

## ANALISIS TIDAK NORMALNYA PROSES PURIFIKASI PADA FUEL OIL PURIFIER DI MT. GANDAWATI 1

Krismawanto Jutari Ramba Allo<sup>1)</sup> Muh. Syuaib Rahman<sup>2)</sup> Henny Pasandang Nari<sup>3)</sup>

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172  
Telp. (0411) 361697975; Fax (0411) 3628732  
E-mail: [pipmks@pipmakassar.com](mailto:pipmks@pipmakassar.com)

### ABSTRAK

*Fuel oil purifier* adalah pesawat bantu yang digunakan untuk memisahkan bahan bakar dari air dan kotoran berupa lumpur. Bahan bakar yang dipisahkan ini akan digunakan untuk proses pembakaran dalam mesin untuk menghasilkan sebuah tenaga yang dipakai untuk menggerakkan kapal dalam menunjang kelancaran pengoperasian kapal tersebut. Adapun permasalahan *purifier* tersebut yang menjadi pokok pembahasan adalah terjadinya proses purifikasi yang tidak normal, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya proses purifikasi yang tidak normal pada *purifier*, khususnya pada *purifier mitsubishi selfjector SJ10F/FH*. Penelitian ini dilaksanakan diatas kapal MT. GANDAWATI I, milik PT. Berlian Laju Tanker, Tbk. Penelitian tersebut dilaksanakan mulai tanggal 28 Januari 2018 sampai dengan tanggal 29 Januari 2019. Data yang diperoleh disusun berdasarkan metode survey dimana penulis mengamati benda yang di teliti secara langsung diatas kapal, serta metode tinjauan kepustakaan untuk mempelajari buku referensi yang terkait dengan permasalahan serta untuk memperoleh landasan teori yang tepat yang akan dibahas dalam penelitian ini. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa *gravity disc* yang tidak sesuai serta *pilot valve* yang macet akan mengganggu jalannya proses purifikasi atau pemisahan bahan bakar yang akan dipakai diatas kapal. Hal ini mengakibatkan *fuel oil purifier* selalu mengalami masalah tidak normal sehingga mengakibatkan peluberan apabila berlangsung secara terus menerus hal ini akan menyebabkan kerugian baik dari segi materi maupun jumlah bahan bakar yang ikut terbuang.

**Kata Kunci** : Bahan Bakar, Tidak normal, *Gravity Disc*, *Pilot Valve*, *Selfjector SJ10F/FH*

### 1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, dunia maritim dituntut untuk lebih maju dan menunjukkan kualitas dalam memberikan pelayanan kepada para pengguna jasa angkutan kapal sebagai sarana transportasi laut. Untuk menghindari terjadinya suatu masalah pada mesin yang menggunakan bahan bakar minyak sebagai sumber tenaga penggerak, maka diperlukan

adanya suatu cara pembersihan bahan bakar melalui alat yang disebut *purifier*.

Pesawat Bantu *purifier* berfungsi untuk memisahkan minyak dari unsur-unsur air dan kotoran melalui gaya sentrifugal. Dengan adanya pesawat bantu *purifier* bahan bakar dapat dibersihkan dengan optimal. Untuk menjaga proses kerja *purifier mitsubishi selfjector SJ10F/FH*, maka perlu dilakukan perawatan yang sifatnya berkala, dengan demikian kerusakan pada proses purifikasi dalam suatu pengoperasian dapat diduga.

Dari uraian yang telah dikemukakan di atas, dibuat rumusan masalah, yaitu mengapa terjadi proses purifikasi yang tidak normal pada *purifier mitsubishi selfjector SJ10F/FH*?

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Menurut *Jackson dan Morton (1997)*, pengertian *purifier* adalah suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yang berbeda berat jenisnya, sedangkan menurut *Jusak J.H (2013:198)*, *fuel oil purifier* adalah suatu pesawat/ alat pembersih media cair seperti minyak pelumas mesin diesel, bahan bakar berat ataupun ringan yang dipakai untuk mesin diesel umumnya. Di kapal, *purifier* berfungsi untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran cair maupun padat (lumpur) sehingga kerusakan pada mesin akibat penggunaan bahan bakar yang tidak bersih dapat dikurangi.

Fungsi air pengisian proses *opening water, closing water* and *sealing water*. Ketiga proses ini sangat mempengaruhi proses purifikasi bahan bakar dalam *purifier*. Dimana proses pertama, air akan masuk ke *water chamber* melalui *low pressure valve*, sehingga mengangkat *main cylinder* dan menutup jalan air pada *bowl* proses ini disebut *closing water*.

Proses pemisahan minyak Menurut *Jusak J.H (2005)*, menjelaskan bahwa prinsip pembersihan minyak terdiri dari beberapa jenis, hal ini disebabkan karena perbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut.

## 1. Metode gaya gravitasi

adalah cara dari pada gaya berat, yaitu mengendapkan air dan lumpur yang dikandung oleh bahan bakar.

## 2. Metode Pembersihan Sentrifugal

yaitu pemisahan dengan putaran yaitu melakukan pemisahan dengan pengendapan di bidang sentrifugal.

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 yang lebih besar akan berada jauh meninggalkan porosnya, sedangkan partikel yang mempunyai berat jenis lebih kecil akan selalu berada mendekati porosnya

Cara kerja *purifier* sangat identik dengan gaya berat yang dalam prosesnya didukung oleh gaya sentrifugal sehingga proses pemisahannya sangat cepat. Percepatan gaya sentrifugal besarnya antara 6000-7000 kali lebih besar dari pengendapan gravitasi statis. Pada saat di blow, air yang diisi ke corong akan masuk melalui *connecting pipe* dan memasuki *bowl*, air tersebut akan mendorong sisa *sludge* yang melekat pada *disc*. Sementara air yang berasal dari *low pressure chamber* masuk dan menekan *main cylinder* ke atas agar air dan minyak tidak lolos keluar sebelum di *blow*.

Pada saat akan di *blow*, kran pada *low pressure chamber* ditutup kemudian tunggu hingga tekanan pada *low pressure*nya naik lalu buka kran pada *high pressure chamber*. Pada saat terbuka, air akan masuk ke *bowl* dan menekan *pilot valve* sehingga *pilot valve* terbuka diikuti oleh *water nozzle* yang juga ikut terbuka pada bagian bawah rumah *bowl*. Ketika *pilot valve* terbuka, maka air yang menekan *main cylinder* akan keluar melalui *pilot valve* sehingga *main cylinder* kembali duduk pada posisi semula dan sisa purifikasi akan keluar melalui lubang-lubang pada rumah *bowl*. Setelah proses *blow*

selama 3 kali, tambahkan satu corong sebagai *water dam*. Minyak yang telah dibersihkan akan keluar menuju pipa yang ada pada *cover* menuju *service tank*. Perhatikan pada lubang disisi pipa menuju *fuel oil sludge tank*, jika pada saat kran masuk pada *purifier* dibuka ada aliran minyak bercampur air maka bisa dipastikan terjadi peluberaan pada *purifier*. Tetapi jika yang mengalir hanya air secara perlahan maka proses berjalan dengan baik. *purifier* hendaknya *diblow* selama 2 jam sekali pada saat beroperasi, agar proses purifikasi berjalan normal. Proses tersebut akan berjalan selama *purifier* dalam keadaan beroperasi.

Apabila sisa proses pemisahan pada *purifier* dibiarkan secara terus menerus maka kotoran hasil purifikasi akan menempel pada disc dan bowl yang berakibat:

1. Menghalangi jalan laluan air keluar
2. Proses pemisahan pada bahan bakar tidak akan berjalan dengan baik akibat tersumbatnya beberapa bagian dalam *purifier*.

Proses pemisahan pada *purifier* dengan dua cara:

1. Pembersihan Secara Manual

Pembersihan secara manual dapat dilakukan dengan cara membongkar komponen *purifier*.

2. Pembersihan Secara Semi Otomatis

Pembersihan yang pelaksanaannya dapat dilakukan tanpa melakukan pembongkaran.

*Purifier* dapat di operasikan saat semua sistem dalam keadaan siap, (antara lain minyak lumas dan *valve-valve* dari *settling tank* dan menuju *service tank* telah terbuka), maka tombol “on” pada *purifier* dapat ditekan. Apabila putaran *bowl* sudah stabil, hal ini dapat dilihat dari amperemeter yang mulai stabil ditempat normal 5.5 ampere

### 3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah jenis penelitian kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan ialah survey dan tinjauan kepustakaan.

Pada penelitian ini, berfokus pada permesinan bantu *fuel oil purifier* secara teoritis dan praktis bagi dunia maritim dan perkembangannya dalam bidang teknologi yang digunakan diatas kapal.

Objek penelitian ialah *fuel oil purifier*, khususnya membahas tidak normalnya proses purifikasi pada *purifier* tersebut diatas kapal. Yang diakibatkan oleh komponen seperti *gravity disc* yang tidak sesuai serta macetnya komponen lain seperti *pilot valve*.

Dalam penulisan ini metode yang digunakan, adalah metode deskriptif.

Adapun tempat dan waktu dimana penulis melakukan praktek laut adalah di MT Gandawati 1, jenis kapal oil/chemical tanker, perusahaan PT BERLIAN LAJU TANKER Tbk, beralamat Wisma BSG 10<sup>th</sup> Floor, Jl Abdul Muis No. 40, Jakarta 10160, Indonesia.

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan 1 hari mulai tanggal 28-01-2018 sampai dengan 29-01-2019.

### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Spesifikasi *fuel oil purifier mitsubishi selfjector SJ10F/FH* yang penulis dapatkan pada saat melaksanakan praktek laut di atas kapal MT. GANDAWATI 1 yaitu :

Table 1 Spesifikasi *Purifier Mitsubishi Selfjector SJ10F/FH*

MACHINERY NAME	FUEL OIL PURIFIER
MAKER	MITSUBISHI
MODEL & TYPE	SELFJECTOR SJ10F/FH

CAPACITY	2200 L/H
OUTPUT	5,5 KW
FREQUENCY	60 Hz
VOLTAGE/AMPERE	440 V / 13 A
RPM	1800

Sumber: *Manual Book MT. GANDAWATI I*, tahun 1999

Adapun data yang di peroleh penulis mengenai tidak normalnya proses purifikasi pada fuel oil *purifier*.

Tabel 2 Tabel Aktual Pemisahan Bahan Bakar Untuk SJ10F/FH  
( Dalam Keadaan Normal)

Jenis Bahan Bakar	Marine Fuel Oil (MFO)
Suhu Pemisahan ( <i>Treating Temperature</i> )	95° C
Viscosity @50°	180
Kecepatan Aliran ( <i>Inlet</i> )	2200 l/h
Kecepatan Pengisian/ <i>Feed Rate (Outlet)</i>	1400 l/h

Sumber: *Operation Manual 2 Mitsubishi Future Series*, tahun 1999

Tabel 3 Data Hasil Pengamatan

Waktu	Temp. Inlet (from sett. tank)	Jumlah F.O Inlet	Temp. Outlet ( to serv. tank )	Jumlah F.O Outlet	Ket.
17-04-2018 (08.00-12.00)	60° C	2200 l/h	95° C	1400 l/h	Normal

17-04-2018 (12.00-16.00)	60° C	2200 l/h	95° C	1400 l/h	Normal
17-04-2018 (16.00-20.00)	60° C	2200 l/h	95° C	1360 l/h	Normal
17-04-2018 (20.00-00.00)	60° C	2200 /h	92° C	1200 l/h	Over Flow
18-04-2018 (00.00-04.00)	60° C	2200 l/h	92° C	1150 l/h	Over Flow
18-04-2018 (04.00-08.00)	60° C	2200 l/h	92° C	1000 l/h	Over Flow

Sumber : Penelitian di kapal MT GANDAWATI 1, tahun 2018  
Data hasil pengamatan debit aliran bahan bak

Data hasil pengamatan debit aliran bahan bakar

Tabel 4 Data Bahan Bakar *Fuel Oil Purifier Mitsubishi SJ10F/FH*

No	Sebelum Perbaikan	
1	Inlet	2200 l/h
2	Outlet	1000 l/h
3	Lost	1200 l/h
4	Temperature	95° C

Sumber : Penelitian di kapal MT GANDAWATI I, tahun 2018

Tabel 5 Perbandingan Hasil Setelah Perbaikan Dengan Sebelum

No	Sebelum perbaikan		Ket	Sesudah perbaikan		Ket
	1	Inlet		2200 l/h	Tidak Normal	
2	Outlet	1000 l/h	Outlet	1400 l/h		
3	Lost	1200 l/h	Lost	800 l/h		

Sumber: Penelitian Di Kapal MT GANDAWATI I, tahun 2018  
 Adapun penjelasan pada table 4 diatas adalah sebagai berikut :

Pada saat normal :

$$\begin{aligned}
 SG &= 0.9640 \text{ kg/m}^3 \\
 T &= 95^\circ\text{C} \\
 \text{Inlet feed rate} &= 2200 \text{ L/h. (P1)} \\
 \text{Outlet feed rate} &= 1400 \text{ L/h. (P3)} \\
 \text{Lost feed rate} &= 800 \text{ L/h. (P2)} \\
 P2 &= P1 - P3 \\
 &= 2200 - 1400 \\
 &= 800 \text{ L/h}
 \end{aligned}$$

Pada saat tidak normal :

$$\begin{aligned}
 SG &= 0.9640 \text{ kg/m}^3 \\
 T &= 95^\circ\text{C} \\
 \text{Inlet feed rate} &= 2200 \text{ L/h. (P1)} \\
 \text{Outlet feed rate} &= 1000 \text{ L/h. (P3)} \\
 \text{Lost feed rate} &= 1200 \text{ L/h. (P2)} \\
 P2 &= P1 - P3 \\
 &= 2200 - 1000 \\
 &= 1200 \text{ L/h}
 \end{aligned}$$

Penjelasan table:

Pada saat normal spesifik gravity 0,9640, temperature 95°C, inlet feed rate 2200 L/h (P1), outlet feed rate 1400 L/h (P3). Untuk mendapatkan lost feed rate maka  $P1 - P3 = 800 \text{ L/h}$ . (P2)

Ket : SG = Spesifik gravity / berat jenis  
T = Temperatur / suhu  
P1 = Bahan bakar kotor yang masuk  
P3 = Bahan bakar bersih yang keluar  
P2 = kotoran (Bahan bakar + Air + Lumpur)

yang ke *sludge tank*

Dari uraian hasil penelitian diatas telah dijelaskan pada tabel bahwa telah terjadi proses yang tidak normal yang mengakibatkan peluberan pada proses pemisahan bahan bakar tersebut. Menurut *operation manual book 2*, proses dikatakan normal apabila dapat memisahkan sekitar 15% dari penggunaan bahan bakar ada main engine pada saat MCR (*maximum continous rating*) atau dalam keadaan *full away*/ berjalan tanpa hambatan. Sementara itu di kapal MT. GANDAWATI I, penggunaan bahan bakar pada *main engine* pada saat *full away* adalahh sebagai berikut :

Penggunaan bahan bakar MFO per hari (*full away*):

1 hari/24 jam = 11 KL (11.000 liter)

Penggunaan dalam 1 jam :

11.000 liter : 24 jam = 458,3 liter/jam

15% dari penggunaan *main engine* pada saat *full away* (MCR) adalah sebagai berikut:

15% X 458,3 liter = 68.745 liter

Batas min. feed rate = Feed Rate normal – 15% dari M/E MCR
--

Matas min. = 1400 liter – 68.745 liter

= 1331,3 liter/jam

Sehingga kecepatan pengisian tidak boleh kurang dari 1331,3 liter per jam. Pada tabel pengamatan diatas dapat dilihat bahwa proses

mulai menjauhi titik normal pada jam jaga malam antara pukul 20.00-00.00 yaitu hanya sebanyak 1200 liter per jam.

## B. Pembahasan

Pemecahan masalah yang akan dibahas terkait tidak normalnya proses purifikasi *fuel oil purifier mitsubishi* SJ10F/FH dalam proses pemisahan minyak dengan kotoran di kapal MT. GANDAWATI 1 yaitu:

### a. Pemakaian *Gravity Disc* Yang Tidak Sesuai

Untuk membatu proses purifikasi *fuel oil* yang optimal dan untuk menghindari terjadinya peluberan pada *purifier*, pengantian terhadap *gravity disc* harus disesuaikan dengan *specific gravity* dan *viscosity fuel oil* yang diberikan pada saat bunker Nomogram Penggunaan *Gravity Disc* yang seharusnya digunakan pada bahan bakar dengan berat jenis  $0.9640 \text{ kg/cm}^3$

### b. Macetnya *Pilot Valve*

Komponen ini berfungsi untuk mengatur keluarnya aliran *closing water* pada *pilot valve*, saat proses pembukaan *bowl* air pengoperasian. Proses *opening water* masuk menekan *pilot valve* kedalam sehingga *pilot valve* yang tadinya berfungsi untuk menutup ruang tekan *closing water* terbuka dan mengalirkan *closing water*, akan tetapi dengan adanya kerak yang menempel pada *pilot valve* menyebabkan terjadinya kemacetan penutupan

## 5. PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Ketidaksesuaian antara *gravity disc* yang berdiameter 68,5 cm dan bahan bakar MFO pertama dengan berat jenis  $0.990 \text{ kg/m}^3$  ( $15^\circ\text{C}$ ), berdampak pada hasil dari proses purifikasi yang tidak normal pada *purifier* dimana produksi hasil purifikasi menurun. Dan ketika pengisian bahan bakar/*bunker* berikutnya, bahan bakar

diganti dengan berat jenis  $0.9640 \text{ kg/m}^3$  menjadikan *gravity disc* yang digunakan pada *purifier* sesuai dengan berat jenis bahan bakar tersebut.

2. Temperatur bahan bakar yang akan dipurifikasi juga dapat menentukan proses purifikasi dapat berjalan dengan baik, maksudnya adalah ketika temperatur bahan bakar yang akan masuk ke *purifier* tidak mencapai suhu yang telah ditentukan atau sebaliknya melebihi suhu yang telah ditentukan maka akan mengakibatkan terjadinya proses purifikasi yang tidak normal. Seperti halnya temperatur bahan bakar (MFO) pada *control valve* di kapal MT GANDAWATI I dalam waktu tertentu mengalami penurunan temperatur diantara  $89^\circ\text{C} - 88^\circ\text{C}$ .
3. Timbulnya kerusakan seperti karat pada *gravity disc* akan mengakibatkan proses purifikasi tidak bekerja dengan baik, dimana *gravity disc* yang berkarat tersebut akan semakin aus dan dapat memperbesar diameter dalam pada *gravity disc* itu sendiri.
4. Macetnya *pilot valve* akibat kerak dari kandungan air akan berdampak buruk pada proses *blow up*.

#### B. Saran

1. Penggunaan *gravity disc* yang disarankan menurut grafik nomogram pada bahan bakar yang mempunyai berat jenis  $0.990 \text{ kg/m}^3$  ialah *gravity disc* yang mempunyai ukuran diameter dalam  $\varnothing 65 \text{ mm}$ . Sementara untuk bahan bakar dengan berat jenis  $0.9640 \text{ kg/m}^3$  adalah *gravity disc* dengan diameter dalam  $\varnothing 68.5 \text{ mm}$ .
2. Temperatur normal pada bahan bakar yang akan dipurifikasi menurut ketentuan adalah  $90^\circ\text{C} - 95^\circ\text{C}$ . maka disarankan untuk selalu memperhatikan *indicator control valve* agar suhu bahan bakar tersebut tetap terjaga.
3. Setiap melakukan overhaul disarankan untuk selalu memeriksa komponen *gravity disc* dari kerusakan, dan mengganti *gravity disc* tersebut apabila terdapat karat.

4. Setiap melakukan *overhaul* khususnya pada komponen *bowl body* dalam hal ini pilot valve, disarankan untuk memeriksa dan membersihkan *pilot valve* dari kerak dan memberi pelumas pada saat memasang *pilot valve* kembali.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1].Handoyo, J.J., (2013)., *Sistim Perawatan Permesinan Kapal*. Yogyakarta: CV. Budi Utama
- [2].*Maintenance Manual Purifier for Mitsubishi Selfjector Future Series*. Kakoki Kaisha. Usuki Shipyard, Japan
- [3].Academia Blogspot, *Pengertian Viscositas*,(Online). [https://www.academia.edu/7155094/PENENTUAN\\_VISKOSITAS\\_LARUTAN\\_NEWTON](https://www.academia.edu/7155094/PENENTUAN_VISKOSITAS_LARUTAN_NEWTON). Diakses Pada Tanggal 3 Mei 2019
- [4].Blogspot, *Science Within Mariner, Purifier*,(2017). (Online). <https://marineradda.blogspot.com/2017/04/purifier.html>. Diakses pada tanggal 3 Mei 2019
- [5]. Chandrasekhar, Bijoy,(2014) *Purifier Gravity Disc Size Selection*,(Online). <https://www.marinesite.info/2014/04/what-is-gravity-disc-of-purifier.html>. Diakses pada tanggal 18 April 2019
- [6].Jackson, Lasli & Morton, D. Thomas (1977)., *Pengertian Purifier* (Online),<https://www.scribd.com/document/379399174/BAB-II-1>. Diakses pada tanggal 2 April 2017
- [7].Jusak,J.H. *Perawatan dan Perbaikan Mesin*. (Online) <https://www.scribd.com/document/379399174/BAB-II-1>. Diakses pada tanggal 2 April 2017
- [8].Maanen, (1983). *Prinsip Kerja Purifier*.(Online) <http://sudirmanbotax.blogspot.com/2012/05/v-behaviorurldefaultvmlo.html>. Diakses pada tanggal 3 April 2017
- [9]. Prasetyo, Andhika,(2011). *Study Kasus Fuel Oil Purifier*, (Online). <http://dhikaengineering.blogspot.com/2011/02/study-kasus-fo-dan-lo-purifier.html>. Diakses pada tanggal 4 April 2019