

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



SKRIPSI

**ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN PADA KERJA
FUEL OIL PURIFIER SEHINGGA MEMPENGARUHI
KERJA MESIN DI MV. PAN MUTIARA**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

IRCHAM ARDYAN MAULANA

NRP. 14.7903/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

J A K A R T A

2 0 1 8

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



SKRIPSI

**ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN PADA KERJA
FUEL OIL PURIFIER SEHINGGA MEMPENGARUHI
KERJA MESIN DI MV. PAN MUTIARA**

Oleh :

IRCHAM ARDYAN MAULANA

NRP.14.7903/T

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
J A K A R T A
2 0 1 8**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, karunia dan keridhaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Adapun penyusunan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat penyelesaian program Pendidikan D. IV di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

Judul skripsi ini adalah :

“ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN PADA KERJA FUEL OIL PURIFIER SEHINGGA MEMPENGARUHI KERJA MESIN DI MV. PAN MUTIARA”

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Pono dan Ibunda tersayang Sri Welas yang telah memberikan kasih sayang, doa dan dukungan kepada penulis.
2. Kakakku (Argo Andaru Firman Wicaksono) dan Adikku (Amalia Dynar Iswara) yang telah memberikan dukungan, do'a serta motivasi dan juga selalu membantu dalam setiap persoalan.
3. Sahabatku Arya Hanif Eka Saputra yang selalu mendukung serta memotifasi jalannya penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran
4. Saudara-saudaraku yang ada di Surabaya dan Ponorogo yang telah memberikan do'a dan semangat.
5. Capt. Marihot Simanjuntak, MM Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
6. Bapak Nafi Almuzani, M.MTr Selaku Ketua Jurusan Teknika.
7. Bapak Drs. Edward Arsanova, M.Eng, MM. Selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
8. Bapak Imam Fachruddin, Ssi., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Penulisan Skripsi.

9. Seluruh Dosen Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran yang telah bersedia mendidik dan membimbing serta memberikan masukan-masukan demi selesainya skripsi ini.
10. Seluruh rekan-rekan angkatan LVII.
11. Seluruh rekan-rekan kelas T VIII C.
Seluruh senior dan junior yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan doa sehingga skripsi ini bisa terselesaikan tepat pada waktunya.
12. Terima kasih kepada anak kamar H103, M105, dan A205 atas motivasi, bantuan, dukungan dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan pada waktunya.
13. Terima Kasih kepada teman saya Abdushshabur Sara Sakti dan Syamsudin yang selalu membantu saya.
14. Seluruh perwira mesin dan awak kapal MV. PAN MUTIARA.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan-kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh Karena itu kritik serta saran membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan dari skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya serta pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 2018

Penulis

IRCHAM ARDYAN MAULANA

NRP : 14.7903/T

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DALAM.....	i
TANDA PERSETUJUAN.....	ii
TANDA TANGAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II : LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pemikiran.....	19
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	22
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
B. Metode Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data	23
C. Subjek Penelitian.....	26
D. Teknik Analisis Data	26
BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN	27
A. Deskripsi Data.....	27
B. Analisis Data.....	29
C. Alternatif Pemecahan Masalah	33
D. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah	34
E. Pemecahan Masalah.....	38

	Halaman
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.2 Cara kerja <i>purifier</i>	9
Gambar 2.3 Strategi Perawatan	13
Gambar 2.4 Pokok Pemikiran Penulisan	21

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Ships Particulars MV. PAN MUTIARA
- Lampiran 2** Gambar H.F.O purifier MV. PAN MUTIARA
- Lampiran 3** Gambar Bowl F.O Purifier
- Lampiran 4** Gambar Disc H.F.O Purifier
- Lampiran 5** Gambar Sludge di dalam Bowl
- Lampiran 6** Sketsa Nama – nama Bagian Serta Gambar bowl dari H.F.O Purifier
- Lampiran 7** Wawancara

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada saat ini kapal merupakan sarana penunjang transportasi umum di seluruh dunia dimana hampir separuh kebutuhan suatu negara menggunakan kapal sebagai sarana pengangkut barang. Hal ini dikarenakan 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, cepat dan hemat hal-hal tersebut dapat dicapai apabila ditunjang dengan mesin kapal yang baik dan lancar dalam pengoperasiannya. Pengoperasian kapal yang baik tidak lepas dari mesin penggerak utama yang dapat bekerja dengan baik dan lancar mesin penggerak utama ini dapat di pengaruhi oleh bahan bakar yang baik agar dapat menunjang kerja mesin induk.

Adapun faktor penunjang untuk kelancaran jalannya Motor Induk mesin diesel adalah salah satu di antaranya adalah kualitas bahan bakar, karena kurang baiknya kualitas bahan bakar pada mesin diesel akan mengakibatkan menurunnya kinerja Mesin Induk yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada mesin induk sehingga mengganggu kelancaran operasional kapal.

Pada umumnya bahan bakar yang diterima oleh kapal dimungkinkan masih mengandung kadar air dan endapan kotoran. Maka dari itu, bahan bakar sebelum digunakan untuk memenuhi kebutuhan mesin diesel/mesin utama maupun mesin bantu terlebih dahulu bahan bakar harus mengalami berbagai macam proses seperti diantaranya pengendapan, pemanasan, penyaringan dan purifikasi.

Hal ini bertujuan untuk mendapat bahan bakar yang bersih dan bebas dari kandungan air dan kotoran.

Pada kapal-kapal yang digerakkan dengan motor diesel pemakaian bahan bakar sangatlah diperhatikan dan dijaga kebersihannya sebab bahan bakar yang kotor akan berpengaruh dengan motor diesel. Pengaruh yang mungkin terjadi karena pemakaian bahan bakar yang kotor pada motor diesel adalah tersumbatnya

lubang-lubang pengabut bahan bakar (*injector*). Dengan tersumbatnya lubang-lubang pengabut tersebut maka pembakaran yang dihasilkan oleh motor diesel menjadi tidak sempurna sehingga bukan hanya menimbulkan polusi udara akibat pembakaran yang dihasilkan tetapi pengoperasian kapal mengalami hambatan. Hal-hal seperti ini sebenarnya dapat kita hindari dengan menggunakan suatu alat yang disebut *purifier*. *Purifier* sendiri berfungsi sebagai mesin bantu yang memisahkan minyak dari kandungan air dan kotoran berdasarkan berat jenisnya. *F.O Purifier* sangatlah perlu digunakan untuk kelancaran pengoperasian mesin induk.

Pada saat *purifier* bekerja terkadang mengalami berbagai macam hambatan seperti gagalnya sistem pengoperasian *purifier*. Pengoperasian *purifier* yang tidak benar dan kurang telitinya perawatan *purifier* juga dapat mengakibatkan bahan bakar yang dihasilkan masih mengandung kotoran dan air yang menyebabkan kotoran banyak terdapat pada *bowl disk purifier* yang mengakibatkan *overhaul* sering terjadi. Seperti hal yang terjadi di kapal MV. PAN MUTIARA pada saat jam dinas jaga di dalam perjalanan, kapal kami berlayar dari India menuju China sepanjang perjalanan diketahui gas buang dari mesin generator kami menurun dari biasanya lalu kami mengecek *injector* ternyata *injector* mesin generator kami tersumbat oleh kotoran yang dihasilkan oleh bahan bakar, sehingga pembakaran menjadi tidak sempurna. Tidak hanya di generator, saat melakukan *overhaul* pada main engine banyak sludge yang sudah sedikit mengeras pada piston sisa pembakaran. Suatu hari tiba tiba kami mendapati alarm bahwa *purifier* kami malfunction. Lalu kami bergegas memeriksa ruang *purifier*, di ruang *purifier* kami mendapati *purifier* tersebut berhenti beroperasi dan banyak tumpahan bahan bakar fuel oil di pesawat *purifier* dan telah membanjiri upper deck ruang *purifier*. Banyak asap yang keluar dari dalam *purifier* tersebut, kami melihat pressure discharge *purifier* tersebut menurun di angka 1.7 bar yang seharusnya angka normal yang digunakan adalah 2 bar. Setelah mendapat persetujuan dari masinis 1, kami memutuskan meng *overhaul* *purifier* kami. Dan setelah dibuka banyak sekali sludge dan bahan bakar di dalam *bowl purifier*, kami juga menemukan *shaft purifier* tersebut bengkok dan *v-belt* motornya terputus. Dan pada saat di dalam jam jaga masinis I, setelah sebelumnya dilakukan *overhaul* terhadap *purifier*

pada jam jaga masinis III, kami mendapati alarm bahwa *sludge tank* kami mencapai level high. Lalu kami bergegas memeriksa ketinggian *sludge tank* kami dengan media sounding.

Dan setelah kami cocokkan dengan level sounding jam jaga sebelumnya, level ketinggian sounding pada jam jaga tersebut mengalami kenaikan yang cukup banyak yang awalnya di point 1.2 m menjadi 1.75 m. Kami juga mengecek lubang keluaran sludge yang ada di *purifier* ternyata banyak sekali aliran kotoran dan minyak yang melewati saluran pembuangan tersebut

Berdasarkan pengalaman tersebut selama melakukan praktek kerja laut, penulis menuangkan permasalahan tersebut ke dalam sebuah skripsi. Dari latar belakang diatas maka penulis mengambil judul :

**“ANALISIS TERJADINYA KEGAGALAN PADA KERJA FUEL OIL
PURIFIER SEHINGGA MEMPENGARUHI KERJA MESIN DI MV. PAN
MUTIARA”**

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Perawatan pada *purifier* membutuhkan keahlian dan ketelitian dalam menganalisa, seperti faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *H.F.O purifier* tersebut dan bagaimana melakukan perawatan pada *purifier* tersebut sesuai dengan *manual book*, sehingga *purifier* bekerja dengan baik dan mampu mempertahankan kualitas bahan bakar

Dari pernyataan di atas, masalah – masalah yang terkait pada *F.O purifier* adalah :

1. Rusaknya komponen-komponen *F.O Purifier*
2. Banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*
3. Sering terjadinya trouble saat pengoperasian *F.O Purifier*.
4. Banyaknya kotoran pada *Bowl Disk*.

C. BATASAN MASALAH

Sebagai penyebab terjadinya gangguan pada *F.O.Purifier*, maka penulis membatasi masalah *purifier* yang di alami oleh penulis saat prala di kapal MV. PAN MUTIARA

Mengingat begitu luasnya permasalahan dan keterbatasan waktu dan pengetahuan pemahaman, batasan ini dilakukan guna memberikan arah penulisan, agar tidak

menyimpang dari masalah pokok, maka diperlukan adanya pembatasan dalam tulisan ini penelitian ini dibatasi pada :

1. Rusaknya komponen-komponen *F.O Purifier*
2. Banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*.

D. RUMUSAN MASALAH

Sesuai pengalaman penulis selama praktek laut (Prala) di kapal dan kejadian yang pernah dihadapi oleh penulis sesuai yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka penulis menentukan bahwa rumusan masalah ini dititikberatkan pada pokok permasalahan, yaitu :

1. Apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada komponen *F.O Purifier* ?
2. Mengapa banyak bahan bakar terbuang ke *Sludge Tank* ?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.

1. Tujuan penelitian

- a. Untuk mengetahui penyebab rusaknya komponen-komponen *F.O purifier*
- b. Untuk mengetahui penyebab bahan bakar terbuang ke *Sludge Tank*

2. Manfaat penelitian

Ada pun manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Dari aspek teoritis yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah agar penelitian ini dapat berguna untuk para masinis di atas kapal guna menganalisa terjadinya kegagalan pengoperasian *Purifier* sehingga bisa mengantisipasi kerusakan pada komponen *Purifier* dalam menunjang pengoperasian Mesin Induk yang akhirnya tercapailah kelancaran beroperasinya suatu kapal dalam pelayaran, serta dapat memperkaya pengetahuan.
- b. Dari aspek praktis diharapkan dapat mengurangi hambatan-hambatan yang timbul terhadap pesawat bantu *Purifier*. Sehingga melalui penelitian-penelitian ini masalah-masalah yang terjadi akan terpecahkan dan menghasilkan suatu jawaban.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Pada sistematika penulisan ini adalah terdiri dari lima bab, dimana antara bab pertama sampai bab lima saling berhubungan satu sama lain. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan tentang latar belakang dari masalah yang terjadi di atas kapal MV. PAN MUTIARA, tujuan dan kegunaan penelitian, perumusan masalah, sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Menjelaskan hasil penelitian yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat mengenai *F.O Purifier*, tinjauan pustaka yang memuat uraian mengenai *Purifier* yang terdapat dalam pustaka, serta kerangka pemikiran yang memaparkan tentang teori-teori yang relevan dan menentukan pemecahan permasalahan untuk mengatasi masalah tersebut.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini memberikan informasi akurat yang berkaitan dengan waktu dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, subyek penelitian serta teknik analisis.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan tentang kajian – kajian yang terjadi diatas kapal kemudian dianalisis data dari teori referensi buku dan alternatif pemecahan masalah itu dievaluasi sehingga menemukan pemecahan masalah yang tepat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada bagian akhir ini penulis dapat menyimpulkan pemecahan masalah dari pengoperasian dan perawatan pada *F.O Purifier* serta memberikan usulan usulan bagi awak kapal dalam menyelesaikan masalah pada *F.O Purifier* di kapal MV. Pan Mutiara.

B. Saran

Mengemukakan usul-usul bagi para awak kapal terutama para masinis dan pihak perusahaan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi pada *F.O.Purifier* di atas kapal

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Guna mendukung pembahasan didalam penulisan ini, penulis menggunakan beberapa pustaka, dan pustaka tersebut saling berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas. Pada sub bab ini akan menjelaskan tentang beberapa teori – teori prinsip kerja pada sistem penyaringan bahan bakar minyak *heavy fuel oil purifier* guna menunjang kerja pemesian di MV. PAN MUTIARA

1. Menurut D.A TAYLOR, proses pemurnian bahan bakar berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang tidak di perlukan seperti partikel-partikel kecil pasir dan sedimen atau endapan. Kotoran-kotoran tersebut dapat menghambat dan bahkan merusak sistem permesinan yang ada di kapal. Di dalam bahan bakar dibutuhkan penambahan bahan kimia yang dilakukan sebelum masuk kedalam mesin. Hal ini akan melibatkan penyimpanan dan pemanasan untuk memungkinkan pemisahan air, kotoran kasar dan penyaringan halus mampu menghilangkan partikel padat. Pemisahan sentrifugal di gunakan dua pemisah bahan cair. Seperti minyak dan air, atau sebuat cairan dan bahan padat yang terkontaminasi dengan bahan bakar. Pemisahan dipercepat dengan menggunakan gaya sentrifugal dan dapat diatur sebagai proses yang berkesinambungan.
2. Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa, Pusat Bahasa Online. Analisis : pengujian terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya,dsb)
3. Menurut E Shoucotte and D W Smith, *purifier* merupakan pesawat bantu yang amat penting di atas kapal pesawat ini menggunakan prinsip dasar dari perbedaan berat jenis suatu zat sehingga zat-zat tersebut dapat terpisahkan secara sempurna. Dalam bab ini akan dijelaskan bagaimana prinsip kerja dari *purifier*, fungsi dari komponen-komponen yang berhubungan dengan sistem bahan bakar serta bagaimana cara pengoperasian *purifier* yang tepat sesuai dengan buku manual.

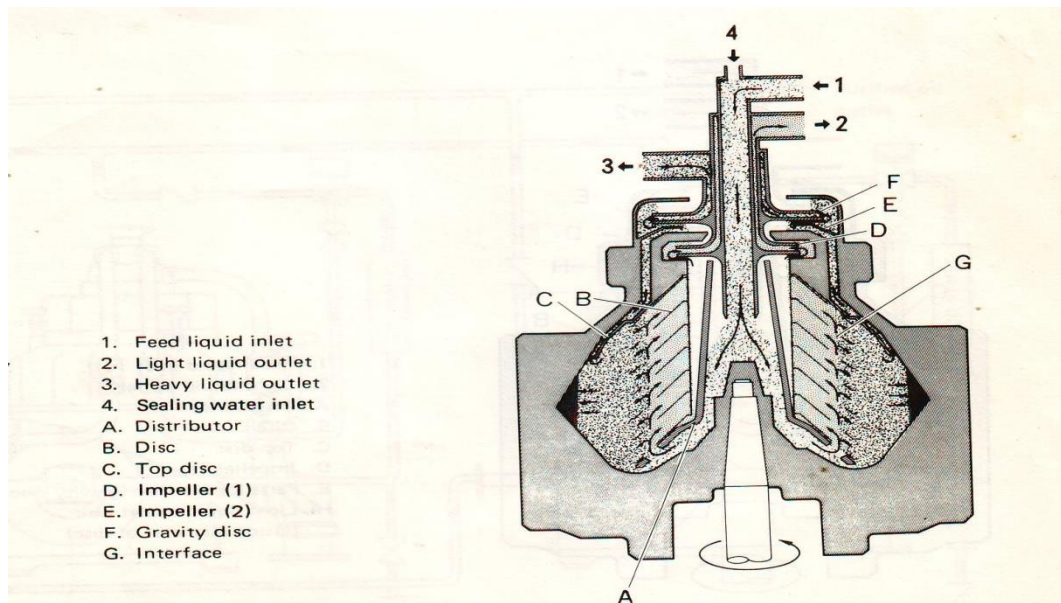
Pembersihan bahan bakar diesel di kapal selalu digunakan tangki endap. Dengan demikian sejumlah besar dari kotoran padat akan dipisahkan dari bahan bakar sebelum perawatan lebih lanjut.

4. Menurut Leslie Jackson dan Thomas D. Morton, filterisasi pada bahan bakar minyak dan pelumas berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang tidak diinginkan, seperti partikel pasir dan sedimen. Kotoran-kotoran ini dapat mengganggu atau bahkan merusak permesinan yang ada di kapal.

Pada sistem sentrifugal ada 2 tipe, yaitu dengan diameter *bowl* yang besar dengan penempatan *grafity disc* atau piringan dan tipe *bowl tubular* tanpa *grafity disc* atau piringan. Kedua tipe sentrifugal memberi kebaikan pemisahan dan pemurnian minyak. Pergerakan partikel pada piringan tipe sentrifugal akan tampak jika minyak mengalir dalam kondisi aliran yang deras antara 2 buah plat sejajar yang disebut dengan kecepatan plot. Hal ini akan terlihat semua partikel menemukan jalannya menuju kesamping bawah pada *grafity disc*, memasukkan region kecepatan kosong dan bisa bergerak bersamaan dengan kecepatan sentrifugal turun kesamping bawah pada piringan yang dimungkinkan kepermukaan *sludge* pada *bowl*.

Bagian dari beberapa faktor yang mempengaruhi batas ukuran partikel adalah :

- 1) Viscositas minyak dalam sentrifugal, yaitu angka yang tertinggi dan terbesar akan terikat pada partikel, dari sini minyak harus dipanaskan terlebih dahulu dengan temperatur tinggi sesuai yang dianjurkan.
 - 2) Jarak celah *disc*, diameter dan inklimasi terhadap vertikal.
 - 3) Kecepatan putaran pada *purify*
5. Menurut *instruction Manual Book* dari *purifier* GEA WESTFALIA menjelaskan bahwa, Prinsip kerja dari *purifier* yaitu memisahkan 3 jenis zat berupa minyak, air dan kotoran. *Purifier* juga memiliki *heavy liquid outlet* yang berfungsi untuk mengeluarkan air yang sudah dipisahkan, sebelum minyak dimasukkan kedalam *purifier* air terlebih dahulu dimasukkan ke dalam sistem agar minyak tidak keluar melalui *heavy liquid outlet*. Untuk lebih jelasnya berikut akan dijelaskan cara kerja dari *purifier* beserta potongan melintang dari *purifier* GEA WESTFALIA SEPARATOR



2.2 penampang F.O Purifier

Sumber : GEA Westfalia Separator Instruction Manual Book

Minyak kotor masuk melalui lubang pemasukkan (1), juga melalui distributor (A) dan celah-celah dari mangkuk (B). Air serta kotoran terpisahkan di luar celah-celah mangkuk dan minyak bersih bergerak melalui mangkuk-mangkuk (C), lalu dikeluarkan (2) oleh *centrifugal pump*. Apabila *purifier* bekerja secara terus-menerus maka kotoran harus dikeluarkan dari dalam mangkuk agar kinerja dari purifier tidak terganggu. Dalam buku manual dari *purifier* Westfalia Separator menerangkan mekanisme dari pembuangan kotoran yang terdapat di dalam mangkuk sebagai berikut :

Tekanan dari *operating water* menggerakkan *main cylinder* untuk menutup *main seal ring* pada saat pemisahan. *Operating water* untuk menutup *main seal ring* *operating water* ini diberikan selama proses pemisahan bahan bakar. Pada saat kotoran akan dibuang dari mangkuk maka tekanan *operating water* untuk membuka mangkuk dialirkan melalui *water pressure chamber*, tekanan air ini menggerakkan *pilot valve* dan *operating water* yang digunakan untuk menutup *main seal ring* akan keluar dari dalam mangkuk sehingga tidak ada lagi gaya yang menekan *main cylinder*, lalu *main seal ring* akan terbuka dan kotoran akan

terbuang dengan mudah keluar dari mangkuk. Separator yang dipergunakan untuk membersihkan bahan bakar digerakkan oleh sebuah motor listrik yang dipasang pada sebuah *flens* menggerakkan sebuah roda gigi cacing melalui *friction block*, *friction block* ini dipergunakan untuk mengurangi getaran di motor listrik pada saat *start*.

6. Cara Pengoperasian Pesawat *F.O Purifier* berdasarkan *Instruction manual book "GEA WESTFALIA SEPARATOR"*

Pesawat *F.O Purifier* merupakan pesawat yang sangat penting di atas kapal maka perlu beberapa hal yang harus diperhatikan pada pesawat ini sesuai dengan buku manual di atas kapal:

a. Persiapan *F.O Purifier*

- 1) Periksa gelas duga dari *gear case Purifier* apakah minyak lumas yang ada telah mencukupi sesuai standar.
- 2) Pastikan bahwa semua keran yang berhubungan dengan sistem dalam posisi yang tepat (mana yang harus terbuka atau tertutup).
- 3) Periksa posisi dari rem harus dalam keadaan bebas.
- 4) Pastikan arus listrik tersedia pada motor.

b. Pengoperasian *F.O Purifier*

- 1) Tekan tombol " *START* " untuk menjalankan *purifier*, pastikan pada saat pengoperasian suara dan getaran dari *purifier* dalam keadaan normal, setelah beroperasi pastikan besarnya arus listrik 50-70% dari rata-rata.
- 2) Panaskan *Fuel Oil* (*steam heater*), pastikan *fuel oil* bersirkulasi didalam *heater* dengan melihat *thermometer* pada *heater*.
- 3) Putar sakelar *automatic control panel* " *ON* " lalu tekan tombol " *AUTO START* ". Pada tahap ini proses dari pembuangan kotoran dan purifikasi akan secara otomatis.
- 4) Setelah *purifier* berjalan dengan normal atur aliran dari bahan bakar dengan cara mengatur keran *by-pass*, lalu *start* tombol *discharge detector*.

c. Beberapa hal yang harus diperhatikan selama *purifier* beroperasi :

- 1) Periksa kondisi minyak lumas di dalam *gear case purifier*.
- 2) Periksa penunjukan pada ampere motor.
- 3) Periksa tekanan aliran bahan bakar.
- 4) Pastikan apakah terjadi hal-hal yang abnormal pada *purifier*, misalnya terjadi getaran yang berlebihan akibat terjadi gesekan.

d. Cara mematikan *F.O Purifier*.

- 1) Stop *oil heater* dengan cara menutup keran steam dari *heater*.
- 2) Tekan tombol " *AUTO STOP* " pada *automatic control panel*, pada tahap ini pembuangan kotoran akan berjalan secara otomatis.
- 3) Setelah *purifier* berhenti secara sempurna, tutup keran isap dari bahan bakar, keran pembuangan *sludge* dan pastikan semua keran yang berhubungan dengan sistem dalam keadaan tertutup.

e. Cara penggantian minyak pelumas.

Melakukan penggantian minyak lumas yang terkontaminasi oleh air dengan minyak lumas yang baru.

Perhatikan *F.O Purifier* harus dalam keadaan berhenti jika hendak melakukan penggantian minyak lumas, keluarkan minyak lumas dengan cara membuka sumbat, buka tutup dari ruang *carter* dan bersihkan ruang *carter* sebelum minyak lumas yang baru dimasukkan. Gunakanlah minyak lumas yang sesuai dengan standard *Instruction Manual Book*.

7. Teori- teori perawatan menurut NSOS

Berdasarkan strategi perawatan, menjelaskan bahwa (NSOS:15)

Perawatan juga diartikan sebagai faktor tunggal yang terpenting untuk dapat menyesuaikan diri dengan masyarakat modern, namun terdapat juga beberapa bidang dimana perawatan memainkan peranan yang sedemikian dominan seperti dalam pelayaran. Kita juga mengetahui bahwa perawatan itu mahal dan hal ini merupakan godaan setiap orang untuk menunda perawatan sampai waktu yang akan datang dan menyimpan uangnya. Terdapat jelas adanya suatu strategi perawatan yang optimal namun bukanlah suatu tugas yang mudah untuk menentukannya.

Hal ini disebabkan adanya perbedaan antara kapal baru dan modern dengan kapal itu dimana kata "perbaikan" lebih cepat digunakan untuk kapal yang rusak dari pada kata "perawatan". Melalui perawatan, kita ingin mengendalikan atau memperlambat tingkat kemerosotan kapal yang biasanya dilaksanakan dengan beberapa motivasi.

Berdasarkan hal tersebut maka perawatan terbagi menjadi beberapa macam diantaranya yaitu :

a. Perawatan insidentil

Perawatan pertama untuk menentukan suatu strategi perawatan adalah antara “perawatan insidentil” dan “perawatan berencana”. Perawatan insidentil artinya kita memberikan mesin bekerja sampai rusak. Jika ingin menghindarkan agar kapal sering menganggur dengan cara strategi ini, maka beberapa tipe sistem diharapkan dapat memperkecil kerusakan dan beban kerja.

b. Perawatan pencegahan

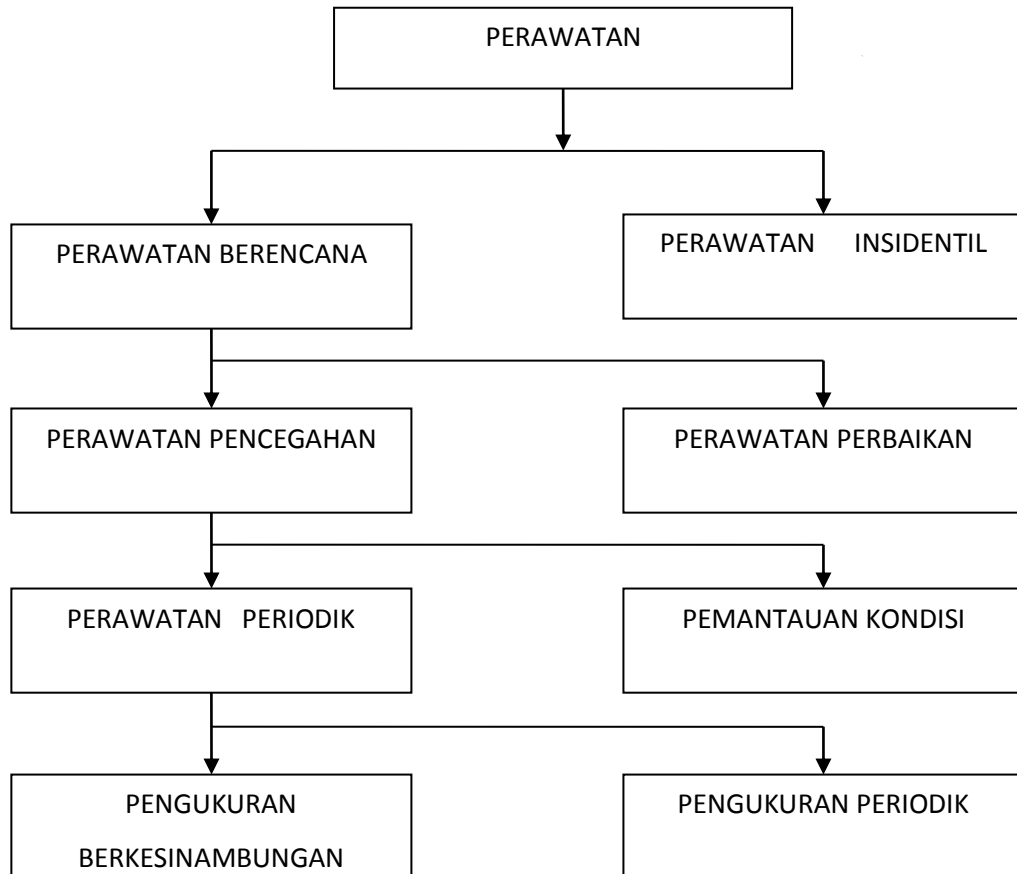
Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau menemukan kerusakan. Ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menyelusuri perkembangan yang terjadi. Perbedaan antara bentuk perawatan pencegahan dan perawatan insidentil yang diurai di atas adalah, bahwa kita telah membuat suatu pilihan secara sadar dengan membiarkan adanya kerusakan atau mendekati kerusakan berdasarkan evaluasi biaya yang sering dilakukan serta adanya masalah-masalah yang ditemukan.

c. Perawatan periodik

Perawatan yang dilakukan kepada mesin dan perlengkapan secara periodic untuk menentukan apakah diperlukan perawatan dan penggantian-penggantian pada kapal sesuai jangka waktu inspeksi sesuai dengan jam kerja (*running hours*) atau waktu kalender dengan mengacu pada *manual instruction manual book*.

d. Perawatan kondisi

Perawatan kondisi adalah sistem perawatan yang dilakukan pada kondisi kerusakan yang meningkat dengan cepat, maka penentuan interval perawatan dibuat sendiri. Oleh karena kasus ini jarang terjadi maka strategi pengembangan perawatan yang tidak ditentukan oleh waktu kalender dan waktu operasi, melainkan melalui pemantauan langsung terhadap kondisi mesin dan pesawat bantu. Tujuan dari pemantauan kondisi adalah untuk menentukan kembali informasi tentang kondisi dan perkembangannya, sehingga tindakan korektif dapat diambil sebelum terjadinya kerusakan.



Gambar 2.3 Strategi Perawatan dan Perbaikan

Perawatan yang tepat pada *vertical shaft* dan *Bowl hood* yang terdapat pada *F.O Purifier* tidak boleh diabaikan, dimana bagian *vertical shaft* inilah terdapat *water chamber* yang didalamnya mengalir air (*operating water*) yang akan menggerakkan *bowl* (mangkuk pemisah) pada saat proses purifikasi dan pembuangan *sludge* (lumpur bahan bakar). Pada saat proses purifikasi dan pembuangan *sludge* (lumpur bahan bakar) diperlukan air (*operating water*) untuk menggerakkan *bowl* (mangkuk pemisah) air ini mengalir melalui *water chamber* pada *vertical shaft*, pada *vertical shaft* terdapat *O-ring* karet yang berfungsi sebagai perapat dan penutup agar air tidak masuk ke dalam *gear case Purifier*.

Dengan perawatan pencegahan, kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan. Perawatan pencegahan biasanya terjadi dari pembukaan secara periodik mesin dan perlengkapan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan-penyetelan dan penggantian-penggantian (*over haul*). Jangka waktu inspeksi demikian biasanya berdasarkan atas jam kerja mesin atau waktu kalender.

8. KOMPONEN-KOMPONEN PURIFIER

Untuk lebih mengenal dan memudahkan pemahaman yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini maka ada beberapa istilah atau pengertian sebagai berikut :

a. Komponen luar *purifier* :

1) *Automatic control panel*.

Automatic control panel berfungsi sebagai tempat untuk mengontrol pengoperasian *purifier* secara otomatis.

2) *Pressure gauge*.

Pressure gauge berfungsi untuk mendeteksi tekanan minyak bersih yang keluar dari *purifier* menuju ke tangki harian.

3) *Discharge detector*.

Discharge detector merupakan alat pendeteksi apabila *bowl* tidak membuka pada saat kotoran dalam *bowl* tidak dapat dibuang ketika proses pembuangan kotoran berlangsung.

4) *Leakage monitor*.

Leakage monitor berfungsi sebagai alat pendeteksi terjadinya kebocoran minyak yang terbuang ke *sludge tank*.

5) *Flow meter*.

Flow meter berfungsi sebagai alat kontrol kecepatan aliran minyak selama pengoperasian *purifier* berlangsung

6) *Gear pump*.

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

- 7) *Thermometer.*
Thermometer berfungsi untuk mendeteksi temperatur dalam *Purifier* selama pengoperasian *Purifier* berlangsung.
- 8) *Safety joint.*
Safety joint merupakan bagian *Purifier* yang akan menghubungkan secara otomatis tenaga dari motor ke *gear pump* ketika *purifier* dioperasikan.
- 9) *Plug.*
Plug berfungsi sebagai katup pembuangan kotoran dari dalam *bowl* ke *sludge tank*.
- 10) *3-way cylinder valve.*
3-way cylinder valve berfungsi sebagai saluran masuk minyak dari tangki penampungan ke dalam *purifier* dan saluran balik ke dalam tangki ketika proses pembuangan kotoran terjadi.
- 11) *Pressure control valve.*
Pressure control valve berfungsi untuk membuka katup pembuangan sesuai dengan tekanan kotoran yang keluar ke *sludge tank*
- 12) *By-pass valve.*
By-pass valve berfungsi sebagai saluran balik bahan bakar dari *gear pump* ke *settlink tank*.
- 13) *3-way Solenoid valve.*
3-way solenoid valve berfungsi untuk membuka dan menutup kran sesuai dengan sinyal dari *automatic control* untuk mensuplai air pengoperasian ke dalam purifier. (*high pressure, sealing water, low pressure*).
- 14) *Oil Heater.*
Oil heater berfungsi untuk memanaskan bahan bakar yang disuplai dari *gear pump* ke dalam *purifier*.
- 15) *Reducing Valve.*
Reducing valve berfungsi untuk mensuplai dan mereduksi air pengoperasian tekanan tinggi untuk penutupan *bowl*.

b. Komponen dalam *purifier* :

1) *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.

2) *Bowl body*.

Berfungsi sebagai tempat dudukan *bowl hood purifier*.

3) *Bowl nut*.

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

4) *Bowl hood*.

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

5) *Main seal ring*.

Main seal ring berfungsi sebagai pelapis atau penyekat antara *bowl body* dan *bowl hood* agar minyak tidak terbang ke *sludge tank* pada saat *purifier* sedang beroperasi.

6) *Main cylinder*

Main cylinder berfungsi sebagai komponen pelengkap pada *disc* dalam *bowl*.

7) *Distributor*

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

8) *Pilot Valve*

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

9) *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.

c. Istilah yang lain adalah :

1) H.F.O

Heavy Fuel Oil adalah jenis bahan bakar minyak yang sangat kental dan berwarna gelap digunakan sebagai bahan bakar mesin Induk, dengan kekentalan maksimum 600 cSt pada 15°C dan untuk pemakaian pada mesin kapal sekitar 10-15 cSt pada 100 °C.

2) *Viscosity*

Kekentalan suatu zat cair dimana kekentalan yang rendah akan mudah mengalir, kekentalan dapat dikurangi dengan pemanas. Biasanya dituliskan dalam *centistroke* ($cSt=mm^2/s$) pada suhu tertentu.

3) *Gaya Centrifugal*

Gaya yang dihasilkan suatu benda yang berputar yang arahnya menjauhi titik pusat putaran.

4) *Fuel Oil Purifier*

Pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan menggunakan gaya centrifugal yang bekerja berdasarkan berat jenis antara minyak, air dan kotoran, sehingga zat yang mempunyai berat jenis lebih besar akan terlempar keluar.

5) *Pre-heater*

Alat yang berfungsi sebagai pemanas awal untuk menaikkan suhu bahan bakar sebelum masuk kedalam *purifier* dengan tujuan agar bahan bakar mudah mengalir.

6) *Clutch Shoes*

Suatu alat yang berfungsi sebagai penerus gaya (*canvas Coupling*) yang diberikan oleh elctromotor ke poros *purifier*.

7) *Carter*

Ruang yang berada dibawah badan *F.O Purifier* yang berfungsi menyimpan minyak lumas.

8) *Sludge Tank*

Tangki penampungan pembuangan kotoran padat dan air yang berasal dari hasil purifikasi.

9) *Solid space*

Ruangan di dalam *F.O Purifier* dimana kotoran tertahan dan akan keluar menuju *sludge tank* melalui proses *blow*.

10) Berat jenis

Perbandingan antara berat massa suatu zat cair dan air pada volume yang sama dimana air mempunyai berat jenis 1 artinya 1 liter air mempunyai berat sebesar 1 kg pada permukaan bumi.

11) Tangki Harian

Tangki penyimpan bahan bakar bersih yang berasal dari hasil purifikasi *H.F.O Purifier* yang dapat digunakan untuk mesin induk maupun pesawat bantu lainnya.

12) Saringan

Suatu alat untuk memisahkan partikel kotoran bahan bakar berbentuk padat yang terkandung dalam bahan bakar *H.F.O*.

13) Gaya Gravitasi

Gaya yang menuju pusat bumi yang diakibatkan oleh gaya tarik bumi.

14) *Separator centrifugal*

Adalah suatu sistem kerja dari separator (*purifier*) dengan cara berputar dimana percepatan digantikan dengan gaya berat oleh sebuah percepatan sentrifugal yang besarnya 6000-7000 kali lebih besar dari percepatan gravitasi.

15) Pesawat Bantu

Adalah semua pesawat yang berada di dalam kamar mesin di atas kapal yang berfungsi membantu proses kerja dari mesin induk.

16) Perawatan

Adalah suatu proses yang dilakukan secara sistematis, merupakan kegiatan mempertahankan kondisi dan usaha memperlambat tingkat kemerosotan suatu material baik yang diam maupun yang bergerak

17) *Spesific Gravity*

Adalah perbandingan masa ke masa dari air pada volume yang sama dimana hal tersebut tergantung dari temperatur zat tersebut.

18) *Heavy liquid*

Adalah pemisahan kotoran dan komponen berat lainnya seperti air yang terdapat pada minyak bahan bakar.

19) *Distributor*

Adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menaruh mangkuk-mangkuk dari purifier dimana minyak kotor nantinya akan di salurkan ke tiap-tiap mangkuk pemisah.

20) *Centripetal pump*

Adalah sebuah impeller dan di letakkan di atas mangkuk pemisah yang berguna untuk mengeluarkan minyak bahan bakar murni dari purifier gua di salurkan ke tangki harian.

21) *Light liquid*

Adalah minyak murni yang telah di purifikasi oleh *purifier*.

22) *Sludge*

Adalah zat padat yang mengendap pada mangkuk-mangkuk *purifier*.

23) *Feed liquid*

Adalah minyak kotor yang dimasukkan ke dalam *purifier*.

24) Pengoperasian

Pekerjaan yang dilakukan untuk mengaktifkan proses kerja suatu pesawat sesuai dengan prosedur sehingga pesawat tersebut bekerja secara normal.

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Bahan bakar merupakan kebutuhan yang sangat vital di atas kapal terlebih pada saat kapal sedang melakukan pelayaran, untuk itu *purifier* sebagai pesawat bantu pembersih bahan bakar sangat diperlukan sekali untuk mendukung kelancaran pengoperasian mesin induk di atas kapal. Disamping itu dalam pelaksanaan perawatan *purifier* diperlukan pengetahuan serta keahlian dari para masinis jaga yang bertanggung jawab terhadap *purifier*.

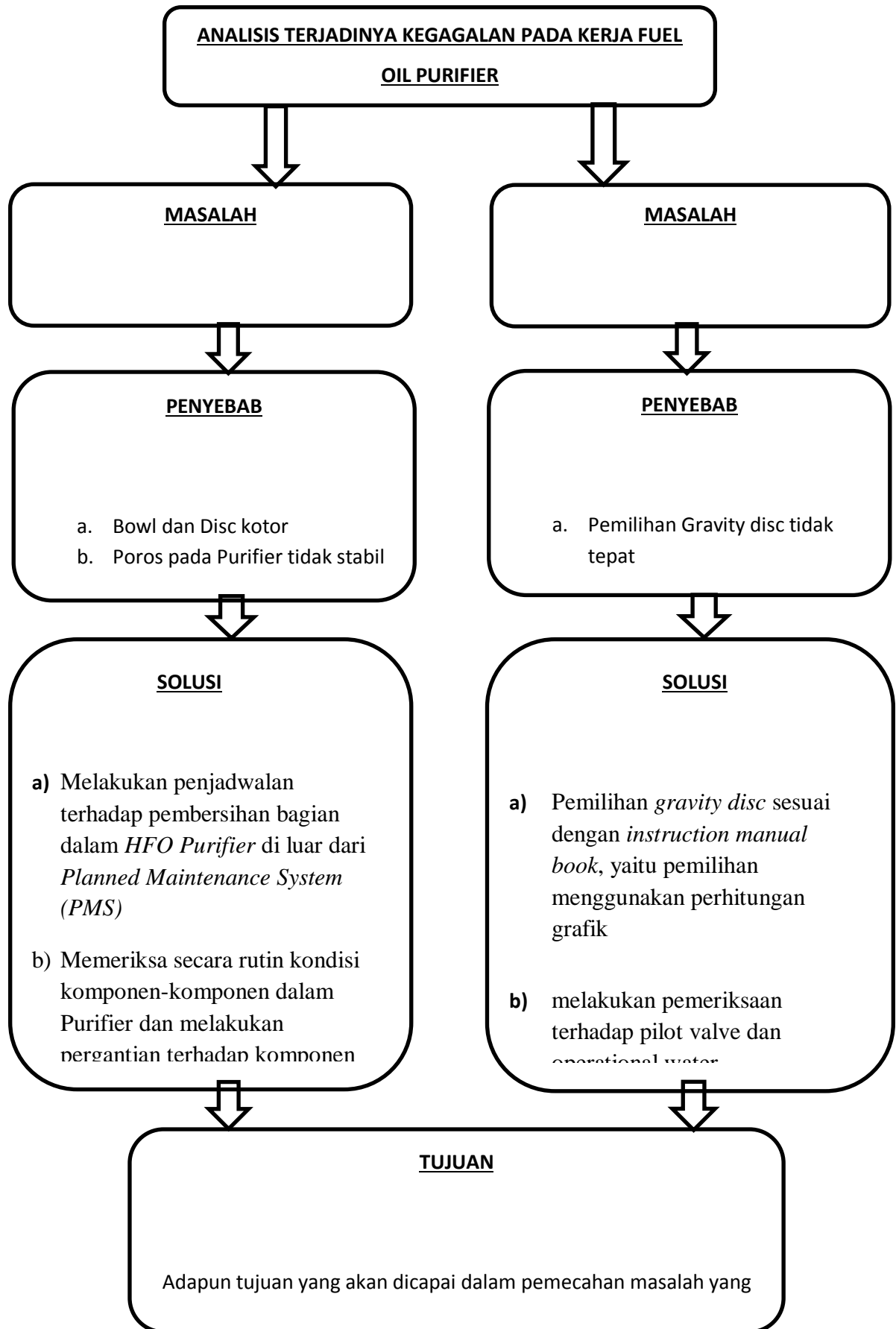
Pelaksanaan perawatan dibutuhkan akibat adanya kerusakan yang terjadi, baik itu karena usia kapal yang bertambah tua maupun ausnya bagian – bagian konstruksi atau perlengkapan yang mengakibatkan berkurangnya kinerja pada *purifier*. Di dasari oleh sebuah pemikiran bahwa setiap permesinan yang dibuat mempunyai daya pakai dalam waktu tertentu yang telah direncanakan oleh pabrik pembuatnya (*maker*), maka sudah

tentu setiap mesin yang digunakan lama kelamaan akan mengalami penurunan daya pakainya dan pada akhirnya terjadinya kerusakan.

Namun demikian setiap pabrik pembuatnya (*maker*) juga merekomendasikan suatu instruksi manual perawatan guna mengoptimalkan waktu pemakaiannya. Gangguan – gangguan yang terjadi pada saat pengoperasian *F.O Purifier* perlu di analisa untuk mengetahui penyebab dan langkah – langkah pemecahannya. Berdasarkan pengalaman *fuel oil* dan hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa menurunnya kinerja diakibatkan karena kurangnya perhatian dalam pelaksanaan perawatan dan perbaikan berdasarkan *planning maintenance system* (*PMS*) pada *F.O Purifier* karena tidak kurang dari jam kerja tersebut *purifier* harus dilakukan perawatan. Menurunnya kerja dari *F.O Purifier* juga disebabkan karena kurangnya perawatan yang sangat serius

Ada beberapa jenis perawatan berencana yang ada seperti :

1. Perawatan pencegahan ditujukan untuk mencegah kegagalan atau kerusakan pada peralatan,
2. Perawatan korektif ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang bukan untuk keselamatan atau penghematan.



Gambar 2.4 Pokok Pemikiran Penulisan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Dalam rangka menyusun skripsi ini, penelitian dilakukan pada masa praktek laut (PRALA) selama kurang lebih 1(satu) tahun terhitung sejak tanggal 20 Agustus 2016 sampai 25 Agustus 2017 dan ditempatkan di atas kapal MV. PAN MUTIARA sebagai engine cadet. Selama praktek laut, peneliti mengamati dan meneliti permasalahan yang terjadi di atas kapal khususnya Mesin Induk ataupun permesinan bantu yang bekerja di atas kapal, yaitu *H.F.O purifier*. Waktu yang digunakan untuk penelitian di atas kapal dilakukan pada saat jam kerja.

2. Tempat Penelitian

Adapun tempat penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah pada saat melakukan praktek di kapal MV. PAN MUTIARA milik PT. Jasindo Duta Segara. Adapun partikular *ship* ada pada lampiran

Adapun objek penelitian penulis adalah *H.F.O Purifier* dengan data – data sebagai berikut :

Purifier : GEA Westfalia Separator

Model No : OSE-20-0136-067

Bowl Revolution : 12000 rpm

Weight

: 310 Kg with motor

B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Metode Pendekatan :

Agar pemecahan masalah dalam skripsi ini dapat dilakukan dengan baik dan sistematis maka penulis menggunakan beberapa metode pendekatan masalah yang dianggap sesuai dengan masalah dalam skripsi ini. Adapun metode pendekatan pada skripsi ini, yaitu :

a. Studi kasus

Pada metode ini dimana menceritakan suatu masalah – masalah yang terjadi di atas kapal MV. PAN MUTIARA, dimana masalah tersebut dipelajari untuk mendapatkan pemecahan masalah yang sedang dialami peneliti. Dengan acuan buku manual dan dokumen – dokumen yang ada di kapal, sehingga dalam buku manual tersebut penulis dapat mempelajari masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada *H.F.O Purifier* serta menemukan cara pemecahan terhadap masalah tersebut.

b. *Problem Solving*

Metode pendekatan dengan cara *problem solving* adalah suatu proses untuk menemukan suatu masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

c. Deskripsi Kualitatif

Pendekatan deskriptif kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena pada masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, penulis membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam rangka menyusun skripsi maka diperlukan kumpulan data dan informasi yang lengkap, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan agar dapat menjadi suatu gambaran dan pandangan yang benar, sehingga dapat diolah dan disajikan serta diuji kebenarannya. Dalam penyusunan skripsi ini maka digunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

a. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan pengamatan secara langsung di tempat kejadian selama melakukan praktek kerjanya di atas kapal MV. PAN MUTIARA. Dari sekian banyaknya permasalahan, penulis hanya mengangkat dua permasalahan guna memperoleh penyelesaiannya. Dimana permasalahan tersebut terjadi akibat banyaknya kotoran yang ada di dalam bowl *purifier* yang mengakibatkan overload sehingga merusak komponen yang ada di dalam *purifier* dan banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*.

Adapun dampak dari permasalahan-permasalahan ini yaitu terganggunya kinerja dari Mesin induk, sehingga kelancaran dari pengoperasian kapal juga terganggu. Dari hasil pengamatan tersebut maka penulis berkeinginan untuk meneliti lebih lanjut yang nantinya akan dibahas dalam skripsi ini.

b. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan tanya jawab secara langsung kepada Masinis sebagai operator di kapal tentang pengalaman – pengalaman yang terjadi di atas kapal. Pada teknik ini yang dilakukan tanya jawab adalah masinis.

Beberapa jenis pertanyaan yang dilakukan oleh penulis kepada Masinis III yang bernama **Willy Yauanda** adalah persamaan yang berhubungan dengan topik yang akan diteliti oleh penulis mengenai analisis kegagalan *F.O Purifier* sehingga mempengaruhi kerja mesin di atas kapal MV. PAN MUTIARA

Wawancara dilakukan oleh peneliti adalah mengenai:

- 1) Apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada komponen-komponen *F.O Purifier*?
- 2) Bagaimana mengetahui berapa banyak bahan bakar yang terbang ke *Sludge tank* dan apa penyebabnya ?

Jadi keuntungan menggunakan metode wawancara adalah dapat diperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang akurat mengenai pesawat *purifier*. Karena sumber yang bersangkutan telah menguasai tentang pesawat *purifier* dan mempelajari *instruction manual book* pesawat *purifier* dan juga pengalaman-pengalaman selama berlayar.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melihat dokumen, gambar-gambar atau arsip-arsip dan surat-surat keterangan yang ada di kamar mesin yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti oleh penulis. Data – data tersebut merupakan data yang akurat dan kongkrit di kamar mesin. Data – data tersebut dapat memberikan keterangan yang nyata dan benar di atas kapal selama melakukan pelayaran, dimana data – data tersebut telah didokumentasikan serta dilaporkan perusahaan. Disini penulis hanya menyebutkan dokumen – dokumen yang telah dilihat dan dibaca oleh penulis yang ada di kamar mesin, yaitu :

- 1) Catatan harian di kamar mesin (*engine log book*)
- 2) Catatan bulanan kamar mesin
- 3) Surat laporan kerusakan.
- 4) Catatan pemeriksaan perawatan pada pesawat bantu (PMS)

d. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah salah satu cara yang dilakukan untuk memperoleh data dengan cara membaca buku atau sumber yang dapat dijadikan acuan sebagai

bahan tambahan dan sebagai perbandingan dalam penelitian dan pembahasan suatu masalah yang diteliti oleh penyusun skripsi ini.

C. SUBJEK PENELITIAN

Subjek penelitian yang dilakukan dalam skripsi adalah pada pesawat bantu *HFO PURIFIER* di kapal MV. PAN MUTIARA

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis yang digunakan oleh penulis dalam menyusun tugas ini adalah teknik deskriptif kualitatif atau penjelasan berdasarkan pengalaman atau eksperimen dimana metode teknik analisis tersebut hanya memberikan fakta mengenai objek penelitian tanpa memberikan penilaian. Selanjutnya dari hasil analisis tersebut diharapkan dapat memperoleh cara untuk memecahkan permasalahan yang terjadi. Selanjutnya dari hasil analisis tersebut diharapkan dapat memperoleh cara untuk memecahkan permasalahan yang terjadi tersebut.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Fungsi pesawat bantu sangatlah penting dalam mendukung kerja operasional Mesin Induk. Mesin Induk merupakan mesin penggerak utama kapal. Oleh karena itu untuk mendukung kerja dari Mesin Induk maka dibutuhkan pesawat – pesawat bantu yang bekerja dengan baik. Salah satu pesawat bantu yang berpengaruh penting dalam operasional dari Mesin Induk tersebut adalah *Heavy Fuel Oil (H.F.O) Purifier*, dimana fungsi dari *H.F.O Purifier* adalah untuk memisahkan sedimen minyak (bahan bakar), sedimen air dan juga sedimen kotoran – kotoran berupa lumpur (*sludge*). *H.F.O Purifier* yang dibahas dalam skripsi ini memiliki data sebagai berikut:

<i>Purifier</i>	: GEA WESTFALIA SEPARATOR
Model No	: OSE-20-0136-067
Bowl Revolution	: 7800 rpm
<i>Weight</i>	: 310 Kg with motor

Berikut adalah beberapa penjelasan dari fakta – fakta atau pengalaman yang pernah dialami penulis sewaktu melaksanakan Praktek Laut (PRALA) di MV. PAN MUTIARA, terutama yang menyangkut masalah perawatan dan perbaikan terhadap *H.F.O Purifier* di atas kapal sebagai pembahasan dalam skripsi ini.

1. Rusaknya komponen-komponen Purifier

Hal ini terjadi saat kapal berlayar dari Paradeep, India menuju Australia pada tanggal 28 November 2016, saat jam jaga Masinis III, pada saat itu alarm tiba-tiba berbunyi Masinis III yang berada di *control room* langsung mematikan alarm tersebut dan mengecek di monitor bagian mesin apa yang alarm dan ternyata purifier mengalami kegagalan pengoperasian, lalu Masinis III melakukan pengecekan dan melakukan tindakan *discharge* pada *purifier* untuk melakukan pengoperasian ulang, namun setelah dilakukan berulang hasil tetap sama, *purifier* tetap gagal beroperasi, sehingga Masinis III memberitahukan KKM dan meminta ijin untuk melakukan *overhaul* setelah mendapatkan izin, *overhaul* pun dilakukan, setelah dilakukan ternyata di temukan banyaknya kotoran yang sudah mulai mengeras di dalam bowl (lampiran 1), dan juga vertical shaft yang di ada didalam *purifier* tidak pada posisi yang seharusnya. Setelah diperiksa secara menyeluruh, kondisi bearing pada shaft mengalami kerusakan dan *v-belt* yang menghubungkan pada motor terputus. Masinis III dibantu mandor dan oiler membersihkan bowl dan gravity disc dari sludge dan mengganti komponen-komponen *purifier* yang rusak.

2. Banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*

Hal ini terjadi saat jam jaga masinis I, setelah dilakukannya *overhaul* oleh masinis III saat terjadinya kegagalan pada *purifier* pada jam jaga. Masinis I melakukan pemeriksaan terhadap *Purifier* dan terlihat normal seperti biasa nya, kemudian pemeriksaan terhadap saluran *Discharge* pada *Purifier*, masinis mengatakan *Sludge* yang terbuang lebih banyak dari biasanya kemudian masinis memerintahkan untuk memeriksa ketinggian *Sludge Tank*, setelah diperiksa terjadi kenaikan 2(dua) kali lipat dari pemeriksaan sebelumnya.

Masinis melakukan tindakan manual *Discharge* pada *Purifier* untuk membersihkan kotoran yang ada pada *Purifier*, 1(satu) jam setelahnya masinis kembali memeriksa *Purifier* namun tetap sama dan kembali memeriksa ketinggian dari *Sludge Tank*, ternyata mengalami kenaikan dari pemeriksaan sebelumnya, kemudian masinis memberikan laporan kepada KKM dan apa yang harus dilakukan pada *Purifier* tersebut. Masinis kemudian menghentikan *Purifier* dan menyalakan *Purifier* yang satunya, dan membongkar *Purifier* tersebut.

Setelah di bongkar terlihat banyak sekali *Sludge* yang menempel pada *Bowl* (lampiran 2), dan tidak ikut terbang saat *Purifier* melakukan *Discharge*, sehingga dengan banyaknya *Sludge* tersebut sistem terus menerus melakukan *Discharge*, karena tidak mempunyai sensor alarm maka cukup sulit untuk mengetahui hal tersebut jika masinis tidak sering melakukan pemeriksaan terhadap sistem *Discharge Purifier*.

Masinis membersihkan dan membuang *Sludge* tersebut dan membersihkan komponen lainnya dengan menggunakan *Diesel Oil*, dan memasang kembali dan disiapkan dalam posisi *Standby*, namun pada akhir jam jaga terjadi hal yang sama pada *Purifier* yang saat ini beroperasi, dan masinis melakukan prosedur yang sama pada *Purifier* dan sebagai tambahan setelah berdiskusi dengan KKM maka masinis menaikkan temperatur pemanas sebelum bahan bakar masuk ke dalam *Purifier* yang normalnya 85°C menjadi 95°C dan setelahnya membersihkan *Sludge* pada *Purifier* menggunakan *Diesel Oil*, setelah dibersihkan dan dipasang kembali, kemudian disiapkan pada posisi *Standby* jika hal-hal seperti sebelumnya kembali terjadi.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan data yang dipaparkan di atas, selanjutnya penulis menganalisa masalah dengan hasil sebagai berikut :

1. Rusaknya komponen-komponen Purifier

Kerusakan yang terjadi pada suatu komponen bila tidak segera diatasi dengan baik, akan menimbulkan kerusakan pada bagian yang lain pada *F.O Purifier*, seperti yang dikemukakan pada deskripsi data dimana kurang maksimalnya proses purifikasi bahan bakar pada *F.O Purifier* diakibatkan antara lain karena

A. Bowl dan disc kotor

Kotornya piringan dan mangkuk (*bowl and disc*) pada *F.O Purifier*. Hal ini disebabkan karena kotoran yang terkandung dalam bahan bakar pada *disc* tetap menempel dan tidak ikut terbang melalui tangki pembuangan (*sludge tank*), terkadang pembersihan *disc* yang dilakukan oleh sistem

kurang bersih dapat mengakibatkan putaran pada *F.O Purifier* menjadi tidak stabil dan kotoran didalam *bowl and disc* menjadi ikut menempel dan mengakibatkan *bowl* dan *disc* berkerak, hal ini dikarenakan lumpur menempel dan menumpuk.

B. Poros pada *purifier* tidak stabil

Gesekan yang terjadi pada poros mengakibatkan perubahan bentuk baik dari kelurusan maupun ujung porosnya yang berbentuk tirus dan bisa disebabkan oleh beban lumpur yang menempel, hal itu dapat mengakibatkan getaran yang berlebih pada *F.O Purifier*.

C. Kandungan kotoran pada bahan bakar terlalu banyak

Pada bahan bakar yang terlalu banyak kandungan kotoran setelah diproses dalam purifikasi, lumpur–lumpur ini akan menumpuk dan menemel pada dinding bagian dalam piringan dan rumah piringan. Apabila kotoran yang menempel dan menumpuk tidak merata, maka akan berpengaruh pada putaran poros.

D. Pemanasan pada bahan bakar yang tidak tetap

Pada pemanasan bahan bakar yang tidak tetap akan berpengaruh pada putaran poros, bila pemanasan kurang maka bahan bakar yang lebih kental akan menambah beban putaran poros. Begitupun dengan bahan bakar yang terlalu panas, bahan bakar yang lebih cair yang diterima oleh poros akan lebih cepat putarannya dan hal ini akan menimbulkan ketidakstabilan pada putaran poros.

2. Banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*

a. Pengaruh *gravity disc*

Kemampuan purifier untuk memisahkan bahan bakar dari air dan kotoran sangat dipengaruhi oleh ukuran *gravity disc*. Dalam *purifier* minyak yang masuk akan berputar, hal ini bertujuan untuk mengatur cara pelepasan sehingga zat cair yang mempunyai berat jenis lebih besar akan terlempar jauh, sedangkan berat jenisnya ringan 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.

Pemilihan *gravity disc* yang ditinjau dari peranannya sebagai alat pemisah antara bahan bakar dan partikel lainnya, maka perlu dilakukan penyeleksian yang tepat pada *gravity disc* yang merupakan hal yang sangat penting, pemilihan *gravity disc* bisa dilakukan dengan cara menggunakan grafik.

b. Pemilihan *gravity disc* yang tidak tepat

Gravity disc memegang peranan penting di dalam proses pemisahan bahan bakar oleh karena itu pemilihan *gravity disc* harus dilakukan secara tepat agar proses pemisahan bahan bakar dari air dan kotoran dapat berjalan dengan optimal. Berikut ini adalah beberapa faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan *gravity disc*.

- 1) *Specific gravity* dari bahan bakar,
- 2) *Temperature* pemisahan bahan bakar,
- 3) *Feed rate* dari *F.O Purifier*,
- 4) *Viscosity* dari bahan bakar.

Jenis *gravity disc* ditentukan pada table di bawah ini. Hal ini terlihat perbedaan *gravity disc* pada diameter 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

Gravity disc di kapal MV. Pan Mutiara yang digunakan menurut manual book adalah \varnothing 61-69 mm

c. Pilot valve tidak bekerja dengan baik

Pilot valve adalah katup laluan air yang masuk dari bagian bawah melewati air distributor masuk ke bagian bawah bowl body. Ada dua aliran air yang masuk melewati pilot valve tersebut:

1. Air dengan tekanan rendah atau yang biasa juga disebut operating water. Air ini berfungsi untuk mendorong ke atas sliding bowl bottom agar kedua sisi antara sliding bowl bottom dan bowl hood dapat menutup rapat pada saat purifier dioperasikan
2. Air dengan tekanan tinggi (opening water) atau slugging water, yang berfungsi untuk membuka sliding bowl guna membuang kotoran hasil pemisahan (slugging) yang dilakukan maximal empat (4) jam sekali pada saat mau pergantian jaga.

Pilot valve harus diperhatikan dan selalu dibersihkan dari kerak-kerak yang diakibatkan oleh pembentukan kandungan keasaman air tawar serta kotoran lain yang bisa menyebabkan kemacetan katup tersebut. Jika hal tersebut terjadi maka penutupan kedua bagian antara bowl hood dan sliding bowl tidak akan sempurna, yang mengakibatkan hilangnya sealing water dan tumpahnya minyak masuk ke sludge tank. *Main seal ring* berfungsi sebagai pelapis atau penyekat antara *main cylinder* dan *bowl hood* agar minyak tidak terbang ke *sludge tank* pada saat *purifier* sedang beroperasi

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan fakta – fakta dan kejadian – kejadian yang telah dianalisa oleh penulis, maka diketahui bahwa kendala yang terjadi pada pesawat bantu *Heavy Fuel Oil Purifier* di kapal MV. PAN MUTIARA disebabkan oleh dua hal yaitu, Banyaknya kotoran pada *bowl disc* sehingga mengakibatkan rusaknya komponen-komponen dalam purifier dan banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*. Sehubungan dengan kendala yang ditemukan pada pesawat bantu *H.F.O Purifier* maka perlu diuraikan beberapa alternatif pemecahan masalah.

1. Rusaknya komponen-komponen Purifier

Upaya-upaya yang dilakukan antara lain:

a. Alternatif 1

Melakukan penjadwalan terhadap pembersihan bagian dalam *HFO PURIFIER* di luar dari *Planned Maintenance System (PMS)* yang dimaksudkan agar mengurangi kerusakan terhadap bagian komponen-komponen pada *F.O.Purifier*

b. Alternatif 2

Memperhalus lubang pada *filter* yang ada pada sistem *purifier* yang bertujuan untuk menyaring kotoran yang terdapat pada bahan bakar sehingga mampu mempermudah proses pekerjaan pada *HFO PURIFIER* agar *Purifier* tidak bekerja terlalu berat.

c. alternatif 3

Melakukan pembersihan rutin terhadap *filter* yang terdapat pada sistem *HFO PURIFIER*. Yaitu dengan memeriksa secara rutin *filter* yang terdapat pada sistem *HFO Purifier* lakukan pembersihan terhadap *filter* ketika *filter* terdapat kotoran.

2. Banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*

Upaya-upaya yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Alternatif 1

Pilot valve harus diperhatikan dan selalu dibersihkan dari kerak-kerak yang diakibatkan oleh pembentukan kandungan keasaman air tawar serta kotoran lain yang bisa menyebabkan kemacetan katup tersebut agar aliran air dapat berfungsi dengan baik. Sehingga komponen yang didalam *bowl* dapat bekerja secara efektif

b. Alternatif 2

Melakukan perawatan rutin terhadap *HFO PURIFIER* baik mengikuti PMS ataupun tidak mengikuti PMS yang tujuannya agar *HFO Purifier* dapat berkurang kerusakan bagian komponen-komponennya.

c. Alternatif 3

Mengganti *Gravity disc* yang ukuran tidak sesuai dengan buku manual dengan menggunakan perhitungan tabel, pemilihan ini mengharuskan Masinis melihat *menual book* yang mana didalamnya terdapat grafik hubungan antara *specific gravity* dari bahan bakar, temperatur bahan bakar dan aliran rata-rata bahan bakar. Pemilihan menggunakan grafik dilakukan dengan ketelitian agar tidak ada kesalahan dalam pemasangan *gravity disc* yang mengakibatkan *overflow* (luber).

D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan alternatif pemecahan masalah yang telah dikemukakan, akhirnya penulis mengambil beberapa evaluasi pemecahan masalah yang dirasa cukup efektif dalam mencapai tujuan dari penulis skripsi ini yaitu :

1. Rusaknya komponen-komponen Purifier

- a. Memeriksa secara rutin kondisi komponen-komponen dalam Purifier dan melakukan pergantian terhadap komponen yang rusak
 - 1) Keuntungan dari hal di atas :
 - a) Dapat memperpanjang running hour dari *F.O Purifier* tersebut.

- b) Memperkecil waktu untuk pembongkaran dari *F.O purifier* karena dapat merubah dari dudukan awal yang di buat oleh *maker F.O purifier* tersebut.
 - c) Dapat memperkecil biaya dalam perawatan.
- 2) Kerugian dari hal di atas :
- a) Perawatan ini harus terjadwal dan spare part harus dipersiapkan dengan baik.
 - b) Memerlukan waktu yang rutin untuk melakukan pemeriksaan tersebut.
- b. Memperhalus lubang *filter* yang ada pada *system F.O purifier* .
- 1) Untuk mengurangi kotoran berupa benda padat atau lumpur yang masuk ke *settling tank*.
 - 2) Dapat mengurangi kotoran berupa benda-benda padat atau lumpur yang masuk ke *purifier*.
 - 3) Dapat memperkecil penggantian *spare part*
Dimana cara ini dilakukan untuk mencegah atau meminimalisir kotoran yang langsung masuk ke dalam *purifier*, dengan cara memperhalus saringan maka dapat menahan atau mencegah kotoran yang langsung masuk ke dalam *purifier*. Saringan harus selalu diperhatikan untuk lancarnya pengoperasian *F.O Purifier*
- 1) Kelebihan dari hal di atas :
- a) Proses ini akan lebih efektif karena kotoran dan lumpur tidak terjadi penumpukan di dalam *bowl* dan *disc*.
 - b) Dengan cara ini dapat menghasilkan bahan bakar yang lebih bersih.
 - c) Proses pemisahan bahan bakar dari kotoran dan air berjalan dengan normal dan lancar.
 - d) Dengan perawatan ini resiko terjadinya kerusakan dapat dicegah sekecil mungkin sehingga lebih aman dilakukan.
- 2) Kerugian dari hal di atas :
- a) Perawatan ini harus terencana dengan baik.
 - b) Membutuhkan jangka waktu yang cukup lama karena harus sering membersihkan saringan *F.O Purifier* setiap saat.

c) Membutuhkan banyak biaya untuk pembelian *diesel oil* yang digunakan untuk membersihkan saringan *F.O Purifier*

c. Melakukan penjadwalan terhadap pembersihan bagian dalam *HFO Purifier* di luar dari *Planned Maintenance System (PMS)* yang dimaksudkan agar mengurangi kerusakan terhadap bagian komponen-komponen pada *F.O Purifier*

1) Keuntungan dari hal di atas:

- a) Menghasilkan kinerja *purifier* lebih baik
- b) Mampu mencegah kerusakan bagian dalam lebih baik.

2) Kerugian dari hal di atas :

- a) Waktu pengerjaan lebih banyak.
- b) Banyak mengganti bagian dalam *purifier* yang terlihat rusak.

2. Banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank*

Pada masalah ini banyak penyebab yang menimbulkan gangguan-gangguan dan masalah dari *F.O Purifier* diantaranya adalah banyaknya bahan bakar yang terbuang ke *Sludge Tank* karena kurang tepatnya pemilihan *Gravity Disc*.

Adapun penanganannya adalah sebagai berikut :

Over flow atau ikut terbuangnya bahan bakar melalui lubang kotoran menuju ke *sludge tank* dikarenakan gagalnya proses *discharge*, hal ini bisa diatasi dengan alternatif pemecahan masalah yaitu dengan cara mengganti *gravity disc* dengan melakukan perhitungan grafik. Cara pemilihan *gravity disc* yang kurang tepat berakibat terjadinya *luber (over flow)* yang dapat menimbulkan masalah yang dapat mengganggu kinerja mesin induk. Masalah ini dapat diatasi dengan :

a. Perlu adanya pengarahan dari Kepala Kamar Mesin (KKM) tentang cara pemilihan *gravity disc*.

1) Kelebihan dari hal di atas :

- a) Dengan cara ini masinis yang bertanggung jawab terhadap *F.O Purifier* dapat terbantu.

- b) *Purifier* dapat bekerja dengan normal.
 - c) Masinis yang bertanggung jawab terhadap *F.O Purifier* mendapat pengetahuan tentang pemilihan *gravity disc* yang tepat.
- 2) Kerugian dari hal di atas :
- a) Membutuhkan waktu yang lama.
 - b) Sibuknya kepala kamar mesin dengan tugas – tugasnya.
 - c) Menunggu sampai Kepala Kamar Mesin mempunyai waktu.
- b. Pemilihan *gravity disc* sesuai dengan *instruction manual book*, yaitu pemilihan menggunakan perhitungan grafik.
- 1) Kelebihan dari hal di atas :
- a) Dengan cara ini akan lebih efektif karena dapat menghemat biaya bahan bakar, karena bahan bakar yang keluar dari *F.O Purifier* tidak ikut terbuang menuju *sludge tank* tetapi akan menuju *service tank* (tangki harian). Dimana bahan bakar berasal dari *service tank* dapat digunakan dengan baik sehingga kinerja Mesin Induk dapat berjalan dengan baik.
 - b) Dengan cara ini *F.O Purifier* dapat bertahan lebih lama sehingga tidak memerlukan waktu untuk perbaikan setiap saat.
 - c) Perusahaan dapat menghemat biaya karena tidak banyak bahan bakar yang dibeli.
- 2) Kekurangan dari hal di atas :
- a) Membutuhkan biaya yang lebih untuk membeli *spare part gravity disc* yang sesuai dengan *instruction manual book*.
 - b) Dengan cara ini memerlukan waktu yang lebih lama, karena pemilihan *gravity disc* harus membutuhkan waktu yang lebih lama untuk disesuaikan dengan *instruction manual book*.
 - c) Mengganti *Gravity disk* yang ukuran tidak sesuai dengan buku manual.
- c. Mengecek dan memastikan bahwa *pilot valve* tidak tersumbat oleh kotoran
- 1) Keuntungan dari hal di atas:

- a) Dengan cara ini dapat meningkatkan kerja *purifier* karena aliran air oleh pilot berjalan lancar
 - b) Pembuangan bahan bakar yang menuju *sludge* berkurang, sehingga tidak kehilangan bahan bakar yang besar.
- 2) Kerugian dari hal di atas :
- a) Ketelitian dan kesabaran terhadap pengecekan *pilot valve* sangat diperlukan.
 - b) Memerlukan banyak waktu yang lebih lama karena bila valve tersumbat akan dilakukan *overhaul* terhadap *purifier*

E. PEMECAHAN MASALAH YANG DIPILIH

1. Rusaknya komponen-komponen Purifier

Setelah melakukan evaluasi di atas, penulis lebih efektif di melakukan penjadwalan terhadap pembersihan bagian dalam *HFO Purifier* di luar dari *Planned Maintenance System (PMS)* yang dimaksudkan adalah penjadwalan pada jam jaga maupun diluar jam jaga masinis, agar mengurangi kerusakan terhadap bagian komponen-komponen pada *F.O Purifier*. Dengan perawatan ini resiko terjadinya kerusakan secara mendalam dapat dicegah sekecil mungkin sehingga lebih aman dilakukan.

2. Banyaknya bahan bakar yang terbang ke *Sludge Tank*

Setelah melakukan evaluasi di atas dalam pemecahan masalah penulis lebih efektif dengan melakukan pemeriksaan terhadap pilot valve dan operational water. Pilot valve harus selalu diperhatikan dan selalu dibersihkan dari kerak-kerak yang diakibatkan oleh pembentukan kandungan keasaman air tawar serta kotoran lain yang bisa menyebabkan kemacetan katup tersebut. Karena jika hal tersebut terjadi maka penutupan kedua bagian antara bowl hood dan sliding bowl tidak akan sempurna, yang mengakibatkan hilangnya sealing water dan tumpahnya minyak

masuk ke sludge tank. *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. Jika dilakukan hal tersebut dapat menghemat biaya spare part dan menghemat kuantitas bahan bakar

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil sebagai dari uraian diatas tentang *F.O Purifier* adalah sebagai berikut :

1. Rusaknya komponen-komponen Purifier disebabkan oleh banyaknya kotoran pada *bowl disc* dikarenakan perawatan yang tidak sesuai dengan SOP terhadap pembersihan komponen yang ada pada sistem *FO PURIFIER* sehingga mengakibatkan kerja *purifier* tidak normal dan sering terjadinya kegagalan pengoperasian pada *purifier* yang diakibatkan banyaknya kotoran pada *bowl disc FO PURIFIER*.
2. Banyaknya bahan bakar terbuang ke *sludge tank* disebabkan oleh perawatan yang tidak sesuai dengan SOP pada *bowl disc purifier* sehingga mengakibatkan tumpahan minyak yang keluar dari aliran *discharge* menuju *sludge tank*. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan kurang optimalnya kerja dari *water operational system* pada *purifier* sehingga kedua bagian antara *bowl hood* dan *sliding bowl* tidak dapat bekerja secara efektif yang mengakibatkan hilangnya *main seal ring*. *Main seal ring* berfungsi sebagai pelapis antara *main cylinder* dan *bowl hood* agar minyak tidak terbuang ke *sludge tank*

B. SARAN

Sesuai dari uraian permasalahan-permasalahan yang terjadi di atas dan deskripsi data, serta adanya kesimpulan yang didapat, maka untuk menghindari terjadinya permasalahan-permasalahan yang terjadi pada *F.O Purifier*, maka penulis memberikan saran-saran yang mungkin dapat bermanfaat jika para pembaca terutama para rekan-rekan yang seprofesi bila menemui *F.O Purifier* jenis ini. Adapun saran tersebut di tujukkan kepada masinis baru, antara lain :

1. Perlunya pemasangan lubang *filter* yang lebih halus, agar lumpur yang terdapat pada bahan bakar dapat terhenti di *filter* tersebut agar kotoran tidak langsung masuk menuju *F.O Purifier* sehingga masinis yang bertanggung jawab atas *F.O Purifier* dapat meminimalkan pembongkaran. Dan tentunya komponen-komponen dalam F.O Purifier dalam kondisi aman
2. Sebelum melakukan starting pada purifier pastikan semua kondisi komponen dalam keadaan baik dan selalu cek pilot valve dan komponen water operational karena hal tersebut sangat berpengaruh pada kelancaran kerja dari system purifier. Yang diharapkan tidak terjadinya overflow ataupun bahan bakar yang terbuang ke sludge tank

DAFTAR PUSTAKA

DA Taylor, *Introduction to Marine Engineering* (London, Oxford, Butterworth Heinemann, 2007)

Marine Auxiliary Machinery, E Shoucotte and D W Smith

Lislie Jackson, Thomas P. Morton, *General Engineering Knowledge* (London, Adlard Coles Nautical, 2009)

Buku (Akademi Ilmu Pelayaran. Motor-Motor Diesel dan Turbin Gas Kapal. Tahun: 1976. Hal: 417-422)

NSOS, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*

Purifier GEA Westfalia, *Instruction Manual Book*, tanpa nama, tanpa tahun.

Pusat Bahasa, *Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi keempat* (Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, 2011)