



**ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER* POMPA  
SENTRIFUGAL PENDINGIN *DIESEL* GENERATOR DI  
MV SPIL RATNA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar sarjana terapan pelayaran (S.Tr.Pel) pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**FIRHAN SEPTIAWAN**

**NIT 572011227655 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER* POMPA SENTRIFUGAL  
PENDINGIN DIESEL GENERATOR DI MV. SPIL RATNA**

Disusun Oleh:

**FIRHAN SEPTIAWAN**  
**NIT. 572011227655 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

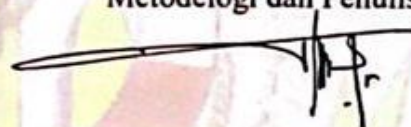
Semarang, ..... 11 JUNI ..... 2024

Dosen Pemimbing I  
Materi



**Dr. MUH. HARLIMAN SALEH,**  
**M.Pd**  
**Penata Tingkat I, (III/d)**  
**NIP.19711102 199903 1 001**

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan



**ELY SULISTIOWATI, ST., M.M**  
**Penata Tingkat I, (III/d)**  
**NIP. 19787081200612 2 001**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika



**Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T, M.Mar.E**  
**Penata Tingkat I, (III/d)**  
**NIP.19730331 2006041 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis kerusakan *impeller* pompa sentrifugal pendingin diesel generator di MV. Spil Ratna” karya,

Nama : Firhan Septiawan

NIT : 572011227655 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu

Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 11 Juni 2024

Semarang, 11 Juni 2024

### PENGUJI

Penguji I : Dr. F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji II : Dr. MUH. HARLIMAN SALEH, M.Pd  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19711102 199903 1 001

Penguji III : ANICITUS AGUNG NUGROHO, S.SiT., M.Si.  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19780417 200912 1 002

Mengetahui :  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO., M.MTr., M.Mar  
Pembina Tingkat I (IV/b)  
NIP. 19671210 199903 1 001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firhan Septiawan

NIT : 572011227655 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “Analisis kerusakan *impeller* pompa sentrifugal pendingin diesel generator di MV. SPIL Ratna”

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

Semarang, 11 Juni 2024

Yang  ataan,

  
METERAI  
TEMPEL  
956441292081300

**FIRHAN SEPTIAWAN**  
**NIT. 572011227655 T**

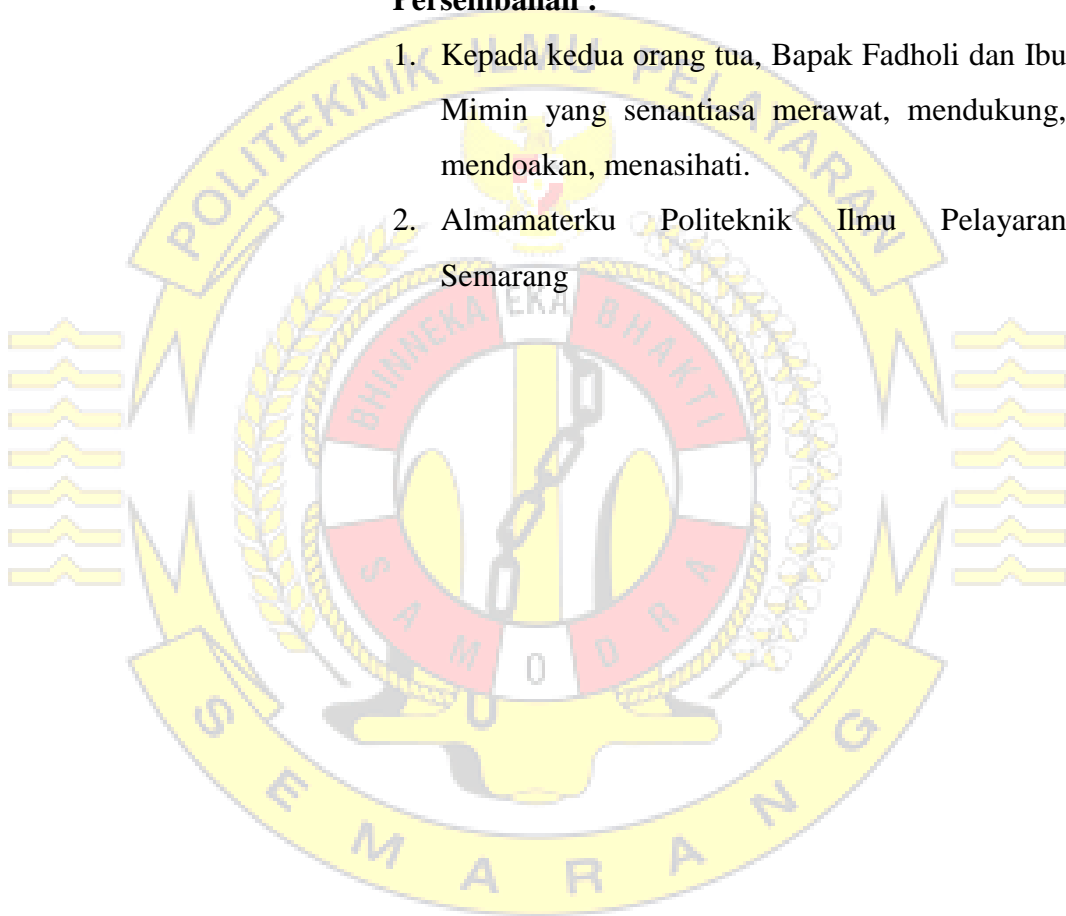
## HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Moto:

1. “Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri.” (Benyamin Franklin)
2. Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan
3. Selama ada niat dan keyakinan semua akan jadi mungkin.

### Persembahan :

1. Kepada kedua orang tua, Bapak Fadholi dan Ibu Mimin yang senantiasa merawat, mendukung, mendoakan, menasihati.
2. Almamaterku Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya Penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Analisis kerusakan *impeller* pompa sentrifugal pendingin diesel generator di MV. Spil Ratna”, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran dan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Dalam kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Sukirno., M.MTr., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. Muh Harliman Saleh, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Ely Sulistiowati, S,ST.,M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam

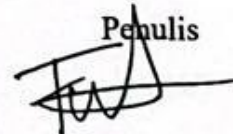
penyusunan skripsi.

5. Seluruh tim penguji skripsi ini.
6. Seluruh dosen PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT. Salam Pacific Indonesia Lines dan seluruh crew kapal MV. Spil Ratna yang telah memberikan kesempatan untuk tempat penelitian dan praktik laut serta membantu proses Penulisan skripsi ini.
8. Bapak Fadholi dan Ibu Mimin selaku orang tua yang telah memberikan doa dan dukungannya.
9. Seluruh teman-teman angkatan LVII terutama teman-teman Prodi Teknika yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, Penulis menyadari bahwa dalam Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknika dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.

Semarang, 11 Juni 2024

Penulis



**FIRHAN SEPTIAWAN**  
**NIT. 572011227655 T**

## ABSTRAKSI

**Septiawan, Firhan.2024.** “*Analisis Kerusakan Impeller Pompa Sentrifugal Pendingin Diesel generator Di MV. Spil Ratna*” Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Muh Harliman Saleh, M.Pd Pembimbing II: Ely Sulistiowati, S,ST.,M.M.

Pompa sentrifugal merupakan komponen penting dalam sistem pendinginan diesel generator di kapal MV. Spil Ratna. Kerusakan pada *Impeller* pompa dapat mengganggu operasi normal generator yang berpotensi menyebabkan kerusakan lebih serius bahkan kegagalan total. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan *impeller* pompa sentrifugal tersebut.

Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini yaitu kualitatif. Sumber data yang di dapatkan melalui pengumpulan data primer dan sekunder. Teknik analisis data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Miles dan Huberman. Metode triangulasi digunakan untuk menguji keabsahan data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan *impeller* disebabkan oleh korosi, bahan sparepart yang tidak sesuai, PMS tidak berjalan dengan baik. Dampak kerusakan *impeller* adalah penurunan kinerja pompa, pengoperasian dengan kondisi *impeller* rusak dapat mengakibatkan kerusakan komponen lainnya. Penanganan kerusakan *Impeller* adalah penggantian komponen *impeller* dengan bahan yang sesuai dengan *manual book*, membersihkan tabung *sea chest* dari kotoran dan menerapkan *plan maintenance system* (PMS) dengan baik dan benar.

Kata Kunci: Analisis, Dampak, Pompa Sentrifugal, *Diesel Generator*, MV. Spil Ratna



## ABSTRACT

**Septiawan, Firhan.2024.** “Impeller Damage Analysis Of Diesel Generator cooling Centrifugal Pump on MV. Spil Ratna” Thesis. Undergraduate Program IV, Marine Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd., Supervisor II: Ely Sulistiowati, S.ST.,M.M.

The centrifugal pump is an important component in the diesel generator cooling system on board MV. Spil Ratna. Damage to the pump impeller can disrupt the normal operation of the generator which has the potential to cause more serious damage and even total failure. Therefore, this study aims to analyse the damage to the centrifugal pump impeller.

The research method used in this thesis is qualitative. Data sources obtained through primary and secondary data collection. The data analysis techniques used include observation, interviews, documentation, and literature study. The data analysis technique used in this research is the Miles and Huberman method. The triangulation method was used to test the validity of the data.

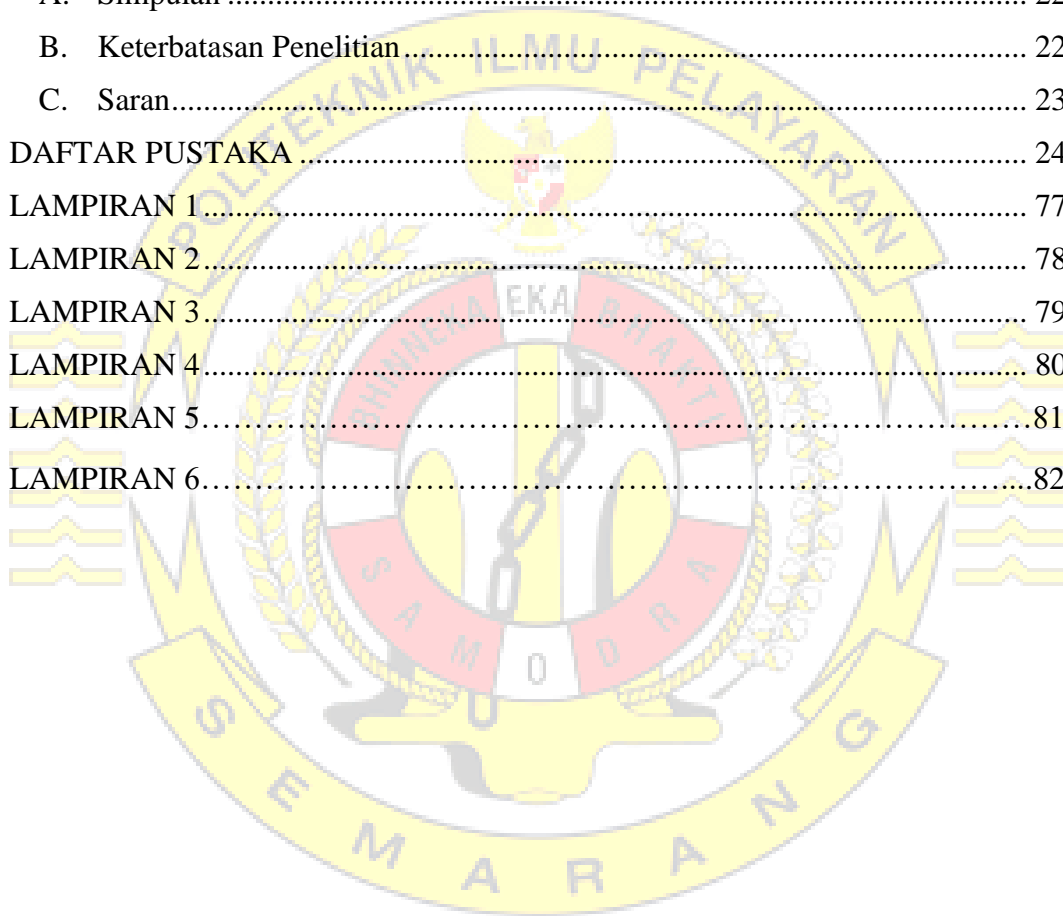
The results showed that impeller damage was caused by corrosion, inappropriate spare parts, PMS was not running properly. The impact of impeller damage is a decrease in pump performance, operating with damaged impeller conditions can result in damage to other components. Impeller damage handling is the replacement of impeller components with materials in accordance with the manual book, cleaning the sea chest tube from dirt and implementing a maintenance system (PMS) plan properly and correctly.

Keyword: Analysis, Impact, Centrifugal Pump, Diesel Generator, MV. Spil Ratna

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Fokus penelitian .....	2
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Hasil Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
A. Deskripsi Teori.....	6
B. Kerangka penelitian .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Tempat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Teknik Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Instrumen Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
F. Teknik Analisis Data Kualitatif .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

G. Pengujian Keabsahan Data.....	<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 Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>22</b>
A. Simpulan .....	22
B. Keterbatasan Penelitian.....	22
C. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN 1.....	77
LAMPIRAN 2 .....	78
LAMPIRAN 3 .....	79
LAMPIRAN 4.....	80
LAMPIRAN 5.....	81
LAMPIRAN 6.....	82



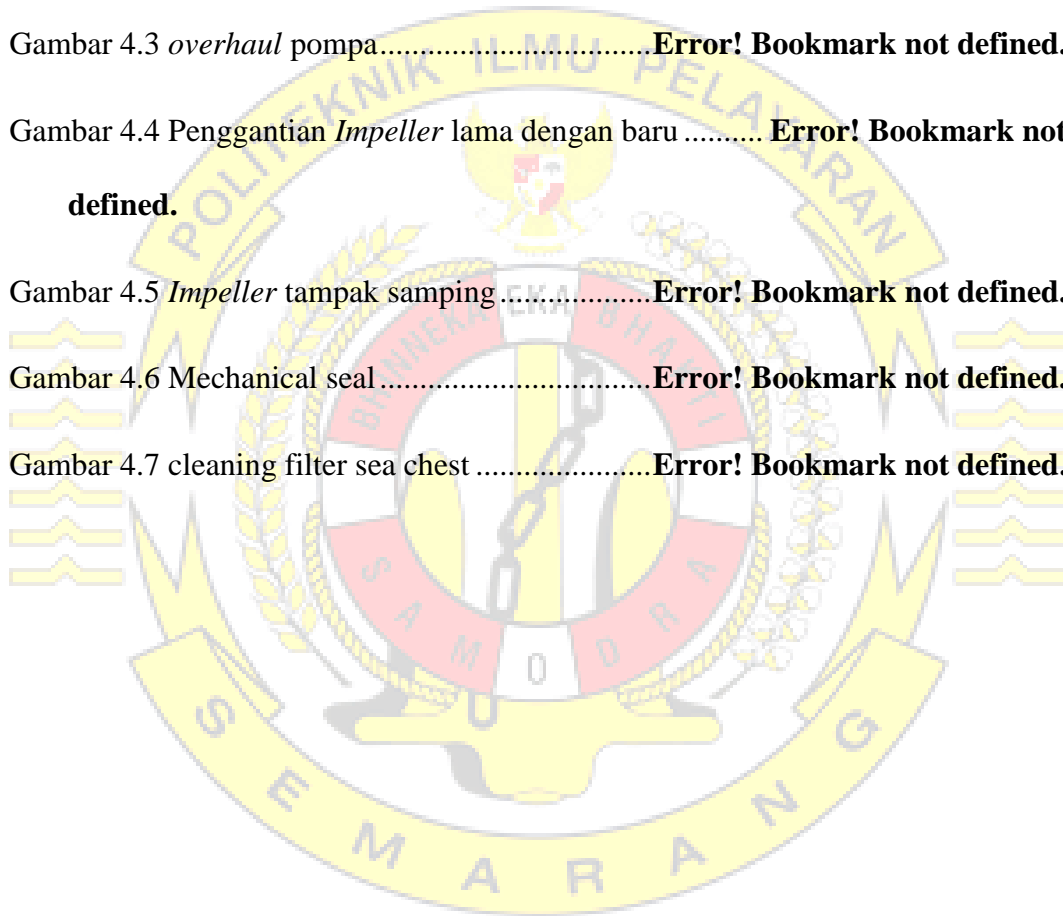
## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi pompa sentrifugal.....	53
---	----



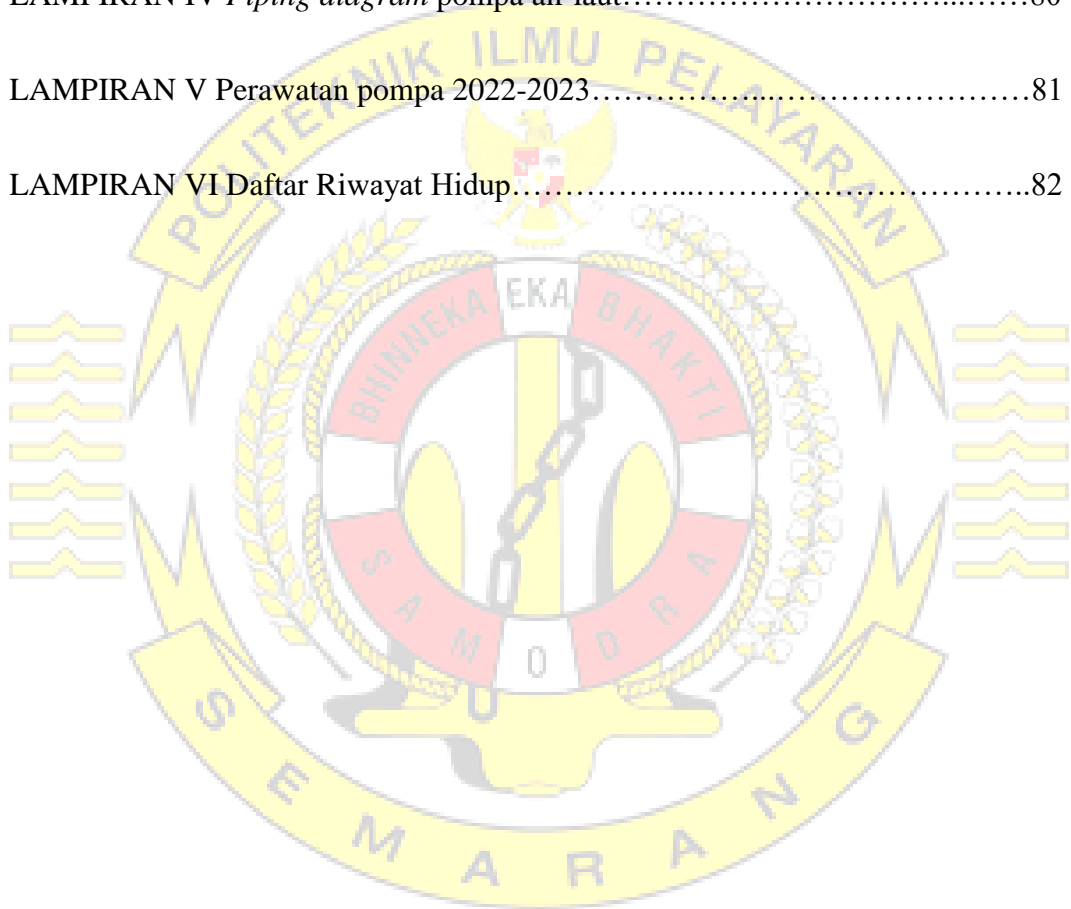
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Penelitian .....	21
Gambar 3.1 Komponen dalam analisis data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 Pompa Air laut MV. Spil Ratna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.2 penggantian bearing .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.3 <i>overhaul</i> pompa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.4 Penggantian <i>Impeller</i> lama dengan baru .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
Gambar 4.5 <i>Impeller</i> tampak samping .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.6 Mechanical seal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.7 cleaning filter sea chest .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I <i>Ship Particular</i> .....	77
LAMPIRAN II <i>Crew List</i> .....	78
LAMPIRAN III Kapal MV. Spil Ratna.....	79
LAMPIRAN IV <i>Piping diagram</i> pompa air laut.....	80
LAMPIRAN V Perawatan pompa 2022-2023.....	81
LAMPIRAN VI Daftar Riwayat Hidup.....	82



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pada pembahasan ini, peneliti akan membahas tentang latar belakang masalah pada kerusakan *impeller* pompa sentrifugal. Pompa Merupakan suatu alat yang yang digunakan untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat lain, dengan melewati saluran perpipaan. Arus fluida berlangsung lantaran berlangsung antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*), dimana gaya ini beroperasi buat menuangkan air serta menangani kendala yang memiliki sepanjang pengaliran. Salah satu tipe pompa sentrifugal yaitu pompa air laut *diesel generator*.

Pompa sentrifugal yaitu salah satu tipe pompa yang banyak digunakan di kapal. Prinsip kerjanya adalah mengubah energi mekanis alat penggerak menjadi energi kinetis fluida (kecepatan) kemudian fluida di arahkan ke saluran buang dengan memakai tekanan dengan menggunakan *impeller* yang berputar di dalam *casing*.

Sistem pendingin merupakan bagian penting pada *diesel generator* yang membutuhkan perawatan yang baik, karena lancar tidaknya pengoperasian kapal tergantung pada hasil mesin yang beroperasi, supaya mampu beroperasi dengan baik dibutuhkan perawatan serta perbaikan yang terencana pada semua permesinan di kapal dengan menaati seluruh ketentuan serta kebijakan-kebijakan yang di aplikasikan oleh pihak perusahaan. Serta terdapatnya *spare part* yang berlaku pada permesinan diatas kapal. Mesin *diesel generator* di

kapal merupakan mesin penggerak bantu yang wajib dijaga agar pengoperasian kapal berjalan dengan lancar. Salah satu yang mendukung pengoperasian *diesel generator* merupakan pompa air laut yang berfungsi untuk pendinginan mesin *diesel generator*. Apabila pendinginan tidak optimal sehingga temperatur mesin meninggi. oleh karena itu dipasang pompa pendingin pada mesin *diesel generator* supaya bisa meresap panas pada *diesel generator*.

Berdasarkan pada saat saya praktek laut di MV.Spil ratna, pada bulan Maret 2023 pukul 21.00 WIB pada saat peneliti sedang melaksanakan dinas jaga. Peneliti melakukan pengecekan di kamar mesin menemukan suatu kasus pada pompa sentrifugal air laut mesin *diesel generator* yang tidak beroperasi normal dan menyebabkan temperatur mesin tinggi, pengoperasian pompa yang tidak wajar akan mempengaruhi pendinginan mesin generator.

Pompa air laut Bermanfaat dalam pengoperasian mesin *diesel generator* diatas kapal. Pentingnya melakukan pemeliharaan rutin pada pompa air laut untuk kelancaran pengoperasian *diesel generator*. Bersumber pada latar belakang yang telah di jelaskan diatas, maka dari itu peneliti melakukan penelitian dengan judul: **“ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER POMPA SENTRIFUGAL PENDINGIN DIESEL GENERATOR DI MV SPIL RATNA”**

## **B. Fokus penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, fokus Penelitian dilakukan supaya peneliti mengetahui secara jelas batasan atau untuk mengetahui ruang



lingkup yang akan diteliti supaya sasaran penelitian tidak terlalu luas. Dalam hal ini mengingat meneliti tentang *impeller* pompa sentrifugal, peneliti tidak akan membahas semua komponen yang ada pada pompa sentrifugal. Melainkan peneliti akan memfokuskan penelitian pada perawatan *Impeller* agar kerusakan dapat dicegah.

### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, bahwa peneliti mengambil rumusan masalah sesuai dengan pengalaman peneliti selama 1 tahun praktek di kapal MV. Spil Ratna. Dan sesuai dengan latar belakang yang telah disampaikan oleh peneliti sebelumnya. Maka Permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Apakah faktor rusaknya *impeller* pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV. Spil Ratna?
2. Apakah dampak yang terjadi kerusakan pada *impeller* pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV. Spil Ratna?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengurangi tingkat kerusakan *impeller* pada pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV. Spil Ratna?

### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, maka peneliti memiliki tujuan penelitian yang sangat penting untuk menunjang pengoperasian pompa diatas kapal. Berikut beberapa tujuan penelitian diantaranya:

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab rusaknya *impeller* pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV.Spil Ratna.
2. Untuk mengetahui dampak yang terjadi kerusakan *impeller* pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV.Spil Ratna.
3. Untuk mengetahui bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengurangi tingkat kerusakan *impeller* pada pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV. Spil Ratna.

#### **E. Manfaat Hasil Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas dan pengalaman dari peneliti bahwa dengan rusaknya *impeller* pompa sentrifugal dapat mengakibatkan pengoperasian pompa tidak bekerja dengan optimal. Maka dari permasalahan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak terkait sebagai berikut :

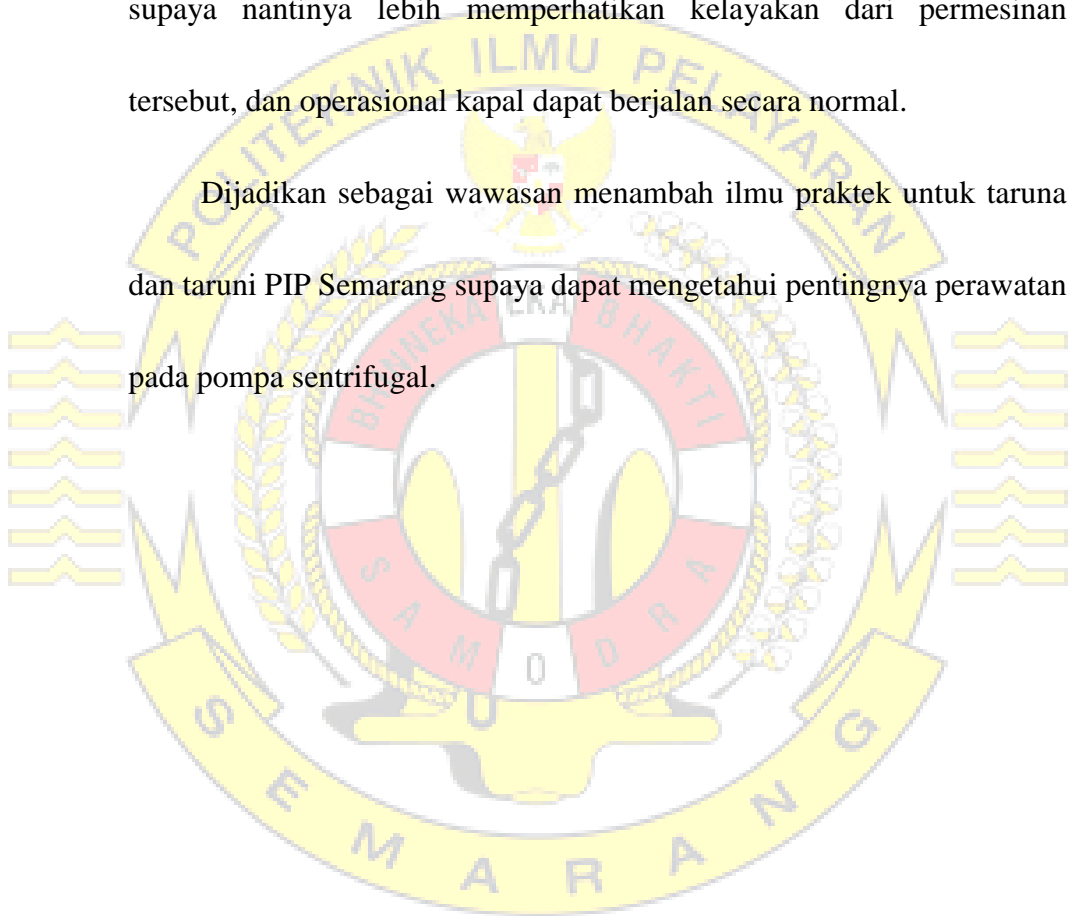
1. Secara teoritis
  - a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan dan kemampuan peneliti dalam menghadapi suatu permasalahan pada permesinan diatas kapal khususnya pada pompa.
  - b. Bagi pembaca diharapkan mendapatkan ilmu tentang penyebab dan akibat dari kerusakan *impeller* pompa sentrifugal.

## 2. Manfaat praktis

Dengan adanya permasalahan tersebut, dapat dijadikan pelajaran bagi para crew engine bahwa betapa pentingnya perawatan secara rutin pada pompa sentrifugal diatas kapal.

Digunakan sebagai bahan evaluasi untuk perusahaan pelayaran supaya nantinya lebih memperhatikan kelayakan dari permesinan tersebut, dan operasional kapal dapat berjalan secara normal.

Dijadikan sebagai wawasan menambah ilmu praktek untuk taruna dan taruni PIP Semarang supaya dapat mengetahui pentingnya perawatan pada pompa sentrifugal.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

Menurut Surahman, dkk (2020) Kajian teori merupakan tahap krusial dalam proses penelitian yang harus dilakukan oleh peneliti. Hal ini berfungsi sebagai dasar untuk menentukan langkah-langkah penelitian.

Dalam proses menentukan teori yang sedang diteliti membutuhkan keahlian khusus dari peneliti. Maka Sistem kajian teori diawali dengan mengambil literatur-literatur yang relevan dengan sisi penelitian yang sedang di teliti. Sesudah itu, literatur hendak dibaca dengan jeli serta dianalisis secara terpadu guna mencari keserupaan, variasi, serta keistimewaan dari masing-masing prinsip.

Kemudian, hasil kajian ini akan disusun dalam struktur deskripsi teori. Menurut Fauziah Hamid Wada et al., (2024:52) Deskripsi teori merupakan uraian sistematis tentang teori dan hasil-hasil penelitian yang relevan dengan variabel yang diteliti. Deskripsi teori berisi tentang penjelasan terhadap variabel-variabel yang diteliti melalui pendefinisian dan uraian yang lengkap dan mendalam dari berbagai referensi sehingga ruang lingkup, kedudukan dan prediksi terhadap hubungan antar variabel yang akan diteliti menjadi lebih jelas dan terarah.

Untuk mendapatkan pemahaman tentang subjek “Analisis kerusakan *impeller* pompa sentrifugal pendingin *diesel generator* di MV. Spil Ratna”

Dengan demikian untuk menjamin kejelasan dan kemudahan dalam penulisan ini sangat perlu adanya uraian yang konsisten dengan prinsip-prinsip yang dibahas dalam penelitian tersebut diatas.

### 1. Pengertian Pompa

Menurut (Mahardika, dkk (2021:1) Pompa adalah alat mekanis yang meningkatkan energi fluida yang memungkinkannya dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain. Pompa diatas kapal digunakan untuk memindahkan air atau minyak dari tingkat yang lebih rendah ke tingkat yang lebih tinggi.

Walaupun bentuk dan jenisnya dapat bervariasi, proses operasi dasar penurunan tekanan internal dibawah titik berat eksternal untuk memanjangkannya.

Setelah fluida memasuki pompa, serta mengalami transformasi dari energi hisap menjadi energi tekan. Menggunakan energi tekan memungkinkan fluida dibawa ke tempat yang lebih tinggi atau lebih jauh. Perubahan tekanan dapat bergantian, seperti pada pompa *reciprocating*, pompa sentrifugal. Perubahan tekanan dapat terjadi secara berkala karena tekanan tunggal, seperti yang terlihat pada *ejector* dan beberapa pompa sentrifugal.

Menurut Wasiran, dkk (2022) Pompa yaitu mesin fluida yang beroperasi buat memindahkan fluida dari sebuah tempat ke tempat lain dengan memberikan energi mekanik pada pompa yang setelah itu diganti sebagai energi gerak fluida. Penentuan karakter performansi pompa sungguh berguna serta

perlu disamakan dengan keperluan yang mencakup debit, *head*, energi, serta putaran. Karakter performansi pompa diperoleh melalui pemeriksaan. Oleh karena itu pemeriksaan pompa sungguh berarti.

Menurut Santiko, (2024:24) Pompa merupakan alat yang sangat penting untuk membantu pekerjaan manusia. Pompa digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain. Penggunaan pompa sangat luas seperti penggunaan pompa dirumah tangga, pada industri, dan pertanian.

Sedangkan menurut Agus Santoso, (2023:137) pompa adalah mesin yang bekerja dengan menggunakan energi luar yang diubah menjadi putaran poros pompa tempat *impeller* dipasang.

## 2. Pompa Sentrifugal

Menurut Santiko & Saifudin, (2022:29) Pompa sentrifugal merupakan suatu pompa yang memindahkan air dengan menggunakan gaya sentrifugal yang dibentuk oleh putaran *impeller*. Gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh *impeller* yang berputar menghasilkan cairan yang mengalir keluar dari pusatnya dan melalui saluran diantara bilah keluar dari *impeller* dengan kecepatan tinggi. Pompa sentrifugal mengubah energi kinetik menjadi energi potensial, juga dikenal sebagai energi tekanan. Biasanya disebut sebagai mesin kecepatan karena semakin cepat pompa berputar berputar, semakin tinggi tekanan (*head*) yang dapat dicapainya.

Sedangkan menurut Sularno dkk., (2019:17) Pada Pompa sentrifugal ini, cairan mengalir pada poros pompa ke dalam rumah pompa menggunakan *impeller* yang berputar lalu cairan ini dipindahkan ke dalam arah radial dan dikirim ke dalam saluran tekan.

### 3. Cara kerja pompa sentrifugal

Menurut Mahardika, Sudiarso, dan Prihandana (2021 :13) Pada pompa sentrifugal ini, motor penggerak menyebabkan *impeller* yang ditempelkan pada poros pompa berputar. Cairan di dalam berputar karena gaya sentrifugal yang mempengaruhi pada air yang mengalir dari pusat *impeller*. Air keluar dari *impeller* dengan kecepatan tinggi, tekanan mendorong cairan melalui sudu-sudu *impeller* dimana tekanannya lebih tinggi.

Menurut Efendi (2022 :18) Pompa sentrifugal mentransfer energi dari sumber luar untuk memutar *impeller* di dalam fluida. Sumber energi luar mekanisme menghasilkan dorongan yang mendorong gerakan ini. Karna keluarnya gaya sentrifugal, sehingga fluida yang mengalir di tengah *impeller* akan keluar melewati saluran diantara *impeller*.

Fluida yang keluar dari *impeler* selanjutnya ditampung oleh saluran berupa spiral diputaran *impeler* serta saluran keluar pompa melewati *nosel*. di dalam nosel ini konversi beberapa head kecepatan aliran menjadi *head* tekanan

memungkinkan penentuan apakah pompa sentrifugal dapat mengubah energi mekanik dalam bentuk kerja poros menjadi energi fluida.

#### 4. Bagian-bagian pompa sentrifugal

Tentunya setiap mesin memiliki bagian-bagian yang menopangnya sehingga dapat bergerak dengan sempurna karena tanpa adanya bagian-bagian pendukung sebuah mesin tidak dapat bergerak dengan baik sebagai satu kesatuan. Tidak lepas dari jenis pompa juga memiliki bagian-bagian sebagai penunjang jalannya pompa sehingga dapat bekerja sebagaimana fungsinya.

Tentu saja, pompa sentrifugal memiliki bagian-bagian yang mendukung operasi pompa agar dapat bekerja dengan baik, pastinya pompa sentrifugal memiliki bagian-bagian yang mendukung kerja pompa, bagian-bagian yang seringkali perlu disiapkan untuk melakukan pekerjaan dengan baik. Secara umum, bagian-bagian dari pompa sentrifugal ialah bagian yang berputar dan bagian tetap. Bagian yang berputar terdiri dari poros dan *impeller*, sedangkan bagian yang tetap adalah *casing* dan *bearing*.

Bagian-bagian utama pompa sentrifugal:

##### a. *Casing*

Ini adalah bagian terluar dari pompa sentrifugal dan sering disebut sebagai “rumah pompa”. *Casing* ini didesain sedemikian rupa sehingga membentuk corong melengkung (*volute*) yang merupakan konversi energi kinetik menjadi energi tekanan dengan mengurangi kecepatan aliran fluida



dan meningkatkan tekanan. Ada dua bagian penting dari *casing* pompa ini yaitu sebagai berikut :

- *Discharge nozzle*

ini digunakan sebagai jalur keluar fluida hasil pemompaan

- *Suction nozzle*

Ini digunakan sebagai jalur masuk untuk cairan yang akan dipompa

b. *Bearing* (bantalan)

Fungsi *bearing* ini ialah untuk membatasi pergerakan relatif poros dan untuk mengurangi gesekan antara poros yang berputar dan bagian yang tidak berputar (*stator*), bearing perlu agak kokoh untuk menguatkan poros dan juga bagian mesin yang lain bertugas dengan bagus sesuai perannya.

c. *Impeller*

*Impeller* pada pompa ialah bagian yang merubah energi mekanik (energi pada sudu-sudu *impeller*) diteruskan terhadap energi pompa serta terdapatnya efisiensi karena transformasi arah arus pada sudu-sudu *impeller*. Digunakan untuk mentransfer energi dari putaran motor ke cairan yang dipompa dengan mempercepatnya dari pusat *impeller* keluar dari sisi *impeller*. Desain *impeller* tergantung pada persyaratan tekanan, laju aliran, dan kesesuaian sistem. *Impeller* merupakan komponen dengan pengaruh terbesar pada kinerja pompa.

a. *Impeller* tertutup

Pada *impeller* ini, sudu-sudu ditutup oleh dua dinding yang membentuk satu unit. Jenis *impeller* ini digunakan untuk memompa cairan bersih atau sedikit terkontaminasi.

b. *Impeller* setengah terbuka

Jenis *impeller* ini terbuka di saluran masuk dan menutup di saluran keluar. Jenis *impeller* ini digunakan untuk memompa cairan dengan sejumlah padatan kecil.

c. *Impeller* terbuka

Pada jenis ini tidak ada dinding, baik di depan maupun di belakang. Sebuah dinding kecil ditinggalkan dibagian belakang untuk memperkuat *impeller*. Jenis *impeller* ini digunakan untuk memompa cairan dengan banyak padatan.

d. *Shaft* (poros)

*Shaft* atau poros pompa merupakan bagian mekanik yang mentransmisikan putaran dari sumber penggerak ke bagian *impeller* pompa. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa dalam pompa sentrifugal yang beroperasi pada titik efisiensi terbaiknya, gaya lentur poros didistribusikan dengan ke seluruh bagian *impeller* pompa.

e. *Seal*

Ini merupakan bagian penting dari pompa yang dirancang untuk mencegah kebocoran cairan yang dapat terjadi pada antarmuka antara

bagian pompa yang berputar (poros) dan *stator*. Hal tersebut sering disebut juga packing sistem atau sealing sistem. Sementara itu sealing sistem yang banyak digunakan pada pompa sentrifugal yaitu *mechanical seal* dan *gland packing*.

f. *Stufing box* (kotak pompa)

Untuk mencegah bocor dimana poros pompa masuk ke dalam *casing*.

g. *Packing*

Digunakan untuk mengurangi serta mencegah kebocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros. Biasanya packing terbuat dari teflon maupun asbes.

h. Kopling

Kopling adalah mekanisme yang berharga untuk menghubungkan dua poros, dimana satu berfungsi sebagai poros penggerak sementara yang lain bertindak sebagai poros yang di gerakkan. Jenis kopling yang digunakan dalam pompa ditentukan oleh desain sistem dan karakteristik pompa. Berbagai jenis kopling yang digunakan dalam pompa terdiri dari kopling kaku, kopling fleksibel, kopling grid, kopling roda gigi, kopling elastometik dan kopling cakram.

5. Material bahan teknik

Menurut Sukamto et al., (2023 :95) kuningan merupakan aloi dari tembaga dan seng. Tembaga merupakan logam konduktor listrik dan panas yang

dan terhadap korosi. Komponen utama dari tembaga yaitu kuningan, kuningan ini lebih kuat daripada tembaga murni, tetapi tidak sekeras baja. Kuningan ini mempunyai sifat yang mudah dibentuk dan tahan terhadap korosi dari air garam yang baik untuk pembuatan *impeller* pompa sentrifugal air laut. sukamto dkk (2023 :4). jumlah kandungan tembaga bervariasi antara 55% sampai dengan 95% menurut beratnya tergantung pada jenis kuningan dan tujuan penggunaan kuningan. Komponen kedua dari kuningan yaitu seng. Jumlah seng bermacam-macam antara 5% hingga 40% beratnya tergantung pada model kuningan dengan presentase seng yang lebih tinggi memiliki sifat lebih kuat serta lebih keras, tetapi lebih susah buat di bentuk serta memiliki ketahanan kurang terhadap korosi.

#### 6. Pengendalian korosi

Korosi adalah jenis kerusakan yang mempengaruhi logam, dipicu oleh reaksi kimia atau interaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Kerusakan material disebabkan oleh faktor fisik, tidak dikategorikan sebagai korosi tetapi disebut sebagai erosi, *galling* atau *wear*. Supomo, (2023:9).

Prinsip pencegahan korosi yang umumnya disesuaikan dengan jenis peralatan, lokasi dan lingkungan korosif. Panduan yang jelas akan membantu menghindari kebutuhan untuk perbaikan atau penggantian yang mahal terlepas dari kondisi korosi. Mencegah korosi dapat dilakukan dengan dilapisi perak,

seng, tembaga, kuningan, pelapisan logam memiliki beberapa metode yaitu *electroplating*, *coating* konversi, *plating-electroless* (tanpa listrik).

Dari metode diatas, metode elektroplating ialah proses pelapisan logam elektrolit menggunakan arus searah dan larutan kimia (*electrolit*) yang berfungsi menyediakan ion logam untuk membentuk lapisan logam pada elektroda katoda. *Electroplating* di baja pada dasarnya dilakukan dengan tujuan melindungi permukaan baja dari serangan korosi karena logam pelapis akan memutus interaksi dengan lingkungan untuk menghindari proses oksida.

Proses *electroplating* juga digunakan untuk menambah sentuhan keindahan pada penampilan luar *impeller*. Saat ini pelapisan *electroplating* populer karena bahan pelapis didistribusikan secara merata keseluruhan bagian, tidak mudah berkarat dan tahan lama, sehingga pelapisan dengan metode ini diterapkan dengan baik pada permukaan *impeller* pompa sentrifugal air laut *diesel generator*. Lapisan ini juga digunakan untuk mencapai sifat khusus seperti ketahanan korosi, kekerasan, ketahanan aus dan ketahanan suhu tinggi. Hal yang perlu diperhatikan saat melakukan proses plating yaitu arus yang dibutuhkan untuk melapisi kerapatan arus, suhu larutan, waktu pelapisan dan konsentrasi larutan.

## 7. *Sea chest*

Menurut Prasutiyon, dkk (2021:13) *Sea chest* merupakan sumber kebutuhan air laut untuk operasional, sistem permesinan di kapal, kapal harus dilengkapi dua *sea chest* dan untuk daerah pelayaran dangkal *sea chest* yang tinggi, harus dilengkapi dengan pipa udara dan pipa udara tekan.

Untuk membantu sistem pendingin air laut yang masuk melalui *sea chest* harus terlebih dahulu melewati *filter* agar kotoran air laut padat tidak terseret ke dalam pompa karena dapat menyebabkan erosi *impeller* pompa. Oleh karena itu *filter sea chest* harus dalam kondisi baik agar dapat menyaring kotoran dengan baik. Selain itu, ini adalah prosedur perawatan untuk *filter sea chest* sehingga kualitas air tercapai yang bebas dari kotoran:

- a. Buka katup hisap utama pada *sea chest* pengganti untuk menggantikan yang saat ini digunakan
- b. Tutup katup hisap untuk *sea chest* yang perlu dibersihkan
- c. Lepaskan baut pengunci dari penutup *sea chest* yang di bersihkan
- d. Buka penutup *sea chest*
- e. Kosongkan sisa air laut dari *sea chest*
- f. Angkat filter dari *sea chest* untuk membersihkan dari kerak serta memastikan filter bersih.
- g. Bersihkan tabung *sea chest* dari kotoran.

- h. Periksa status *zink anoda* dan ganti jika perlu. Korosi dapat terjadi ketika anoda seng dalam kondisi buruk yang menyebabkan menurunnya efektifitasnya
- i. Ganti karet *packing* yang aus dengan bahan baru.
- j. Pastikan *filter* dan tabung *sea chest* dalam kondisi baik dan bebas kotoran. Setelah dinding tabung dinding tabung dibersihkan dengan benar, pengamatan dapat dilakukan.
- k. Pasang kembali filter untuk *sea chest* pada dudukan di posisi *sea chest*
- l. Pasang kembali cover untuk penutup tabung *sea chest*
- m. Kencangkan baut pengunci *sea chest* dengan erat.
- n. Selanjutnya buka kembali katup hisap utama *sea chest*

#### **8. PMS (*Plan maintenance system*)**

Sistem pemeliharaan rencana berfungsi sebagai panduan untuk pemeliharaan mesin kapal, meningkatkan alat manajemen dan memastikan keselamatan awak dan peralatan. Sistem pemeliharaan terencana juga terdiri dari banyak elemen seperti rencana kerja, kontrol inventaris, informasi, dan instruksi. Pemeliharaan juga merupakan untuk mempertahankan usia pakai pompa, dengan perawatan yang baik usia pakai pompa lebih lama dipakai.

PMS dibuat berdasarkan dengan buku panduan pompa diatas kapal sesuai jam kerja sebuah mesin, mengikuti prosedur operasional standar dalam manual instruksi permesinan. Pada dasarnya perawatan dan perbaikan dibutuhkan pada

pompa karena pompa memainkan peran penting dalam mengelola aliran fluida, tingkat rendah dan tinggi, serta suhu dan tekanan yang berbeda. Pompa memerlukan perawatan dan perbaikan rutin untuk memastikan kinerja yang efisien. Kelancaran aliran fluida dalam instalasi sangat penting bagi pompa untuk mencapai produktifitas kerja yang maksimal. Berikut merupakan jadwal perawatan pompa sentrifugal air laut pada MV. Spil Ratna:

i. Pemeliharaan mingguan

Melakukan tugas-tugas yang diperlukan selama seminggu:

- a. Tekanan isap dan tekanan keluar di pompa.
- b. Periksa kebocoran pada komponen pompa.
- c. Pastikan bantalan pompa diisi dengan gemuk untuk mencegahnya kering.
- d. Pengecekan rumah pompa ( perhatikan *casing* untuk kerusakan atau kebocoran korosi)
- e. Pemeriksaan keutuhan *impeller* mungkin kemakan korosi yang disebabkan oleh usia

ii. Pemeliharaan bulanan

- a. Penggantian bantalan atau bushing yang tidak berfungsi.
- b. Periksa kemungkinan kebocoran pada *casing* pompa serta poros pompa
- c. Jika ditemukan bantalan pompa kering, penggantian gemuk segera diperlukan



- d. Memeriksa kelurusan kopling antara poros penggerak motor penggerak dan poros pompa
- e. Berikut ini adalah pengecekan untuk motor listrik:
  - 1. *Ball bearing*
  - 2. Kelurusan poros dengan pompa
  - 3. Kencangnya baut pengikat dan ikatan kabel
- iii. Pemeliharaan enam bulan
  - a. Periksa *packing* tekan dan selubung poros untuk tanda-tanda keausan, terutama alur dalam yang terlihat pada poros. jika ini masalahnya, mungkin perlu mengganti *casing* poros.
  - b. Kondisi kopling antara poros pompa dan poros motor memerlukan evaluasi. Setiap perbedaan harus diidentifikasi dan ditangani.

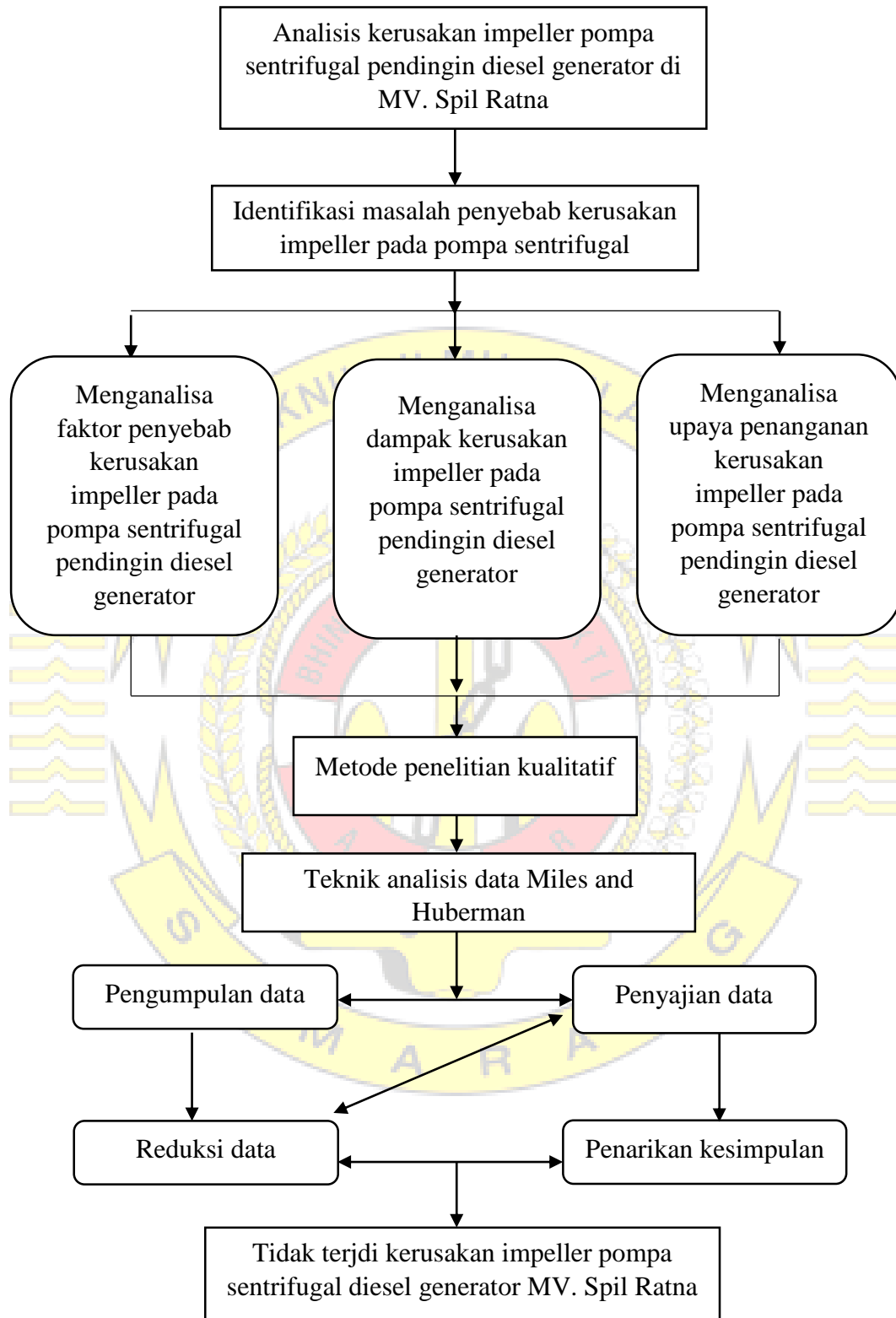
## **B. Kerangka penelitian**

Berdasarkan kerangka pikir yang dijelaskan pada uraian yang selanjutnya, maka dapat dijelaskan bahwa topik yang akan dibahas yaitu kerusakan *impeller* pompa sentrifugal di kapal MV. Spil Ratna. Pada topik kali ini, peneliti akan mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab kerusakan *impeller* pompa sentrifugal sehingga peneliti dapat mengetahui dampak-dampak yang akan terjadi.

Penyelesaian masalah yang disebutkan diatas terkait landasan teori yang kuat. Setelah mempertinbangan dengan cermat langkah-langkah yang diperlukan untuk mengatasi masalah ini sangat penting untuk membangun fondasi yang kuat. Proses membangun landasan teori merupakan langkah

penting dalam membangun kerangka pikir penelitian, kemudian hal ini akan menjadi panduan bagi peneliti untuk memudahkan pembahasan masalah dalam skripsi ini





Gambar 2.1  
Kerangka Penelitian

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan pada pembahasan bab 4, berikut kesimpulan :

1. Faktor dari penyebab kerusakan *impeller* pada pompa sentrifugal pendingin diesel generator di MV.Spil Ratna adalah karena penggunaan bahan *spare part* tidak sesuai, kurangnya kepedulian dalam perawatan yang direkomendasikan dalam *Plan Maintenance System* (PMS), keterlambatan pengiriman *spare part* yang menghambat perawatan rutin serta kondisi komponen yang tidak layak pakai akibat usia dan penggunaan terus-menerus.
2. Dampak dari kerusakan *impeller* adalah menyebabkan penurunan kinerja pompa, pemakaian dalam kondisi rusak akan mengakibatkan kerusakan pada komponen lainnya dan kerusakan *impeller* dapat mengakibatkan biaya perbaikan.
3. Upaya penanganan untuk kerusakan *impeller* pompa sentrifugal adalah mengganti bahan *impeller* dengan bahan yang sesuai dengan *manual book*, membersihkan tabung *sea chest* dari kotoran dan melaksanakan perawatan dengan baik dan benar.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Dalam membahas penelitian ini, penting untuk mengingat adanya keterbatasan ilmu pengetahuan dan bahan penelitian serta keterbatasan waktu yang tersedia untuk melakukan penelitian. Peneliti hanya membahas cara

merawat dan memperbaiki *impeller* pada pompa sentrifugal air laut, tanpa membahas keseluruhan sistem. Sebagaimana penelitian ini dilakukan pada saat peneliti melaksanakan praktik laut di kapal MV. Spil Ratna, dengan waktu kurang dari satu tahun.

### C. Saran

Sebagai seorang peneliti yang mempelajari kerusakan *impeller*, berikut ini adalah beberapa saran tentang kerusakan *impeller* pompa sentrifugal pendingin diesel generator di MV. Spil Ratna :

1. Sebaiknya mengganti bahan *impeller* dengan kualitas yang baik, agar *impeller* bertahan dengan lama terhadap korosi, dan pastikan bahwa komponen *impeller* dipasang dengan benar pada pompa sentrifugal.
2. Diharapkan untuk meningkatkan kepedulian dan disiplin dalam perawatan, adakan pelatihan rutin untuk seluruh kru kapal mengenai pentingnya perawatan mesin dan pengawasan rutin dan tetapkan tanggung jawab yang jelas dan prosedur pengawasan harian untuk memastikan semua perawatan dilakukan sesuai dengan jadwal.
3. Sebaiknya dilakukan pemenuhan jadwal perawatan dan penggantian Komponen dengan patuhi *Plan Maintenance System* (PMS) yang direkomendasikan oleh *manual book*, termasuk perawatan harian, triwulanan, tahunan, dan lainnya berdasarkan jam kerja permesinan serta pastikan ketersediaan *spare part* yang cukup dengan memperbaiki manajemen persediaan dan pengiriman *spare part*

## DAFTAR PUSTAKA

- agus santoso. (2023). *Dasar Mesin Kalor dan Fluida*. pustaka rumah c1nta.
- amalia, ayu nurul, suyono, & arthur, riyon. (2023). *Penyusunan instrumen penelitian*. penerbit NEM.
- efendi, adhan. (2022). *POMPA & KOMPRESOR*. penerbit andi.
- efendi, muhsin, & basri, hasan. (2022). *Kewenangan daerah dalam rangka peningkatan pendapatan asli daerah (PAD) kabupaten bener meriah*.  
Qiara medi.
- Fauziah Hamid Wada, Anna Pertiwi, & Mara Imbang Satriawan Hasiolan. (2024).  
*Buku Ajar Metodologi Penelitian*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- hidayatullah, syarif, alvianna, stella, & estikowati. (2023). *METODOLOGI PENELITIAN PARIWISATA*. uwais inspirasi indonesia.
- Hikmayanti huwaida. (2019). *STATISTIKA DESKRIPTIF*. POLIBAN PRESS.
- mahardika, muslim, sudiarso, andi, & prihandana, gunawan setia. (2021).  
*PERANCANGAN DAN MANUFaktur POMPA SENTRIFUGAL*. gadjah mada university press , anggota IKAPI.
- Muhammad Ramadhan. (2021). *METODE PENELITIAN*. cipta media nusantara.
- prasutiyon, hadi, winarno, arif, & prayogi, urip. (2021). *MERANCANG SISTEM PERMESINAN KAPAL PELAYARAN RAKYAT BERBAHAN BAKAR B30*.  
perbit NEM.
- Prof. DR. Sugiyono. (2022). *metode penelitian kualitatif(untuk penelitian yang bersifat: Eksploratif, enterpretif, interaktif, dan konstruktif)*. alfabeta bandung.

Rosyidah, M., & Fijra, R. (2021). *METODE PENELITIAN*. DEEPUBLISH.

Santiko, Tony, & Saifudin Iksan. (2022). *PERAWATAN DAN PERBAIKAN PERMESINAN* (cetakan 1). pip semarang.

Santiko, T. (2024). *SISTEM PERAWATAN DAN PERBAIKAN PERMESINAN KAPAL: Buku Ajar untuk Taruna*. Samudra Biru.

Sukamto, Kostiawan, Effendi, Ryan, & Sudirman Zainal. (2023). *MATERIAL TEKNIK*. get press indonesia.

[https://www.google.co.id/books/edition/MATERIAL\\_TEKNIK/SQDPEAAQBAJ?hl=id&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/MATERIAL_TEKNIK/SQDPEAAQBAJ?hl=id&gbpv=0)

Sularno, Heli, Wibisono, Yohan, & Kristiyono Antonius Edy. (2019).

*PERMESINAN BANTU (UNTUK ATT-III) JURUSAN TEKNIKA*. Jakad Media Publishing.

[https://www.google.co.id/books/edition/PERMESINAN\\_BANTU\\_UNTUK\\_ATT\\_III/97\\_ZDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=pompa+merupakan&pg=PA48&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/PERMESINAN_BANTU_UNTUK_ATT_III/97_ZDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=pompa+merupakan&pg=PA48&printsec=frontcover)

Supomo Heri. (2023). *KOROSI PERKAPALAN*. airlangga university press.

[https://www.google.co.id/books/edition/KOROSI\\_PERKAPALAN/eVrGEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=korosi+pada+impeller&pg=PA95&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/KOROSI_PERKAPALAN/eVrGEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=korosi+pada+impeller&pg=PA95&printsec=frontcover)

Surahman, E., Satrio, A., & Sofyan, H. (2020). Kajian Teori Dalam Penelitian.

*JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(1), 49–58.

<https://doi.org/10.17977/um038v3i12019p049>

Umrati, & Wijaya Hengki. (2020). *ANALISIS DATA KUALITATIF TEORI*

*KONSEP DALAM PENELITIAN PENDIDIKAN*. sekolah tinggi theologia  
jaffray.

Wasiran, W., Yudisworo, W. D., & Prihastuty, E. (2022). Performance Testing of

Centrifugal Pump Type with 3 Hp Power. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin  
dan Elektro*, 4(02), 21–30. <https://doi.org/10.47685/mestro.v5i02.365>





## LAMPIRAN 1

## SHIP PARTICULAR



Perusahaan Pelayaran Nusantara  
**PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES**

Kantor Pusat : Jln. Kalianak No. 51 F, Surabaya.  
 Telp/fax : 0967 – 524546 / 0967-534057  
 Email : spil@jyp.spil.co.id

## SHIPS PARTICULAR

Ships name	: SPIL RATNA.	Main Engine	: 6 N 330-EW YANMAR 6 CYL
Call Sign	: Y C T B 2		: 3500 HP / 2574 KW
Flag	: Indonesia	Auxiliary Engine	: CUMIN ( CCFJ25J-KCH )
Port of Registry	: Jakarta		: 350 HP / 250 KW
IMO No	: 9886811	Generator	: CUMIN ( 6 BT 59 – GM 83 ) 3 Unit
MMSI No	: 525 400142		: 113 HP / 83 KW
Official No	: N.17041919	Building Yard	: HAIDONG SHIPYARD
Email Address	: spilratna@spil.co.id	Keel Laying	: 17 - JUNI - 2019
Mobile Number	:	Launching	: 01- JULI - 2019
		Delivery	: 03- JULI - 2019
		Classification	: BKI
		Flag	: Indonesia
		Owners	: PT. Salam Pacific Indonesia Line (SPIL)
Gross Tonnage	: 6504 T	Displacement	: 11391.6 MT
Net Tonnage	: 3694 T	Deadweight	: 8.200 MT
LOA	: 119.90 Mtrs	Summer Draft	: 5.20 Mtrs
LBP	: 115.00 Mtrs	TPC (Summ Draft)	: 2.10 T/Cm
Breadth	: 21.8 Mtrs	Light ship	: 3047 Tons
Depth Moulded	: 21.8 Mtrs	Ballast Capacity	: 4576.56 M3
Height Max	: 24.5 Mtrs	Fresh Water Capacity	: 111.58 M3
Sea Speed	: 11.5 KNT	Fuel Tank Capacity	:
Design Draft	: 5.20 Mtrs		FO = 377.2 TONS
Dist Bridge-Aft	: 109.9 Mtrs		DO = 108.9 TONS
Dist Bow-Bridge	: 6.0 Mtrs		
Hold	: 246 Teus		
On Deck	: 312 Teus		
Total	: 558 Teus		

Reefer Container Sockets :  
 Deck : 50 Pcs



Master Name : Capt. Cristoforus S. Salindeho

KANTOR PUSAT SURABAYA Jl. Karet no104telp031-3533989(fax)031-3532793E-mail: salamps@spil.co.id JAKARTA: Jl. Enggano No90telp021-4355081 (funting) Fax021-4355082E-mail: spiljkt@indosat.net.idMEDAN : Jl. Prof.Jl.M.Yamin SH No 41-X,Telp 061-4529730,Fax061-4524705 BELAWAN: Jl. Indrapura No 13 Telp061-6944346 BANJARMASIN: Jl. Mayjend. Soetoyo S No28 Telp 0511-55412,362422 Fax 0511-55413 E-mail: spil@bjm.co.id BALIKPAPAN: Jl. Jendral Sudirman Blok B No 7 (komplek Klandasan Permai)Telp 0542-424503,734078 E-mail: sb7@balikpapan.wasantara.net.id SAMARINDA : Jl Niaga Selatan F2 Telp 0541-743998,743291 Fax 0541-732339 E-mail : apilsda@samarinda.wasantara.net.id TARAKAN : Jl Dr Soetomo RT XI No 12 Tarakan Barat-Kotip Tarakan Telp 0551-21506,23925 Fax 0551-51137 E-mail : spilrkt@tarakan.wasantara.net.id SORONG : Jl Jendral A Yani Komplek Ruko B5 (Kuda Laut), Telp (0951)-324325,333066, Fax (0951)-333066 E-Mail : salamps@sorong.wasantara.net.id MANOKWARI : Jl Jendral Sudirman No 15 Telp 0986-211285,Fax 0986-215287 MERAUKE : Jl Ampera 1 No 44 Telp 0971-321104 Fax 0971-326022 JAYAPURA : Jl Koti no 25Telp0967-524546BIAK : Jl Jend Achmad Yani no 44 Telp/Fax 0981-22133KOTA BARU : Jl Veteran RT007RW001Telp/Fax 0518-21883

## LAMPIRAN 2

### CREW LIST



PERUSAHAAN PELAYARAN NUSANTARA  
PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES

NAMA KAPAL : KM. SPIL RATNA  
 TYP E KAPAL : CONTAINER  
 GT /HP : 6.504 Ton  
 BENDERA : INDONESIA

**CREW LIST**

PELABUHAN TOLAK : Pontianak  
 PELABUHAN TUJUAN : Jakarta  
 TGL. BERANGKAT : 27 April 2023  
 PEMILIK / AGEN : PT. SPIL

NO.	NAMA	JABATAN	SERTIFIKAT KEAHLIAN		BUKU PELAUT		TGL.SUJIL ON	NO. PERANJIAN KEMALAU	Suhu Tubuh	WAKSIN III
			UJAZAH	NOMOR	NOMOR	EXPIRED				
1	Ambrosia I. O. Tasuane	NAKHODA	ANT I	620066954810215	F 118860	19 April 2025	31. Mar. 2023	AL.5291215111/SYB.Tpr2023	36.1°	23/06/22
2	Siare Ivansly Masran	MUALIM I	ANT II	6200275483N20222	G 040803	28 Desember 2023	14 Feb. 2023	AL.52411232/02/SYB.TPK/2023	36.2°	13/02/23
3	Zico	MUALIM II	ANT III	6200134916M30215	G 022103	07 Oktober 2023	23. Jun. 2022	AL.52414996/SYB.TPK/2022	36.3°	14/04/22
4	Ibu Aladin	MUALIM III	ANT III	6211717993N30120	F 036600	03 Juli 2024	28. Mei. 2022	AL.52414516/SYB.TPK/2021	36.2°	04/05/22
5	Yohio Tampang	KKM	ATT I	6201014299T10419	F 328806	31 Maret 2025	28. Nov. 2022	AL.524185911/SYB.TPK/2022	36.2°	24/05/22
6	Gunawan Putra Ginting	MASINIS II	ATT II	6200615113T20114	H 000296	07 Maret 2025	21. Mar. 2023	AL.52980610/SYB.Tpr2023	36.3°	11/02/22
7	Andiatyah	MASINIS III	ATT III	6201191665S30220	E 135105	14 Desember 2024	2. Feb. 2023	AL.52417802/SYB.TPK.2023	36.2°	11/04/22
8	Muhammad Rizwan	MASINIS IV	ATT III	621172995T30120	F 084919	13 November 2024	24. Nov. 2022	AL.524160811/SYB.TPK/2022	36.2°	27/04/22
9	Hendro Wisno	Filter	RATINGS	6201110014420716	F 167888	21 Maret 2024	20. Jan. 2023	AL.5241332/01/SYB.TPK/23	36.2°	07/07/22
10	Fahdi Derek	SERANG	RATINGS	6200599806340717	F 258877	22 Januari 2025	7. Nov. 2022	AL.5241701/SYB.TPK/2022	36.2°	22/02/22
11	Adli Wijaya	JURU MUDI	ANT V	6201306614N50617	F 328383	06 Maret 2025	23. Jan. 2022	AL.52415016/SYB.TPK/2022	36.2°	24/06/22
12	Irfan Mawardi	JURU MUDI	ANT III	621150013N30222	H 020100	18 April 2025	18. Jan. 2023	AL.5241164/01/SYB.TPK/23	36.3°	03/01/23
13	Anggi Dwi Prasetyo	JURU MUDI	ANT IV	6211154879N40521	F 208670	17 September 2024	1. Feb. 2023	AL.5241/01/SYB.TPK/23	36.3°	24/04/22
14	Marhen Rosy Karrah	MANDOR MESIN	RATINGS	6201115665420710	F 004188	24 April 2024	03 Nov. 2022	AL.524191/11/SYB.TPK.2022	36.1°	04/07/22
15	Sukraman	JURU MINYAK	RATINGS	62011612330420718	F 182244	10 Oktober 2023	28. Jul. 2021	AL.52415007/SYB.TPK/2022	36.1°	30/03/22
16	Muhammad Eko Romadioni	JURU MINYAK	ATT V	6211568148T55311	G 086134	21 Juli 2024	18 Feb. 2023	AL.5241233/02/SYB.TPK/23	36.2°	13/02/23
17	Kairal Imam	JURU MINYAK	RATINGS	6202192374420517	G 067905	03 Mei 2024	08 Apr. 2023	AL.524489/04/SYB.TPK/23	36.1°	01/02/24
18	Dheraly Zulvan Baharus	JURU MASAK	BST	6200320906010120	G 094196	02 Agustus 2024	16. Sep. 2022	AL.52412199/SYB.TPK/2022	36.2°	30/03/22
19	Muhammad Bayu Putra Sadwa	KADET DECK	BST	62112132000010121	H 020122	29 Maret 2025			36.2°	16/08/22
20	Fahlan Septiawan	KADET MESIN	BST	62112114073010121	H 020734	01 April 2025			36.2°	15/04/22

Jumlah semua crew 20 ( Dua Puluh ) orang termasuk Nakhoda

PEMILIK / AGENT

AGENT



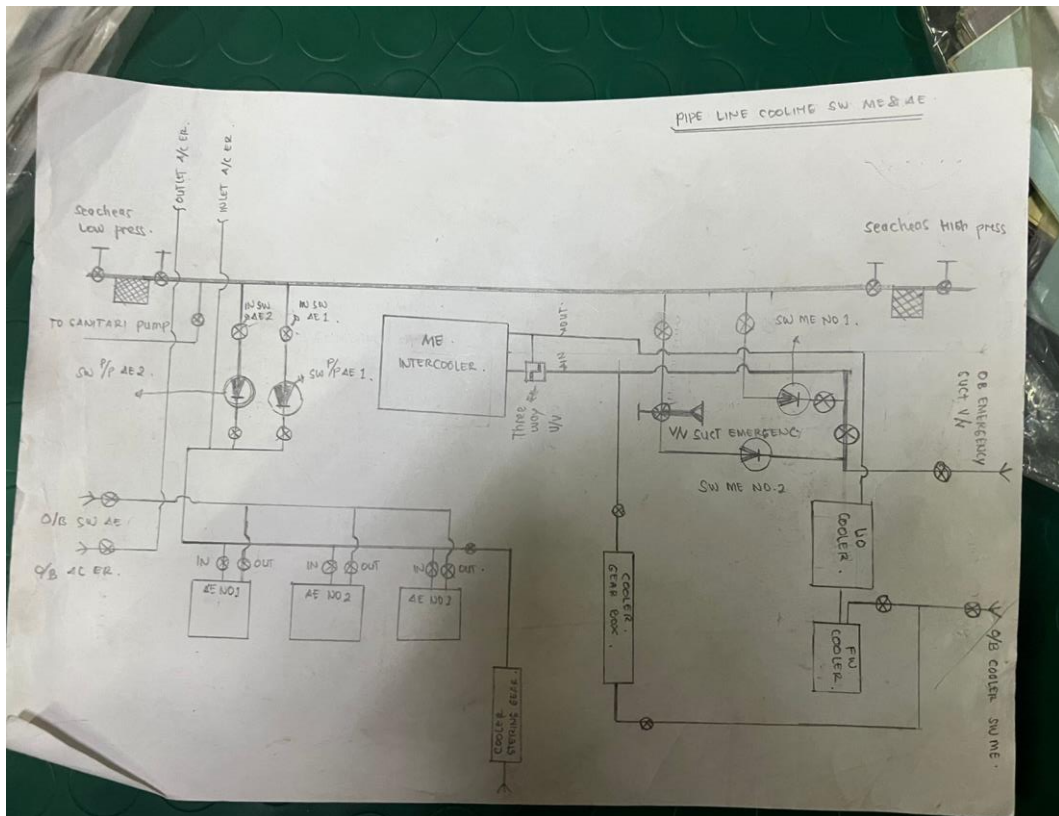
**LAMPIRAN 3**

**KAPAL MV. SPIL RATNA**



### LAMPIRAN 4

### PIPING DIAGRAM AIR LAUT DIESEL GENERATOR



## LAMPIRAN 5

### DATA PERAWATAN POMPA 2022-2023

#### Perawatan pompa 2022

SW PUMP AE NO 2	CIHG 80-160 CAPACITY : 65 M3h TOTAL HEAD : 28 M POWER : 7,5 kw SPEED : 2900 r/min DATE : 2018.07 ELMOT TYPE : Y 132S2-2-H POWER : 7,5 kw /380V/50Hz/15A/2900 r/min DATE : 2018.08	BEARING : 6307 MECHSEAL : 25 MM BEARING : 6308	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER

#### Perawatan pompa 2023

23	SW PUMP AE NO 2 CIHG 80-160 CAPACITY : 65 M3/h TOTAL HEAD : 28 M POWER : 7,5 kw SPEED : 2900 r/min DATE : 2018.07 ELMOT TYPE : Y 132S2-2-H POWER : 7,5 kw /380V/50Hz/15A/2900 r/min DATE : 2018.08	BEARING : 6307 MECHSEAL : 25 MM BEARING : 6308	JANUARI	FEBRUARI	MARET

## LAMPIRAN 6

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Firhan Septiawan
2. Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 01 September 2002
3. NIT : 572011227655 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-Laki
6. Alamat : Btn Griya Indah C4 No 15 Rt 02 Rw 12  
Arjawinangun, Cirebon, Jawa Barat
7. Nama Orang tua
  - Ayah : Mochamad Fadholi
  - Ibu : Mimin Karmini
8. Riwayat Pendidikan :
  - SD : SD N 3 Arjawinangun
  - SMP : SMP N 1 Arjawinangun
  - SMA : SMAI 5 Al- Azhar Cirebon
  - Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
9. Pengalaman Prala
  - a. Perusahaan : PT. Salam Pacific Indonesia Line
  - b. Nama Kapal : MV. Spil Ratna
  - c. Jenis Kapal : Kontainer