

**ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN  
*FUEL OIL PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN  
BAKAR DI MT. SUPER EMPEROR**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

**DENI RULIA RAMADHAN**

**NIT 08.20.008.1.10**

**TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
TAHUN 2025**

**ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN  
*FUEL OIL PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN  
BAKAR DI MT. SUPER EMPEROR**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

DENI RULIA RAMADHAN

NIT 08.20.008.1.10

**TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
TAHUN 2025**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Deni Rulia Ramadhan

NIT : 0820008110

Program Studi : D – IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa SKRIPSI yang saya tulis dengan judul.

**“ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN *FUEL OIL*  
*PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN BAKAR DI MT. SUPER  
EMPEROR”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 12 Februari..... 2025



DENI RULIA RAMADHAN  
NIT. 0820008110

## PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

### SKRIPSI

Judul : **ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN *FUEL OIL PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN BAKAR DI MT. SUPER EMPEROR**

Nama Taruna : DENI RULIA RAMADHAN

Nomor Induk Taruna : 08.20.008.1.10

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, *Jum'at, 24 Januari* 2025

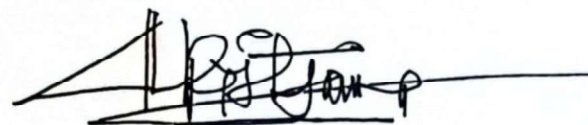
Menyetujui,

 <b>Pembimbing I</b> <b>Eko Prayitno, S.PdI., M.M</b> Penata (III/c) NIP.197603222002121002	 <b>Pembimbing II</b> <b>Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP</b> Pembina Utama Muda (IV/c) NIP.196602161993032001
--	--

Mengetahui,

Ketua Program Studi TRPK

Politeknik Pelayaran Surabaya

  
**Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd., M.Mar.E.**

Penata Tk. I (III/d)

NIP.196905312003121001

## PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN

### ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN *FUEL OIL PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN BAKAR DI MT. SUPER EMPEROR



Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dirhamsyah M.Pd., M.Mar.E

Eko Pravitno, S.Pd.I., M.M.

Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP

Penata Tk.I (III/d)

Penata (III/c)

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 197504302002121002

NIP. 197603222002121002

NIP. 196602161993032001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal  
Politeknik Pelayaran Surabaya

Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19690531 200312 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan ini, dengan judul :

**“ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN *FUEL OIL*  
*PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN BAKAR  
DI MT. SUPER EMPEROR”**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D-IV tahun ajaran 2020-2024 Politenik Pelayaran Surabaya, juga merupakan salah satu kewajiban bagi Taruna/i yang akan lulus dengan memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Yth :

1. Allah SWT karena atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Moejiono, M. T., M.Mar. E. selaku direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan menuntut ilmu dan menyediakan fasilitas maupun pelayanan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M,Pd., M.Mar.E. selaku ketua jurusan D-IV TRPK yang telah memberikan fasilitas dan pelayanan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Eko Prayitno, S.Pd.i., M.M. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis sampai terselesaiannya skripsi ini.
5. Bapak Ibu dosen program studi TRPK yang sudah memberi bekal ilmu pengetahuan sehingga dapat digunakan dalam penyusunan skripsi ini dan menjadi bekal di kehidupan mendatang.

6. Kepada keluarga saya, terutama yang sangat saya sayangi dan saya kagumi Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan doa dan menjadi motivator yang baik bagi penulis.
7. Seluruh kru kapal MT. Super Emperor terimakasih atas semua ilmu yang telah diberikan kepada penulis saat melakukan praktik laut/prala.
8. Seluruh teman-teman taruna-taruni angkatan 11 yang saling memberikan semangat dan menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan penulis dengan segala pengalaman yang berkesan.
9. Seluruh pihak yang telah membantu demi kelancaran penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu , penulis menyadari bahwa ada banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan tulisan ini, akhir kata, sekali lagi penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan skripsi ini sejak awal sampai akhir. Kiranya Allah SWT senantiasa memberkati budi baik Bapak, Ibu, serta Saudara dan Saudari sekalian.

Surabaya, ..... 2025

Deni Rulia Ramadhan  
NIT : 08.20.008.1.10

## ABSTRAK

**DENI RULIA RAMADHAN**, Analisa Dampak Kurangnya Perawatan FO *Purifier* Terhadap Sistem Bahan Bakar di atas Kapal MT. Super Emperor. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Pembimbing: Bapak Eko Prayitno, S.Pd.I., M.M. dan Ibu Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP.

Industri perkapalan di Indonesia berkembang pesat, terutama karena negara ini terdiri dari ribuan pulau. Untuk menjaga performa kapal, diperlukan perawatan yang optimal, termasuk pada permesinan bantu seperti *purifier*. *Purifier* adalah komponen vital yang bertugas memisahkan kotoran dalam bahan bakar. Gangguan pada *purifier* dapat berdampak signifikan, seperti menurunnya kualitas bahan bakar yang memengaruhi performa *generator* dan berpotensi merusak mesin dalam jangka panjang.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kurang maksimalnya pemisahan kotoran oleh FO *Purifier* serta dampak dari kurangnya perawatan pada komponen ini. Metode yang digunakan adalah kualitatif-deskriptif, yang meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data diperoleh melalui praktik lapangan (*Cadet Sea Project*) selama 12 bulan di atas kapal MT. *Super Emperor*.

Hasil penelitian memberikan informasi penting terkait penyebab dan dampak dari permasalahan yang timbul, serta memberikan rekomendasi perawatan untuk menjaga kinerja *purifier* dan sistem bahan bakar kapal.

**Kata Kunci:** *Purifier*, Bahan Bakar, *Generator*

## **ABSTRACT**

**DENI RULIA RAMADHAN**, *Analysis of the Impact of Lack of FO Purifier Maintenance on the Fuel System on MT. Super Emperor Vessel. Applied Scientific Work, Politeknik Pelayaran Surabaya. Supervisors: Mr. Eko Prayitno, S.Pd.I., M.M., and Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP.*

*The shipping industry in Indonesia is growing rapidly, especially considering the country consists of thousands of islands. To maintain the performance of ships, optimal maintenance is essential, including auxiliary machinery such as the purifier. The purifier is a vital component responsible for separating impurities in fuel. Disruptions in the purifier can significantly affect fuel quality, impacting the generator's performance and potentially causing long-term damage to the machinery.*

*This study aims to analyze the causes of inefficiencies in the impurity separation process by the FO Purifier and the impacts of inadequate maintenance on this component. The research employs a qualitative-descriptive method, including observation, interviews, and documentation. Data was collected through field practice (Cadet Sea Project) conducted over 12 months aboard the MT. Super Emperor vessel.*

*The findings of this study provide essential insights into the causes and impacts of the identified issues and offer maintenance recommendations to ensure the purifier's performance and the ship's fuel system's reliability.*

**Keywords:** *Purifier, Fuel, Generator*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN SEMINAR HASIL SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN KARYA ILMIA TERAPAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	2
1. Batasan Waktu Penelitian.....	2
2. Batasan Lokasi Penelitian.....	2
3. Batasan Materi Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
1. Secara Teoritis .....	3
2. Secara Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>

A. Review Penelitian Sebelumnya .....	5
B. Landasan Teori.....	5
1. <i>Purifier</i> .....	5
2. <i>Purifier Centrifugal</i> .....	7
3. Bagian – Bagian <i>Purifier</i> .....	7
4. Jenis-Jenis Bahan Bakar Mesin Diesel.....	15
5. Proses Pemisahan Pada <i>Purifier Centrifugal</i> .....	20
C. Kerangka Penelitian .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	26
C. Sumber Data.....	26
1. Data Primer.....	27
2. Data Sekunder.....	27
D. Metode Pengumpulan Data .....	27
1. Metode Observasi .....	28
2. Metode Wawancara .....	28
3. Metode Dokumentasi.....	29
E. Metode Analisis Data.....	29
1. Pengumpulan Data.....	30
2. Reduksi Data.....	30
3. <i>Display Data</i> .....	30
4. Kesimpulan atau Verifikasi .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	32
1. <i>Purifier</i> .....	34
B. Hasil Penelitian .....	35
1. Penyajian Data.....	35
2. Data Sekunder.....	51
C. Analisa Data .....	54
D. Pembahasan.....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Purifier FO</i> .....	6
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian <i>Purifier Centrifugal</i> .....	8
Gambar 2. 3 <i>Disc</i> .....	11
Gambar 2. 4 <i>Bowl Body</i> .....	11
Gambar 2. 5 <i>Bowl Nut</i> .....	11
Gambar 2. 6 <i>Bowl Hood</i> .....	12
Gambar 2. 7 <i>Main Seal Ring</i> .....	12
Gambar 2. 8 Distributor .....	13
Gambar 2. 9 <i>Pilot Valve</i> .....	13
Gambar 2. 10 <i>Gravitasi Disc</i> .....	13
Gambar 2. 11 <i>Spiral Gear</i> .....	15
Gambar 2. 12 <i>Shaft</i> .....	15
Gambar 2. 13 Proses Pengendapan Sentrifugal .....	21
Gambar 2. 14 Bagian <i>Bowl</i> .....	21
Gambar 2. 15 <i>System Fuel Oil</i> .....	24
Gambar 2. 16 Kerangka Penelitian .....	25
Gambar 3. 1 Teknik Analisis Data Menurut Miles Huberman .....	29
Gambar 4. 1 Kapal <i>MT. Super Emperor</i> .....	33
Gambar 4. 2 <i>Ship Particulars</i> .....	33
Gambar 4. 3 <i>Crew List MT. Super Emperor</i> .....	34
Gambar 4. 4 <i>Name Plate FO Purifier</i> .....	35
Gambar 4. 5 <i>Purifier</i> .....	35

Gambar 4. 6 <i>Inlet Valve Purifier</i> .....	38
Gambar 4. 7 <i>Outlet Valve FO Purifier</i> .....	38
Gambar 4. 8 <i>Valve Fresh Water FO Purifier</i> .....	38
Gambar 4. 9 <i>Sludge Disc harge Valve FO Purifier</i> .....	39
Gambar 4. 10 <i>By Pass Valve FO Purifier</i> .....	39
Gambar 4. 11 <i>Flow Adjust Valve FO Purifier</i> .....	39
Gambar 4. 12 <i>Temperatur FO Heater</i> .....	40
Gambar 4. 13 <i>Valve Inlet &amp; Outlet FO Purifier</i> .....	40
Gambar 4. 14 <i>Control Panel FO Purifier</i> .....	40
Gambar 4. 15 <i>Control Panel FO Purifier</i> .....	41
Gambar 4. 16 <i>Monitor FO Purifier</i> .....	41
Gambar 4. 17 <i>Sludge Checkers FO Purifier</i> .....	41
Gambar 4. 18 <i>Bowl Purifier</i> .....	43
Gambar 4. 19 <i>Membersihkan Jalur FW</i> .....	43
Gambar 4. 20 <i>Membersihkan Jalur FW Menggunakan Besi Aluminium</i> .....	44
Gambar 4. 21 <i>Bowl Disc Purifier</i> Sebelum di Bersihkan .....	44
Gambar 4. 22 <i>Bowl Disc Purifier</i> Setelah di Bersihkan .....	45
Gambar 4. 23 <i>Wawancara Dengan Masinis 4</i> .....	46
Gambar 4. 24 <i>Part Purifier</i> .....	51
Gambar 4. 25 <i>Set Disc</i> .....	51
Gambar 4. 26 <i>Main Bowl</i> .....	52
Gambar 4. 27 <i>Bowl Purifier</i> .....	52
Gambar 4. 28 <i>Upper Disc</i> .....	53
Gambar 4. 29 <i>Pembersihan Gravity Disc</i> .....	53

Gambar 4. 30 <i>Bowl Top</i> .....	54
Gambar 4. 31 <i>Bowl Disc Purifier</i> .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 4. 1 Jadwal <i>Planned Maintenance System</i> .....	50

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam operasional pengiriman di kapal, mesin utama dan mesin pembantu lainnya berperan sebagai penunjang. Jika perawatan tidak memadai, mesin tidak akan bekerja dengan baik. Oleh karena itu, agar mesin dapat berjalan dengan lancar maka bahan bakar pada mesin utama harus bersih dan bebas dari kotoran.

*Purifier* merupakan suatu mesin bantu yang terletak pada *engine room* kapal yang dirancang untuk memisahkan bahan bakar dari kotoran cair seperti air dan kotoran padat seperti lumpur. Peran *purifier* dan separator adalah untuk memisahkan kotoran cair berupa air dan kotoran padat berupa lumpur yang terkandung dalam bahan bakar minyak dan menjaga kualitas bahan bakar tersebut.

Aliran bahan bakar dari *purifier* menyebabkan masalah pada generator di kapal. Oleh karena itu, hindari masalah yang terjadi pada mesin generator tersebut.

Penjelasan singkat mengenai *purifier* ini bisa dikatakan bertujuan untuk memperdalam prinsip kerja *purifier*. Pentingnya peran dari *purifier* di atas kapal menginspirasi penulis untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul

**“ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN *FUEL OIL PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN BAKAR DI MT. SUPER EMPEROR”.**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis menemukan permasalahan yang perlu dianalisis dalam penelitian ini. Rumusan masalah ini dapat memberi arah dalam melakukan penelitian, menemukan jawaban yang benar dan tetap konsisten dengan konteks. Rumusan masalah tersebut, antara lain:

1. Apa penyebab kurang maksimalnya perawatan pada FO *Purifier* di MT. Super Emperor?
2. Apa saja dampak dari kurangnya perawatan di FO *Purifier* di MT. Super Emperor?

## **C. Batasan Masalah**

Dalam mempersiapkan penelitian ini, data dikumpulkan dari temuan penelitian selama praktik laut di MT. Super Emperor. Penulis membatasi ruang lingkup penelitian karena keterbatasan waktu dan kesempatan. Maka penelitian berfokus pada masalah sebagai berikut:

1. Batasan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saat praktik laut dalam kurun waktu kurang lebih 12 bulan terhitung sejak tanggal 18 November 2022 sampai dengan tanggal 25 November 2023.

2. Batasan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada kapal MT. Super Emperor selama satu tahun saat melaksanakan praktik laut.

### 3. Batasan Materi Penelitian

Penelitian ini membahas tentang “ANALISIS DAMPAK KURANGNYA PERAWATAN *FUEL OIL PURIFIER* TERHADAP SISTEM BAHAN BAKAR penelitian ini difokuskan pada masalah penyebab kurangnya perawatan FO *purifier* terhadap *system* bahan bakar di atas kapal pada saat melaksanakan praktik laut.

#### D. Tujuan Penelitian

Penulisan skripsi perlu menunjukkan tujuan penelitian agar skripsi yang ditulis bermanfaat. Tujuan penulisan skripsi ini antara lain:

1. Untuk mengetahui penyebab kurang maksimalnya perawatan pada FO *purifier* di MT. Super Emperor
2. Untuk mengetahui dampak dari kurangnya perawatan di FO *purifier* di MT. Super Emperor

#### E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini, antara lain:

##### 1. Secara Teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis, terutama mengenai ilmu pelayaran khususnya yang berkaitan dengan permesinan di atas kapal terutama permesinan bantu pada *purifier*, terkait dengan faktor yang mempengaruhi kurang maksimalnya alat pemisah kotoran dengan sistem yang mempengaruhi kurang maksimalnya pemisahan kotoran minyak pada bahan bakar di *purifier*.

## 2. Secara Praktis

- a. Bagi perusahaan dapat menjadi masukan yang bersifat ilmiah guna mengevaluasi hal apa yang harus dilakukan ketika pemisahan kotoran minyak pada bahan bakar di *purifier* kapal tidak maksimal.
- b. Memberi masukan bagi perwira di kapal dan perusahaan tempat penulis praktik dalam mengatasi masalah yang dihadapi ketika pelaksanaan kegiatan memuat pada *purifier* di kapal.
- c. Dapat memberikan kontribusi bagi para pembaca khususnya para perwira dan anak buah kapal guna kelancaran proses pemisahan kotoran minyak pada bahan bakar di atas kapal.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Review Penelitian Sebelumnya

**Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya**

No.	Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
1	Andana Alfebtra (2014)	Optimalisasi Perawatan <i>Fuel Oil Purifier</i> Guna Mendukung Kelancaran Pengoperasian Mesin Induk di Kapal MV. HANJIN NINGBO	Hasil penelitian tersebut yaitu kotornya <i>bowl</i> dan sering terjadi tumpahan minyak pada <i>purifier</i>	Jika penelitian sebelumnya meneliti tentang optimalisasi perawatan <i>fuel oil purifier</i> guna mendukung kelancaran pengoperasian mesin induk, sedangkan penelitian ini meneliti tentang dampak apa saja yang membuat kurangnya perawatan pada <i>purifier</i> tidak maksimal dalam pembakaran
2	Tomi Arjun, Etc. (2020)	Analisa Perawatan <i>Fuel Oil Purifier</i> Untuk Meningkatkan Mutu Bahan Bakar di MV. LUMUSO AMAN	Faktor yang menyebabkan kesalahan pada saat operasional <i>fuel oil purifier</i> adalah kurang pemahannya masinis terhadap permesinan FO <i>purifier</i>	Jika pada penelitian sebelumnya meneliti tentang analisa perawatan <i>fuel oil purifier</i> , sedangkan penelitian ini meneliti tentang dampak apa saja yang membuat kurangnya perawatan pada <i>purifier</i> tidak maksimal dalam pembakaran

Sumber: Alfebtra (2014), Arjun (2020)

### B. Landasan Teori

#### 1. *Purifier*

*Purifier* salah satu mesin bantu pada kapal yang fungsinya membersihkan dan memisahkan minyak atau bahan bakar dari kotoran air sebelum di gunakan untuk menyuplai mesin utama atau mesin bantu yang menggunakan alat gerak berputar (*centrifuge*) yang bekerja berdasarkan perbedaan berat jenis antara minyak, air, dan kotoran. Sehingga zat yang

memiliki berat jenis lebih besar akan terlempar keluar terlebih dahulu daripada yang berat jenis yang lebih kecil. Membersihkan dengan alat bantu *purifier* lebih efektif dibandingkan membersihkan dengan metode penyaringan dan pengendapan.

Prinsip kerja *purifier* berdasarkan gaya sentrifugal yang berputar pada mangkuk (*bowl*) dengan sangat cepat. Gaya gravitasi digantikan oleh gaya gerak rotasi sebagai prinsip pemisahan bahan bakar minyak dari kotoran padat maupun kotoran cair akan dipisahkan berdasarkan berat jenisnya. Kotoran cair dan kotoran padat yang memiliki berat jenis lebih besar akan terlempar lebih jauh daripada bahan bakar minyak yang memiliki berat jenis yang lebih kecil.



**Gambar 2. 1 *Purifier FO***

Sumber: Dokumentasi Kapal MT. Super Emperor

*Fuel oil purifier* akan membersihkan bahan bakar, bahan bakar yang diperoleh saat pengisian bahan bakar (*bunker*) tidak dapat langsung digunakan pada mesin diesel kapal karena mempunyai kadar kekentalan yang tinggi serta mengandung kotoran yang berupa air maupun lumpur.

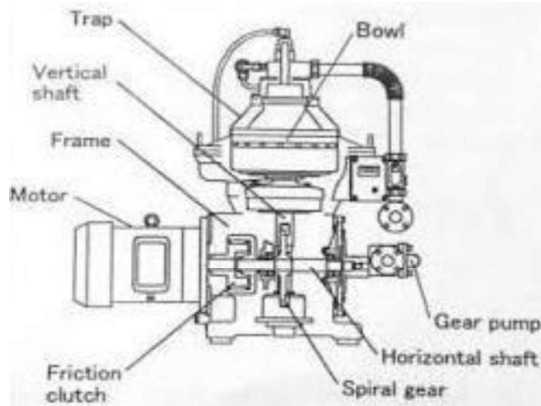
Menyumbat lubang *nozzle injector* mesin dilakukan dengan tujuan untuk menghindari kerusakan dan meminimalisir suatu masalah yang akan terjadi pada motor sebagai mesin penggerak utama kapal. Oleh karena itu, tangki *double bottom* pengendapan dalam *settling tank* dan *service tank* perlu dilakukan pembersihan rutin yang dilakukan dengan alat mesin bantu *purifier*.

## 2. *Purifier Centrifugal*

Pada umumnya kapal-kapal saat ini menggunakan *filter centrifuge*, khususnya pemisah putar. Alat pemurni tipe sentrifugal melakukan pemisahan sedimentasi dalam medan sentrifugal dalam menggunakan gaya sentrifugal, sehingga hasil pemisah dan pembersihannya jauh lebih unggul dibandingkan alat pemurni sedimentasi gravitasi yang berbasis di darat. Dengan menggunakan *purifier* terdapat beberapa keuntungan yang diperoleh antara lain: lumpur mudah dipisahkan dan dihilangkan dengan cara *blow up*, pembuangan dilakukan dalam waktu singkat dengan bahan pembersih yang tinggi, proses pembersihan pun jauh lebih efektif dan lebih ekonomis dibandingkan metode gravitasi.

## 3. Bagian – Bagian *Purifier*

Tentunya di dalam *purifier* terdapat bagian-bagian yang saling berhubungan, sehingga jika salah satu bagian tersebut bermasalah maka akan menimbulkan kerusakan yang membuat *purifier* tidak dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu, para *engineer* sangat perlu mengetahui apa saja komponen-komponen yang terdapat pada alat pembersih, beserta fungsinya dan cara perawatannya.



**Gambar 2. 2 Bagian-Bagian *Purifier Centrifugal***  
Sumber: Meoexams (2020)

Komponen utama antara lain:

a. *Bowl* (mangkuk)

*Bowl* merupakan komponen utama dari alat pembersih. Alat pembersih berbentuk seperti mangkuk dan berisi piringan penyaringan (*disc*) yang bertugas memisahkan cairan minyak dari kotoran. Selama proses, partikel berat dikeluarkan sementara minyak yang mengandung partikel lebih ringan mengalir masuk dan dibuang melalui saluran minyak. Lumpur awalnya merupakan kotoran yang menumpuk di sisi mangkuk dan dapat di bersihkan secara berkala. Namun dalam kondisi pengoperasian yang parah, korosi dapat terjadi karena mangkuk terbuka di bawah tekanan tinggi, maka rentan terhadap korosi pada bagian yang bersentuhan dengan lumpur. Oleh karna itu tetapkan interval yang sesuai dan bersihkan juga bagian-bagian tersebut saat mangkuk dibuka.

b. *Horizontal Shaft*

Poros *horizontal* berperan menggerakkan putaran mesin dengan bantuan *friction clutch*. Saat menghidupkan mesin, poros *horizontal* segera berputar dengan kecepatan kritis, mendorong keluar kopling

gesekan akibat gaya sentrifugal. Untuk perawatannya bisa dilakukan ketika ada cacat lokal seperti terbentur pada bagian yang berulir, lakukan perbaikan untuk menghaluskannya, gunakan kikir, kain ampelas dan apabila bagian bantalan sudah aus silahkan ganti sumbu horizontalnya dengan yang baru.

c. *Vertical Shaft*

Seperti halnya poros horizontal, poros vertikal cukup berperan meneruskan putaran dari motor ke *bowl*. Perbedaananya terletak posisi sumbu yang tegak lurus atau vertikal. Pemeliharaan poros vertikal dilakukan apabila terdapat cacat lokal seperti hentakan di bagian berulir, perbaiki hingga menghaluskannya dengan menggunakan ampelas.

d. *Gear Pump*

*Gear pump* adalah alat pemompa yang mengalirkan oli kotor dari tangki ke pemanas *purifier* yang dihubungkan melalui poros horizontal dan segel pengaman untuk pemeliharaan pemeriksaan visual pompa roda gigi untuk mengetahui adanya deformasi, keausan, dan kerusakan tanpa melepasnya dan menggantinya jika perlu. Jika poros mengeluarkan bunyi yang tidak biasa, lepaskan pompa roda gigi dan periksa apakah roda gigi berapa dalam kontak yang baik, celah antara poros dan semak, keausan atau benda asing yang mungkin tersangkut. Jika terdapat goresan kecil, perbaiki permukaan dini dengan batu minyak. Jika tidak dapat diperbaiki, maka harus diganti.

e. *Friction Clutch*

*Friction clutch* mempunyai fungsi untuk mengatur kecepatan atau putaran yang dihasilkan pada motor nilai dari putaran ringan, sedang, dan cepat sehingga putaran sumbu horizontal dan vertikal pun ikut bertambah. Untuk perawatan periksa permukaan bagian dalam katrol gesekan dari ke ausan. Jika aus lebih dari 1 mm, ganti dengan yang baru. Permukaan bagian dalam katrol gesekan memungkinkan permesinan hingga kedalaan 1 mm untuk menghilangkan tepi kasar.

f. *Brake*

*Brake* adalah sistem pengereman yang digunakan pada alat *purifier* untuk menghentikan perputaran *bowl* dengan cepat ketika timbul masalah selama proses penyaringan atau untuk keperluan perawatan tertentu. Ringannya bantalan rem umumnya tidak mungkin di tentukan karna sangat bervariasi tergantung frekuensi penggunaan. Oleh karna itu, perlu dilakukan pengecekan kampas rem secara berkala. Jika kampas rem setebal 10 mm sudah aus, gantilah dengan yang baru. Komponen pendukung *purifier*

- 1) *Disc* merupakan bagian dari *purifier* yang bertugas mengatur aliran oli pada setiap tahapannya sehingga minyak dibersihkan secara efektif sebelum dialirkan ke tanki setiap harian. Untuk merawat *disc*, bersihkan terlebih dahulu *disc* tersebut jika terlihat adanya korosi, kemudian jika bantalan tidak sejajar dan terlihat retakan jelas ganti piringan tersebut dengan piringan yang baru.



**Gambar 2. 3 Disc**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 2) *Bowl Body* adalah sebuah komponen pada bagian dalam *purifier* berbentuk seperti mangkok, bowl body terbuat dari besi yang memiliki fungsi sebagai tempat dudukan atau tempat peletakan bowl hood *purifier*.



**Gambar 2. 4 Bowl Body**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 3) *Bowl Nut* berperan penting dalam menahan penutup mangkuk yang terpasang pada tempatnya dengan mengunci atau menahannya dari dudukannya agar tidak terjatuh. Perawatan jika terdapat goresan pada tutup mangkuk perbaiki dengan kikir, batu gerinda, kain ampelas.



**Gambar 2. 5 Bowl Nut**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 4) *Bowl Hood* berfungsi sebagai tempat menaruh piringan untuk melakukan proses pembersihan oli. Perawatan apabila terdapat goresan pada tetap mangkuk perbaiki dengan kikir, batu gerinda, kain ampelas.



**Gambar 2. 6 Bowl Hood**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 5) *Main Seal Ring* adalah bagian yang berfungsi sebagai penyekat antara silinder utama dengan penutup mangkuk dalam *purifier*. Tujuannya adalah untuk mencegah bocornya oli kedalam tangki pada saat *purifier* beroperasi. Perawatannya bersihkan dan periksa dengan cermat. Biasanya *main seal* berubah bentuk maka ganti cincin segel utama dengan yang baru.



**Gambar 2. 7 Main Seal Ring**  
Sumber: Almship.com (2023)

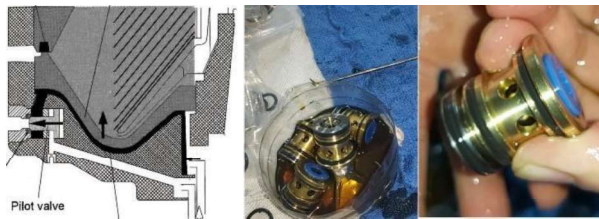
- 6) Distributor berfungsi sebagai tempat masuknya bahan bakar kotor untuk dibersihkan dan sebagai jalur yang mengalirkan oli ke setiap bagian *bowl disc* melalui lubang distributor. Bertindak sebagai bagian dari *purifier* yang berfungsi sebagai penampung bahan bakar kotor yang akan dibersihkan, perawatannya harus dilakukan

dengan hati-hati seperti jika ujung atas kunci berubah bentuk maka harus diperbaiki atau diganti.



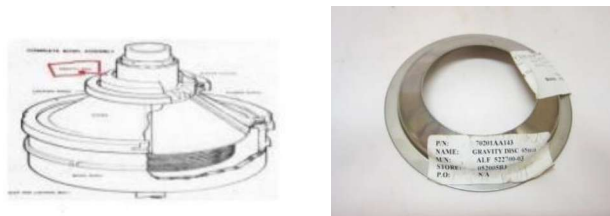
**Gambar 2. 8 Distributor**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 7) *Pilot Valve* berperan untuk mengaktifkan katup yang mengarahkan air limbah kedalam *sludge tank*. Pada bagian *pilot valve* lakukan pemeriksaan *O ring*, karna jika tidak dalam kondisi baik maka akan bocor.



**Gambar 2. 9 Pilot Valve**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 8) *Gravity Disc* adalah bagian yang dipasang di dalam *purifier* dengan tujuan mencegah tercampurnya minyak dan air saat keduanya keluar.



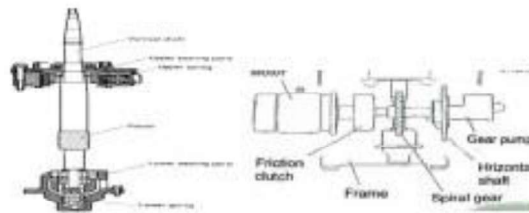
**Gambar 2. 10 Gravitasi Disc**  
Sumber: Hardinanta (2019)

- 9) *Bowl Disc* merupakan salah satu jenis piring yang mempunyai peran sebagai pemisah minyak, air, dan kotoran tergantung dari struktur dan susunan mangkuknya.
- 10) *Drain Nozzle* yang terletak di badan mangkuk berfungsi sebagai saluran pembuangan air pengisi yang membantu menaikkan silinder utama (tekanan rendah) ketika air pengisi (tekanan tinggi) masuk dan membuka *pilot valve*.
- 11) *Sliding Bowl Bottom* berfungsi untuk membuka dan membuang kotoran yang terdapat di dalam mangkuk melalui lubang pembuangan.
- 12) *Sludge Space* merupakan area dimana kotoran menumpuk atau terkumpul.
- 13) *Oil Paring Chumber* mempunyai efek memompa air naik melalui tepi top *disc* keluar dari *sludge tank*.
- 14) *Water Paring Chumber* berfungsi untuk memompa air naik melalui top *disc* keluar dari *sludge tank*, perawatannya jika tersumbat oleh segel atau ring rusak, tekanan atau aliran air akan rendah dan mekanisme tidak dapat membuka atau menutup mangkuk. Setelah mangkuk dibuka, pastikan untuk memeriksa dan membersihkan perangkat pemasok air.
- 15) *Spiral Gear* berfungsi menghubungkan putaran antara sumbu horizontal dan vertikal.



**Gambar 2. 11 Spiral Gear**  
Sumber: Hardinanta (2019)

16) *Shaft* di dalam *purifier* ada dua yaitu *vertical shaft* dan *horizontal shaft* berfungsi menghubungkan putaran dari motor.



**Gambar 2. 12 Shaft**  
Sumber: Hardinanta (2019)

#### 4. Jenis-Jenis Bahan Bakar Mesin Diesel

Terdapat beberapa macam jenis bahan bakar untuk keperluan mesin diesel dimana bahan bakar tersebut sudah dipisahkan menurut kelasnya, sehingga memiliki sifat dan kualitas yang berbeda antara satu dengan yang lainnya.

Berikut merupakan beberapa jenis bahan bakar mesin diesel, antara lain:

##### a. HSD (*High Speed Diesel*)

Bahan bakar HSD sangat bersih dan berada dalam kelas paling tinggi serta prima. Bahan bakar HSD mempunyai cetan rating antara 40 dan 65.

##### b. MDF (*Marine Diesel Fuel*)

MDF diperoleh dari hasil destilasi minyak bumi dengan menggunakan selisih titik didih dari ikatan yang terdalam. Propana,

butan, dan produk cairan seperti bensin atau minyak diesel merupakan produk destilasi yang paling penting. MDF juga sangat bersih dengan cetan rating yang dimiliki antara 40 dan 65.

c. MDO (*Marine Diesel Oil*)

Jenis bahan bakar MDO memiliki sifat yang sama dengan HSD, bahan bakar MDO sangat bersih sehingga dapat digunakan langsung pada mesin diesel. Selain itu, bahan bakar MDO dianggap sangat baik untuk mesin-mesin diesel putaran tinggi.

d. MFO (*Marine Fuel Oil*)

Bahan bakar MFO memiliki kadar kekentalan antara 0,9 sampai 1 SAE atau bahkan lebih. Sehingga penggunaan bahan bakar MFO harus melewati beberapa proses terlebih dahulu, seperti proses pemanasan dan pembersihan dengan menggunakan separator. Apabila sudah melewati proses tersebut, maka bahan bakar dinyatakan sudah bersih dan dapat langsung digunakan.

Bahan bakar yang memiliki mutu dan kualitas yang baik apabila bahan bakar tersebut sudah memenuhi sifat dan syarat dari injeksi bahan bakar. Sifat dan syarat yang dimaksud yaitu:

a. Sifat-Sifat Bahan Bakar

1) Kepekatan

Kepekatan merupakan perbandingan antar massa dari suatu volume yang sama. Kepekatan atau angka tanda dimensi sangat penting dalam ruangan simpan yang dibutuhkan dan penting untuk pembersihan dengan bantuan separator sentrifugal. Kepekatan dinyatakan pada suhu 15° C.

## 2) Kekentalan (*viscositas*)

Kekentalan dapat ditentukan dengan cara jumlah bahan bakar yang dialirkan melalui sebuah lubang yang telah dikalibrasi dan menghitung waktu mengalir dari bahan bakar tersebut. Satuan *viscositas* adalah *centistoke* (cst). Kekentalan pada bahan bakar dinyatakan dalam *centistoke* pada 50° C, tetapi pada spesifikasi terbaru disarankan pada 40° C. bahan bakar residu pada 80° C dinyatakan lebih sesuai dengan suhu kerja.

## 3) Titik Nyala

Pesawat dari Pensky Mertens (PM) dengan mangkuk tertutup dapat menentukan titik nyala. Titik nyala sangat penting dalam persyaratan undang-undang yang menjamin bahan bakar di atas kapal dirawat dengan aman. Campuran bahan bakar dan udara dalam sebuah bejana tertutup menyala dengan nyala api diakibatkan karena suhu terendah dalam °C.

## 4) Residu Zat Arang

Residu zat arang diukur dengan pesawat dari condradson dalam sebuah bak kecil dan tertutup bahan bakar yang dipanasi. Zat C-H yang ringan akan menguap keluar sedangkan yang berat akan diuraikan pada suhu yang lebih tinggi, maka zat arang akan dibebaskan dan tertinggal dalam bak tersebut.

Hal ini merupakan ukuran untuk pembentukan endapan zat arang pada pembakaran suatu bahan bakar dan sangat penting dalam rangka pengotoran dari tip pengabut, katup gas buang, turbin gas buang, torak, pegas torak, dan alur pegas torak.

5) Kadar Belerang

Molekul yang terikat pada zat C-H sebagian besar ada pada bahan bakar cair yang mengandung belerang, sehingga tidak dapat dipisahkan. Timbulnya korosi pada bagian motor dikarenakan suhu rendah dan pendinginan dari gas pembakaran. Maka dibutuhkan kadar belerang pada suatu bahan bakar.

6) Kadar Abu

Hal ini menunjukkan kadar material anorganis alam bahan bakar. Material tersebut ada dalam minyak bumi kasar dan dapat terbawa saat proses pemurnian. Pada umumnya berbentuk oksida metal dari nikel, vanadium, aluminium, besi, dan natrium yang menyebabkan korosi.

7) Kadar Air

Hubungan energi spesifik atau nilai opak dengan suatu bahan bakar sangat penting karena kadar air (laut) mengandung natrium sehingga dapat menimbulkan masalah saat proses pembersihan dan mengakibatkan korosi.

8) Kadar Vanadium

Metal ini terdapat dalam setiap banyak minyak bumi, khususnya minyak bumi dari daerah Caribia. Metal tersebut terikat pada C-H sehingga tidak dihilangkan dengan pembersihan. Bila dalam bahan bakar terdapat vanadium dan natrium dapat mengakibatkan sebab terjadinya korosi pada suhu tinggi dalam motor.

### 9) Kadar Alumunium

Bila dalam bahan bakar tersebut alumunium, maka hal tersebut akan terjadi dalam bentuk halus dan sangat keras dari silikat alumunium yang digunakan sebagai katalisator pada saat proses penghancuran secara katalis sewaktu rafinasi dari minyak bumi. Bila tetap berada dalam bahan bakar akan mengakibatkan kerusakan berat akibat keauasan dalam pompa bahan bakar, pengabut, pegas torak, dan silinder. Dengan *zat sentrifuse* yang sungguh-sungguh dapat dikeluarkan dari bahan bakar.

### b. Syarat-Syarat Utama Injeksi Bahan Bakar

#### 1) Pembakaran

Banyaknya bahan bakar yang diberikan harus sesuai dengan beban mesin dan jumlah yang tepat pada tiap silinder, dengan cara ini mesin akan beroperasi pada kecepatan yang tepat dan stabil

#### 2) Waktu pencabutan yang tepat dari injeksi bahan bakar

Untuk mendapatkan daya maksimum dari bahan bakar serta menghemat bahan bakar dengan baik diperlukan pengaturan waktu yang tepat. Jika bahan bakar diinjeksi terlalu awal maka penyalannya akan diperlambat karna suhu udara pada titik ini rendah. Keterlambatan yang berlebihan akan mengakibatkan putaran mesin yang kasar dan berisik, serta mengakibatkan munculnya kerugian bahan bakar karena pembakaran dinding silinder. Akibatnya adalah gas buang serta pemakaian bahan bakar

yang boros dan mengabaikan daya maksimum, sehingga *service speed* tidak tercapai.

### 3) Kecepatan dari injeksi bahan bakar

Banyaknya bahan bakar yang diinjeksi dalam satuan waktu atau dalam satuan derajat dari perjalanan engkol dapat menurunkan kecepatan injeksi menggunakan ujung *nozzle* dengan lubang yang kecil untuk menaikkan angka waktu injeksi bahan bakar.

### 4) Pengabutan yang benar dari bahan bakar

Pengabutan yang baik akan mempermudah pengawasan pembakaran dan menjamin bahwa setiap butiran kecil dari bahan bakar dikelilingi oleh partikel oksigen yang dapat bercampur.

### 5) Pendistribusian bahan bakar

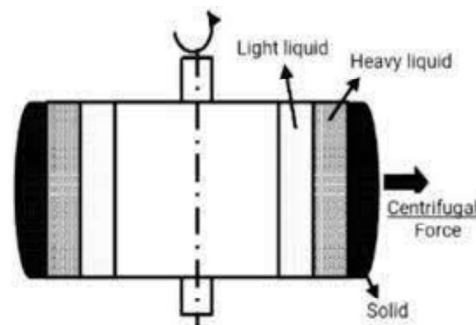
Distribusi bahan bakar harus dapat menyusup ke seluruh bagian ruang bakar yang berisi oksigen untuk pembakaran, jika bahan bakar tidak didistribusikan dengan baik maka sebagian dari oksigen tidak akan dimanfaatkan dan keluaran daya mesin akan rendah.

## 5. Proses Pemisahan Pada *Purifier Centrifugal*

*Purifier* merupakan salah satu mesin bantu yang mempunyai fungsi untuk membersihkan bahan bakar atau minyak pelumas baik kotoran cair maupun padat (lumpur), pemisahan *purifier* dilakukan dengan metode diendapkan dan pengendapan membutuhkan waktu yang lama. Prinsip kerja *purifier centrifugal* adalah menggunakan gaya *centrifugal*.

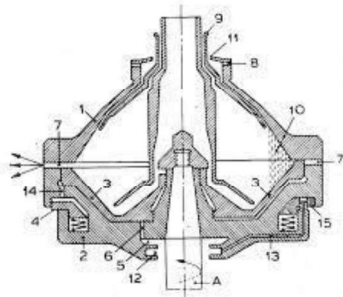
a. Gaya Sentrifugal

Alat pemisah kotoran yang biasanya disebut separator atau *purifier* merupakan suatu alat yang menggunakan gaya sentrifugal untuk memisahkan berbagai zat berdasarkan perbedaan berat jenis. Berputar dengan kecepatan 1500 – 1900 rpm (rotasi per menit), mesin ini mampu melakukan pemisahan dan penyaringan yang jauh lebih efektif akibat gravitasi bumi.



**Gambar 2. 13 Proses Pengendapan Sentrifugal**  
Sumber: Maritimeworld

b. Cara Kerja *Purifier*



**Gambar 2. 14 Bagian Bowl**  
Sumber: Maritimeworld

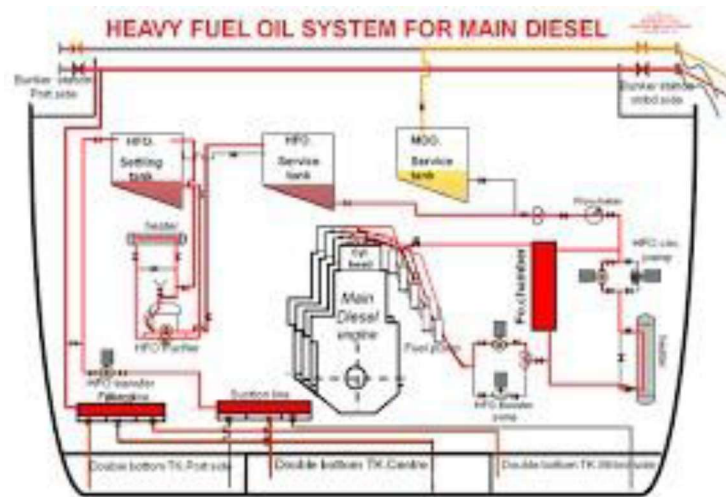
Cara kerjanya identik dengan gravitasi, prosesnya di dukung oleh gaya sentrifugal sehingga proses pemisahannya berlangsung sangat cepat. Percepatan gaya sentrifugal adalah 6000 hingga 7000 kali lebih besar dibandingkan dengan pengendapan gravitasi statis. Pada gambar

2.4 terlampir menunjukkan bentuk mangkuk *centrifuge*, susunan instrumen dan cara pengoperasiannya adalah sebagai berikut:

*Bowl* itu terbagi atas dua bagian yaitu: bagian atas (1) dan bagian bawah (2) di bagian bawah ini terletak suatu dasar yang dapat bergerak (3) jika pembersih tidak bergerak maka dasar ini terletak seperti digambarkan pada bagian kiri gambar. Cincin yang dapat dipindah – pindahkan (4) dibawah pengaruh pegas – pegas yang digambarkan, dalam posisi teratas, seperti dinyatakan dibagian kanan gambar. Sekeliling poros dekat (A) ada suatu cincin isian yang tidak bergerak (tidak digambarkan) dimana dapat dimasukkan air ke dalam kamar-kamar (5) atau (12) menurut keperluannya. Setelah sentrifugal mencapai putaran normal yaitu kira-kira 5 menit setelah digerakkan dari suatu tangki kecil yang khusus dipasang untuk itu, melalui cincin isi dimasukkan air ke dalam kamar (5). Melalui lubang-lubang (6) air ini masuk ke bawah dasar yang dapat bergerak (3). Jadi mendapat tekanan gaya-gaya sentrifugal dan dengan demikian dasar ini mengempas ke atas, dalam posisi yang digambarkan di sebelah kanan lubang (7), sekeliling *bowl* oleh karena itu sentrifugal tertutup dan siap pakai. Setelah dimasukkan dahulu air dan sesudah itu minyak, maka pekerjaan yang normal dapat dimulai air yang telah dipisahkan keluar melalui lubang (8) dan minyak yang bersih keluar melalui pinggiran (9), kotoran yang dapat berkumpul secara lambat laun di bagian lingkaran yang diberi bentuk konis dinyatakan dengan (10) Untuk membersihkan *bowl* saluran masuk minyak ditutup dulu, sesudah itu sebagai pengganti minyak

dimasukkan air, sehingga hampir semua minyak yang tadinya berada di dalam *bowl* keluar melewati pinggiran (9). Kelebihan air keluar di (11). Sesudah itu air dimasukkan lagi dari tangki kecil melalui cincin isian ke dalam kamar (12). Dari sini air masuk melalui saluran (13) di atas cincin (4). Juga air ini mendapat tekanan oleh gaya-gaya sentrifugal dan mengempa cincin (4) ke bawah sambil menekan pegas-pegas menjadi satu, memang sebagian air keluar melalui lubang-lubang (15), akan tetapi yang masuk lebih banyak daripada yang hilang. Karena menurunnya cincin (4) maka lubang-lubang (14) menjadi terbuka. Di atas dasar (3) suatu tekanan tinggi yang disebabkan oleh gaya sentrifugal dan air di dalam *bowl*. Tekanan ini mengempa dasar (3) ke bawah, dimana airnya di bawah keluar melalui lubang-lubang (14) dan (15). Oleh menurunnya dasar (3) maka lubang-lubang (7) menjadi terbuka oleh karena itu kotoran disemprotkan keluar dalam waktu kompartemen terpisah dan selubung aparat dimana air disalurkan keluar. Jika selanjutnya pemasukan air melalui (12) dan (13) sebelah atas dan cincin diputuskan, maka semua air yang ada disana keluar melalui lubang-lubang (15), dan cincin ini di bawah pengaruh pegas-pegasnya kembali kedalam posisi teratas, keadaannya lalu kembali seperti pada permulaan uraian ini dan cara kerjanya dapat diulangi lagi.

c. Diagram *System Fuel Oil* di Kapal

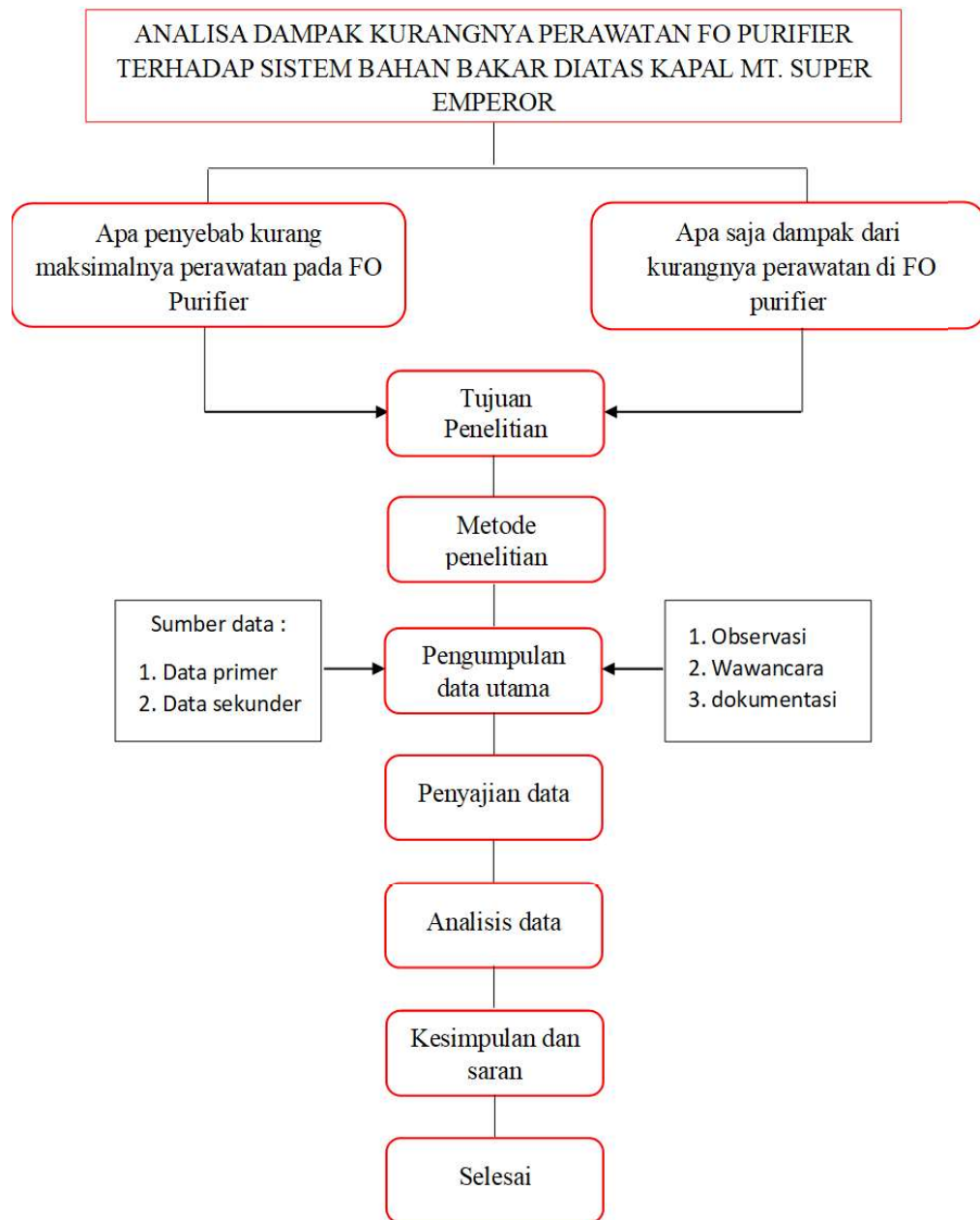


**Gambar 2. 15 System Fuel Oil**  
Sumber: [systemfueloil.blogspot.com](http://systemfueloil.blogspot.com)

Proses pengoperasian bahan bakar *fuel oil*, sebagai berikut:

- 1) Bahan bakar masuk ke *bunker*
- 2) Bahan bakar di masukkan ke *double bottom*
- 3) Bahan bakar di masukkan ke dalam FHO untuk di hisap
- 4) Masuk ke *settling tank* untuk mengendap
- 5) Masuk ke pompa pembersih HFO *purifier*
- 6) Pompa di alihkan ke pemanas kemudian masuk ke *purifier*
- 7) Di keluarkan dan dimasukkan ke dalam *service tank*
- 8) Oli bersih di pisahkan ke *flow meter* untuk mendeteksi aliran ke mesin utama
- 9) Masuk ke sirkulasi FO lalu ke pompa *booster* FO kemudian ke pompa bahan bakar, selanjutnya *injector*.

### C. Kerangka Penelitian



**Gambar 2. 16 Kerangka Penelitian**

### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif, yaitu proses menganalisis penelitian berdasarkan adanya hubungan sistematis . Tujuan analisis data kualitatif adalah untuk memahami dan menafsirkan makna dari data non numerik dengan mengidentifikasi pola, tema, serta hubungan dalam data. Analisa ini membantu memahami perspektif partisipan, menjelaskan konteks sosial, serta mengembangkan teori atau konsep yang relevan dengan penelitian . Hubungan antar sistematis sangat penting karena dalam analisis kualitatif, peneliti tidak menggunakan angka-angka seperti dalam analisis kuantitatif. Prinsip utama teknik analisis data kualitatif adalah mengolah dan menganalisis data yang terkumpul menjadi data yang sistematis, teratur, terstruktur, dan bermakna.

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada saat melaksanakan praktik laut di kapal milik PT. Waruna Nusa Sentana dan dilakukan di atas kapal *MT. Super Emperor* selama kurang lebih 1 tahun terhitung sejak tanggal 18 November 2022 sampai dengan tanggal 25 November 2023.

#### **C. Sumber Data**

Sumber data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah data yang dikumpulkan penulis melalui observasi dan wawancara langsung.

Sumber data dibagi menjadi dua, yaitu:

### 1. Data Primer

Menurut (Azwar, 1997), data primer adalah informasi yang dikumpulkan langsung dari orang-orang yang melihat dan ikut serta langsung dalam penelitian yang dilakukan. Data primer adalah data yang diambil langsung dari sumber aslinya (tidak melalui perantara). Data primer dapat berupa pendapat subjek (orang) secara individu atau kelompok, hasil observasi terhadap objek (fisik), peristiwa atau kegiatan, dan hasil wawancara. Untuk mendapatkan data primer, penulis harus mengumpulkannya secara langsung.

### 2. Data Sekunder

Menurut (Azwar, 1997), data sekunder mengacu pada informasi tambahan yang diperoleh dari buku, kuliah, dan sumber lain yang relevan dengan studi ini. Dalam mendapatkan data yang valid pada skripsi peneliti memperoleh dari :

- a. Dokumen atau arsip yang ada di atas kapal penulis saat melakukan praktik laut.
- b. Buku yang ada pada perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya membahas tentang FO *Purifier*.
- c. Artikel dan jurnal yang ada pada internet yang berkaitan dengan FO *Purifier* khususnya tentang perawatannya.

### D. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka pada saat penyusunan skripsi ini dibutuhkan suatu pengamatan agar dapat memperoleh

data yang akurat. Sehingga tujuan penulisan dapat terwujud dan konsisten dengan judul yang sudah ditetapkan. Dalam skripsi ini penulis menggunakan beberapa metode, sebagai berikut:

### 1. Metode Observasi

Metode observasi adalah pengamatan dengan menggunakan seluruh indera (penglihatan, pendengaran, penciuman, dan perasaan dengan disertai pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran). Menurut Nana Sudjana, observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis mempelajari gejala-gejala yang diteliti. Metode ini dilakukan dengan mengamati langsung objek yang ada dalam FO *purifier* di atas kapal dan cara perawatannya. Tujuan dari skripsi ini adalah dengan memahami keadaan objek tersebut yang merupakan permasalahan kurangnya perawatan FO *purifier* terhadap sistem bahan bakar dan untuk menjamin kesesuaian antara informasi yang diperoleh dengan kenyataan yang sebenarnya terjadi.

### 2. Metode Wawancara

Menurut Sugiyono (2016:194), “ saat melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi peneliti ingin mengetahui informasi lebih mendalam dari responden, wawancara merupakan pendekatan pengumpulan data yang baik untuk digunakan”. Oleh karna itu, pada metode ini, penulis harus melaksanakan wawancara langsung dengan Masinis 4 / *Fourt Engineer* yang menangani mesin bantu FO *Purifier*. Data ini lebih relevan dan tidak memihak dari pada deskripsi buku pegangan tentang kesulitan di atas kapal karena buku panduan tersebut. Sebagai

tanggapan teknisi akan memanfaatkan keahlian berlayarnya untuk memberikan solusi.

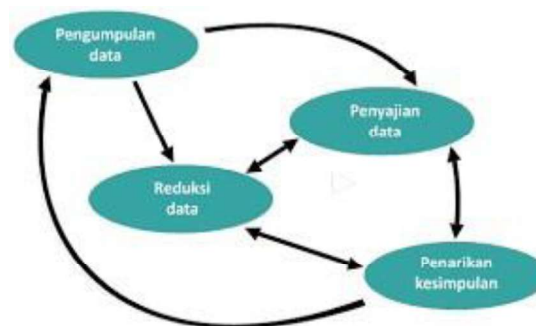
### 3. Metode Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2018:476), dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang berupa buku, catatan, dokumen, gambar tertulis, dan gambar yang berupa laporan dan informasi yang tersedia dapat mendukung penelitian. Metode ini dilakukan dengan mengambil foto objek penelitian agar penulis mengetahui proses perawatan FO *purifier*.

### E. Metode Analisis Data

Penyajian penulisan skripsi ini menggunakan metode deskriptif. Secara khusus penulisan ini memuat pemaparan dan uraian suatu objek yang permasalahannya muncul pada waktu tertentu. Metode ini digunakan untuk menguraikan dengan tujuan memberikan informasi permasalahan yang muncul dan relevan dengan materi yang dibahas dalam skripsi ini.

Dalam pemaparan skripsi ini penulis menggunakan jenis penelitian dari Miles dan Huberman. Miles dan Huberman menurut (Sugiyono, 2010), berpendapat bahwa kegiatan pengolahan dan analisis data meliputi pengumpulan data, reduksi data, *display* data, dan kesimpulan atau verifikasi.



**Gambar 3. 1 Teknik Analisis Data Menurut Miles Huberman**

Langkah-langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang dipilih dan digunakan dalam kegiatan mengumpulkan data sehingga kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah. Instrumen sebagai alat bantu yang menunjang penggunaan metode pengumpulan data adalah sarana yang dapat diimplementasikan pada objek misalnya kuesioner, alat pengujian, petunjuk pemeliharaan, petunjuk observasi, dan skala.

Instrumen penelitian sangat penting dan mempunyai kedudukan yang strategis dalam segala kegiatan penelitian. Dengan instrumen akan diperoleh data yang merupakan komponen penting dalam menjawab permasalahan, menemukan sesuatu yang akan digunakan untuk mencapai tujuan. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian.

### 2. Reduksi Data

Reduksi data dapat dipahami sebagai upaya merangkum dan memilih hal-hal pokok serta fokus pada data yang relevan dengan masalah yang akan diteliti. Kenyataannya, data yang ditemukan di lapangan bisa sangat beragam dan heterogen sehingga perlu disusun dan diorganisasikan secara sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan.

### 3. *Display* Data

Setelah data direduksi, langkah selanjutnya adalah menampilkan atau menyajikan data sedemikian rupa agar hasilnya dapat digambarkan secara utuh dan menyeluruh sehingga bagian pokoknya terlihat jelas dan mudah

dimengerti. Sugiyono (2010) mengemukakan bahwa penyajian data dalam penelitian kualitatif dapat dilakukan melalui uraian singkat, grafik, hubungan antar variabel, diagram alur, dan lain-lain.

#### 4. Kesimpulan atau Verifikasi

Langkah selanjutnya dalam analisis data adalah kesimpulan dan verifikasi. Berdasarkan reduksi data dan *display* data hasil temuan penelitian, penulis dapat menarik kesimpulan. Penarikan kesimpulan dalam penelitian kualitatif prinsipnya masih bersifat sementara, karena data yang diperoleh harus diperiksa dan diuji keabsahannya dengan menggunakan berbagai teknik. Verifikasi dilakukan dengan tujuan menyempurnakan makna hasil untuk memperoleh suatu kesimpulan yang sejujurnya menggambarkan kenyataan.