



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : TATAK AGUS SETYAWAN
NIS : 01948/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR DI MT.CSM TAURUS

B. Masalah Pokok

1. Minimnya Spare part (Running part) Saringan, bahan bakar minyak sering buntu.
2. Minimnya waktu perawatan Sistem Bahan bakar di atas kapal.
3. ABK di atas kapal kurang.

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Spare part / Running part sangat minim.
2. Waktu perawatan di atas kapal Minim.

Dosen Pembimbing I


Menyetujui :

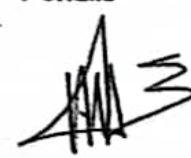
Dosen Pembimbing II

Jakarta, 11 Mei 2023


Penulis


Ruben Louhenapessy
Dosen STP


Ir. Mauritz H.M. Sibarani, DESS, ME
Pembina Utama Madya(IV/d)


Tatak Agus Setyawan
NIS : 01948/T-I

Ketua Jurusan Teknika


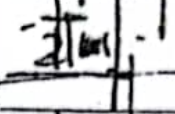





Markus Yando, S.SiT., M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : Optimalisasi Perawatan Sistem Bahan Bakar
DLM CSM Taurus.

Dosen Pembimbing I : Ruben Louhenapessy

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
01	11/05/23	Menyetujui judul Makalah.	
02	16/05/23	Menyetujui Sinopsis segera buat BAB I.	
03	22/05/23	Memeriksa BAB I segera diperbaiki dan lanjut ke BAB II	
04	05/06/23	Periksa BAB III dan BAB IV. Perbaiki BAB III dan BAB IV sesuai yg sudah direvisi	
05	06/06/23	Periksa Bab III dan Bab IV agar disetujui dan yang sdh direvisi	
06	07/06/23	Revisi Bab III dan Bab IV. dan sudah diperbaiki	

Catatan : Makalah tsb sdh dapat diuji.

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : Optimisasi Parameter Sistem Bahan
Bakar di MT CSM Tanas

Dosen Pembimbing II : Ir. Mauritz H.M Sibaran, DESS, ME

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	11/5/23	Pengantar Jurnal	ut
2	16/5/23	Simpulan skema dan lanjutan bab I	ut
3	22/5/23	Perbaikan bab I & lanjutan bab II	ut
4	5/6/23	Skema bab II & lanjut ke bab III	ut
5	6/6/23	Perbaikan bab III & lanjut ke bab IV & perbaikan	ut
6	7/6/23	Selesai bab IV	ut

Catatan : Makalah skema & bingkai selesai


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



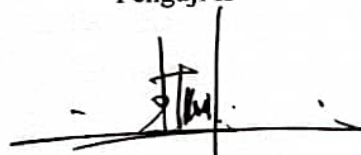
TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : TATAK AGUS SETYAWAN
No. Induk Siwa : 01948/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN
BAKAR DI MT. CSM TAURUS

Penguji I


Ir. Supardi M. S. L. M. Mar E
Pembina (IV/a)
NIP. 19730825 200212002

Penguji II


Ruben Louhenapessy
Dosen STIP

Penguji III


M. Yusuf. S. E. M. M
Dosen STIP

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika


Dr. Markus Yando, S. Si T., M. M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien. Pengoperasian kapal laut harus memenuhi syarat-syarat tertentu terutama keselamatan, baik keselamatan jiwa manusia, keselamatan kapal dan keselamatan barang muatan. Oleh karena itu kelancaran transportasi laut dengan kapal harus benar-benar dipastikan beroperasi dengan baik. Untuk itu, perencanaan perawatan di atas kapal harus dilaksanakan secara normal.

Untuk menunjang transportasi di laut digunakan kapal-kapal berbagai jenis dan ukuran yang sesuai dengan kondisi daerah. Demi kelancaran pengoperasian kapal peranan mesin penggerak utama, sangat diperlukan untuk menunjang dalam pengoperasian kapal khususnya kapal laut. Untuk mendapatkan daya mesin yang maksimal maka harus disesuaikan dengan kebutuhan operasional kapal. Untuk menjaga operasional kapal maka perlu diadakan perawatan teratur dan terencana (PMS) yang dilaksanakan berdasarkan buku petunjuk operasi mesin (*Instruction Manual Book*).

Pada waktu penulis bekerja di MT. CSM Taurus sebagai *Chief Engineer*, menemui kejadian yaitu terjadinya RPM naik turun (Hunting). Mengakibatkan performa mesin turun, Sehingga oprasional kapal terganggu dan terlambat sampai pelabuhan tujuan (Delay).

Pada saat itu juga dilakukan pengecekan seluruh komponen mesin sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan turbo charger
2. Melakukan pengecekan Filter Torbo Charger
3. Melakukan Pengecekan Bahan Bakar
4. Melakukan pengecekan Filter Bahan Bakar

Setelah tahap demi tahap di lakukan pengecekan terdapat masalah pada Bahan bakar kotor dan mengakibatkan pembakaran pada ruang bakar tidak sempurna.

Adapun perawatan berkala/*Planned Maintainance schedule* (PMS) di jalankan dengan baik dan tepat waktu.

Adapun permasalahan di atas kapal antara lain sebagai berikut :

- a. **Suku cadang yang tidak tersedia di atas kapal** : Suku cadang yang minim/tidak tersedia seperti Filter bahan bakar,Rakor dll di atas kapal mengakibatkan masalah-masalah yang terjadi pada Optimalisasi Perawatan Sistim Bahan bakar.
- b. **Waktu perawatan di atas kapal Minim** : Jadwal kapal yang padat mengakibatkan Optimalisasi perawatan sistim bahan bakar di atas kapal sangat terganggu,Tidak didukungnya suku cadang dan minimnya waktu perawatan di atas kapal engineer akan sulit melakukan *Planned Maintainance* (PMS).

Berdasarkan hal tersebut diatas penulis memilih membuat makalah dengan judul **“OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR DI MT. CSM TAURUS”**.

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Dalam manajemen perawatan maupun pengoperasian yang dilakukan pada alat pengabut sangat praktis untuk operasionalnya, tetapi pada pelaksanaanya sering terjadi kesalahan-kesalahan yang mengakibatkan daya yang dihasilkan oleh mesin induk berkurang sehingga mengganggu operasional kapal.

Dari uraian diatas dapat diidentifikasi permasalahan yang ditemukan diatas kapal yaitu :

- a. Suku cadang Saringan (Filter) di atas kapal minim.
- b. Waktu perawatan di atas kapal minim

2. Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang harus dibahas dalam usaha melancarkan operasional kapal, maka penulis membatasi masalah tentang mengoptimalkan sistem pembakaran untuk menunjang kelancaran pengoperasian di MT. CSM Taurus. Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, maka penulis membatasi pembahasan makalah ini berdasarkan pada pengalaman penulis selama bekerja di MT. CSM Taurus, yaitu membahas tentang :

- a. Suku cadang Saringan (Filter) di atas kapal minim.
- b. Waktu perawatan di atas kapal minim.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

- c. Mengapa suku cadang saringan (filter) di atas kapal minim?
- c. Apa penyebab waktu perawatan di atas kapal minim?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

- d. Untuk mengetahui dan menganalisis penyebab suku cadang saringan (*filter*) di atas kapal minim.
- a. Untuk mengetahui dan menganalisis penyebab sempitnya waktu yang tersedia untuk perawatan bahan bakar.

2. Manfaat Penelitian

a. Aspek Teoritis

Untuk mengembangkan pengetahuan baik penulis maupun pembaca atau rekan se-profesi agar lebih dapat memahami tata cara perawatan yang baik terhadap sistem bahan bakar mesin induk.

b. Aspek Praktisi

Sebagai sumbang saran untuk rekan seprofesi yang terkait dalam melakukan perawatan motor diesel penggerak utama.

D. METODE PENELITIAN

1. Metode Pendekatan

Dalam menyusun kertas kerja ini metode yang digunakan penulis adalah metode pendekatan dimana semua data yang penulis untuk mencoba uraian dalam makalah ini berasal dari :

a. Studi Lapangan

Pengamatan langsung atau pengalaman penulis selama bekerja di atas kapal yang disesuaikan dengan disiplin ilmu yang pernah didapat sewaktu di bangku pendidikan.

b. Studi Kepustakaan

Dengan mengambil data-data dari buku-buku yang berhubungan dengan makalah ini dan sebagai dasar untuk memecahkan masalah yang diangkat dan dibahas.

2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting dalam penelitian, peneliti akan menjelaskan bagaimana peneliti melakukan pengumpulan data dan mengemukakan dengan cara mendapatkan data tersebut, yang berkaitan dengan alat pengabut bahan bakar sebagai berikut :

a. Observasi

Adalah teknik pengumpulan data secara langsung mengenai objek hingga dapat diperoleh data terhadap permasalahan di lapangan di dalam melaksanakan pekerjaan di atas kapal dan menganalisa berdasarkan teori-teori yang relevan berdasarkan penelitian secara langsung perlu diperhatikan masalah yang akan diteliti oleh penulis selama melaksanakan pekerjaan di atas kapal.

b. Dokumentasi

Adalah suatu teknik pengumpulan data yang digunakan dengan melihat atau membaca arsip-arsip di atas kapal dan hasil pengamatan yang terjadi

di lapangan ini merupakan salah satu arsip yang di simpan agar menjadi laporan untuk perusahaan antara lain :

- 1) Laporan perawatan di atas kapal
- 2) Laporan performa mesin induk
- 3) Laporan permintaan suku cadang

Dan apabila ditemukan kerusakan pada bagian-bagian tertentu sudah pasti dengan cepat diketahui kerusakan-kerusakan pada mesin tersebut dan juga sebagai perbandingan kerja mesin atau pesawat dan alat pendukung pada saat mesin induk bekerja normal maupun tidak normal.

c. Studi Pustaka

Teknik yang dilakukan pengambilan data dengan mengambil referensi dari buku-buku yang relavan dengan apa yang penulis bahas dalam makalah, di dalam buku tentang mesin induk yang terkandung hal yang berkaitan dengan alat pengabut yang akan dibahas dalam makalah ini

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari tanggal 03 April 2021 sampai dengan 23 Nov 2022, yaitu selama penulis bekerja sebagai *Chief Engineer* di atas MT. CSM Taurus milik perusahaan Central Star Marine yang beroperasi di alur pelayaran Singapore.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah di tetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada maka diharapkan untuk mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci. Makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan makalah ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang di gunakan untuk menganalisa data-data yang di dapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga tedapat kerangka pemikiran yang merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah di identifikasi sebagai masalah yang penting.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang deskripsi data yaitu kejadian di lapangan berupa fakta-fakta berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di MT. CSM Taurus. Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian dianalisis mengenai permasalahan yang terjadi dan menjabarkan pemecahan dari permasalahan tersebut sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi dengan kata lain menawarkan solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah yang di bahas dan saran yang berasal dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas di dalam penulisan makalah ini dan merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka penulis mencari beberapa landasan teori untuk mencari pemecahan optimalisasi perawatan sistim bahan bakar yang tidak maksimal untuk mempertahankan daya mesin induk di KMP.Jagantara diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi

Optimalisasi dimulai dari pengertian optimalisasi secara umum, pengertian optimalisasi menurut beberapa ahli yang dimaksud secara rinci adalah sebagai berikut: Pengertian optimalisasi menurut Poerwadarminta (2019:488) adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien”. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan.

Dari penjelasan di atas diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam penerapannya secara efektif dan efisien. Senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

2. Perawatan

a. Definisi

Menurut M.S Sehwarat dan J.S Narang, (2011:79) dalam bukunya *Production Management* bahwa “pemeliharaan (*maintenance*) adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar (sesuai dengan standar fungsional dan kualitas)”. Sedangkan pengertian perawatan *maintenance* sebagai konsep dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas/mesin

agar dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awalnya (Ansori dan Mustajib, 2013:2).

Dengan adanya *Planned Maintenance System* (PMS) akan membuat pemeliharaan dan perawatan terhadap perlengkapan di atas kapal menjadi lebih terarah dan terencana. Lebih jauh dalam elemen yang sama (*ISM Code as Amended in 2002, elemen 10.1*) dinyatakan bahwa pihak perusahaan harus menunjuk orang di kantor yang melakukan monitoring dan evaluasi hasil perawatan kapal.

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015:52) dalam buku Sistem Perawatan Permesinan Kapal, perawatan adalah faktor paling penting dalam mempertahankan keandalan suatu peralatan. Perawatan memerlukan biaya yang besar dan sangat menggiurkan untuk selalu mencoba menunda pekerjaan perawatan agar dapat menghemat biaya, namun jika dituruti hal tersebut, akan segera disadari bahwa sebenarnya penundaan itu akan mengakibatkan kerusakan yang lebih fatal dan justru membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar dari biaya perawatan yang seharusnya dikeluarkan.

b. Tujuan Perawatan

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015:53) dalam buku Sistem Perawatan Permesinan Kapal tujuan sistim perawatan berencana / *Planned Maintenance System* (PMS) adalah :

- 1) Untuk memungkinkan kapal dapat beroperasi secara reguler dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.
- 2) Untuk membantu perwira kapal menyusun rencana dan mengatur dengan lebih baik, sehingga meningkatkan kinerja kapal dan mencapai maksud dan tujuan yang sudah ditetapkan oleh para manajer di kantor pusat.
- 3) Untuk memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan pembiayaan mahal berkaitan dengan waktu dan material, sehingga mereka yang terlibat benar-benar meneliti dan dapat meningkatkan metode untuk mengurangi biaya.

- 4) Agar dapat melaksanakan pekerjaan secara sistematis tanpa mengabaikan hal-hal terkait dan melakukan pekerjaannya dengan cara paling ekonomis.
- 5) Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga perwira yang baru naik dapat mengetahui apa yang telah di kerjakan dan apa lagi yang harus di kerjakan.
- 6) Sebagai bahan informasi yang akan di perlukan bagi pelatihan dan agar seseorang dapat melaksanakan tugas secara bertanggung jawab.
- 7) Untuk menghasilkan fleksibilitas sehingga dapat di pakai oleh kapal yang berbeda walaupun dengan organisasi dan pengawakan yang juga berbeda.
- 8) Memberikan umpan balik informasi yang dapat dipercaya ke kantor pusat untuk meningkatkan dukungan pelayanan, desain kapal, dan lain-lain

3. Sistem Bahan Bakar

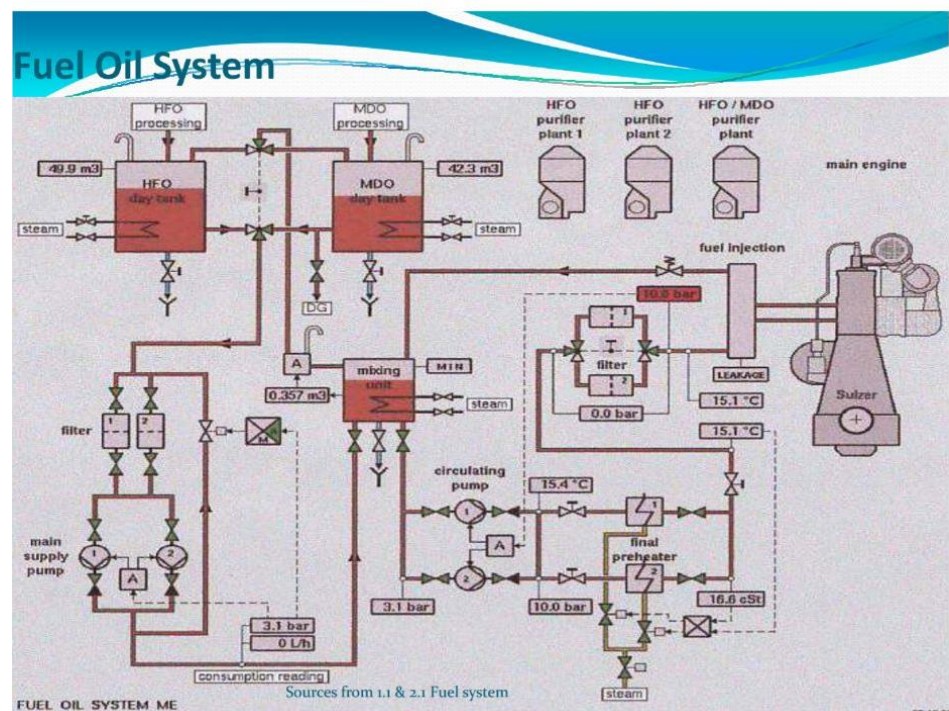
a. Definisi

Menurut Nurdin Harahap (2005:35) bahwa sistem bahan bakar adalah sistem yang digunakan untuk mensuplai bahan bakar yang diperlukan mesin diesel. Sistem bahan bakar dikapal dirancang untuk dua type bahan bakar, yaitu *Marine Diesel Oil* (MDO) dan *Heavy Fuel Oil* (HFO).

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2014:138-140) dalam bukunya yang berjudul *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, pembakaran diartikan suatu proses kimia dari pencampuran bahan-bakar dengan zat asam dari udara. Umumnya memakai bahan bakar cair yang mengandung unsur zat arang (C), zat cair (H) dengan sebagian kecil zat belerang (S), biasa di sebut *hydro carbon*. Zat asam yang di butuhkan di dapat dari udara sebagaimana di ketahui udara itu mengandung 23% zat asam dan 77% nitrogen bila dihitung dalam volume atau 21% dengan 79% bila di hitung dalam berat udara. Perlu di ingat bahwa pembakaran di dalam *cylinder* tidak berlangsung sederhana, karena molekul-molekul bahan

bakar harus di pecah kecil berbentuk kabut halus agar pembakaran berlangsung tuntas.

Pembakaran yang tuntas dan sempurna secara kimiawi ini akan menghasilkan panas, proses reaksinya disebut *Exterm*. Bila sejumlah gas atau udara di kompresi atau di *expansi* akan ada perubahan suhu selama proses terjadi, namun bila keadaan suhunya tidak ada perubahan, maka prosesnya di sebut *isotermis*. Keadaan itu hanya mungkin terjadi apabila selama proses kompresi berlangsung panas yang timbul diambil dan bila prosesnya *ekspansi*, panas yang hilang di ganti sehingga suhunya tinggal tetap. Lain halnya bila sejumlah gas itu saat di lakukan kompresi maupun *expansi* tanpa ada tambahan panas atau kehilangan panas, proses yang demikian di sebut *adiabatic*.



Gambar 2.1 Piping Diagram Sistem Bahan Bakar (Ref 18/05/2023)

b. Peralatan Penunjang Sistem Bahan Bakar

Menurut Nurdin Harahap (2005:38) bahwa pada sistem bahan bakar dari mesin ada beberapa peralatan yang mendukung sistem tersebut diantaranya:

- 1) *Storage tank/bunker* (tangki penyimpanan) yaitu tangki penyimpanan utama dari keseluruhan bahan bakar yang dibutuhkan untuk kelancaran pengoperasian kapal.
- 2) *Filter fuel oil transfer pump* yaitu alat yang berfungsi menyaring kotoran yang tercampur dalam bahan bakar
- 3) *Settling tank*, merupakan tangki yang digunakan untuk memanaskan, mengendapkan kotoran dan air dari bahan bakar yang telah dipindahkan oleh *Fuel oil transfer pump* dari tangki penyimpanan utama (*storage tank*).
- 4) *Fuel oil transfer pump* yaitu pompa yang digunakan adalah *gear pump* yang berfungsi untuk mengalirkan atau memindahkan bahan bakar dari *storage tank* ke *settling tank* untuk diendapkan
- 5) *Heater* yaitu pemanas bahan bakar, sehingga dapat menjaga viscositas bahan bakar yang diinginkan sesuai spesifikasi.
- 6) *Purifier* adalah pesawat bantu yang berfungsi memisahkan bahan bakar dari kotoran benda padat dan kotoran cair.
- 7) *Service tank* yaitu tangki yang berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke engine. Pada tangki ini dilengkapi dengan Pemanas. Pemanas ini bertujuan agar viscositasnya tetap terjaga.
- 8) *Fuel oil circulating pump* dan *fuel oil supply pump sistem* yaitu sistem ini bertugas untuk mensuplai bahan bakar ke *fuel pump*.
- 9) *Fuel Oil Injection Pump* yaitu alat yang berfungsi mensuplai bahan bakar kedalam ruang pembakaran melalui *injector* yang berada pada *cyinder head* dengan tekanan tinggi, menentukan timing penyemprotan dan jumlah bahan bakar yang disemprotkan.
- 10) *Injector* pada sebuah motor diesel, diperlukan suatu proses pencampuran bahan bakar dengan udara bertekanan tinggi dalam waktu yang sangat cepat sekali. Singkatnya waktu proses pencampuran maka diperlukan suatu pengabut yang mampu mengubah bahan bakar menjadi kabut yang sangat halus sekali ke dalam ruang pembakaran dengan kecepatan yang sangat tinggi.

c. **Syarat Proses Pembakaran Yang Sempurna**

Selain faktor bahan bakar di atas, Sukoco, (2008:97) syarat-syarat proses pembakaran yang sempurna antara lain sebagai berikut :

- 1) Perbandingan bahan bakar dengan udara seimbang, dimana 1 kg bahan bakar membutuhkan 15 kg faktor udara.
- 2) Bahan bakar harus berbentuk kabut, sehingga kinerja alat pengabut bahan bakar harus optimal.
- 3) Pencampuran kabut bahan bakar dengan udara harus merata/senyawa.
- 4) Tekanan pengabutan bahan bakar yang cukup tinggi untuk di kabutkan ke dalam ruang kompresi.
- 5) Mutu bahan bakar yang di gunakan bermutu baik, yaitu seimbang antara unsur $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$.
- 6) Kelambatan penyalaan (*ignition delay*) atau ID harus tepat.

Apabila terlalu cepat akan terjadi ketukan atau *knocking*, tetapi bila terlambat maka pembakaran pun terlambat sehingga gas buang akan tinggi.

4. Pengabut Bahan Bakar (*Injector*)

a. **Definisi Pengabut Bahan Bakar (*Injector*)**

Menurut Jusak Johan Handoyo (2014:116) pengabut bahan bakar (*injector*), sesuai namanya adalah suatu alat untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus atau gas yang akan mempermudah gas tersebut terbakar di dalam *cylinder* mesin. Semakin halus pengabutan bahan bakar minyak tersebut sampai membentuk gas maka akan semakin sempurna pembakaran yang dihasilkannya, sehingga nilai kalor sebagai sumber tenaga mesin akan maksimal.

Banyak bentuk *fuel injector* pada mesin diesel penggerak utama kapal, tetapi cara kerjanya tetap sama yaitu mengubah bahan bakar minyak menjadi bahan bakar kabut gas, yang dimasukkan ke dalam *cylinder* mesin. Pada *fuel injector* yang cukup besar umumnya dilengkapi dengan

sistem pendinginan dengan air tawar ataupun dengan bahan bakar minyak untuk melindungi komponen-komponen di dalam *fuel injector* dari rambatan panas gas pembakaran.

Menurut Sukoco dan Zainal Arifin (2008:23) dalam buku yang berjudul “Teknologi Motor Diesel”, menyatakan bahwa pengabutan bahan bakar adalah proses memecah bahan bakar menjadi butiran – butiran kecil atau sering diistilahkan sebagai proses atomisasi. Proses ini dimaksudkan agar bahan bakar menjadi uap atau berubah bentuk, dari bentuk cair menjadi bentuk gas. Perubahan ini untuk membantu agar bahan bakar dapat bereaksi dengan udara (O_2) yang menjadi syarat untuk terjadinya proses pembakaran yang baik. Disamping itu, persyaratan proses pembakaran adalah terjadinya *homogentitas* campuran udara dan bahan bakar. *Homogentitas* berarti kerataan campuran di seluruh ruangan di dalam *cylinder*. Sementara proses bahan bakar hanya terjadi pada ujung pengabut (*nozzle*). Oleh karena itu, proses penekanan bahan bakar harus dapat mencapai dua kondisi yaitu kabutan yang memungkinkan siap menjadi uap, sedangkan kondisi yang lainnya adalah bahan bakar harus dapat dilempar hingga menyebar ke ruang *cylinder*.

Semakin halus pengabutan, maka daya jangkauan penetrasi akan semakin jauh. Kondisi kabutan yang halus akan menyebabkan bahan bakar terlalu banyak berkumpul di sekitar ujung pengabut, hal ini berarti homogentitas tidak tercapai. Bila ini terjadi maka, uap bahan bakar ada yang tidak mengandung asap hitam. Dan ini merupakan kerugian proses pembakaran, sebab terdapat karbon yang tidak memproduksi panas.

b. Fungsi Pengabut bahan bakar (*Injector*)

Menurut Sukoco dan Zainal Arifin (2008:234) dalam buku yang berjudul “Teknologi Motor Diesel”, fungsi pengabut atau injektor dalam sistem bahan bakar adalah mengatur bentuk kabutan bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam *cylinder*. Bentuk kabutan bahan bakar untuk tujuan atomisasi dan penetrasi. Atomisasi untuk proses penguapan bahan bakar, agar dapat bereaksi dengan oksigen, sedangkan penetrasi untuk

mendapatkan homogenitas campuran, yaitu diawali dengan penyebaran bahan bakar yang merata ke seluruh ruang pembakaran

Injector berfungsi untuk menghantarkan bahan bakar diesel dari *injection pump* ke dalam *cylinder* pada setiap akhir langkah kompresi dimana torak (piston) mendekati posisi TMA. *Injector* yang dirancang sedemikian rupa merubah tekanan bahan bakar dari *injection pump* yang bertekanan tinggi untuk membentuk kabut yang bertekanan 300 kg/cm², tekanan ini mengakibatkan peningkatan suhu pembakaran didalam *cylinder* meningkat menjadi 600°C. Tekanan udara dalam bentuk kabut melalui *injector* ini hanya berlangsung satu kali pada setiap siklusnya yakni pada setiap akhir langkah kompresi saja sehingga setelah sekali penyemprotan dalam kapasitas tertentu dimana kondisi pengabutan yang sempurna maka *injector* yang dilengkapi dengan jarum yang berfungsi untuk menutup atau membuka saluran *injector* ini sehingga kelebihan bahan bakar yang tidak mengabut akan dialirkan kembali ke bagian lain atau ke tangki bahan bakar sebagai kelebihan aliran (*overflow*).

c. Proses Pengabutan

Proses pengabutan bahan bakar diesel melalui *injector* ini diperlukan agar terjadi proses pembakaran yang sempurna di dalam *cylinder*, kendati pada Motor Diesel ini pembakaran diberikan melalui panas yang dihasilkan oleh pemampatan udara luar namun nyala api tidak akan terjadi tanpa adanya penambahan oksigen. Oleh karena itu dalam proses pengabutan ini pada dasarnya adalah mencampur bahan bakar dengan oksigen. Untuk itu proses pengabutan untuk memperoleh gas bahan bakar yang sempurna pada *injector* dapat dilakukan dengan tiga sistem pengabutan, yaitu :

1) Pengabutan tekan

Pada proses pengabut tekan ini saluran bahan bakar dan ruangan dalam rumah pengabut harus selalu terisi penuh oleh bahan bakar, dengan jarum pengabut yang tertekan oleh pegas sehingga saluran akan tertutup, namun ketika bahan bakar dari *injection pump* yang bertekanan 250 kg/cm² mengalir ke bagian takikan jarum pengabut,

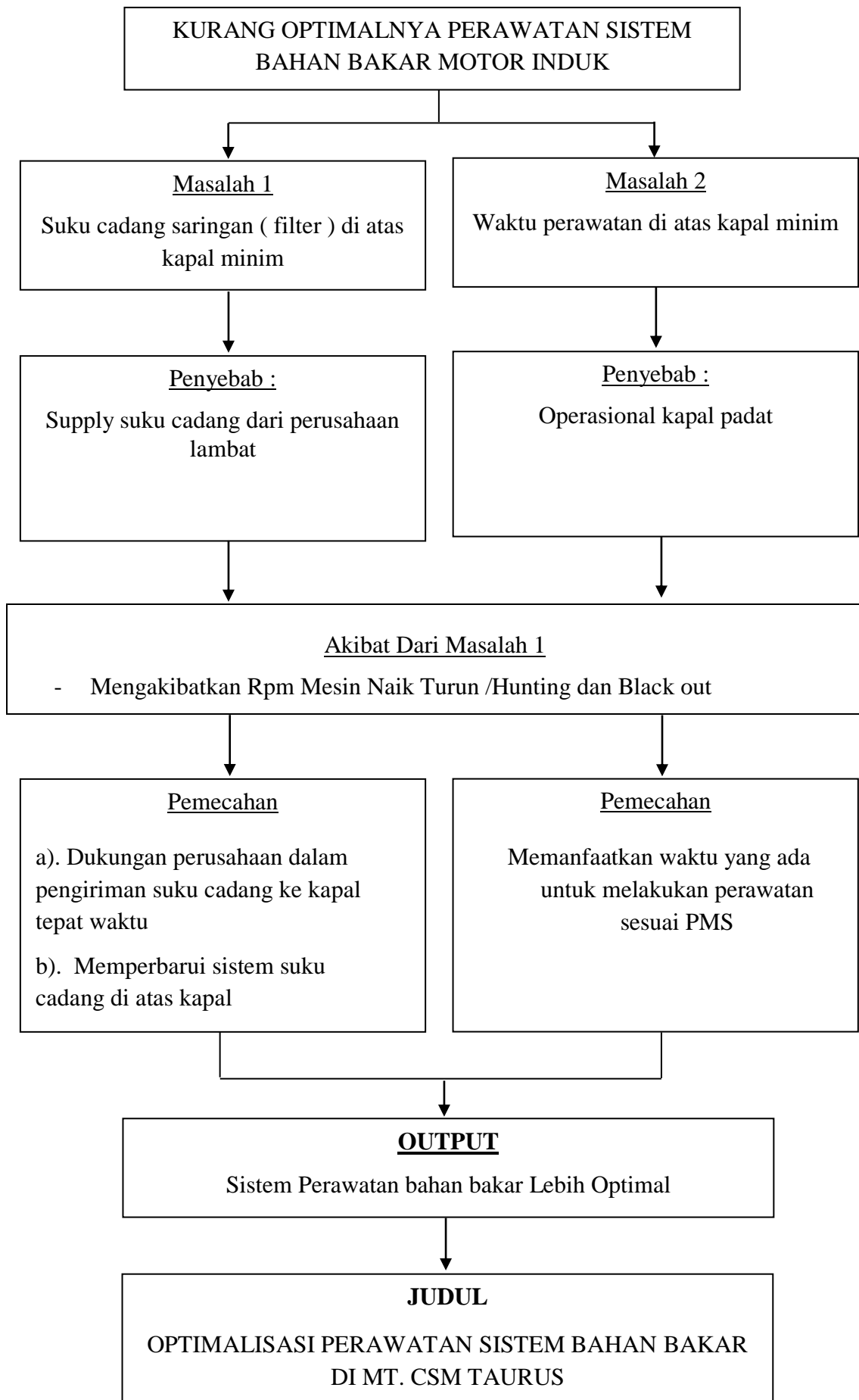
pengabut akan tertekan ke atas sehingga saluran akan terbuka, dengan demikian bahan bakar akan terdesak melalui celah diantara jarum pengabut dalam bentuk gas. Untuk memperoleh proses pembakaran yang sempurna di dalam *cylinder* maka proses pemampatan udara di dalam *cylinder* diusahakan menghasilkan turbulensi udara.

2) Pengabutan Gas

Pengabut ini dikonstruksi sedemikian rupa dengan komponen-komponen yang terdiri atas rumah pengabut, katup dan bak pengabut yang ditempatkan di bagian bawah dari pengabut dan berada di dalam ruang bakar. Dalam proses pengabutan ini bahan bakar telah berada dalam keadaan bertekanan tinggi dan katup injeksi sudah terbuka sejak langkah pengisapan oleh torak dan pada kondisi demikian ini sebagian bahan bakar telah menetes ke bak pengabut yang di bagian sisinya terdapat lubang-lubang kecil. Keadaan ini akan mengakibatkan motor menjadi sangat panas sehingga bahan bakar tadi akan berubah menjadi kabut.

Pada akhir langkah kompresi udara yang bertekanan akan menerobos masuk ke bak pengabut tersebut melalui lubang-lubang kecil dari bak pengabut tersebut dan mengakibatkan letusan. Namun hal ini tidak cukup membakar bahan bakar secara keseluruhan karena tidak cukup oksigen sehingga sisa bahan bakar yang tidak terbakar akan keluar masuk didalam ruang bakar dan terbakar pada ruangan ini, oleh karena itu pada sistem pengabutan ini akan terjadi dua kali proses pembakaran yaitu proses pembakaran mula dan proses pembakaran yang sebenarnya, kendati sistem ini jarang digunakan namun proses pengabutan dengan gan ini dapat menghasilkan kabut bahan bakar yang memenuhi syarat dalam kebutuhan proses pembakaran.

B. KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Kapal sebagai sarana penting dalam transportasi laut dan proses pengoperasian kapal ini tidak lepas dari mesin induk sebagai penggerak kapal yang dibantu dengan mesin bantu yang saling berkaitan, sehingga tiap mesin harus bekerja baik dan aman. Di kapal MT. CSM Taurus dimana penulis bekerja sebagai *Chief Engineer* kurun waktu 03 April 2021 sampai dengan 23 November 2022.

Adapun permasalahan yang penulis temui selama bekerja di atas kapal adalah sebagai berikut :

1. Suku Cadang Saringan (Filter) Di Atas Kapal Minim

Pada tanggal 15 Mei 2021 terjadi tekanan *absolute* udara pada ruang bilas turun dari 1.1 kg/cm^2 menjadi $0,7 \text{ kg/cm}^2$, sehingga tekanan udara yang masuk ke dalam ruang pembakaran menjadi berkurang, yang menyebabkan pembakaran di dalam *cylinder* kurang sempurna, yang mengakibatkan daya yang dihasilkan mesin induk menjadi turun dalam hal ini putaran mesin tidak rata (*hunting*).

Pada posisi *handle rack* yang sama putaran mesin cenderung turun sehingga mengakibatkan di beberapa *cylinder* (cyl. No.1, 2, 4 dan 6) gas buangnya tinggi mencapai 400°C dimana batas normal rata-rata gas buang 360°C . Permasalahan lainnya seperti pengabut tidak berfungsi normal (tekanannya turun), udara gas buang tidak normal. Permasalahan tersebut menyebabkan performa mesin induk tidak normal sehingga operasional kapal terganggu atau tidak lancar dikarenakan tiba di pelabuhannya jadi terlambat.



Gambar 3.1 Suhu gas buang tinggi, dari manual book engine
Cummin NTA 855 N

Untuk laporan performa mesin induk dapat dilihat pada tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 *Engine Performance Report*

Description	Unit	M/E	Remark
Engine Speed	Rpm	820	
Turbocharger	Rpm	10.000	
Charge Air Pressure	Mpa	1.5	
Charge Air Bef.Cooler	°C	50	
Charge Air Aft.Cooler	°C	36	
Cyl. No 1	°C	405	Temp. Exh. Gas Tinggi
Cyl. No 2	°C	400	Temp. Exh. Gas Tinggi
Cyl. No 3	°C	360	
Cyl. No 4	°C	380	Temp. Exh. Gas Tinggi
Cyl. No 5	°C	400	
Cyl. No 6	°C	400	Temp. Exh. Gas Tinggi
Exh.Temp.After T/C	°C	500	
Exh. Temp. Bef. T/C	°C	480	
MGO Inlet Temp	°C	40	
MGO Pressure	Mpa	1.2	
L.O Pressure	Mpa	4.4	
L.O Temperature	°C	67	
S.W.C Pressure	Bar	1.2	
S.W.C Temperature	°C	30	
J.C.W Pressure	Bar	1.4	
J.C.W Engine Inlet Temp	°C	58	
Engine Load in ±	KW	551	
Engine Load in ±	%	75	

Persiapan Cleaning filter bahan bakar mulai dari *M.D.O 1st filter* dan *M.D.O 2nd filter* dan juga pergantian pada *M.D.O Fine filter* yang penulis juga melampirkan gambar tersebut. Setelah selesai *cleaning* dan pergantian *M.D.O Fine filter*, kapal mulai melakukan pelayaran kembali. Setelah kapal berlayar dalam kurun waktu 12 jam mesin induk kembali tiba-tiba turun putarannya dan persis seperti kejadian yang semula.

Melihat kejadian serupa ini Kepala Kamar Mesin melaporkan kepada Nahkoda untuk diadakan perbaikan kembali dan melaporkan kepada perwira jaga yang ada dianjungan untuk menghentikan kapal guna membersihkan filter bahan bakar. Setelah kapal berhenti secepat mungkin langkah-langkah perbaikan atau perawatan dilakukan. Setelah *filter-filter* bahan bakar dibersihkan, Kepala kamar mesin memanggil penulis untuk berdiskusi mengenai langkah-langkah apa yang akan dilakukan guna mengatasi agar supaya mesin induk dapat beroperasi dan normal kembali.



Gambar 3.2 Filter bahan bakar yang kotor

Raccor filter merk parker 2020 ppm

Kesepakatan pun dilakukan untuk mencabut dan mengecek semua *Fuel Injection Valve* (FIV) mulai dari *cylinder* No.1 hingga *cylinder* No.6 pun satu persatu di lakukan pengecekan dan juga dilakukan pengetesan tekanan pada pengabutnya. Ternyata tekanan pengabut-pengabut tersebut turun dan banyak yang pada tersumbat.

2. Waktu Perawatan Di Atas Kapal Minim

Pada saat penerimaan bahan bakar (bunker) di MT. CSM Taurus ditemukan mutu bahan bakar kurang baik. Hal ini diketahui setelah bahan bakar tersebut digunakan tampak bahwa kotoran dan air yang ada pada bahan bakar mengganggu jalannya sistem kerja pembersih bahan bakar. Gangguan-gangguan sering terjadi pada sistem bahan bakar, yaitu kotoran dan air yang ada pada bahan bakar dapat menyumbat saringan dari pompa supply bahan bakar, sehingga dapat mengganggu kelancaran operasi kerja dari pompa bahan bakar.

Dalam penerimaan bahan bakar dari bunker barge terdapat kotoran dan air yang masuk kedalam sistem bahan bakar, yang pada akhirnya mengganggu kelancaran kerja dari sistem bahan bakar, dan dapat menyebabkan operasi dari mesin penggerak utama dan mesin bantu terganggu sehingga kelancaran kerja operasi kapal menjadi terlambat dan menimbulkan kerugian-kerugian yang tidak kita inginkan.

B. ANALISIS DATA

Dari pengalaman yang terjadi saat yang penulis alami selama bekerja di atas kapal MT. CSM Taurus, penulis dapat menganalisa penyebab dari masalah-masalah utama yang penulis angkat, yaitu :

1. Suku Cadang Saringan (Filter Bahan Bakar) Di Atas Kapal Minim (Supply suku cadang dari perusahaan Lambat)

Lambatnya pengiriman suku cadang mesin induk disebabkan komunikasi pihak darat dengan pihak kapal dalam pengadaan suku cadang mesin induk yang kurang baik. Permintaan suku cadang mesin induk di perusahaan biasanya dilaksanakan dalam 1 (satu) tahun sekali. Pihak- pihak yang berhubungan dengan pengadaan suku cadang diesel ini yaitu pihak kapal dengan perusahaan.

Diperlukan konsultasi bagian teknik untuk pemesanan suku cadang padan umumnya dan suku cadang mesin induk yang tepat dengan harga pantas.

Vessel's Name :

MT. CSM Taurus

Inventory's Group :

01.

Main Engine Spare Parts

No	Nama Suku Cadang Spare Parts Name	Specification Parts No./Size	Jumlah Quantity		Satuan Unit	Lokasi Simpan Storage Location
			BBD	Baru		
A	MAIN BEARING					
1	MAIN BEARING	111E		1	Set	E.R/ LOWER DECK/ PORT/ MIDDLE
2	STUD FOR MAIN BEARING CAP	111D-7		4	Pcs	E.R/ 2nd DECK/1st RACK/ Box 005
3	NUT FOR MAIN BEARING CAP	111D-8		4	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 1st RACK/ Box 005
B	EXHAUST VALVE					
1	EXHAUST VALVE, COMPLETE	343A	3		set	E.R/ 2nd DECK/ FWD
2	O-RING	343A-13		7	Pcs	E.R/ 2nd DECK/2nd RACK/Box 012
3	STOP SCREW	343A-15		10	Pcs	E.R/ 2nd DECK/2nd RACK/ Box 012
4	GASKET	343A-19		0	Pcs	E.R/ 2nd DECK/2nd RACK/ Box 012
5	FLANGE	343A-20		2	Pcs	E.R/ 2nd DECK/2nd RACK/ Box 012
6	SEAL RING	343A-22		10	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
7	FLANGE	343A-23		2	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
8	SCREW	343A-24		12	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
9	NON RETURN VALVE	343A-28		2	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
10	P COCK	343A-31		2	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
11	CONE PIECE	343A-36		2	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
12	LOCK WASHER	343A-38		9	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
13	COVER PIPE	343A-40		5	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
14	PISTON RING	343A-44		4	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
15	BUSH	343A-A18		0	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
16	AIR CYLINDER	343A-D		0	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
17	SPRING	343A-H2		6	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
18	PISTON	344A-H		3	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
19	GUIDE RING	343-35		10	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
20	SCREW	343A-39		12	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 012
C	INJECTION VALVE					
1	VALVE HEAD	344A-3		2	Pcs	E.R/Work Shop/3rd RACK/Box025/A
2	FUEL INJECTION VALVE	344A	9		Pcs	E.R/Work Shop
3	ATOMIZER	344A-1		1	Pcs	E.R/Work Shop/ 3rd RACK/ Box 025/A
4	THRUST SPINDLE COMPLETE	344A-B		3	Pcs	E.R/Work Shop/ 3rd RACK/ Box 025/A
5	O-RING	344A-13		18	Pcs	E.R/Work Shop/ 3rd RACK/ Box 025/A
8	SPRING HOUSING COMPL	341A-CA		8	Pcs	E.R/Work Shop/ 3rd RACK/ Box 025/A
9	SPINDLE GUIDE COMPL new type	344A-A		1	Pcs	E.R/Work Shop/ 3rd RACK/ Box 025/A
D	HIGH PRESSURE PIPE					
1	O RING	345A-F3		12	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
2	HIGH PRESSURE PIPE	345A -I	2		Pcs	E.R/ 2nd DECK/Wall
E	FUEL INJECTION PUMP					
1	FUEL INJECTION PUMP, COMPLETE	433A		1	Pcs	Engine Room
2	PLUG	433A-A2		4	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
3	PUMP BARREL ASS.	433A-B	1		Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
4	SEALING RING	433A-B4		0	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
5	SUCTION VALVE ASS.	433A-C		0	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
6	GASKET	433A-F10		4	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
7	SEALING RING, SHOCK ABSORBER	433A-F13		3	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
8	SPRING GUIDE	433A-M4		2	Pcs	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
9	FO ROLLER GUIDE COMPLETE	431A-D		1	Set	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
10	AIR CYLINDER	431A-HI		2	Set	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009

11	BUSH	431A-H3	1	Set	E.R/ 2nd DECK/ 2nd RACK/ Box 009
----	------	---------	---	-----	----------------------------------



Gambar 3.3 Filter Bahan Bakar Baru

Crew engine yang bertanggung jawab dalam permintaan suku cadang belum menjalin komunikasi yang baik (melaporkan) dengan *Chief Enginner* atau *Second Engineer* sebagai pimpinan di kamar mesin. Hal ini seringkali mengakibatkan keterlambatan dalam pengiriman suku cadang ke kapal.

Selain itu, pemesanan suku cadang mesin induk memerlukan persetujuan dari manajer, atau kalau lebih mahal lagi memerlukan persetujuan Direktur Utama atau melalui rapat terbatas. Pemesanan barang biasanya dipesan dari tempat pembuat mesin yang jauh, baru dikirim lewat Agen atau Kantor sebelum ke kapal. Ini adalah prosedur yang berlaku di perusahaan.

Sumber daya manusia yang rendah dan kurang berpengalaman, terutama orang-orang yang berada di Kantor yang terlibat dalam pengadaan suku cadang mesin induk, merupakan salah satu hambatan besar di dalam kelancaran penyediaan suku cadang mesin induk di atas kapal. Selain itu, penempatan orang yang tidak sesuai pada jabatannya dengan latar belakang pendidikan yang dimilikinya juga dapat menimbulkan sejumlah masalah, seperti kesalahan memesan suku cadang mesin induk, keterlambatan pengiriman, dan kecerobohan di dalam penanganan suku cadang mesin induk.

Mesin induk dan mesin bantu merupakan suatu bagian yang penting dalam menunjang kelancaran operasional kapal. Dalam menunjang pengoperasian mesin induk dan mesin bantu, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menjamin kelancaran kerja mesin induk dan mesin bantu. Salah satu dari faktor yang terpenting itu adalah bahan bakar. Pemeliharaan dan pengawasan terhadap bahan bakar sangatlah diperhatikan karena bahan bakar tersebut adalah salah satu media utama agar mesin induk dan mesin bantu dapat dioperasikan. Mutu bahan bakar yang baik dapat dihasilkan dari kualitas dan cara pengoperasian sarana sistem bahan bakar yang beroperasi diatas kapal.

Salah satu komponen dalam instalasi bahan bakar adalah saringan (*filter*), yang merupakan komponen yang sangat penting dalam operasional mesin induk di kapal. Mengingat begitu pentingnya fungsi saringan bahan bakar untuk menghambat kotoran dan lumpur masuk dalam sistem pembakaran mesin induk sehingga perfoorma mesin baik, sebaliknya apabila saringan bahan bakar tidak bekerja dengan baik dapat menyebabkan penurunan kinerja mesin induk dan yang lebih fatal lagi dengan ikutnya kotoran serta lumpur dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada bagian mesin terutama *injector*, *fuel injection pump* dan di dalam ruang pembakaran.

Dengan adanya penyumbatan saringan bahan bakar oleh kotoran dan lumpur dan hal ini menyebabkan kinerja mesin induk terhambat dan operasioanl kapal tertunda sampai ke pelabuhan berikutnya. Dengan kejadian tersebut maka penulis menganalisa bahwa sangat pentingnya untuk menjaga saringan bahan bakar agar bekerja secara maksimal.

Kurang optimalnya fungsi saringan bahan bakar untuk menghasilkan bahan bakar yang bersih dalam opsional mesin induk di sebabkan oleh beberapa hal, diantaranya yaitu kurangnya perawatan pada saringan bahan bakar. Perawatan yang dimaksud yaitu membersihkan saringan dari kotoran dan lumpur yang ikut serta dalam bahan bakar, hal ini dapat menyebabkan kinerja mesin induk tidak bekerja secara maksimal, hal demikian dapat mengganggu proses pengoprasian kapal sehingga dapat menyebabkan ketrambatan kapal tiba dipelabuhan tujuan.

Keadaan demikian disebabkan oleh ahli mesin kapal yang cenderung menerapkan atau mengikuti strategi perawatan insidentil, yaitu menunggu

hingga kotornya saringan bahan bakar barulah diadakan pembersihan atau perawatan. Dengan mengabaikan serta tidak peduli betapa pentingnya selalu menjaga fungsi dari sistem bahan bakar untuk memperlancar operasional kapal.

Terkadang bahan bakar yang disuplai ke kapal mempunyai kualitas rendah. Bahan bakar yang diterima kurang bagus dapat disebabkan beberapa hal sebagai berikut :

- 1) Pemeriksaan serta perhitungan keadaan tangki kapal, sehingga kita mengetahui berapa banyak bahan bakar yang kita butuhkan.

- 2) Pemeriksaan tangki di kapal bunker

Disini dimaksudkan tangki mana yang akan dipompakan ke tangki penyimpanan di kapal serta pemeriksaan air di tangki-tangki bunker dengan menggunakan alat sounding meteran dan pasta air. Dengan menggunakan pasta air pada meter soundingan, kalau ada terdapat air maka pada alat *sounding* tersebut akan terjadi perubahan warna antara air dan minyak. Ini sangat penting kita lakukan guna untuk memperoleh bahan bakar yang baik.

- 3) Penerimaan sample atau contoh dan masing-masing jenis bahan bakar, sample ini sangat penting terutama sebagai bukti yang tentunya diperiksa di laboratorium, apabila di dalam pelayaran terjadi gangguan terhadap mesin yang diakibatkan oleh bahan bakar yang kurang baik.

2. Waktu Perawatan Di Atas Kapal Minim / Operasional Kapal Padat.

Jadwal operasional kapal MT. CSM Taurus mengakibatkan perencanaan perawatan yang telah ditentukan tidak dapat dilakukan tepat waktu. Hal ini disebabkan jadwal operasional kapal (pelayaran) yang menempuh 300 hari perjalanan dalam setahun, juga menjadi salah satu penyebab tidak terimplementasikannya prosedur sistem perawatan terencana (PMS) yang sudah terjadwal dalam periode waktu tertentu, ditambah lagi dengan sistem di mana dalam suatu perusahaan pengoperasian kapal di atur oleh pihak penyewa. Waktu yang tersedia untuk melakukan perawatan dan perbaikan di pelabuhan sangat sedikit, sedangkan jadwal perawatan sudah seharusnya dilakukan.

Untuk perawatan permesinan di atas kapal sudah tercatat dalam petunjuk buku manual, sedangkan untuk mengimplmentasikannya setidaknya diperlukan waktu sehari untuk melakukan perawatan tersebut, sementara fakta yang ada di lapangan pelaksanaan perawatan telah melampaui batas, namun pelaksanaan perawatan tak dapat dilakukan karena waktu yang sedikit dan kapal masih beroperasi.

Tabel 3.2 Perawatan berkala pada sistem bahan bakar

Hitachi Zosen L35MC		CHECKING AND MAINTENANCE PROGRAM			Overhaul to be based on Procedure No. or to refer to:	Check new/overhauled parts after 500 - 1,000 hours	Normal hours of service						Based on observation	900 -1	
		* : See Vol.1 Operation ** : See special instruction [c] : Check the condition ○ : Overhaul to be carried out	No.	Procedure			Rated procedure	Remarks							
									Edition H2						
									Page 7/10						

Dalam melaksanakan prosedur perawatan mesin induk, yaitu karena tidak dilakukannya perawatan secara teratur, terencana dan menyeluruh terhadap permesinan di kapal karena biaya perawatan yang sangat tinggi dan sebagian dari pemeliharaan perbaikan di kapal hanya ditulis pelaporan sudah dikerjakan sedangkan faktanya belum.

Belum maksimalnya melaksanakan prosedur perawatan mesin induk disebabkan beberapa faktor yaitu seperti kegiatan pekerjaan perawatan tidak dikerjakan sesuai rencana pekerjaan. Para *Engineer* khususnya *Chief Engineer* sebagai pengambil keputusan berperan penting di kamar mesin dalam menghadapi setiap masalah yang terjadi. Keputusan-keputusan yang diambil dapat mempengaruhi operasional kapal. *Chief Engineer* juga melihat dari segi biaya yang tinggi untuk semua perawatan karena atas intruksi dari perusahaan sehingga, *Chief Engineer* mengurangi atau bahkan meniadakan kegiatan mengerjakan perawatan untuk mengontrol biaya-biaya yang tinggi, dikarenakan banyak sebagian rencana perawatan ditunda atau menunggu perusahaan sudah ada biaya untuk perawatan maka kegiatan perawatan dikurangi sehingga pengoperasian mesin induk menjadi kurang maksimal. Dikarenakan data harus dilaporkan setiap waktunya maka *Chief Engineer* atau masinis terkadang hanya mencatat bahwa pekerjaan perawatan telah dikerjakan tetapi dalam kenyataannya belum dikerjakan.

Dikarenakan biaya perawatan permesinan kapal cukup tinggi juga biaya pemeliharaan kapal yang mempunyai biaya yang besar. Maka kebijakan *owner* atau perusahaan dalam untuk mengurangi biaya-biaya atau menekan biaya maka sebagian perusahaan akan mencari tenaga kerja yang murah demi mendapat keuntungan yang sangat besar. Dimulai dari mencari tenaga kerja pelaut yang berasal dari negara yang mempunyai perekonomian kecil atau negara miskin sampai mencari tenaga kerja pelaut dengan sertifikasi rendah untuk mengemban tanggung jawab yang besar. Selaku *Chief Engineer* ataupun masinis dalam pemeliharaan perawatan disamping mengedepankan PMS tetapi *engineer* harus tunduk dan taat atas kebijakan perusahaan yang terkadang malah membuat terhambatnya pengoperasian kapal, seperti mengurangi biaya-biaya perawatan kapal.

C. PEMECAHAN MASALAH

Dari penjelasan analisis data di atas maka Penulis dapat menganalisa beberapa pemecahannya adalah sebagai berikut:

1. Alternatif Pemecahan Masalah

Suku cadang saringan (filter) di atas kapal minim

Alternatif pemecahannya adalah sebagai berikut :

Dukungan Perusahaan Dalam Pengiriman Suku Cadang Ke Kapal Tepat Waktu

Kelancaran operasional kapal juga sangat tergantung pada komunikasi antara kapal, Kantor Cabang dan Kantor Pusat secara terencana dan berkesinambungan. Komunikasi sangat penting karena beberapa pihak dilibatkan dalam pengambilan keputusan. Pada kenyataannya sedikit sekali pemilik kapal menghitung kebutuhan yang diperlukan sesuai dengan standar perawatan kapal yang diharuskan. Disini sering terjadi kesalah pahaman antara pihak kapal dengan pemilik kapal, pihak perlengkapan dan unit pembelian barang, atau pihak Bagian Teknik di darat. Standar perawatan yang aktual sangat dipengaruhi oleh kualitas keterampilan Anak Buah Kapal (ABK). Sedangkan pihak awak kapal sudah merasa banyak memberikan laporan dan data dari kapal. Pengadaan suku cadang sebagai bagian perencanaan perawatan juga harus memperhitungkan biaya dan efektifitas waktu.

Ditambah lagi dengan tidak berpengalamannya atau kurangnya pengetahuan dibidang teknik dari pihak perlengkapan dan pihak pembelian barang, dan kurangnya koordinasi dengan bagian teknik, sehingga sering terjadi kesalahan pembelian barang. Seharusnya hal-hal tersebut di atas tidak perlu terjadi apabila ada saling pengertian dan kerja sama yang baik antara orang yang bekerja di darat (bagian teknik) dan dengan orang kapal, khususnya orang bagian mesin dalam pengadaan suku cadang. Oleh sebab itu seluruh Perwira Mesin yang berhubungan langsung dengan suku cadang, pihak pembelian dan bagian tehnik di darat harus sadar akan tanggung jawab yang diberikan

kepada dirinya masing-masing, terutama dalam pengadaan dan pengawasan suku cadang tersebut.

Agar tidak terjadi kesalahan dan keterlambatan suku cadang ke kapal maka perlu adanya komunikasi yang sinergi antara pihak kapal dengan pihak darat dalam pengadaan suku cadang. Komunikasi yang tidak tepat menyebabkan prestasi kerja yang buruk. Menurut Murti Sumarni dan John Soeprihanto dalam bukunya Pengantar Bisnis, Komunikasi merupakan kegiatan untuk mencapai tujuan tertentu.

Dengan demikian setiap pihak harus dapat menempatkan posisinya masing-masing sesuai fungsinya dan birokrasi yang panjang dalam pengadaan suku cadang harus dapat dipotong yaitu salah satunya dengan cara menerapkan sistem Manajemen Desentralisasi, terlebih lagi sistem ini cocok untuk kapal-kapal yang berada diluar jangkauan staff darat dalam waktu yang lama.

Segala kebutuhan suku cadang harus dicatat oleh KKM atau masinis dikapal agar kesalahan pendataan mengenai ketersediaan suku cadang yang ada dikapal tidak terjadi, sehingga tidak dapat menimbulkan ketidaksamaan hasil data material suku cadang antara pihak perusahaan maupun pihak dikapal, maka pihak kapal harus membuat kearsipan yang baik, antara lain:

- a) Sekali dalam sebulan KKM harus mencatat setiap pemakaian suku-cadang dan barang-umum dalam Buku Material atau dalam Buku "Stock In/Out", sesuai pemakaian berdasarkan Label-label dan Buku catatan pengeluaran suku-cadang dan barang-umum.
- b) Jika setiap barang yang dipakai telah mencapai titik pemesanan / permintaan, sebagaimana yang tercantum dalam formulirnya suku-cadang dan barang umum, harus segera di pesankan agar tetap dalam tingkat "Stock" atau persediaan normal.
- c) Setiap suku-cadang dan barang-umum yang dipesan / diminta harus dicatat dan dimasukkan dalam formulir "dipesan / diterima". Jika pesanan sudah diterima agar di tuliskan dalam kolom penerimaan.

- d) Setiap permintaan material dan pemakaian material harus dibuatkan Nomer Surat masing-masing sesuai urutan pengeluaran surat yang telah diketahui / ditanda-tangani oleh Nakhoda, dengan maksud agar mempermudah mencari Data-data dokumen tersebut. Contohnya surat permintaan material (*Material requisitio*)

1) Memperbarui Sistem Suku Cadang Di Atas Kapal

Segala sesuatu akan berjalan dengan baik apabila direncanakan dengan baik, termasuk pengaturan suku cadang. Dalam hal suku cadang yang perlu direncanakan adalah bagaimana agar suku cadang selalu tersedia sewaktu dibutuhkan. Adapun pengertian manajemen suku cadang dan perannya adalah sebuah proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian dan pengontrolan suku cadang untuk mencapai sasaran yang efektif dan efisien. Yang perlu diperhatikan dalam merencanakan kebutuhan suku cadang antara lain:

- a) Berapa banyak jumlah suku cadang dan dalam jangka waktu berapa lama biasanya dibutuhkan untuk pemakaian, kemudian dalam jangka waktu berapa lama sebelumnya telah dilakukan permintaan.
- b) Perencanaan dalam hal pembukuan, catatan pemakaian dan penerimaan suku cadang yang benar dan mudah untuk pengontrolan, seperti dibutuhkan adanya, pengelompokan jenis suku cadang dan lain sebagainya.
- c) Dalam hal penyimpanan agar direncanakan supaya mudah untuk mencari seperti penataan yang rapi, dikelompokkan menurut jenis suku cadang, diberikan label pada kotak penyimpanan.

Sistem administrasi yang baik akan memudahkan pengontrolan dan mengurangi kesalahan yang akan terjadi, sehingga akan dapat memudahkan dalam mencari dan dapat dengan mudah ditemukan apabila terjadi kesalahan. Beberapa peralatan dasar untuk mengontrol adalah catatan yang baik dari peralatan seperti mesin perkakas, dan fasilitas serta *historical record system* dari reparasi perawatan yang

dapat memperkirakan jenis dan jumlah suku cadang yang akan digunakan.

Setiap kali memesan suku cadang, perlu dipertimbangkan dan pengaturan yang mendekati tepat-guna, yaitu agar suku cadang tidak kehabisan pada saat yang dipesan belum datang, akan tetapi suku cadang juga jangan sampai berlebihan di atas kapal yang menyebabkan modal- mati (*idle money*), karena modal tersebut dapat digunakan untuk orang lain.

2. WAKTU PERAWATAN DI ATAS KAPAL MINIM

Alternatif pemecahannya adalah Sebagai berikut :

Memanfaatkan waktu yang ada untuk melakukan perawatan sesuai PMS

Terbatasnya waktu yang tersedia untuk melakukan perawatan dikarenakan jadwal operasional kapal yang sangat padat. Sebagaimana telah dijelaskan pada analisis data di atas bahwa MT. CSM Taurus dituntut untuk selalu siap beroperasi. Hal ini mengakibatkan jadwal perawatan terencana yang telah direncanakan tidak dapat dilaksanakan tepat waktu.

Perawatan sangat menunjang kelancaran pengoperasian kapal selanjutnya untuk menghindari setiap kendala dan masalah yang menghambat. Dilakukan penyusunan perencanaan kerja berdasarkan buku petunjuk perawatan (*PMS*), pada setiap bagian dari mesin ada jadwal perawatan, namun kendala waktu yang minim sangat mempengaruhi tercapainya pelaksanaan perencanaan perawatan. Untuk itu pada pelabuhan-pelabuhan tertentu terkadang kapal dapat berlabuh jangkar cukup lama dilakukanlah perawatan utamanya jadwal perawatan permesinan yang telah melampaui batas maksimal sehingga dapat mencegah timbulnya masalah di masa mendatang.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi seperti ketika *starting air reducing valve* pada mesin induk tidak bekerja maka para masinis mengadakan perawatan sesuai prosedur, yaitu :

- a. Melapor kepada Nakhoda bahwa Mesin Induk akan diperbaiki dan kapal akan delay untuk jangka waktu tertentu (diperkirakan lamanya).
- b. Menentukan permasalahan/kerusakan yang terjadi pada mesin dan data-data serta pengukuran yang lengkap dan jelas

- c. Melaksanakan pertemuan persiapan keselamatan kerja (*Pre Job safety meeting*), yang berkaitan dengan semua aspek keselamatan kerja.
- d. Membagi tugas kepada setiap Masinis dalam group kerja, rincian pekerjaan dan dengan pengarahan yang jelas.
- e. Mempersiapkan suku-cadang yang diperlukan
- f. Mempersiapkan peralatan untuk perbaikan dan semua *Special Tools*.
- g. Mengukur semua parts dengan teliti, sambil dianalisa, dan dicatat semua hasil pengukuran tersebut.
- h. Selesai perbaikan dilaksanakan pengetesan sampai batas maksimum normal.
- i. Pastikan hasil *running test* bekerja dengan baik, normal dan siap untuk meneruskan pelayaran.
- j. Segera melaporkan kondisi Mesin Induk kepada Nakhoda, bahwa kapal sudah siap untuk meneruskan pelayaran.
- k. Membuat berita acara kerusakan dan perbaikan mesin.

Setelah kejadian itu maka KKM atau masinis 1 harus membuat berita acara kerusakan untuk meminta suku cadang yang baru kepada perusahaan dan harus membuat rencana kerja kedepan untuk pencegahan kerusakan-kerusakan yang lain seperti memeriksa permesinan yang ada di kamar mesin ataupun di seluruh bagian kapal yang masa kerjanya sudah habis atau memeriksa permesinan yang lain yang belum pernah diadakan perawatan dengan cara meneliti dan dengan cara manual (dengan melihat atau mendengar) permesinan yang tidak sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)* dan menerapkan perencanaan kerja seperti kerja harian / mingguan / bulanan / triwulan / 6 bulan (*semi annual*) / tahunan (*annual*) secara terus menerus.

Sebelum dilaksanakan pembongkaran rumah (batang pengabut) dibersihkan terlebih dahulu dengan *gas oil (marine diesel oil)* atau solar direndam di dalam minyak tersebut agar kotoran-kotoran atau kerak-kerak yang melekat pada rumah pengabut (batang pengabut) mudah diangkat atau lepas tidak lengket. Apabila bentuk dari lubang pengabut sudah oval

atau tidak sama dan diameternya sudah membesar atau melebihi, maka *nozzle* dari pengabut tersebut harus diganti.

Permukaan rumah jarum bila terjadi bintik-bintik dari karbon kita skir dengan *Lapping Valve Compound* dengan alat molekut yang tersedia dengan diputar membentuk angka delapan sampai permukaannya rata betul dan bintik-bintiknya hilang atau permukaannya halus, demikian juga pada permukaan *nozzle* bila terjadi bintik-bintik di skir seperti dilakukan pada rumah pengabut yaitu sampai bintik-bintik hilang dan permukaannya halus. Batang dan ujung bagian tirus dari jarum dibersihkan dengan majun atau kain bersih, kalau terlihat masih ada kotoran-kotoran yang melekat dapat dibersihkan dengan memakai minyak penghancur (*solvent*), apabila jarum tidak dapat bergerak dengan lancar di dalam rumahnya, maka kemungkinan masih ada kotoran-kotoran yang melekat di dalam rumah tersebut. Hal ini harus dibersihkan sampai jarum benar-benar lancar masuk keluar di dalam rumahnya, untuk membuktikan kelancaran tersebut, dapat dilakukan dengan memasukkan jarum kedalam rumahnya dengan beratnya sendiri atau tanpa ditekan dengan tangan maka jarum dapat masuk dan duduk dengan sempurna pada kedudukannya.

Setelah dilakukan pembersihan dari karbon-karbon dan kotoran lainnya, kemudian dilakukan pengetesan pada *injector* dengan menggunakan *injector test pump* untuk mengetahui apakah *injector* tersebut kondisinya sudah normal atau belum. Oleh karena itu dilakukan pengetesan menggunakan *injector test pump*. Apabila tekanan dan pengabutan masih dalam keadaan baik, maka dapat digunakan lagi dan bila sudah tidak dapat direkondisi maka segera dilakukan penggantian dengan yang baru.

Untuk mencegah atau menjaga agar tidak terulang kembali tersumbatnya saringan bahan bakar maka perlu secara terus menerus meningkatkan cara perawatan yang lebih baik dengan mengikuti strategi perawatan berencana melalui pedoman-pedoman yang tersedia di atas kapal yaitu *Planned Maintenance System (PMS)*, pemecahan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1) Membuat komitmen terhadap waktu perawatan

Perlu adanya penekanan untuk sebaiknya tidak menunda pekerjaan. Lakukan semua pekerjaan sesuai jadwal yang telah ditentukan berdasarkan petunjuk *plan maintenance system* dan buku petunjuk perawatan mengenai saringan bahan bakar.

Perlu ditanamkan kesadaran tentang pentingnya partisipasi yang mendalam, sehingga para ahli mesin dapat merasakan bahwa segala peraturan dan pedoman kerja itu merupakan hasil persetujuan bersama, sehingga dalam pelaksanaannya dapat dirasakan sebagai suatu konsekuensi bersama dan bukan sebagai beban.

2) Interval waktu perawatan menurut pedoman (jadwal)

Perawatan saringan bahan bakar yang terencana dan bagaimana menyesuaikannya dengan waktu dan kondisi yang ada. Untuk masalah ini diperlukan kemampuan seorang *chief engineer* sebagai penanggung jawab perawatan di atas kapal untuk memotivasi suatu kegiatan perawatan terencana untuk kelancaran pengoperasian kapal.

Menerapkan sistem administrasi untuk perencanaan perawatan terhadap sistem bahan bakar di atas kapal yang dikelola secara baik sesuai jadwal perawatan yang telah ditentukan. Pengontrolan sistem ini meliputi berbagai unsur, seperti :

- (1) Perencanaan pekerjaan
- (2) Pengendalian suku cadang
- (3) Informasi dan instruksi

Dengan melaksanakan perawatan terencana terhadap saringan bahan bakar maka kinerja mesin induk akan bekerja secara maksimal dan pengoprasian kapal akan lancar.

2. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah

a. Suku Cadang Saringan (Filter) Di Atas Kapal Minim

1) Dukungan perusahaan dalam pengiriman suku cadang ke kapal tepat waktu

Keuntungannya :

Suku cadang untuk perawatan mesin induk tersedia di atas kapal sehingga jika terjadi kerusakan komponen pada mesin induk segera dapat dilakukan penggantian dengan suku cadang baru.

Kerugiannya :

Terkadang respon perusahaan dalam pengiriman suku cadang lambat.

2) Memperbarui sistem suku cadang di atas kapal

Keuntungannya :

Pengadaan suku cadang terlaksana dengan baik sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengiriman suku cadang.

Kerugiannya :

Diperlukan peran dari kedua pihak yaitu pihak kapal dan pihak pelayaran.

b. Suku Cadang Yang Dibutuhkan Di Atas Kapal Kurang Lengkap

1) Memanfaatkan waktu yang ada untuk melakukan perawatan sesuai PMS

Keuntungannya :

Perawatan mesin induk dilaksanakan sesuai dengan prosedur sehingga hasilnya maksimal sesuai dengan *planned maintenance system (PMS)*

Kerugiannya :

Terkendala dengan jadwal operasional kapal yang padat.

Diperlukan pemahaman dan kedisiplinan ABK Mesin dalam melaksanakan tugas perawatan.

3. Pemecahan Masalah yang Dipilih

a. Suku Cadang Saringan (Filter) Di Atas Kapal Minim

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu dukungan perusahaan dalam pengiriman suku cadang ke kapal tepat waktu.

b. Waktu Perawatan Di Atas Kapal Minim

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu memanfaatkan waktu yang ada untuk melakukan perawatan sesuai PMS.

Pemecahan Masalah akibat dari Suku cadang saringan (filter) di atas kapal minim.

- Mencuci dan memasang kembali saringan (Filter) yang sudah di pakai.
- Service/calibration Bosh pump (PT Pump).
- Membersihkan lubang-lubang nozzle yang tersumbat akibat kotoran yang masuk ke dalam injector dan menyetel kembali sampai tekanan nozzle mencapai tekanan yang di syaratkan di Manual book

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari pembahasan terhadap bab-bab terdahulu yang berkaitan dengan masalah yang dapat menghambat kelancaran operasional mesin Induk MT. CSM Taurus penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Suku cadang saringan (filter) di atas kapal minim dikarenakan supply suku cadang dari perusahaan lambat. Akibatnya filter bahan bakar di atas kapal tidak diganti sesuai jadwal yang telah ditentukan.
2. Waktu perawatan di atas kapal minim dikarenakan operasional kapal padat sehingga perawatan tidak terlaksana sesuai *planned maintenance system* (PMS).

B. SARAN

Dari beberapa kesimpulan tersebut di atas, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Perusahaan seharusnya lebih awal mengirim semua barang permintaan kebutuhan yang sudah ada pada Requisition list seperti filter bahan bakar sehingga perawatan terencana mesin induk dapat terlaksana sesuai jadwal yang ditentukan pada pedoman *Planned Maintenance System (PMS)* di atas kapal.
2. Sebaiknya dipersiapkan dengan baik untuk jadwal perawatan dan perbaikan berkala pada mesin induk di atas kapal sesuai pedoman *Planned Maintenance System (PMS)*. Membersihkan filter bahan bakar secara berkala agar filter dapat berfungsi dengan baik untuk menyaring kotoran yang terkandung dalam bahan bakar sehingga kotoran tidak terbawa masuk melalui *injector*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori dan Mustajib. (2013). *Sistem perawatan Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Harahap, Nurdin. (2005). *Sistem Bahan Bakar pada Motor Diesel*. Jakarta: Djangkar
- Johan Handoyo, Jusak. (2015). *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal*. Jakarta :
Djangkar
- Johan Handoyo, Jusak. (2014). *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*. Jakarta: Balai
Pustaka
- Poerwadarminta. (2019). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Sehwarat, M.S dan J.S Narang. (2011). *Production Management*. Dhonpat Rai & Co
- Sukoco dan Zainal Arifin. (2008). *Teknologi Motor Diesel*. Bandung: Alfabeta
- (2009), *SOLAS (Safety Of Life at Sea) Consolidated Penerbit : London*.

ENGINE AND CRITICAL EQUIPMENT PLANNED MAINTAINANCE SCHEDULE

Section: PM-10 Annex II
Revision No: 0
Date of Issue: 24 Mar 2021
Page 1-10

ENGINE PLANNED MAINTENANCE SCHEDULE(2022)

Vessel Name: MT.CSM TAURUS

Month/Year: 31 /10 / 2022

Code	Maintenance Checkpoint	Max Interval Hrs of service	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
	1. General		Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date
M001	• Drain condensate from air bottle	Daily											Daily	Daily
M002	• Drain water from fuel oil tank & strainer	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M003	• Check any leakage of LO, FO, CW, Air, Gas from Machineries	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M004	• Check engine's sump oil any leakage of water or oil contaminated	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M005	• Check Cargo pump's Gear oil	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M006	• Check winches & crane Hydraulic oil	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M007	• Check steering gear oil tank	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M008	• Check engine CW tank level	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M009	• Check engine room & accommodation lighting	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M010	• Check ship battery's charger & voltage	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M011	• Check 230volt & 440 volt feeder panel insulation meter	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M012	• Check engine room piping any leakage	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M013	• Check engine room bilge well	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
M014	• Drain sediment from fuel filter / water separator (G/E)	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily	Daily
	2. 1Main engine Stbd side													

	ENGINE AND CRITICAL EQUIPMENT PLANNED MAINTAINANCE SCHEDULE	Section: PM-10 Annex II Revision No: 0 Date of Issue: 24 Mar 2021 Page 1-10
--	--	--

M015	• Crankcase & cam shaft inspection	6 month										26/10/22		
M016	• Sump oil Analysis	6 month										29/10/22		

Note :- Date of issue revisi From DPA.
- Foam PMS received from office.

CENTRAL STAR MANAGEMENT

SHIP STORE REQUISITION FORM

SHIP NAME : MT CSM TAURUS	DATE : 02 Oktober 2022
REQUEST BY : CHIEF Engineer	DEPARTEMEN : Engine Dept

NO.	Item Description	ISSA Code	UNIT	QTY Requested	ROB
1	SPANNA RING PAS SIZE (mm)	07 mm To 30 mm	1 SET	-	-
2	Spana Ring Pas Size (Inch)	3/8 Inch To 1-1/4 Inch	1 SET	-	-
3	Fuel oil filter M/E	FS 1212	1 Box	12 Pcs	Nil
4	Racor filter M/E	2020 PM	2 Box	24 Pcs	Nil
5	Fuel oil filter M/E	FF 5327 / FC 7290	2 Box	24 Pcs	-
6	Treaker Bearing 3 Arm	Size 12 Inch	1 Set	-	-
7	Sand Paper	Size ; 80#120#150#	-	@ 3 Pc	-
8	Calculator	Casio	-	2 Pc	-
9	Paint Spray	Black/Red/White/Yellow	-	@ 2 Pc	-
10	Electric Contact Cleaner	-	-	3 Pc	-
11	Extension Roll Cable	30 Meters	1 Set	-	-
12	Spray Paint Gun /1,3 mm Nozzle Size/600cc	Niko 31213A/Air Regulator	1 Set	-	-
13	Metal Hacksaw Blade	-	-	20 Pc	-
14	Bosch Drill Bit	-	1 Set	-	-
15	Philips S10 Starter Fluo	4-65w/220-240v	1 Box	-	-
16	Curter Dynagrip snap + Refill Cutter	18mm	-	3 Pc	-
17	Scissor For Rubber Packing	-	-	2 Pc	-
18	Notebook	-	-	4 Pc	-
19	Hacksaw Frame	-	-	1 Pc	1 Pc
20	Krisbow Ear plug Headband	-	-	4 pc	-
21	Oil Record Book (Part 1)	-	-	2 Pc	-

MT. CSM TAURUS

CH/ENG:.....
 Ship's stamp & signature

Approved by

ENGINE INVENTORIES MT CSM TAURUS

MONTH : 10 Nov 2022

NO	ITEMS	PART NO / ISSA CODE	LAST ROB	USE	RECIVED	ROB	UNIT
1	Lub Oil	S.A.E - 40	880	0	0	880	Ltrs
2	Lub Oil	15 W - 40	10	2	-	8	Pcs
3	Fuef oil filter m/e	FS 1212	-	-	-	Nil	Pcs
4	Air filter m/e	AF 92811091	4	-	-	4	Pcs
5	Fresh water filter m/e	WF 2076	6	-	-	6	Pcs
6	Racor filter m/e	2020 PM	1	1	-	Nil	Pcs
7	Lub oil filter A/E	LF 3345	13	3	-	10	Pcs
8	Lub oil filter A/E	LF 3349	7	-	-	Nil	Pcs
9	Fuel oil filter M/E	FF 5327 / FC 7290	-	-	-	5	Pcs
10	Fuel oil filter A/E	FS 1280	9	2	-	7	Pcs
11	Fuel oil filter A/E	FF 5052 / BF 7288	8	8	-	-	Pcs
12	Air filter A/E	AF 84011149 / DA 413	5	-	-	5	Pcs
13	Air filter H/G	AF838011499/HAD 5614	5	-	-	5	Pcs
14	Injector pipe	A 3913888	4	-	-	4	Pcs
15	Dinamo starter	C4944703/400-880-9119	1	-	-	1	Pcs
16	O-ring piston AE	3802230	6	-	-	6	Pcs
17	O-ring piston ME	4089810-10	6	-	-	6	Pcs
18	Intake vaklve	135957 Ho	4	-	-	4	Pcs
19	Exhaust valve	145701 Ho	4	-	-	4	Pcs
20	Cylinder head ME	4915442-10	2	-	-	2	Pcs
21	Ijector ME		2	-	-	2	Pcs
22	Gasket exhaust manifold	1-98106 / 90186-1	6	-	-	6	Pcs
23	Wet battery	AH N200/12V	-	-	-	-	Pcs
24	Force-feed oil can		-	-	-	-	Pcs
25	Air cond ev.coil cleaner		0,5	-	-	0,5	can
26	Coolant water		1	1	-	1	ltrs
27	Cable roll		1	-	-	1	pcs
28	hacksaw		1	-	-	1	pcs
29	Fuel injection pump		1	-	-	1	pcs
30	Electric contact cleaner		4	-	-	4	btl
31	WD 40		2	-	-	2	pcs
32	Refrigerant		1	-	1	2	pcs
33	White seal tape		11	4	-	7	pcs
34	Isolation tape		4	-	-	4	pcs
35	Devcon		1	-	-	1	tube
36	Wesbond aqua patch		-	-	-	-	tube
37	Sand paper		6	1	-	5	pcs
38	Dry cell Battery AAA		2	-	-	2	pcs
39	Dry cell battery AA		5	-	-	5	pcs
40	High temp Silicon red		1	-	-	1	pcs
41	Saw blade		3	-	-	3	pcs
42	Hose clip 3/4 Inch		-	-	-	-	pcs
43	Hose clip 1 Inch		2	-	-	2	pcs
44	Hose clip 2 Inch		2	-	-	2	pcs
45	Nozzle piston cooling	FP 3013591	5	-	-	5	pcs

Singapore : 10 Nov 2022

MT. CSM TAURUS

CH/ENG Tatak agus setyawan
Chief Engineer

ENGINE INVENTORIES MT CSM 1

MONTH : 30 June 2021

NO	ITEMS	PART NO / ISSA CODE	LAST ROB	USE	RECIVED	ROB	UNIT
1	Distilled battery water		19	3	-	16	ltrs
2	Brighstar safety torch		1	-	-	1	pcs
3	Catton gloves		-	-	-	-	packs
4	Catton rags		-	-	-	-	pcs
5	Deckhead fluorscent light	73.092.31	2	-	-	2	pcs
6	starter single	4-65,220V-250V	9	5	-	4	pcs
7	Ballast	18w,L18,220V,50HZ	4	2	-	2	pcs
8	Soldering paste		1	-	-	1	TIN
9	Resin cored solder wire		1	-	1	1	pcs
10	Copper wire 2mm		-	-	-	-	kg
11	Drill bit high speed steel		1	-	-	1	set
12	gasket rkr lever housing	3049187	6	-	-	6	pcs
13	sea water pump generator		-	-	-	-	pcs
14	rpm indicator for bridge		1	-	-	1	pcs
15	Speed control unit		1	-	-	1	pcs
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							

Singapore : 30 June 2021

Tatak agus setyawan
Chief Engineer

CREW LIST

SHIP'S NAME : MT.CSM TAURUS
FLAG/BENDERA : SINGAPORE
CALLSIGN/IMO NO : 9V7051/563132700

NO	NAMA AWAK KAPAL	JABATAN	KEBANGSAAN	NOMOR BUKU PELAUT
1	HENDRA HERMAWAN	NAKODA	INDONESIA	F114517
2	DIDIT EKO PRASETYO	MUALIM 1	INDONESIA	F014712
3	TATAK AGUS SETYAWAN	KKM	INDONESIA	G120496
4	APRIANTO SUMARTO	MUALIM 2	INDONESIA	G101385
5	RISMIANTO	MASINIS 1	INDONESIA	F221797
6	ENDAR SUKOCO	MASINIS 2	INDONESIA	F071194
7	KRISWANTORO	BOSUN 1	INDONESIA	G101385
8	MUSTOPO RIZALDI	BOSUN 2	INDONESIA	G130217
9	TIMOTIUS ALFRET	JURU MUDI 1	INDONESIA	H071241
10	HUMA HERI DAMARA	JURU MUDI 2	INDONESIA	F321681
11	YAKUP MARSELO	JURU MUDI 2	INDONESIA	F204112
12	RIKI PRIYANDARI	JURU MINYAK	INDONESIA	F188152

Penerima laporan : 01-02-2023

MT. CSM TAURUS

HENDRA HERMAWAN
NAKODA

SHIP'S PARTICULAR

OWNER : CENTRAL STAR MARINE SUPPLIES PTE LTD

OPERATOR : CENTRAL STAR MARINE SUPPLIES PTE LTD

Address of operator : 56,TUAS SOUTH STREET 5 SINGAPORE 637799

Tel : (65) 67816969

Email : operation@centralstar.com.sg

MMSI : 563132700

CSO : (65) 98621638

Imarsat-C Tlx : 456638510

Phone Vessel : (65) 86143092

Email : taurus2943@gmail.com

Vessel : CSM TAURUS

Port of Registry : Singapore

Nationality : Singapore

Official No : 402306

Call Sign : 9V7051

IMO No : 9672246

Date of Delivery : 06 AUGUST 2021

Type of ship : Oil Tanker

Date of launching : 06 JANUARY 2014

Class : ABS

Place of Built : NINGDE SHENG FAN SHIPBUILDING CO LTD

Officer : Indonesia

Rating : Indonesia

G R T : 2943 T

N R T : 1130

Normal Ballast Draft F : 3.920 M

LOA : 90.50 m

L.B.P : 85.00

Normal Ballast Draft A : 5.228 M

Breath : 15.40 m

Depth : 7.20

Summer Draft : 5.40 M

Light ship : 24.30 m

Constant : 220 T

Propeller Immersion : 134%

Height from keel to mast : 28 m

TPC Summer : 11.56

Rudder Immersion : 124%

Cargo Capacity 100% : 4108.3 m3

MDO : 189.1 M3

Ballast Tanks 100 % : 1886.5

Fresh Water Tank 100% : 63,5 T

Free board / Draught	ZONE	FREEBOARD	DRAFT	DISPLCMNT	DWT
Displacement/Deadweight	WINTER	1.922 M	5.287 M	5390.1 mt	3584.9 mt
Anchor chain : 9 shackles	SUMMER	1.809 M	5.400 M	5524.0mt	3718.8 mt
Light Ship Weight :1805.2T	TROPICAL	1.696 M	5.513 M	5657.4 mt	3852.2 mt

Type of Engine : 6DKM-20(DAIHATSU) 2X813Kw @853 RPM(85%MCR)

Type Propeller : TWIN SCREW

Type of Aux Engine : CUMMINS QSM11-D3X265 KW RPM 1500

Type of Emergency Generator : CUMMINS 6BT 59-D(M) KW 64 Mm3/S+RPM1500

Type of cargo pump : TWO SET HC 300- 160/2/N SCREW PUMP each capacity 750.00 m3 / hrs

Type of Ballast pump : CENTRIFUGAL PUMP EHS-201MC-C15

Type of Stripper pump : SPINDLE SCREW PUMP 2CCaS182-84 W

Cargo reducers on board : completed (used normal size)

Parallel Body length : Lightship Condition (m) : 34 MTR

Normal Ballast Condition (m) : 40 MTR

Full loaded (m) : 48 MTR

Distance : Bridge to Bow/stern (m) : 70.3 / 20.2 M

Manifold to bow/stern (m) : 45/45.50

Keel to manifold (m) : 9.10

Bow Chock (600mm x 450 mm) No. of Mooring wires /Ropes on Drum : 4 Winch BHC(t) : 20 mt

Hose Handling cranes SWL : 2 T

Maximum Loading rate (M3/Hrs) : 700 m3/hrs