mengembang di sisi saluran masuk pompa. Cairan mengalir ke dalam rongga dan terperangkap oleh gigi roda gigi saat berputar. Cairan mengalir di sekitar bagian dalam casing di dalam kantong antara gigi dan selubung. Celah samping halus antara roda gigi dan casing memungkinkan sirkulasi cairan di antara roda gigi.



**Gambar 2.6** *External gear pump*  
(Sumber : Girdhar & Moniz, 2011)

c. *Screw pump*

Selain pompa yang dijelaskan sebelumnya berdasarkan sekrup Archimedes, ada pompa yang dilengkapi dengan dua atau tiga kru spindel yang ditempatkan di dalam casing. Pompa sekrup tiga poros, cocok untuk berbagai jenis aplikasi kelautan dan lepas pantai seperti injeksi bahan bakar, pembakar minyak, penguat, hidrolika, bahan bakar, pelumasan, sirkulasi, umpan, dan banyak lagi (Girdhar & Moniz, 2011:09). Pompa menghasilkan aliran bebas denyut 10 Pompa Sentrifugal Praktis dan beroperasi dengan tingkat kebisingan yang rendah. Pompa ini melakukan self-priming dengan efisiensi yang baik. Pompa ini juga ideal untuk cairan yang sangat kental.



**Gambar 2.7** Three spindle screw pump  
(Sumber : Girdhar & Moniz, 2011)

d. *Centrifugal Pump*

Pompa sentrifugal sejauh ini merupakan jenis pompa yang paling umum digunakan. Di antara semuanya pompa yang terpasang di instalasi minyak biasa, hampir 80–90% adalah pompa sentrifugal.

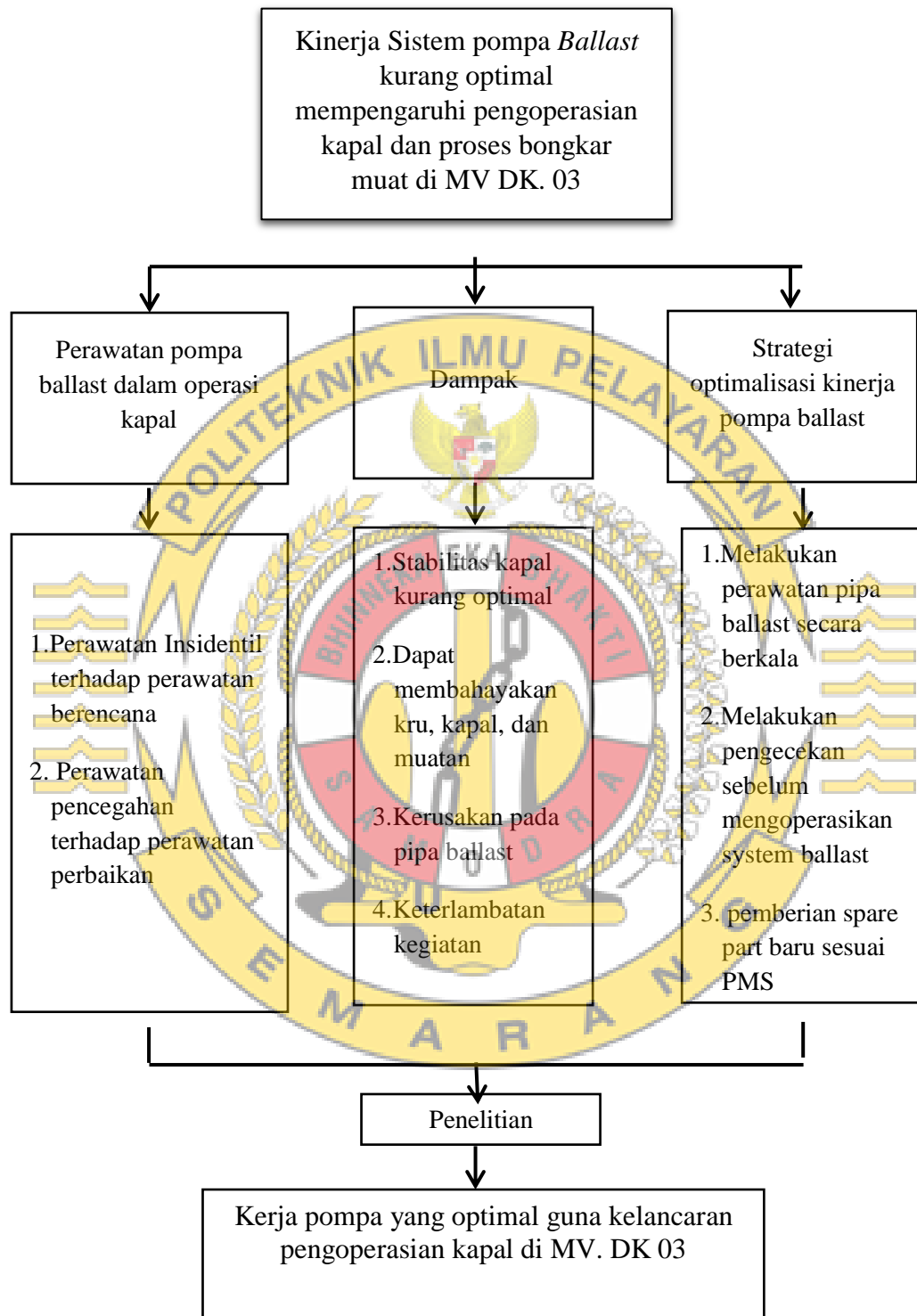


Pompa sentrifugal banyak digunakan karena kesederhanaan desainnya, efisiensi tinggi, berbagai kapasitas, kepala, laju aliran halus, dan kemudahan pengoperasian dan pemeliharaan. (Girdhar & Moniz, 2011:10) Perkembangan selanjutnya pompa sentrifugal sangat pesat karena relatif manufaktur murah dan kemampuannya untuk menangani jumlah cairan yang banyak. Namun, perlu dicatat bahwa popularitas pompa sentrifugal telah dibuat dimungkinkan oleh perkembangan besar di bidang motor listrik, turbin uap, dan . Sebelum ini, pompa jenis perpindahan positif lebih banyak digunakan. Pompa sentrifugal memiliki konstruksi yang sederhana, pada dasarnya terdiri dari volute (1) dan impeller (2) (lihat Gambar 2.8). Impeller dipasang pada poros (5), yaitu didukung oleh bantalan (7) yang dipasang di rumah bantalan (6). Kopling penggerak adalah dipasang pada ujung poros yang bebas.



**Gambar 2.8** *Centrifugal pump basic construction*  
(Sumber : Girdhar & Moniz, 2011)

## B. Kerangka Penelitian



Gambar 2.9 Kerangka Penelitian

Setelah diketahui upaya yang akan dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan, kemudian dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti selanjutnya akan diketahui faktor-faktor apa dan kemungkinan masalah berkembang melalui analisa *Strengths, Weakness, Opportunities, Threats* (SWOT), dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mengatasi perawatan pompa *ballast* yang kurang optimal (Rangkuti, 2015:18).



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Peneliti telah menentukan bahwa terdapat beberapa teknik untuk memaksimalkan kinerja pompa *ballast* yang dapat meningkatkan perawatan di kapal MV.DK 03 berdasarkan temuan dan pembahasan hasil penelitian. Penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja pompa *ballast* yang tidak optimal dapat ditingkatkan secara efektif dengan menerapkan rencana kinerja yang sesuai, mengidentifikasi penyebabnya, dan menilai manajemen perawatan yang efektif. Berikut adalah kesimpulan temuan penelitian.

1. Perawatan pompa *ballast* yang teratur dan tepat sangat penting untuk menjaga kinerja pompa tetap optimal. Beberapa langkah yang dapat dilakukan antara lain melakukan pemeriksaan visual secara teratur untuk memastikan tidak ada kebocoran atau kerusakan, memeriksa tekanan dan aliran pompa secara teratur, membersihkan pompa secara teratur dari lumpur atau kerak yang terbentuk, memeriksa dan membersihkan saringan pompa, melakukan perawatan rutin sesuai dengan *manual book*, serta mencatat riwayat perawatan pompa *ballast*. Langkah ini dilakukan agar pompa *ballast* tetap berfungsi dengan baik, mengurangi risiko kerusakan, dan memperpanjang masa pemakaian pompa.
2. Dampak yang ditimbulkan dari kinerja pompa *ballast* yang tidak optimal dikarenakan oleh beberapa faktor penyebab, berdasarkan wawancara

dengan Masinis IV dan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, penyebabnya yaitu karena adanya gangguan stabilitas pada kapal, seal yang rusak, kurangnya pengalaman dan pemahaman crew terhadap prosedur pengoperasian yang benar. Gangguan stabilitas kapal dapat berdampak menjadi kapal tidak stabil, dapat mengganggu keselamatan kapal, serta penanganan muatan dikapal kurang efisien seperti penundaan dalam proses bongkar muat. Seal yang rusak juga dapat menyebabkan kebocoran *fluida* dari pompa, sehingga mengakibatkan hilangnya *fluida* yang dipompa, kerugian material, biaya operasional, dan berkurangnya efisiensi pompa. Faktor kurangnya pengalaman dan pemahaman crew terhadap prosedur pengoperasian yang benar juga berdampak pada perawatan pompa *ballast* yang tidak sesuai.

3. Strategi yang digunakan dengan penyampaian kuisioner kepada responden, metode SWOT digunakan untuk mengoptimalkan pengoperasian pompa ballast. Setiap nilai indikator yang ada diisi oleh responden yang memberikan bobot penilaian berdasarkan pengalaman mereka di kapal masing-masing. Pendekatan S-O sesuai dengan kuadran I sebagai hasil rekapitulasi. Strategi S-O tersebut adalah Bantuan dari teknisi darat untuk pengecekan dan perawatan *ballast* secara teratur, masinis yang bekerja harus sesuai dengan standart prosedur dan *manual book*. Pendekatan S-O memastikan bahwa setiap perawatan dilakukan sesuai dengan jam kerja dalam manual book dan mengoptimalkan waktu perawatan pada kapal dengan rute pelayaran yang pendek.

## B. 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 perawatan, dampak, dan strategi akan optimalisasi kinerja pompa ballast di MV.DK 03
2. Penelitian ini dilakukan selama 12 bulan yang dihitung dari tanggal 26 agustus 2021 sampai dengan 27 agustus 2022 di MV.DK 03. selbihnya penelitian dilakukan dengan sumber dari buku-buku dan penelitian dari peneliti terdahulu.
3. Penelitian yang dilakukan untuk strategi optimalisasi kinerja pompa *ballast* guna kelancaran operasi kapal MV.DK 03 didasarkan pada *manual book* dan pengumpulan data secara observasi, wawancara, dan studi pustaka.

## C. Saran

Berdasarkan pengetahuan tentang masalah perawatan yang berkembang saat melakukan penelitian di kapal MV.DK 03, peneliti dapat memberikan saran untuk perawatan pompa ballast. Oleh karena itu, peneliti dapat menyarankan hal-hal berikut.

1. Agar kinerja pompa *ballast* dapat berjalan dengan optimal maka lakukan perawatan yang teratur dan tepat untuk menjaga kinerja pompa *ballast*, langkah yang dapat dilakukan antara lain melakukan pemeriksaan visual secara teratur untuk memastikan tidak ada kebocoran atau kerusakan,

memeriksa tekanan dan aliran pompa secara teratur, membersihkan pompa secara teratur dari lumpur atau kerak yang terbentuk, memeriksa dan membersihkan saringan pompa, melakukan perawatan rutin sesuai dengan manual book, serta mencatat riwayat perawatan pompa ballast.

2. Perlu dilakukan perbaikan dan perawatan yang tepat pada pompa ballast serta meningkatkan pemahaman dan kepatuhan terhadap prosedur pengoperasian yang benar. Hal ini akan membantu menjaga stabilitas kapal, meminimalkan risiko kecelakaan, dan meningkatkan efisiensi operasional kapal.
3. Diharapkan perusahaan dapat menerapkan metode SWOT untuk evaluasi yang mengambil pendekatan pemecahan masalah, sehingga dapat digunakan di atas kapal untuk berbagai sistem mesin selain pompa ballast. Masinis akan dapat mengenali dan menciptakan solusi praktis untuk masalah yang mereka hadapi dengan menggunakan strategi ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, H. Z., & SIK, M. S. (2021). *Metode penelitian kualitatif*. Makassar : CV. Syakir Media Press.
- Anggito, A., & Setiawan, J. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif*. Sukabumi : CV *jejak* (Jejak Publisher)
- Babikir, H. A., Abd Elaziz, M., Elsheikh, A. H., Showaib, E. A., Elhadary, M., Wu, D., & Liu, Y. (2019). *Noise prediction of axial piston pump based on different valve materials using a modified artificial neural network model*. *Alexandria Engineering Journal*, 58(3), 1077-1087.
- Bachus, L., & Custodio, A. (2003). *Know and understand centrifugal pumps*. Amsterdam : Elsevier Limited.
- Bailey, S. A., Brydges, T., Casas-Monroy, O., Kydd, J., Linley, R. D., Rozon, R. M., & Darling, J. A. (2022). *First evaluation of ballast water management systems on operational ships for minimizing introductions of nonindigenous zooplankton*. *Marine Pollution Bulletin*, 182, 113947.
- Dong, K., Wu, W., Chen, J., Xiang, J., & Jin, X. (2023). *A study on treatment efficacy of ballast water treatment system applying filtration+ membrane separation+ deoxygenation technology during shipboard testing*. *Marine Pollution Bulletin*, 188, 114620.
- Efendi, Jonaedi & Johnny Ibrahim (2016). *Metode Penelitian Hukum: Normatif dan Empiris*. Edisi 1, Cetakan 1. Jakarta : Grup Prenadamedia.



- Elidolu, G., Sezer, S. I., Akyuz, E., Arslan, O., & Arslanoglu, Y. (2023). *Operational risk assessment of ballasting and de-ballasting on-board tanker ship under FMECA extended Evidential Reasoning (ER) and Rule-based Bayesian Network (RBN) approach*. Reliability Engineering & System Safety, 231, 108975.
- Girdhar, P., & Moniz, O. (2011). *Practical centrifugal pumps (1st Edition)*. Amsterdam : Elsevier.
- Guney, C. B. (2022). *Optimization of operational parameters of pneumatic system for ballast tank sediment reduction with experimental and ANN applications*. Ocean Engineering, 259, 111927.
- Guo, Z., Cao, Z., Wang, W., Jiang, Y., Xu, X., & Feng, P. (2021). *An integrated model for vessel traffic and deballasting scheduling in coal export terminals*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 152, 102409.
- Halorik Simbolon.(2017). *Optimalisasi Perawatan Pompa Ballast di AHTS*. Temasek Attaka. Tesis diploma, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Hassaan, M. A., & El Nembr, A. (2021). *Ballast Water Definition, Components, Aquatic Invasive Species, Control and Management and Treatment Technologies*. Remediation of Heavy Metals, 289-304..
- Jia, B., Fagerholt, K., Reinhardt, L. B., & Rytter, N. G. M. (2020). *Stowage planning with optimal ballast water*. In Computational Logistics: 11th International Conference, ICCL 2020, Enschede, The Netherlands,

September 28–30, 2020, Proceedings 11 (pp. 84-100). Springer International Publishing

Jinca, M. Yamin (2011). *Transportasi laut Indonesia: analisis sistem & studi kasus*. Cetakan pertama. Surabaya : Brilian Internasional.

Kim, D., & Tezdogan, T. (2022). *CFD-based hydrodynamic analyses of ship course keeping control and turning performance in irregular waves*. *Ocean Engineering*, 248, 110808.

Kimera, D., & Nangolo, F. N. (2020). *Predictive maintenance for ballast pumps on ship repair yards via machine learning*. *Transportation Engineering*, 2, 100020.

Kountur, R. (2018). *Metode penelitian untuk penulisan skripsi dan tesis*. Jakarta : PPM.

Lv, B., Zhu, G., Tian, W., Guo, C., Lu, X., Han, Y., ... & Jiang, T. (2023). *The prevalence of potential pathogens in ballast water and sediments of oceangoing vessels and implications for management*. *Environmental Research*, 218, 114990.

Moleong, L. J. (2014). *Metode penelitian kualitatif edisi revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Nazir, Moh. (2014). *Metode penelitian*. Bogor : Ghalia Indonesia

Othman, M. K., Sanusi, I. A., Arof, A. M., & Ismail, A. (2019). *Evaluation of delay factors on dry bulk cargo operation in Malaysia: a case study of*

*kemaman port. The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(3), 127-137.

Perez, R. X., & Bloch, H. P. (2022). *Pump Wisdom: Essential Centrifugal Pump Knowledge for Operators and Specialists*. John Wiley & Sons.

Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Surabaya : Cipta Media Nusantara.

Rangkuti, Freddy. 2015. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Rangkuti, Freddy. 2018. *Analisis SWOT : Teknik Membedah Kasus Bisnis Care Perhitungan Bobot, Rating, dan OCAI*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Sayinli, B., Dong, Y., Park, Y., Bhatnagar, A., & Sillanpää, M. (2022). *Recent progress and challenges facing ballast water treatment—a review. Chemosphere*, 291, 132776.

Shu, J. I., Wang, Y., Qian, Y., & Khan, J. A. (2022). *Analysis of the effect of shoulder cleaning on particle migration within ballast based on a coupled CFD-DEM approach. Transportation Geotechnics*, 37, 100855.

Sugiyono, D. (2015). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta

Ye, J., Chen, J., Shi, J., Jie, Z., & Hu, D. (2022). *Game analysis of ship ballast water discharge management—triggered by radioactive water release from Japan. Ocean & Coastal Management*, 228, 106303.

Wu, Y., Tao, R., Zhu, D., Yao, Z., & Xiao, R. (2021). *A machine-learning approach to predicting the energy conversion performance of centrifugal pump impeller influenced by blade profile*. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, 235(24), 7363-7384.



### Hasil Wawancara

Responden : Phovon Triansyah

Jabatan : Four Engineer

Peneliti : “Selamat pagi bass”

Masinis IV : “Ya, Selamat pagi det”

Peneliti : “Ijin bass, saya mau bertanya tentang pompa ballast bass, perawatan apa aja si bass yang mempengaruhi kerja pompa ballast supaya tetap optimal?”

Masinis IV : “Jadi untuk melakukan perawatan pompa, perawatan kan tujuannya apa sih melakukan perawatan itu yaitu untuk memperpanjang masa usia dari permesinan tersebut ya termasuk pompa yang kita bahas ini det, jadi untuk menghindari kerusakan juga, misal pompa sering rusak kan akan mengganggu pengoperasian selain mengganggu pengoperasian akan menambah biaya perawatan pompa tersebut.”

Peneliti : “Lalu perawatannya bagaimana bass?”

Masinis IV : “Jadi nomer satu melakukan perawatan secara rutin dan berkala sesuai PMS dan sesuai dengan manual book yang meliputi, pemeriksaan komponen serta peralatan lainya seperti valve, perawatan komponen ini kan seperti impeller terus kita bisa mengecek coupling itu secara visual, kita juga bisa mengecek bearingnya kalau bearing kita bisa mengecek lewat suhu, suhunya itu bisa kita cek dengan alat thermogun dan temperaturnya itu tidak boleh lebih dari 80 derajat. Lalu perawatan jika ada suara-suara

yang aneh itu bisa bearingnya itu udah kemakan atau aus dan ada lagi itu pompanya bocor yaitu yang rusak itu gland packing nya udah kemakan nanti kita bisa melakukan perawatan dengan melakukan penggantian gland packing tersebut.”

Peneliti : “Jika prassure nya turun itu kita harus bagaimana bass?”

Masinis IV : “Kalau preasurenya turun, normalnya kan preasure 2 sampai 3 bar dan kalau preasurenya turun 1 bar atau 1,5 bar berarti itu ada yang salah, maka dari itu kita bisa mengecek impeller nya dulu ada kotoran atau sampah, maka dari itu kita bisa bersihkan. Dan jika pompanya tidak menghisap berarti pompanya masuk angin atau di sebut kapilarisasi, kita bisa drain lewat niple untuk membuang anginnya.”

Peneliti : “Siap bass, lalu untuk dampak yang di timbulkan jika pompa ballast tidak optimal”

Masinis IV : “Dampaknya dapat mengganggu kinerja dari pengoperasian kapal dalam stabilitas, jadi misalkan pompanya tidak optimal bisa mengganggu kinerja, contoh kita biasa mengisi ballast selama 2 jam bisa jadi pengisian menjadi 5 jam. Dan selanjutnya mengurangi tingkat keselamatan di atas kapal karena pompa ballast tidak hanya digunakan untuk mengisi ballast tank aja tapi bisa juga digunakan untuk general service pump.”

Peneliti : “Selanjutnya, kalau dari faktor internal hal yang terpenting apa yang terlebih didahulukan bass?”

Masinis IV : “Yang terpenting yaitu perawatan ballast secara teratur lalu crew yang bekerja di kapal harus bekerja sesuai prosedur, kerja sama

antara crew harus baik dan masinis yang bertanggung jawab dalam kamar mesin.”

Peneliti : “Lalu kalau dari faktor eksternal apa bass ?”

Masinis IV : “Yang pertama kalau dari faktor eksternal itu kondisi lingkungan, lalu keterlambatan spare part yang di kirim dari kantor.”

Peneliti : “Kalau faktor manusia bisa berdampak pada pompa tidak optimal atau tidak bass ?”

Masinis IV : “Jadi gini det, Faktor manusia juga berdampak kalau pengalaman dan pemahaman terhadap pompa ballast kurang karena saat perawatan pompa yang tidak sesuai.

Peneliti : “Selanjutnya, strategi apa yang dilakukan agar pompa ballast dapat optimal ya bass?”

Masinis IV : “Strategi optimalisasi kinerja pompa *ballast* ya, strateginya ya melakukan perawatan dan penggantian part list atau spare part sesuai jam kerja yang di tentukan oleh *manual book*. Jadi misalkan gini det, spare part ini tidak menunggu rusak dulu baru di ganti contoh bearing sudah melebihi jam kerja ya harus di ganti dan jika penggantian spare part sesuai jam kerja maka pompa ballast dapat bekerja secara optimal dan akan maksimal. Lakukan juga pemeliharaan rutin dan pemeriksaan berkala pada casing, impeller, poros, bantalan, kopling, gland packing, serta membersihkan area pompa *ballast* dari karat atau kotoran secara teratur.”

Peneliti : “Siapp bass, terimakasih atas ilmunya bass”

Masinis IV : “Iya det, sama sama”



Faktor Internal

No	Unsur SWOT	Bobot
1	<b>Kekuatan (Strength)</b>	
	Perawatan dan pengecekan ballast secara teratur	4
	Crew yang bekerja diatas kapal bekerja sesuai dengan standart prosedur	3
	Pengetahuan masinis pekerjaan yg menjadi tanggung jawab dikapal	1
	Kerja sama antara crew mesin (team work) yang baik	2
2	<b>Kelemahan (Weakness)</b>	
	Kurangnya peralatan diatas kapal	3
	Kurangnya kerja sama antara orang deck dan mesin	1
	Kurangnya safety meeting	2
	Pengoperasian yang melebihi jam kerja	4

Faktor Eksternal

NO	Unsur SWOT	Bobot
1	<b>peluang (Opportunities)</b>	
	Ketersediaan spare part	4
	Pengawasan oleh perusahaan secara berkala	1
	Respon yang cepat dalam penanganan	2
2	<b>Ancaman (Threats)</b>	
	Komunikasi yang baik dari perusahaan	3
	Cuaca buruk	1
	Kurangnya spare part dan keterlambatan spare part	3
	Kondisi lingkungan yang mempengaruhi kinerja pompa	4
	Kurangnya pengawasan dari perusahaan	2

Petunjuk pengisian kuesioner :

1 = Sangat tidak setuju

2 = Tidak setuju

3 = Setuju

4 = Sangat tidak Setuju

Gambar 1 : Petunjuk pengisian kuesioner  
( Sumber : Data Pribadi )



N0	Nama	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	O3	O4	T1	T2	T3	T4
1	JOEL RONAN HAMONANGAN	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
2	FADHILAH AKBAR	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
3	KHIFNI ARDHAN MUNAZI	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	3	3	4	4	3	3
4	MUHAMMAD YOGI ULINNUHA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	SATRIA LUCKY RAMADHANI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	FEBRI SUPYAN SAPUTRO	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
7	RIZAL RIVAL	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3
8	DHIMAS WAHYU ERLANGGA	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
9	RIZKY ANGGORO PUTRO	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
10	WISNU ALDI PRADANA	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	VANDY SUKO YULIAN PUTRA	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4
12	RUSDYANSA NASARU	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3
13	AGENG BAYU SAPUTRO	4	4	2	1	4	1	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4
14	KURNIAWAN SANDY SATRIA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	JAMIL AULIA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	JODI HERMANTO	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	VICKO NUGROHO GIARTO PUTRO	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	1	4
18	SALSABIL DZULFIKAR NURUL HUDA	3	3	1	2	1	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
19	AKIL FAOZAN IZAKI	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	ANGGI RIZKI PRATAMA	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	AGLIKA SYAILENDRA SANJAYA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	ACHMAD ABDUL GHOFUR	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	1	3	4	3
23	MUHAMMAD FIRDAUS ALFARIZI	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3
24	ALDI DWI PRASETYO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	ATALAMI SHAHLAHUDDIN WIRAPAKSI	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4
26	ADHLI DWIYUDHA SIREGAR	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
27	MUHAMMAD AINUL YAQIN	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
28	HANINDYATAMA SETYA CITRAWIJAYA	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
29	JIHAD MAULIDDIN	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	HUSAIN SUSANTO	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	2	3
31	DEWA NUR AKHMAT BAYU SETIAWAN	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1
32	OGIE ANDRIANSAH	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	1	3	4	3	4
33	AGUS BEJO SANTOSO	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	RAMADHANI MIFTAKUDIN	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3
35	MUHAMMAD AMMA AINUL KHAQ	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
36	WIDHAN AL FIKRI TRI PRAMDIKO	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
37	VEGA FERANSYAH	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	LUKMAN ANANG MAULANA	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
39	ISNA LUTFI AL HAKIM	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
40	IQBAL HIDAYATUL BAROKAH	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
41	THORIQ HANIF HIDAYAT ANTO PUTRA	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
42	RIFIGO BUDIYANSYAH SAKTI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
43	DENY RINALDI	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
44	MUHAMMAD BAGUS FITRA WIDHIARTO	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
45	MUHAMMAD SYADEFA	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
46	ANGGA SETIAWAN	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	4
47	MOH ABD HADI PRASETIO	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
48	FAJAR NUR ILLAHI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
49	MUHAMMAD RIZAL ALDEBARAN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
50	RIZAL WAHYU MUKTI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
51	DALIH RIZALDI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
52	GUNTUR RIYADI DWI PRASETYO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2
53	MUSTAHERIN	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
54	ACHMAD BURHAN M	4	4	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4
55	AGUS BUDIYONO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
56	MUHAMMAD IQBAL AFANDI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
57	SEVILLA ZIDAN MAHENDRA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
58	ABDI FADILLAH	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
59	FRIDA ARJUNA EL FIRDAUS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
60	ACHSIN MUNIF	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
61	MOCH ZAKY KAUSAR C.M	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
62	HAFIEL ERIK GUNARDI	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	ERVY PUTRA PRATAMA	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
64	CANDRA WIJAYA	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4
65	MUHAMMAD ADIF ZUNDAR THOFANI	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
66	ADITYA NUR ALKHAM ROSIDI	4	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
67	M.DAFFA RIZKY AULIA	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4
68	APRIAN DWI CAHYA	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
69	NOVA FEBRIANTO	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
70	REPI ANDILAH KUSWITO	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
71	RIESKY YOGA ANNGA PRATAMA	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
72	ARIF MALIK FAJAR	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
73	PASKAH NAZARETH SIAHAAN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
74	EDI SETIAWAN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
75	YUSUP ARIFIN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
76	RIVALDI PRASTYA	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
77	HIPNI NUR FAUZI	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4
78	RIZAL EFENDI	3	3	3	3	2	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	2
79	YOZ GUNAWAN	3	3	3	3	2	2	2	1	4	4	3	4	4	4	4	4
80	MUAFFAK SALAM MAULANA NURDIN	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3
81	ALVI MA'RUF AMIRRUDIN	4	4	4	4	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4
82	ATPRIZAL RIZKY BAKHTIAR	4	4	4	4	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
83	CLAUDIO RIZAL REYNALDI	4	4	4	4	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3
	TOTAL	304	303	298	298	277	268	270	278	300	292	299	300	294	296	299	294
	AVERAGE	3.66	3.65	3.59	3.59	3.34	3.23	3.25	3.35	3.61	3.52	3.60	3.61	3.54	3.57	3.60	3.54

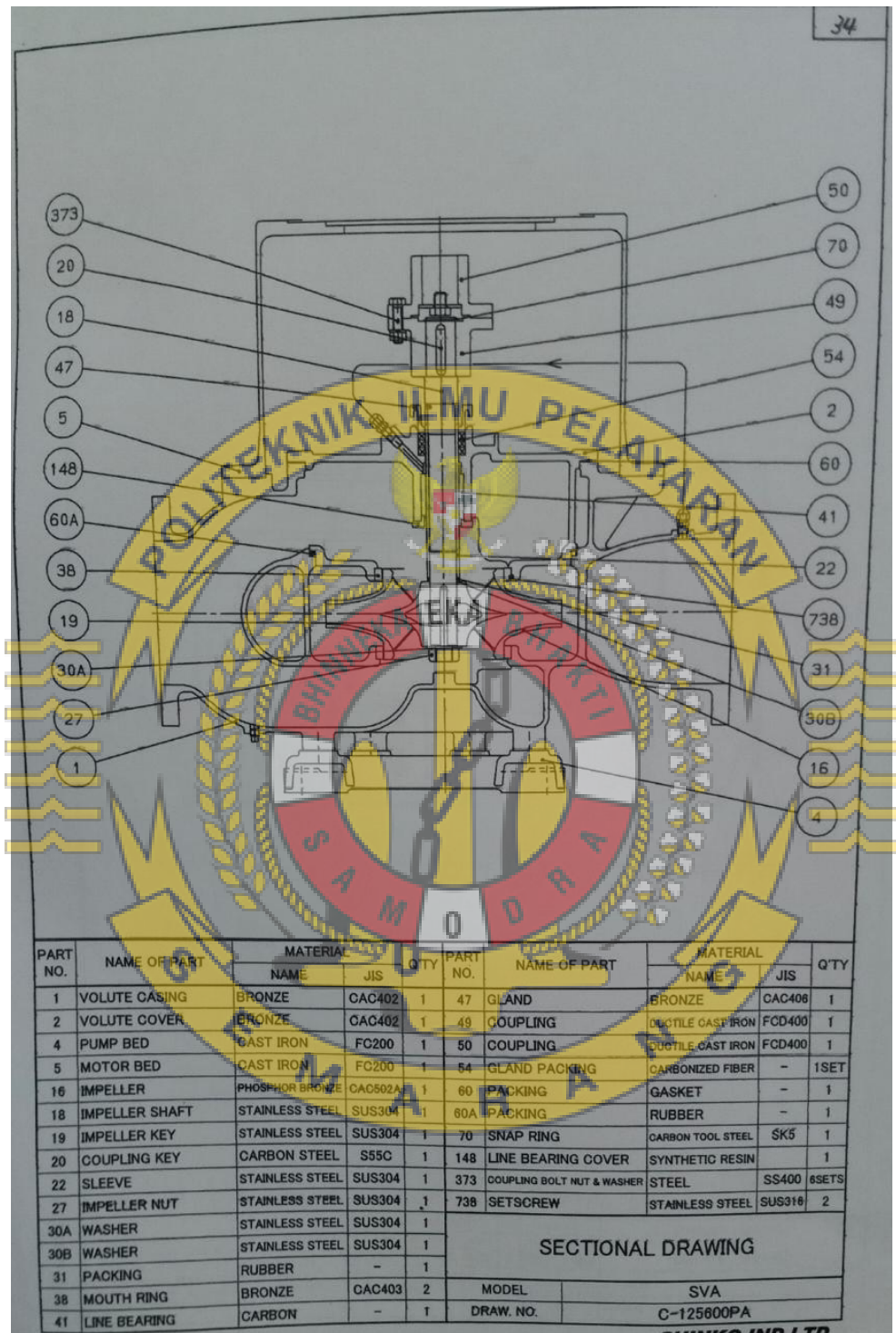
Gambar 2 : Kuesioner  
( Sumber : Data Pribadi )

MESSRS.	MITSUI E&S SHIPBUILDING CO.,LTD.		
HULL NO.	1963/85		
SERVICE	BALLAST PUMP		
REQ.NO.PER SHIP	2 SETS		
CLASSIFICATION	NK		
1. PARTICULARS OF PUMP		MODEL	SVA300
CAPACITY	850 m <sup>3</sup> /h	ROTATION	CLOCKWISE VIEW FROM COUPLING
TOTAL HEAD	26 m	HYDRAULIC TEST	0.75 MPaG
SUCTION HEAD	-5 m	FLANGES(SUC. x DIS.)	JIS 5K x 5K
PUMPING LIQUID	SEA WATER		
LIQUID TEMP.	32 °C		
2. MOTOR			
OUTPUT	90 kW	ELECTRIC SOURCE	AC440V x 3 φ x 60Hz
SYN.SPEED	1800 min <sup>-1</sup>		
3. ACCESSORIES PER PUMP			
SEALING PIPE(SW : NYLON/FW : COPPER)	1 SET		
AIR VENT VALVE	1		
GAUGE ROOT VALVE	2		
PRESSURE GAUGE & JOINT	1 SET		
COMPOUND GAUGE & JOINT	1 SET		
GAUGE BOARD	1		
COUPLING COVER	1		
4. MATERIALS			
CASING	BRONZE CAC402	IMP.SHAFT	STAINLESS STEEL SUS304
IMPELLER		MOUTH RING	BRONZE CAC403
WORKING	PHOSPHOR BRONZE CAC502A	SLEEVE	STAINLESS STEEL SUS304
5. PAINTING			
PUMP	: MUNSELL 7.5BG7/2		
6. GUARANTY			
WE GUARANTEE TO REPAIR AND CHANGE PARTS FREE OF CHARGE WHEN PROBLEM WE'RE RESPONSIBLE FOR OCCURS WITHIN ONE YEAR AFTER SHIP'S DELIVERY.			
<b>SHINKO IND.LTD.</b>			

Gambar 3 : Manual Book  
( Sumber : Data Pribadi )



Gambar 4 : Sketsa Pompa Ballast  
( Sumber : Data Pribadi )

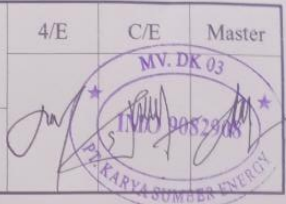


Gambar 5 : Part List  
( Sumber : Data Pribadi )



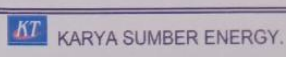
### REQUEST OF SPARE PART(A) (Permintaan Suku cadang)

Quarter  Normal  Emergency


Ship's Name (Nama Kapal)	MV.DK03	Voy. No.	002/L	4/E	C/E	Master
Doc. No.	061/DK.03/SP/E/01/22	Date of Requisition	17/01/2022			

No.	Description (Deskripsi)	Part No. (No. Bagian)	Unit	Remain (Sisa)	Req'	App	Remarks (Keterangan)
<b>BALLAST PUMP SV A300</b>							
1	PACKING		PCS	NIL	10		AS PER SAMPLE
2	COUPLING		PCS	NIL	5		AS PER SAMPLE
3	GLAND PACKING		SET	NIL	5		AS PER SAMPLE
4	BEARING		PCS	NIL	10		AS PER SAMPLE
5	IMPELLER		PCS	NIL	2		AS PER SAMPLE
Reason of Request and Date of Requesting / A Place : Please supply the spare part at port of diacap.							
For Office (Untuk Kantor)							
Supply Company (Perusahaan Pemasok)							
Place of Supply (Tempat Pemasok)							
Date of Supply							
				P.I.C.	Reviewed	Reviewed	Approved
				/	/	/	/

KSE-025 (0/2010. 7.15)


Gambar 6 : Request Of Spare Part  
( Sumber : Data Pribadi )



## PT. KARYA SUMBER ENERGY SHIP'S PARTICULARS

NAME		KEEL LAID		SATELLITE COMMUNICATION	
CALL SIGN	MYL UN 8333 HARPOON	LAUNCHED	1994, JAPAN	INM-C	1626.9 MHz
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	-	E-MAIL	my.dk03kse@gmail.com
PORT OF REGISTRY	BATAM	SHIPYARD	MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO LTD	PHONE	021 6385 8900
OFFICIAL NUMBER	5483348	HULL NUMBER	1405	FAX	021 6386 0823
IMO NUMBER	9062908			TELEX	N/A NA
CLASS SOCIETY	BKI			MMSI	526300029
CLASSIFICATION	10A1			EX. NAME	HARPOON
P & I CLUB				CS/FLAG	INDONESIA

OWNERS	PT KYK LINE, KYK BUILDING, JL. CIDENG BARAT NO. 32-33 JAKARTA - 16150 INDONESIA	
OPERATORS	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL KOPI NO 25 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA TEL +62216910382, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +628138189009, EMAIL suha@indoshipping.com, dpa.kse@gmail.com	

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	189,80 M
LBP	181,59 M
BREADTH	31,00 M
DEPTH (molded)	16,50 M
HEIGHT (maximum)	40,50 M
BRIDGE FRONT - BOW	158,40 M
BRIDGE FRONT - STERN	31,70 M
TPC	57,50 MT

TONNAGE	
NET	15.851 MT
GRT	27.011 MT
DEAD WEIGHT	46.637 MT

LOAD LINE INFORMATION			
	FREEBOARD	DECK	OVERHEAD
TROPICAL-FRESH	3.616 M	11.834 M	46.637 MT
FRESH	3.574 M	11.926 M	45.881 MT
TROPICAL	3.374 M	12.126 M	47.656 MT
SUMMER	3.880 M	11.620 M	46.637 MT
WINTER	4.122 M	11.576 M	45.393 MT
LIGHT SHIP T			7809 MT

CARGO HOLD CAPACITY		BLDG TKS (100%)	
GRAIN (M3)	BALE (M3)	F.F.TK.	1.783,8
NO 1	10.355 m3	NO 1	9.865 m3 NO 1P/S
NO 2	12.547 m3	NO 2	11.971 m3 NO 2P/S
NO 3	12.583 m3	NO 3	11.074 m3 NO 3P/S
NO 4	12.679 m3	NO 4	12.147 m3 NO 4P/S
NO 5	11.654 m3	NO 5	11.198 m3 NO 5P/S
			APT
			NO CH
TOTAL	59.818 m3	TOTAL	67.234 m3 TOTAL

MACHINERY / PROPULSION / RUDDER		BUNKER TANKS		WINDLASS / WINDLASS / EMERGENCY TOWING	
MAIN ENGINE	MITSUBI B6W 6550MC	MDO P	87,4	WINCHES	2 FWD 2 AFT
M.C.O	2550 PS X 105,1 RPM	MDO S	87,4	MHG Ropes	6 FWD 6 AFT
SPEED	ECO SPEED 11 KNOT	MDO ST	7	Brake Gear	2 =2
CONSUMPTION	28 MT / DAY	4 FO T.P	409,5	Winch BHC	-
MAX CRITICAL RANGE	10.100 PS X 111 RPM	DEEP FO T	286,2	WINDLASS	2 - N/A
AUX. BOILER TYPE	GADELIUS GCS-21	DEEP FO T S	253,2	FIRE WIRE	-
GENERATOR (3 sets)	DAIHATSU GDC-20	5 FO C	479,8	ANCHOR	2 - N/A
WORKING-IDLE	6 MT / DAY 3MT / DAY			EMG TOWING	-
EMER D G	GA-60 R	TOTAL MDO	181,8 M3		
PROPELLER	SOLID KEYLESS	TOTAL MFO	1677,7 M3		
RUDDER	-				

BALLAST PUMPING SYSTEM			
MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD
BALLAST PUMP			
BALLAST PUM 100 %		26.718	
CH BO 3 BALLAST		12.589	
UNPUMABLE		200	
CONSTANT EX FW		250	

CRANES	
4 X 25 T SWL	
TYPE FUKUSHIMA ELECTRO HYD KH-2526	
HATCH COVER MC GREGOR (4 PANELS PER HATCH)	

LIFE BOATS	
2 X 28 PERSONS	
ENCLOSE LIFEBOATS	
LIFECRAFT	
4 X 16 PERSONS	
LAST DRYDOCK	
04/08/21 - 30/08/21	
BATAM	

FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	FIXED FIRE FIGHTING EQUIPMENT
CARGO/ DK AREA	FIXED FIRE FIGHTING EQUIPMENT

LUBE OIL TANK M3	
NO 1 CYL TK	23
LO SUMP TANK	15,1
M/E LO	33,4
MFO	1877,7
MDO	181,8

LOADING / UNLOADING RATE	
9000 MT / DAY LOADING UN LADING RATE WITH SHIP CRANE & CRAB	

Gambar 7 : Ship Particulars  
( Sumber : Data Pribadi )

### CREW LIST

(Name of shipping line, agent, etc)

		Arrival	Departure	3. Date		Page No.	
1. Name of ship MV DK 03 / YCMV2				JULY 2022		1/1	
4. Nationality of ship INDONESIA			5. Last Port TJ. INTAN, CILACAP		6. Nature and No. of identity document (seamen's validity)	Date and Place of Engagement	
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank	Gender	10. Nationality	11. Date and place of birth (DD / MM / YYYY)	(DD / MM / YY)	(DD / MM / YY)
1	CAPT. H.W. INDRA	MASTER	M	INDONESIAN	24/11/1957 Bukit Tinggi, Indonesia	E 126740 12/10/2023	05/07/2022 Cilacap
2	NICKMAT SAHURY	CH-OFF	M	INDONESIAN	23/04/1988 Batuphat Barat, Indonesia	F 312811 14/09/2023	18/05/2021 Cilacap
3	DIMAS FAJAR KATON WIBOWO	2/O	M	INDONESIAN	19/09/1993 Magelang, Indonesia	F 315710 20/07/2023	18/05/2021 Cilacap
4	JODI NURUL HUDA	3/O	M	INDONESIAN	22/06/1995 Purwakarta, Indonesia	E 071021 14/11/2022	26/07/2022 Cilacap
5	AMIRUL SAFIK	JR 3/O	M	INDONESIAN	16/04/1997 Kendal, Indonesia	F 120857 24/05/2023	08/03/2022 Cilacap
6	SUKASMAN	C/E	M	INDONESIAN	02/11/1961 Kebumen, Indonesia	D 059554 27/07/2023	26/07/2022 Cilacap
7	SULISTYO BUDI PRABOWO	2/E	M	INDONESIAN	23/02/1991 Klaten, Indonesia	F 096567 14/08/2023	18/05/2021 Cilacap
8	SRI PULUNG EDI WICAKSONO	3/E	M	INDONESIAN	11/06/1994 Wonogiri, Indonesia	D 074855 24/06/2025	04/01/2022 Cilacap
9	RASULA ADE PRATAMA	4/E	M	INDONESIAN	02/04/1996 Magelang, Indonesia	E 057259 28/03/2023	04/01/2022 Cilacap
10	PHOVON TRYANSYAH	JR 4/E	M	INDONESIAN	27/12/1996 Bengkulu, Indonesia	F 120643 16/05/2023	08/03/2022 Cilacap
11	MULYADI SUPARDI	BOATSWAIN	M	INDONESIAN	22/06/1973 Palembang, Indonesia	F 278764 23/09/2022	05/03/22 Cilacap
12	ARTIN PUTIHA	A/B	M	INDONESIAN	16/01/1987 Kondowa, Indonesia	F 195555 11/02/2024	29/09/21 Cilacap
13	MOCHAMAD TAUFIK	A/B	M	INDONESIAN	30/01/1997 Jakarta, Indonesia	G 152804 04/01/2025	05/04/22 Cilacap
14	ALMAD NASHIKHIN FEBIANSYAH	A/B	M	INDONESIAN	01/02/1982 Magelang, Indonesia	F 312989 09/11/2025	04/01/2022 Cilacap
15	MOHAMMAD NADI FIRMANSYAH	E-FOREMAN	M	INDONESIAN	04/04/1979 Jakarta, Indonesia	F 084613 04/11/2022	23/10/2021 Cilacap
16	FAISAL TAHIR	OILER	M	INDONESIAN	12/12/1986 Jakarta, Indonesia	F 055943 09/08/2022	04/01/2022 Cilacap
17	JOVAN INDRA	OILER	M	INDONESIAN	12/06/1986 Jakarta, Indonesia	E 158470 11/04/2024	12/08/21 Batam
18	YUDI ANDRE	OILER	M	INDONESIAN	23/07/1993 Solok, Indonesia	F 034383 23/11/2022	22/06/17 Cilacap
19	SYAIFUL MA'ARIF	COOK	M	INDONESIAN	10/01/1972 Bhtar, Indonesia	F 096711 08/01/2023	08/03/2022 Cilacap
20	ARFIANANDA DZIKRO FATIHA	D-CADET-A	M	INDONESIAN	05/07/2000 Temanggung, Indonesia	G 059925 19/04/2024	17/08/21 Batam
21	AZIZ IKHSAN NUR ROHMAT	D-CADET-B	M	INDONESIAN	04/03/2000 Temanggung, Indonesia	G 059459 22/04/2024	17/08/21 Batam
22	ESTABEN BERNAD HUTAJULU	E/O-CDT	M	INDONESIAN	28/05/1997 Simpang Bahkisat, Indonesia	G 066103 28/04/2024	12/08/21 Batam
23	TRI MULYOKO	E-CADET-A	M	INDONESIAN	07/05/1999 Grobogan, Indonesia	G 059633 23/04/2024	26/08/21 Batam
24	HARJITO	E-CADET-B	M	INDONESIAN	10/01/2001 Pati, Indonesia	G 059878 28/04/2024	23/10/2021 Batam

12. Date and signature by master, authorized agent or officer



MV. DK 03  
IMO 9082908  
MASTER  
P. KARYA SUMBER  
CAPT. H.W. INDRA  
Master

Gambar 8 : Crew List  
( Sumber : Data Pribadi )



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Tri Mulyoko  
 NIT : 561911217233 T  
 Tempat/Tanggal Lahir : Grobogan, 07 Mei 1999  
 Jenis Kelamin : Laki-Laki  
 Agama : Islam



Nama Orang Tua

Nama Ayah : Slamet

Nama Ibu : Dami

Alamat : Dsn. Ledokan Rt 02/Rw 02, Ds. Ngaringan, Kec.  
 Ngaringan, Kab. Grobogan

### **Riwayat Pendidikan**

1. SD Negeri 3 Ngaringan : 2005 - 2011
2. SMP Negeri 1 Ngaringan : 2011 - 2014
3. SMK Negeri 1 Blora : 2014 - 2017
4. PIP Semarang : 2019 - sekarang

### **Pengalaman Praktek Laut**

1. Perusahaan Pelayaran : PT. KSE ( Karya Sumber Energy )
2. Alamat : PT Karya Sumber Energy, Jl Kopi No.2F Jakarta Barat – 11230 Indonesia
3. Nama Kapal : MV.DK 03
4. Masa Layar : (26 Agustus 2021) - (27 Agustus 2022)