

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER*
TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM.
CIREMAI**



MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO
NIT 09.21.015.1.02

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN PELAYARAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER*
TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM.
CIREMAI**



MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO
NIT 09.21.015.1.02

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN PELAYARAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moh. Afif Ardiyan Wicaksono

Nomor Induk Taruna : 09.21.015.1.02

Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER* TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM. CIREMAI

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

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

SURABAYA, 11 Juni 2025



Moh. Afif Ardiyan Wicaksono

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O*
PURIFIER TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS
KAPAL KM. CIREMAI

Program Studi : TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Nama : MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO

NIT : 09.21.015.1.02

Jenis Tugas Akhir : Karya Ilmiah Terapan

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 26 MEI 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197605282009122002

Dosen Pembimbing II



(Dyah Ratnaningsih, S.S., M.Pd.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 198003022005022001

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19690531 200312 1 001

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O*
PURIFIER TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS
KAPAL KM. CIREMAI**

Nama Taruna : MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO

NIT : 09.21.015.1.02

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 21 MEI 2025

Menyetujui

Pembimbing I



MONIKA RETNO GUNARTI, M.Pd., M.Mar.E.

Penata Tk. I(III/d)

NIP. 197605282009122002

Pembimbing II



DYAH RATNANINGSIH, S.S., M.Pd.

Penata Tk. I(III/d)

NIP. 198003022005022001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi rekayasa permesinan kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata Tk. I(III/d)

NIP. 196905312003121001

PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER* TERHADAP
BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM. CIREMAI

Disusun dan Diajukan Oleh:

MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO

NIT 09.21.015.1.02

Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada Tanggal 23 DES 2024

Menyetujui

Penguji I



Azis Nugroho, SE., M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197503221998081001

Penguji II



Monika Retno Gunarti, S.SiT., M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197605282009122002

Penguji III



Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 196602161993032001

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi Teknik Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya



MONIKA RETNO GUNARTI, S.SiT., M.Pd

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197605282009122002

**LEMBAR PENGESAHAN HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER*
TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM. CIREMAI**

Disusun dan diajukan oleh:

MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO
NIT 09.21.015.1.02
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 05 Juni 2025

Menyetujui

Penguji I

Penguji II

Penguji III

(Agus Prawoto, S.Si.T., M.M., M.Mar.E.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197808172009121001

(Shofa Dai Robbi S.T, M.T.)

Penata Tk. I (III/C)

NIP. 198203022006041001

(Aziz Nugroho, M.Pd, M.Mar.E.)

Pembina (IV/a)

NIP. 197503221998081001

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

ABSTRAK

MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO, Pentingnya Penggunaan *F.O Purifier* Terhadap Bahan Bakar Di Atas Kapal (dibimbing oleh ibu Monika Retno Gunarti, M. Pd., M.Mar.E. selaku pembimbing I dan ibu Dyah Ratnaningsih, SS, M. Pd selaku pembimbing II)

Purifier adalah pesawat bantu di atas kapal yang digunakan untuk memisahkan minyak, air, dan kotoran dengan menggunakan gaya sentrifugal yang didasarkan pada perbedaan berat jenis. Alat pembersih bahan bakar ini sangat penting untuk kegiatan olah gerak kapal karena peranannya yang sangat penting untuk menyediakan bahan bakar untuk permesinan di kapal. Kurangnya pasokan bahan bakar akan berdampak signifikan pada permesian kapal, yang membutuhkan bahan bakar untuk beroperasi. Tujuan KIT ini adalah untuk mempelajari cara merawat dan memperbaiki *F.O Purifier* untuk menghasilkan bahan bakar yang baik dan bagaimana penggunaan *F.O Purifier* berdampak pada kualitas bahan bakar yang dibutuhkan mesin induk kapal. Penulis menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif untuk menggambarkan dan menguraikan subjek penelitian atau fakta lapangan dengan menggunakan metode USG (*Urgency, Seriousness, dan Growth*), dimana metode ini adalah untuk mencari sebab-akibat dari permasalahan dan mengambil beberapa faktor yang lebih dominan untuk dianalisa menggunakan USG untuk mencari permasalahan dan bagaimana mengatasinya. Hasil penelitian ini menunjukkan kurangnya melakukan perawatan (*maintenance*), maka bisa terjadi *overflow* pada mesin *F.O Purifier* dikarenakan banyaknya kerak menempel pada *bowl disc* dan ada beberapa komponen yang rusak. Upaya perawatan yang dilakukan untuk menghasilkan bahan bakar yang berkualitas adalah melakukan perawatan rutin secara berkala sesuai *planned maintenance system*, pemeriksaan oli pelumas secara berkala, pastikan oli berada diantara batas minimum dan batas maksimum, pemeriksaan dan penggantian komponen yang rusak, dan pemeriksaan kondisi komponen-komponen pada mesin. Pengaruh setelah dilakukannya perawatan adalah peningkatan efisiensi pemisahan, Kondisi mekanis lebih baik, Kinerja yang lebih stabil, Umur pakai yang lebih panjang, dan biaya operasional.

Kata kunci: Bahan bakar, kapal, *Overflow*, *Purifier*

ABSTRACT

MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO, The Importance of Using FO Purifiers for Fuel on Ships (supervised by Mrs. Monika Retno Gunarti, M. Pd., M.Mar.E. as Supervisor I and Mrs. Dyah Ratnaningsih, SS, M. Pd as Supervisor II)

Purifier is an auxiliary device on a ship that is used to separate oil, water, and dirt using centrifugal force based on differences in specific gravity. This fuel purifier is very important for ship maneuvering activities because of its very important role in providing fuel for machinery on board. Lack of fuel supply will have a significant impact on ship machinery, which requires fuel to operate. The purpose of this KIT is to learn how to maintain and repair the F.O Purifier to produce good fuel and how the use of the F.O Purifier affects the quality of fuel needed by the ship's main engine. The author uses a qualitative descriptive research approach to describe and describe the research subject or field facts using the USG method (Urgency, Seriousness, and Growth), where this method is to find the cause and effect of the problem and take several more dominant factors to be analyzed using USG to find problems and how to solve them. The results of this study indicate a lack of maintenance, so that an overflow can occur in the F.O Purifier engine due to the large amount of crust attached to the bowl disc and there are several damaged components. Maintenance efforts made to produce quality fuel are to carry out routine maintenance periodically according to the planned maintenance system, check the lubricating oil periodically, make sure the oil is between the minimum and maximum limits, check and replace damaged components, and check the condition of the components on the engine. The effects after maintenance are increased separation efficiency, better mechanical conditions, more stable performance, longer service life, and operational costs.

Keywords: Fuel, Overflow, Purifier, Ship

KATA PENGANTAR

Dengan ini kami memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT. Karenanya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini yang berjudul “ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER* TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM. CIREMAI” dengan tepat waktu.

Dalam penelitian ini tentu belum dapat dikatakan sempurna dari segi penulisan, susunan kalimat, dan Bahasa. Penelitian ini dilakukan bukan tanpa alasan melainkan karena peneliti ingin mengetahui lebih lanjut pengaruh dari turbo charge terhadap performa kapal pada saat di laut. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan antara lain kepada.

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini dengan baik.
2. Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd. selaku Ketua Program Studi D-III Teknik yang telah memberi motivasi dan bantuannya.
3. Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd. selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Politeknik Pelayaran Surabaya sekaligus dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta motivasi dan dukungannya.
4. Perusahaan Pelayaran PT. PELINDO. yang telah memberikan kesempatan kepada taruna untuk dapat melaksanakan Praktek Laut diatas Kapal KM. CIREMAI.
5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya program studi Teknik Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta wawasan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis dengan lancar dan baik.
6. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan motivasi dan semangat serta memberikan doa restu sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini dengan lancar dan baik.
7. Rekan-rekan Taruna/I khususnya kelas TRPK C, serta rekan seperjuangan satu dosen pembimbing angkatan XII, yang selalu memberikan masukan, dan menyemangati penulis saat penyusunan karya ilmiah terapan (KIT) ini.
8. Seluruh kru KM. CIREMAI, khusus nya kru departemen mesin yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta pengarahan sehingga penulis dapat menyusun karya ilmiah terapan ini dengan baik
9. Capt. Roberto Matualage. selaku Nahkoda dan Bass Mawardi selaku KKM di kapal KM. CIREMAI yang telah memberikan ilmu dan bimbingan serta izin untuk melaksanakan praktek berlayar selama 12 bulan.

Semoga kedepannya penelitian ini dapat berguna dan memberikan referensi kepada semua pihak khususnya bagi pengembangan taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya, dan bagi dunia pelayaran di Indonesia. Penulis sangat menyadari bahwa penulisan Karya Ilmiah Terapan yang sudah di kerjakan ini masih sangat jauh dari kata sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan dari segi penulisan dan isi dari penelitian ini, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan dan kesempurnaan dari penulisan Karya Ilmiah Terapan ini.

Demikian penelitian ini semoga dapat memberi manfaat kepada pembaca dan bagi penulis sendiri. Semoga Allah SWT dapat memberikan rahmat dan karunianya kepada kita semua.

Surabaya, Desember 2024

MOH. AFIF ARDIYAN WICAKSONO

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR KARA ILMIAH TERAPAN	iii
PERSETUJUAN UJI SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	8
B. Landasan Teori.....	10
C. Kerangka Penelitian.....	33

BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian	34
B. Lokasi Penelitian	34
C. Jenis Dan Sumber Data.....	35
D. Pemilihan Informan	36
E. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN	40
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	40
B. Hasil Penelitian.....	42
C. Pembahasan.....	61
BAB V PENUTUP.....	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 2.2 Diameter dan Perbandingan Gravity Disc	28
Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>F.O Purifier</i>	43
Tabel 4. 2 Data Pengamatan Kinerja F.O Purifier.....	44
Tabel 4. 3 Jadwal Perbaikan <i>F.O Purifier</i>	49
Tabel 4. 4 Hasil Wawancara.....	54
Tabel 4. 5 Nilai Skoring	59
Tabel 4. 6 Nilai USG Terjadinya Getaran Yang Tidak Normal Dan Suara Keras	59
Tabel 4. 7 Nilai USG terjadinya <i>overflow</i> pada <i>F.O Purifier</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi <i>Fuel Oil Purifier</i>	13
Gambar 2.2 Penampang <i>Bowl</i>	14
Gambar 2.3 <i>Horizontal Shaft</i>	15
Gambar 2.4 <i>Vertical Shaft</i>	15
Gambar 2.5 <i>Gear Pump</i>	16
Gambar 2.6 <i>Gravity Disk</i>	17
Gambar 2.7 <i>Brake</i>	18
Gambar 2.8 <i>Bowl Disc</i>	18
Gambar 2.9 <i>Bowl Body</i>	19
Gambar 2. 10 <i>Gravity Disc</i>	20
Gambar 2.11 <i>Sliding Bowl Bottom</i>	20
Gambar 2. 12 Diagram Piping <i>F.O Purifier</i>	21
Gambar 2.13 Strategi Perawatan dan Perbaikan Sumber: Dokumen Pribadi	32
Gambar 2. 14 Kerangka Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 kapal KM. CIREMAI.....	41
Gambar 4. 2 Ship Particular Kapal KM. CIREMAI.....	42
Gambar 4. 3 <i>F.O Purifier</i> KM. CIREMAI.....	43
Gambar 4. 4 Kondisi Sebelum dilakukan perawatan.....	50
Gambar 4. 5 Proses <i>overhoul</i>	51
Gambar 4.6 kondisi komponen-komponen setelah dilakukan <i>overhoul</i>	51
Gambar 4. 7 kondisi bowl disc sebelum dilakukan perawatan	52
Gambar 4. 8 Kondisi komponen-komponen setelah dilakukan pembersihan.....	52
Gambar 4. 9 pemasangan bowl disc	53
Gambar 4. 10 pemasangan bowl hood.....	53
Gambar 4. 11 Grafik perawatan dan perbaikan <i>F.O Purifier</i> tahun 2023-2024....	60
Gambar 4. 12Grafik perawatan dan perbaikan <i>F.O Purifier</i> tahun 2023-2024	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i>	71
Lampiran 2 Data-data <i>manual book</i>	72
Lampiran 3 Wawancara	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era teknologi ini, kapal sangat penting untuk kemajuan sebuah kepulauan atau negara. Kapal mengangkut hampir separuh kebutuhan barang suatu negara. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kapal merupakan cara transportasi laut yang hemat biaya dibandingkan dengan transportasi darat atau udara, dan kapasitas mereka untuk mengangkut barang yang lebih besar memungkinkan transportasi yang aman, cepat, dan hemat.

Kualitas bahan bakar sangat penting untuk kelancaran jalannya mesin induk di kapal karena kualitas bahan bakar yang buruk dapat menyebabkan performa kerja yang lebih rendah pada mesin diesel, yang mengganggu kelancaran operasional kapal. Dalam kebanyakan kasus, Sebelum digunakan untuk memenuhi kebutuhan mesin utama dan mesin bantu, bahan bakar yang diterima kapal masih mengandung tingkat air dan endapan kotoran.

Karena bahan bakar yang kotor dapat memengaruhi motor diesel, kapal yang menggunakan bahan bakar harus sangat berhati-hati dan tetap bersih. Namun, kita dapat menghindari hal ini dengan menggunakan alat yang disebut purifier. Menurut Feng et al (2020) *Fuel Oil Purifier (FO Purifier)* adalah perangkat yang digunakan pada kapal untuk memurnikan bahan bakar (*fuel oil*) sebelum digunakan dalam mesin utama dan mesin bantu. Alat ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran, air, dan partikel asing yang mungkin terkandung dalam bahan bakar, sehingga bahan bakar yang digunakan memiliki kualitas

yang optimal dan tidak merusak komponen mesin kapal. Kualitas bahan bakar yang baik sangat penting untuk menjaga efisiensi pembakaran, meningkatkan umur mesin, dan mengurangi kemungkinan kerusakan mesin.

Mesin *F.O Purifier* beroperasi dengan prinsip tertentu menurut Nurdiasnyah (2015) *Fuel Oil Purifier* beroperasi menggunakan prinsip sentrifugal, dimana gaya sentrifugal digunakan untuk memisahkan komponen yang lebih berat (seperti air, lumpur, dan kotoran) dari bahan bakar minyak. Proses pemisahan ini terjadi dalam ruang pemisah yang berputar dengan kecepatan tinggi, yang menyebabkan bahan bakar dengan densitas lebih ringan (minyak) tetap berada di tengah, sementara partikel yang lebih berat (air dan kotoran) terdorong ke luar dan terkumpul di bagian bawah.

Karena mesin *F.O Purifier* sangat penting untuk membuat bahan bakar yang berkualitas perlu dilakukan perawatan menurut Krystyna (2019) Perawatan *Fuel Oil Purifier* (FOP) adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk memastikan sistem pemurnian bahan bakar kapal berfungsi dengan baik dan efisien. *Fuel Oil Purifier* digunakan untuk memisahkan kotoran, air, dan partikel-partikel lain yang ada dalam bahan bakar sebelum digunakan dalam mesin kapal. Proses pemurnian ini sangat penting untuk mencegah kerusakan pada mesin utama dan mesin bantu, serta menjaga efisiensi pembakaran agar kapal dapat beroperasi dengan biaya yang optimal.

Perawatan FOP meliputi pemeriksaan, pembersihan penggantian komponen serta pemeliharaan berkala terhadap seluruh bagian sistem seperti filter, elemen pemisah, pompa, dan kontrol aliran bahan bakar. Tujuan utama dari perawatan ini adalah untuk menghindari penurunan kinerja sistem, seperti

penyumbatan atau kerusakan akibat kotoran atau air yang tidak terpisah dengan baik. Yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin dan mengurangi efisiensi operasional kapal.

Adapun teori sebelumnya yang berjudul “Optimalisasi Perawatan *Fuel Oil Purifier* Guna Mempertahankan Kualitas Bahan Bakar Di Kapal MV. SINAR KAPUAS” oleh Ardiansyah (2018) Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta, menjelaskan karena kondisi Tidak selalu semua bagian *HFO Purifier* dalam kondisi baik.; selain itu, perawatan *HFO Purifier* tidak dilakukan sesuai dengan jam kerjanya yang tercantum dalam buku petunjuk, yang dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah. Yang selanjutnya dalam penelitian yang berjudul “Mengoptimalkan Perawatan *Fuel Oil Purifier* Guna Mempertahankan *Viscositas* Bahan Bakar Agar Memperlancar Operasional di Kapal MV. PRITHA” oleh Fahrudin Rizki Habib (2015) menjelaskan tentang tidak cukup perawatan terhadap pembersihan filter yang ada pada sistem *F.O PURIFIER* menyebabkan banyak kotoran menempel pada *bowl disc purifier*. Akibatnya, *purifier* bekerja dengan tidak normal dan sering mengalami kegagalan, yang menyebabkan banyak kotoran menempel pada *bowl disc purifier*.

Sedangkan kendala di kapal KM. CIREMAI pada tanggal 10 Mei 2024 jam jaga 04.00 – 08.00 oiler menyampaikan ke masinis 1 karena purifier saat mau di *flushing* itu lolos , akhirnya masinis 1 menulis di papan order agar yang bertanggung jawab pada mesin *purifier* mengecek apa yang membuat *purifier* bisa lolos, pada pukul 08.30 masinis yang bertanggung jawab yaitu masinis 3 melakukan *overhaul* pada *purifier* dan kendala yang membuat mesin lolos

adalah kurangnya perawatan pada mesin tersebut karena saat di lakukan overhoul ditemukan kerak – kerak yang menempel pada *bowl disc*. Sedangkan pada *operating side* purifier terdapat komponen *valve plugs* dimana beberapa *valve plugs* tersebut sudah ada yang longgar dan *rectangular ring*nya juga sudah pecah. Kemudian upaya yang dilakukan yaitu merendam *bowl disc* dengan *chemical carbon remover* lalu dibersihkan. Sedangkan *valve plugs* yang sudah longgar dan *rectangular ring* yang sudah pecah dengan spare part yang baru, setelah semuanya terpasang, masinis 3 beserta crew yang lain melakukan *running test* dengan pemantauan selama 10 menit. Jika selama durasi waktu tersebut tidak ada kendala dapat disimpulkan bahwa *purifier* sudah bisa bekerja secara optimal menghasilkan bahan bakar yang berkualitas.

Kendala yang telah terjadi pada F.O Purifier tersebut menunjukkan bahwa pentingnya fungsi purifier terhadap bahan bakar di atas kapal. Maka penelitian ini tidak hanya berfokus kepada perawatan dan perbaikannya saja tetapi juga efektivitas setelah dilakukan perawatan *F.O Purifier* dikarenakan Purifier tidak selalu bekerja dengan baik saat digunakan karena dapat mengalami masalah yang dapat mengganggu proses pemurnian bahan bakar atau bahkan mengagalkan proses pemurnian, menyebabkan hasil purifikasi yang buruk. Jika *purifier* tidak berfungsi dengan benar, itu dapat menyebabkan gangguan pada mesin kapal karena bahan bakar untuk mesin mengandung campuran yang tidak seharusnya. Sistem keamanan *purifier*, di sisi lain, membuat pekerjaan lebih aman karena *purifier* berhenti dan memberikan sinyal alarm saat terjadi sesuatu pada *purifier*. Selain itu, menjalankan *purifier* dengan benar dapat memastikan bahwa *purifier* bekerja dengan baik. Selain itu, *purifier* menjadi lebih awet

dengan sistem pemeriksaan yang rutin.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang berjudul “Optimalisasi Perawatan *Fuel Oil Purifier* Guna Mempertahankan Kualitas Bahan Bakar” dan “Mengoptimalkan Perawatan *Fuel Oil Purifier* Guna Mempertahankan *Viscositas* Bahan Bakar Agar Memperlancar Operasional” dan dengan adanya pengalaman penulis diatas kapal sehingga penulis akan mengembangkan penelitian terdahulu dengan judul : “ANALISIS PERAWATAN DAN PERBAIKAN *F.O PURIFIER* TERHADAP BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL KM. CIREMAI”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan yang akan diuraikan dalam bab selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana upaya perawatan dan perbaikan *F.O Purifier* untuk menghasilkan bahan bakar yang berkualitas?
2. Apa pengaruh perawatan *F.O Purifier* terhadap bahan bakar di atas kapal KM. CIREMAI?

C. Batasan Masalah

Mesin induk sangat mempengaruhi pengoperasian kapal. Kapal dianggap baik jika kinerja mesin induk berjalan lancar tanpa masalah. Oleh karena itu, untuk menjamin kelancaran proses kerja mesin induk, perawatan mesin induk harus dilakukan dengan benar. Namun, untuk mencapai hal ini, mesin pesawat pendukung, yaitu pembersih bahan bakar berat (HFO), juga harus diperhatikan.

Pembersih bahan bakar sangat penting untuk operasional mesin induk, sehingga harus selalu beroperasi dengan baik agar proses pemisahan dapat berjalan lancar.

Pembatasan dalam penelitian ini diperlukan karena begitu luasnya masalah, keterbatasan waktu dan pengetahuan pemahaman, serta jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas adalah sebagai berikut :

1. Jenis dan langkah-langkah terkait perawatan dan perbaikan *F.O Purifier* untuk menghasilkan bahan bakar yang berkualitas
2. Identifikasi pengaruh perawatan terhadap bahan bakar di atas kapal KM.

CIREMAI

D. Tujuan Penelitian

Untuk menjelaskan arah dan tujuan perancangan ini, penulisan merumuskan tujuannya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui upaya perawatan dan perbaikan *F.O Purifier* untuk menghasilkan bahan bakar yang berkualitas
2. Untuk menganalisis pengaruh dari perawatan *F.O Purifier* terhadap bahan bakar di atas kapal KM. CIREMAI

E. Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa karya tulis akan memberikan manfaat, antara lain:

1. Secara Teoritis
 - a. Menambah wawasan tentang perawatan dan perbaikan f.o purifier.
 - b. Membangun kerangka teoritis tentang hubungan perawatan mesin

dengan kualitas bahan bakar.

- c. Meningkatkan pemahaman tentang dampak perawatan mesin terhadap efisiensi operasional kapal.

2. Secara Praktis

- a. Membantu memahami hubungan antara perawatan dan perbaikan *F.O Purifier* dengan kualitas bahan bakar yang digunakan di kapal.
- b. Meningkatkan efisiensi pembakaran mesin kapal, mengurangi pemborosan bahan bakar, dan memastikan mesin beroperasi dalam kondisi terbaik.
- c. Membantu mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin timbul jika *F.O Purifier* tidak berfungsi dengan baik, seperti akumulasi air atau kotoran dalam bahan bakar yang dapat merusak komponen mesin.
- d. Memberikan wawasan tentang bagaimana pemeliharaan yang lebih baik dapat mengurangi frekuensi perbaikan besar pada mesin kapal. Ini akan mengurangi biaya pemeliharaan jangka panjang dan memperpanjang umur kapal serta mesin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Review penelitian merupakan kumpulan dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai teori dari sumber yang dijadikan dasar dari pada penelitian. Sumber yang memberikan kerangka atau dasar untuk pemahaman latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Tinjauan pustaka penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada dan untuk mempermudah pembahasan mengenai permasalahan, maka perlu adanya kajian terhadap teori-teori yang relevan sebagai dalam pembahasan dan pemecahan masalah.

Adapun penelitian tentang *Purifier* yang sebelumnya juga pernah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya seperti:

Tabel 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*
Sumber data: Tomi A.J, 2020, Ardiansyah, 2018, fahrudin R.H, 2015

No	Penulis	Judul	Hasil	Pengembangan
1	Tomi A.J (2020)	Analisis Perawatan <i>Fuel Oil Purifier</i> Untuk Meningkatkan Mutu Bahan Bakar Di Mv. Lumoso Aman	- Salah satu faktor yang dapat menyebabkan kesalahan dalam operasional <i>Fuel Oil Purifier</i> adalah masinis kurang memahami permesinan selama pengoperasian dan perawatannya. Perawatan <i>purifier</i> yang salah atau tidak sesuai dengan buku petunjuk akan menyebabkan kerja Purifier tidak sempurna selama proses pemurnian bahan bakar. - Untuk memastikan bahwa <i>fuel oil purifier</i> bekerja dengan baik, masinis harus melakukan perawatan rutin. Selain itu, perawatan harus dilakukan dengan benar sesuai dengan petunjuk manual buku. Ini memastikan bahwa semua	Perbedaan dari ketiga penelitian dengan penelitian yang saya buat ini membahas perawatan dan perbaikan pada <i>F.O Purifier</i> dan untuk penelitian yang saya buat tidak hanya membahas perawatan dan perbaikannya saja tetapi juga efektivitas setelah dilakukan perawatan

No	Penulis	Judul	Hasil	Pengembangan
			komponen di dalam <i>fuel oil purifier</i> tetap dalam kondisi terbaik sehingga mesin dapat berfungsi dengan baik.	
2	Ardiansyah (2018)	Optimalisasi Perawatan <i>Fuel Oil Purifier</i> Guna Mempertahankan Kualitas Bahan Bakar Di Kapal Mv. Sinar Kapuas	1. Tidak cukup perawatan pada bowl disc purifier menyebabkan minyak tumpah ke sludge tank dari aliran discharge. 2. Kondisi semua komponen <i>HFO Purifier</i> tidak selalu dalam kondisi baik karena perawatan <i>HFO Purifier</i> tidak dilakukan sesuai dengan jam kerjanya yang tercantum dalam buku petunjuk, yang dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah.	
3	Fahruddin R.H (2015)	Mengoptimalkan Perawatan Fuel Oil Purifier Guna Mempertahankan Viscositas Bahan Bakar Agar Memperlancar Operasional Di Kapal Mv. Pritha	1. Tidak cukup perawatan untuk pembersihan filter saat ini di sistem <i>FO PURIFIER</i> menyebabkan banyak kotoran pada bowl disc. Hal ini menyebabkan kerja purifier yang tidak konsisten dan sering terjadi kegagalan, menghasilkan banyak kotoran di bowl disc. 2. Karena spesifik gravity bahan bakar baru berbeda dengan bahan bakar sebelumnya, kurangnya perawatan pada bowl disc purifier dapat menyebabkan banyak bahan bakar terbuang ke sludge tank. Hal ini disebabkan oleh pergeseran gravitasi disc yang tidak sesuai dengan gravitasi spesifik bahan bakar.	

Dari ketiga penelitian pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa berbagai macam hambatan pada kinerja *F.O Purifier*. Perawatan yang kurang efektif dapat menghambat kinerja mesin induk. Oleh karena itu, perlu dilakukan perawatan yang efektif dan memperhatikan efek dari perawatan tersebut. Perbedaan dari ketiga penelitian dengan penelitian yang saya buat ini membahas perawatan dan perbaikan pada *F.O Purifier* dan untuk penelitian

yang saya buat tidak hanya membahas perawatan dan perbaikannya saja tetapi juga efektivitas setelah dilakukan perawatan.

B. Landasan Teori

Penulis telah menggunakan untuk mendukung pembahasan dalam skripsi ini sejumlah literatur yang saling berkaitan untuk mendukung pembahasan yang dibahas dalam skripsi ini.

1. Pengertian Purifier

Minyak dipisahkan dari lumpur dan kotoran lainnya menggunakan sentrifugal. Menurut Handoyo (2015) *purifier* adalah pesawat atau alat yang digunakan untuk membersihkan media cair, seperti minyak pelumas mesin diesel, bahan bakar berat atau ringan yang biasanya digunakan oleh mesin diesel. Proses pemisahan yang dilakukan oleh *purifier* selain memisahkan minyak lumas atau bahan bakar dari kotoran cair juga memisahkan kotoran padat.

Sedangkan menurut Saputro et al. (2002) perawatan dilakukan untuk memastikan *F.O purifier* bekerja dengan baik. Perbaikan adalah upaya untuk mengembalikan kondisi dan kinerja *F.O purifier* ke kondisi normal setelah kerusakan atau penurunan performa. Untuk melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan, anda dapat menggunakan buku petunjuk manual, jadwal perawatan, dan manajemen perawatan.

a. Perawatan Pencegahan

Perawatan rutin guna memastikan fungsionalitas suatu alat perlu untuk dilakukan Khususnya, untuk mencegah kerusakan pada mesin itu

sendiri, mesin yang menggunakan bahan bakar untuk menghasilkan listrik memerlukan perawatan rutin. Menurut Safi'i et al. (2022) setiap *purifier* melakukan pengecekan oli pelumas pada shaftnya; oli pelumas segera ditambahkan jika oli pelumas berkurang. Agar bearing bola tetap terlumasi oli. Ini dilakukan untuk mencegah gaya gesekan yang terlalu besar saat batang poros bergerak.

Perawatan *purifier* adalah sebagai berikut:

1) Pengecekan setiap hari:

- a) Pastikan pipa masuk dan keluar tidak bocor.
- b) Lihat komponen mangkuk untuk mengetahui getaran dan kebisingan.
- c) Lihat getaran dan tingkat kebisingan pada batang poros (shaft).
- d) Lihat suhu, getaran, dan suara motor penggerak.

2) Penggantian Oli

Ketika *purifier* berjalan untuk waktu yang singkat, oli pelumas harus diganti setiap 12 bulan bahkan jika jumlah total operasi kurang dari 1500 jam.

Perawatan Berkala

- a) Bersihkan dan memeriksa pipa masuk dan keluar
- b) Bersihkan dan memeriksa bagian utama *bowl*

b. Prinsip kerja *purifier*

Karena perbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut, bahan bakar dapat dibersihkan dengan berbagai cara. Menurut Marsudi Palippui (2020) metode berikut adalah yang paling umum digunakan di kapal:

- 1) Metode gaya gravitasi berlawanan dengan gaya berat di mana bahan bakar dari tangki dasar berganda dialirkan ke tangki yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar selama periode waktu tertentu untuk menghilangkan air dan lumpur yang terkandung dalam bahan bakar.
- 2) Metode pembersihan sentrifugal pemisahan dengan putaran melibatkan pengendapan di bidang sentrifugal. Dengan rpm antara 1500 dan 1900 per menit, pengendapan sentrifugal jauh lebih baik daripada pengendapan gravitasi bumi.

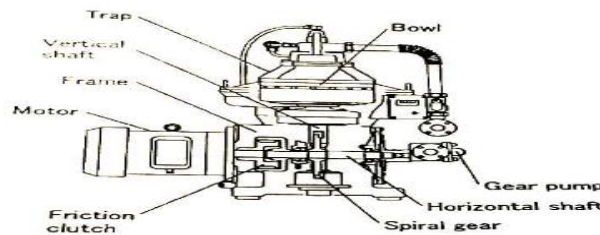
c. Definisi *Purifier*

- 1) Menurut Barokah et al. (2016) salah satu mesin tambahan yang sangat penting untuk menghasilkan bahan bakar yang bersih adalah pembersih bahan bakar. Mesin induk dapat beroperasi dengan lebih baik dengan bahan bakar yang sudah bersih ini, yang memungkinkan pembakaran yang sempurna.
- 2) Untuk motor penggerak kapal dan generator yang menggunakan bahan bakar minyak untuk menghasilkan tenaga, kualitas bahan bakar harus diperhatikan. Sistem pembersihan bahan bakar dibuat untuk mencegah masalah pada motor. Ini dimulai dengan bahan bakar di tangki dasar berganda, atau tangki dasar berganda, pengendapan di settling, dan tangki servis.
- 3) Gaya gravitasi dan statis purifier akan melebihi tenaga sentrifugal yang diputar beberapa ribu kali dalam waktu tertentu.

d. Komponen-komponen *purifier* beserta fungsinya

1) Komponen Utama *Purifier*

Menurut Arifin (2016) Berbagai jenis purifier digunakan pada kapal, tetapi pada dasarnya komponennya hampir sama dan cara kerjanya juga sama. Gambar berikut menunjukkan gambar sederhana dari struktur dan bagian-bagian purifier.



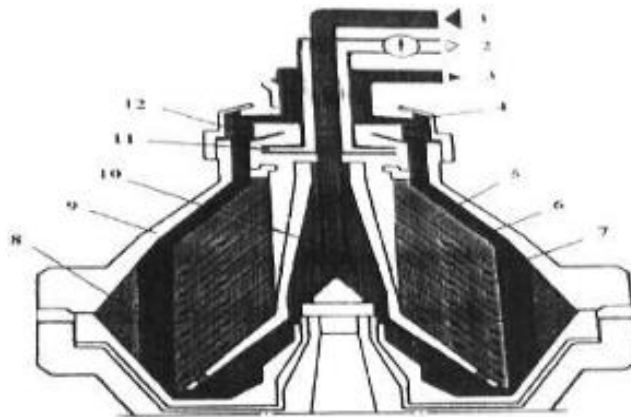
Gambar 2.1 Kontruksi *Fuel Oil Purifier*

Sumber : Shippedia. 2010

Keterangan Gambar 2.1:

a) Mangkuk (*Bowl*)

Satu komponen penting purifier berbentuk mangkuk adalah mangkuk, terdiri dari cakram-cakram yang berfungsi sebagai media pemisah cairan minyak dari kotoran. Partikel-partikel berat terdorong keluar selama proses ini, sementara minyak ringan terdorong ke dalam dan mengalir keluar melalui saluran minyak. Kotoran padat dan lumpur terkumpul di dinding mangkuk dan dapat dibersihkan seiring berjalannya waktu.



Gambar 2.2 Penampang *Bowl*

Sumber: (Shippedia. 2010)

Keterangan Gambar 2.2

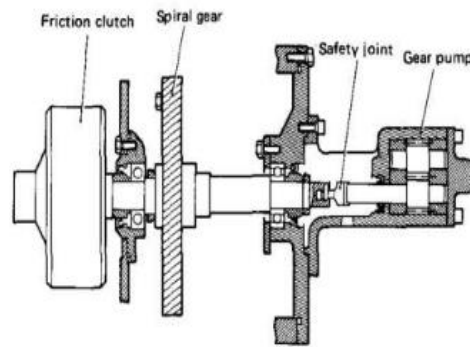
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. <i>Dirty Oil Inlet</i> | 7. <i>Border Area</i> |
| 2. <i>Clean Oil Outlet</i> | 8. <i>Bowl Periphery</i> |
| 3. <i>Water Outlet</i> | 9. <i>Bowl Hood</i> |
| 4. <i>Water Pumping</i> | 10. <i>Distributor</i> |
| 5. <i>Disc</i> | 11. <i>Oil Pumping Disk</i> |
| 6. <i>Top Disc</i> | 12. <i>Regulating Disk</i> |

b) *ElectroMotor*

Elektromotor adalah salah satu pesawat yang sangat penting di kapal karena mampu mengubah tenaga listrik (*electric*) menjadi tenaga gerak atau rotasi. Pada *purifier*, putaran tersebut berfungsi sebagai tenaga penggerak utama. Kemudian, dari akhir putaran, *shaft horizontal* dan *vertikal* dihubungkan untuk memutar *bowl* dan *gear pump*.

c) *Horizontal Shaft*

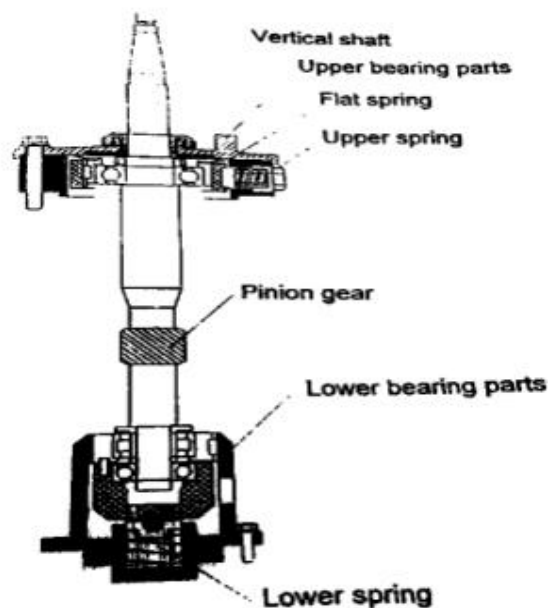
Pada konstruksi *purifier*, poros horizontal merupakan penerus daya. Poros ini berputar secara horizontal dan berfungsi untuk meneruskan daya kinetik dan rotasi motor elektro. Putaran motor elektro dihubungkan ke pompa gaer dan poros horizontal.



Gambar 2.3 *Horizontal Shaft*
Sumber: (Shippedia. 2010)

d) *Vertical Shaft*

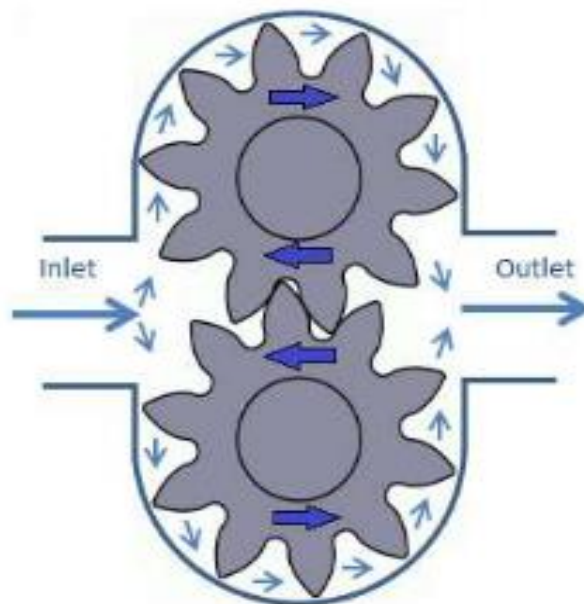
Poros tegak berfungsi untuk memutar *bowl*. Poros tegak erat berhubungan dengan poros *horizontal* karena keduanya terhubung melalui gear spiral. Akibatnya, ketika poros horizontal berputar melintang, poros tersebut berputar vertikal. Rotasi vertikal ini meningkatkan kinerja mangkuk dan cakram gravitasi serta membantu menciptakan gaya sentrifugal. Gambar poros vertikal dapat ditemukan di sini.



Gambar 2.4 *Vertical Shaft*
Sumber: (Shippedia.2010)

e) *Gear pump*

Pompa gigi adalah jenis pompa dengan tekanan positif di mana fluida mengalir melalui celah antara gigi dan dinding. Karena sifat pasangan roda gigi yang selalu memiliki titik kontak, fluida kemudian dikeluarkan melalui saluran outlet. Minyak kotor diangkut ke *purifier* melalui pump gear yang dihubungkan ke *horizontal shaft* melalui *safety joint*. Berikut adalah gambar dari *Gear Pump*.



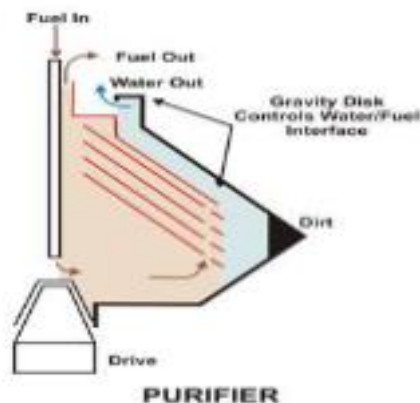
Gambar 2.5 *Gear Pump*
 Sumber: (Shippedia. 2010)

f) *Gravity Disk*

Gravity disc adalah ring yang dipasang di *purifier* untuk mencegah minyak dan air bercampur kembali saat keluar. Ukuran gravitasi disk sangat memengaruhi kemampuan *purifier* untuk membedakan bahan bakar dari air dan kotoran (lumpur). Untuk mengatur caram pelemparan, minyak yang masuk ke

purifier akan berputar. Akibatnya, zat cair dengan berat jenis lebih besar akan terlempar jauh, sedangkan zat cair dengan berat jenis lebih ringan akan lebih dekat dengan sumbu putaran. Jika berat jenis minyak bahan bakar yang masuk ke purifier berubah, perbandingan garis tengah atau diameter harus diubah.

Dengan demikian, setiap cincin cakram gravitasi sentrifus memiliki kemampuan untuk mengubah diameter luar saluran pembuangan. Ini mencegah cairan minyak dan air bersatu atau bercampur kembali saat keluar.



Gambar 2.6 *Gravity Disk*

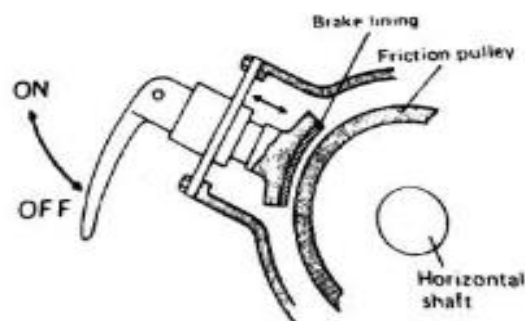
Sumber: (Martitim World. 2010)

g) *Lower Bearing*

Lower bearing adalah bagian yang terletak pada shaft tegak yang berfungsi sebagai bantalan shaft tegak. Bantalan bawah memiliki kemampuan untuk mendukung shaft tegak dengan sudut yang fleksibel, yang membuat shaft tegak lebih mudah bergerak dan membantu mengurangi kerusakan komponen lainnya pada shaft tegak.

h) *Brake*

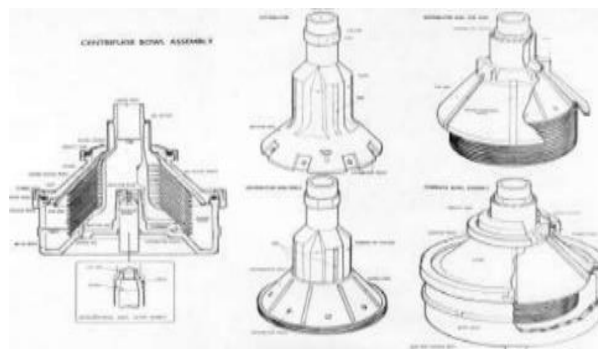
Brake adalah bagian penting dari *purifier*. Berfungsi sebagai rem, alat ini menghentikan putaran *bowl* dalam waktu singkat ketika ada masalah dengan proses purifikasi. Bagian *brake* akan bergesekan dengan *bowl*, menghentikan putaran *bowl*. *Brake* juga digunakan untuk tujuan tertentu, seperti perawatan, inspeksi, dan sebagainya. Ini adalah gambar *brake*.

Gambar 2.7 *Brake*

Sumber: (Maritim World, 2010)

2) Komponen Dalam *Purifier*a) *Bowl Disc*

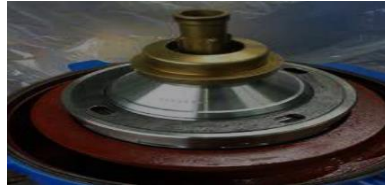
Adalah bagian dari *purifier* yang berfungsi untuk menahan aliran minyak yang secara bertahap dibersihkan hingga akhirnya minyak keluar dari tangki harian.

Gambar 2.8 *Bowl Disc*

Sumber: (Morton, 2009)

b) *Bowl Body*

Berfungsi sebagai tempat dudukan *bowl hood purifier*.



Gambar 2.9 *Bowl Body*

Sumber: (Onny, 2004)

c) *Bowl Nut*

Berfungsi untuk mengunci atau menahan hood bowl agar tetap di tempatnya.

d) *Bowl Hood*

Berfungsi sebagai Tempat disc-disc diletakkan dan proses pembersihan minyak dilakukan.

e) *Main Seal Ring*

Berfungsi sebagai pelapis atau penyekat antara *Main cylinder* dan *bowl hood* agar minyak tidak terbang ke *sludge tank* pada saat purifier sedang beroperasi.

f) *Distributor*

Berfungsi sebagai tempat saluran masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan dan berfungsi membagi minyak ke tiap-tiap bagian bowl disc melalui lubang distributor. Berfungsi sebagai tempat saluran masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan dan berfungsi membagi minyak ke tiap-tiap bagian *bowl disc* melalui lubang *distributor*.

g) *Main Cylinder*

Berfungsi sebagai komponen dalam *purifier* yang berfungsi

sebagai tempat saluran masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan.

h) *Pilot Valve*

Berfungsi untuk mampu membuka katup saluran air pembuangan menuju *sludge tank*.

i) *Gravity disc*

Adalah sebuah cincin yang dipasang dalam *Purifier* untuk menghindari agar minyak dan air tidak bersatu kembali padasaat minyak dan air keluar.



Gambar 2. 10 *Gravity Disc*

Sumber: (<http://artikel-teknologi.com/tag/Purifierr>)

j) *Sliding bowl bottom*

Berfungsi untuk mengeluarkan air pengisian untuk mengangkat *main cylinder (low pressure)* pada saat air pengisian (*high pressure*) masuk dan membuka *pilot valve*.



Gambar 2.11 *Sliding Bowl Bottom*

Sumber: (<http://artikel-teknologi.com/separador>)

k) *Spiral Gear*

Berfungsi untuk Untuk menghubungkan putaran antara poros horizontal dan poros vertikal.

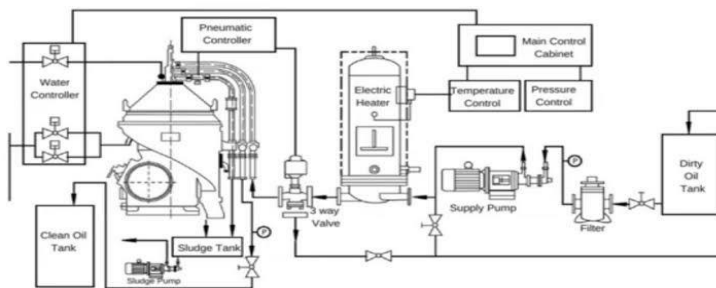
l) *Shaft*

Shaft yang di maksud disini ada dua, yaitu *shaft vertikal* dan *shaft horizontal* yang berfungsi untuk menghubungkan putaran dari motor ke bowl

m) *Bowl bush*

Berfungsi sebagai penyeimbang putaran serta untuk menghindari gesekan langsung pada *bowl body* dan *shaft vertical*.

e. Cara mengoperasikan *F.O Purifier*



Gambar 2. 12 Diagram Piping *F.O Purifier*

Sumber: (<http://www.marineidsght.com>)

Cara mengoperasikan *F.O Purifier* jika menurut FAHRUDDIN R.H, (2015) Karena pesawat *F.O Purifier* sangat penting di atas kapal, ada beberapa hal yang harus diperhatikan sesuai dengan buku manual kapal:

1) Persiapan *F.O Purifier*

- a) periksa gelas duga pembersih gear case untuk memastikan bahwa jumlah minyak lubas yang tersedia sesuai standar.

- b) pastikan bahwa semua keran sistem tertutup atau terbuka.
- c) Pastikan bahwa posisi rem harus bebas.
- d) Pastikan bahwa arus listrik tersedia untuk motor.

2) Pengoperasian *F.O Purifier*

- a) Tekan tombol "START" untuk memulai purifier. Pastikan purifier berfungsi dengan suara dan getaran normal. Setelah selesai, pastikan arus listrik 50-70% lebih besar dari rata-rata.
- b) Pemanas steam dipanaskan dengan minyak gas. Anda harus melihat thermometer untuk memastikan minyak gas bersirkulasi di dalam pemanas.
- c) Putar sakelar kontrol otomatis ke "ON" dan tekan tombol "AUTO START". Pada tahap ini, proses purifikasi dan pembuangan kotoran akan berjalan secara otomatis..
- d) Setelah purifier berfungsi dengan benar, atur aliran bahan bakar dengan mengubah saluran by-pass. Kemudian, tekan tombol deteksi pelepasan.

3) Hal yang harus diperhatikan selama *purifier* beroperasi :

- a) Periksa tingkat minyak lumas dalam filter gear case.
- b) Periksa indikator ampere motor.
- c) Periksa tekanan aliran bahan bakar.
- d) Periksa purifier untuk mengetahui apakah ada gesekan atau getaran yang berlebihan.

4) Cara mematikan *F.O Purifier*.

- a) Tutup keran steam heater.
- b) Di panel kontrol otomatis, tekan tombol "STOP AUTO".

Pada tahap ini, kotoran akan dibuang secara otomatis.

- c) Setelah purifier berhenti sepenuhnya, tutup keran bahan bakar, keran pembuangan sludge, dan keran sistem lainnya.

5) Cara penggantian minyak pelumas.

Jika Anda ingin mengganti minyak lumas, pastikan pembersih dalam keadaan berhenti; jika tidak, Sebelum menambah lubricating oil baru, buka plug, buka cover sump chamber, dan bersihkan sump chamber. Gunakan minyak lumas sesuai dengan standar yang tercantum dalam manual book.

2. Bahan bakar

Bahan bakar kapal adalah jenis bahan bakar yang digunakan oleh mesin penggerak semua jenis kapal, termasuk kapal laut, kapal tanker, kapal penumpang, dan kapal kargo. Bahan bakar ini dibakar dalam mesin utama (main engine) atau mesin bantu (auxiliary engine) untuk menghasilkan tenaga yang menggerakkan baling-baling kapal atau sistem lainnya.

a. Ciri-ciri bahan bakar yang berkualitas

1) Kemurnian tinggi

Bahan bakar harus bebas dari kontaminan seperti air, lumpur, logam berat, dan sedimen, manfaatnya mengurangi risiko korosi, keausan mesin, dan penyumbatan pada sistem bahan bakar.

2) Viskositas sesuai

Viskositas menunjukkan kekentalan bahan bakar dan berpengaruh pada proses injeksi dan atomisasi di ruang bakar, manfaatnya memastikan pembakaran sempurna dan efisiensi energi maksimal. Bahan bakar dengan viskositas tinggi seperti HFO perlu dipanaskan dulu.

3) BikaI kalor tinggi

Nilai kalor (*calorific value*) menunjukkan jumlah energi yang dihasilkan saat bahan bakar dibakar. Regulasi IMO 2020 membatasi kandungan sulfur maksimal 0,5% m/m untuk kapal di seluruh dunia, manfaatnya semakin tinggi nilai kalor, semakin hemat konsumsi bahan bakar untuk menghasilkan daya yang sama.

4) Kandungan sulfur rendah

Bahan bakar dengan sulfur tinggi menghasilkan emisi SO_x yang mencemari udara, regulasi IMO 2020 membatasi kandungan sulfur maksimal 0,5% m/m untuk kapal di seluruh dunia, manfaatnya mengurangi pencemaran udara dan menghindari sanksi karena pelanggaran regulasi.

5) Rendah kandungan abu dan logam

Logam seperti vanadium, silikon, natrium, aluminium dan kandungan abu dapat merusak piston, turbocharger, dan exhaust system, manfaatnya memperpanjang umur mesin dan mengurangi kebutuhan perawatan.

b. Macam-macam bahan bakar

- 1) *Marine Diesel Oil* (MDO)
- 2) *Marine Gas Oil* (MGO)
- 3) *Heavy Fuel Oil* (HFO)
- 4) *Liquefied Natural Gas* (LNG)
- 5) Biodiesel

c. Prinsip pembersihan bahan bakar

Fuel oil purifier adalah komponen penting dalam operasional mesin induk tersebut karena berfungsi untuk memisahkan bahan bakar dengan prinsip kerja gaya gravitasi dengan bahan lain seperti air dan kotoran. Menurut Harrington (2015) pembersihan bahan bakar adalah proses menghilangkan kontaminan seperti air, kotoran, dan partikel asing dari bahan bakar untuk memastikan bahan bakar yang digunakan dalam mesin memiliki kualitas yang sesuai. Proses ini penting untuk menjaga efisiensi pembakaran, mencegah kerusakan pada komponen mesin, serta mendukung kinerja mesin utama dan mesin bantu. Pembersihan bahan bakar umumnya dilakukan dengan menggunakan metode berikut:

1) Pemurnian Sentrifugal (*Centrifugal Separation*):

Prinsip utama metode ini adalah menggunakan gaya sentrifugal untuk memisahkan kontaminan berdasarkan perbedaan massa jenis.

- 2) Bahan bakar diputar dengan kecepatan tinggi di dalam drum pemisah (*purifier*).
- 3) Partikel berat (kotoran, air) terdorong ke bagian luar drum,

sedangkan bahan bakar bersih berada di tengah.

4) Penyaringan (*Filtration*)

Menggunakan filter untuk menyaring partikel kotoran dari bahan bakar. Filter ini memiliki pori-pori kecil yang hanya memungkinkan bahan bakar bersih untuk lewat.

5) Pemisahan Gravitasi (*Gravity Separation*)

Berdasarkan prinsip perbedaan massa jenis, air dan partikel berat secara alami mengendap di dasar tangki, sementara bahan bakar yang lebih ringan tetap di atas.

6) Dehidrasi (*Water Removal*):

Menghilangkan kandungan air dari bahan bakar menggunakan alat seperti water separator atau sistem vakum.

d. Filterisasi

Untuk menjamin bahwa proses purifikasi bahan bakar berjalan dengan baik, filter harus tetap dibersihkan saat masuk ke dalam mesin. Selanjutnya, harus diperhatikan suhu bahan bakar untuk menghilangkan minyak dan air selama proses purifikasi (Karunia, 2024). Sedangkan menurut Jackson Morton (2018) dalam buku *Marine General Engineering Knowledge*, proses filtrasi bahan bakar minyak dan pelumas menghilangkan partikel pasir dan sedimen, yang dapat menyebabkan masalah atau bahkan merusak mesin kapal. Sistem sentrifugal ada dua jenis. Pertama memiliki mangkuk dengan diameter besar dan piringan atau pelat gravitasi. Yang kedua adalah jenis *bowl tubular* yang tidak memiliki *gravity disc* atau piringan. Kedua jenis

sentrifugal berfungsi dengan baik untuk pemisahan dan pemurnian minyak. Jika minyak mengalir dalam kondisi aliran yang deras antara dua plat sejajar, pergerakan partikel pada piringan sentrifugal ditunjukkan dengan kecepatan plot. Hal ini menunjukkan bahwa semua partikel bergerak ke arah sisi bawah piringan gravitasi, masuk ke daerah kecepatan kosong, dan kemudian dapat bergerak ke arah sisi bawah piringan dengan kecepatan sentrifugal. Ini membuat lapisan sludge berada di dalam mangkuk. Beberapa faktor yang mempengaruhi batas ukuran partikel adalah sebagai berikut:

- 1) Viscositas minyak dalam sentrifugal, yang berarti bahwa partikel akan memiliki ikatan tertinggi. Oleh karena itu, minyak harus dipanaskan terlebih dahulu dengan suhu tinggi yang direkomendasikan.
 - 2) Diameter, celah, dan inklumasi *disc* terhadap *vertikal*.
 - 3) Kecepatan rotasi *purifier*.
3. Faktor- Faktor Penyebab Pelubangan Bahan Bakar Pada Saat Pengoperasian *Purifier*

Pesawat *purifier* di atas kapal sangat penting karena fungsinya untuk membersihkan bahan bakar, sehingga kerusakan mesin yang disebabkan oleh penggunaan bahan bakar yang tidak bersih dapat dikurangi. Menurut Pongkessu (2019) faktor yang memungkinkan bahan bakar mengalir melalui internal cleaner meliputi:

a. Pengaruh *Gravity Disc*

Ukuran piringan gravitasi sangat memengaruhi kemampuan

scrubber untuk membedakan bahan bakar dari air dan kotoran, atau sludge. Oleh karena oli yang masuk ke dalam cleaner berputar untuk mengatur mekanisme lemparan, cairan dengan gravitasi tinggi dibuang. Cairan dengan berat jenis lebih ringan lebih dekat dengan poros yang berputar. Setiap pembersih dilengkapi dengan cincin yang dapat digunakan untuk mengubah diameter luar saluran pembuangan jika berat jenis oli yang masuk ke pembersih diubah. Busing juga merupakan piringan gravitasi yang mencegah oli dan cairan air bercampur atau bergabung kembali saat keduanya terkuras.

b. Pemilihan *Gravity Disc*

Karena perbedaan berat jenis bahan bakar, cakram gravitasi yang digunakan dalam pembersih dipilih terlebih dahulu untuk mengurangi aliran oli.

c. Persediaan *Gravity Disc*

Tabel berikut menunjukkan jenis piringan gravitasi dan diameternya.

Tabel 2.2 Diameter dan Perbandingan Gravity Disc
Sumber: *Manual Book Sistem Pemisahan Aval Laval*

Diameter gravity disc (mm)	63	64.5	60.5	68	70	73	78	84
Perbandingan (berat jenis)	0.9	0.965	0.956	0.93	0.92	0.88	0.87	0.84

Baki gravitasi yang tepat untuk pembersih harus memenuhi empat atau lebih syarat:

- 1) Gravitasi spesifik (berat jenis)

- 2) *Viscosity* (kekentalan)
- 3) Tabel untuk memilih gravitasi *disc*
- 4) Suhu pemanasan

d. *Plug Screw With Nozzle*

Steker keran dapat rusak jika dipasang dengan salah. Selain itu, jika sekrup pipa tidak berfungsi dengan baik, pembersih akan menunjukkan aliran yang berlebihan.

e. Putaran Tidak Senter

Setelah pemutusan otomatis, kerusakan wiper saat idle (tanpa lampu baterai) tidak boleh melebihi batas kritis. Rotasi kritis terjadi ketika rotasi pertama kali melambat dan kemudian dipercepat ke rotasi normal. Sulit untuk mendapatkan putaran balik normal dari putaran balik sanitasi karena tidak ada lampu baterai. Jika putarannya tidak sesuai dengan kecepatan normal, energi atau tenaga yang dibutuhkan untuk membuangnya menjadi gaya sentrifugal gagal, menyebabkan campuran bahan bakar dan air.

4. Teori- teori perawatan

Perawatan memiliki berbagai teori jika menurut (Rahita, 2022) perawatan berperan penting dalam masyarakat dan dapat menyesuaikan diri dengannya. Ada faktor lain di mana perawatan memainkan peran penting, seperti pelayaran. Kita semua tahu bahwa perawatan itu mahal, jadi orang menundanya untuk menghemat uang. Meskipun ada strategi perawatan yang ideal, sulit untuk menentukannya. Ini karena istilah "perbaikan" lebih sering digunakan untuk kapal yang sudah rusak daripada istilah "perawatan"

untuk kapal yang lebih modern. Kami dapat mengurangi tingkat kemerosotan kapal karena perawatan yang kami lakukan.

Sedangkan menurut NSOS PT.Tria Media (1998) berdasarkan strategi perawatan (NSOS: 15), menjelaskan bahwa meskipun perawatan dianggap sebagai komponen tunggal yang paling penting dalam masyarakat modern, perawatan juga diperlukan dalam beberapa situasi, seperti saat pelayaran. Kita semua tahu bahwa perawatan mahal, jadi setiap orang ingin menundanya dan menyimpan uang untuknya. Sangat jelas bahwa ada strategi perawatan yang ideal, tetapi menentukannya bukanlah tugas yang mudah. Ini karena ada perbedaan antara kapal baru dan kapal modern, di mana "perbaikan" digunakan untuk kapal yang rusak lebih cepat daripada "perawatan". Perawatan bertujuan untuk mengontrol atau memperlambat tingkat kemerosotan kapal, yang biasanya dilakukan karena berbagai alasan.

Karena itu, perawatan terbagi menjadi beberapa jenis, di antaranya adalah:

a. Perawatan insidentil

Untuk menentukan strategi perawatan, perawatan pertama adalah perbedaan antara "perawatan insidentil" dan "perawatan berencana". Perawatan insidentil berarti membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Beberapa jenis sistem diharapkan dapat mengurangi kerusakan dan beban kerja jika strategi ini bertujuan untuk mencegah kapal sering manganggur.

b. Perawatan pencegahan

Perawatan pencegahan membantu mengidentifikasi dan

mencegah kerusakan. Ini menunjukkan bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk melihat perubahan yang terjadi. Ini adalah perbedaan antara perawatan pencegahan dan perawatan insidentil yang diuraikan di atas dalam hal bahwa perawatan insidentil memerlukan evaluasi biaya yang sering dan masalah yang ditemukan untuk memungkinkan kerusakan atau mendekati kerusakan.

c. Perawatan periodik

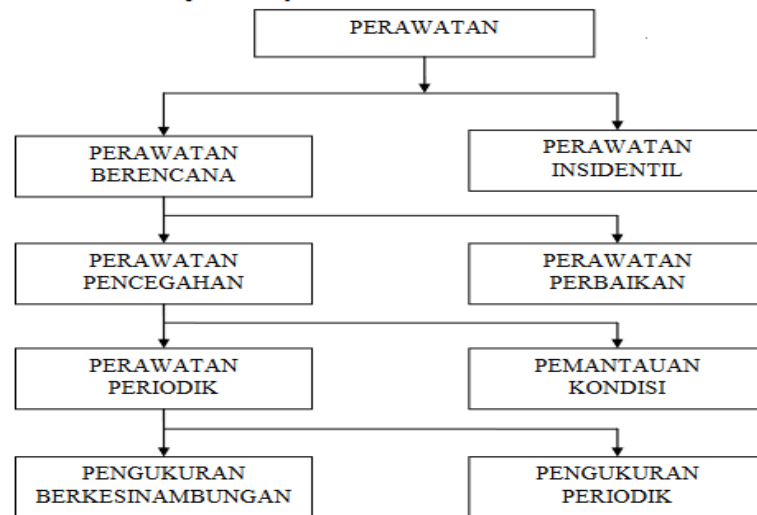
Evaluasi mesin dan peralatan secara berkala untuk menentukan apakah diperlukan pemeliharaan atau penggantian; penggantian dilakukan di atas kapal selama periode pemeriksaan sesuai dengan jam kerja atau waktu kalender dengan merujuk pada manual.

d. Perawatan kondisi

Perawatan kondisi adalah metode perawatan yang digunakan untuk kondisi yang mengalami kerusakan yang meningkat dengan cepat, yang memungkinkan penentuan interval perawatan yang berbeda. Karena kasus ini jarang terjadi, strategi pengembangan perawatan ditentukan melalui pemantauan kondisi mesin dan pesawat bantu daripada waktu kalender dan operasi. Tujuan dari pemantauan kondisi adalah untuk mengumpulkan data tentang kondisi dan perkembangan.

e. Pengukuran berkala

Pengukuran berkala adalah pemantauan kondisi yang dilakukan secara berkala untuk memberikan perlindungan yang cukup atas kerusakan atau perubahan kondisi yang terus-menerus pada mesin atau peralatan.



Gambar 2.13 Strategi Perawatan dan Perbaikan

Sumber: Dokumen Pribadi

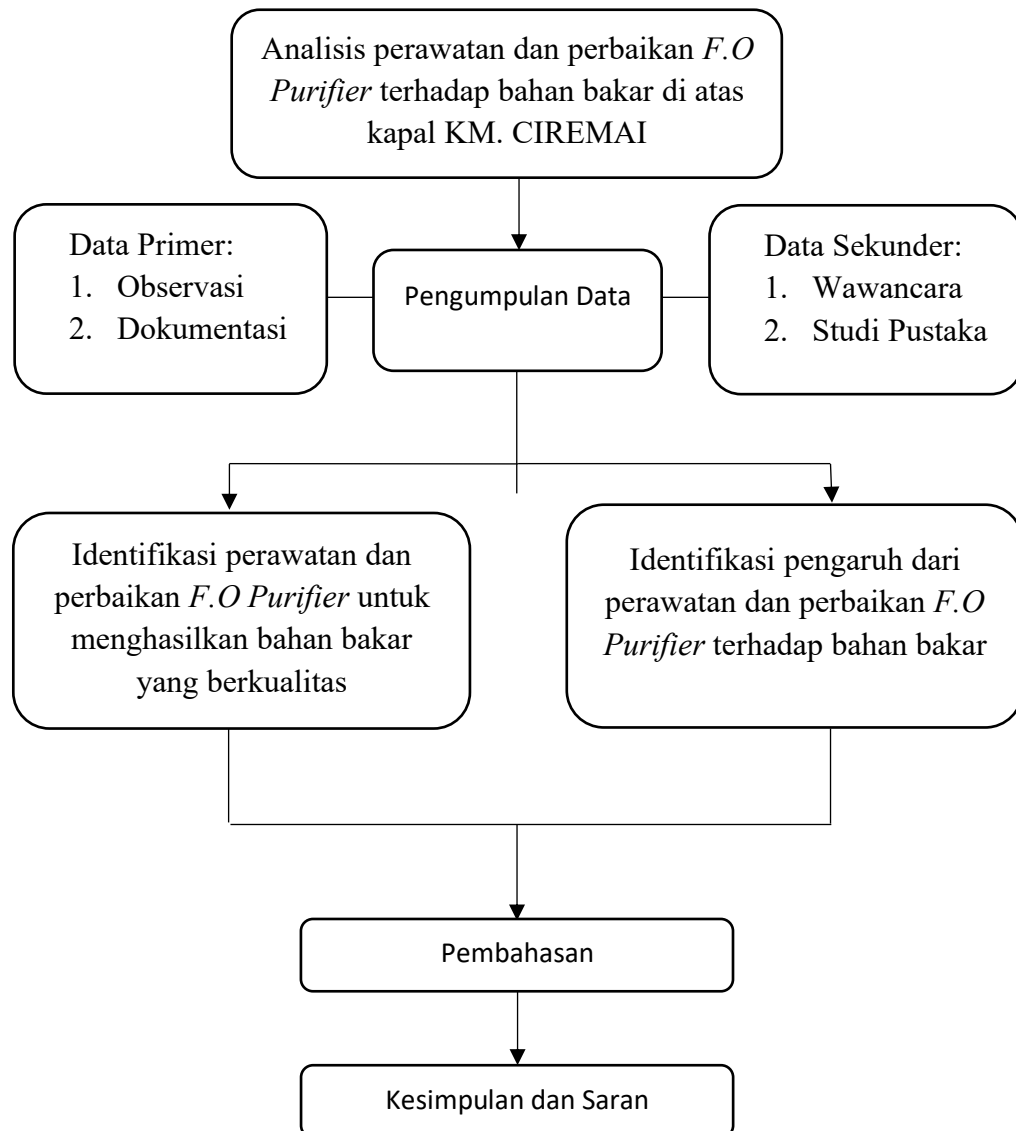
Jangan abaikan bagian *vertical shaft* dan *bowl hood F.O Purifier*.

Bagian *vertical shaft* memiliki kamar air, di mana air operasi mengalir, yang akan menggerakkan mangkuk pemisah, juga dikenal sebagai *bowl*, selama proses pembersihan dan pembuangan lumpur bahan bakar, *bowl* (mangkuk pemisah) digerakkan oleh air, yang dikenal sebagai *operating water*. Air mengalir melalui mangkuk pemisah pada poros vertikal, di mana terdapat karet *O-ring* yang berfungsi sebagai penutup sekaligus perapat, mencegah air masuk ke dalam *gear case* pemisah.

Perawatan pencegahan biasanya mencakup pembukaan mesin dan perlengkapan secara rutin untuk menentukan apakah penyetelan-penyetelan atau penggantian-penggantian (*overhaul*) diperlukan untuk mencegah kerusakan atau peningkatan kerusakan. Waktu inspeksi jenis ini biasanya didasarkan pada waktu kalender atau jam kerja mesin.

C. Kerangka Penelitian

Dalam hal ini penulis akan memaparkan beberapa kerangka penelitian secara bagan alur dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 14 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Untuk mempresentasikan masalahnya, penulis menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran dan penjelasan tentang subjek penelitian atau situasi aktual di lapangan.

Di mana deskriptif kualitatif digunakan menurut Moleong (2006: 11) data yang dikumpulkan di sini terdiri dari kata-kata, gambar, dan bukan angka-angka. Ini adalah hasil dari penggunaan pendekatan kualitatif. Selain itu, semua informasi yang dikumpulkan mungkin berkontribusi pada apa yang sudah diteliti. Untuk memberikan gambaran tentang penyajian laporan, laporan penelitian akan berisi kutipan data dari berbagai sumber, termasuk foto, catatan lapangan, naskah wawancara, dokumen pribadi, catatan atau memo, dan dokumen resmi lainnya. Salah satu hal yang diamati adalah betapa pentingnya penggunaan *F.O Purifier* untuk mengurangi jumlah bahan bakar yang digunakan kapal.

B. Lokasi Penelitian

Penulis melakukan praktek laut di kapal KM. CIREMAI milik PT. PELNI (Persero). Karena seluruh mahasiswa Politeknik Pelayaran Surabaya mengikuti program institusi yang dikenal sebagai prala pada semester V dan VI. Program ini harus dilakukan selama kurang lebih satu tahun. Selain itu, lokasi penelitian yang dipilih oleh penulis adalah praktek laut di atas kapal selama satu

tahun untuk mengumpulkan data.

C. Jenis Dan Sumber Data

Berikut ini adalah daftar sumber data yang dikumpulkan dan digunakan oleh penulis untuk menyusun proposal ini.

1. Data Primer

Dalam penelitian kualitatif, sumber data utama adalah kata-kata dan tindakan individu yang diamati atau diwawancarai.. Sumber data utama yang dikumpulkan secara langsung dikumpulkan melalui catatan tertulis, rekaman audio atau video, pengambilan foto, atau film. Dalam kasus ini, penulis mendapatkan data utama atau dasar melalui wawancara atau diskusi dengan masinis atau awak kapal lainnya yang bertanggung jawab atas perawatan mesin pembersih bahan bakar. Mereka juga mendapatkan informasi dari sumber lain di atas kapal, seperti dosen dan orang yang lebih memahami masalah tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak langsung, seperti arsip resmi dan dokumentasi, dianggap sebagai data sekunder karena penulis sendiri mengumpulkannya selain dari sumber yang diteliti. Data ini diperoleh dari internet dan buku-buku yang terkait dengan proposal penelitian atau masalah yang akan dibahas. Mereka berfungsi sebagai pedoman teoritis dan ketentuan formal dari keadaan nyata dalam penelitian. serta informasi tambahan yang diberikan selama kuliah..

D. Pemilihan Informan

Menurut Kamus besar Bahasa Indonesia, "wawancara" adalah tanya jawab dengan seseorang yang diperlukan untuk dimintai pendapatnya tentang suatu hal, untuk dimuat di surat kabar, atau disiarkan melalui radio. Menurut kedua ahli di atas, wawancara adalah teknik pengumpulan data atau informasi dengan cara tanya jawab dengan seseorang secara langsung dan biasanya dilakukan dengan frekuensi frekuensi tinggi. Oleh karena itu, metode wawancara yang digunakan penulis untuk melakukan penelitian ini adalah dengan melakukan tanya jawab dengan masinis 1, masinis 3, dan oiler, serta dengan orang yang memahami mesin pembersih minyak pada praktek laut.

E. Teknik Analisis Data

Menurut Moleong (2006: 280) analisa data adalah proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori, dan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dirumuskan hipotesis kerja yang disarankan oleh data. Data dan informasi yang lengkap, objektif, dan dapat dipertanggung jawabkan diperlukan untuk menyusun skripsi ini. Penulis menggunakan berbagai teknik pengumpulan data dalam skripsi ini untuk mendapatkan informasi tentang optimalisasi perawatan pengolahan minyak bensin, antara lain :

1. Observasi

Teknik observasi mengumpulkan data dengan mengamati, memeriksa, dan menganalisis masalah atau objek yang akan diteliti secara langsung, yang membuat data yang dikumpulkan objektif. Data yang ada

dilampirkan dari praktik kapal penulis selama satu tahun di KM. CIREMAI. Penulis hanya menyaksikan dan mengalami beberapa masalah di kapal. Penulis menggunakan pengamatan ini untuk mendapatkan informasi tentang cara menjaga mesin pembersih bensin.

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung (observasi) pada *F.O purifier* dan wawancara dengan oiler, masinis 3 dan masinis 1 di atas kapal KM. CIREMAI. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah metode *USG* :

- a. *Urgency* adalah seberapa mendesak masalah tersebut harus dibahas dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk memecahkan masalah.
- b. *Seriousness* adalah seberapa serius masalah tersebut harus dibahas dan konsekuensi yang ditimbulkannya jika menunda penyelesaian masalah yang ada akan menyebabkan masalah baru yang lebih parah.
- c. *Growth* adalah seberapa kemungkinan masalah tersebut akan berkembang dan menjadi lebih parah jika tidak diselesaikan dengan cepat dan menyebabkan masalah baru muncul dalam waktu yang lama.

Metode *USG* digunakan untuk mencari prioritas penyelesaian permasalahan yang harus diselesaikan terlebih dahulu dalam upaya mengoptimalkan kinerja *F.O purifier*.

2. Wawancara

Untuk mengumpulkan data, peneliti melakukan wawancara dengan mengajukan tanya-jawab kepada masinis. Penulis menggunakan metode wawancara untuk mendapatkan penjelasan dan jawaban yang lebih jelas dan rinci mengenai pertanyaan ini, baik itu pertanyaan yang belum mereka

ketahui maupun pertanyaan yang belum mereka ketahui. Jenis pertanyaan yang diajukan oleh penulis kepada masinis di kamar mesin adalah masalah yang terkait dengan topik yang akan diteliti oleh penulis, yaitu analisis perawatan pengolahan bahan bakar untuk mendukung operasional kapal KM. CIREMAI. Salah satu keuntungan menggunakan metode wawancara adalah mereka yang bersangkutan memiliki pemahaman yang kuat tentang pesawat purifier, telah mempelajari buku petunjuk manual pesawat purifier, dan telah mengalami pengalaman perjalanan.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah materi yang telah dilihat atau dibaca dari korespondensi dan arsip ruang mesin. Penulis hanya membahas dokumen-dokumen di ruang mesin, yaitu:

- a. Catatan pemeriksaan perawatan rutin (*Routine Check Maintenance*)
- b. Catatan bulanan kamar mesin (*Monthly Journal*)
- c. *Manual book*

4. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode pengumpulan informasi melalui membaca buku dan sumber lainnya untuk digunakan sebagai referensi dan acuan pendukung selama diskusi dan penelitian tentang masalah yang akan dipertimbangkan. Bagaimanapun, seperti yang kita ketahui bersama, setiap kapal memiliki pengolahan minyak bumi yang berbeda dan beberapa bagian yang sama, termasuk cara pengoperasian dan perawatannya.

Selama melakukan penelitian, penulis menggunakan buku petunjuk manual kapal, yang berisi instruksi lengkap dan khusus tentang perawatan

dan pengoperasian. Selain itu, mereka menggunakan dokumen yang relevan dan buku referensi dari perpustakaan. Selain itu, harus dikombinasikan dengan pemahaman yang diperoleh penulis saat mengikuti kuliah di program Diploma IV sekolah Politeknik Pelayaran Surabaya, beserta pengalaman praktek laut yang dialami di atas kapal KM. CIREMAI, agar skripsi ini lebih mudah dipahami dan dikuasai oleh penulis.