

SKRIPSI

ANALISIS TERJADINYA OVERFLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan pelatihan pelaut diploma IV pelayaran

ACHMAD ALDIANTO
NIT. 08.20.001.1.10

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN
KAPAL**

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

SKRIPSI

ANALISIS TERJADINYA OVERFLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan pelatihan pelaut diploma IV pelayaran

ACHMAD ALDIANTO
NIT. 08.20.001.1.10

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN
KAPAL**

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Aldianto

Nit : 08.20.001.1.10

Program Studi : Diploma IV TRPK

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS TERJADINYA OVERFLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI

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

Surabaya, 21 Januari 2025

Yang menyatakan,



ACHMAD ALDIANTO

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR HASIL AKHIR SKRIPSI

Judul : ANALISIS TERJADINYA OVERFLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI

Nama : Achmad Aldianto

NIT : 08.20.001.1.10

Program studi : Diploma IV Teknologi Permesinan Kapal

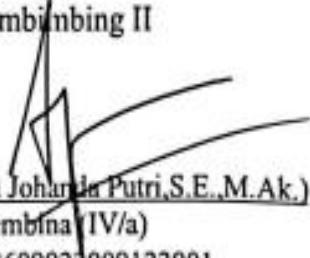
Dengan ini menyatakan telah memenuhi syarat untuk seminar

Surabaya, 4 Desember 2024

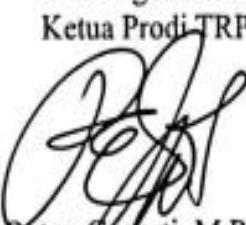
Menyetujui :

Pembimbing I

(M. Darwis, S.T., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197501271998081001

Pembimbing II

(Dr. Indah Ayu Johania Putri,S.E.,M.Ak.)
Pembina (IV/a)
NIP. 198609022009122001

Mengetahui :
Ketua Prodi TRPK


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

PENGESAHAN
SEMINAR HASIL AKHIR SKRIPSI

**ANALISIS TERJADINYA OVERFLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI
KAPAL MV. DEWI AMBARWATI**

Disusun dan Diajukan Oleh:

Achmad Aldianto

NIT : 08.20.001.1.10

Program Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan panitia Ujian Skripsi

Surabaya, 17 Januari 2025

Menyetujui,

Penguji I



M. Zainuddin, S.siT., M.H., M.Mar.E.

NIP. 197909252023211010

Penguji II



M. Darwis, S.T., M.Mar.E.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197501271998081001

Penguji III



Wulan Marlia Sandi, M. Pd.

NIP. 198903262023212017

Mengetahui:

Kepala Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya



(Antonius Edy Kristiyono, M.Pd.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 196905312003121001

KATA PENGANTAR

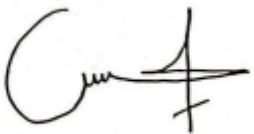
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penuisan Skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan progtam diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu memperlancar proses pembuatan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M. Mar. E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ibu Monika Retno Gunarti, S.Si. T., M.Pd., M.Mar.E. selaku kepala program studi Teknika Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Bapak Muhammad Darwis, S.T., M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberi petunjuk.
4. Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E,M.Ak. selaku dosen pembimbing II yang juga turut memberi arahan dan bimbingan.
5. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan doa, moral dan material.
6. Teman teman yang selalu mendukung dan membantu saya.
7. Orang terdekat saya Metri Agusni yang selalu mendukung dan membantu saya.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun sangat di harapkan dan semoga penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 21 Januari 2025



ACHMAD ALDIANTO

ABSTRAK

ACHMAD ALDIANTO, Analisis Terjadinya *Overflow* pada *Fuel Oil Purifier* di kapal MV. Dewi Ambarwati I. Dibimbing oleh Muhammad Darwis, S.T., M. Mar. E. dan II. Dibimbing Dr. Indah Ayu Johanda Putri,S. E., M. Ak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membahas hal-hal yang menyebabkan terjadinya *overflow* pada *fuel oil purifier*, *purifier* diatas kapal merupakan salah satu mesin bantu yang memiliki peranan sangat penting untuk memisahkan bahan bakar dari air, lumpur dan kotoran. Kegunaan dari bahan bakar yang sudah bersih ini adalah untuk mendukung pengoperasian dari mesin generator dalam menghasilkan pembakaran yang sempurna, sehingga kerusakan pada mesin akibat penggunaan bahan bakar yang tidak bersih dapat dikurangi.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *fishbone*, Metode *fishbone* adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah atau kejadian yang tidak diinginkan. Metode ini digunakan untuk memahami mengapa suatu kejadian terjadi dan menemukan faktor-faktor fundamental yang menyebabkannya.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab terjadinya *overflow* adalah terjadi *kotornya bowl*, kebuntuan pada *nozzle* dan kerusakan *main seal ring* dapat berdampak buruk terhadap kerja dari *purifier*. Ini ditandai dengan tidak normalnya proses purifikasi pada *fuel oil purifier* yang mengakibatkan bahan bakar bersih tidak keluar melalui pipa keluaran bahan bakar bersih, yang sering disebut juga dengan *overflow*. Untuk mengatasi permasalahan diatas cara melakukan pembersihan serta perawatan secara periodik/berkala terhadap *bowl* dan *nozzle* tersebut betul-betul dijaga terutama kebersihannya dari lumpur pada bowl dan kerak-kerak yang dapat menimbulkan kebuntuan pada *nozzle*, apabila terjadi kebuntuan pada *nozzle*, apabila terjadi kebuntuan maka segeralah dibersihkan dan dirawat, dan mengganti *main seal ring* dengan yang baru sebelum jam kerjanya.

Kata Kunci : *Overflow, FO Purifier, Nozzle, Bowl, Main Seal Ring*

ABSTRACT

ACHMAD ALDIANTO, *Analysis of Overflow Occurrence in Fuel Oil Purifiers on MV ships.* Dewi Ambarwati I. Supervised by Muhammad Darwis, S.T., M. Mar. E. and II. Supervised by Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S. E., M. Ak.

The purpose of this research is to discuss things that cause overflow in fuel oil purifiers. Purifiers on ships are one of the auxiliary machines that have a very important role in separating fuel from water, mud and dirt. The use of clean fuel is to support the operation of the generator engine in producing perfect combustion, so that damage to the engine due to the use of unclean fuel can be reduced.

In this research the author used the fishbone method. The fishbone method is a systematic approach to identifying the root cause of a problem or undesirable event. This method is used to understand why an event occurs and find the fundamental factors that cause it.

The results obtained from this research show that the causes of overflow are dirty bowls, deadlocks in the nozzle and damage to the main seal ring which can have a negative impact on the work of the purifier. This is characterized by an abnormal purification process in the fuel oil purifier which results in clean fuel not coming out through the clean fuel output pipe, which is often called overflow. To overcome the above problems, we need to carry out periodic/periodic cleaning and maintenance of the bowl and nozzle, especially keeping them clean from mud on the bowl and scale which can cause a blockage in the nozzle. If a blockage occurs in the nozzle, if a blockage occurs then immediately cleaned and maintained, and replaced the main seal ring with a new one before working hours.

Key words: *Overflow, FO Purifier, Nozzle, Bowl, Main Seal Ring*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Riview Penelitian Sebelumnya.....	7
B. Landasan Teori	8
1. Pengertian Purifier	8
2. Prinsip Pemisahan Pada Purifier.....	9
3. Cara Kerja Purifier.....	11

4. Komponen Luar Purifier	14
5. Komponen Dalam Purifier.....	16
6. Prosedur Pengoperasian Dan Pnghentian Purifier.....	20
7. Faktor Faktor Penyebab Peluberan Bahan Bakar Purifier	22
8. Sistem Bahan Bakar.....	26
9. Overflow	27
C. Kerangka Pikir Penelitian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	32
C. Sumber Data	33
1. Jenis Data.....	33
2. Sumber Data	34
3. Metode Pengumpulan Data	34
D. Teknis Analisis Data	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Gambaran Umum Lokasi / Subyek Penelitian	42
B. Hasil Penelitian.....	44
1. Penyajian Data.....	45
2. Analisis Data	61
C. Pembahasan	67
BAB V PENUTUP.....	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran	79

DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya Gravitasi.....	9
Gambar 2.2 Gaya Sentrifugal.....	10
Gambar 2.3 Prinsip Pemisahan Purifier	11
Gambar 2.4 Sirkulasi <i>FO Purifier</i>	13
Gambar 4.1 Kapal MV. Dewi Ambarwati	42
Gambar 4.2 <i>FO Purifier</i> alfa laval	43
Gambar 4.3 <i>Main seal ring Purifier</i>	60
Gambar 4.4 <i>Bowl Disc Purifier</i>	61
Gambar 4.5 <i>Main seal ring Purifier</i>	68
Gambar 4.6 <i>Bowl Disc Purifier</i>	70
Gambar 4.7 Filter Feed Pump <i>Purifier</i>	71
Gambar 4.8 <i>Drain nozzle</i>	72
Gambar 4.9 Tangki <i>Double bottom</i>	73
Gambar 4.10 <i>Bowl Disc Purifier</i>	74
Gambar 4.11 Komponen dalam <i>Purifier</i>	74
Gambar 4.12 <i>Bunker Delivery Note</i>	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 2.2 Masalah Terjadinya <i>Overflow</i>	28
Tabel 2.3 Hasil Kerangka Pikir Penelitian.....	31
Tabel 3.1 Diagram <i>Fishbone</i>	38
Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Wawancara	54
Tabel 4.2 Data Rpm <i>Purifier</i>	64
Tabel 4.3 Data <i>Temperature Purifier</i>	64
Tabel 4.4 Diagram <i>Fishbone</i>	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah moda transportasi laut terkenal yang telah digunakan selama bertahun-tahun untuk memindahkan barang dan orang karena kapal merupakan sarana yang dapat diandalkan untuk memindahkan barang dalam jumlah besar. Kapal juga merupakan moda transportasi yang cocok dan bagus. Selain memiliki kapasitas transit yang besar, opsi ini dipilih karena juga cukup murah dibandingkan dengan moda transportasi darat dan udara yang biayanya cukup lumayan mahal.

Mesin diesel merupakan komponen terpenting dari setiap kapal, baik yang digunakan sebagai pembangkit maupun sebagai tenaga pendorong sebuah kapal. Sistem bahan bakar dan sistem pelumasan, di luar komponen pendukung lainnya, sangatlah penting untuk pengoperasian mesin diesel dan mesin generator.

Pemilihan bahan bakar yang baik adalah salah satu tindakan pencegahan terpenting yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa mesin beroperasi dengan benar (normal). Untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran digunakanlah mesin bantu *purifier*. *Purifier* adalah alat mekanis yang digunakan untuk memisahkan bahan bakar jenis *heavy fuel oil* dari kotoran yang berbentuk cairan (air) dan padat (lumpur), bahan bakar tersebut masih banyak mengandung banyak kotoran (lumpur) sehingga perlu di bersihkan atau di pisahkan dengan mesin bantu *fuel oil purifier* supaya pada saat bahan bakar *heavy fuel oil* masuk ke dalam mesin mendapatkan pembakaran yang Sempurna, *purifier* juga dapat digunakan untuk bahan bakar *diesel oil* untuk menghilangkan kotoran dan

pengotor lainnya yang mungkin terakumulasi dalam bahan bakar tersebut. Meskipun tidak umum seperti pada bahan bakar solar, penggunaan *purifier* untuk *diesel oil* bisa dilakukan tergantung pada kebutuhan spesifik dan kondisi penggunaan mesin. Tujuannya adalah untuk memastikan bahan bakar bersih dan mengoptimalkan kinerja mesin diesel. Namun, dalam banyak kasus, mesin diesel dapat beroperasi tanpa *purifier* karena sifat bahan bakar dan sistem pembakarannya yang sudah dirancang untuk menangani kotoran yang lebih besar.

Bahan bakar jenis *heavy fuel oil* ini memiliki kandungan yang berat karena bahan bakar tersebut merupakan endapan dari penyulingan minyak tanah, dikarenakan karakteristik bahan bakar minyak berat harus disimpan di suhu penyimpanan yang tinggi, bahan bakar jenis *heavy fuel oil* memiliki viskositas (kekentalan) yang tinggi maka dari itu bahan bakar harus dilakukan pengukuran / mengetahui kekentalan sebelum masuk ke permesinan, bahan bakar sebelum masuk ke permesinan harus memiliki viskositas sesuai dengan hasil lab bahan bakar agar mendapatkan pembakaran yang maksimal (normal) pada saat bahan bakar masuk ke mesin.

Terjadinya *overflow* disebabkan karena kurangnya perawatan pada *fuel oil purifier* sehingga menghambat kerja *purifier*, masinis harus memperhatikan dan melakukan perawatan, seperti mengecek oli, membersihkan *bowl*, dan mengecek *spar part* yang lain sehingga *purifier* bisa beroperasi dengan normal, dan masinis kapal juga harus memperhatikan riwayat tangki bahan bakar baik tangki *double bottom*, *settling tank*, dan *service tank*, karena kebersihan tangki juga sangat berpengaruh bagi mesin contohnya *purifier* yang dapat

menyebabkan kerja *purifier* kurang maksimal dan dapat menyebabkan *overflow* pada *purifier* karena kotornya *purifier* di sebabkan kotor dari bahan bakar.

Terjadi *overflow* juga karena kurangnya perawatan pada *purifier* menyebabkan kotornya filter *feed pump purifier*, sehingga dapat mengakibatkan kerja *purifier* melambat karena banyaknya kotoran dalam *purifier* yang menghambat kerja *purifier*, sehingga bahan bakar yang ada di dalam *purifier* terbuang ke *sludge tank* karna kotornya *drain nozzle* yang tidak dapat bekerja dengan normal dan kotornya *bowl* pada *purifier*, begitu juga dengan bagian-bagian lainnya masinis harus memperhatikan dan melakukan perawatan sesuai dengan *manual book* yang ada, agar tidak terjadi *overflow* pada *purifier* atau terbuangnya bahan bakar yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Dengan demikian, proses perawatan harus dilakukan agar pada saat bahan bakar masuk ke mesin diesel atau generator dapat bekerja dengan maksimal (normal). Namun terkadang terjadi gangguan dan penyimpangan yang menyebabkan proses kerjaan tidak berjalan sebagaimana mestinya. Dalam satu contoh, terjadi *overflow* atau proses yang dikenal sebagai “tumpahan minyak ke tangki Pembuangan kotoran” (*sludge tank*). Hal yang sama juga terjadi pada *drain nozzle* penguras yang macet dan *bowl* yang kotor. Efek yang dapat ditimbulkan dari penggunaan bahan bakar yang tidak bersih pada mesin diesel, khususnya menyumbat lubang injektor pada mesin, sehingga mengurangi proses pembakaran tidak sempurna pada mesin. Ketika lubang pengabut tersumbat, maka pembakaran yang terjadi pada motor diesel juga tidak sempurna sehingga memperhambat operasional kapal, seperti penurunan kecepatan atau tenaga motor yang rendah. Sebagai masinis di kapal harus melakukan perawatan sesuai

dengan jadwal untuk mendukung kelancaran pengoperasian *fuel oil purifier* agar tidak terjadi penurunan kerja *purifier* atau *overflow*, contohnya seperti memeriksa bagian *bowl part* seperti *disc*, *main seal ring*, *o-ring*, *drain nozzle*, *pilot valve*, dan memeriksa bagian operating *water part* yang dilakukan sesuai buku panduan *manual book* untuk menghindari masalah saat *purifier* sedang digunakan. Selama penulis praktek di atas kapal MV. Dewi Ambarwati, penulis mengalami kejadian tersebut di atas kapal, sering menimbulkan masalah, antara lain pemisahan tidak sempurna antara minyak dengan air pada *fuel oil purifier*, *bowl* yang kotor, dan penyumbatan pada *drain nozzle purifier*.

Dengan dilatar belakangi oleh adanya kerusakan pada *fuel oil purifier* maka penulis membuat skripsi ini dengan judul : “Analisa Penyebab Terjadinya *Overflow* Pada *Fuel Oil Purifier* Guna Menghindari Terbuangnya Minyak di MV. Dewi ambarwati”

B. Rumusan Masalah

Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal – hal yang dibahas, maka penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini tentang penyebab kerusakan *fuel oil purifier* tidak dapat dioperasikan dengan baik sehingga berdampak juga pada kinerja *main engine*. Adapun perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab terjadinya *overflow* pada *fuel oil purifier*?
2. Bagaimana upaya mencegah terjadinya *overflow* pada *fuel oil purifier*?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran-gambaran yang luas mengenai pentingnya prosedur pengoperasian, perawatan dan perbaikan Pada

fuel oil purifier secara baik dan benar. Untuk menghindari pembahasan yang melebar dalam skripsi ini, maka penulis akan membatasi ruang lingkup materi, pada *overflow fuel purifier*, ruang lingkup tempat, dan lingkup waktu, pada saat penulis melaksanakan praktek laut (PRALA) pada bulan Juli 2022 di kapal MV.

Dewi Ambarwati yaitu :

1. Kotornya *bowl* pada *purifier*
2. Terjadi penyumbatan pada *drain nozzle purifier* dan
3. Rusaknya *main seal ring* pada *purifier*

D. Tutuan Penelitian

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya untuk mengembangkan pikiran pengalaman serta menyangkut berbagai masalah yang terjadi dikapal, khususnya yang berkaitan dengan pesawat *Purifier*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan skripsi di antaranya adalah :

1. Untuk mengetahui penyebab *overflow* pada *fuel oil purifier*.
2. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mengatasi *overflow* Pada *fuel oil purifier*.
3. Untuk mengetahui cara perawatan yang baik dan benar terhadap Pesawat bantu *purifier*.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap pesawat *purifier* secara tidak langsung akan menimbulkan masalah – masalah yang berkaitan dengan pesawat tersebut. Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis :
 - a. Menambahkan pengetahuan dibidang permesinan kapal bagi pembaca.

- b. Menambah referensi yang akan berguna bagi taruna taruni yang akan melaksanakan peraktik laut.
- c. Menambah referensi yang akan berguna bagi perwira mesin di atas kapal saat melaksanakan pekerjaan pada *fuel oil purifier*.

2. Manfaat Praktis :

- a. Membantu menemukan gejala-gejala kerusakan pada *fuel oil purifier* secara mekanik maupun elektrik bagi perwira mesin di atas kapal.
- b. Membantu cara dan pelaksanaan perawatan *fuel oil purifier* yang sesuai dengan buku manual petunjuk bagi taruna taruni yang melaksanakan praktik laut.
- c. Memberi petunjuk manual tentang *fuel oil purifier* bagi pembaca maupun *crew* mesin lainnya yang akan bekerja maupun melaksanakan penelitian pada *fuel oil purifier*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Dengan membuat tabel tentang perbedaan penelitian sebelumnya.

Sehingga penulis dapat mengetahui perbedaan *overflow* pada *fuel oil purifier*.

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian sebelumnya	Perbedaan Penelitian
1.	Dandi purwandi, 2022	Analisis terjadinya <i>overflow</i> pada <i>fuel oil purifier</i> di kapal ahats temasek attaka	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadinya kerusakan pada <i>drain nozzle</i> , kotornya <i>bowl disc</i> , keausan <i>main seal ring</i> sehingga <i>purifier</i> tidak berjalan dengan normal mengakibatkan minyak terbuang ke <i>sludge tank</i> . oleh sebab itu, perawatan terhadap komponen <i>Purifier</i> sesuai dengan buku petunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kinerja dari <i>purifier</i> .	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan penyebab <i>overflow</i> pada <i>fuel oil purifier</i> karena kerusakan pada <i>drain nozzle</i> , kotornya <i>bowl disc</i> , keausan <i>main seal ring</i> sedangkan peneliti menjelaskan mampatnya <i>drain nozzle</i> , kotornya <i>bowl</i> , kerusakan <i>main seal ring</i> .
2	Hotbernandi simanjuntak, 2023	Analisis penyebab terjadinya <i>overflow</i> pada <i>fuel oil purifier</i> guna menghindari terbuangnya minyak di MV. Rasuna baruna	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadinya getaran pada <i>fuel oil purifier</i> , filter yang kotor, <i>valve</i> yang tidak berfungsi sehingga mengakibatkan terbuangnya minyak ke <i>sludge tank</i> . oleh sebab itu, perawatan terhadap komponen <i>purifier</i> sesuai dengan buku	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan penyebab <i>overflow</i> pada <i>fuel oil purifier</i> karena terjadi getaran pada <i>purifier</i> , filter yang kotor, <i>valve</i> yang tidak berfungsi sedangkan peneliti menjelaskan mampatnya <i>drain nozzle</i> , kotornya <i>bowl</i> , kerusakan <i>main seal ring</i> .

			petunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kinerja dari <i>purifier</i> .	
3	Ramadhana samputra s, 2023	Analisis penyebab terjadinya <i>overflow</i> pada <i>fuel oil purifier</i> di kapal mv. Tai fu no 1	Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadinya tidak berfungsi <i>drain nozzle</i> , kerusakan (<i>Running hours</i>) pada <i>main seal ring</i> sehingga terjadi kebocoran dan terbuangnya minyak ke <i>sludge tank</i> . oleh sebab itu, perawatan terhadap komponen <i>purifier</i> sesuai dengan buku petunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kinerja dari <i>Purifier</i> .	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan penyebab <i>overflow</i> pada <i>fuel oil purifier</i> terjadinya tidak berfungsi <i>drain nozzle</i> , kerusakan (<i>Running hours</i>) pada <i>main seal ring</i> sedangkan peneliti menjelaskan mampatnya <i>drain nozzle</i> , kotornya <i>bowl</i> , kerusakan <i>main seal ring</i> .

Sumber : Dandi purwandi, 2022, Hotbernandi simanjuntak, 2023, Ramadhana samputra s, 2023.

B. Landasan Teori

1. Pengertian Purifier

Menurut *Jackson dan Marton* (1977), *Purifier* adalah suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yang berbeda berdasarkan berat jenisnya.

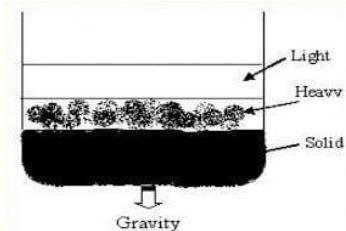
Sedangkan menurut *Rowa* (2002), *fuel oil purifier* adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi memisahkan minyak dari lumpur dan kotoran lainnya berdasarkan gaya sentrifugal. Di kapal, *fuel oil purifier* berfungsi untuk membersihkan bahan bakar *heavy fuel oil* dari kotoran cair maupun padat (lumpur) sehingga kerusakan pada mesin induk akibat *system pelumasan*

yang kurang baik dapat dikurangi. Kecepatan mangkuk telah diatur sedemikian rupa untuk menjamin pengoperasian dengan aman. Ini pula tergantung pula pada berat jenis dari cairan, berat dan sifat sentrifugal dari padatan. Untuk perbedaan berat jenis cairan tersebut bisa diatur dengan penyesuaian *gravity disk* yang akan dipakai.

2. Prinsip Pemisahan Pada Purifier

Menurut *Rowa* (2002), prinsip pembersihan terdiri dari beberapa jenis, hal ini disebabkan karena perbedaan berat jenis zat cair tersebut. Namun yang sering dipakai di kapal yaitu:

a. Metode Gaya Gravitasi



Gambar 2.1 Gaya Gravitasi

Sumber: <http://repository.unimar-amni.ac.id/2567/1/BAB%202.pdf>

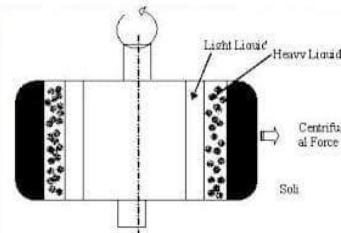
Gaya gravitasi adalah cara dari gaya berat, yaitu bahan bakar dari tangki dasar berganda dialirkan ke tangki penyimpanan bahan bakar dalam waktu tertentu untuk mengendapkan air dan lumpur yang dikandung oleh bahan bakar.

Contoh:

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 ke titik pusat bumi daripada cairan yang mempunyai berat jenis lebih kecil, seperti pada gambar diatas.

b. Metode Pembersih Sentrifugal



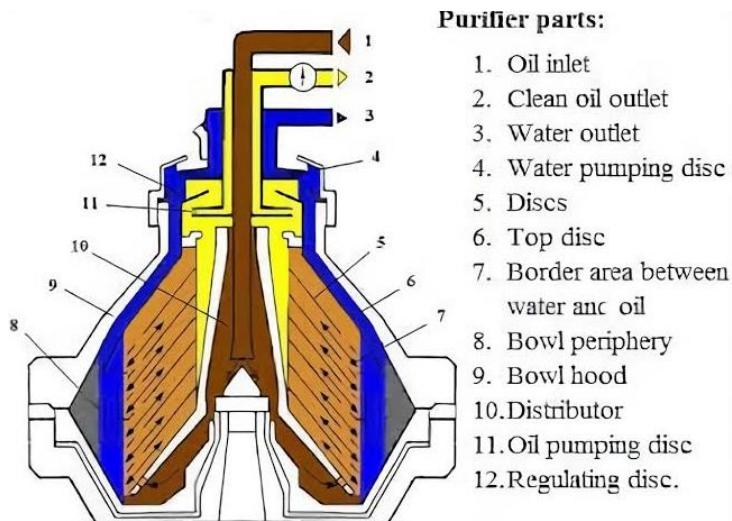
Gambar 2.2 Gaya Sentrifugal

Sumber: <http://repository.unimar-amni.ac.id/2567/1/BAB%202.pdf>

Mesin pemisah kotoran yang lazim disebut separator/*purifier* yaitu pemisah dengan putaran yaitu melakukan pemisahan dengan pengendapan di bidang sentrifugal. Jika pengendapan dengan gaya sentrifugal bekerja sesuai dengan rpm 1100-1200 per menit, maka pemisahan dan pembersihannya jauh lebih besar daripada pengendapan gravitasi bumi, seperti pada gambar diatas. Keuntungan-keuntungan *purifier* jenis Alva Laval Type SA 821 adalah:

- 1) Lumpur-lumpur dapat dipisahkan dengan mudah dan dibuat dengan cara di-*blow up*.
- 2) Gerakan pembuangan lumpur dilakukan dalam suatu waktu yang singkat dengan pembersih yang tinggi.
- 3) Proses pembersihan jauh lebih efisien dan ekonomis.

3. Cara Kerja Purifier



Gambar 2.3 Prinsip Pemisahan Purifier

Sumber: <https://brightmariner.com/marine-fuel-oil-centrifugal-purifier-on-ship-centrifuge/>

Cara kerja *purifier* menurut Maanen (1983), prinsip kerja *purifier* adalah memisahkan minyak dari air, lumpur dan kotoran lainnya dengan gaya sentrifugal berdasarkan berat jenisnya sehingga partikel yang mempunyai berat jenis lebih besar akan berada jauh dari porosnya, sedangkan partikel yang mempunyai berat jenis kecil akan selalu mendekati porosnya. Sangat identik dengan gaya berat yang dalam prosesnya didukung oleh gaya sentrifugal sehingga proses pemisahannya sangat cepat. Percepatan gaya sentrifugal besarnya antara 1100-1200 kali lebih besar dari pengendapan gravitasi statis. Cincin yang dapat dipindah-pindahkan dibawah pengaruh pegas-pegas yang digambarkan, dalam posisi teratas, seperti dinyatakan dibagian kanan gambar Sekeliling poros ada suatu cincin isian yang tidak bergerak (tidak digambarkan) dimana dapat dimasukkan air ke dalam kamar-kamar menurut keperluannya.

Setelah sentrifugal mencapai putaran normal yaitu kira-kira lima menit setelah digerakkan dari suatu tangki kecil yang khusus dipasang untuk itu, melalui cincin isi dimasukkan air. Melalui lubang-lubang air ini masuk ke bawah dasar yang dapat bergerak (8) bowl periphery. Jadi mendapat tekanan gaya-gaya sentrifugal dan dengan demikian dasar ini mengempa ke atas, dalam posisi yang digambarkan di sebelah kanan lubang (7), sekeliling *bowl* oleh karena itu sentrifugal tertutup dan siap pakai.

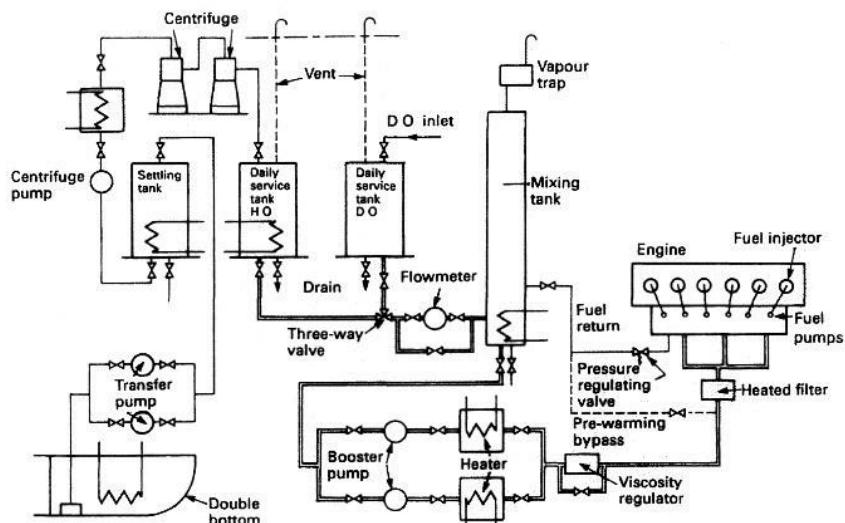
Setelah dimasukkan dahulu air dan sesudah itu minyak, maka pekerjaan yang normal dapat dimulai air yang telah dipisahkan keluar melalui lubang (3) dan minyak yang bersih keluar melalui pinggiran (2). Untuk membersihkan "*bowl*" saluran masuk minyak ditutup dulu, sesudah itu sebagai pengganti minyak dimasukkan air, sehingga hampir semua minyak yang tadinya berada di dalam *bowl* keluar melewati pinggiran (2).

Sesudah itu air dimasukkan lagi dari tangki kecil melalui cincin isian ke dalam *disc*. Dari sini air masuk melalui saluran (7) di atas cincin (6) *top disc*. Juga air ini mendapat tekanan oleh gaya-gaya sentrifugal dan mengempa cincin (7) ke bawah sambil menekan pegas-pegas menjadi satu, memang sebagian air keluar melalui lubang-lubang, akan tetapi yang masuk lebih banyak daripada yang hilang.

Karena menurunnya cincin membuat lubang-lubang menjadi terbuka. Di atas dasar (5) *disc* suatu tekanan tinggi yang disebabkan oleh gaya sentrifugal dan air di dalam *bowl*

Tekanan ini mengempas dasar (5) *disc* ke bawah, dimana airnya dibawah keluar melalui lubang-lubang. Oleh menurunnya dasar (5) *disc* maka lubang-lubang menjadi terbuka oleh karena itu kotoran disemprotkan keluar dalam waktu kompartemen terpisah dan selubung aparat dimana air disalurkan keluar.

Jika selanjutnya pemasukan air sebelah atas dan cincin diputuskan, maka semua air yang ada disana keluar melalui lubang- lubang (3), dan cincin ini dibawah pengaruh pegas-pegasnya kembali kedalam posisi teratas, keadaannya lalu kembali seperti pada permulaan uraian ini dan cara kerjanya dapat diulangi lagi.



Gambar 2.4 Sirkulasi *FO Purifier*

Sumber: <http://www.machineryspaces.com/fuel-oil-system.html>

4. Komponen Luar Purifier

a. *Operating Water Tank*

Berfungsi sebagai tempat penampungan untuk air pengoperasian.

b. *Ball Valve (for opening bowl)*

Berfungsi sebagai katup untuk mengalirkan air pengoperasian *high pressure* (tekanan tinggi) untuk membuka *bowl*.

c. *Globe Valve (for closing bowl)*

Globe valve berfungsi sebagai katup untuk mengalirkan air pengoperasian *low pressure* (tekanan rendah) untuk penutupan *bowl*.

d. *Feed Valve (flow control valve)*

Flow control valve berfungsi sebagai alat control kecepatan aliran minyak selama pengoperasian purifier berlangsung.

e. *Solenoid Valve for Water (for operating water tank)*

Berfungsi untuk membuka katup aliran air pengoperasian ke dalam *operating water tank* (tanki air pengoperasian) apabila mendapat sinyal dari dalam tangki bahwa *level* air di dalam tangki berkurang.

f. *Thermometer*

Berfungsi untuk mendeteksi temperatur bahan bakar yang masuk ke dalam purifier selama pengoperasian purifier berlangsung.

g. *Gear Pump*

Berfungsi untuk mensuplai bahan bakar dari *settling tank* ke dalam *purifier* untuk dipisahkan dari air dan kotoran lainnya.

h. *Safety Joint*

Merupakan bagian *purifier* yang akan menghubungkan secara otomatis tenaga dari motor ke *gear pump* ketika *purifier* dioperasikan.

i. *Butterfly Valve*

Berfungsi untuk membuka dan menutup aliran *sludge* menuju *sludgetank*.

j. *Purified Oil Outlet Valve*

Berfungsi sebagai katup saluran keluar minyak yang sudah dibersihkan di dalam *purifier*.

k. *Dirty Oil Inlet Valve*

Dirty oil inlet valve berfungsi untuk membuka katup aliran bahanbakar dari *settling tank* masuk ke dalam *purifier*.

l. *By-Pass Valve*

By-Pass Valve berfungsi sebagai saluran balik bahan bakar dari *gear pump* ke *settling tank*.

m. *Circulation Line Valve*

Circulation Line Valve berfungsi sebagai katup aliran balik bahan bakar pada saat bahan bakar disirkulasikan.

n. *Heater*

Berfungsi untuk memanaskan bahan bakar sebelum masuk ke dalam *purifier*.

o. *Reducing valve*

Reducing Valve berfungsi untuk mensuplai dan mereduksi air pengoperasian tekanan tinggi untuk menutup bowl.

p. *Electromotor*

Electromotor berfungsi untuk memutar *shaft* pada *purifier*.

q. Sistem Pemipaan

Sistem pemipaan pada *purifier* meliputi: pipa *sludge*, pipa air tawar, pipa ke *service tank*.

r. Manometer

Manometer berfungsi uantuk mengetahui tekanan pada bahan bakar yang masuk dan keluar *purifier*.

5. Komponen Dalam *Purifier*

a. *Disc*

Disc adalah komponen dalam *purifier* yang berfungsi untuk menahan aliran minyak yang akan dibersihkan secara perlahan-lahan hingga akhirnya minyak keluar menuju ke tangki harian.

b. *Bowl Body*

Berfungsi sebagai tempat dudukan *bowl hood purifier*.

c. *Bowl Nut*

Berfungsi untuk mengunci atau menahan *bowl hood* agar tidak terlepas dari dudukannya.

d. *Bowl Hood*

Berfungsi sebagai tempat diletakkannya *disc-disc* yang merupakan tempat terjadinya proses pembersihan minyak.

e. *Main Seal Ring*

Main seal ring berfungsi sebagai pelapis atau penyekat antara *main cylinder* dan *bowl hood* agar minyak tidak terbuang 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 bisc* melalui lubang *distributor*.

g. *Main Cylinder*

Main cylinder berfungsi sebagai komponen dalam *purifier* yang berfungsi sebagai tempat saluran masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan.

h. *Pilot Valve*

Pilot valve berfungsi untuk membuka katup saluran air pembuangan menuju *sludge tank*.

i. *Gravity Disc*

Gravity disc adalah sebuah cincin yang dipasang dalam *purifier* untuk menghindari agar minyak dan air tidak bersatu kembali pada saat minyak dan air keluar.

j. *Bowl Disc*

Piringan-piringan yang berfungsi sebagai pemisah minyak, air dan kotoran menurut struktur dan susunan dari mangkok tersebut.

k. *Drain Nozzle* pada *Bowl Body*

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

l. *Sliding Bowl Bottom*

Berfungsi untuk membuka kemudian membuang kotoran-kotoran yang ada di dalam *bowl* lewat *sludge port*.

m. *Sludge Space*

Sludge Space adalah ruang tempat dimana kotoran-kotoran terkumpul.

n. *Operation Slide*

Berfungsi sebagai tempat dudukan *springs* dan *drain valve plug* yang terletak di dalam *bowl body*.

o. *Sludge Port*

Berfungsi untuk membuang kotoran-kotoran melalui lubang pembuangan ke *sludge tank*.

p. *Drain Valve Tank*

Berfungsi untuk membuka dan menutup *drain chanel*.

q. *Drain Chanel*

Berfungsi sebagai saluran pembuangan pada *closing water*.

r. *Oil Paring Chamber*

Berfungsi untuk memompa bahan bakar yang naik melalui *level ring* dan keluar ke pipa *outlet*.

s. *Water Paring Chamber*

Berfungsi untuk memompa air yang naik melalui sisi di samping *top disc* keluar *sludge tank*.

t. *Spiral Gear*

Berfungsi untuk menghubungkan dengan putaran antara *horizontal shaft* dan *vertical shaft*.

u. *Shaft*

Berfungsi untuk membuka kemudian membuang kotoran-kotoran yang ada di dalam *bowl* lewat *sludge port*.

v. *Operation Slide*

Berfungsi sebagai tempat dudukan *springs* dan *drain valve plug* yang terletak di dalam *bowl body*.

w. *Sludge Port*

Berfungsi untuk membuang kotoran-kotoran melalui lubang pembuangan ke *sludge tank*.

x. *Drain Valve Tank*

Berfungsi untuk membuka dan menutup *drain channel*.

y. *Drain Channel*

Berfungsi sebagai saluran pembuangan pada *closing water*.

z. Oil Paring Chamber

Berfungsi untuk memompa bahan bakar yang naik melalui *level ring* dan keluar ke pipa *outlet*.

aa. Water Paring Chamber

Berfungsi untuk memompa air yang naik melalui sisi di samping *top disc* keluar *sludge tank*.

bb. Spiral Gear

Berfungsi untuk menghubungkan dengan putaran antara *horizontal shaft* dan *vertical shaft*.

cc. Shaft

Shaft disini ada dua buah yaitu *shaf horizontal* dan *shaf t vertikal* sebagai penghubung antara putaran dari motor *bowl*.

6. Prosedur Pengoperasian Dan Penghentian *Purifier*

a. Cara Menjalankan *Purifier*

- 1) Menghidupkan sumber tenaga dan papan penghubung utama yang ada dalam *Control Room*.
- 2) Buka kran atau katup air tawar dari tangki air tawar ke *purifier*.
- 3) Buka kran bahan bakar masuk dan keluar *purifier*.
- 4) Buka kran untuk *heater* atau pemanas dalam hal ini pemanas uap, untuk mendapatkan pemanasan yang rata maka uap yang masuk harus distel dengan penunjukan angka antara 65° C- 70° C.

- 5) Setelah semua kran dalam keadaan terbuka, maka langkah selanjutnya adalah periksa *lubricating oil* pada rumah *worm gear* yang dapat dilihat pada gelas duga, bila kurang segera ditambah.
- 6) Periksa rem (*brake*) harus dalam keadaan bebas.
- 7) Jalankan heater atau pemanas dengan menekan tombol on pada *control box*.
- 8) *Purifier* siap untuk diopersaikan, dengan menekan tombol start maka motor dari *purifier* mulai berputar, dalam waktu lebih kurang 5 menit putaran dari *purifier* akan mencapai maksimal yang dapat dilihat pada penunjukan jarum ampere meter.
- 9) Pada saat pertama start karena beban untuk berputar agak berat maka penunjukan jarum ampere meter mencapai 10 ampere, tetapi bila putaran sudah normal maka penunjukan jarum ampere meter akan bergerak turun hingga mencapai sekitar 6 ampere.
- 10) Setelah putaran normal dan maksimum maka dapat dilakukan *sludging* atau *blow up* secara manual dengan menggunakan air tawar 2-3 kali dengan tujuan membuang sisa-sisa kotoran yang menempel pada *bowl disc*.
- 11) Bila sistem air tawar sudah bekerja dengan baik maka *purifier* sudah siap untuk melaksanakan pemisahan bahan bakar dengan air dan kotoran, dengan menekan tombol on pada panel program kontrol *purifier* maka *purifier* akan bekerja secara otomatis untuk melakukan pemisahan bahan bakar.

b. Cara Menghentikan *Purifier*

- 1) Tutup kran bahan bakar masuk dan keluar *purifier*.
- 2) Matikan pemanas bahan bakar.
- 3) *Blow up* dengan menggunakan air tawar 2-3 kali
- 4) Tekan tombol off pada *panel control* program *purifier* maka secara otomatis *purifier* akan melakukan *sludging* terlebih dahulu untuk membuang kotoran yang tersisa di dalam *bowl* (mangkuk) sebelum *purifier* tersebut stop.
- 5) Stop motor *purifier* Apabila *purifier* sedang beroperasi. Ada 4 (empat) hal yang perlu diperhatikan yaitu:
 - a) Temperatur bahan bakar
 - b) Tekanannya, baik tekanan hisap dari *purifier* maupun tekanan dari dalam *purifier* ke tangki harian bahan bakar,
 - c) *Lubricating Oil* (minyak lumas) pada rumah *worm gear* (roda gigi).
 - d) Getaran dan suara/bunyi yang mencurigakan pada *purifier*.

7. Faktor-faktor Penyebab Peluberan Bahan Bakar Pada Saat Pengoperasian Purifier

Dikutip dari *Rowa* (2002) menyatakan bahwa Faktor yang memungkinkan terjadinya peluberan bahan bakar dari dalam *purifier* antara lain:

a. Pengaruh *Gravity Disc*

Kemampuan *purifier* untuk memisahkan bahan bakar dari air dan kotoran (lumpur) sangat dipengaruhi oleh ukuran *gravity disc*. Dalam

purifier minyak yang masuk akan berputar, hal ini bertujuan untuk mengatur cara pelemparan sehingga zat cair yang mempunyai berat jenis lebih besar akan terlempar jauh, sedangkan berat jenis yang ringan akan terlempar dekat dengan sumbu putaran.

Jika berat jenis minyak bahan bakar yang masuk ke *purifier* berubah-ubah maka perbandingan garis tengah (diameter) harus diubah. Untuk itu pada satu perangkat cincin pada setiap sentrifugal yang mana garis tengah luar dari saluran pembuangan air dapat diubah. Dan cincin tersebut adalah *gravity disc*, agar cairan minyak dan air tidak bersatu atau bercampur kembali pada waktu minyak dan air itu keluar.

b. Pemilihan *Gravity Disc*

Gravity disc yang akan digunakan pada *purifier* terlebih dahulu diadakan pemilihan yang tepat agar mengurangi terjadinya peluberan bahan bakar. Hal ini perlu dilakukan karena pengaruh perbedaan berat jenis dari bahan bakar. Adapun hal yang dilakukan adalah:

- 1) Persediaan *gravity disc* jenis *gravity disc* ditentukan pada table di bawah ini. Hal ini terlihat perbedaan *gravity disc* pada diameternya dari bermacam- macam *gravity disc*.

Diameter *gravity disc* (mm) 63 64,5 60,5 68 70 73 78 84 Perbandingan (Berat Jenis) 0,900 0,965 0,956 0,930 0,920 0,880 0,870 0,840

2) Petunjuk umum pemilihan *gravity disc* untuk mendapatkan *gravity disc* yang cocok pada *purifier* yang dipakai saat sekarang harus memenuhi 4 (empat) macam syarat yang diperlukan antara lain:

- a) *Spesifik Gravity* (berat jenis)
- b) *Viscosity* (kekentalan)
- c) Tabel seleksi *Gravity Disc*
- d) Suhu pemanasan

3) Putaran Tidak Senter

Gagalnya *purifier* distart kembali setelah terjadi *automatic stop* disebabkan putarannya imbal (tidak senter) sehingga tidak mampu melampaui batas kritis. Pertama kali putarannya jalan pelan-pelan semakin lama putaran semakin cepat, untuk menuju putaran normal biasanya melalui putaran yang diiringi dengan getaran, getaran inilah yang dinamakan putaran kritis. Putaran *purifier* yang imbal (tidak senter) sulit bahkan tidak mungkin mencapai putaran normal, apabila putaran tidak normal, maka daya atau tenaga untuk melempar dalam gaya sentrifugal tidak tercapai sehingga bahan bakar dan air akan tercampur. Sebab-sebab *purifier* putarannya tidak senter adalah:

- a) *Bowl Disc* Kotor

Pada dinding bagian dalam *bowl* banyak kotoran-kotoran yang menempel. Agar *bowl disc* tidak kotor seperti yang dianjurkan oleh buku petunjuk purifier dilakukan pembersihan setiap 3000 jam pada saat pencucian *bowl* (mangkuk), *bowl hood* (kap mangkuk), *bowl*

body (badan mangkuk) dan *bowl disc* (piringan mangkuk) serta dapat diperiksa bagian-bagian lainnya seperti: *o-ring packing* atau *seal ring*. Bila pada bagian-bagian tersebut rusak harus segera diganti untuk mencegah kebocoran pada *purifier* tersebut.

b) *Ball Bearing* (Bantalan)

Kerusakan pada ball bearing ini disebabkan oleh putaran poros yang tidak rata (senter) atau pemanasan bahan bakar yang terlalu tinggi, pada saat masuk ke *purifier* temperatur bahan bakar maksimum adalah 100°C. Jika ball bearing rusak jalan satu-satunya cara adalah diganti dengan yang baru.

c) Poros *Purifier*

Poros *purifier* yang bengkok disebabkan karena terlalu lama dipakai sehingga mengalami perubahan bentuk, disamping itu ujung poros bagian yang lurus permukaannya tidak rata lagi karena termakan korosi dan aus karena gesekan. Apabila poros yang sudah bengkok atau sudah aus, jalan terbaik yaitu harus diganti.

d) *Drive Gear*

Drive gear akan cepat rusak/aus bila system pelumasan kurang diperhatikan. Penggunaan minyak lumas yang tidak sesuai di *drive gear* dapat menyebabkan gear menjadi aus sehingga mempengaruhi terhadap penyaluran tenaga motor secara maksimum sehingga

putaran motor akan berkurang, faktor lain yang menyebabkan *drive gear* rusak yaitu dalam pemasangan kurang hati-hati.

8. Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakara adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menyimpan bahan bakar secara aman, menyalurkan bahan bakar ke mesin dan mengkabutkan bahan bakar agar bercampur dengan udara. Menurut *Suhodo* (2002) sistem bahan bakar adalah suatu sistem dimana bahan bakar dari tangki penyimpanan dialirkan ke silinder dan dikabutkan ke dalamnya dengan dibantu dengan sebuah pompa. Sedangkan di dunia Maritime, sistem bahan bakar diartikan sebagai sistem yang digunakan untuk mensupply bahan bakar yang diperlukan oleh motor induk. Pada umumnya dalam dunia maritime bahan bakar diklasifikasikan sebagai berikut dan untuk SG bisa di lihat pada halaman 76:

- a. MDO (*Marine Diesel Oil*) merupakan hasil penyulingan minyak yang berwarna hitam yang berbentuk cair pada temperatur rendah. Biasanya memiliki kandungan sulfur yang rendah dan dapat diterima oleh *medium speed diesel engine* di sektor industri oleh karena itulah, diesel oil disebut juga *industrial diesel oil* (IDO) atau *marine diesel fuel* (MDF), Biasanya dipakai pada kapal yang menggunakan mesin dengan putaran menengah (*medium speed*) dan tinggi (*high speed diesel*) diatas 1000 RPM biasanya menggunakan tipe bahan bahan bakar MDO dan MFO.
- b. MFO (*Medium Fuel Oil*) bukan merupakan produk hasil destilasi tetapi hasil dari jenis residu yang berwarna hitam. Minyak jenis ini memiliki tingkat kekentalan yang tinggi dibandingkan minyak diesel. Pemakaian

BBM jenis ini umumnya untuk pembakaran langsung pada industri besar dan digunakan sebagai bahan bakar untuk *steam power station* dan beberapa penggunaan yang dari segi ekonomi lebih murah dengan penggunaan minyak bakar.

- c. HFO (*Heavy fuel oil*) menggunakan mesin diesel 2 langkah dengan horsepower yang besar dan putaran redah (sekitar 300-1000 RPM) biasanya menggunakan bahan bakar HFO. Jenis bahan bakar ini memiliki karakteristik :
- 1) HFO (*Heavy fuel oil*) merupakan hasil sisa proses penyulingan minyak mentah (residu.)
 - 2) Memiliki nilai viskositas (kekentalan) yang lebih tinggi dibandingkan jenis bahan bakar yang lain sehingga diperlukan heat exchanger atau heater (pemanas) agar dapat digunakan untuk proses pembakaran pada mesin.
 - 3) Kandungan air dan kotoran yang cukup tinggi sehingga diperlukan sebuah sistem separator dan clarifire untuk memurnikan bahan bakar sebelum digunakan.
 - 4) Flash point (titik nyala) yang cukup tinggi sehingga cocok digunakan pada mesin diesel.
 - 5) Residu pembakaran menghasilkan kandungan karbon yang tinggi, logam berat, sulfur dan nitrogen.

9. *Overflow*

Overflow adalah dimana terjadinya ketidaknormalan dalam proses purifikasi yang mengakibatkan terbuangnya bahan bakar kedalam slud tank

akibat membran *reducing valve* pada supplay air tawar tekanan tinggi sehingga air tidak dapat tersupply ke dalam untuk proses pembukaan *bowl* dan mengakibatkan minyak terbuang ke sludge tank melalui celah yang tidak tertutup antara *bowl body* dan main *cylinder*. Oleh sebab itu, perawatan terhadap komponen sesuai dengan buku petunjuknya merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kinerja dari *Purifier*.

Dengan membuat tabel tentang penyebab terjadinya *overflow*. Sehingga penulis dapat mengetahui masalah terjadinya *overflow* pada *fuel oil purifier*.

Tabel 2.2 Masalah Terjadinya Overflow

NO	Penyebab Terjadinya Overflow	Dampak
1	<p>Kotornya <i>Bowl</i> pada <i>Purifier</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kualitas bahan bakar: Jika kualitas <i>fuel oil</i> buruk atau mengandung kotoran berlebihan seperti partikel padat atau air, ini dapat menyebabkan <i>bowl fuel oil purifier</i> menjadi kotor lebih cepat. 2. Penyaring yang tidak efektif: Jika sistem penyaring tidak mampu menyaring dengan efektif, partikel-partikel yang tidak diinginkan dapat tetap ada dalam bahan bakar dan akhirnya mengendap di <i>bowl</i>. 3. Kondisi lingkungan: Lingkungan operasional yang kotor atau berdebu dapat meningkatkan risiko kontaminasi pada <i>bowl fuel oil purifier</i>. 4. Perawatan yang tidak teratur: Ketidaksempurnaan dalam rutinitas perawatan atau pemeriksaan rutin dapat menyebabkan penumpukan kotoran di <i>bowl</i> tanpa terdeteksi dengan cepat. 5. Masalah mekanis: Kerusakan pada komponen internal seperti <i>seal</i> yang bocor atau katup yang tidak berfungsi dengan baik juga dapat menyebabkan masalah kotornya <i>bowl</i> pada <i>fuel oil purifier</i>. (Dandi, 2022). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan Efisiensi Penyaringan: Kotoran yang mengendap di dalam <i>bowl</i> dapat mengganggu proses penyaringan bahan bakar. Ini bisa menyebabkan filter penyaring menjadi kurang efektif dalam menangkap kotoran dan partikel-partikel kecil dari <i>fuel oil</i>. Akibatnya, kualitas bahan bakar yang disaring menjadi lebih rendah, yang berpotensi mengganggu kinerja mesin atau sistem yang bergantung pada bahan bakar yang bersih dan efisien. 2. Penyumbatan Sistem: Akumulasi kotoran di <i>bowl</i> dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran dan katup-katup yang terhubung dengan sistem <i>fuel oil purifier</i>. Hal ini dapat mengganggu aliran bahan bakar dan menyebabkan tekanan yang tidak stabil atau bahkan kerusakan pada komponen lain dalam sistem bahan bakar. 3. Risiko Korosi: Kotoran yang terendap di dalam <i>bowl fuel oil purifier</i> bisa mempercepat proses korosi pada komponen-komponen yang terlibat. Ini terutama berlaku jika kotoran tersebut mengandung senyawa-senyawa yang dapat menyebabkan korosi atau reaksi