

---

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

Oleh

Dirhamsyah<sup>1</sup>, Tika Septia<sup>2</sup>, Ananda Arif Wijayanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Pelayaran Surabaya

E-mail: <sup>1</sup>[Dirhamsyah1515@gmail.com](mailto:Dirhamsyah1515@gmail.com), <sup>2</sup>[tikaseptia2589@gmail.com](mailto:tikaseptia2589@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 21-07-2025

Revised: 08-08-2025

Accepted: 24-08-2025

### Keywords:

Perawatan, Perbaikan,  
Fuel Oil Purifier

**Abstract:** 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. Penelitian ini dibatasi pada masalah Purifier jenis Marine Fuel Oil (MFO) dengan merk Alfa Laval FOPX61. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebab dan upaya yang perlu dilakukan untuk menangani kualitas bahan bakar yang kurang baik maupun buruk. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif dengan metode Fishbone Analisis. 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.

---

## PENDAHULUAN

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. Endapan ini akan menyebabkan penyumbatan pada lubang nozzle injector. Palayaran akan terganggu bila penyediaan bahan bakar tersebut tidak tersedia. Untuk menghindari hal tersebut 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 dalam terlaksananya kerja permesinan kapal yang maksimal dan dibutuhkan dalam tercapainya bahan bakar yang bersih sesuai yang diinginkan.

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 overhaul pada FO Purifier, terdapat banyak kotoran yang menempel pada bowl FO Purifier dan kerusakan pada komponen vertical shaft. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penyebab dan upaya yang perlu dilakukan untuk menangani kualitas bahan bakar yang kurang baik maupun buruk.

## LANDASAN TEORI

### Bahan Bakar

MFO (Marine Fuel Oil) merupakan produk penyulingan minyak bumi, dimana dihasilkan setelah residu dan sebelum aspal<sup>1</sup>. 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.

### Prinsip Pemisahan

Prinsip kerja pemisahan Purifier serupa dengan gaya berat jenis (BJ), yang dalam prosesnya didukung oleh gaya sentrifugal, sehingga proses pemisahannya dapat berlangsung sangat cepat<sup>2</sup>. Percepatan gaya sentrifugal besarnya antara 6000-7000 kali lebih besar dari

---

<sup>1</sup> Salsabila, G. H. H, Proses Treatment Marine Fuel Oil (MFO) Sebagai Bahan Bakar Pada Mesin Diesel, (2019), Jurnal Kompetensi Teknik, 11(1), 30-35.

<sup>2</sup> Ardo, s, Pengoperasian dan perawatan fuel oil purifier untuk mengoptimalkan kebersihan bahan bakar di kapal km, (2019), Cantika persada pt. Belitung jaya line. Karya tulis.V. <http://repository.unimar-amni.ac.id/2133/>

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.

### **Purifier**

Purifier 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 <sup>3</sup>.

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 pemisahannya 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.

### **Prinsip Kerja Purifier**

Pembersihan bahan bakar dapat dilakukan dengan beberapa cara, hal ini dikarenakan perbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut <sup>4</sup>. 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 <sup>5</sup>. Di mana proses pemisahannya memanfaatkan berat jenis dan putaran yang sangat tinggi yang mengakibatkan kotoran dan bahan bakar terpisah berdasarkan berat jenisnya.

### **Cara Kerja Purifier**

Cara kerja Purifier secara umum adalah dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut <sup>6</sup>. 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).

### **Komponen-komponen Purifier dan fungsinya**

1. Bowl Disc (Mangkuk): Komponen utama berbentuk mangkuk berisi piringan-piringan yang memisahkan minyak dari kotoran. Partikel berat terdorong keluar, sementara minyak mengalir keluar melalui saluran minyak. Kotoran padat terkumpul di dinding bowl.
2. Electro Motor: Mengubah energi listrik menjadi tenaga putar untuk menggerakkan bowl melalui horizontal dan vertical shaft.

---

<sup>3</sup> Barokah, K. P. H., & Tappy, M. S, Purifier Bahan Bakar Dalam Menunjang Kelancaran Operasional Permesinan. (2016), Buletin Matric Vol, 13(1),22 <https://www.poltekkp-bitung.ac.id/batampung/file/22-28-purifier-bahan-bakar.pdf>

<sup>4</sup> Muhammad Zainul Arifin, Dirhamsyah, D., & Indah Ayu Johanda Putri, Analisis Terjadinya Overflow Pada Fuel Oil Purifier Gea Westfalia Di Km. Sarana Perkasa Dengan METODE FMEA, (2025), Jurnal Cakrawala Ilmiah, 4(6), 995–1008. Retrieved from <https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/9948>

<sup>5</sup> Safii, I., Pramudtya, A. D., & Sitorus, W. M, Mengoptimalkan Kinerja Purifier Bahan Bakar di Kapal MT. Rhone, (2022), Journal Marine Inside, 33-39. <https://ejournal.poltekkpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/article/view/48>.

<sup>6</sup> Pongkessu, P, Overflow Pada Pengoperasian Fuel Oil Di MT. Tirtasari, (2012), Analisis Surakarta: Sinergi.

3. Horizontal Shaft: Poros yang mentransfer tenaga dari electro motor ke vertical shaft.
4. Vertical Shaft: Poros yang memutar bowl, dihubungkan dengan horizontal shaft melalui spiral gear.
5. Pilot Valve: Mengontrol aliran dan tekanan air dalam sistem purifier secara otomatis.
6. Ball Bearing: Menahan beban radial dan axial pada poros, mengurangi gesekan, dan menjaga kelancaran putaran.

#### **Prosedur Pengoperasian dan Penghentian Purifier <sup>7</sup>:**

##### 1. Pengoperasian Secara Manual

Buka fresh water melalui solenoid valve untuk membentuk sealing water di bowl. Periksa bowl casing drain hingga kelebihan air keluar. Jika sistem sealing water, closing water, dan opening water berfungsi, alirkan bahan bakar ke purifier. Pantau proses purifikasi; jika bahan bakar keluar melalui pipa outlet, proses berjalan normal. Hentikan purifier jika terjadi kelainan dan periksa komponennya.

##### 2. Prosedur Menghentikan Purifier

Tutup valve pemanas dan kran bahan bakar. Lakukan blow-up dengan sealing water. Tekan tombol stop untuk menghentikan motor, lalu tutup kran pembuangan ke sludge tank.

##### 3. Pengoperasian Secara Otomatis

Nyalakan displacement pump, pemanas, dan separator melalui control unit. Pantau getaran selama startup, hentikan jika berlanjut abnormal. Setelah separator mencapai kecepatan penuh dan suhu bahan bakar sesuai, mulai pengumpanan bahan bakar melalui control unit.

##### 4. Prosedur Menghentikan Purifier Secara Otomatis

Hentikan sistem melalui control unit, diikuti pembuangan lumpur hingga LED kuning berhenti berkedip. Matikan pemanas dari control unit atau manual jika tidak terhubung. Tunggu suhu bahan bakar turun dan baca pada kontrol atau indikator manual. Matikan pompa pengumpan bahan bakar, lalu tunggu separator mati dan ammeter menunjukkan nol. Aktifkan rem setelah indikator EPC 400 menunjukkan off. Tunggu separator berhenti sepenuhnya (4–7 menit), lepaskan handle stop break, lalu nyalakan kembali motor separator selama maksimal 20 detik untuk mengosongkan bowl.

#### **Perawatan Fuel Oil Purifier<sup>8</sup>**

Jika residu pemisahan menumpuk di tray dan bowl, sisa air dapat masuk ke tangki harian bersama bahan bakar. Ketika air dan lumpur ditemukan saat menguras tangki, komponen pembersih perlu dibersihkan untuk memastikan proses pemisahan berfungsi optimal.

##### 1. Pembersihan Secara Manual

Dilakukan dengan membersihkan komponen secara manual, terutama bagian yang terlibat langsung dalam proses pemisahan, termasuk bowl dan bagian dalamnya.

##### 2. Pembersihan Secara Otomatis,

Pembersih bekerja tanpa pembongkaran. Pelaksanaannya direncanakan dan dilakukan

---

<sup>7</sup> Chan-Hoon Ahn, Man-Ki Kim, & Jun Choi, Development of Automatic System to Discharge Sludge in Oil Separator of Marine Engine, (2018), Journal of the Korean Society for Precision Engineering, 35(7), 663-668.

<sup>8</sup> Kandemir, Ç., Çelik, M., Akyuz, E., & Aydin, O, Application of human reliability analysis to repair & maintenance operations on-board ships: the case of HFO purifier overhauling, (2019), Applied ocean research, 88, 317-325.

oleh operator yang bertanggung jawab atas sistem pembersih.

### **Membongkar Komponen Fuel Oil Purifier**

Sebelum memulai pembongkaran purifier, pastikan hoist diposisikan tepat di atas purifier untuk mempermudah pengangkatan frame hood dan mangkuk. Setelah komponen dilepas, letakkan di tempat yang bersih seperti tikar karet, papan, atau pelat, agar terhindar dari kerusakan dan kontaminasi.

Proses pembongkaran dimulai dengan melepaskan selang penghubung pada saluran masuk dan buang purifier. Selanjutnya, baut pada inlet dan outlet housing dilonggarkan, kemudian snap ring dilepas. Frame hood diangkat menggunakan dua baut mata yang dipasang pada lubang hood untuk memberikan pegangan yang aman saat pengangkatan. Terakhir, kunci kecil spanner dibuka dengan menggunakan alat khusus (special tools) untuk menyelesaikan proses pembongkaran.

### **Trouble Shooting Pada Purifier**

#### 1. Putaran Mangkuk Tidak Maksimal:

Hal ini dapat disebabkan oleh ball bearing yang tidak terpasang dengan baik, kesalahan hubungan listrik pada motor, atau bidang gesekan pada sepatu kopling yang berminyak.

#### 2. Putaran Mangkuk Melebihi Kecepatan Normal:

Kemungkinan disebabkan oleh kesalahan frekuensi power supply (25, 50, atau 60 Hz) atau kesalahan pemasangan pada blok penggerak.

#### 3. Abnormal Stop pada Purifier:

Terjadi ketika purifier bekerja di luar batas program yang ditentukan, seperti rpm terlalu tinggi atau rendah, suhu bahan bakar masuk terlalu panas, ampere listrik tidak stabil (hunting), atau kurangnya angin kontrol. Situasi ini ditandai oleh alarm abnormal pada monitor engine control room dan purifier, menyebabkan purifier berhenti secara otomatis.

### **Langkah-Langkah Perbaikan Pada Purifier**

Menurut Instruction Manual Book Alfa Laval FOPX 611, berikut langkah-langkah untuk menangani kendala pada purifier:

#### 1. Putaran Mangkuk Tidak Mencapai Kecepatan Maksimal

Lepaskan tuas rem dengan memutar tangkai searah jarum jam, lalu lepas sekrup penjamin mangkuk. Periksa hubungan arus listrik dan keringkan bidang gesekan menggunakan bensin atau cairan pelarut. Jika diperlukan, ganti atau tambahkan sepatu kopling. Periksa dan bersihkan pipa buang pada rangka untuk memastikan cairan keluar bebas.

#### 2. Putaran Mangkuk Melebihi Kecepatan Normal

Periksa frekuensi power supply pada electro motor dan pemasangan blok penggerak pada purifier.

#### 3. Abnormal Stop pada Purifier

Matikan alarm dan periksa purifier langsung, serta pantau multi monitor untuk mengetahui penyebabnya. Jika terindikasi overheat, tutup semua valve yang terbuka untuk menghentikan aliran bahan bakar dan uap panas. Setelah situasi normal, operasikan kembali purifier sesuai prosedur dalam manual.

### **METODE PENELITIAN**

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.

### **Teknik Pengumpulan Data**

#### 1. Dokumentasi

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<sup>9</sup>.

#### 2. Observasi

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

#### 3. Wawancara

Dalam penelitian ini, wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya<sup>10</sup>. 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.

### **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. *Fishbone Analysis* juga disebut sebagai *cause and effect diagram* (diagram sebab dan akibat).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### 1. Penyajian Data

##### a. Observasi

FO Purifier di kapal VLGC Rubra mengalami masalah dengan ketidakstabilan putaran bowl, yang menyebabkan alarm berbunyi saat purifier beroperasi. Masalah ini

---

<sup>9</sup> Sugiyono, M, Penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D, (2018), Bandung: Alfabeta.<https://repository.deepublish.com/publications/588655/pendekatan-penelitian-kuantitatif-quantitative-research-approach>.

<sup>10</sup> Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods), (2012). Bandung: Alfabeta

disebabkan oleh kerusakan pada Bearing Vertical Shaft akibat faktor usia. Beberapa tanda kerusakan yang muncul adalah getaran yang tidak normal, putaran bowl yang tidak stabil, dan penurunan efisiensi pemisahan.

Ditemukan kotoran yang menempel pada bowl FO Purifier, yang mengakibatkan proses pemisahan bahan bakar tidak berjalan optimal. Hal ini terjadi karena kurangnya perawatan pada bowl, yang seharusnya dibersihkan setiap bulan, namun sudah hampir dua bulan tidak dibersihkan, sehingga kotoran menumpuk.

Kemudian terdeteksi kerusakan pada O-Ring Pilot Valve yang menyebabkan valve tidak berfungsi dengan maksimal, terlihat dari indikator pipa saluran pembuangan air. Kerusakan ini menyebabkan overflow pada FO Purifier, yang mengharuskan pergantian komponen yang sudah tidak dapat digunakan lagi.

b. Wawancara

**Tabel 1. Faktor Penyebab Masalah**

Narasumber	Jawaban
mengenai <i>FO Purifier</i> , kemarin sempat <i>purifier</i> no 1 terjadi <i>overflow</i> dan alm sehingga tidak bisa membersihkan bahan bakar yang akan di masukan ke <i>service tank</i> itu apa penyebabnya?	ada beberapa faktor tetapi yang sering terjadi ialah kotoranya pada <i>bowl disc</i> dan <i>Pilot control valve</i> seharusnya sudah waktunya perawatan membersihkan komponen <i>purifier</i> , tetapi kita kan kemarin sibuk kerjaan yang lain, belum sempet kita pindah ke <i>purifier</i> no 2 dan melakukan perawatan maka dari itu yang no 1 terjadilah <i>overflow</i> .
yang tidak sering terjadi akan tetapi bisa menyebabkan tidak normalnya pengoperasian pada <i>FO Purifier</i> apa saja ?	Yang jarang terjadi seperti kemarin kita ganti, <i>bearing</i> pada <i>vertical Shaft</i> yang berfungsi untuk memutar <i>shaft</i> pada <i>FO Purifier</i> sehingga <i>purifier</i> dapat beroperasi, jika <i>bearing vertical shaft</i> itu Aus, putaran <i>bowl</i> tidak akan stabil dan menimbulkan getaran yang tidak normal sehingga <i>purifier</i> tidak beroperasi dengan normal, maka harus diganti yang baru.
kapan kita harus ganti komponen tersebut apakah ada ketentuannya untuk kapan harus di ganti?	Kerusakan tersebut bisa dilihat dari usia <i>bearing</i> yang sudah ditentukan oleh makernya dan itu dapat dilihat pada wadah <i>bearing</i> tersebut tercantum maksimal tahun pemakaian dan juga bisa dilihat dari getaran yang tidak normal, putaran <i>bowl</i> tidak stabil dan efisiensi pemisahan yang menurun.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto dan video kondisi *fuel injection pump* dan komponen-komponennya.

2. Analisis Data

Faktor penyebab ketidakefektifan FO Purifier dapat dibagi menjadi tiga kategori utama: faktor manusia, manajemen, dan material.

- a. Faktor Manusia: Ketidakesesuaian dalam perawatan dan pengawasan oleh operator dapat menyebabkan kinerja FO Purifier yang buruk. Kurangnya disiplin dalam mengikuti prosedur perawatan dan penundaan jadwal pemeliharaan menyebabkan kerusakan komponen dan penurunan efisiensi pemisahan bahan bakar.

- b. Faktor Manajemen: Pemeliharaan yang tidak sesuai dengan instruksi manual atau Sistem Pemeliharaan Terencana (PMS) dapat menyebabkan kerusakan pada komponen FO Purifier. Perencanaan yang buruk terkait bunker dan pengelolaan bahan bakar yang tidak efisien berisiko menurunkan kinerja sistem. Rencana bunker yang tidak teratur dan pengabaian prosedur pengisian bahan bakar yang aman juga dapat mempengaruhi kinerja FO Purifier.
- c. Faktor Material: Kerusakan pada komponen seperti bearing vertical shaft, O-ring pilot valve, dan kotoran pada bowl dapat menyebabkan getaran yang tidak normal, overflow, dan penurunan efisiensi pemisahan. Kerusakan ini memperburuk kinerja FO Purifier, sehingga bahan bakar yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang diperlukan untuk mesin kapal.

### **Pembahasan**

Dalam pembahasan ini, peneliti memberikan penjelasan dan menarik kesimpulan pada rumusan masalah pada Karya Ilmiah Terapan ini dengan judul “Analisis Permasalahan Pengoperasian Pada *Fuel Oil Purifier* Yang Mengganggu Proses Pemurnian Bahan Bakar Di Kapal Vlgc Rubra”

1. Apa saja permasalahan yang terjadi dalam pengoperasian *Fuel Oil Purifier* di atas kapal VLGC RUBRA?

Dalam analisis akar permasalahan menggunakan metode fishbone, terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi pengoperasian FO Purifier, yaitu faktor manusia, manajemen, dan material:

- a. Faktor Manusia: Keterampilan dan pengetahuan operator memainkan peran penting dalam pengoperasian FO Purifier. Operator perlu memiliki pemahaman yang baik tentang sistem, pemeliharaan, serta spesifikasi bahan bakar untuk memastikan kinerja optimal. Kesalahan manusia, seperti kurangnya pengetahuan atau pengawasan, dapat menyebabkan masalah pada alat dan mengganggu kinerja sistem.
- b. Faktor Manajemen: Manajemen yang baik dapat meminimalkan masalah dengan memastikan pemeliharaan teratur, pengelolaan stok suku cadang, dan komunikasi yang efektif antar departemen. Perencanaan pemeliharaan yang teratur dan pengelolaan persediaan yang efisien akan membantu mencegah kerusakan besar pada sistem FO Purifier dan menjaga operasional kapal tetap lancar.
- c. Faktor Material: Kerusakan pada komponen seperti bowl yang kotor, O-ring pilot valve yang rusak, dan bearing vertical shaft yang aus dapat mempengaruhi kinerja FO Purifier. Kotoran yang menumpuk di bowl, O-ring yang rusak, dan bearing yang aus menyebabkan overflow, penurunan efisiensi pemisahan bahan bakar, dan getaran berlebih, yang pada akhirnya mengurangi efektivitas FO Purifier dalam memurnikan bahan bakar.

2. Bagaimana solusi agar *Fuel Oil Purifier* berjalan normal dan maksimal?

Untuk memastikan pengoperasian FO Purifier berjalan normal dan maksimal, beberapa solusi yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Mengatasi Overflow pada Dirty Oil Tank:
  - 1) Periksa parameter kontrol pada FO Purifier untuk memastikan semuanya dalam kondisi normal. Jika masalah tetap terjadi, lakukan pembongkaran total (overhaul) untuk pemeriksaan lebih lanjut.

- 2) Ganti pilot valve dan O-Ring yang rusak. Penggantian harus dilakukan dengan ketelitian dan teknik yang benar untuk memastikan kinerja maksimal.
- b. Perawatan Bowl yang Kotor:
- 1) Hentikan pengoperasian FO Purifier.
  - 2) Lepaskan komponen dan bersihkan bowl serta bagian lainnya menggunakan cairan pembersih atau solar, serta sikat kawat panci.
  - 3) Pasang kembali komponen dengan langkah yang terbalik. Pemeriksaan dan pembersihan harus dilakukan setiap sebulan sekali sesuai dengan sistem perawatan terencana.
- c. Mengatasi Kerusakan pada *Bearing*:
- 1) Ganti bearing yang rusak pada *FO Purifier*.
  - 2) Pastikan sistem pelumasan berfungsi dengan baik dan lakukan penggantian komponen secara intensif selama pengoperasian.
  - 3) Terdapat dua bagian *bearing*, yaitu *Upper Bearing Parts* dan *Lower Bearing Parts*, yang berfungsi untuk menopang dan menjaga kestabilan putaran bowl selama proses pemisahan bahan bakar.

## KESIMPULAN

Perawatan terhadap Fuel Oil Purifier yang diperlukan dan harus dilakukan untuk mencegah terjadinya overflow yaitu dengan cara membersihkan mangkok (Bowl) Purifier atau bowl disc, serta memperhatikan jika terjadinya tidak normal pada putaran mangkok Purifier maka harus memeriksa frekuensi power supply. Perawatan yang diperlukan untuk mencegah situasi tidak normalnya putaran bowl adalah lakukan pengecekan Purifier secara berkala dengan pemantauan khusus terhadap batasan suhu 70-98°C (suhu yang sudah ditentukan terhadap viskositasnya).

Kurangnya penerapan perawatan dan perbaikan yang konsisten pada Fuel Oil Purifier di VLGC Rubra menyebabkan kendala dalam pengoperasian FO Purifier. FO Purifier mengalami terjadinya overflow yaitu Purifier tidak dapat melakukan pemisahan bahan bakar dikarenakan komponen FO Purifier tidak beroperasi dengan semestinya. Kemudian kurangnya pemantauan terhadap batasan frekuensi yang menyebabkan situasi suara yang tidak normal dapat menyebabkan Purifier menghasilkan putaran yang tinggi, getaran dan suara yang bising atau tidak normal.)

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Salsabila, G. H. H, Proses Treatment Marine Fuel Oil (MFO) Sebagai Bahan Bakar Pada Mesin Diesel, (2019), Jurnal Kompetensi Teknik, 11(1), 30-35.
- [2] Ardo, s, Pengoperasian dan perawatan fuel oil purifier untuk mengoptimalkan kebersihan bahan bakar di kapal km, (2019), Cantika persada pt. Belitung jaya line. Karya tulis.V. <http://repository.unimar-amni.ac.id/2133/>
- [3] Barokah, K. P. H., & Tappy, M. S, Purifier Bahan Bakar Dalam Menunjang Kelancaran Operasional Permesinan. (2016), Buletin Matric Vol, 13(1),22 <https://www.poltekkp-bitung.ac.id/batampung/file/22-28-purifier-bahan-bakar.pdf>.
- [4] Muhammad Zainul Arifin, Dirhamsyah, D., & Indah Ayu Johanda Putri, Analisis Terjadinya Overflow Pada Fuel Oil Purifier Gea Westfalia Di Km. Sarana Perkasa Dengan METODE FMEA, (2025), Jurnal Cakrawala Ilmiah, 4(6), 995–1008. Retrieved from

<https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/9948>.

- [5] Safii, I., Pramudtya, A. D., & Sitorus, W. M, Mengoptimalkan Kinerja Purifier Bahan Bakar di Kapal MT. Rhone, (2022), Journal Marine Inside, 33-39. <https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/article/view/48>.
- [6] Pongkessu, P, Overflow Pada Pengoperasian Fuel Oil Di MT. Tirtasari, (2012), Analisis Surakarta: Sinergi.
- [7] Chan-Hoon Ahn, Man-Ki Kim, & Jun Choi, Development of Automatic System to Discharge Sludge in Oil Separator of Marine Engine, (2018), Journal of the Korean Society for Precision Engineering, 35(7), 663-668.
- [8] Kandemir, Ç., Çelik, M., Akyuz, E., & Aydin, O, Application of human reliability analysis to repair & maintenance operations on-board ships: the case of HFO purifier overhauling, (2019), Applied ocean research, 88, 317-325.
- [9] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods), (2012). Bandung: Alfabeta