

**ANALISIS PERMASALAHAN PENGOPERASIAN
PADA FUEL OIL PURIFIER YANG MENGGANGGU
PROSES PEMURNIAN BAHAN BAKAR
DI KAPAL VLGC RUBRA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

ANANDA ARIF WIJAYANTO
NIT 0820004106

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
REKAYASA PERMESINAN KAPALK**

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

**ANALISIS PERMASALAHAN PENGOPERASIAN
PADA FUEL OIL PURIFIER YANG MENGGANGGU
PROSES PEMURNIAN BAHAN BAKAR
DI KAPAL VLGC RUBRA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

ANANDA ARIF WIJAYANTO
NIT 0820004106

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI
REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANANDA ARIF WIJAYANTO

Nomor Induk Taruna : 08.20.004.1.06

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

“ANALISIS PERMASALAHAN PENGOPERASIAN PADA FUEL OIL PURIFIER YANG MENGGANGGU PROSES PEMURNIAN BAHAN BAKAR DI KAPAL VLGC RUBRA”

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan dengan kutipan, merupakan ide dari saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 13 Januari 2025



ANANDA ARIF WIJAYANTO
NIT.08.20.014.1.06

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS PERMASALAHAN PENGOPERASIAN PADA FUEL
OIL PURIFIER YANG MENGGANGGU PROSES PEMURNIAN
BAHAN BAKAR DI KAPAL VLGC RUBRA**

Nama Taruna : Ananda Arif Wijayanto

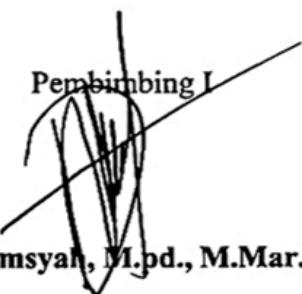
Nomor Induk Taruna : 08.20.004.1.04

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, 19 DESEMBER 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

(Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19750430 200212 1 002

Pembimbing II


(Akhmad Kasan Gupron, M.Pd)
Penata Tk I (III/d)
NIP.19800517 200502 1 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika
Politeknik Pelayaran Surabaya


Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP.197605282009122002

LEMBAR PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PERMASALAHAN PENGOPERASIAN PADA FUEL OIL PURIFIER
YANG MENGGANGGU PROSES PEMURNIAN BAHAN BAKAR DI KAPAL
VLGC RUBRA**

Disusun dan Diajukan Oleh:

ANANDA ARIF WIJAYANTO

NIT. 08.20.004.1.06

Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Pada tanggal 25 DESEMBER 2024

Menyetujui

Penguji I

Moejiono, M.T., M.Mar.E.
Pembina (IV/a)
NIP. 197212142002121001

Penguji II

Dhirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19750430 2002121002

Penguji III

Akhmad Kasan Gupron, M.Pd
Penata Tk I (III/d)
NIP. 198005172005021003

Mengetahui

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Monika Retno Gunarti, M.Pd. M. Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197605282009122002

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ***“Analisis Permasalahan Pengoperasian Pada Fuel Oil Purifier Yang Mengganggu Proses Pemurnian Bahan Bakar di kapal VLGC RUBRA Dengan Metode Fishbone”***. Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan karya ilmiah terapan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (D-IV) jurusan Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penelitian ini dilaksanakan karena kriteria peneliti pada masalah yang sering terlupakan dan tidak dianggap menjadi masalah, padahal justru tidak normalnya *F.O Purifier* saat beroperasi bisa menyebabkan tidak bersihnya bahan bakar untuk dikonsumsi oleh permesinan di atas kapal. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca karena peneliti telah menyusun dengan sebenarnya dan berusaha sebaik-baiknya berdasarkan yang penulis pelajari selama dalam praktek laut di perusahaan pelayaran dan semua pengetahuan yang diberikan dosen saat pendidikan dengan dilengkapi *literature* yang terkait dengan judul peneliti.

Peneliti juga menyadari bahwa dalam proses penyusunan karya ilmiah terpan ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankanlah pada kesempatan yang berbahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Allah SWT karena atas ridhonya Peneliti dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya.
3. Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Politeknik Surabaya.

4. Bapak Dirhamsyah, S.E., Pd. Selaku dosen pembimbing I dan Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingannya berupa masukan, arahan, dan motivasi sehingga karya ilmiah terapan ini dapat terselesaikan.
5. Kedua Orang Tua yaitu bapak Suyanto dan Ibu Qoniah yang selalu mendoakan, mendidik, membiayai, memberikan semangat cinta dan kasih sayang serta perhatian yang tak terhingga kepada peneliti sehingga adapat meselesiakan karya ilmiah terapan ini.
6. PT.PCL (Pacific Carier Limited) yang sudah memberikan kesempatan peneliti untuk melaksanakan Praktek laut sehingga peneliti dapat menysusn Karya Ilmiah Terapan ini.

Surabaya, Februari 2024

Ananda Arif Wijayanto

ABSTRAK

ANANDA ARIF WIJAYANTO 2024 , Analisis Permasalahan Pengoperasian Pada *Fuel Oil Purifier* Yang Mengganggu Proses Pemurnian Bahan Bakar Di Kapal VLGC Rubra Dengan Metode Fishbone. Dibimbing Oleh Pembimbing I: DIRHAMSYAH. M.pd., M.MAR.E, Pembimbing II: AKHMAD KASAN GUPRON. M.PD.

Pengoperasian kapal yang baik perlu memperhatikan penggunaan *Fuel Oil Purifier*. *Purifier* merupakan salah satu jenis pesawat bantu di atas kapal yang berfungsi untuk memisahkan bahan bakar ataupun minyak, kotoran dan cairan lain yang berbeda berat jenisnya. Kualitas suatu bahan bakar dipengaruhi oleh penggunaan *FO Purifier*, sehingga untuk menunjang kinerja mesin kapal diperlukan kondisi *Purifier* yang optimal. Penulis membatasi masalah pada *Purifier* jenis *Marine Fuel Oil (MFO)* dengan merk Alfa Laval FOPX61. Penelitian dalam karya ilmiah terapan ini dilakukan untuk mengetahui penyebab dan upaya yang perlu dilakukan untuk menangani kualitas bahan bakar yang kurang baik maupun buruk. Dalam karya ilmiah terapan ini, penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode *Fishbone Analysis*.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa penemuan terjadinya permasalahan pengoperasian pesawat bantu *Fuel Oil Purifier* sehingga mengganggu proses pemurnian bahan bakar yaitu karena kurangnya perawatan dan perbaikan secara konsisten yang mengakibatkan *overflow* dan putaran bowl tidak stabil sehingga *Fuel Oil Purifier* tidak bekerja secara optimal. Upaya yang harus dilakukan adalah memperhatikan perawatan yang konsisten dan terjadwal terhadap *Fuel Oil Purifier* sehingga dapat meminimalisir kerusakan yang akan terjadi pada *Fuel Oil Purifier*.

Kata Kunci : Perawatan, Perbaikan, *Fuel Oil Purifier*.

ABSTRACT

ANANDA ARIF WIJAYANTO 2024, Analysis of Operational Problems on Fuel Oil Purifier That Disturb the Fuel Purification Process on the VLGC Rubra Ship Using the Fishbone Method. Supervised by Supervisor I: DIRHAMSYAH. M.pd., M.MAR.E, Supervisor II: AKHMAD KASAN GUPRON. MPD.

Good ship operation needs to pay attention to the use of Fuel Oil Purifier. Purifier is one type of auxiliary equipment on board a ship that functions to separate fuel or oil, dirt and other liquids of different densities. The quality of a fuel is influenced by the use of FO Purifier, so that to support the performance of the ship's engine, optimal Purifier conditions are required. The author limits the problem to the Marine Fuel Oil (MFO) type, Purifier with the Alfa Laval FOPX61 brand. Research in this applied scientific work was conducted to determine the causes and efforts that need to be made to deal with poor or bad fuel quality. In this applied scientific work, the author uses a qualitative research type with the Fishbone Analysis method.

Based on the research results that the discovery of the problem of the operation of the Fuel Oil Purifier auxiliary aircraft that disrupts the fuel purification process is due to the lack of consistent maintenance and repairs that result in overflow and unstable bowl rotation so that the Fuel Oil Purifier does not work optimally. Efforts that must be made are to pay attention to consistent and scheduled maintenance of the Fuel Oil Purifier so that it can minimize damage that will occur to the Fuel Oil Purifier.

Keywords: Maintenance, Repair, Fuel Oil Purifier.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN	iii
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	6
B. Landasan Teori.....	7
1.Bahan Bakar.....	7
2. Prinsip Pemisahan	7

3. <i>Purifier</i>	9
4. Prinsip Kerja <i>Purifier</i>	10
5. Cara kerja <i>Purifier</i>	11
6. Komponen-komponen <i>Purifier</i> dan fungsinya	12
7. Prosedur pengoperasian dan penghentian <i>Purifier</i> :	15
8. Perawatan <i>Fuel Oil Purifier</i>	18
9. Membongkar Komponen <i>Fuel Oil Purifier</i>	19
10. Perbaikan <i>Purifier</i>	20
11. <i>Trouble Shooting</i> Pada <i>Purifier</i>	20
12. Langkah-Langkah Perbaikan Pada <i>Purifier</i>	21
C. Kerangka Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian	25
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	26
C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	27
D. Teknik Analisis Data.....	30
1. <i>Diagram Fishbone</i>	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. GAMBAR UMUM LOKASI PENELITIAN.....	34
B. HASIL PENELITIAN	36
C. PEMBAHASAN.....	54

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. KESIMPULAN	64
B. SARAN.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bowl Disc	12
Gambar 2. 2 Electro Motor	13
Gambar 2. 3 Horizontal Shaft	13
Gambar 2. 4 Fertical shaft.....	14
Gambar 2 5 Pilot Valve.....	14
Gambar 2 6 Ball bearing	15
Gambar 4. 1 Kapal VLGC Rubra.....	34
Gambar 4. 2 Ship Particulars VLGC Rubra.....	35
Gambar 4. 3 Fuel Oil Purifier Alfa Laval	36
Gambar 4. 4 Specification Technical Data Fuel Oil Purifier Alfa Laval.....	37
Gambar 4. 5 Overhaul FO Purifier.....	42
Gambar 4. 6 Pencabutan Bowl FO Purifier	42
Gambar 4. 7 Vertical Shaft.....	43
Gambar 4. 8 Overflow Alarm Pada FO Purifier	43
Gambar 4. 9 Diagram Fishbone	45
Gambar 4. 10 Bowl Kotor.....	58
Gambar 4. 11 O-Ring Pilot Valve Rusak.....	59
Gambar 4. 12 Bearing Vertical shaft yang rusak	59
Gambar 4. 13 Mengganti O-Ring Pilot Valve	61
Gambar 4. 14 Bowl Yang Sudah Dibersihkan	62
Gambar 4. 15 Mengganti Bearing Vertical Shaft.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 2 2 Kerangka Berpikir.....	24
Tabel 3 1 Diagram <i>Fishbone</i>	31
Tabel 4. 1 <i>Troubleshooting Fuel Oil Purifier</i>	38
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara dengan 4th <i>Engineer</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Bagian-Bagian FO Purifier.....	68
Lampiran 2: Oil System Pada Purifier	69
Lampiran 3: <i>Maintenance Report</i>	70
Lampiran 4: Hasil Wawancara.....	71
Lampiran 5: Crew List	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Di era globalisasi saat ini, dunia maritim dituntut lebih maju untuk memuaskan dalam pelayanan yang memakai jasa angkutan laut. kapal merupakan sarana angkutan laut yang ekonomis dibanding angkutan darat maupun udara karena kapasitas volume muat barang yang diangkat lebih besar agar dalam proses pengangkutan dapat berlangsung dengan aman, dan cepat hal-hal tersebut dapat dicapai apabila ditunjang dengan mesin kapal yang baik dan lancar dalam pengoperasiannya. Oleh sebab itu kelancaran pengoperasian sebuah kapal merupakan faktor yang sangat penting dalam mencapai kepuasan para konsumennya. Pengoperasian kapal yang baik ini tidak lepas dari mesin penggerak utama yang dapat bekerja dengan baik dan lancar mesin penggerak utama ini dapat dipengaruhi oleh bagus atau tidaknya bahan bakar yang digunakan sebagai media pembakaran pada mesin induk selain bahan bakar banyak juga faktor lain tetapi untuk bahan bakar ini sendiri sangat fatal bagi kinerja permesinan di atas kapal.

Dalam pengoperasian kapal diperlukan bahan bakar yang bersih untuk kelancaran permesinan kapal. *Fuel Oil* tidak dapat langsung digunakan pada mesin kapal karena mempunyai partikel-partikel dan masih mengandung endapan yang berupa lumpur, pasir dan air.

Dimana endapan ini akan menyebakan penyumbatan pada lubang *nozzle injector*. Palayaran akan terganggu bila penyediaan bahan bakar tersebut tidak tersedia. Hal-hal tersabut agar hal ini tidak terjadi maka bahan bakar harus

dibersihkan dengan cara memisahkan endapan yang berupa lumpur, pasir dan air tersebut dengan pesawat bantu *Fuel Oil Purifier*. Pesawat bantu ini sangat menunjang sekali dan dibutuhkan dalam tercapainya bahan bakar yang bersih sesuai yang diinginkan. Dalam terlaksananya kerja permesinan kapal yang kita harapkan bekerja dengan normal dan maksimal.

Fuel Oil Purifier sangat menunjang dan dibutuhkan untuk pemisahan bahan bakar dari air dan kotoran menjadi bahan bakar yang bersih siap pakai permesinan kapal. Pesawat bantu tersebut memanfaatkan putaran tinggi gaya sentrifugal, hal-hal ini diterapkan dalam suatu pesawat bantu agar pemisah bahan bakar tercapai, endapan-endapan tersebut tidak ikut masuk ke *service tank* (tangki harian), sehingga bahan bakar yang ada di tanki harian aman dan siap pakai untuk dikonsumsi oleh permesinan kapal.

Kejadian yang peneliti alami di kapal VLGC RUBRA pada saat masinis 4 sedang mengisi *Fuel Oil Service tank* arus listrik *Fuel Oil Purifier* yang awalnya normal yaitu 9 amper, tiba-tiba arus listrik *FO Purifier* naik menjadi 15 amper dan terdengar suara yang sangat bising pada *FO Purifier*. Hal ini menyebabkan *FO Purifier* tidak dapat bekerja secara maksimal. Setelah masinis 4 melaksanakan *overhoul* pada *FO Purifier*, terdapat banyak kotoran yang menempel pada *bowl FO Purifier* dan kerusakan pada komponen *vertical shaft*.

Dengan dilatarbelakangi oleh hal tersebut sangatlah penting seorang masinis memahami prosedur pengoperasian dan perawatan *FO Purifier* dengan baik. Dengan alasan tersebut maka peneliti membuat Karya Ilmiah Terapan ini dengan judul “**Analisis Permasalahan Pengoperasian Pada Fuel Oil Purifier**

Yang Mengganggu Proses Pemurnian Bahan Bakar di Kapal VLGC RUBRA Dengan Metode Fishbone”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka penulis mengambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja permasalahan yang terjadi dalam pengoperasian *Fuel Oil Purifier* di atas kapal VLGC RUBRA ?
2. Bagaimana solusi agar *Fuel Oil Purifier* berjalan normal dan maksimal ?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan diatas maka peneliti akan membatasi tentang kerusakan pada pesawat bantu *FO Purifier* Alfa Laval FOPX 611.

D. Tujuan Penelitian

Pembuatan Karya Ilmiah Terapan ini pada dasarnya untuk mengembangkan pikiran pengalaman serta menyangkut berbagai masalah yang terjadi di atas kapal, khususnya yang berkaitan dengan pesawat *Purifier*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagaimana berikut :

1. Mengetahui permasalahan yang terjadi dalam pengoperasian *FO Purifier*..
2. Mengetahui solusi *Fuel Oil Purifier* agar berjalan dengan normal dan maksimal.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sarana informasi untuk memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pendidikan

khususnya dikalangan sekolah pelayaran tentang bagaimana cara penerapan perawatan dan perbaikan pada *F.O purifier*.

- b. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pemikiran sebagai bahan referensi atau pertimbangan untuk penelitian selanjutnya khususnya pada bidang kajian yang sama.

2. Manfaat praktis

- a. Masing agar lebih tanggap dalam mengambil keputusan terhadap masalah korosi di atas kapal, karena korosi tidak dapat dihilangkan tapi korosi dapat diperlambat proses terjadinya.
- b. Sebagai referensi literasi tambahan untuk kampus pelayaran khususnya Politeknik Pelayaran Surabaya yang sekiranya bermanfaat untuk kemajuan di masa yang akan datang.

BAB II **LANDASAN TEORI**

A. *Review Penelitian Sebelumnya*

Review penelitian merupakan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dibuat oleh orang lain, yang berkaitan dari dengan penelitian ini. *Review* penelitian terdahulu sangat penting dilakukan oleh peneliti. Penelitian terdahulu berguna untuk mengetahui perbedaan dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan. Sehingga pada penelitian ini digunakan *review* penelitian sebelumnya sebagai sumber referensi dan literasi pada penelitian. Berikut *FO Purifier* dapat dilihat pada tabel 2.1 yaitu:

Tabel 2 1 *Review Penelitian Sebelumnya*

No	Nama Peneliti	Judul penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Ardo, s. (2019).	Pengoperasian dan perawatan fuel oil purifier untuk mengoptimalkan kebersihan bahan bakar di kapal km. Cantika persada pt. Belitung jaya line.	Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terjadinya kotoran pada <i>bowl purifier</i> dikapal disebabkan karena kurangnya pembilasan terhadap <i>bowl purifier</i> . Kemudian terjadinya tumpahan minyak pada <i>purifier</i> sangat disebabkan karena ukuran <i>gravity disc</i> yang tidak tepat dan <i>main seal</i> yang rusak. Hal ini menunjukkan kurangnya perawatan pada <i>Purifier</i> dan pentingnya melakukan perbaikan pada Purifier di kapal KM. Cantika Persada	Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terjadinya kotoran pada <i>disc</i> yang berada di dalam <i>bowl purifier</i> sehingga minyak yang masuk tidak diputar untuk menyesuaikan metode pengeluaran untuk membuang cairan yang lebih padat, sedangkan zat cair yang berat jenisnya ringan akan berada dekat dengan sumbu putaran.

2.	Barokah, Kawuwung Piet Hein dan Marinus S. Tappy (2016)	<i>Purifier</i> Bahan Bakar Dalam Menunjang Kelancaran Operasional Permesinan	Bahan Bakar dari dalam <i>purifier</i> dikapal disebabkan oleh pemilihan <i>gravity disc</i> dan putaran tidak senter. Dimana terjadi kegagalan <i>purifier</i> saat distart kembali setelah terjadi <i>automatic stop</i> disebabkan putaranya imbal (tidak senter) sehingga tidak mampu melampaui batas kritis. Hal ini menunjukan kurang optimalnya perawatan pada <i>purifier</i> .	Bahan bakar dari dalam <i>purifier</i> disebabkan karena tidak normalnya putaran <i>bowl F.O Purifier</i> sehingga putaran <i>bowl</i> untuk memfurifikasi tidak mencapai.
----	---	---	---	--

B. Landasan Teori

1. Bahan Bakar

Menurut GR Hasna Huwaida Salsabila (2019) MFO (*Marine Fuel Oil*) merupakan produk penyulingan minyak bumi, dimana dihasilkan setelah residu dan sebelum aspal. Jenis bahan bakar ini sering dipakai di kapal besar karena bahan bakar ini sangat ekonomis, hal ini membuatnya menjadi pilihan yang menarik untuk kapal-kapal yang memiliki kebutuhan besar terhadap bahan bakar. MFO memiliki kekentalan yang sangat berat jika tidak dipanaskan terlebih dahulu. Bahan bakar ini merupakan campuran berbagai komponen minyak bumi, termasuk fraksi yang lebih berat dan densitas tinggi.

2. Prinsip Pemisahan

Menurut Ardo Sufyanto (2019) Prinsip kerja pemisahan *Purifier* serupa dengan gaya berat jenis (BJ), yang dalam prosesnya didukung oleh

gaya sentrifugal, sehingga proses pemisahannya dapat berlangsung sangat cepat. Percepatan gaya sentrifugal besarnya antara 6000-7000 kali lebih besar dari pengendapan gravitasi statis. *Purifier* pada kapal pembersihannya dapat dilaksanakan dengan sistem gerak putar (sentrifugal), apabila tenaga sentrifugal diputar beberapa ribu kali putaran dalam waktu tertentu maka tenaganya akan lebih dari gaya gravitasi statis.

a. Metode Gaya Gravitasi (Endapan)

Metode gaya gravitasi merupakan cara memanfaatkan gaya berat jenis pada bahan bakar dari tangki dasar berganda yang dialirkan ke tangki pengendapan (*settling tank*), dengan menggunakan pompa *transfer pump* dalam waktu tertentu untuk mengendapkan bahan bakar partikel, air dan lumpur yang dikandung oleh bahan bakar. Sebagai contoh yaitu suatu cairan yang mengandung minyak jika diendapkan pada suatu wadah atau tangki maka dengan gaya gravitasi bumi cairan yang mempunyai berat jenis yang lebih besar akan berada di bawah pada titik pusat bumi daripada cairan yang mempunyai berat jenis lebih kecil.

b. Metode *Filter* (Saringan)

Pembersihan bahan bakar dengan pemakaian *filter* (saringan) dapat dibagi dalam dua kali penyaringan. Hal tersebut dimaksud agar memperoleh hasil yang maksimal dimana saringan dipergunakan untuk menyaring bagian kotoran yang besar sedangkan saringan tekan (*super filter*) digunakan untuk menyaring partikel yang kecil.

c. Metode *Purifikasi*

Mesin pemisah kotoran yang disebut separator (*purifier*) yaitu pemisah dengan putaran tinggi untuk melakukan pemisahan dengan cara pengendapan di bidang sentrifugal. Jika pemisahan dengan gaya sentrifugal bekerja sesuai dengan 1500-1900 rpm, maka pemisahan dan pembersihannya jauh lebih besar daripada pengendapan gravitasi bumi. Terdapat keuntungan-keuntungan dari jenis putaran ini, yaitu sebagai berikut :

- 1) Lumpur – lumpur dapat dipisahkan dengan mudah dan dibuang dengan cara *blow up*
- 2) Gerakan pembuangan lumpur dilakukan dalam suatu waktu yang singkat dengan pembersihan tingkat tinggi.

3. *Purifier*

Menurut Barokah dan Tappy (2016) memberikan pendapat mengenai *purifier* yang merupakan suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yg berbeda berat dan jenisnya, suatu alat yang diatas kapal yang dapat berfungsi memisahkan bahan bakar dari kandungan air yang bercampur dengan kotoran atau lumpur dengan menggunakan sistem putaran tinggi yang mencapai 1500-1900 per-menit yang dapat menghasilkan gaya sentrifugal.

Purifier di kapal berfungsi untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran cair maupun padat yang dapat tercampur sehingga kerusakan pada mesin akibat penggunaan bahan bakar yang tidak bersih dapat dikurangi. Alat yang digunakan sebagai pemutar adalah motor listrik yang terhubung

dengan poros pada *purifier* dan media pemisahnya adalah berupa *disc* atau kumpulan dari beberapa piringan penyaring, dengan tujuan untuk memperoleh kualitas dari bahan bakar yang bersih agar proses pembakaran pada mesin menjadi lebih sempurna.

Sedangkan menurut (Ahn et al., 2018), konsep pemurnian adalah alat bantu yang digunakan untuk memisahkan dua cairan dengan berat jenis yang berbeda sedangkan, menurut Kandemir et al., (2019) adalah *filter* bahan bakar minyak. Jet/pembersih dalam cairan seperti oli mesin diesel, bahan bakar berat atau ringan, umumnya digunakan untuk mesin diesel.

- a. Di kapal, *cleaner* berfungsi untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran cair dan padat (lumpur), sehingga dapat mengurangi kerusakan mesin akibat penggunaan bahan bakar yang tidak murni.
- b. Bawa pesawat *purifier* adalah sebagai berikut:

Mesin yang digunakan untuk membersihkan minyak dari partikel seperti air, lumpur dan partikel lain yang terkandung di dalam minyak. Menggunakan putaran tinggi sentrifugal yang dibuat oleh motor listrik.

4. Prinsip Kerja *Purifier*

Menurut suparwo. (2013) menyatakan bahwa pembersihan bahan bakar dapat dilakukan dengan beberapa cara, hal ini dikarenakan berbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut.

Sedangkan menurut Imam Safi'i, Alvian Demas Pramudtya dan Wilkinson Marojahah Sitorus. (2022) Prinsip *purifier* sangat identik dengan gaya sentrifugal (putaran tinggi), sehingga dalam proses pemisahannya

sangat cepat. Kecepatan gaya sentrifugal besarnya antara 6000-7000 kali lebih besar dari pengendapan gravitasi statis. Di mana proses pemisahannya memanfaatkan berat jenis dan putaran yang sangat tinggi yang mengakibatkan kotoran dan bahan bakar terpisah berdasarkan berat jenisnya. Adapun metode Pembersih *Purifier* dibagi menjadi dua yaitu:

a. Metode Gaya Gravitasi

Metode gaya gravitasi adalah cara pemisahan bahan bakar dengan kotoran, dengan memanfaatkan berat jenis yaitu bahan bakar dari tangki penyimpanan (*storage tank*) di transfer menggunakan pompa ke tangki pengendapan (*Settling Tank*), untuk mengendapkan air dan lumpur.

b. Metode Pembersih Sentrifugal

Metode pembersih sentrifugal, mesin pemisah kotoran disebut *purifier* yaitu pemisah kotoran dengan gaya sentrifugal putaran tinggi yang memisahkan kotoran berdasarkan berat jenisnya jika pengendapan dengan gaya sentrifugal.

5. Cara kerja *Purifier*

Menurut Imam Safi'I (2022), cara kerja *Purifier* secara umum adalah dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut. Bahan bakar dari *double bottom tank* kemudian ditransfer ke *settlink tank* dengan bantuan *FO transfer pump* untuk proses pengendapan lumpur yang dikandung oleh bahan bakar. Setelah diendapkan bahan bakar kemudian ditransfer ke *Purifier* pada tahap ini pemisahan bahan bakar dan kotoran dilakukan dengan putaran tinggi (*gaya centrifugal*) dan memanfaatkan berat jenis (BJ).

Jadi bahan bakar, air dan kotoran padat yang memiliki berat jenis berbeda akan terpisah akibat putaran tinggi tersebut. Bahan bakar yang sudah bersih akan diteruskan ke *service tank* menjadi bahan bakar siap pakai untuk digunakan *main engine* dan permesinan lainnya. Sedangkan kotoran atau *sludge* akan ditampung di *sludge tank*.

6. Komponen-komponen *Purifier* dan fungsinya

Menurut *instruction manual book* Alfa Laval model FOPX 611, menyebutkan bahwa komponen dari purifier adalah sebagai berikut :

- a. *Bowl Disc* (Mangkuk).

Bowl disc merupakan salah satu bagian utama pada *Purifier* yang berbentuk seperti mangkuk. Di dalamnya terdiri dari piringan-piringan (*Disc*) yang berfungsi sebagai media pemisah cairan minyak dengan kotoran-kotoran. Dalam proses ini partikel-partikel berat terdesak keluar, sedangkan minyak yang memiliki partikel ringan terdesak kebagian dalam dan mengalir keluar melalui saluran minyak, kemudian lumpur yang berasal dari kotoran-kotoran padat akan terkumpul di dinding dari *bowl* (mangkuk) dan sewaktu-waktu dapat dibersihkan.



Gambar 2. 1 Bowl Disc

Sumber : [https://www.indiamart.com/proddetail/alfa-laval-fopx-611-spare-parts-2851789499612.html?pos=7&pla=n \(2024\)](https://www.indiamart.com/proddetail/alfa-laval-fopx-611-spare-parts-2851789499612.html?pos=7&pla=n (2024))

b. Electro motor

Electro motor merupakan komponen yang dapat merubah tenaga listrik (*electric*) menjadi tenaga gerak atau putaran yang berfungsi sebagai tenaga penggerak utama pada *Purifier* yang dihubungkan dengan *horizontal shaft* dan *vertical shaft* untuk memutar *bowl*.



Gambar 2. 2 Electro Motor

Sumber: <https://www.sandersequipment.com/inventory/alfa-laval-fopx-611-tfd-24-60-oil-purifier-ss-p8131.html> (2024)

c. Horizontal shaft

Horizontal shaft adalah poros yang berfungsi meneruskan tenaga gerak atau putaran dari motor yang dihubungkan *vertical shaft*.



Gambar 2. 3 Horizontal Shaft

Sumber : [How Does A Fuel Oil Purifier Work? - Maritime Page](https://www.maritimepage.com/how-does-a-fuel-oil-purifier-work) (2024)

d. Veirtiical Shaft

Veirtiical shaft adalah poros yang beirfiingsi meimutar *bowl*, yang dihubungkan oleh *horizontal shaft* melalui *spiral gear*.



Gambar 2. 4 Fertical shaft

Sumber : [How Does A Fuel Oil Purifier Work? - Maritime Page](#)
(2024)

e. Pilot valve

Pilot valve merupakan komponen yang digunakan untuk mengendalikan aliran serta tekanan air dalam sistem purifier (mesin pemurni atau pemisah) secara otomatis.



Gambar 2 5 Pilot Valve

Sumber : <https://i.ytimg.com/vi/snDZhgsT1Kw/hq720.jpg?sqp> (2024)

f. *Ball Bearing*

Ball bearing berfungsi untuk menerima semua beban baik berupa beban radial maupun beban axial dan menahan beban tersebut agar dapat berputar. Sedangkan posisi *bearing* harus tetap pada tempatnya supaya poros dapat berputar dengan lancar, sehingga dapat mengurangi gesekan yang berlebih.



Gambar 2 6 Ball bearing

Sumber : https://i0.wp.com/chiefengineerlog.com/wp-content/uploads/2023/07/img_0470-web.jpg?resize=768%2C576&ssl=1
(2024)

7. Prosedur pengoperasian dan penghentian *Purifier*:

a. Pengoperasian secara manual

- 1) *Fresh water* dibuka melalui *solenoid valve* secara manual sesuai sistem kerjanya, air akan masuk lewat saluran melalui lubang masuk di kaki distributor, air akan terlempar keluar menempel di dinding *bowl*. Maksud pengisian air adalah untuk membuat *sealing water* yang dapat menahan minyak terbuang ke saluran air.
- 2) Cek *bowl casing drain*, apakah kelebihan air sudah mengalir keluar. Kalau sudah keluar, ini berarti *water dam ring water seal* telah terbuka.

- 3) Bila sistem *closing water*, *sealing water* dan *opening water* sudah bekerja dengan baik maka buka kran bahan bakar untuk dialirkan ke dalam *Purifier*.
- 4) Adakan pengecekan terhadap proses *purifikasi*, bila bahan bakar keluar melalui pipa *Outlet* maka proses pemisahan telah berjalan dengan normal, tetapi bila terdapat kelainan, stop *Purifier* dan lakukan pengecekan terhadap komponen-komponennya yang dapat mengakibatkan proses *purifikasi* berjalan dengan normal.

b. Prosedur untuk menghentikan *Purifier* :

- 1) Tutup valve heater *fuel oil*
- 2) Tutup kran masuk dan keluar bahan bakar pada *Purifier*.
- 3) Adakan *blow-up* dengan menggunakan *sealing water* untuk proses pembilasan.
- 4) Tekan tombol stop pada panel untuk menghentikan pengoperasian motor.
- 5) Setelah motor stop, maka tutup kran pembuangan ke *sludge tank*.

c. Pengoperasian secara otomatis

Menurut *Instruction Manual Book Alva laval purifier* model FOPX, prosedur untuk pengoperasian *purifier* secara otomatis yaitu:

- 1) Nyalakan *displacement pump* dari pompa starter
- 2) Nyalakan pemanas dari *control unit*
- 3) Jalankan *separator* dari *unit starter*
- 4) Dengarkan dan amati, getaran dapat terjadi saat *star up* ketika melewati kecepatan kritis dan ini normal dan harus berlalu tanpa

bahaya, jika getaran meningkat atau berkelanjutan secara penuh kecepatan, tekan tombol berhenti darurat dan penyebab getaran harus ditentukan dan diperbaiki sebelum memulai lagi.

- 5) Pastikan separator berada pada kecepatan penuh Pada kecepatan penuh, pembacaan *ammeter starter* mengalami penurunan dari nilai awal yang tinggi ke nilai tetap yang rendah
- 6) Periksa suhu bahan bakar yang akan masuk ke separator bisa dilihat dari *control unit*.
- 7) Tunggu suhu bahan bakar sampai mencapai
- 8) Mulai pengumpanan ke sistem dari *control unit* jika suhu sudah mencapai.

d. Prosedur menghentikan Otomatis

Menurut *Instruction Manual Book Alva laval purifier* model FOPX, prosedur untuk penghentian *purifier* secara otomatis yaitu:

- 1) Hentikan sistem dari *control unit*.
- 2) Pembuangan lumpur dimulai.

Lampu LED (*Light Emitting Diode*) pengoprasian urutan penghentian pemisah berkedip (kuning) LED berubah menjadi stabil saat pembuangan lumpur selesai.

- 3) Hentikan pemanas dari unit kontrol .

Jika pemanas tidak terhubung dari unit kontrol, maka harus dihentikan secara manual.

- 4) tunggu suhu bahan bakar mulai turun, baca suhu pada tampilan unit kontrol dengan menekan tombol reset alarm. jika sensor suhu tidak

terhubung ke unit kontrol, bacalah indikator suhu yang terletak setelah pemanas.

- 5) Matikan pompa pada pengumpan bahan bakar pada starter pompa.
- 6) Tunggu hingga separator dimatikan oleh unit kontrol, yaitu ketika pembacaan ammeter starter turun ke nol.
- 7) Aktifkan rem setelah EPC 400 menunjukkan off.
- 8) Tunggu separator benar-benar berhenti(4-7 menit).
- 9) Lepaskan *handle stop break*
- 10) Untuk mengosongkan *bowl*, nyalakan kembali motor penggerak *separator* dari unit starter dan biarkan berjalan maksimal 20 detik.

8. Perawatan Fuel Oil Purifier

Menurut Kandemir et al (2019), jika proses pemisahan residu di *clarifier* dibiarkan terus, maka limbah yang sudah dibersihkan akan menempel pada *tray* dan *bowl*. Karena penumpukan limbah yang tersisa dari pemisahan, sisa air masuk ke tangki harian. Hal ini terlihat pada saat *cleaner* berjalan, jika sisa air separasi tidak keluar maka dapat dilihat pada lubang tangki limbah pada saat air masuk bersama bahan bakar.

Jika air dan lumpur diperiksa dan ditemukan saat menguras tangki, perlu dilakukan pembersihan komponen pembersih yang mencegah proses pemisahan bekerja dengan baik. Karena itu, harus dibersihkan dengan dua cara.

- a. Pembersihan Secara Manual. Pembersihan dapat dilakukan secara manual dengan memasang bagian-bagian yang bersih, dalam hal ini

bagian yang terlibat langsung dalam proses pemisahan bahan bakar, yaitu tanpa meninggalkan *bowl* dan bagian dalamnya.

b. Pembersihan secara otomatis

- 1) Pada pembersih bekerja, bersihkan pembersih tanpa membubarkannya.
- 2) Pelaksanaannya bahkan direncanakan dan dilakukan oleh para pembersih

9. Membongkar Komponen *Fuel Oil Purifier*

Menurut *instruction manual book*. (1995). *Alfa laval separator marine and power oil treatment* yaitu:

Sebelum melakukan pembongkaran *frame hood* dan bagian mangkuk harus diangkat atau dipasangkan *hoist*. Posisikan *hoist* tepat di atas *purifier*. Apabila komponen sudah dibuka maka letakkan komponen tersebut jangan langsung diletakkan diatas lantai, tetapi di atas tikar karet bersih, papan atau plat yang sesuai.

- a. Lepas atau bongkar selang penghubung saluran masuk dan buang pada *purifier*.
- b. Melongarkan baut inlet dan outlet pada housing. Kemudian lepas *snap ring*.
- c. Angkat *frame hood*. Dengan dua baut mata yang diskrup ke dalam lubang *hood* sehingga memungkinkan *hood* dapat di angkat.
- d. Buka kunci kecil *spanner* menggunakan *special tools*.

10. Perbaikan *Purifier*

Menurut Kandemir et al (2019), menyatakan bahwa perbaikan *Purifier* merupakan usaha untuk mengembalikan kondisi dan fungsi dari *Purifier* yang rusak akibat pemakaian alat tersebut pada kondisi *Purifier* sebelum rusak, proses perbaikan tidak menuntut penyamaan sesuai kondisi awal, yang terpenting adalah *Purifier* tersebut dapat berfungsi normal kembali.

Perbaikan pada *purifier* yang rusak sering disebut (*Purifier Service*). Perbaikan pada *purifier* mungkin bisa terjadi penggantian komponen atau part pada *purifier* yang mengalami kerusakan.

Tidak semua perbaikan pada kerusakan *purifier* dapat di atasi dengan mudah, tergantung tingkat kerusakannya dalam memperbaiki komponen tersebut. Tingkat kerusakan tersebut yang dapat membedakan jenis perbaikan ringan, sedang, dan berat sehingga biaya perbaikan dapat ditentukan tergantung tingkat kerusakannya.

11. *Trouble Shooting* Pada *Purifier*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah peneliti lakukan di lapangan dengan wawancara terhadap beberapa informan, maka telah didapatkan jawaban mengenai faktor penyebab tidak optimalnya fungsi *FO Purifier* di karenakan beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya *overflow* pada *FO Purifier* sebagai berikut:

- a. Putaran mangkuk tidak mencapai kecepatan maksimal. Kemungkinan penyebab dari gangguan tersebut adalah *ball bearing* (bantalan) tidak

duduk pada tempatnya, hubungan listriik motor salah dan bidang gesekan sepatu kopling berminyak (*friction clutch*).

- b. Putaran mangkuk melebihi kecepatan normal. Keimungkinan penyebab dari gangguan tersebut adalah kesalahan pada *frekuensi 25 power supply* (50Hz atau 60Hz) atau kesalahan pemasangan pada blok penggerak.
- c. Terjadinya *abnormal stop* pada *Purifier*. Alarm *abnormal* merupakan salah satu yang mengindikasikan *Purifier* sedang berada di luar kendali atau seidang bekerja melewati batas yang diatur pada program *Purifier* tersebut. Penyebab alarm *abnormal* yaitu ketika *Purifier* beroperasi melebihi batas rpm *maximum* ataupun rpm terlalu rendah, suhu bahan bakar yang masuk terlalu panas, *ampere* pada system kelistrikan mengalami hunting, kurangnya angin kontrol sebagai salah satu syarat pada jalur bahan bakar. Situasi *abnormal* dapat diketahui pada monitor di *engine control room* yang bertuliskan *F.O Purif abn-stop* begitu juga monitor yang tertera pada *Purifier*. Ketika alarm *abnormal* ini berbunyi maka secara otomatis *Purifier* akan berhenti beroperasi dengan sendirinya.

12. Langkah-Langkah Perbaikan Pada *Purifier*

Menurut *Instruction Manual Book Alfa Laval FOPX 611* adapun cara melakukan perbaikan pada *Purifier* yang mengalami kendala (*trouble shooting*) yaitu sebagai berikut:

- a. Ketika putaran mangkuk tidak mencapai kecepatan maksimal, langkah-langkah dalam memperbaikinya yaitu sebagai berikut:
 - 1) Lepaskan tuas rem dengan memutar tangkai searah jarum jam.

- 2) Lepaskan sekrup penjamin mangkuk.
- 3) Periksa hubungan arus listriik.
- 4) Keringkan bidang gesekan, gunakan bensin atau *tricholorethylene* atau cairan pelarut lain.
- 5) Ganti sepatu kopling.
- 6) Tambahkan sepatu kopling.
- 7) Periksa pipa buang rangka, cairan harus dapat keluar bebas, bersihkan bagian dalam rangka.

b. Ketika putaran mangkuk melebihi kecepatan normal, langkah-langkah dalam memperbaikinya yaitu sebagai berikut:

- 1) Periksa *frekuensi power supply electro motor*.
- 2) Periksa pemasangan blok penggerak pada *Purifier*.

c. Ketika terjadi *abnormal* stop pada *Purifier*, langkah-langkah dalam memperbaikinya yaitu sebagai berikut:

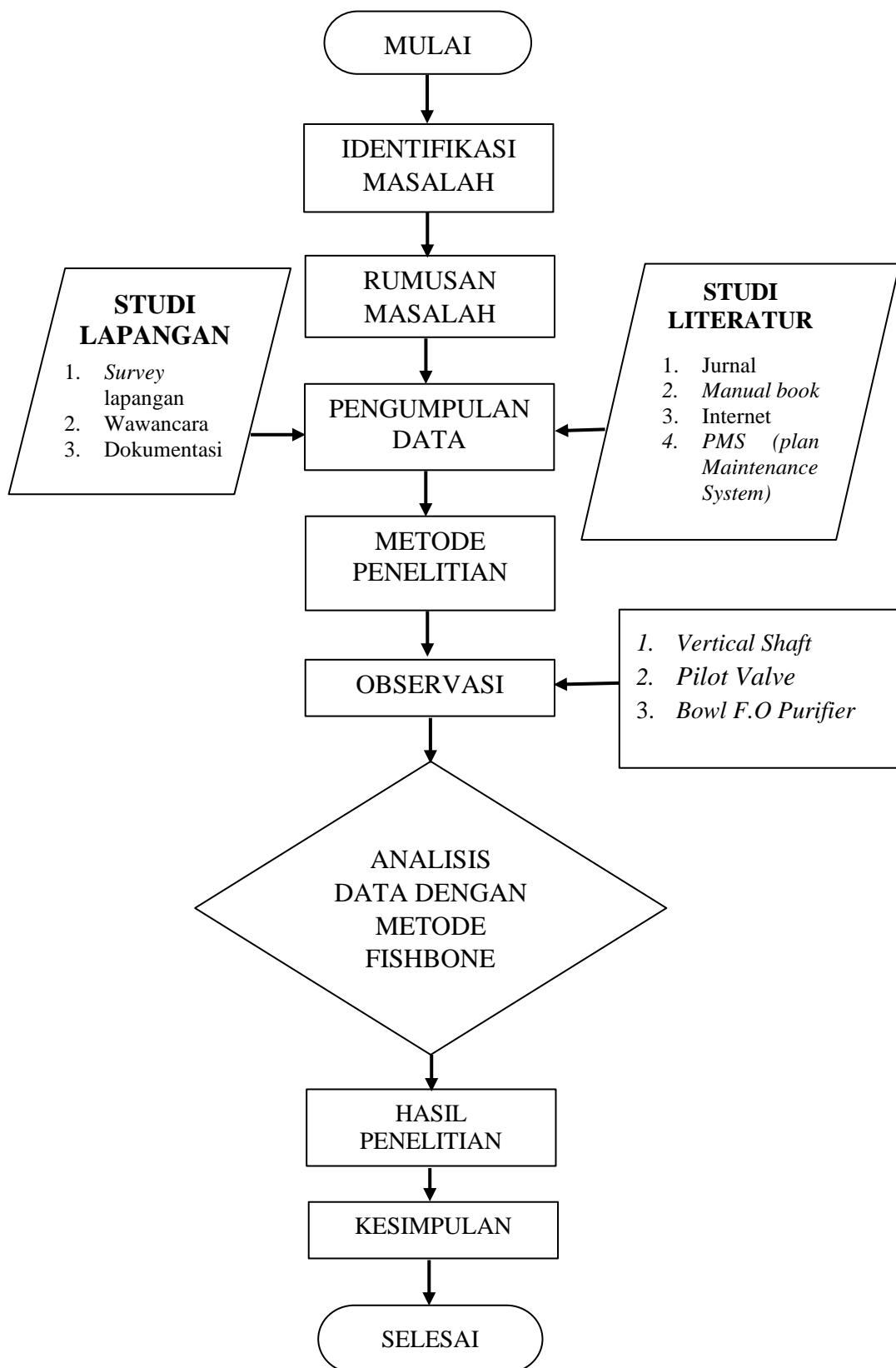
- 1) Matikan alarm yang berbunyi dan lakukan pengecekan pada *Purifier* secara langsung. Kemudian, lakukan pengecekan pada multi monitor untuk mengetahui yang terjadi, jika terindikasi *overheat* maka tutup semua *valve* yang terbuka agar menghentikan peredaran bahan bakar dan steam.
- 2) Ketika situasi sudah kembali normal, maka operasikanlah kembali *Purifier* sesuai dengan prosedur sesuai *manual book* yang ada agar dapat memenuhi kebutuhan bahan bakar pada saat kapal dalam pelayaran.

Perbaikan komponen-komponen tertentu dari *Purifier* yang sudah rusak dan bisa diperbaiki dan bisa diperbaiki lagi, namun tidak semua komponen bisa diperbaiki tergantung dari jenis kerusakannya. Apabila memang terjadi *troubleshooting* itu memang dapat diperbaiki melalui sistemnya dan jika memang terjadi kerusakan fisik itu memang kecil kemungkinan dapat diperbaiki.

C. Kerangka Penelitian

Dalam kerangka pikir ini sebagai peneliti ingin menjelaskan mengenai tahapan-tahapan tentang cara menerangkan kerangka pemikiran berdasarkan referensi *instruction manual book* dan mengambil pengalaman sewaktu praktek laut selama satu tahun.

Tabel 2 2 Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam suatu penyusunan karya ilmiah terapan dibutuhkan pengamatan-pengamatan sehingga mampu mendapatkan suatu data yang akurat agar tujuan penulisan dapat tercapai. Pemecahan untuk pengamatan selama penulis melaksanakan praktik laut dikapal, yang kemudian disusun dalam bentuk karya ilmiah terapan yang berdasarkan pula suatu masalah. Karena tanpa masalah tidak akan timbul suatu penelitian. Adapun metode pengumpul data yang digunakan penelitian dengan pendekatakn sebagai berikut :

A. Jenis Penelitian

Menurut Sugiyono (2018), menjelaskan bahwa metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu. Berkaitan dengan masalah penelitian ini, maka metode penelitian yang diigunakan Peneliti adalah metode penelitian kualitatif. Menurut Sugiyono (2018), metode penelitian kulitatif disebut sebagai metode-metode penelitian *naturalistic* karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang alamiah (*natural setting*), karena itu data yang terkumpul dan analisisnya bersifat kualitatif. Menurut Bogdan dan Taylor dalam Moleong (2017) menyatakan bahwa metode penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dari perilaku yang diamati. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih spesiif, transparan dan mendalam sesuai kondisi yang diamati dilapangan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan metode pendekatan diagram *fishbone* sebagai suatu metode yang berusaha mengumpulkan, menyajikan serta menganalisis data sehingga dapat memberikan gambaran yang cukup jelas pada objek yang diteliti. Tujuan dari pendekatan deskriptif ini adalah untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti atau fakta yang ada dilapangan secara sistematis, faktual dan akurat.

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Menurut Sugiyono (2017), tempat penelitian merupakan tempat di mana situasi sosial tersebut akan diteliti oleh peneliti. Misal di sekolah, perusahaan, lembaga pemerintah, jala, rumah, pasar dan lain-lain. Penelitian ini dilakukan pada saat penelitian praktek laut (PRALA) di kapal VLGC RUBRA yang dimiliki oleh perusahaan *Pacific Carrier Limited* (PCL) yg dilaksanakan 1 tahun lebih 1 bulan.

Penelitian ini dilakukan di atas kapal VLGC RUBRA, tepatnya pada saat jadi *Engine Cadet*. Peneliti melakukan penelitian ini sejak tanggal 21 September 2022 sampai dengan 30 November 2023. Serta mengikuti jam kerja yang telah diterapkan dengan Standar Operasional Prosedur di kapal. Tidak hanya melakukan penelitian tetapi juga bertanggung jawab atas tugas yang telah ditetapkan oleh kepala kerja yaitu *Second Engineer*. Hal tersebut bertujuan untuk peneliti memahami lebih jelas mengenai setiap pekerjaan di atas kapal, terutama pada semua permesinan yang ada di kapal untuk menjadi seorang *Engineer* di atas kapal nantinya. Berikut ini nama kapal dan data kapal selama peneliti mengadakan penelitian dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber data

Berdasarkan sumbernya, data penelitian dapat dikelompokkan dalam dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Menurut Sugiyono (2018), menjelaskan bahwa data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data primer disebut sebagai data asli atau data baru yang memiliki sifat *up to date*. Data primer yang diigunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung dan hasil dokumentasi pada saat melakukan praktek laut serta wawancara dengan pihak terkait tentang permasalahan yang Peneliti angkat. Peneliti memperoleh hasil wawancara dengan masinis atau crew kapal lainnya yang bertanggung jawab terhadap perawatan mesin induk.

b. Data Sekunder

Menurut A Marisyah, Elfia Sukma (2020) Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari pengamatan langsung, tetapi dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu yang dilakukan dengan mempelajari artikel, jurnal, websites dan sumber-sumber yang terkait dengan permasalahan penelitian untuk memperoleh wawasan dan dasar teori sehingga bisa digunakan sebagai informasi untuk menganalisis serta menunjang pembahasan pada penelitian. Seperti jurnal, artikel dan Manual book.

2. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data mengenai Perawatan dan Perbaikan pada MFO *Purifier* Alfa Laval model FOPX 611 yaitu melalui kegiatan Praktek Laut (PRALA) yang dilakukan di atas kapal VLGC RUBRA. Menurut Sugiyono (2018), menjelaskan bahwa teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama penelitian adalah mendapatkan data. Sehingga Peneliti menetapkan teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian, diantaranya sebagai berikut:

a. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2018), menjelaskan dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik tertulis, gambar, maupun elektronik.

Dokumentasi dilakukan dengan cara mengumpulkan catatan-catatan dan foto-foto pendukung data penelitian sebagai bukti nyata yang diambil saat di atas kapal ketika melaksanakan perawatan dan perbaikan pada *Purifier*. Adapun dokumen-dokumen yang dijadikan referensi dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1) Buku Petunjuk Manual (*Instruction Manual Book*).

Buku Petunjuk Manual (*Instruction Manual Book*) Adalah buku yang dikeluarkan oleh produsen yang berisi mengenai petunjuk penggunaan atau instruksi cara pengoperasian, perawatan katalog, alarm, dan langkah perbaikan pesawat bantu *Fuel Oil Purifier*.

2) *Planned Maintenance System (PMS).*

Planned maintenance system (PMS) Adalah dokumen yang berisi sistem perawatan terencana yang dilakukan secara berkesinambungan agar kapal dapat beroperasi dengan baik.

3) *Weekly Report Maintenance*

Adalah laporan yang ditujukan kepada pihak perusahaan setiap minggunya mengenai informasi perawatan maupun kerusakan yang terjadi pada permesinan di atas kapal.

b. Observasi (Pengamatan)

Menurut Sutrisno Hadi dalam Sugiyono (2018), mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpinting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan.

Dalam penelitian ini observasi yang dilakukan adalah observasi partisipan, dimana peneliti terlibat dengan kegiatan yang sedang diamati saat melakukan praktik di atas kapal yang digunakan sebagai sumber data penelitian. Dengan observasi partisipan, maka data yang diperoleh akan lebih lengkap, tanjak dan sampai mengetahui pada tingkat makna dari setiap objek yang nampak.

c. Wawancara (*Interview*)

Menurut Sugiyono (2018), menjelaskan bahwa wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari

responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit atau kecil. Dalam penelitian ini, wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur.

Sedangkan menurut Sugiyono (2017), menjelaskan bahwa wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Wawancara dilakukan secara langsung pada saat Praktek Laut (PRALA) dengan Masinis Empat yang berada di atas kapal, khususnya yang bertanggung jawab untuk pengoperasian *Purifier*.

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis *Fishbone Analysis* (Analisis Tulang Ikan) dengan metode pendekatan kualitatif untuk mengidentifikasi permasalahan dalam suatu masyarakat. *Fishbone Analysis* merupakan alat sistematis yang menganalisis persoalan dan faktor-faktor yang menimbulkan persoalan tersebut. *Fishbone Analysis* menggambarkan keadaan dengan melihat efek dan sebab-sebab yang berkontribusi pada efek tersebut (Sugianto, 2012). *Fishbone Analysis* juga disebut sebagai *cause and effect* diagram (diagram sebab dan akibat).

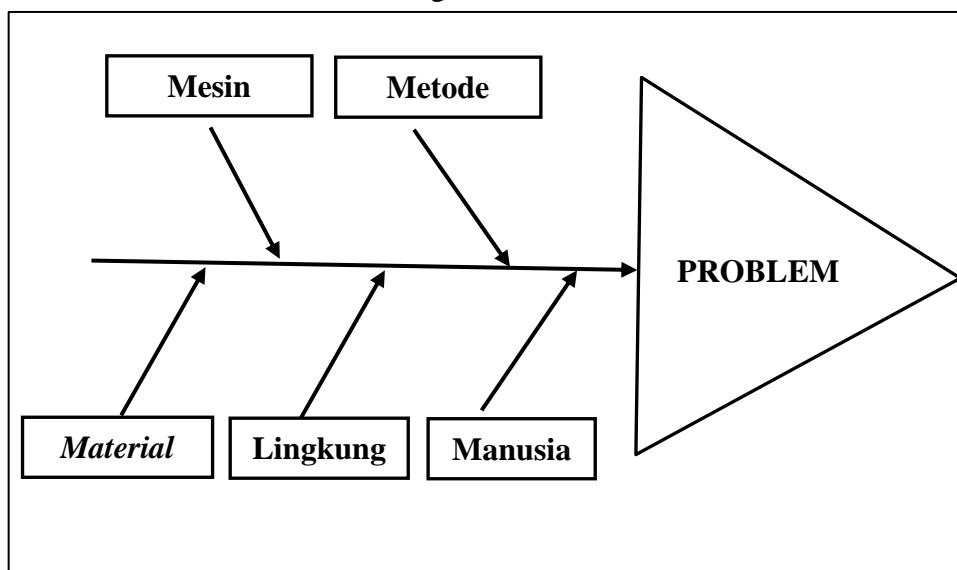
Metode yang digunakan dalam *fishbone* analysis adalah mencari akar masalah. Untuk mengimplementasikan diagram tulang ikan maka digunakan skema logis menurut Syarif A. (2019) dsapat dilihat pada tabel 3. 1 berikut :

1. Diagram Fishbone

Menurut A. Vandy Pramujaya (2019), *fishbone* diagram suatu metode analisis yang digunakan suatu metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas dan *check point*.

Dikatakan diagram *cause and effect* (sebab dan akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistical, diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Pendekatan penelitian yang digunakan untuk menjabarkan pada metode *fishbone* diagram adalah sebagai berikut :

Tabel 3 1 Diagram *Fishbone*



a. Mesin

Mesin meliputi usia mesin masih layak pakai atau tidak dan kualitas bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi. Bahan tersebut dapat diperoleh dari sumber-sumber alam, dibeli dari para

supplier dan dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.

b. *Material*

Material atau bahan sangatlah penting untuk tingkat ketahanan maupun kekuatan mesin dan komponen mesin untuk beroperasi jangka Panjang.

c. Lingkungan

Secara langsung maupun tidak langsung keadaan lingkungan dan kondisi kerja sangat berpengaruh pada unsur manusia, metode, dan peralatan sehingga dapat menimbulkan variasi tugas pekerjaan.

d. Metode

Metode meliputi prosedur kerja dimana setiap orang harus melakukan kerja sesuai dengan tugas yang dibebankan pada masing-masing individu. Metode ini harus merupakan prosedur kerja terbaik agar setiap orang dapat melaksanakan tugasnya secara efektif dan efisien.

e. Manusia

Di sini manusia memiliki peran penting karena tidak lepas dari keahlian dan kemampuan yang dimiliki individu, manusia dituntut harus memiliki keahlian dan kemampuan serta pengetahuan untuk bekerja.

Diagram ini digunakan untuk mengkategorikan banyaknya potensi penyebab masalah atau isu-isu dalam cara yang benar dalam mengidentifikasi akar masalah atau akar penyebab. Penyebab digolongkan

ke dalam beberapa faktor sebagai sumber penyebab dari masalah. Penyebab turunan dari sumber penyebab kemudian disusun berdasarkan hirarki kepentingannya atau menurut detailnya sehingga mampu mengungkap dan menggambarkan hubungan sebab akibat antar golongan penyebab itu. Oleh karena itu, diagram ini akan sangat bermanfaat untuk menelusuri akar permasalahan, membantu mendapatkan ide-ide (*gathering ideas*) untuk solusi dan membantu pencarian fakta lebih lanjut tentang suatu masalah.