KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA KINERJA *FUEL OIL PURIFIER* GUNA MENUNJANG PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI

Oleh :

ADIB WIDOSENO

NRP. 561189908

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA KINERJA *FUEL OIL PURIFIER* GUNA MENUNJANG PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

ADIB WIDOSENO

NRP. 561189908

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**:**	**ADIB WIDOSENO**
NRP	**:**	**561189908**
Program Pendidikan	**:**	**DIPLOMA IV**
Program Studi	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**ANALISIS PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA KINERJA *FUEL OIL PURIFIER* GUNA MENUNJANG PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI.**

PEMBIMBING I

PANDE IRIANTO SIREGAR M. M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196205221997031001

PEMBIMBING II

Drs. TIGOR SIAGIAN. M.M
Pembina (IV/a)
NIP.195703201982021001

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

DIAH ZAKIAH,ST, MT
Penata TK.I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2 015

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	:	**ADIB WIDOSENO**
NRP	:	**561189908**
Program Pendidikan	:	**DIPLOMA IV**
Program Studi	:	**TEKNIKA**
Judul	:	**ANALISIS PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA KINERJA *FUEL OIL PURIFIER* GUNA MENUNJANG PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI KAPAL MV. DEWI**

Ketua Penguji	Anggota Penguji II	Anggota Penguji III
ASMANALA ST.MT	**Ir. SUWARSO. MT.**	**PANDE IRIANTO SIREGAR M.M.**
Penata Tk.I (III/d)	**Stip Jakarta**	**Pembina Utama Muda (IV/c)**
NIP. 197002071998031002	**NUP. 0320076606**	**NIP. 196205221997031001**

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

DIAH ZAKIAH,ST, MT
Penata TK.I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2 015

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknika, berusaha menyusun skripsi dengan judul :

ANALISIS PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA *KINERJA FUEL OIL PURIFIER* DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan, baik ditinjau dari segi penyajian, penulisan maupun materi dan pemilihan penyusunan bahasa, mengingat akan keterbatasan dan kemampuan penulis, Oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini, sehingga pada akhirnya dapat memberikan kemanfaatan bagi khalayak umum dan maupun penulis sendiri.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan bantuan dari berbagai pihak maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Pihak-pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir Pendidikan Program Diploma IV Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Yth. Ayah dan Ibunda tercinta Bapak Margono dan Ibu Nurdianah yang selalu memberikan dukungan dan doa baik moral maupun spiritual yang menjadi sumber kekuatan untuk penulis.
3. Yth. Capt. Sudiono, M.Mar Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
4. Yth. Ibu Diah Zakiah, MT Selaku Ketua Jurusan Teknika.
5. Yth. Bapak Jarot Delta Susanto, S.SI.T., MM Selaku Sekjur Teknika.
6. Yth. Bapak Pande Irianto Siregar, M.M. Selaku Pembimbing I (Pembimbing Materi).
7. Yth. Bapak Drs. Tigor Siagian M.M. Selaku Pembimbing II (PembimbingPenulisan).
8. Yth. Segenap Dosen STIP yang telah memberikan ilmu dan petunjuk kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

9. Seluruh Crew kapal MV. DEWI AMBARWATI yang telah banyak membantu penulis dalam proses nya selama ini terutama kepada Capt. Oldy Mambu dan Chief Agung Siswanto, Bass Suko Hadi, Bass Dwi, Bass Sudirman Bacho, Bass Sidik, Bass Dzul, Bass Ardi, Pak Abdul, Pak Samsul, Pak Zaenal, Kang Asep, 2nd Ruben, 3rd Reza, 3rd David yang telah banyak membimbing dan memberikan nasihat serta ilmunya sewaktu penulis melaksanakan praktek laut.
10. Rekan-rekan yang telah banyak memberikan dukungan serta doanya kepada penulis (Fikri Gagah Harahap, Aby Darda Almutasim, Asri Suhartianah, Hans Akasaka, Julian Nosal Bahagia, Sofie Widyastuti, dan masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu).
11. Kepada rekan – rekan taruna khususnya Angkatan 61 atas kebersamaannya selama empat tahun terakhir, terutama pada rekan-rekan kelas Teknika VIII B yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
12. Kepada Tim Pusrohis angkatan 61 yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis.
13. Untuk semua orang yang telah membantu dan mendukung penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
14. Seseorang terkasih yang selalu mendoakan penulis.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat diterima, bermanfaat dandapat memberikan sumbangan pemikiran kepada para pembaca.

Jakarta, 01 Agustus 2022

Penulis,

ADIB WIDOSENO

NRP. 561189908

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM ..... **i**

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ..... **ii**

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **viii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG 1

B. IDENTIFIKASI MASALAH 3

C. BATASAN MASALAH 3

D. RUMUSAN MASALAH 4

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN 4

F. SISTEMATIKA PENULISAN 5

BAB II LANDASAN TEORI

A. DEFINISI OPERASIONAL 6

B. TEORI 7

C. KERANGKA PEMIKIRAN 26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN 28

B. METODE PENDEKATAN 30

C. TEKNIK PENGUMPULAN DATA 31

D. SUBJEK PENELITIAN 32

E. TEKNIK ANALISIS DATA 33

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA 34

B. ANALISIS DATA 36

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH 38

D. EVALUASI ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH 40

E. PEMECAHAN MASALAH 42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN..... 44

B. SARAN 44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Metode pembersihan gaya gravitasi..... 09

Gambar 2.2 Metode pembersihan gaya sentrifugal..... 09

Gambar 2.3 Metode suhu viskositas 10

Gambar 2.4 Metode suhu densitas 10

Gambar 2.5 Komponen *purifier*……..……..…… 10

Gambar 2.6 Bagian-bagian *Operating water valve* …..…..…….……. 15

Gambar 2.7 Bagan kerangka Pemikiran……...……..…...……. 27

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Tabel komponen *Operating water valve* 15

Tabel 2.2 Tabel perawatan 12 bulan 23

Tabel 2.3 Tabel perawartan 16 bulan 24

Tabel 2.4 Tabel perawartan 24 bulan 25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Komponen bagian dalam *Fuel oil purifier.*

Lampiran 2 Spesifikasi komponen *Operating water valve*.

Lampiran 3 *Overhoul fuel oil purifier.*

Lampiran 4 *Overhoul* komponen *Operating water valve.*

Lampiran 5 Temuan kerusakan pada komponen *Main seal ring.*

Lampiran 6 *Ship particular's* MV. DEWI AMBARWATI.

Lampiran 7 *Crew list* MV. DEWI AMBARWATI.

Lampiran 8 *Plan maintenance system* (PMS).

Lampiran 9 *Weekly report Maintenance* MV. DEWI AMBARWATI.

Lampiran 10 *Data System Fuel Oil Purifier* SA-821

Lampiran 11 Spesifikasi data *Fuel Oil Purifier* MV. DEWI AMBARWATI.

Lampiran 12 *Drawings flow chart fuel oil purifier* MV. DEWI AMBARWATI.

Lampiran 13 *Mounting drawing fuel oil purifier* MV. DEWI AMBARWATI.

Lampiran 14 Wawancara.

BAB I
PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Salah satu sektor penunjang yang berperan dalam peningkatan sektor ekonomi adalah sektor transportasi. Seiring dengan pesatnya peningkatan pada sektor ekonomi maka kebutuhan akan sektor transportasi kian meningkat, berkaitan dengan hal ini maka diperlukan suatu prasarana pendukung yang dapat menunjang dalam mewujudkan pemenuhan operasional tersebut. Sebagaimana kita ketahui Indonesia merupakan Negara kepulauan terbesar dengan sebagian besar wilayahnya yang didominasi oleh perairan, oleh karena itu dibutuhkan suatu moda transportasi yang dapat menjadi alternatif dalam proses pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan di Indonesia. Moda transportasi tersebut adalah kapal, kapal merupakan suatu kendaraan pengangkut penumpang atau barang yang berfungsi untuk mendistribusikan suatu barang atau komoditas pada daerah daerah atau pada jangkauan yang lebih luas. Mengingat peranan kapal sebagai moda transportasi dengan efektifitas yang besar maka dibutuhkan perawatan dan pemeliharaan yang dapat menjaga aspek keselamatan dan keamanan kapal demi mewujudkan operasioanl pelayanan transportasi kapal yang tertib, dan nyaman.

Untuk dapat mewujudkan hal tersebut diperlukan kesiapan yang matang terkait degan aspek-aspek penunjang dalam operasional kapal, bahan bakar merupakan elemen penting sebagai sumber energi permesinan diatas kapal, sehingga kesiapan bahan bakar sebagai sumber energi pada permesinan sangat berperan penting dalam mendukung operasional kapal.

Oleh karena itu penanganan bahan bakar diperlukan untuk dapat menekan gangguan dan hambatan pada kualitas bahan bakar yang disuplai ke permesinan, kurang optimalnya perawatan pada *fuel oil purifier* dapat berpengaruh terhadap menurunnya kualitas bahan bakar yang mengakibatkan ketidaksempurnaan pembakaran dalam ruang bakar sehingga dapat menganggu kelancaran mekanisme permesinan di atas kapal.

Pada saat kapal sedang dalam proses sandar perjalanan dari Pelabuhan PLTU Paiton Probolinggo menuju Pelabuhan IMIP Morowali. Penulis sedang melaksanakan dinas jaga dengan masinis empat, tiba-tiba terdapat alarm pada *ruang Engine Control Room* (ECR). Layar monitor pada ECR menginformasikan bahwa telah terjadi *Oil leaking from bowl* pada *fuel oil purifier* yang beroperasi. masinis jaga dan tim langsung bergegas menuju ke ruangan *purifier* untuk melakukan pengamatan pada pesawat bantu *fuel oil purifier.* Namun penyebab dari *overflow* pada *fuel oil purifier* masih belum dapat ditemukan, akhirnya masinis empat melaporkan kejadian tersebut kepada kepala kamar mesin (KKM), kemudian KKM menyarankan untuk diadakan perbaikan secara menyeluruh (*overhaul)* terhadap pesawat bantu *fuel oil purifier*. Masinis empat dibantu oleh *oiler* dan *cadet* (penulis), melakukan *overhaul* serta pembersihan satu persatu setelah semua rangkaian pemeriksaan selesai, kemudian dilakukan pengetesan kembali pada pesawat bantu *fuel oil purifier* dan ternyata masih terjadi *overflow.* Merujuk pada panduan yang tertera pada *instruction manual book* masinis empat kemudian melakukan pemeriksaan pada komponen pendukung dari *fuel oil purifier*. Ternyata ditemukan permasalahan pada komponen *operating water valve* yang tidak dapat berkerja secara otomatis. Permasalahan lain yang ditemukan oleh penulis pada saat melakukan overhaul adalah ditemukan kerusakan pada komponen *main seal ring* pada fuel oil purifier. Masinis empat segera berkoordinasi dengan tim untuk melakukan penggantian suku cadang yang tidak layak digunakan, namun komponen yang dibutuhkan tersebut tidak cukup tersedia suku cadangnya diatas kapal hal ini terjadi karena kurangnya pengontrolan terhadap suku cadang.

Guna mendukung kelancaran mekanisme pada pesawat bantu *fuel oil purifier* maka diperlukan pemeliharaan yang berkala dan berkesinambungan agar dapat mempertahankan kinerja dari permesinan. Guna mencegah timbulnya kerusakan atau

bertambahanya kerusakan yang lebih besar, perawatan tersebut wajib disesuaikan dengan petunjuk dari *plan maintenance system* (PMS) yang terdapat pada *instruction manual book*, dengan mempertimbangkan permasalahan dan dampak kerugian yang ditimbulkan maka penulis tertarik untuk mengajukan penelitian dengan judul :

“ ANALISIS PENYEBAB KURANG OPTIMALNYA KINERJA *FUEL OIL PURIFIER* GUNA MENUNJANG PENGOPERASIAN MESIN INDUK DI KAPAL MV. DEWI AMBARWATI‘’

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Dalam operasional *purifier* dibutuhkan kemahiran dan ketelitian dalam menganalisa, faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan pada *fuel oil purifier*. Adapun perumusan masalah dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Alarm *Oil leaking from bowl* pada *fuel oil purifier.*
2. Tidak berkerjanya *Operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier.*
3. Kurang terlaksananya manajemen perawatan *Planned Maintenance System* secara maksimal di atas kapal.
4. Kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier.*
5. Kurang tersedianya komponen suku cadang *fuel oil purifier* diatas kapal

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya pembahasan terkait dengan permasalahan *overflow fuel oil purifier* dalam operasional dari Mesin Induk, penulis menyadari akan keterbatasan ilmu serta pengetahuan yang dimiliki serta untuk mengarahkan penelitian agar lebih spesifik dan tidak terlalu melebar, maka penulis perlu memberi batasan ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Tidak berkerjanya *operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier.*
2. Kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier.*

D. PERUMUSAN MASALAH

Untuk mempermudahkan memberi gambaran mengenai hal-hal yang akan dibahas, maka penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini tentang penyebab kerusakan pada pesawat *fuel oil purifier* adalah sebagai berikut :

1. Apakah penyebab tidak berkerjanya *operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier*?
2. Apa penyebab kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier* ?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

   Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah :

   a. Untuk mengetahui apa penyebab *operating water valve* tidak berkerja dengan otomatis pada *fuel oil purifier* dan cara mengatasinya.
   b. Untuk mengetahui penyebab kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier* dan bagaimana langkah untuk mengatasinya.

2. Manfaat Penelitian :

   a. Bagi Penulis
      1) Memenuhi persyaratan kelulusan dari program diploma IV jurusan teknika di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
      2) Merupakan langkah awal dalam melatih keterampilan penulis untuk dapat menuangkan pemikiran dan gagasannya dalam susunan bahasa yang deskriptif.

   b. Bagi Pembaca
      1) Dapat memberikan gambaran kepada pembaca apabila terdapat permasalahan serupa mengenai *overflow* pada *fuel oil purifier* dan cara untuk mengatasinya.
      2) Hasil dari penelitian ini dapat menjadi landasan dalam pengembangan khasanah ilmu pengetahuan mengenai *fuel oil purifier*, utamanya dalam hal manajemen perawatan *planned maintenance system* dengan baik, guna mengoptimalkan kinerja *fuel oil purifier* sehingga bisa mewujudkan kelancaran pengoperasian suatu kapal yang baik dalam pelayaran.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan skripsi ini diuraikan dalam sistematika yang tepat, agar pembaca dapat mengikuti alur penyajian dan pemahamannya dalam sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan, membahas mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab landasan teori memuat tentang tinjauan pustaka, dan kerangka pemikiran yaitu teori teori yang dapat menjadi penunjang dalam pengambilan keputusan yang kemudian disusun secara sistematis menjadi suatu konsep atau kerangka yang digunakan dalam alur penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian memuat tentang waktu dan tempat penelitian, yakni pada saat penulis melaksanakan praktek di atas kapal, yang di dalamnya memuat tentang langkah-langkah metode pendekatan yang dilakukan, teknik penggumpulan data, subjek yang digunakan dalam penelitian, dan teknik analisis data yang dilakukan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab keempat menegenai analisis dan pembahasan didalamnya memuat tentang deskripsi data, analisis data, alternatif pemecahan masalah, evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah, pemecahan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kelima memuat mengenai kesimpulan dari permasalahan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, dan saran yakni masukan yang dapat digunakan untuk evaluasi ataupun perbaikan mengenai permasalahan yang ada.

BAB II
LANDASAN TEORI

A. PENGERTIAN / DEFINISI OPERASIONAL

Dalam sub-bab ini penulis menjabarkan mengenai pengertian / definisi operasional , teori dan prinsip kerja dari *fuel oil purifier,* hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam memahami makna dari skripsi ini, berdasarkan referensi-referensi yang ada . Adapun definisi operasional sebagai berikut :

1. Dikutip dari buku Ir.Jusak Johan Handoyo, S.E., M.Min., M.Mar.E yang berjudul "Sistem Perawatan Permesinan Kapal" (2015:228), purifier adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi sebagai alat pembersih minyak pelumas mesin diesel, ataupun bahan bakar berat atau ringan yang digunakan oleh mesin diesel diatas kapal. Dalam pemisahan yang dilakukan oleh *purifier*, selain memisahkan minyak pelumas atau bahan bakar dari kotoran cair, juga memisahkan kotoran yang berbentuk padat.
2. Menurut *Instruction manual book ALFA LAVAL-SA821(2008:5) :*

   Purifier adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan memanfaatkan gaya sentrifugal, yang bekerja sesuai dengan rasio berat jenis bahan bakar minyak. Prinsip kerja purifier didasarkan pada pemisahan cairan yang saling tidak terlarut dengan kepadatan yang berbeda, dengan memanfaatkan metode gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh putaran cepat di dalam *bowl*, di mana cairan dengan densitas yang lebih besar akan terpental atau menjauh dari titik pusat, dan gaya sentrifugal berputar ribuan kali dalam waktu tertentu, sehingga akan menghasilkan efektifitas pemisahan yang lebih besar daripada gaya gravitasi dan statis.

   Di atas kapal *purifier* memiliki peran yang sangat krusial, karena fungsinya sebagai pemurni bahan bakar yang dapat menunjang operasional pada permesinan dalam kelancaran operasional kapal.

3. *Operating water block / valve water block*, merupakan suatu rangkaian blok katup selenoida yang berfungsi untuk memasok air untuk berbagai fungsi dalam sistem pemisahan pada pesawat bantu *fuel oil purifier.*

B. TEORI

Pada sub bab ini penulis hendak menjabarkan lebih dekat mengenai *fuel oil purifier* yang meliputi (a) Pengertian *fuel oil purifier*, (b) Prinsip kerja *fuel oil purifier*, (c) Bagian-bagian *fuel oil purifier*, (d) Pengoperasian *fuel oil purifier***,** (e) Peranan *Operating water valve* terhadap proses purifikasi.

1. Pengertian *Fuel oil purifier*

Purifier adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan memanfaatkan gaya sentrifugal, yang bekerja sesuai dengan rasio berat jenis bahan bakar minyak. Sistem Pemisahan pada *fuel oil purifier Alfa laval* SA-821 dirancang untuk membersihkan bahan bakar dan minyak pelumas untuk mesin diesel, dan bahan bakar minyak untuk mesin turbin gas, dalam aplikasi kelautan dan tenaga. Minyak panas diumpankan melalui purifier untuk membersihkan minyak dari partikel padat dan air.

Berdasarkan pada buku *Manual Book Alfa laval* SA-821 hal 15-16, bagian SA *Separation system description overview*, tujuan dari pemisahan purifier adalah:

a. Memisahkan cairan dari partikel padat.
b. Memisahkan dua cairan yang saling tidak terlarut dengan kepadatan yang berbeda, dengan menghilangkan padatan terlarut dalam waktu yang bersamaan.
c. Memisahkan dan memusatkan partikel padat dari cairan.

2. Prinsip Kerja *Fuel oil purifier*

Prinsip kerja *purifier* adalah memisahkan minyak dari air, lumpur dan kotoran lainnya dengan gaya sentrifugal, yaitu pemisahan fluida berdasarkan perbedaan berat jenisnya. Cairan bahan bakar diproses dalam *bowl*. *Bowl* dipasang di bagian atas spindel vertikal dan berputar dengan kecepatan tinggi di dalam kap rangka. Didalam *bowl* juga berisi mekanisme pembuangan yang dapat mengosongkan lumpur selama operasi. Proses pemisahan terdiri dari bagian proses dan bagian penggerak yang ditenagai oleh motor listrik. Sensor kecepatan, dan sensor ketidakseimbangan opsional serta sakelar kunci, adalah bagian dari peralatan

untuk memantau fungsi pemisah. Proses pemisahan dilakukan dengan sistem gerak putar (sentrifugasi), dalam *bowl* yang berputar cepat, 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. Oleh karena itu bahan bakar yang sudah melalui proses purifikasi akan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan bakar yang digunkan tanpa melalui proses purifikasi.

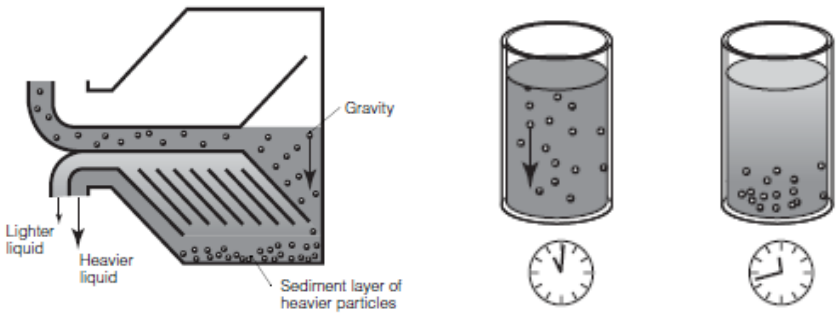
Terdapat banyak keuntungan dalam penggunaan *fuel oil purifier*. Sebagai pemurni bahan bakar di atas kapal, keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan purifier sebagai pembersih antara lain :

a. Bahan bakar yang bercampur dengan air dan lumpur dapat dengan mudah dipisahkan dan dihilangkan dengan pembersihan.
b. Proses pembuangan lumpur berlangsung dalam waktu yang sangat singkat dengan kebersihan dan putaran mesin yang tinggi.
c. Proses pembersihan lebih efektif dan ekonomis dibandingkan metode gravitasi dan temperature.

Berikut adalah beberapa prinsip pembersihan atau pemisahan minyak yang sering digunakan diatas kapal, berdasarkan pada buku manual Alfa laval SA-821 “Metode Pemisahan” terdiri dari beberapa jenis, hal ini disebabkan karena perbedaan berat jenis (BJ) zat cair tersebut, diantaranya yaitu :

a. Metode Gaya Gravitasi

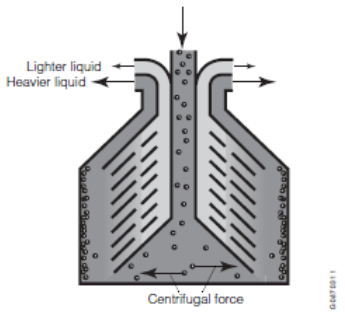
   Metode gaya gravitasi adalah salah satu cara pemisahan minyak dengan memanfaatkan perbedaan masa jenis, yaitu pengaruh dari perbedaan massa densitas pada cairan, partikel yang lebih berat dalam campuran cairan akan mengendap kebawah akibat dari pengaruh gaya gravitasi dan membentuk lapisan sedimen di dasar tanki.



Gambar: 2.1 (Metode pembersihan gaya gravitasi)

b. Metode Sentrifugal

Metode gaya sentrifugal adalah salah satu cara pemisahan minyak dengan memanfaatkan gaya sentifugal yang terdapat pada pesawat bantu purifier, yaitu dengan mamanfaatkan gerakan putar pada mangkuk (*bowl*) yang berputar dengan percepatan antara 6000-7000 kali lebih besar dari pengendapan gravitasi statis. rotasi putaran gaya sentrifugal sekitar 1500-1900 permenit, terjadilah gaya sentrifugal yang berputar dengan sangat cepat sehingga dapat memisahkan cairan dengan masa jenis yang lenih berat bergerak menjauhi pusat atau sumbu, dengan efektifitas yang berkali lipat.

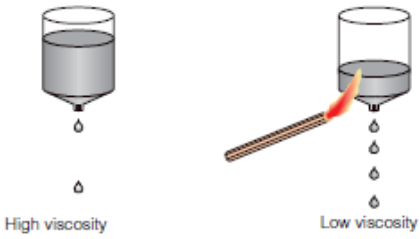


Gambar: 2.2 (Metode pembersihan gaya sentrifugal)

c. Metode pemisahan suhu

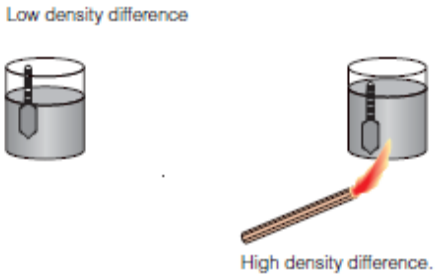
Untuk beberapa jenis cairan suhu pemisahan yang tinggi biasanya akan meningkatkan kapasitas pemisahan, suhu dapat mempengaruhi viskositas dan densitas minyak sehingga harus dijaga dengan konstan selama proses pemisahan.

1) Viskositas adalah resistansi cairan terhadap gerakan, viskositas rendah memudahkan pemisahan, tingkat viskositas pada cairan dapat dikurangi dengan pemanasan.



Gambar:2.3 (viskositas)

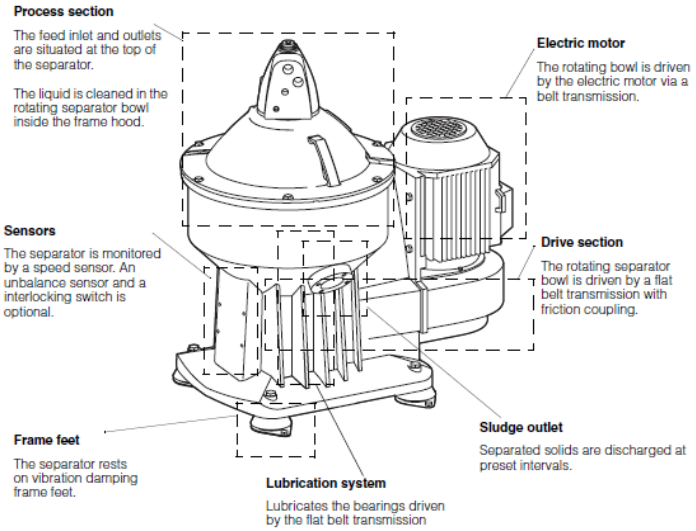
2) Perbedaan densitas : massa jenis adalah masa per satuan volume, semakin besar perbedaan densitas antara dua cairan, semakin mudah pemisahannya. Perbedaan densitas dapat ditingkatkan dengan pemanasan



Gambar: 2.4 (Densitas)

3. Bagian-bagian *F.O Purifier*

Menurut pada Instruction manual book alfa laval – *alfa laval purifier model SA-821*, bagian-bagiam pada *fuel oil purifier* adalah sebagai berikut :



Gambar: 2.5 (Bagian-bagian pada *purifier*)

Keterangan gambar :

a. *Process section*, bagian tudung rangka atas yang berfungsi mengatur proses saluran masuk, dan saluran keluar minyak.
b. *Sensor*, berfungsi untuk memantau kecepatan dan kestabilan separator agar berada pada kecepatan yang benar untuk hasil yang baik dan keamanan.
c. *Frame feet*, merupakan kaki pengunci rangka yang berfungsi untuk peredam getaran.
d. *Lubrication system*, berfungsi sebagai pelumas pada bantalan yang digerakan oleh transmisi *flat belt*.
e. *Electric motor*, sebagai penggerak *bowl*.
f. *Drive section*, merupakan bagian pendorong transmisi yang menggerakan *bowl* berputar dengan bantuan *flat belt* dan motor sebagai penggerak.
g. *Sludge outlet*, mekanisme pembuangan lumpur atau padatan pada interval yang telah ditentukan oleh bagian pemprosesan.

Berikut adalah komponen-komponen pendukung dari *fuel oil purifier* :

Komponen pada pesawat bantu *fuel oil purifier* terbagi menjadi 2 bagian besar yaitu bagian luar dan bagian dalam :

a. Bagian luar
    1) *Operating water tank*

       Berfungsi sebagai tempat penampungan untuk air pengoperasian.
    2) *Ball valve (for opening bowl)*

       Berfungsi sebagai katup untuk mengalirkan air pengoperasian *high pressure* (tekanan tinggi) untuk membuka *bowl*.
    3) *Globe valve (for closing bowl)*

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

       Flow control valve berfungsi sebagai alat control kecepatan aliran minyak selama pengoperasian *purifier* berlangsung.
    5) *Solenoid valve for water (for operating water tank)*\

       Berfungsi untuk membuka katup aliran air pengoperasian ke dalam

operating water tank (tangki air pengoperasian) apabila mendapat sinyal dari dalam tanki bahwal *level* air di dalam tangki berkurang.

6) *Thermometer*

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

7) *Gear pump*

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

8) *Purified oil outlet valve*

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

9) *Dirty oil inlet valve*

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

10) *Reducing valve*

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

11) *Manometer*

Manometer berfungsi untuk mengukur tekanan pada bahan bakar yang masuk dan keluar *purifier.*

b. Bagian dalam

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 Hood*

Berfungsi sebagai tempat diletakannya *disc – disc* yang merupakan tempat terjadinya proses pembersihan minyak.

3) *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.

4) *Distributor*

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

5) *Main Cylinder*

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

6) *Pilot Valve*

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

7) *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.

8) *Bowl Disc*

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

9) *Shaft*

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

4. P**engoperasian *fuel oil purifier.***

Pesawat bantu *fuel oil purifier* merupakan sebuah permesinan bantu yang sangat penting di atas kapal, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan pada pengoperasian *fuel oil purifier* sesuai panduan pada buku manual di atas kapal.

a. Persiapan menjalankan *fuel oil purifier*

Prioritas utama dalam menjalankan *fuel oil purifier* dibutuhkan persiapan sebagai berikut :

1) Pemeriksaan *fuel oil purifier*

a) Periksa gelas duga dari *gear case purifier* apakah minyak lumas yang ada telah mencukupi standar atau tidak.

b) Pastikan bahwa kran yang berhubungan dengan sistem dalam posisi yang tepat.

c) Periksa posisi dari rem harus dalam keadaan bebas.

d) Pastikan arus listrik tersedia pada motor.
e) Periksa sekeliling *purifier* dalam keadaan normal.

2) Pengoperasian *fuel oil purifier*
   a) Tekan tombol *power* untuk menghidupkan, kemudian tekan tombol *"START"* untuk menstart *purifier*.
   b) Operasikan pemanas minyak atau *oil heater*.
   c) Setelah memastikan cairan masuk telah dipanaskan sesuai dengan *temperature* yang spesifik, tekan *on power switch* pada *control panel* otomatis dan tekan tombol *"AUTO RUNNING"*.
   d) Setelah memastikan operasi pembersihan telah dimulai, putar atau naikkan katup *bypass* dan katup *control flow* ke spesifik *feed rate*. Dapat juga diketahui dengan melihat lampu indikator yang berada pada jalan masuk minyak dan diatur secara kedap kedip.

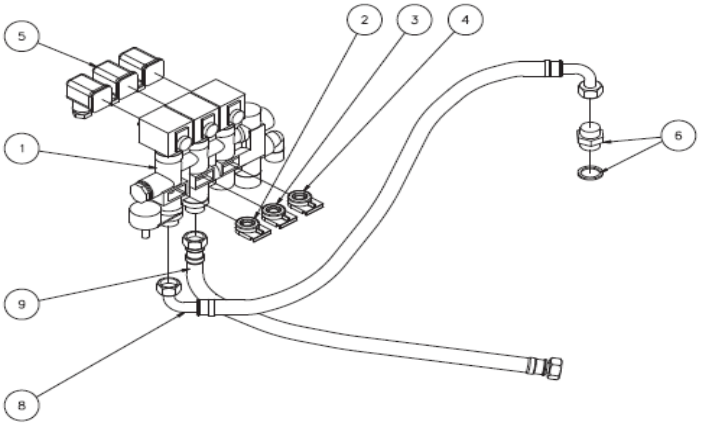
3) Cara mematikan *fuel oil purifier*
   a) Stop *Oil heater* dengan cara menutup kran *steam* dari *heater*.
   b) Tekan tombol *"AUTO STOP"* pada *automatic control panel*, pada tahap ini pembuangan *sludge* akan berjalan secara otomatis.
   c) Setelah *purifie*r berhenti secara sempurna, tutup kran isap dari bahan bakar, kran pembuangan *sludge* dan pastikan semua kran yang terhubung dengan sistem dalam posisi tertutup.

5. Peranan *Valve water block atau Operating water valve pada fuel oil purifier.*

a. Fungsi *valve water block atau operating water valve pada fuel oil purifier*

Valve water block atau *operating water valve* merupakan sebuah rangkaian katub pengoperasian yang berfungsi untuk mengatur suplai air pada *fuel oil purifier* pada mekanisme pemisahan saat beroperasi.

1) Bagian-bagian *operating water valve.*



Gambar 2.6 Bagian-bagian *Operating water valve*

(Sumber : *Instructions Manual Book Purifier Alfa Laval purifier Model SA-821*)

Tabel. 2.1 Tabel komponen *Operating water valve*

No	Keterangan
1.	Valve block water
2.	Flow valve, 0,9 I/mln (SV10)
3.	Flow valve, 11,0 I/mln (SV15)
4.	Flow valve, 2,9 I/mln (SV16)
5.	Rectangular connector
6.	Non return valve kit
6.A	Non return valve
6.B	Washer
8.	Flexible connection
9.	Flexible connection

Di dalam *Operating water valve* terdapat komponen-komponen seperti:

a) *Valve water block*

Merupakan katub yang berfungsi membuang ataupun menahan *operating water* untuk menggerakan *main cylinder* secara otomatis.

b) *Flow valve* (SV10) untuk *Sealing water* atau *interface.*

Merupakan sebuah katub yang berfungsi untuk memasukan air ke dalam *bowl*, untuk melakukan proses pembilasan dan *interface* ke dalam *bowl*.

c) *Flow valve* (SV15) untuk *Opening water.*

Merupakan sebuah katub yang berfungsi untuk menyalurkan air dengan tekanan tinggi (*opening water*), yang berfungsi untuk membuka *sliding bowl* untuk membuang kotoran hasil pembersihan (slugging).

d) *Flow valve* (SV16) untuk *closing bowl.*

Merupakan sebuah katub yang berfungsi mengeluarkan air dengan tekanan rendah atau yang biasa juga disebut *operating water* untuk mendorong *sliding bowl* keatas *bowl bottom* agar kedua sisi antara *sliding bowl bottom* dan *bowl hood* dapat menutup rapat pada saat purifier dioperasikan.

e) *Rectangular connector*

Merupakan sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung

f) *Non return valve kit*

Merupakan sebuah valve satu arah yang berfungsi menghindari adanya laju aliran balik.

g) *Washer*

Merupakan komponen tambahan yang berfungsi untuk mengikat atau menyambung mirip seperti komponen baut pada umumnya.

h) *Flexible connection*

Merupakan sebuah selang yang fleksibel/mudah disesuaikan yang berfungsi sebagai penghubung.

2) Cara kerja

Menurut panduan *Manual book purifier alfa laval purifier model SA-821*, terdapat tiga tahapan dalam pengaliran air yaitu: proses *opening bowl*, proses *closing bowl* dan *sealing water*. Ketiga proses ini sangat mempengaruhi proses purifikasi minyak pada *purifier*. Dimana proses pertama yang terjadi adalah proses penutupan *bowl*,

closing water masuk melalui *screw with hole* dan kemudian menekan *sliding bowl bottom* ke atas sehingga *bowl* tertutup. Selanjutnya *sealing water* masuk untuk melakukan pembilasan dan sebagai *interface,* beroperasi pertama kali yang berguna untuk mengangkut keluar sisa-sisa kotoran yang masih berada dalam *disc bowl* yang diakibatkan oleh banyaknya bahan bakar kotor yang masuk dalam separator, sehingga jika *disc bowl* bersih dari kotoran maka proses purifikasi dalam separator bisa berjalan lebih sempurna.

Tahap terakhir adalah proses air masuk ke ruang di atas *operating slide,* yang memungkinkan slide operasi mengatasi tekanan pegas dan bergerak ke bawah, sehingga menyebabkan *drain valve plug* membuka dan menutup air yang mengalir melalui saluran pembuangan, dengan mengalir keluarnya *closing water*, *sliding bowl* bergerak ke bawah dan *bowl* akan terbuka. *Bowl* merupakan wadah yang menampung kotoran dan lumpur yang dihasilkan selama proses purifikasi minyak. Di dalam *bowl* terdapat komponen-komponen seperti :

a) *Disc*

   Merupakan kumpulan dari piringan (disk) yang berbentuk potongan kerucut yang disusun mengerucut dengan jarak tertentu, seiring dengan penyebaran minyak di dalam bowl, minyak yang akan naik perlahan-lahan merambat pada disk melalui celah-celah yang hanya bisa dilalui oleh minyak yang bersih atau sudah melewati gaya sentrifugal, yang kemudian dipompakan keluar dari outlet purifier oleh pompa sentripetal, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemisahan minyak dan kotoran di dalam bowl.

b) *Pilot valve.*

   Merupakan katub yang berfungsi membuang ataupun menahan operating water untuk menggerakan main cylinder secara otomatis, Setelah proses pemurnian berlangsung di dalam *bowl,* air dan kotoran yang telah dipisahkan di dalam bowl akan

dibuang ke dalam sludge tank. Air pengoperasian menekan *pilot valve* ke dalam, sehingga air di bawah main silinder mengalir keluar dari celah di mana *pilot valve* dibuka, sehingga main silinder bergerak ke bawah, membuka *sludge port*, dan membuang air dan kotoran hasil pemisahan. *Pilot valve* adalah alat yang bekerja dengan dua cara, yaitu:

(a) Membuka karena terdapat tekanan air pembukaan (*Opening Water*).

(b) Menutup karena adanya gaya sentrifugal yang menyebabkan *pilot valve* otomatis terdorong keluar.

6. Manajemen Perawatan dan Perbaikan.

Pada sub-bab ini penulis hendak menjabarkan lebih dekat mengenai Manajemen dan Perawatan pada *fuel oil purifier* yang meliputi (a) Pengertian manajemen dan perawatan (b) Perawatan pada *fuel oil purifier* sesuai panduan *Instruction manual book*.

a. Pengertian Manajemen dan Perawatan.

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Manajemen adalah penggunaan sumber daya secara efektif untuk mencapai sasaran. Sedangkan Perawatan atau pemeliharaan adalah suatu proses, cara, perbuatan memelihara(kan); penjagaan; perawatan.

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015 : 25) dalam buku Sistem Perawatan Permesinan Kapal. Menyatakan perawatan atau pemeliharaan merupakan salah satu bentuk sistem perawatan yang dilaksanakan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih berat, atau merupakan suatu langkah atau upaya untuk merawat mesin/pesawat/material, yang dalam proses kinerja selanjutnya dapat selalu mengontrol kondisi permesinan yang dirawatnya setiap saat.

Konsep dasar dari perawatan atau pemeliharaan *(Maintenance)* adalah suatu upaya atau kegiatan yang dilaksanakan untuk memastikan suatu aset fisik dapat terus bekerja sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan. Dengan kata lain, apa yang harus dilakukan untuk mempertahankan

fungsionalitas sistem atau komponen selama periode waktu tertentu dan dalam kondisi operasi tertentu. Secara teori, konsep perawatan yang tepat adalah suatu manajemen yang dapat memelihara sebuah sistem untuk tetap beroperasi secara optimal sesuai dengan fungsinya.

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015 : 25) dalam buku Sistem Perawatan Permesinan Kapal. Tujuan dilaksanakannya perawatan pada permesinan kapal adalah :

1) Untuk mencegah suatu kerusakan yang lebih besar/ berat. Memperkecil kerusakan yang akan terjadi dan meringankan beban kerja dari suatu pekerjaan di atas kapal dengan melaksanakan system perawatan yang tertencana.
2) Mempertahankan kapal agar selalu dalam kedaan yang laik laut dalam segala kondisi.
3) Untuk memudahkan dalam pelaksanaan inspeksi/pengontrolan semua suku cadang yang jumlahnya ribuan *item*.
4) Untuk menjaga perjanjian atau komitmen dalam usaha perdagangan dengan pihak kedua (rekanan) dan ketiga (sub-rekanan)
5) Untuk mengelola biaya anggaran yang sudah disediakan untuk dapat dipergunakan sesuai dengan kebutuhan.

Guna menunjang dalam bekerjanya suatu permesinan dengan baik sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan, harus dijamin dengan konsep pengolahan yang akan dipilih nantinya. Dengan mengadakan kegiatan pemeliharaan berkelanjutan meliputi inspeksi, perbaikan atas kerusakan yang ada dan penyesuaian atau penggantian suku cadang sesuai dengan periode jam kerjanya, memungkinkan kesinambungan untuk terus meningkatkan efisiensi dalam operasional dan meminimalisir kerusakan yang ada. Untuk dapat menjamin suatu kapal selalu dalam keadaan laik laut, maka pemeliharaan yang kontinyu terus – menerus harus mengikuti prosedur perencanaan kegiatan pemeliharaan, pemeriksaan, penggantian komponen atau

sparepart, dan pengontrolan yang baik dalam sistem yang terarah (*Planned maintenance system*).

Menurut buku NSOS (1983:15), tentang Manajemen Perawatan dan Perbaikan, menjelaskan bahwa setiap perawatan dan perbaikan harus berdasarkan buku panduan sebagai berikut:

1) *Intruction book*

   Adalah sebuah buku panduan yang memuat tentang instruksi pengunaan, perawatan dan perbaikan yang diterbitkan oleh *maker*. Sebagai pedoman untuk memberiakan informasi kepada masinis guna mengoperasikan dan merawat permesinan dengan sebaik-baiknya.

2) *Plan maintenance system*

   Setiap pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan harus tetap mengacu pada sistem pemeliharaan yang terencana, dimana setiap kegiatan pemeliharaan dan perbaikan didokumentasikan dengan rapi setiap saat sehingga pemeliharaan dapat dipelajari secara terus menerus secara turun temurun untuk tim pekerjaan selanjutnya.

3) *Maintenance management*

   Terdapat banyak data perlu dilaporkan dari manajemen kapal ke manejemen darat yang harus menunjang semua permintaan *demand* dikapal, namun keterbatasan masing-masing pengelola manajemen kapal ataupun darat yang mengakibatkan kondisi perawatan dan perbaikan kapal tidak memungkinkan dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Peran manajemen kapal dan kantor penting untuk menentukan dan memastikan bahwa instruksi dan sistem pemeliharaan terencana dilakukan/diselesaikan secara konsisten.

1) Strategi Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal

   Adapun strategi perawatan dan perbaikan untuk mesin kapal adalah:

   a) Perawatan Insidentil (*Breakdown repair*)

Perawatan sesekali adalah ketika mesin terus bekerja sampai rusak (*downtime*), dan kemudian dilakukan perawatan dan perbaikan (*breakdown repair*). Atau dengan kata lain, perbaikan insidental adalah suatu proses tanpa perencanaan, perbaikan hanya jika ada kerusakan, membiarkan mesin atau peralatan bekerja terus menerus sampai terjadi sesuatu yang tidak normal/kerusakan, dan kemudian diperbaiki. Pemeliharaan insidental membawa risiko besar kerusakan dan waktu yang hilang.

b) Perawatan berencana (*Plan maintenance*)

Perbaikan terencana ditetapkan dan dipercayakan kepada prosedur "*maker*" melalui petunjuk *Manual Intruction Book* agar semua prosedur perbaikan dilakukan dengan benar dan tepat waktu.

c) Perawatan Pencegahan (*Prevention maintenance*)

Pengertian pencegahan adalah lebih baik dari pada menunggu kerusakan yang lebih berat, adalah merupakan suatu pemahaman yang harus benar-benar tertanam pada setiap orang yang bertanggung jawab atas suatu perawatan. Untuk itu perawatan pencegahan diatas kapal harus dilakukan sehingga setiap tanda-tanda yang akan menimbulkan kerusakan dapat lebih awal diatasi dan diperbaiki.

d) Perawatan dan Perbaikan (*Repair and maintenance*)

Pemeliharaan dan perbaikan merupakan bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan terencana yang bertujuan untuk:

(1) Memperbaiki detail kerusakan yang teramati, meskipun belum memasuki waktu untuk diperbaiki.
(2) Mencegah terjadinya kerusakan atau menambah kerusakan yang lebih besar.

(3) Suatu tugas yang perlu dilakukan agar kita dapat menjaga kondisi pesawat/mesin terhadap nilai keselamatan dan ekonomis kapal

e) Perawatan Periodik (*Period maintenance*)

Perawatan periodik adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan pencegahan yang dilakukan secara periodik berdasarkan waktu, kalender atau jam kerja (*Running hours*) dengan mengacu *Manual intruction book*. Dalam kenyataannya perawatan periodik ini juga disesuaikan dengan waktu keberadaan kapal, dengan pertimbangan tidak mengganggu operaasi kapal.

f) Pemantauan kondisi (*Condition inspection*)

Pemantauan kondisi adalah sistem perawatan yang diterapkan dimana kondisi kapal diperkirakan memiliki tingkat kerusakan yang meningkat dengan cepat. Oleh karena kasus ini jarang terjadi, maka strategi pengembangan perawatan yang tidak ditentukan oleh kalender dan waktu operasi, melainkan menurut pemantauan langsung terhadap mesin dan perlengkapannya.

g) Perawatan tidak terus–menerus (*Non – Continous Maintenance*)

Perawatan Non-rutin adalah perawatan dan dilaksanakan berdasarkan pemantaun kondisi masing-masing mesin, dimana pada saat mesin tersebut menunjukan tanda-tanda tidak normal maka segera dilakukan perawatan.

b. Perawatan pada *fuel oil purifier* sesuai panduan Instruction Manual Book Alfa Laval – *Alfa Laval purifier Model SA-821*.

Menurut *Instructions manual book purifier alfa laval purifier model SA-821*, perawatan atau pemeliharaan berkala (pencegahan),

mengurangi risiko penghentian dan kerusakan yang tidak terduga. Pada halaman berikut

1) Interval perawatan

   Berikut adalah gambaran singkat mengenai bagian-bagian pada *fuel oil purifier* yang harus dilakukan pembersihan, pemeriksaan, ataupun pembaruan pada jangkauan perawatan yang berbeda.

   a) Inspeksi

      Inspeksi terdiri dari overhaul mangkuk pemisah (*separated bowl*), saluran masuk/saluran keluar, dan *operating water devices* tiap 6 bulan atau 4000 jam operasional. (*seals* dalam *bowl* dan gasket pada saluran masuk/keluar diperbaharui)

   b) Pemeriksaan (*Overhaul*).

      Overhoul terdiri dari overhaul separator lengkap, setiap 18 bulan atau 12000 jam operasional (*seal*/segel, *bearing, friction blocks* dan *flat belt* diperbaharui)

   c) Penggantian oli.

      Oli harus dilakukan penggantian tiap 4000 jam, atau setidaknya satu tahun sekali pada jam operasional kurang dari 4000jam/tahun.

Berikut adalah log perawatan untuk memfasilitasi perawatan berkala, berikut gambaran singkat tentang bagian mana yang harus dibersihkan, diperiksa, dan diperbarui pada interval perawatan yang berbeda :

Tabel 2.2 Perawatan selama 12 bulan

(Sumber : *Instructions Manual Book Purifier Alfa Laval purifier Model SA-821*)

Komponen Utama	Aktivitas	Bagian	Tindakan
Saluran masuk dan keluar	Pembersihan, pemeriksaan dan pergantian	Semua bagian	Membersihkan
			Periksa korosi
			Periksa retakan

		Frame hood	Perbarui O-ring
Separator Bowl	Pembersihan, pemeriksaan dan pergantian	Semua bagian	Membersihkan
			Periksa korosi
			Periksa retakan
			Periksa kerusakan erosi
		Discharge slide	Perbarui Rectangular ring
		Paring tube	Perbarui O-ring.
		Operating water ring	Perbarui Holder screw dan washers
Frame	Pergantian	Drain and oil filling holes.	Perbarui Washers
		Oil pin	Perbarui O-ring.

Tabel 2.3 Perawatan selama 16 bulan

(Sumber : *Instructions Manual Book Purifier Alfa Laval purifier Model SA-821*)

Komponen Utama	**Aktivitas**	**Bagian**	**Tindakan**
Saluran masuk dan keluar	Pemeriksaan dan pergantian	Frame hood	Kontrol ukuran tinggi cakram pengupas
			Periksa cincin penyetel ketinggian
			Perbarui springs
Driving devices	Pembersihan, pemeriksaan dan pergantian	Semua bagian	Membersihkan
			Periksa korosi
			Periksa retakan
		Bottom bearing housing	Perbarui O-ring.
		Labyrinth ring holder	Perbarui Labyrinth ring
			Perbarui O-ring.
		Top bearing housing	Perbarui Springs
		Flat belt	Perbarui Flat belt
		Bowl spindle	Pra-lumasi dan perbarui

			Ball bearing
			Pra-lumasi dan perbaharui Self aligning roller ball
			Lumasi poros
			Ukur goyangan radial
		Lubricating oil orifice	Perbarui O-ring.
		Neck bearing cover	Perbarui O-ring.
		Deflector ring	Perbarui O-ring.
		Water inlet pipe	Perbarui O-ring.
		Operating water cover	Perbarui O-ring.
		Fan	Perbarui O-ring.

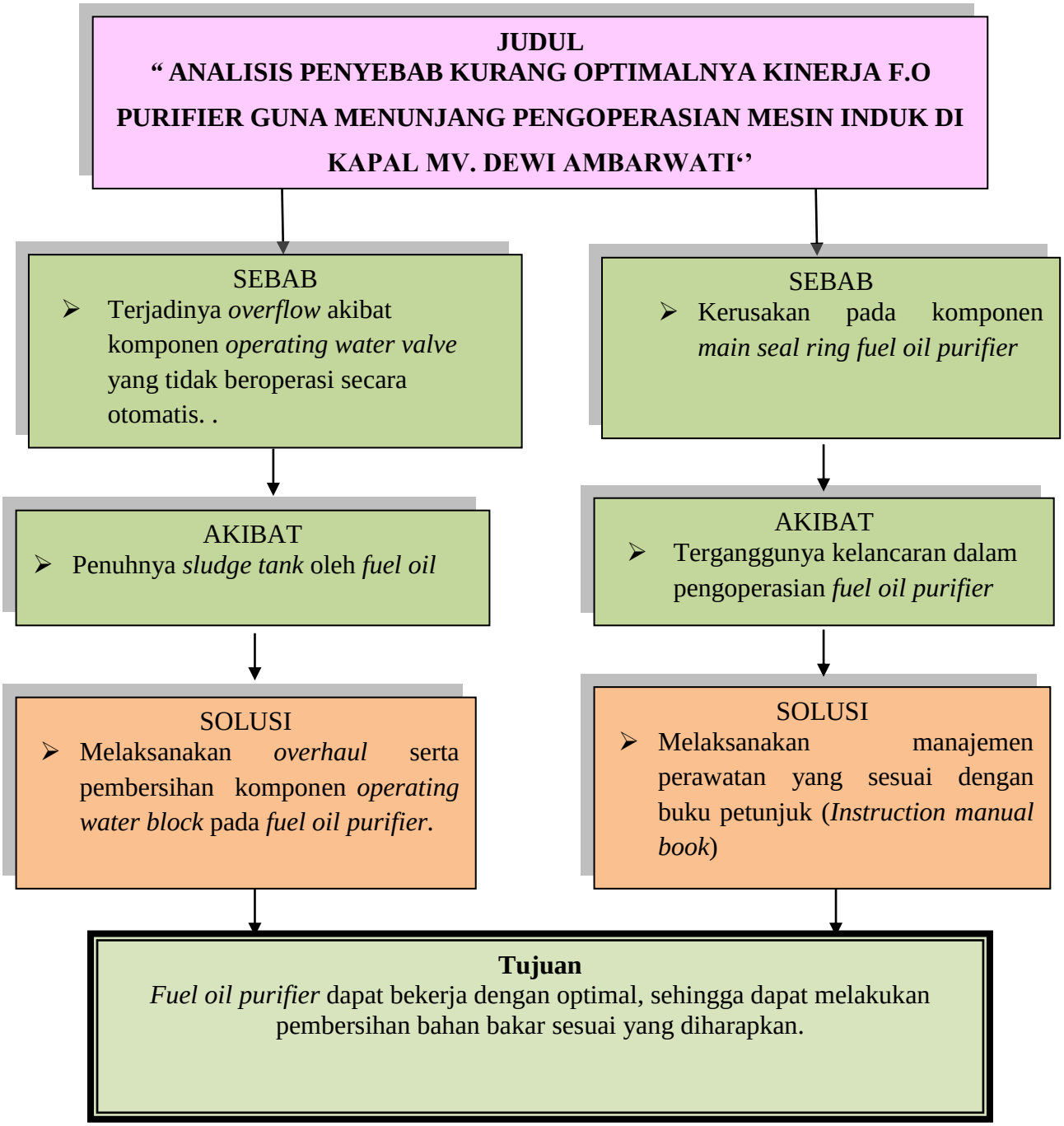
Tabel 2.4 Perawatan selama 24 bulan

(Sumber : *Instructions Manual Book Purifier Alfa Laval purifier Model SA-821*)

Komponen Utama	**Aktivitas**	**Bagian**	**Tindakan**
Saluran masuk dan keluar	Pemeriksaan dan pergantian	Connecting housing	Periksa kerusakan erosi
			Perbarui O-ring untuk selang
Separator Bowl	Pemeriksaan dan pergantian	Bowl body	Periksa tanda benturan dan korosi
			Perbarui Rectangular ring
			Perbarui O-ring
			Perbarui Holder screw and washer
		Operating slide	Perbarui Rectangular ring
			Perbarui valve plug
		In and outlet pipe	Perbarui O-ring.
			Perbarui Spash sealing
		Bowl hood	Perbarui Seal ring

C. KERANGKA PEMIKIRAN

Kerangka pemikiran merupakan bagan yang digunakan untuk mempermudah dalam menganalisa permasalahan yang akan dibahas guna memecahkan masalah yang ada dengan terperinci, dalam hal ini penulis menyusun bagan alur untuk mempermudah dalam menyelesaikan pokok permaslahan yang hendak dibahas dalam pembahasan skripsi ini:



Gambar: 2.7 (Bagan kerangka pemikiran)

BAB III
METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian berlangsung ketika penulis melaksanakan praktek laut (prala) selama kurang lebih sebelas bulan terhitung sejak tanggal 05 Oktober 2020 sampai dengan 17 Agustus 2021. Di kapal MV. DEWI AMBARWATI, pada kurun waktu tersebut penulis melakukan penelitian untuk mengamati dan meneliti permasalahan mengenai kurang optimalnya kinerja *fuel oil purifier* di atas kapal. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data-data pokok tentang *fuel oil purifier* yang akan dikaji dalam skripsi ini.

2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan penulis dalam penyusunan skripsi ini adalah di atas kapal *Bulk Carrier* yang bernama MV. DEWI AMBARWATI. Kapal ini berbendera Indonesia milik perusahaan PT. PELITA SAMUDERA SHIPPING, namun menggunakan manajemen PT. MSI SHIP MANAGEMENT INDONESIA yang bertanggung jawab terhadap perawatan kapal, pemasaran, keuangan, sumber daya manusia, dan administasi, adapun data-data kapal mengenai spesifikasi tentang penelitian dimana penulis melakukan praktek laut, yaitu:

SHIP NAME	: MV. DEWI AMBARWATI
NATIONALITY	: INDONESIA
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA

CLASSIFICATION	: RINA
YEAR BUILT	: 2009
WHERE BUILT	: CHENGXI SHIPYARD CO., LTD. JIANGYIN CHINA
CALL SIGN	: YCNB2
IMO NUMBER	: 9528861
EMAIL	: dewi.ambarwati@gtmailplus.com
IMARSAT	: 452504587
MMSI NUMBER	: 525300013
GROSS/NETT TONNAGE	: TON / 24.655 TON
LENGTH (LOA/LBP)	: 183.40 M / 175.20 M
BREADTH	: 26.00 M
DEPTH	: 14.00 M
LIGHT SHIP	: 8174.0 MT
ACCOMODATION	: 23 MEN / CREW
TYPE SHIP	: BULK CARRIER
OWNER	: PT. PELITA SAMUDERA SHIPPING
MAIN ENGINE	: HHM-MAN B&W 6S46 MC-C (MKVII) CSR 5832 KW X 124.5 RPM MCR 6480 KW X 129.0 RPM
DIESEL GENERATOR	: ANQING DAIHATSU 5DK-20
OUTPUT	: KW/ 620 PS / RPM / 900, GENERATOR AC 450 V 60 HZ. 3X420 KW. (3 SET)
PURIFIER	: ALFA LAFAL SA-821
MODEL NO / YEAR	: 4164315 / 2008
MEDIA	: FUEL OIL FOR DIESEL ENGINE.
MAX.VISCOSITY	: 55 cSt at 100^0C (700 cSt at 50^0C)
MAX FEED DENSITY	: 1010 Kg /m^3 at 15 ^{0}C
FEED TEMPERATURE MAX	: 100 ^{0}C
OIL INLET	: Max. 200 kPa (2 bar) at separator level.
OIL OUTLET	: Max. delivery head 250 kPa 2,5 bar)
DISCHARGE VOLUME	: 1.6 Litre/ Discharge
TOTAL WEIGHT	: 390 Kg (with motor)

B. METODE PENDEKATAN

Metode yang ditempuh penulis dalam penulisan skripsi ini adalah metode deskriptif kualitatif. Metode deskripsi kualitatif adalah teknik analisis yang digunakan untuk menggambarkan suatu peristiwa atau kejadian untuk memperoleh data yang lengkap, objektif, akurat dan dapat dipercaya. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif, karena dalam penelitian ini menjabarkan fakta dan permasalahan yang terjadi berdasarkan pengalaman dan pengamatan penulis saat melakukan praktek kerja laut (PRALA) di atas kapal MV. DEWI AMBRWATI. Teknik yang digunakan untuk memperoleh data yang terkait dengan permasalahan *overflow* pada *fuel oil purifier* dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Metode pendekatan studi kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah metode pendekatan dengan mempelajari aspek permaslahan yang dihadapi, artinya, masalah masalah yang akan dipelajari terlebih dulu dengan petunjuk buku panduan operasional (*Instruction manual book)*, dan dokumen dokumen yang dapat membantu dalam proses pemecahan masalah yang sedang diteliti. Selama penulis melaksanaan praktek kerja nyata di kapal MV. DEWI AMBARWATI , penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah yang mengacu pada buku petunjuk manual (*Instruction manual book).*

2. Metode pendekatan pemecahan masalah (*Problem solving*)

Metode pendekatan dengan problem solving adalah metode lanjutan pada pendekatan studi kasus yang telah dilakukan, sehingga problem solving merupakan suatu langkah menemukan masalah dan pemecahan masalahnya berdasarkan pada data dan informasi yang ada, sehingga dapat ditentukan untuk pengambilan keputusan yang tepat.

3. Metode pendekatan deskripsi kualitatif

Pendekatan deskripsi kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi guna menyelidiki suatu fenomena yang terjadi pada masalah yang hendak dicari, pada langkah pendekatan ini, penulis membuat suatu gambarakn yang kompleks, mengenai pandangan dari responden dan melaksanakan studi pada situasi yang dialami.

C. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang lengkap, objektif, akurat, serta dapat dipertanggung jawabkan, untuk mencari suatu gambaran dan pandangan yang benar diperlukan teknik-teknik tertentu untuk mengumpulkan data tersebut. teknik yang digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan permasalahan *fuel oil purifier*, dalam penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data yang sistematis dengan cara melakukan pengamatan, meninjau dan menganalisa suatu objek atau permasalahan yang hendak dikaji, teknik ini digunakan untuk dapat memperoleh data secara langsung dan bersifat objektif terkait dengan *fuel oil purifier* selama penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal MV. DEWI AMBARWATI, permasalahan-permasalahan yang timbul pada permesinan yang diamati hanya pada satu permesinan bantu yaitu instalasi *fuel oil purifier* untuk memisahkan bahan bakar minyak dari kotoran dan padatan terlarut, dalam perihal ini penulis mengamati cara pengoperasian instalasi dan penyebab serta akibat dari permasalahan tersebut.

Berikut adalah observasi yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian, yaitu:

a. Melakukan inspeksi pada bagian dari system, fungsi dan cara kerja dari pesawat bantu *fuel oil purifier*.
b. Cara mengoperasikan pesawat bantu *fuel oil purifier*
c. Mengkaji permasalahan yang ditemukan saat *fuel oil purifier* beroperasi.
d. Perawatan dan pemeliharaan pada pesawat bantu *fuel oil purifier*.

2. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu metode dalam penggumpulan data yang dilakukan oleh penulis, dengan cara melakukan diskusi dengan masinis dan crew bagian mesin yang lebih berwawasan dan berpengalaman dalam mengatasi permasalahan yang terkait dengan *fuel oil purifier*. Guna memperoleh informasi untuk menunjang kebenaran atas sebab-sebab yang hendak diteliti.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah penggumpulan, pemilihan, pengolahan, dan penyimpanan bukti dan keterangan yang diambil saat melaksanakan perawatan dan perbaikan pada *fuel oil purifier* untuk kemudian dicatat dan disimpan sebagai bukti yang nyata. Dalam dokumentasi arsip serta dokumen-dokumen kapal yang digunakan untuk melengkapi informasi yang diperoleh, sehingga dapat dijadikan bukti akurat yang dapat di pertanggungjawabkan, Dokumen-dokumen yang di jadikan referensi *fuel oil purifier* yaitu:

a. Buku petunjuk manual (*Instruction manual book*).

   Adalah buku yang dikeluarkan oleh produsen pembuat yang memuat tentang petunjuk instruksi cara pengoperasian, perawatan, katalog, alarm dan langkah perbaikan pesawat bantu *fuel oil purifier*.

b. Surat laporan kerusakan (*Damage report*).

   Adalah bukti laporan yang ditujukan kepada pihak perusahaan untuk informasi kerusakan yang terjadi pada permesinan diatas kapal untuk menginformasikan keadaan mesin agar segera dapat dilakukan perbaikan ataupun pengantian suku cadang.

c. Surat permintaan suku cadang (*Spare part requirement*).

   Adalah surat permintaan suku cadang yang ditujukan kepada pihak perusahaan guna memenuhi perbaikan, pengantian atau sebagai persediaan suku cadang diatas kapal.

d. Daftar pengecekan kamar mesin (*Engine log book*) MV. DEWI AMBARWATI, yang memuat tentang daftar perihal yang perlu diperiksa sebelum meninggalkan kamar mesin, baik mesin utama maupun permesinan bantu, berupa kondisi, temperatur, dan tekanan.

D. SUBJEK PENELITIAN

Subjek pada penelitian ini merupakan pesawat bantu *fuel oil purifier* sebagai sample, yang berfungsi sebagai permesinan bantu yang terdapat di kapal MV. DEWI AMBARWATI. Lalu sebagai sampelnya *fuel oil purifier* memiliki data-data komponen sesuai dengan buku petunjuk manual, yaitu *inlet* dan *oulet device*, *bowl*, *frame*, *driving device*, *coupling*, *electrical motor*, *signal* dan *label*.

E. TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kualitatif.

Teknik analisis deskriptif kualitatif bertujuan untuk membuat suatu deskripsi, atau gambaran secara sistematis mengenai hubungan antara permasalahan yang diteliti yaitu dengan cara memaparkan data-data yang telah diperoleh untuk kemudian mendapatkan perbandingan antara teori-teori dengan permasalahan yang ada. Yang kemudian dapat diperoleh kesimpulan dan penyelesaian mengenai permasalahan tersebut agar dapat dilakukan tindakan korektif atau preventif tentang permasalahan yang diangkat.

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Mesin induk adalah suatu permesinan diatas kapal yang berfungsi sebagai penggerak utama kapal, dalam pengoperasian mesin induk membutuhkan bahan bakar minyak sebagai sumber energi, dalam upaya menjaga kelancaran operasional dari mesin induk maka dibutuhkan suatu permesinanan yang dapat membantu menyajikan bahan bakar minyak yang bersih sehingga proses pembakaran pada mesin induk dapat berlangsung sempurna. Tujuan dilakukannya pengolahan pada bahan bakar minyak adalah agar bahan bakar minyak yang disuplai untuk menunjang pengoperasian kapal berada pada kondisi yang baik sehingga tidak menghambat pengoperasian mesin induk. *Fuel oil purifier* merupakan suatu permesinan bantu yang berfungsi untuk menghasilkan bahan bakar yang bersih, adapun spesifikasi *fuel oil purifier* diatas kapal MV. DEWI AMBARWATI adalah sebagai berikut :

Separator Type	: ALFA LAVAL SA-821
Manufacturer	: Alfa Laval Tumba AB Sweden
Model No / Year	: 4164315 / 2008
Media	: Fuel oil for diesel engine
Max. Density of Feed	: 1010 Kg /m^3 at 15 ^{0}C
Max. Viscosity	: 55 cSt at 100^{0}C (700 cSt at 50^{0}C)
Oil Inlet	: Max. 200 kPa (2 bar) at separator level
Oil Outlet	: Max. delivery head 250 kPa 2,5 bar)
Process Temp, Min/Max	: 100 ^{0}C
Discharge Volume	:1,6Litre/Discharge

Pada saat penulis melaksanakan praktek laut di kapal MV. DEWI AMBARWATI selama kurang lebih 11 bulan. Penulis melakukan pengamatan dan penelitian yang berhubungan dengan kurang optimalnya kinerja pada pesawat bantu *fuel oil purifier* di atas kapal, akibat dari kurang maksimalnya kinerja komponen yang medukung dalam proses purifikasi bahan bakar sehingga pada saat *fuel oil purifier* beroperasi sering mengalami kendala. Dalam pemaparan kajian skripsi ini penulis berupaya memberikan gambaran yang jelas dalam menjabarkan fakta-fakta permasalahan yang ditemukan pada pesawat bantu *purifier*.

Dalam penyajian fakta yang penulis temukan pada saat melaksanakan praktek laut, performa dari pesawat bantu *fuel oil purifier* tidak maksimal karena terdapat kerusakan pada beberapa komponen pendukungnya yaitu komponen dalam *Operating water valve* atau *valve water block* yang tidak dapat berfungsi dengan baik. sehingga proses mekanisme purifikasi pada pesawat bantu *fuel oil purifier* mengalami kendala (kebocoran/overflow).

Dari penelitian yang dilakukan oleh penulis didapatkan temuan-temuan penelitian sebagai berikut :

1. Pada tanggal 16 Mei 2021, kapal sedang dalam proses sandar dari perjalanan dari pelabuhan PLTU Paiton Probolinggo menuju pelabuhan IMIP Morowali, pesawat bantu *fuel oil purifier* yang beroperasi hanya satu unit saja untuk melayani pemakaian bahan bakar, pada saat itu penulis sedang melaksanakan dinas jaga bersama dengan Masinis 4, tiba-tiba alarm berbunyi pada *Engine Control Room* (ECR). Informasi yang tertera pada layar monitor menginformasikan bahwa telah terjadi *Oil leaking from bowl* pada ruangan *purifier*. Kemudian tim yang berdinas jaga pada saat itu yakni masinis 4, *cadet* (penulis) dan *oiler*, langsung bergegas menuju ke ruangan *purifier* untuk memastikan kondisinya. Setelah diamati ternyata telah terjadi o*verflow* pada *fuel oil purifier* yakni peluberan bahan bakar pada proses purifikasi yang sedang berlangsung. Masinis jaga yang bertugas langsung melakukan pemeriksaan pada *fuel oil purifier* untuk mengetahui penyebabnya, namun penyebab dari *overflow* pada *fuel oil purifier* masih belum dapat ditemukan, akhirnya masinis 4 melaporkan kejadian tersebut kepada kepala kamar mesin (KKM) dan kepala kamar mesin mengusulkan untuk diadakan perbaikan secara menyeluruh (*overhaul),* terhadap *fuel oil purifier*. Kemudian keesokan harinya dilakukan *overhaul* dan pemeriksaan serta pembersihan komponen pada *fuel oil purifier* satu-persatu, setelah semua rangkaian

pemeriksaan selesai, kemudian dilakukan pengetesan kembali pada pesawat bantu *fuel oil purifier* dan ternyata masih terjadi *overflow*. kemudian merujuk pada petunjuk yang tertera pada panduan *instruction manual book,* dilakukan pemeriksaan pada komponen pendukung diluar dari bagian *fuel oil purifier* yaitu komponen *operating water valve* dan ternyata setelah diamati pada bagian drain ditemukan permasalahanan pada komponen *operating water valve*, yang tidak dapat menyuplai air pengoperasian secara otomatis untuk memasok air untuk memenuhi fungsi dalam pengoperasian sistem pemisahan.

2. Manajemen perawatan merupakan suatu upaya pencegahan yang dilakukan untuk menjaga performa dari permesinan agar selalu berada dalam kondisi yang prima, Pada tanggal 17 Mei 2021, saat penulis membantu masinis untuk melaksanakan *overhaul* pada pesawat bantu *fuel oil purifier* penulis menemukan temuan terdapat kerusakan pada kit pendukung pada *fuel oil purifier* yakni kerusakan pada komponen *main seal ring*, masalah ini diduga diakibatkan oleh batas jam kerja dari komponen tersebut telah melebihi batas yang telah ditentukan oleh *manual book*. Sehingga komponen *main seal ring* mengalami penurunan kualitas atau fungsi.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan dari deskripsi data yang telah dijabarkan sebelumnya, penulis melakukan analisa berdasarkan penelitian yang telah penulis alami agar dapat meminimalisir timbulnya permasalahan serupa, pada bab berikut penulis akan menguraikan analisis yang menjadi penyebab dari kurang optimalnya kinerja *fuel oil purifier* diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Mencari penyebab tidak berkerjanya *operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier.*

Tidak berkerjanya *Operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier* dapat disebabkan oleh :

a. *Strainer* pada *supply operating water* tersumbat.

Tersumbatnya saringan/*strainer* pada bagian *supply operating water* merupakan permasalahan yang timbul akibat terdapat kumpulan residu kapur yang menyumbat jalur suplai air pada saluran *supply operating water*. Tersumbatnya saringan *supply operating water* dapat mengakibatkan suplai air

bertekanan yang berfungsi sebagai penahan bowl untuk melakukan proses pemisahan menjadi tidak maksimal sehingga mengakibatkan terjadinya *overflow*, tersumbatnya *strainer* pada saluran air pengoperasian disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :.

1) Kurang optimalnya pemeliharaan yang dilaksanakan secara periodik, seperti pemeriksaan pada jalur saluran air pengoperasian, dan pembersihan pada komponen *operating water block.*
2) Kandungan dari air yang digunakan dalam pengoperasian yang banyak mengandung zat kapur.

b. Kerusakan *membrane* pada bagian *flow valve*

Kerusakan pada membrane pada bagian *flow valve* dalam *operating water valve.* dapat mengakibatkan tekanan air yang tersuplai ke dalam purifier kurang kuat untuk menahan *bowl* untuk tertutup. Kerusakan pada membrane dapat diakibatkan oleh banyak faktor diantaranya oleh terdapat endapan kotoran yang mengganjal, tekanan yang diterima terlalu tinggi atau dikarenakan jam kerja yang mendekati atau melebihi batas yang sudah ditentukan dalam manual book.

2. Kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier.*

Optimalnya kinerja dari pesawat bantu *fuel oil purifier* dapat terwujud apabila semua aspek terkait yang menjadi penunjang dalam operasionalnya berada pada kondisi yang baik. Sehingga apabila dalam suatu rangkaian sistem terdapat masalah pada salah satu komponennya, maka tentunya akan mempengaruhi efektifitas kinerja dari komponen yang lain. Permasalahan lain yang penulis temukan ketika melaksanakan *overhaul* bersama dengan masinis 4 pada pesawat bantu *fuel oil purifier* adalah ditemukan kerusakan pada komponen *main seal ring*, *main seal ring* merupakan suatu komponen yang terletak pada bagian *bowl body* diantara *main cylinder* dan *bowl hood,* yang berfungsi sebagai komponen perekat atau penyekat agar ketika proses pemisahan sentrifugal sedang berlangsung bahan bakar yang berada dalam *bowl* tidak lolos atau meluber. Berikut adalah faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab timbulnya kerusakan pada komponen *main seal ring* pada pesawat bantu *fuel oil purifier* yaitu :

a. Faktor pemasangan

Faktor pemasangan pada proses pemasangan komponen *main seal ring*, harus disertai dengan teknik yang tepat dan akurat. Pemasangan komponen seal ring yang tidak tepat atau melintir akan menyebabkan adanya *gap*/celah antara *bowl* dan *main cylinder*, sehingga pada saat proses pemurnian bahan bakar, minyak dapat lolos/meluber melalui celah tersebut.

b. Faktor pemakaian yang melebihi batas jam kerja

Kurangnya perhatian masinis dalam perawatan pada komponen main seal ring dapat mengakibatkan timbulnya permasalahan penurunan fungsi / *fatigue* pada komponen seal ring sebagai komponen perekat / penyegel, yang disebabkan oleh panasnya suhu yang diterima selama pengoperasian sehingga menyebabkan komponen menjadi aus / susut, yang kemudian dapat mengakibatkan terdapat celah yang mengakibatkan kebocoran pada sistem dan membuat proses purifikasi bahan bakar menjadi tidak optimal. Masa guna / batas jam kerja pengunaan komponen *main seal ring* yang terdapat pada panduan *instruction manual book* dapat menjadi acuan dalam upaya menjaga performa komponen *main seal ring*.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan pemaparan permasalahan yang telah dijabarkan diatas, maka dalam perawatan dan operasional pada pesawat bantu *fuel oil purifier* dan komponen pendukungnya harus selalu diperhatikan kondisinya agar dapat berkerja dengan maksimal, alternatif pemecahan masalah merupakan solusi yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang timbul berdasarkan fakta dan peristiwa yang telah terjadi, dan dianalisa untuk dapat mengatasi permasalahan yang ada. Solusi alternatif pada masalah kurang optimalnya kinerja dari pesawat bantu *fuel oil purifier* adalah :

1. **Melaksanakan upaya pencegahan terhadap tidak berkerjanya *operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier*.**

   Dari analisis data yang telah dipaparkan sebelumnya maka alternatif pemecahan masalahnya adalah :

a. *Strainer* pada *supply operating water* tersumbat

Menggunakan strategi perencanaan perawatan yang tepat waktu. Sering sekali seorang masinis hanya melakukan perawatan pada saat – saat tertentu tanpa melihat kondisi mesin karena singkatnya waktu yang tersedia di pelabuhan. Tetapi dengan menerapkan strategi perawatan yang lebih terencana di luar jadwal yang ada pada buku petunjuk, dengan mencatat semua pekerjaan secara terperinci dibuku perencanaan perawatan atau dibuku harian masinis tersebut. maka kondisi *fuel oil purifier* akan selalu terjaga, walaupun jadwal pelayaran yang sangat padat. Alternatif pada permasalahan adalah dengan melaksanakan pemeriksaan / *overhoul* pada saluran suplai air pengoperasian kebersihan dari saluran suplai air pengoperasian sangat diperlukan agar air yang melewati saluran tersebut tidak mengalami kebuntuan yang dapat menghambat mekanisme pemisahan para operasional *fuel oil purifier,* disarankan kepada masinis yang bertanggung jawab pada permesinan ini agar memeriksa keadaan dari saluran suplai air tersebut secara berkala agar dapat mengetahui kondisi dari komponen ini dan dapat segera dilakukan pembersihan apabila terdapat endapan kerak yang menyumbat saluran air.

b. Kerusakan *membrane* pada bagian *flow valve*

Alternatif pemecahan masalah kerusakan pada *membrane* adalah dengan melakukan upaya meningkatkan tanggung jawab dari masinis, untuk menyesuaikan dalam pemeliharaan secara berkala dan memperhatikan batas jam kerja dari komponen ini.

Faktor ini sangatlah penting karena tak jarang komponen dapat mengalami kerusakan akibat masa pengunaanya yang telah melebihi batas, adapau langkah pemeliharaan yang dapat dilakukan adalah dengan rutin melakukan pemeriksaan dan pembersihan terhadap membrane untuk mengantisipasi adanya endapan kotoran yang mengganjal sehingga dapat menganggu kinerjanya atau apabila kondisi *membrane* memang sudah tidak memungkinankan maka alternatifnya adalah dengan mengganti *membrane* dengan suku cadang yang baru.

2. Melaksanakan upaya pencegahan terhadap kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier.*

Alternatif pemecahan menangani permasalahan kerusakan pada komponen *main seal ring* ini adalah dengan melakukan perawatan dan pemantauan pada kondisi fisik dari komponen secara berkala tiap 6 bulan atau 4000 jam kerja operasional seperti panduan yang terdapat pada *instruction manual book* dan memperhatikan faktor sebagai berikut:

a. Faktor pemasangan

Pemasangan *seal ring* harus dengan teknik yang baik dengan cara pemasangan yang tepat :

1) Pemasangan seal ring harus hati-hati agar tidak melintir
2) Dalam menggabungkan main cylinder dengan bowl body berikan minyak pelumas untuk menggeser bagian/komponen main cylinder sehingga permukaan penyegel tidak rusak, apabila main cylinder yang menyentuh ring sulit bergeser, lebih baik mengetuk yang luar bowl body dengan kayu.
3) Berikan silicon ke masing-masing bagian seal ring dengan rata agar kerapatan dapat terjaga serta kebocoran dapat terhindar.

b. Faktor pemakaian yang melebihi batas jam kerja

Alternatif pemecahan masalah pada komponen *main seal ring* sudah tidak berfungsi sebagai mana mestinya karena lamanya masa penggunaan yang tidak disesuaikan dengan petunjuk pada panduan *instruction manual book* maka tidak ada alternatif lain kecuali melakukan penggantian komponen seal ring tersebut dengan suku cadang yang baru.

D. EVALUASI PEMECAHAN MASALAH

Dalam melaksanakan manajemen perawatan yang baik hendaknya perlu perencanaan yang sudah di perhitungkan sebelumnya agar tidak timbul permasalahan-permasalahan yang tidak terduga. Dari alternatif pemecahan masalah yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya maka diadakan evaluasi guna mendapat solusi dari permasalahan yang penulis angkat, sehubungan dengan pemecahan masalah pada *fuel oil purifier* yang akan dijelaskan adalah sebagai berikut :

1. **Memeriksa kembali pencegahan terhadap tidak berkerjanya *Operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier***

   Alternatif pada permasalahan tidak berkerjanya *operating water valve* secara otomatis pada *fuel oil purifier* adalah dengan melaksanakan pemeriksaan / *overhoul* pada komponen untuk mengetahui bagaimana kondisi fisik pada komponen tersebut.

   Dengan pemeriksaan secara berkala pada *strainer operating water block* akan didapatkan suatu kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

   a. Kelebihannya :
      1) Mencegah kerak kapur yang menempel pada *strainer supply operating water* yang dapat menyebabkan kebuntuan.
      2) Mengetahui kondisi fisik pada komponen sehingga dapat segera dilakukan perbaikan atau penggantian apabila terdapat kerusakan.
      3) Memperlancar kinerja dari *operating water valve* pada *fuel oil purifier*.

   b. Kekurangannya :
      1) Memerlukan waktu lebih untuk pemeriksaan kondisi fisik komponen.
      2) Jika tidak melaksanakan pemeriksaan dan pembersihan secara berkala maka dapat menambah permasalahan yang ditimbulkan.

2. **Memeriksa kembali pencegahan terhadap kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier.***

   Alternatif pemecahan masalah ini adalah dengan melakukan langkah perencanaan perawatan dan perawatan yang lebih sesuai jam kerja dan kondisi *fuel oil purifier,* secara berkala tiap 6 bulan atau 4000 jam kerja operasional seperti panduan yang terdapat pada *instruction manual book.* Dengan melakukan pemantauan kondisi, pemeriksaan dan perencanaan perawatan yang lebih maksimal sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS) pada *fuel oil purifier*, maka diharapkan permasalahan yang terjadi pada komponenj *main seal ring fuel oil purifier* dapat diminimalisir sehingga tidak menganggu kinerja dari komponen lain pada sistem**.**

a. Kelebihan dari alternatif pemecahan masalah diatas adalah :
   1) Dengan memperhatikan pemasangan melaksanakan pemeliharaan berkala maka dapat meminimalisir kerusakan yang lebih fatal sehingga gangguan pada operasional *fuel oil purifier* dapat diminalisir
   2) Dengan melaksanakan *overhoul* dan pemeriksaan jam kerja dari komponen, masinis dapat mengetahui bagaimana kondisi fisik dari komponen secara langsung sehingga dapat segera dilakukan perbaikan apabila terdapat kerusakan pada komponen.
   3) Kinerja dari *fuel oil purifier* akan maksimal.

b. Kekurangan dari alternatif pemecahan diatas adalah :
   1) Dengan upaya pemeliharaan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik dari komponen tentu membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih lama.
   2) Jika pelaksanaan *overhaul* dan pemeriksaan jam kerja dari komponen tidak dilaksanakan dengan baik maka dapat menyebabkan kinerja dari komponan yang lain terganggu.

E. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan alternatif pemecahan masalah dan hasil evaluasi dari pemecahan masalah yang telah dikemukakan diatas, penulis memutuskan alternatif pemecahan masalah yang paling efektif guna mengatasi permasalahan yang ada pada *fuel oil purifier* diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan pemeliharaan pada *operating water valve* pada *fuel oil purifier*

Untuk pemecahkan masalah pada komponen dari *operating water valve* tidak dapat beroperasi secara otomatis adalah dengan melaksanakan prosedur tindakan pencegahan sebagai berikut :

a. Melaksanakan *overhoul* untuk pengecekan seluruh komponen *purifier* sesuai dengan buku petunjuk pedoman *instruction manual book* sebagai suatu langkah pencegahan pada pemeliharaan *fuel oil purifier*, sehingga dapat mengetahui komponen yang rawan rusak dengan cepat serta selalu mencatat kondisi dari *fuel oil purifier*.

b. Melaksanakan pemeriksaan rutin yakni pemantauan kondisi fisik dari komponen pada *operating water valve fuel oil purifier*, sehingga dapat memudahkan masinis dalam mengetahui kondisi dari bagian bagian pendukung *fuel oil purifier*, sehingga dapat dengan mudah melaksanakan pembersihan atau penggantian komponen sehingga dapat segera dilakukan perbaikan, pembersihan, atau penggantian apabila didapati kotoran atau ketidaklayakan pada komponen yang ada sesuai dengan buku petunjuk *intruction manual book.*

2. Meningkatkan pelaksanaan *planned maintenance system* dengan maksimal di atas kapal.

Pemecahan masalah terhadap kerusakan pada komponen *main seal ring fuel oil purifier,* adalah dengan melaksanakan *planned maintenance system* secara maksimal sesuai jam kerja dan kondisi pesawat bantu sesuai pada buku petunjuk (*instruction manual book*). Dengan melaksanakan perawatan yang sesuai dengan *planned maintenance system* secara maksimal sesuai jam kerja *fuel oil purifier*, masinis dapat mengetahui bagaimana keadaan fisik dari komponen dan dapat segera melakukan penggantian apabila terdapat kerusakan terhadap komponen *fuel oil purifier*, dengan melaksanakan upaya pemeliharaan yang sesuai dengan *planned maintenance system* secara lebih maksimal ditujukan agar masing masing komponen dapat bekerja dengan optimal sesuai dengan yang diharapkan, sehingga tidak menganggu kinerja *fuel oil purifier* dan mekanisme permesinan yang lainnya yang ada di atas kapal.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pembahasan uraian pada bab sebelumya, mengenai kurang optimalnya kinerja dari pesawat bantu *fuel oil purifier* di atas kapal MV. DEWI AMBARWATI maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa penyebab dari kurang optimalnya kinerja dari *fuel oil purifier* adalah sebagai berikut :

1. Tidak berkerjanya *Operating water valve* secara otomatis
   a. Tersumbatnya *strainer*/saringan pada *supply operating water*
   b. Kerusakan *membrane* pada bagian *flow valve*

2. Kerusakan pada komponen *Main seal ring* pada *fuel oil purifier*, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor :
   a. Faktor pemasangan yang kurang tepat
   b. Kurangnya perhatian pada batas masa pengunaan atau jam kerja yang distandarkan pada panduan *instruction manual book.*

B. SARAN

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis mengenai kurang optimalnya kinerja pada *fuel oil purifier* di atas kapal MV. DEWI AMBARWATI adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengatasi masalah tidak berkerjanya *Operating water valve* secara otomatis adalah dengan rutin melakukan pemeliharaan dan pembersihan pada komponen *operating water valve* serta menerapkan pelaksanaan pemeliharaan yang teratur, pada *operating water devices* tiap 6 bulan atau 4000 jam operasional.

2. Untuk menghindari permasalahan akibat kerusakan pada komponen *main seal ring* dalam mendukung mekanisme *fuel oil purifier*, maka diharapkan kepada masinis untuk melakukan pemeliharaan yang disesuaikan dengan *planned maintenance system*.

DAFTAR PUSTAKA

Alfa Laval Separation AB Marine and Power Division. (2009). *Solenoid Valve Block Water.* Sweden: Tumba.

Handoyo , J. J. (2018). *Sistem Perawatan Permesinan Kapal.* Jakarta: Buku Maritim Djangkar.

Handoyo, J. J. (2015). *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal (3rd ed).* Jakarta: Buku Maritim Djangkar.

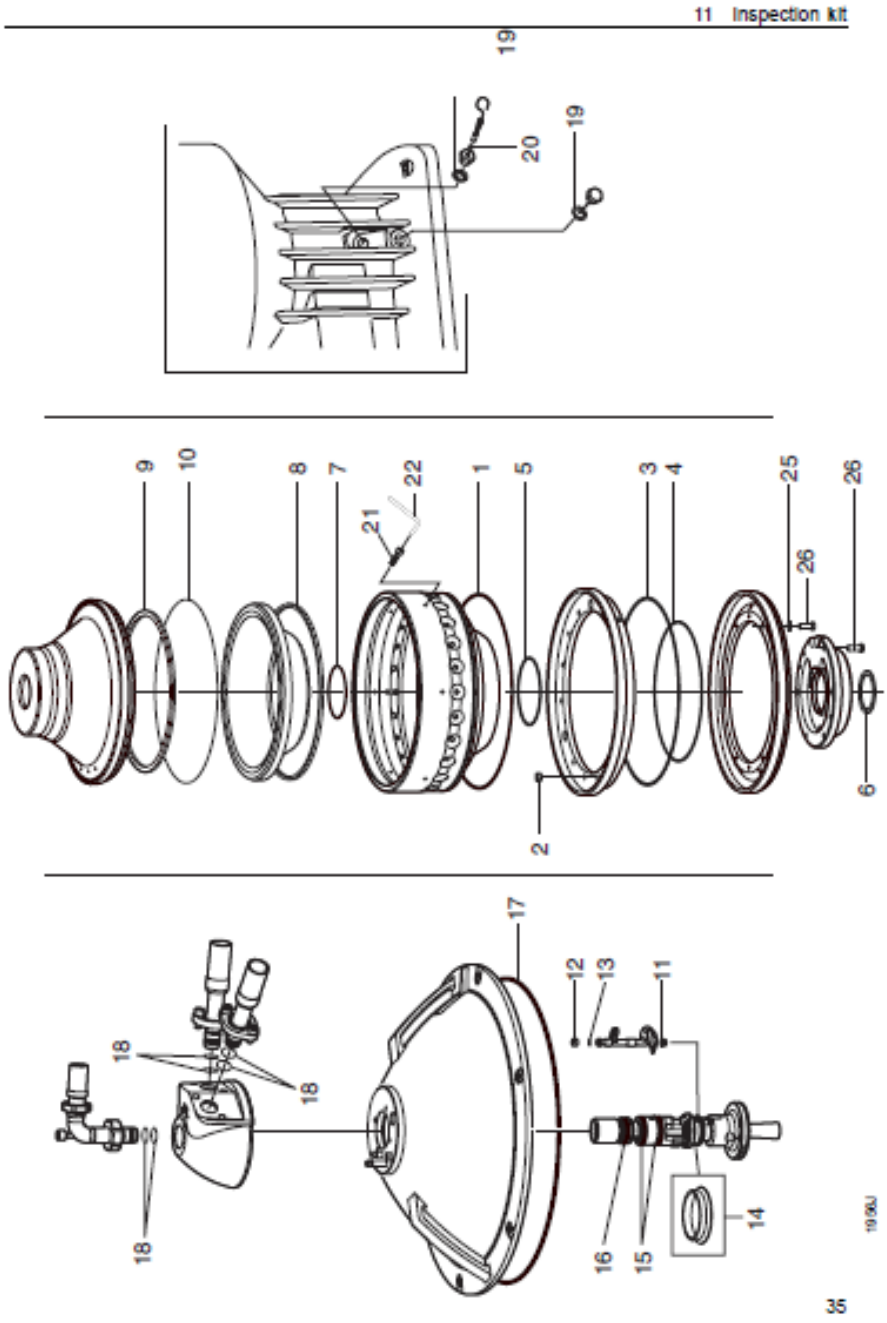
Manual Instruction Book. (2008). *Alarm And Fault Finding.* Alfa Laval SA 821.

Sudiro, D. R., A, K. B., & Dinariyana. (2022). Pemilihan Varibel Penentu Perawatan Permesinan Kapal Untuk Menaikkan Keandalan Kapal . *Pemilihan Variabel Kapal*.

Tim Penyusun STIP Jakarta. (2019). *Pedoman Penulisan Skripsi Program Diploma IV*. Jakarta: STIP Jakarta.

LAMPIRAN 1

1. Komponen bagian dalam *Fuel oil purifier*



12 Overhaul kit

Ref	Part No	Description	Machine unit number or Subassembly description 687021- -03 -04					Notes
			Quantity					
		50 Hz 60 Hz	↓	↓				
1	567020 02	Inspection kit	1	1				See page 34
2	2234121 38	O-ring	1	1				Strainer/ Bottom bearing holder
3	2234121 40	O-ring	1	1				Bottom bearing holder
4	565694 02	Labyrinth ring	1	1				Frame bottom part/ Spindle pulley
5	223412 06	O-ring	1	1				Neck bearing cover/ Frame bottom part
6	565788 11	Seal ring	2	2				Fan/ Neck bearing cover
7	223406 26	O-ring	2	2				Deflector ring/ Bowl spindle
8	223404 20	O-ring	1	1				Pipe/ Operating water cover
9	223412 06	O-ring	1	1				Neck bearing cover/ Frame bottom part
10	565788 10	Seal ring	1	1				Operating water cover/ Bowl spindle
12	223406 25	O-ring	1	1				Plug/ Frame bottom part
13	548747 01	Ball bearing	1	1				Bowl spindle/ Top bearing seat
14	73049	Snap ring	1	1				Top bearing seat/ Ball bearing
15	562109 12	Helical spring	3	3				Top bearing seat/ Top bearing housing
16	573603 01	Composite spring	4	4				Top bearing housing/ Plug
17	548744 03	Self-align roller bearing	1	1				Bowl spindle/ Bottom bearing holder
18	223404 20	O-ring	1	1				Lubrication oil orifice/ Oil pump
19	223406 26	O-ring	1	1				Bowl spindle/ Fan
20	545869 03	Nozzle Ø 1,5 mm	1	1				Operating slide
22	566407 01	Spring	1	1				Arm
23	548051 50	Ball bearing	2	2				Coupling hub/ Motor belt pulley
24	223642 38	Snap ring	1	1				Ball bearing/ Motor belt pulley
25	66252	Lock ring	1	1				Coupling hub/ Ball bearing
26	565678 80	Friction block	5	3				Coupling hub/ Motor belt pulley
27	223641 19	Snap ring	1	1				Coupling hub/ Cover
28	223107 06	Spring washer	1	1				Motor shaft/ Screw
29	565552 01	Flat belt	1					Motor belt pulley/ Spindle pulley
29	565553 01	Flat belt		1				Motor belt pulley/ Spindle pulley
30	544466 10	Locking liquid	1	1				Bottom bearing holder
99	572507	Exploded view	1	1				

LAMPIRAN 2

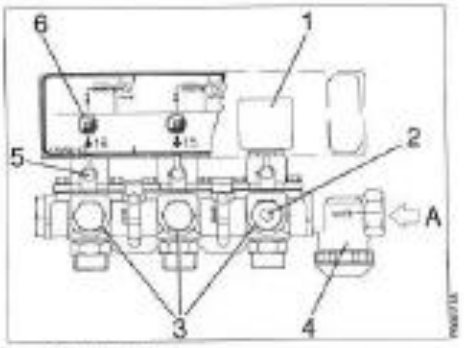
2. Spesifikasi komponen *Operating water valve fuel oil purifier*

1.2 Design

The valve block consists of three solenoid valves assembled together in a block with hose connections for each valve outlet.

The valves (3) have a common water supply channel which is connected to a high pressure water supply (A) via a strainer (4). A vacuum breaker (2) protects the supply line from under pressure.

The outlet flow of each of the valves is controlled by a constant flow valve mounted in the valve outlet. A non-return valve is attached to the constant flow valve.



1. *Solenoid valve*
2. *Vacuum breaker*
3. *Valves, including constant flow valves*
4. *Strainer*
5. *Manual valve operation lever*
6. *AC solenoid indicator*

A Water inlet, high pressure

4 Technical Data

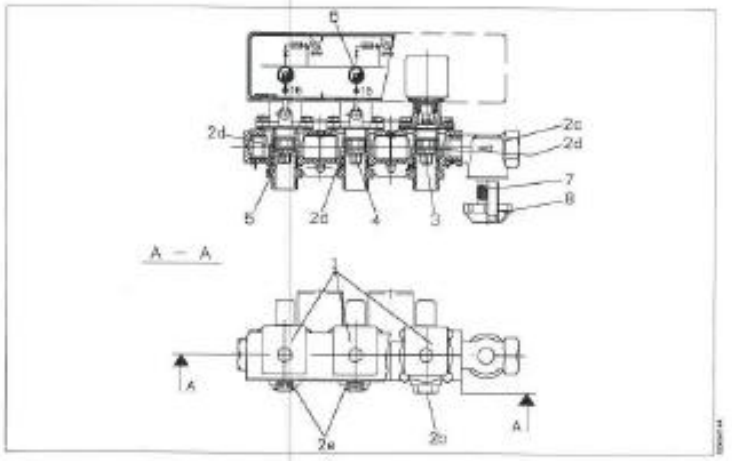
4.1 Specification

Media	Fresh water, max. 10°dH
Media temperature	Max. 85 °C
Water pressure	150 – 700 kPa (1.5 – 7 bar)
Ambient temperature	Max. 75 °C
Cable connection	Pg11 (for cable Ø 9 – Ø 11)
Material	
Body/bonnet	Brass
Electrical data	
Supply voltage	48 V, 50/60 Hz
Power consumption	Holding: 23 VA Inrush: 45 VA
Enclosure	IP 65
Mounting style	Upright

Ref. 1763458 Rev.4

Spesifikasi komponen *Operating water valve*

5 Spare Parts



Item	Qty	Article No.	Description	Remarks
1	1	1762626-01	Solenoid valve	
		1763460-04	Spare parts kit, including:	Recommended for 3 years of operation
	1	1762691-01	Coreldiaphragm, core spring, gaskets, O-ring, pin, spring	
	1	1763460-03	Spare parts kit, including:	
2b	1		Vacuum breaker	
2d	2		O-ring	
2a	2		Washer	
1	1	1762626-01	Solenoid valve	
3	1	1762894-82	Constant flow valve, 2.0 l/m	FOPX 611
		1762894-83	Constant flow valve, 5.0 l/m	MMPX and FOPX 614
4	1	1762894-85	Constant flow valve, 15.0 l/m	
5	1	1762894-80	Constant flow valve, 0.8 l/m	MMPX
		1762894-85	Constant flow valve, 18.0 l/m	FOPX 611/614
6	1	1763444-01	AC solenoid indicator	
7	1	1763907-01	Strainer insert	
8	1	1763907-02	O-ring	

1518036-02

Suku cadang komponen *Operating water valve*

LAMPIRAN 3

3. *Overhaul fuel oil purifier* MV. DEWI AMBARWATI



Dokumentasi saat *Overhaul fuel oil purifier*

LAMPIRAN 4

4. *Overhaul* komponen *Operating water valve fuel oil purifier*





Pemeriksaan pada komponen *Operating water valve*

LAMPIRAN 5

5. Temuan kerusakaan pada komponen *Main seal ring*



Kerusakan / keausan pada komponen *Main seal ring*

SA 811/816/821/826 REFERENSI SISTEM PEMASANGAN SISTEM PEMISAHAN

Kit Pemeliharaan Terencana Sistem Pemisahan			
Jam	Periode	pemisah	Tambahan Peralatan
1000			
2000			
4000	6 bulan	Inspeksi	
12000	18 bulan	Penembusan	
24000	3 tahun	Penembusan	
Seperlunya			(komponen)
Dengan pengiriman		Inspeksi Peralatan	

PMS sesuai dengan *Instruction manual book*

LAMPIRAN 6

6. *Ships's particular*

MV. DEWI AMBARWATI

Ship's Particular

CALL SIGN	YCNB2
BUILDER	CHENGXI SHIPYARD, JIANGYIN, CHINA
BUILDER'S HULL NO.	CX0302
DATE: KEEL LAID	16 September 2009
LAUNCHED	31 October 2009
DELIVERY	January 2010
NATIONALITY	INDONESIA
PORT OF REGISTRY	JAKARTA
CLASS	BV
CLASSIFICATION	BV I +HULL,+MACH,Bulk Carrier BC-A (Holds nos.2 & 4 may be empty) ESP,CSR,unrestricted navigation, AUT-UMS, VeriSTAR-HULL,Grab(20),MON-SHAFT, In Water Survey)
TYPE	BULK CARRIER
NAVIGATION AREA	UNRESTRICTED AREA
OWNER	PT. PELITA GLOBAL LOGISTIK
OPERATOR	PT. PELITA GLOBAL LOGISTIK
ADDRESS	MENARA ASTRA LT 23 SUITE F, JL. JENDERAL SUDIRMAN KAV. 5-6, KEL. KARET TANGSIN, KEC. TANAH ABANG, KOTA ADM. JAKARTA PUSAT., KOTA JAKARTA PUSAT, PROVINSI DKI JAKARTA - 10220
MANAGER	MSI SHIP MANAGEMENT INDONESIA
P & I CLUB	CHINA SHIPOWNERS MUTUAL ASSURANCE ASSOCIATION
OFFICIAL NO.	395396
IMO NO.	9528861
MMSI NO.	525300013
G R T	19724
N R T	11214
D W T (Summer)	32017 MT
LIGHTSHIP	8174.0 MT
MAXIMUM HEIGHT	42.20 Metres
FULL LOAD DISPLACEMENT	40191.0 MT
LENGTH OVERALL (LOA)	183.40 Meters
LENGTH (B/P)	175.20 Meters
DEPTH (MLD)	14.00 Meters
BREADTH (MLD)	26.00 Meters
DIST. BRIDGE TO FWD	153.92 Meters
DIST. BRIDGE TO AFT	29.48 Meters
DRAUGHT (Summer) / FWA	10.02 Meters / 225 MM
TPC (Summer)	44.6 MT
PROPELLER IMMERSED	5.80 Meters (Prop. Dia.:5.36m)
MAIN ENGINE	MAN B&W 6S46MC-C MK7
CSR	5832 KW X 124.5 RPM
MCR	6480 KW X 129.0 RPM
HATCH COVER	FOLDING TYPE WATERTIGHT STEEL
HATCH COVER SIZE (LXB)	HATCH NO. 1: (14.40 X 14.00 Meters)
	HATCH NO. 2 & 5: (19.20 X 15.60 Meters)
	HATCH NO. 3: (24.0 X 15.60 Meters)
	HATCH NO. 4: (21.60 X 15.60 Meters)
CRANE (HYDRAULIC)	4 NOS.Hook SWL 30 MT(24m);Grab SWL 24MT (24m)
INMARSAT-C1	452504237
INMARSAT-C2	452504238
INMARSAT - F TEL	870 - 7731 76369
FAX	870 - 7649 51057
E-mail	dewi.ambarwati@gtmailplus.com

CARGO HOLD CAPACITY IN CUBIC METERS

	GRAIN	BALE
HOLD NO. 1	6363,20	6045,04
HOLD NO. 2	8267,80	7854,41
HOLD NO. 3	9509,20	9033,74
HOLD NO. 4	9002,90	8552,75
HOLD NO.5	7548,60	7171,17
TOTAL	40691,70	38657,11

DWT & DRAFT

	DWT	*DRAFT*	*DISPL.*
Summer	32.017	10.020 M	40191
Tropical	32.950	10.229 M	41124
Winter	31.085	9.811 M	39259
S. Fresh Water	32.017	10.245 M	40191
FWA		225 MM	

LAMPIRAN 7

7. *Crewlist* MV. DEWI AMBARWATI

IMO CREW LIST

☑ Arrival ☐ Departure

No. of page 1/1

1.Name of ship	2. Port of Arrival	3. Date of Arrival	4. Master's name
DEWI AMBARWATI	KWANGYANG S.KOREA		OLDY MAMBU
5. Nationality of Ship	**6. Port Sailing from**	**7. Nature & No. of Identify doucments**	**8. Joining date and place**
INDONESIA	POSYET RUSSIA		

9. No.	10. Family name, given name	11. Rank	12. Nationality	Gender	13. Date and place of birth		Passport/ No	P/P Expiry	Seaman book/ No.	S.B.Expiry	Date	Place
01	OLDY MAMBU	MASTER	INDONESIA	MALE	BITUNG	28-Dec-64	C 1254527	3-Oct-23	F 070800	10-Jan-23	21-Jan-21	TG.PRIOK
02	ADAM KURAISI ANDI	C/O	INDONESIA	MALE	MERAUKE	27-Mar-81	C 7144094	20-Nov-25	D 016978	30-Oct-21	21-May-21	TABONEO-BJM
03	RUBEN SOSA PARDOMUAN	2/O	INDONESIA	MALE	JAKARTA	9-May-93	C 1472929	10-Oct-23	F 213072	18-Jan-22	4-Feb-21	PAITON
04	DAVID AJIE SAPUTRA	3/O	INDONESIA	MALE	KUDUS	18-Aug-93	C 2987362	20-Mar-24	D 048837	13-Apr-22	24-Mar-21	MOROWALI
05	NUR SAMSIR	C/E	INDONESIA	MALE	YOGYAKARTA	2-Nov-69	X 467455	19-Dec-22	F 025070	19-Mar-23	11-Mar-21	TABONEO-BJM
06	DWI ASMORO	2/E	INDONESIA	MALE	BOYOLALI	2-Feb-87	C 7932254	19-May-26	E 040387	15-Jan-23	21-May-21	TABONEO-BJM
07	MUHAMMAD ZULFIKAR	3/E	INDONESIA	MALE	JAKARTA	13-Aug-94	C 1980213	25-Feb-24	G 041317	12-Jan-24	5-Mar-21	PAITON
08	ARDIANSYAH	4/E	INDONESIA	MALE	PRABUMULIH	29-Jan-95	C 4972313	7-Oct-24	F 277908	20-Sep-22	21-May-21	TABONEO-BJM
09	WARKIM	E/E	INDONESIA	MALE	KERSANA	10-Aug-80	C 7573799	8-Dec-25	E 138680	23-Dec-23	5-Mar-21	PAITON
10	HAJI ROHMAN	BSN	INDONESIA	MALE	BOJONEGORO	8-Nov-77	C 0504967	20-Aug-23	F 340023	18-Mar-23	21-May-21	TABONEO-BJM
11	ROBERT PAHALA NAINGGOLAN	AB(1)	INDONESIA	MALE	MANADO	16-Oct-86	C 6312686	13-Jan-25	F 027053	6-Jun-22	21-Jan-21	TG.PRIOK
12	AHMAD KADHAFI	AB(2)	INDONESIA	MALE	TOLANGI	4-Mar-85	C 2671100	15-Mar-24	D 036642	9-Jan-22	5-Mar-21	PAITON
13	ACHMAD RIZKI PRIBADI	AB (3)	INDONESIA	MALE	NGANJUK	6-May-95	C 1273187	19-Sep-23	D 061330	30-Mar-22	4-Feb-21	PAITON
14	ZAENAL MUTTAQIN	OS(1)	INDONESIA	MALE	BATANG	7-Mar-81	C 5253528	31-Oct-24	F 016698	18-Apr-22	21-Jan-21	TG.PRIOK
15	PARNINGOTAN SITUMORANG	FTR	INDONESIA	MALE	PEMATANG SIANTAR	23-Mar-69	C 1977806	13-Dec-23	F 251417	18-Jul-22	21-Jan-21	TG.PRIOK
16	SUPRIYADI	OLR(1)	INDONESIA	MALE	SAMPANG	15-Sep-88	C 5208848	4-Nov-24	E 119748	22-Mar-22	5-Mar-21	PAITON
17	HERMAN JAYA BUTAR BUTAR	OLR(2)	INDONESIA	MALE	SERBELAWAN	21-Nov-79	C 7002362	14-Dec-25	G 026455	22-May-24	21-Jan-21	TG.PRIOK
18	SYAMSUL ARIFIN	OLR(3)	INDONESIA	MALE	BANGKALAN	1-Mar-86	B 8806067	12-Dec-22	F 065941	3-Jan-23	5-Mar-21	PAITON
19	ABDUL HAKIM	C/COOK	INDONESIA	MALE	BANGKALAN	15-Oct-67	C 1064653	8-Aug-23	F 132951	19-Jul-23	21-Jan-21	TG.PRIOK
20	RASMAN	M/MAN	INDONESIA	MALE	BINA BARU	27-Jan-92	B 6877670	25-Apr-22	F 336533	29-May-23	1-Jan-21	PAITON
21	JOSEPH TRITAMARO SIMANJUNTAK	D/CDT	INDONESIA	MALE	CIREBON	10-Jul-00	C 7309746	3-Sep-25	G 011715	1-Jul-23	5-Oct-20	TABONEO-BJM
22	ADIB WIDOSENO	E/CDT	INDONESIA	MALE	PEMALANG	30-Aug-00	C 4492818	31-Jul-24	F 293227	14-Oct-22	5-Oct-20	TABONEO-BJM
	THE END											

14. Date and signature by Master, authorized agent or officer

Master: _____

Capt. OLDY MAMBU

LAMPIRAN 8

8. *Planned Maintenance system* (PMS)

Maintenance & Operation ER Machinery plan for monthly calenders

Vessel Name : MV. DEWI AMBARWATI
Fourth Engineer **Periode : 31 Mei 2021**

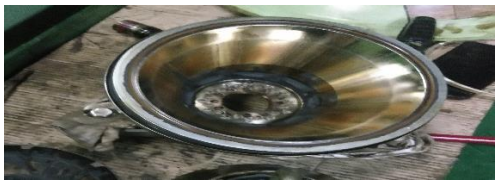
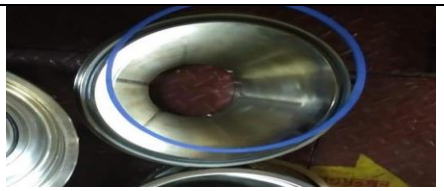
NO	MAINTERNANCE AND OPERATION	TIME WORK DONE
1	**Auxiliary Engine No.1, 2 & 3 and Alternators**	
	- Clean & change T/C air filter (dacron) AE no 2	04- Mei -21
	- Clean FO duplex filters AE no 2	04- Mei -21
	- Clean LO by-pass filter AE no 2	04- Mei -21
	- Check FW termostat Aux. Engine NO 3 and make sure in normal condition	04- Mei -21
	- Performance reading include Indicator P.max. AE no 2	02- Mei -21
	- Check MSL Aux. Engine	02- Mei -21
	- test pressure injector Aux. Engine No 2	08- Mei -21
	- etc.	
2	**Main Air Compressor No.1 & 2 and General Deck Air Compressor**	
	- Maintain LO in normal level at sight glass, renewal LO as per running hours recomend.	Daily
	- Check & clean air suction filter.	07- Mei -21
	- Routine check & drain the accummulation of water from Air Reservoir.	Daily
3	**FO Purifier No.1 & 2**	
	- Maintain purifier running in normal rate, pressure & temp.	12- Mei -21
	- Maintain LO in normal level at sight glass, renewal LO if necessary.	12- Mei -21
	- If abnormal, overhaul should be done for clean and check inner parts.	12- Mei -21
	- Recheck & update MSL spare parts.	12- Mei -21
4	**LO Purifier No.1 & 2**	
	- Maintain purifier running in normal rate, pressure & temp.	15- Mei -21
	- Renew LO Carter (Masri 220,0,5liter)	15- Mei -21
	- Check all component	15- Mei -21
	- Check for LO Purifier No.1 / GE. Analyze the problem.	15- Mei -21
	- Recheck & update MSL spare parts.	15- Mei -21
5	**Emergency Generator Engine**	
	- Running test manually every week for 5 - 10 minutes use Battery & Spring methods.	weekly(every Saturday)
	- Ensure LO level in carter & FW cool in radiator, keep in normal level. Add amount inneeded.	weekly(every Saturday)
	- Maintain quantity of Fuel Oil in tanks above 18 hrs engine consumption.	weekly(every Saturday)
	- Routine check source of batteries power, re-charge if necessary.	weekly(every Saturday)
6	**Emergency Fire Pump**	
	- Running test vacuum pump manual weekly, ensure water out through the vacuum line.	weekly(every Saturday)
	- If possible, should be running test the pump then check discharge pressure ± 6 bar.	weekly(every Saturday)
	- If abnormal, check and analyze the problem.	weekly(every Saturday)
7	**Emergency Air Compressor**	
	- Running test weekly and check the discharge pressure.	weekly(every Saturday)
	- Maintain LO in normal level at sight glass.	weekly(every Saturday)
	- Check & clean air suction filter if necessary.	weekly(every Saturday)
	- If abnormal, check and analyze the problem.	weekly(every Saturday)
	Lifeboat Engine (Port & starboard)	
	- Running test the Engine weekly for 5 - 10 minutes	weekly(every Saturday)

NO	MAINTERNANCE AND OPERATION	TIME WORK DONE
8	- Ensure Fuel Oil in tank, Lube. Oil in carter & FW cool in radiator for recomendedamounth.	weekly(every Saturday)
	- Routine check source of batteries power, re-charge if necessary.	weekly(every Saturday)

LAMPIRAN 9

9. *Weekly report maintenance* MV. DEWI AMBARWATI

ENGINE WEEKLY WORK DONE NO. 79 PHOTOS
17 MAY 2021

	
BEFORE	AFTER
OVERHAUL F.O PURIFIER NO. 1	
	
BEFORE	AFTER
CHECK AND CLEANED DISK F.O PURIFIER NO. 1	
	
BEFORE	AFTER
RENEW MAIN SEAL RING AT F.O PURIFIER NO. 1	
	
BEFORE	AFTER
OVERHAUL OPERATING WATER VALVE F.O PURIFIER NO. 1	
	
BEFORE	AFTER
RENEW MEMBRAN FOW VALVE F.O PURIFIER NO. 1	

PREPARED BY:

ARIE BUDIONO
2ND ENGINEER

ACKNOWLEDGED BY:

MV DEWI AMBARWATI

AGUNG SISWANTO

CHIEF ENGINEER

LAMPIRAN 10

10. *Data System Fuel Oil Purifier* SA-821 .

1.3 Data Sistem

Media	Bahan bakar minyak dan minyak pelumas untuk mesin diesel
Kepadatan pakan, maks.	1010 kg/m³ pada 15 °C
Viskositas, maks.	55 cSt pada 100 °C (700 cSt pada 50 °C)
Tekanan:	
saluran masuk minyak	Maks. 200 kPa (2 bar) pada saluran masuk pemisah
outlet minyak	Maks. kepala pengiriman 250 kPa (2,5 bar)
outlet lumpur dari pemisah	buka outlet
outlet lumpur dari pompa lumpur	Maks. 5 bar pada tekanan udara 6 bar
Suhu umpan, maks.	100 °C
Suhu sekitar	min. +5 °C, maks. +55 °C
Volume debit	1,6 liter / debit
Tekanan air operasi	Min 200 kPa (2 bar), maks. 800 kPa (8 bar)
Suhu air operasi	min. +5 °C, maks. +55 °C (air yang tidak dipanaskan)
Konsumsi air operasi (tanpa air make-up)	2,9 liter/debit
Air make up	1,1 liter/jam
Operasi aliran air	dari SV 10: 0,9 l/m dari SV 15: 11,0 l/m dari SV 16: 2,8 l/m
Kualitas udara	Udara instrumen
Tekanan udara	min. 500 kPa (5 bar), maks. 700 kPa (7 bar)
Tiriskan ukuran koneksi	2x1" (ulir internal)
Tegangan suplai listrik	3x230/400/440/480/575/690 V ± 10%
Tegangan suplai EPC (dari starter)	230 V /110V/115 V/100V ± 10%, maks. sekering 10 A
Kontrol tegangan, operasi	24 V AC
Konsumsi daya, mulai	6,4 kW
Pemalasan konsumsi daya/maks. kapasitas	2,6 kW/6,3 kW
Frekuensi	50 atau 60 Hz ± maks. 5%
Kelas kandang	min. IP 54
Waktu penyimpanan sebelum digunakan (dengan mangkuk dilepas)	maks. 6 bulan
Suhu penyimpanan	min. +0 °C, maks. +70 °C
Kelembaban penyimpanan	Kelembaban relatif (RH) 10% – 95% Tanpa Pengembunan
Interval layanan:	Catatan! Periksa koneksi secara teratur. Kencangkan jika perlu.
pemisah	Inspeksi setiap 4000 jam atau 6 bulan operasi Overhaul setiap 12000 jam atau 18 bulan operasi
Catatan! Pembersihan Di Tempat (CIP) dianjurkan untuk menghindari pembersihan internal mangkuk secara manual. Interval berikut direkomendasikan:	Sebelum pemeriksaan dan perbaikan HFO 1 – 2 bulan tergantung kualitas oli LO (Cross-head engine) 1 – 2 bulan tergantung kualitas oli dan kondisi mesin. LO (Mesin bagasi) 1 bulan

LAMPIRAN 11

11. Spesifikasi data *Fuel Oil Purifier* MV. DEWI AMBARWATI.

8.2 Data Teknis

Ref. Alfa Laval. 574297, putaran. 1

CATATAN

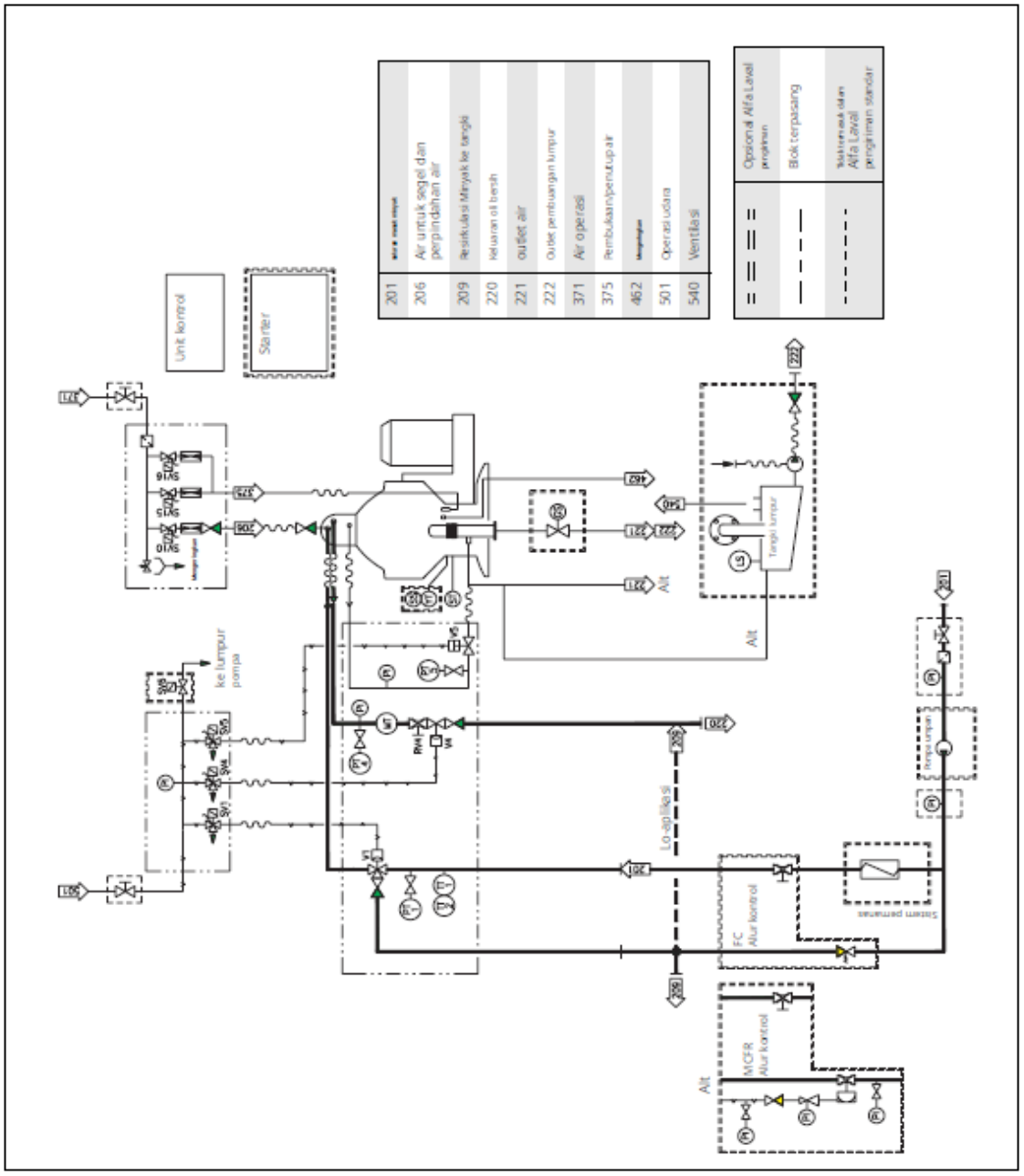
Separator adalah suatu komponen yang beroperasi dalam suatu sistem yang terintegrasi termasuk sistem monitoring.
Jika data teknis dalam deskripsi sistem tidak sesuai dengan data teknis dalam instruksi manual ini, data dalam deskripsi sistem adalah yang valid.

Subjek	Nilai	Satuan
Data teknis umum:		
Daya motor: 50 Hz / 60 Hz	5,5 / 6,4	kW
Perbandingan gigi	283 / 70	50Hz
Perbandingan gigi	235 / 70	60Hz
Tingkat alarm untuk monitor getaran, sambungan 752, 1/2	0,2 / 0,3	mm
Maksimal mangkuk diameter dalam	208,5	mm
Interval debit, min./maks.	2 / 240	menit
Maks. kepadatan cairan operasi	1000	kg/m³
Maks. kepadatan pakan/sedimen	1100/2327	kg/m³
Suhu umpan, min./maks.	0 / 100	°C
Maks. waktu berjalan tanpa aliran,		
- mangkuk kosong	30	menit
- mangkuk berisi	30	menit
Bahan tubuh mangkuk	AL 111 2377-02	
Data operasi:		
Kecepatan mangkuk, sinkron	12129/12086	putaran/menit 50Hz/60Hz
Kecepatan motor sinkron	3000 / 3600	putaran/menit 50Hz/60Hz
Konsumsi daya saat start-up, maks.	6,4	kW
Pemalasan konsumsi daya/maks. kapasitas:	2,6 / 6,3	kW
Waktu mulai, min./maks.	100 / 120	detik
Waktu berhenti min./maks.	18 / 22	menit
Kekuatan suara	9	Bel(A)
Tekanan suara	76	dB(A)
Getaran, pemisah sedang digunakan	9,1	mm/s
Data volume dan kapasitas:		
Maks. kapasitas hidrolik, mangkuk	5,5	m³/jam (air pada 3,5 bar)
Volume cairan mangkuk	1,8	liter
Volume debit tetap	1,6	liter
Volume lumpur, efisien/total	0,23 / 0,74	liter
Volume minyak pelumas	1,7	liter
Informasi berat:		
Penggerak motor	58	kg
Mangkuk	35	kg
Total pemisah	315	kg

LAMPIRAN 12

12. ***Drawings flow chart fuel oil purifier*** **MV. DEWI AMBARWATI.**

2.1 Bagan Alir

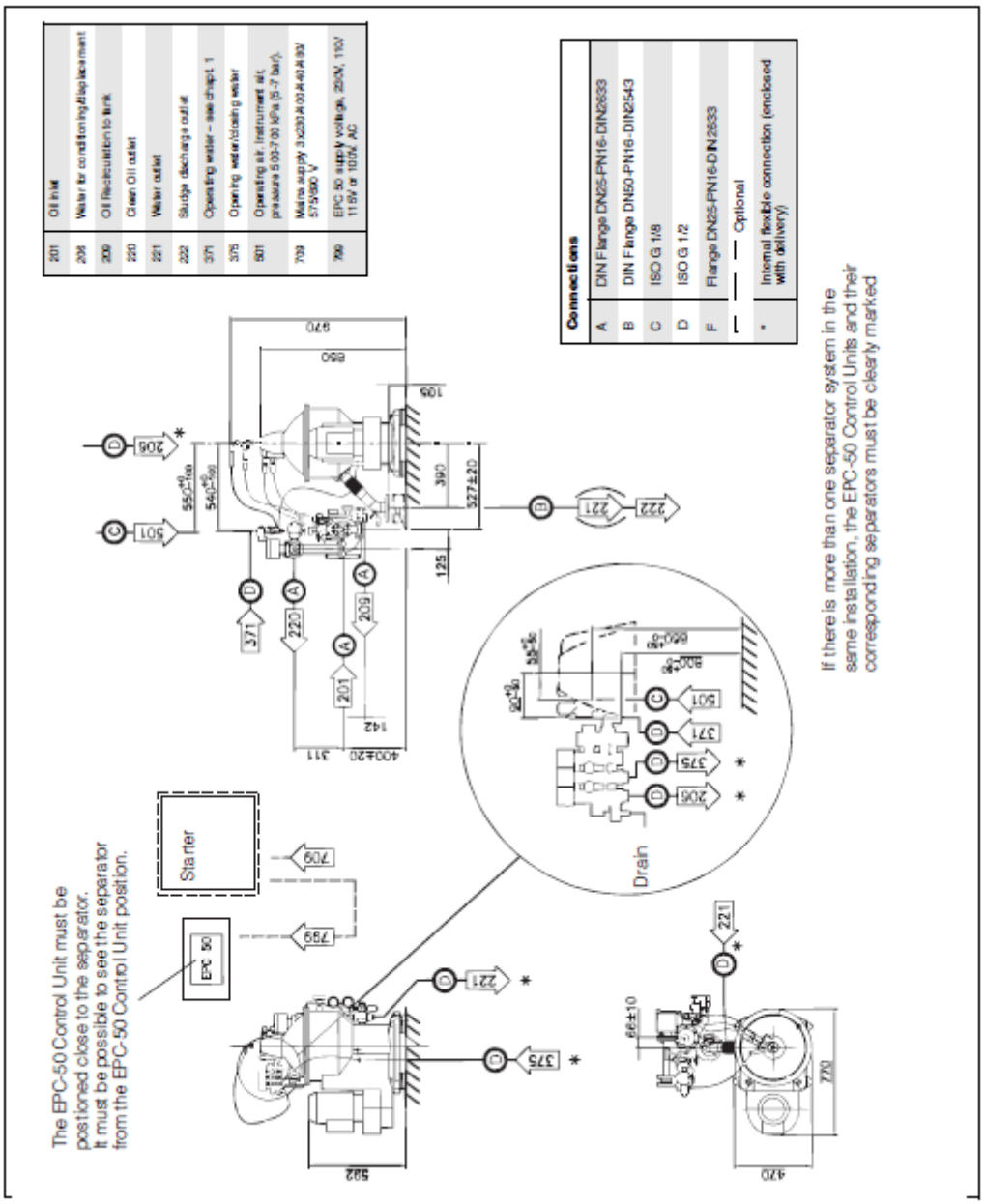


Ref. 568110 Wahyu 2

LAMPIRAN 13

13. ***Mounting drawing fuel oil purifier.***

2.2.1 Separator Mounting Drawing, DIN



Ref. 568079 Rev. 4

LAMPIRAN 14

14. WAWANCARA

Wawancara merupakan suatu aktifitas tanya jawab yang dilakukan untuk memperoleh keterangan atau pendapat mengenai suatu kejadian / peristiwa, dalam hal ini wawancara yang dilakukan oleh penulis bertujuan untuk memperoleh informasi terkait dengan penyebab kurang optimalnya kinerja *fuel oil purifier* di atas kapal, dengan narasumber Masinis Empat pada kapal MV. DEWI AMBARWATI sebagai berikut :

A : Penulis

B : Masinis Empat

A : Selamat sore bass, mohon izin menganggu waktunya, izin bertanya bass mengenai permasalahan pada *fuel oil purifier* kemarin bass?

B : Selamat sore det, silahkan det.

A : Izin bass untuk permasalahan pada *fuel oil purifier* kemarin, apa saja yang dapat menjadi faktor yang menyebabkan terjadinya *overflow* pada proses pemurnian bahan bakar bass ?Proses pemurnian pada *purifier* dapat berjalan dengan baik apabila semua komponen yang menjadi penunjang salam mekanisme pemurnian bahan bakar berada pada kondisi yang prima det, untuk penyebab dari *overflow* kemarin bisa disebabkan karena banyak faktor det, bisa dari permesinan itu sendiri atau dari manusianya det. Kalau dari faktor manusiannya bisa ditimbulkan karena kelalaian, atau mungkin memang untuk waktu perawatannya yang belum bisa untuk dimaksimalkan det. Mungkin karena padatnya aktifitas dan mobilisasi kapal sehingga belum bisa untuk melakukan pemeliharaan secara menyeluruh atau mungkin karena kelalaian dari masinisnya yang terlewat untuk memastikan kondisi dari permesinan itu sendiri. Sedangkan kalau untuk permasalahan yang timbul dari permesinan itu sendiri semisal terdapat kotoran pada bagian dalam *purifier*-nya, adanya kerusakan pada komponen di dalamnya atau karena tidak berfungsinya suatu koponen di dlamnya det.

A : Siap bass, lantas bagaimana untuk upaya pencegahan yang seharusnya dilakukan bass?

B : Tentunya dengan melaksanakan perawatan yang teratur dan berkesinambungan det, yang mengacu pada panduan *instruction manual book* de