

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR
GUNA MEMPERTAHANKAN KELANCARAN
PENGOPERASIAN MESIN INDUK
KM. SANGIANG**

Oleh :

JUL HARDIANSYAH

NIS. 02018/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2023

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



MAKALAH

**OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR
GUNA MEMPERTAHANKAN KELANCARAN
PENGOPERASIAN MESIN INDUK
KM. SANGIANG**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

Oleh :

JUL HARDIANSYAH

NIS. 02018/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

JAKARTA

2023

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : JUL HARDIANSYAH
No. Induk Siswa : 02018/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN
BAKAR GUNA MEMPERTAHANKAN KELANCARAN
PENGOPERASIAN MESIN INDUK KM. SANGIANG

Pembimbing I,

Mohamad Ridwan, S.Si.T., M. M
Penata TK. I (III/c)
NIP. 19780707 200912 1 005

Jakarta, Oktober 2023
Pembimbing II,

Capt. Suhartini, M.M., M.MTr
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

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

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



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : JUL HARDIANSYAH
No. Induk Siswa : 02018/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN
BAKAR GUNA MEMPERTAHANKAN KELANCARAN
PENGOPERASIAN MESIN INDUK KM. SANGIANG

Penguji I

Muhammad Hasan Habli, M.M

Penata Utama Muda (IV/C)

NIP. 19581008 199808 1 001

Penguji II

Arif Hidayat, S.Pel., M.M

Penata TK.1 (III/d)

NIP. 19740717 199803 1 001

Penguji III

Mohamad Ridwan, S.Si.T., M.M

Penata TK. 1 (III/C)

NIP. 19780707 200912 1 005

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.Si.T., M.M

Penata TK. 1 (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan makalah ini dengan judul :

**“ OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR GUNA
MEMPERTAHANKAN KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK
KM. SANGIANG”**

Makalah ini diajukan dalam rangka melengkapi tugas dan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Teknik Tingkat - I (ATT -I).

Dalam rangka pembuatan atau penulisan makalah ini, penulis sepenuhnya merasa bahwa masih banyak kekurangan baik dalam teknik penulisan makalah maupun kualitas materi yang disajikan. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Dalam penyusunan makalah ini juga tidak lepas dari keterlibatan banyak pihak yang telah membantu, sehingga dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan rasa terima kasih yang terhormat :

1. H. Ahmad Wahid, S.T., M.T, M.Mar.E , selaku Kepala Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Mohamad Ridwan, S.SiT.,M.M, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini .

6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.
7. Makalah ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya , ayahanda Alm Syahril. AJ dan ibunda Tercinta Almh Roslina . Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap dimana makalah ini akhirnya selesai.
8. Istri tercinta yaitu Widya Wahyu Ningrum yang selalu mendoakan dan mendukung selama penyusunan makalah ini sampai selesai.
9. Anak-anak yang paling saya sayangi yang bernama Oryz Octocan Hardiansyah Sitepu dan Syafiq Oceano Hardiansyah Sitepu. Yang turut memberikan semangat selama penyusunan makalah sampai selesai.
10. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknik Tingkat I Angkatan LXVIII tahun ajaran 2023 yang telah memberikan sumbangsih, dan saran baik secara materil maupun moril. Sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun pihak-pihak membaca dan membutuhkan makalah ini terutama dari kalangan Akademi Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Jakarta, November 2023
Penulis,

JUL HARDIANSYAH
NIS. 02018/T-I

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| TANDA PERSETUJUAN MAKALAH | ii |
| TANDA PENGESAHAN MAKALAH | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah | 2 |
| C. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 2 |
| D. Rumusan Masalah | 2 |
| E. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 2 |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| A. Tinjauan Pustaka | 4 |
| B. Kerangka Pemikiran | 10 |
| BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN | |
| A. Deskripsi Data | 10 |
| B. Analisis Data | 12 |
| C. Pemecahan Masalah | 20 |
| BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 28 |
| B. Saran | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | 29 |
| LAMPIRAN | |
| DAFTAR ISTILAH | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3.1 Ruang udara bilas (<i>Scaving Room</i>) | 13 |
| Gambar 3.2 <i>Main Engine</i> dan <i>Turbo Charger Blower Side</i> | 16 |
| Gambar 3.3 Ruang udara bilas <i>Under Piston / Scaving Box</i> | 23 |
| Gambar 3.4 <i>Piston</i> dan <i>Piston Ring</i> | 23 |
| Gambar 3.5 Diagram Indikator..... | 24 |
| Gambar 3.6 <i>Standard Cylinder Oil Feed Rate Alpha Lubricator</i> | 26 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Ship Particular*
- Lampiran 2. *Crew List*
- Lampiran 3. *Gambar Kapal*
- Lampiran 4. *Gambar Pekerjaan Perawatan Guna Kelancaran Operasional*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Kapal adalah sarana transportasi yang sangat efisien. Kapal sebagai ujung tombak untuk mendapatkan penghasilan perusahaan, karena salah satu tujuan perusahaan pelayaran adalah memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya sebagai hasil dari jasa angkutan, untuk kemajuan perusahaan, maka perusahaan pelayaran harus mendapatkan keuntungan, artinya pemasukan harus lebih besar dari pengeluarannya, dengan demikian biaya operasi harus ditekan sekecil mungkin.

KM. Sangiang adalah kapal tipe *Passanger* berbendera Indonesia milik perusahaan PT. Pelayaran Nasional Indonesia. Kapal dilengkapi dengan mesin induk jenis motor diesel type MAK Type 8M20. Penulis bekerja di KM. Sangiang sebagai Masinis I. Gangguan pada mesin induk karena kerusakan-kerusakan komponen dapat terjadi apabila perawatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan dalam buku panduan perawatan (*Instruction Manual Book*). Untuk itu, dalam pengoperasian kapal perlu perawatan yang rutin dari permesinan-permesinan, terutama mesin induk sebagai mesin penggerak utama.

Salah satu masalah pada sub sistem bahan bakar yaitu *injector* tidak berfungsi dengan baik sehingga tekanan yang dihasilkan berkurang. Hal ini menyebabkan proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder tidak sempurna. Pengabut bahan bakar pada mesin induk berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar minyak menjadi kabut halus, sehingga mempermudah gas tersebut terbakar di dalam silinder. 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.

Pengabut bahan bakar merupakan salah satu komponen penting dalam mesin diesel, karena itu apabila tidak bekerja dengan baik dan tidak dapat berfungsi dengan sempurna maka akan sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin sehingga kecepatan putaran tidak bisa mencapai batas maksimal. Pada mesin diesel mekanis sistem pengabutan bahan bakar sangat penting dijaga kondisinya agar proses pembakaran dapat maksimal. Pengabut bahan bakar akan bekerja pada saat tertentu sewaktu pompa bahan bakar memompakan bahan bakar dengan tekanan 310 Bar.

Pada tanggal 11 Juni 2023 saat KM. Sangiang dalam pelayaran dari Pelabuhan Bitung menuju Pelabuhan Sorong terjadi masalah pada pengabutan

bahan bakar. Hal ini diketahui adanya kenaikan suhu gas buang mencapai lebih dari normal rata-rata 370°C menjadi 430°C, terlihat di monitor suhunya cenderung naik. Hal ini disebabkan oleh pengabut bahan bakar yang tidak bekerja maksimal. Kepala Kamar Mesin memerintahkan untuk menurunkan putaran mesin dan melaporkan kepada Nakhoda meminta izin untuk mematikan mesin induk kanan guna memeriksa keadaan mesin induk. Setelah berhenti Kepala Kamar Mesin meminta kepada Masinis I untuk membongkar semua pengabut bahan bakar dan test tekanan pengabut bahan bakar satu persatu. Ternyata pengabut bahan bakar pada salah satu silinder tekanannya kurang, hanya 180 Bar karena lobang pengabut bahan bakar (*atomizer injector*) tersumbat kotoran. Maka pengabut yang tekanannya rendah diganti dengan cadangan yang sudah direkondisi (cadangan yang siap pakai).

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian melalui Karya Ilmiah Terapan yang berjudul :

**“OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR
GUNA MEMPERTAHANKAN KELANCARAN PENGOPERASIAN
MESIN INDUK KM. SANGIANG”.**

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi sebagai berikut :

1. Proses pengabutan bahan bakar tidak sempurna
2. Pompa bahan bakar tidak bekerja dengan baik
3. Filter bahan bakar kotor
4. Tangki penyimpanan bahan bakar kurang terawat

C. BATASAN MASALAH

Luasnya pembahasan yang berkaitan dengan penunjang kelancaran mesin induk, maka penulis membatasi pembahasan pada Karya Tulis Ilmiah Terapan ini hanya pada :

“Proses Pengabutan Bahan Bakar Tidak Sempurna”

Dikapal KM. Sangiang, hal ini berdasarkan pengalaman penulis sebagai Masinis I selama periode April 2023 sampai dengan Juli 2023

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada batasan masalah diatas, maka untuk

mempermudah dalam mencari analisis pemecahan masalahnya maka penulis merumuskan pembahasan pada Karya Tulis Ilmiah Terapan ini sebagai berikut :

1. Mengapa proses pengabutan bahan bakar tidak sempurna ?
2. Bagaimana mendapatkan proses pengabutan bahan bakar yang sempurna sehingga dapat menunjang pengoperasian serta operasional mesin induk?

E. TUJUAN DAN MANFAAT

1. Tujuan Penulisan

- a. Untuk menganalisis penyebab proses pengabutan bahan bakar tidak sempurna.
- b. Untuk mencari solusi supaya mendapatkan proses pengabutan bahan bakar yang sempurna sehingga dapat menunjang pengoperasian mesin induk.

2. Manfaat

a. Aspek Teoritis

- 1) Diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan wawasan bagi para pembaca dalam hal manajemen perawatan sistem bahan bakar di atas kapal.
- 2) Diharapkan dapat memberikan pemahaman bagi penulis sendiri maupun para pembaca dalam mengatasi masalah yang terjadi pada sistem bahan bakar.

b. Aspek Akademis

- 1) Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan tambahan referensi di perpustakaan STIP Jakarta mengenai perawatan sistem bahan bakar untuk menunjang kinerja mesin induk.
- 2) Diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bagi perwira siswa di STIP Jakarta dalam memahami perawatan sistem bahan bakar.

c. Aspek Praktis

Diharapkan dapat menambah kemampuan masinis dalam hal pelaksanaan perawatan sistem bahan bakar sesuai Sistem Perawatan Terencana (*Planned Maintenance System*) guna menunjang kinerja permesinan dan lancarnya pengoperasian diatas kapal secara keseluruhan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mempermudah pemahaman dalam makalah ini, penulis membuat tinjauan pustaka yang akan memaparkan definisi-definisi, istilah-istilah dan teori-teori yang terkait dan mendukung pembahasan pada makalah ini. Adapun beberapa sumber yang penulis jadikan sebagai landasan teori dalam penyusunan makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi

Menurut Poerwodarminto (2019:488) bahwa “optimalisasi adalah suatu proses, cara atau perbuatan untuk menjadikan sesuatu lebih baik atau paling tinggi” (*kamus besar bahasa Indonesia*). Optimalisasi berasal dari kata optimal artinya terbaik atau tertinggi, mengoptimalkan berarti menjadikan paling baik atau paling tinggi, Jadi optimalisasi adalah suatu proses peningkatan, suatu proses menjadikan sesuatu menjadi lebih baik kedepannya.

2. Perawatan

a. Definisi Perawatan

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015:35) dalam buku Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal bahwa perawatan dan pemeliharaan (*maintenance*) adalah suatu aktifitas atau kegiatan yang perlu dilaksanakan terhadap seluruh obyek baik non teknik yang meliputi manajemen dan sumber daya manusia agar dapat berfungsi dengan baik, maupun teknik meliputi seluruh material atau benda yang bergerak ataupun benda yang tidak bergerak, sehingga material atau benda tersebut dapat dipakai dan berfungsi dengan baik serta selalu memenuhi persyaratan standar nasional dan internasional.

Dengan adanya *Planned Maintenance System* (PMS) akan membuat pemeliharaan dan perawatan terhadap perlengkapan di atas kapal menjadi lebih terarah dan terencana.

b. Tujuan Perawatan

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:78) bahwa tujuan perawatan yaitu :

- 1) Tujuan umum Sistem Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal, sebagai berikut :

- a) Untuk memperoleh pengoperasian kapal yang teratur, serta meningkatkan penjagaan keselamatan awak kapal, muatan dan peralatannya.
 - b) Untuk memperhatikan jenis-jenis pekerjaan yang paling mahal/penting yang menyangkut waktu operasi, sehingga sistem perawatan dapat dilaksanakan secara teliti dan dikembangkan dalam rangka penghematan/pengurangan biaya perawatan dan perbaikan.
 - c) Untuk menjamin kesinambungan pekerjaan perawatan sehingga *team work's engine department* dapat mengetahui permesinan yang sudah dirawat dan yang belum mendapatkan perawatan.
 - d) Untuk mendapatkan informasi umpan-balik yang akurat bagi kantor pusat dalam meningkatkan pelayanan, perancangan kapal dan sebagainya, sehingga fungsi kontrol manajemen dapat berjalan dengan baik.
- 2) Tujuan khusus dilakukan perawatan dan perbaikan mesin kapal, ialah :
- Untuk mencegah terjadinya suatu kerusakan yang lebih besar/berat, dengan melaksanakan sistem perawatan yang terencana.

c. Alasan Melakukan Perawatan

Menurut Jusak Johan Handoyo (2017:78) bahwa melalui perawatan kita dapat mengontrol dan memperlambat tingkat kemerosotan. Hal ini di tunjukkan oleh beberapa pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Pemilik kapal berkewajiban atas keselamatan dan kelayakan kapal.
- 2) Pengusaha berkepentingan untuk menjaga dan mempertahankan nilai modal dengan cara memperpanjang umur ekonomis serta meningkatkan nilai jual sebagai kapal bekas.
- 3) Mempertahankan kinerja kapal sebagai sarana angkutan dengan cara meningkatkan kemampuan dan efisiensi.
- 4) Memperhatikan efisiensi berkaitan dengan biaya-biaya operasi kapal yang harus diperhitungkan.
- 5) Pengaruh lingkungan di kapal terhadap awak kapal dan kinerjanya.

3. Sistem Bahan Bakar

a. Definisi Sistem Bahan Bakar

Menurut Endrodi (2001:13) dalam buku Motor Diesel Penggerak Utama bahwa sistem bahan bakar adalah sistem yang digunakan untuk mensuplay bahan bakar yang diperlukan mesin induk. Berikut ini adalah salah satu sistem bahan bakar *MFO (Marine Fuel Oil)* pada mesin induk kapal. Mesin Induk yang didesain untuk menggunakan bahan bakar MFO secara *continue*, kecuali untuk keperluan olah gerak kapal. Bahan bakar MFO dipompa dari tangki dasar berganda (*Double Bottom*) menuju tangki endap (*Settling Tank*), pompa ini disebut pompa pemindahan F.O (*F.O Transfer Pump*). Dari *Settling tank* bahan bakar dipompa/transfer ke tangki pemakaian (*Service Tank*) dengan menggunakan *F.O Purifier* untuk memisahkan adanya lumpur, kotoran dan air, yang sebelumnya MFO tersebut telah dipanasi terlebih dahulu di dalam *settling tank* yang di dalamnya terdapat *heater*. Kemudian MFO yang berada di *service tank* dipanasi lagi dan selanjutnya MFO didorong dengan pompa suplai (*Supply Pump*) melewati filter dengan menjaga tekanannya pada sekitar 3,2 – 5 Kpa dan selanjutnya masuk ke pompa sirkulasi (*Circulating Pump*), juga melewati heater dan filter dengan tekanan *circulating pump* berkisar antara 4 – 6,5 Kpa.

Bahan bakar kemudian didorong ke mesin induk melalui *flow meter*, dan perlu dipastikan kapasitas *circulating pump* melebihi jumlah yang dibutuhkan oleh mesin induk, sehingga kelebihan bahan bakar yang disuplay akan kembali ke *service tank* melalui kotak ventilasi (*venting box*) dan *de-aerating valve* yang mana pada katup (*valve*) tersebut akan melepas gas dan membiarkan bahan bakar masuk kembali ke pipa *circulating pump*.

b. Cara kerja Sistem Bahan Bakar

Menurut Nurdin Harahap (2005:36) bahwa sistem bahan bakar ini secara umum terdiri atas *fuel oil transfer pump*, *filter* dan *purifering*, *fuel oil supply pump* dan *heater*. Bahan Bakar Disimpan di *storage tank*, dan dipompakan ke *settling tank*. Sebelum masuk pompa bahan bakar akan melalui strainer untuk menyaring kotoran-kotoran. Di *settling tank* ini juga diberi pemanas dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$. Kemudian dari *settling tank* dipompakan ke *purifier* untuk membersihkannya serta memisahkan antara kotoran dan air. Sebelum masuk ke *purifier*, bahan bakar dipanaskan melalui heater dengan temperature 80°C , lalu setelah dari *purifier* masuk ke *service tank*. Di *service tank* pun bahan bakar dipanaskan dengan suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$. Dari *service tank* bahan bakar dialirkan menuju ke *supply pump*. *Supply pump* ini juga disebut bagian bertekanan rendah dari *circulating sistem bahan bakar*. Untuk menghindari terbentuknya gas/udara pada bahan bakar, maka dipasang sebuah *venting box* terhubung dengan *service tank* melalui *automatic de-aerating valve*

yang bertugas untuk membebaskan gas/udara yang ada dan akan menampung cairan/*liquid*.

Dari bagian bertekanan rendah sistem bahan bakar tersebut (*Supply Pump*), bahan bakar kemudian dialirkan ke *circulating pump* yang akan memompa bahan bakar melewati *heater* (untuk dipanaskan sampai 130⁰C) dan melewati saringan masuk ke *fuel pump* ditekan ke *injector* melalui *high pressure pipe* lalu masuk ke dalam silinder.

c. Peralatan Sistem Bahan Bakar

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015:71) bahwa beberapa bagian dalam sistem bahan bakar (*Fuel Oil System*) adalah :

- 1) Tangki penimbun (*Storage tank*)
Merupakan tangki yang dipergunakan untuk tempat penyimpanan bahan bakar yang terletak di kamar mesin berupa tangki dasar ganda (*double bottom tank*) dan untuk pengisian dari geladak *bunker*.
- 2) Pemanas (*Heater*)
Alat ini terpasang di tangki-tangki bahan bakar MFO yang berfungsi untuk memanaskan agar suhu bahan bakar terpenuhi saat digunakan.
- 3) Pompa transfer (*Transfer pump*)
Merupakan pompa yang digunakan untuk memindahkan bahan bakar dari tangki penimbun ke tangki pengendapan.
- 4) Tangki endap (*Settling tank*)
Merupakan tangki yang digunakan untuk mengendapkan bahan bakar yang telah dipindahkan oleh *transfer pump* dari tangki penimbun. Lama waktu yang diperlukan untuk mengendapkan bahan bakar ini minimal 24 jam.
- 5) Pompa pengisian (*Feed Pump*)
Merupakan pompa yang digunakan untuk memindahkan bahan bakar dari tangki endap ke tangki harian (*Service tank*) pada saat *MF.O Purifier* bekerja.
- 6) *MFO Purifier (Separator)*
Pada *supply system* terdapat proses pemisahan air dengan bahan bakar, proses ini berlangsung di *separator* atau *centrifuge*.
- 7) Tangki harian (*Service Tank*)
Merupakan tangki yang digunakan untuk menampung bahan bakar yang berasal dari tangki endap (*settling tank*) dengan

cara mentransfer melalui *F.O Purifier* dan *heater* serta digunakan sehari-hari untuk melayani mesin induk.

- 8) Pompa sirkulasi (*Circulation pump*)
Merupakan pompa yang berfungsi untuk mensuplay bahan bakar ke pompa tekanan tinggi (*fuel injection pump*).
- 9) Saringan bahan bakar (*Filter*)
Saringan bahan bakar berfungsi untuk memisahkan bahan bakar dari lumpur dan air.
- 10) Alat pengukur aliran bahan bakar (*Flow Meter*)
Pemakaian bahan bakar dapat diketahui melalui alat pengukur ini dengan cara membaca aliran bahan bakar yang mengalir.
- 11) Pompa *Booster* (*Booster Pump*)
Pompa booster berfungsi sebagai pompa pendorong atau meningkatkan tekanan.
- 12) *Fuel pump* (*Bosch Pump*)
Fuel pump berfungsi untuk mendapatkan pengabutan yang baik, tekanan *fuel pump* harus tinggi mencapai 250-400 bar.
- 13) *Injector*
Injector berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar yang diperlukan pada saat proses pembakaran.

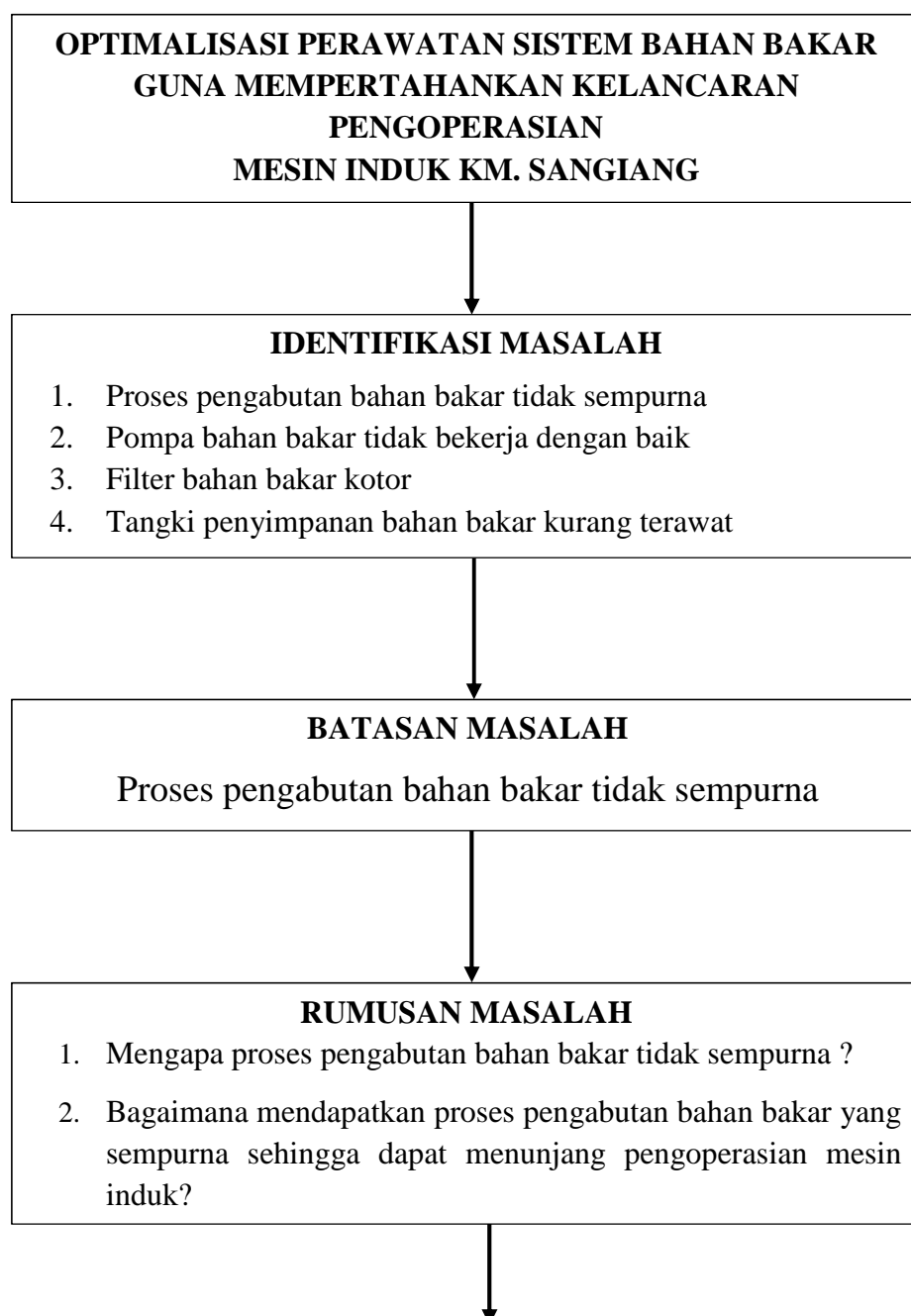
d. Rangkaian Aliran Sistem Bahan Bakar

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015:75) bahwa rangkaian sistem bahan bakar yaitu :

- 1) Bahan bakar dari kapal bunker dipindahkan ke *double bottom tank*. Di *double bottom tank* bahan bakar dipanaskan hingga 50°C dengan maksud agar mencair dan mudah di transfer ke tanki-tanki lainnya.
- 2) Selanjutnya bahan bakar melalui *fuel oil transfer pump* dimasukan ke *settling tank*. Disini bahan bakar dipanaskan juga dengan maksud untuk memisahkan bahan bakar dari kotoran-kotoran dan lumpur.
- 3) Dari *settling tank* dipanaskan lagi di *heater* hingga 75 s/d 80°C agar bahan bakar lebih bersih dari kotoran-kotoran dan lumpur.
- 4) Selanjutnya diteruskan ke *purifier* dengan maksud untuk memisahkan bahan bakar dengan air dan lumpur.
- 5) Bahan bakar melalui *suction filter* diteruskan ke *flow meter* dimana dapat diketahui konsumsi yang digunakan oleh *main engine* tiap harinya.

- 6) Selanjutnya melalui *Booster Pump (feed pump)* dimasukan ke *heater* lagi untuk dipanaskan dengan maksud untuk penyesuaian viskositasnya berdasarkan *viscosity* temperatur *chart*.
- 7) Selanjutnya dipompakan oleh *fuel pump (Bosch Pump)* ke injektor untuk mengabutkan bahan bakar yang diperlukan pada proses pembakaran. Untuk mendapatkan pengabutan yang baik, tekanan *fuel pump* harus tinggi mencapai 250-410 bar.

B. KERANGKA PEMIKIRAN



TEKNIK ANALISIS

Dalam rangka untuk mencari akar penyebab masalah, dalam Karya Ilmiah terapan ini menggunakan Metode Analisis Akar Penyebab (Root Cause Analysis/ RCA) dengan fishbone diagram



ANALISIS DATA

Berdasarkan faktor-faktor penyebab akar masalah yang dituangkan dalam Teknik Analisis Data, maka dilanjutkan melakukan Analisis dengan Metode Root Cause Analysis (RCA) dengan fishbone diagram



PEMECAHAN MASALAH

Langkah pemecahan masalah berdasarkan hasil Analisis Data dengan Metode Root Cause Analysis melalui fishbone diagram setelah diketahui akar masalahnya

BAB III

ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Tempat penelitian dalam pembuatan Karya Ilmiah Terapan ini yaitu dikapal KM. Sangiang adalah kapal jenis *Passanger* berbendera Indonesia milik perusahaan PT. Pelayaran Nasional Indonesia. Kapal dilengkapi dengan mesin induk jenis motor diesel type MAK Type 8M20.

Berikut beberapa peristiwa yang penulis alami selama bekerja di KM. Sangiang sebagai Masinis I, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pada tanggal 11 Juni 2023 saat kapal dalam pelayaran dari Pelabuhan Bitung menuju Pelabuhan Sorong terjadi masalah pada pengabutan bahan bakar, dimana suhu gas buang Mesin Induk naik mencapai lebih dari normal rata-rata 370°C menjadi 430°C , di monitor terus suhunya cenderung naik dari silinder no. 2. Hal ini disebabkan oleh pengabut bahan bakar yang tidak bekerja maksimal dan mutu bahan bakar yang kurang baik karena banyak mengandung kotoran.

Kepala Kamar Mesin memerintahkan untuk menurunkan putaran mesin dan melaporkan kepada Nakhoda meminta izin untuk berhenti guna memeriksa keadaan mesin induk. Setelah berhenti, Penulis membongkar pengabut bahan bakar silinder no. 2 dan melakukan pengetesan tekanan pengabut. Ternyata pengabut bahan bakar tekanannya kurang, yaitu hanya 200 bar karena lobang pengabut bahan bakar tersumbat kotoran. Selanjutnya membongkar semua pengabut bahan bakar dan melakukan pengetesan tekanan pengabut bahan bakar semua silinder satu persatu. Maka pengabut yang tekanannya rendah diganti dengan cadangan yang sudah direkondisi.

2. Pada tanggal 13 Juni 2022 saat kapal dalam pelayaran, tiba-tiba terjadi pemberitahuan tekanan bahan bakar ke mesin induk rendah/turun (*alarm ME FO Pressure Low*) hingga mesin induk berhenti dengan sendirinya yang mengakibatkan kapal terapung-apung. Pada saat itu semua perwira mesin turun ke kamar mesin dipimpin oleh Kepala Kamar Mesin yang menginstruksikan Masinis I untuk membersihkan saringan bahan bakar *primary filter* dan *secondary filter* karena tersumbat oleh kotoran. Saat bersamaan Masinis I mencabut semua *injector* untuk melakukan pengetesan ulang tekanan pengabut bahan bakar,

pada kenyataannya didapat bahwa salah satu lobang pengabut pada pengabut bahan bakar silinder no. 4 tersumbat kotoran. Maka pengabut tersebut dilakukan penggantian dengan cadangan yang sudah direkondisi.

Mutu bahan bakar yang digunakan kurang baik, dan dimana tampak bahwa kotoran dan air yang ada pada bahan bakar lambat laun

akan mengganggu jalannya sistem kerja pembersih bahan bakar (*FO Purifier*) hingga kinerjanya tidak maksimal lagi.

Gangguan-gangguan yang sering terjadi pada sistem bahan bakar, yaitu :

- a. Kotoran dan air yang ada pada bahan bakar dapat menyumbat saringan dari pompa transfer bahan bakar, sehingga dapat mengganggu daya isap dari pompa transfer bahan bakar.
- b. Begitu pula pada tangki endap (*settling tank*) kotoran dan air yang terbawa pada bahan bakar diendapkan, kemudian air dan kotoran ini dibuang melalui kran cerat (pembuangan). Jika hal ini tidak diketahui maka kotoran dan air ini akan mengganggu kinerja alat pemisah minyak dari air dan lumpur (*purifier*).
- c. Kotoran dan air yang ada pada bahan bakar ini kemudian dibersihkan oleh alat pemisah yaitu *fuel oil purifier*, dapat terlihat dari lubang pengeluaran kotoran lumpur dan air banyak terbuang. Kotoran berupa lumpur ini lambat laun akan mengganggu kelancaran operasi *purifier*.
- d. Pada kondisi bahan bakar yang kurang baik, maka besar kemungkinan terjadi gesekan pada komponen injektor dan menyebabkan terjadi kelelahan pada bahan atau material dari injektor sehingga pada suatu saat akan terjadi penurunan kinerja dan menimbulkan kerusakan dan keausan pada injektor.

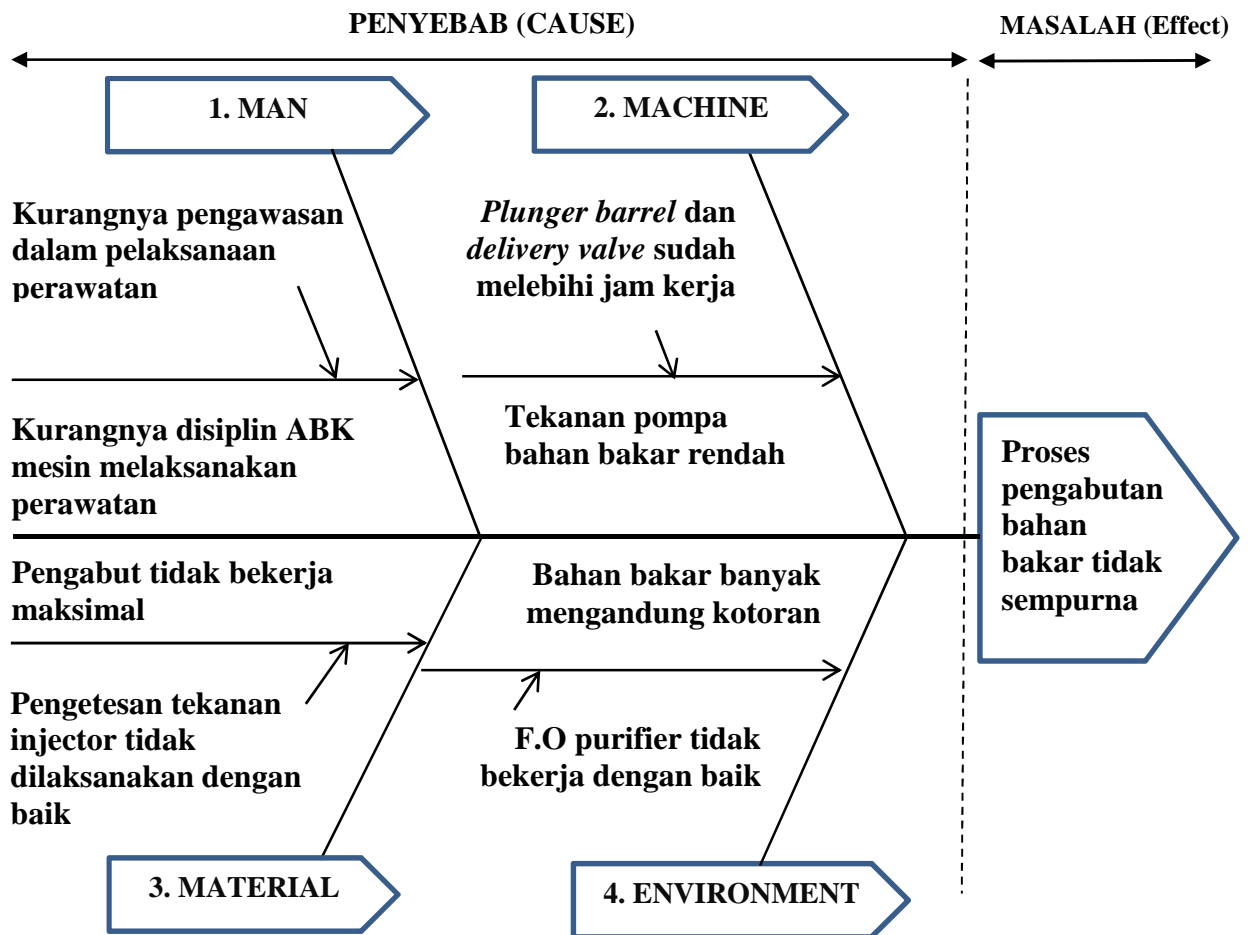
B. ANALISIS DATA

Teknik analisis yang digunakan yaitu non statistika yaitu Analisis Akar Penyebab (*Root Cause Analysis - RCA*) dengan fishbone diagram sebagai berikut :

FAKTA : Dalam sebuah pelayaran di laut banda perairan Indonesia, terjadi kenaikan suhu gas buang mencapai lebih dari normal rata-rata 370°C menjadi 430°C.

GEJALA / SYMPTOM : Performa mesin induk menurun

MASALAH : Proses pengabutan bahan bakar tidak sempurna



Gambar 3.1 Fishbone Diagram

PENYEBAB DARI ASPEK :

1. MAN :

- ❖ **Penyebab Utama (L1) :** Kurangnya disiplin ABK mesin melaksanakan perawatan
- ❖ **L : Level**
- **Penyebab (L2) :** Kurangnya pengawasan dalam pelaksanaan perawatan

2. MACHINE :

- ❖ **Penyebab Utama (L1) :** Tekanan pompa bahan bakar rendah
- L : Level**
- **Penyebab (L2) :** Plunger barrel dan delivery valve sudah melebihi jam kerja

3. MATERIAL :

Penyebab Utama (L1) : Pengabut tidak bekerja maksimal

L : Level

Penyebab (L2) : Pengetesan tekanan injector tidak dilaksanakan dengan baik

4. ENVIRONMENT :

❖ **Penyebab Utama (L1) :** Bahan bakar banyak mengandung kotoran

❖ **L : Level**

• **Penyebab (L2) :** F.O purifier tidak bekerja dengan baik

Tabel 3.1 Penyebab dan Pemecahan Masalah

| PENYEBAB | PEMECAHAN |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Kurangnya pengawasan dalam pelaksanaan perawatan2. <i>Plunger Barrel</i> dan <i>Delivery Valve</i> pompa bahan bakar sudah melebihi jam kerja3. Pengetesan tekanan <i>injector</i> tidak dilaksanakan dengan baik4. <i>FO Purifier</i> tidak bekerja dengan baik | <ol style="list-style-type: none">1. Meningkatkan pengawasan terhadap ABK Mesin dalam melaksanakan perawatan sesuai PMS2. Melakukan pemeriksaan dan perbaikan pada pompa bahan bakar3. Melakukan pengetesan tekanan <i>injector</i> sesuai dengan <i>manual book</i>4. Mengoptimalkan pengoperasian <i>Fuel Oil Purifier</i> serta meminta dukungan Perusahaan |

Berdasarkan analisa menggunakan metode fishbone diagram di atas diketahui bahwa gejala awal proses pengabutan bahan bakar tidak sempurna, akar masalahnya yaitu :

1. Kurangnya Pengawasan Dalam Pelaksanaan Perawatan

Untuk mempertahankan kondisi permesinan tetap optimal maka perlu dilakukan perawatan sesuai dengan instruksi buku manual (*Intruction Manual Book*). Dalam pelaksanaannya membutuhkan kedisiplinan ABK mesin sebagai penanggung jawab dalam melaksanakan perawatan secara konsisten. Untuk itu, perlu adanya pengawasan bagi ABK mesin guna meningkatkan kedisiplinan dan konsistensinya dalam

melaksanakan perawatan sesuai dengan sistem perawatan terencana.

Faktanya, pengawasan yang dilaksanakan oleh Perwira Mesin kurang maksimal sehingga masih ditemukan pelanggaran-pelanggaran dan tidak melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik. Hal ini tentunya akan berakibat pada hasil perawatan yang kurang maksimal.

Perawatan pengabut bahan bakar harus dilaksanakan dengan teliti sesuai dengan prosedur yang berlaku. Dari hasil analisis data di atas, bahwa perawatan dilakukan saat kapal sedang dalam pelayaran dimana ABK mesin melaksanakan tugas jaga laut sehingga perawatan pengabut bahan bakar tidak maksimal. Akibat perawatan yang tidak dijalankan sesuai dengan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*) pada pengabut bahan bakar akan mempengaruhi kinerjanya sehingga berefek pada penurunan daya mesin induk. Selain itu, masalah yang berkaitan dengan ausnya plunyer dapat pula diatasi dengan memperhatikan secara seksama dan teliti sehingga dapat meningkatkan kualitas kerja dalam pemeliharaan pengabut bahan bakar tersebut.

2. *Plunger Barrel dan Delivery Valve* Sudah Melebihi Jam Kerja

Fuel injection pump berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke ruang pembakaran melalui *injector* dengan tekanan 350 bar. Bahan bakar yang diinjeksikan dengan tekanan tinggi tersebut membentuk kabut dengan partikel-partikel bahan bakar yang sangat halus sehingga mudah bercampur dengan udara.

Rangkaian komponen dari pompa bahan bakar terdiri dari *plunger*, *barrel*, *spring* dan *delivery valve*.

- a. Cara kerjanya yaitu *plunger* bergerak naik dan turun setiap satu kali gerakan *camshaft*, tingginya pergerakan dari *plunger* selalu tetap berdasarkan *cam lift*. *Structure plunger* dan *barrel* harus sangat presisi, sehingga mampu mengirimkan bahan bakar ke *injector* dengan tekanan yang cukup tinggi.
- b. Prinsip kerja dari pompa bahan bakar yaitu bahan bakar masuk dan keluar melalui lobang *inlet* dan *outlet port*. Konstruksi *plunger barrel* tetap *fix* ke rumah pompa. *Plunger* mengatur pengiriman jumlah bahan bakar dengan berputar. Perputaran dari *plunger* diatur oleh *control rack*.

Bagian atas *plunger* terdapat suatu alur yang dinamakan *control groove* yang berfungsi untuk mengatur banyaknya jumlah bahan bakar yang akan di suplai ke ruang bakar. Ketika *plunger* digerakan kekanan searah jarum jam jumlah bahan bakar yang disuplai akan meningkat. Bahan bakar mulai diinjeksikan ketika *plunger* bergerak naik dan menutup dengan sempurna lubang inlet port pada *plunger*. Penginjeksian bahan bakar berakhir ketika kepala *plunger* berhubungan dengan lubang *outlet port*. Jarak pergerakan *plunger* selama melakukan proses pengiriman bahan bakar ini

disebut langkah efektif. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan setiap pergerakan *plunger* akan meningkat atau menurun jika terjadi perubahan pada besarnya langkah efektif *plunger* tersebut. Langkah efektif ditentukan oleh posisi relative antara plunger dan barrel, dimana barrel akan dalam posisi tetap sementara *plunger* akan bergerak naik turun.

- c. Fungsi dan cara kerja *delivery valve* adalah untuk mencegah aliran balik dan mengatur tekanan sisa bahan bakar. Ketika *plunger* telah mencapai titik mati atas, maka proses penginjeksian bahan bakar telah berakhir. *Delivery valve* akan memutuskan hubungan antara plunger dengan pipa injector pada saat proses penginjeksian bahan bakar berakhir, untuk menghentikan seluruhnya aliran balik dari pipa. *Delivery valve* juga berfungsi untuk mencegah adanya tekanan sisa pada pipa saat penginjeksian berakhir. *Spring* berfungsi untuk menekan balik *needle valve* kembali menutup *delivery valve* dalam posisi semula, ketika penginjeksian telah berakhir.

Penyebab tekanan pompa bahan bakar menurun karena perawatan yang melebihi batas jam kerja yang tidak sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS). Pada *Fuel Injection Pump* pemeliharaan dan perawatan dilakukan secara berkala sesuai dengan jam kerjanya yaitu setiap 10.000 jam kerja atau sesuai *Instruction Manual Book*. Tekanan pompa bahan bakar menurun juga dapat disebabkan oleh mutu bahan bakar yang kurang baik yang menyebabkan komponen dari pompa bahan bakar mengalami kerusakan.

Pada saat perawatan (*overhaul*) pompa bahan bakar harus dilakukan secara teliti. Plunger apabila sudah longgar jika kita masukan ke dalam *barrel* maka harus segera diganti. Pegas dicek dengan teliti, apabila ketinggian spring lebih rendah dari *spare* baru, juga harus diganti. *Delivery valve* dilakukan pengecekan dan pengetesan. Apabila ada bintik-bintik hitam pada *valve* maka harus diskir dengan menggunakan *lapping valve compound*, setelah bintik-hitam telah hilang, dilakukan pengetesan dengan meneteskan oli pada *delivery valve*, jika sudah tidak ada rembesan yang keluar dari *delivery valve* tersebut maka *delivery valve* tersebut masih dapat dipergunakan.



Gambar 3.2 Komponen pompa bahan bakar

3. Pengetesan tekanan injector tidak dilaksanakan dengan baik

Alat pengabut dapat bekerja dengan baik bila perawatan (dalam hal ini dilakukan *pressure test*) dilaksanakan dengan baik dan terencana sehingga dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama, perawatan yang baik akan dapat menghemat atau mengurangi pemakaian suku cadang yang tersedia di atas kapal.

- 1) Tanda-tanda bahwa alat pengabut tidak bekerja dengan baik, antara lain :
 - a) Terlihat asap hitam pada cerobong mesin.
 - b) Putaran mesin Induk menurun.
 - c) Suhu gas buang tidak merata, cenderung naik.
 - d) Mesin induk sulit distart.
 - e) Terdengar suara ketukan atau detonasi.
- 2) Penyebabnya antara lain :
 - a) Adanya kebocoran pada jarum pengabut.
 - b) Jarum pengabut macet.
 - c) Lobang pengabut tersumbat.
 - d) Lobang pengabut membesar.
 - e) Tekanan bahan bakar rendah
 - f) Pompa bahan bakar bocor/ tidak baik

Pada pengabut bahan bakar (*injector*) mesin induk, saat kapal sedang berlayar maka akan terjadi proses pembakaran di dalam *cylinder* secara terus menerus dan bergantian, karena seringnya bekerja secara terus menerus ini akan mengakibatkan terjadinya gesekan pada bagian-bagian pengabut tersebut, pada suatu saat akan timbul kerusakan atau keausan pada alat pengabut tersebut.

Kebocoran bahan bakar dari lubang pengabut, dikarenakan jarum pengabut tidak dapat menutup dengan sempurna pada kedudukannya. Dengan menutupnya jarum pengabut bahan bakar yang sempurna pada kedudukannya mengakibatkan tekanan bahan bakar naik. Untuk mendapatkan tekanan yang diinginkan sesuai dengan buku petunjuk atau *Instruction Manual Book*.

Untuk mendapatkan tekanan pada 350 Bar, maka dapat diatur dengan mengatur ketinggian per / pegas untuk menaikkan tekanan kerja injektor sesuai buku petunjuk.

Perawatan dan pemeriksaan injektor harus dilakukan secara berkala dan atau sesuai jam kerjanya (*Running Hours*), injektor baik ataupun kurang baik harus dicabut dan dilakukan pengecekan ulang apabila jam kerjanya sudah mencapai 1000 jam sampai 1500 jam. Pemeriksaan seluruh komponen bagian dalam injektor satu persatu harus diperiksa secara teliti. Apabila bentuk dari lubang pengabut sudah *oval* atau tidak sama dan diameternya sudah membesar atau melebihi dari ukuran normalnya, maka *nozzle* dari pengabut tersebut harus diganti.

Jika permukaan pada dudukan katup utama *nozzle* terjadi kebocoran, harus dihaluskan/diratakan menggunakan *lapping valve compound*, sampai permukaannya rata dan halus, demikian juga pada permukaan *nozzle*.

Batang dan ujung bagian tirus dari jarum harus dalam keadaan bersih dari kotoran apapun, 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 dan 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. Pegas penekan diperiksa bila panjangnya lebih dari panjang pegas yang baru atau kerapatannya maka pegas tersebut harus diganti.

Dalam melaksanakan perawatan alat pengabut mesin induk yang sudah mencapai jam kerjanya atau alat pengabut yang tidak bekerja dengan baik (rusak) adalah merupakan suatu usaha atau kegiatan agar selalu dalam kondisi yang baik dan dapat dicegah terjadinya kerusakan yang lebih parah.

Dengan melaksanakan persyaratan-persyaratan dalam perawatan, maka perawatan dapat berjalan dengan baik dan tepat pada waktunya sesuai dengan perencanaan perawatan dan setiap kegiatan perawatan harus dicatat dalam buku catatan pemeliharaan untuk mempermudah dalam rangka pembuatan rencana perawatan berikutnya.

4. F.O Purifier Tidak Bekerja Dengan Baik

Mesin induk akan menghasilkan daya optimal bila proses pembakaran bahan bakar yang di injeksikan ke dalam ruang kompresi mesin dapat berlangsung sempurna. Untuk mendapatkan proses pembakaran yang sempurna antara lain diperlukan bahan bakar yang sesuai dengan standar mesin.

Kendala-kendala yang sering ditemukan saat melakukan pengisian bahan bakar, diantaranya adalah crew kapal tidak mungkin secara detail mengetahui keadaan bahan bakar yang diterima bersih atau kotor, karena bahan bakar yang dipompa dari kapal bunker langsung dialirkan ke dalam tangki penyimpanan kapal tanpa melalui saringan bahan bakar.

Dalam proses pengisian / penerimaan bahan bakar diatas kapal, para masinis hanya melaksanakan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Membuat *bunker plan* pengisian tangki-tangki bahan bakar sesuai dengan kapasitas tangki.
- 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 meter dan pasta air. Dengan menggunakan pasta air pada ujung meteran sounding, apabila bahan bakar terkontaminasi dengan air maka pasta yang dioleskan pada alat sounding tersebut akan berubah warna. Ini sangat penting dilakukan guna untuk memperoleh bahan bakar yang baik.

- 3) Penerimaan contoh (*sample*) dari masing-masing jenis bahan bakar, *sample* ini sangat penting sebagai bukti yang akan diperiksa di laboratorium apabila terjadi gangguan terhadap mesin yang diakibatkan oleh bahan bakar yang kurang baik.

Disamping masalah penerimaan bahan bakar, banyaknya kotoran yang terkandung dalam bahan bakar tidak bisa dibersihkan juga dikarenakan *FO purifier* tidak bekerja dengan baik. *FO Purifier* merupakan komponen yang paling penting pada sistem bahan bakar, dimana fungsinya adalah sebagai pembersih bahan bakar yang paling efektif dalam perawatan bahan bakar. Di kapal *FO purifier* berfungsi untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran cair maupun padat (lumpur) sehingga kerusakan pada mesin induk akibat bahan bakar yang kurang baik dapat dikurangi. Apabila *FO purifier* tidak bekerja dengan baik akan mengakibatkan mutu bahan bakar kurang baik.

Sering terjadinya kerusakan pada *FO Purifier*, dapat mengakibatkan pengisian bahan bakar ke tangki harian terganggu. Sehingga untuk mengejar persediaan bahan bakar yang cukup untuk pemakaian mesin induk, terkadang masinis melakukan hal yang tidak semestinya dilakukan, yaitu membuka kran *by pass* dari tangki *settling ke tangki service*. Oleh sebab itu *FO purifier* mempunyai peranan sangat penting dalam operasional mesin induk dan mesin bantu di atas kapal.

Alat ini digunakan untuk memisahkan kotoran dan air dari bahan bakar, bila bahan bakar berada di dalam mangkuk, kemudian diputar maka bahan bakar akan mendapat percepatan sentrifugal yang tinggi, sehingga partikel-partikelnya akan terpisah sesuai dengan berat jenisnya. Partikel yang berat jenisnya lebih besar akan terlempar paling jauh dan kemudian akan menempel pada dinding mangkuk, partikel tersebut adalah kotoran mekanis endapan-endapan lumpur disusul dengan air

yang beratnya lebih ringan, sedangkan partikel yang paling ringan akan mendekati pusat putaran yaitu bahan bakar yang bersih.

Tabel 3.2. Kerusakan pada fuel oil purifier

| Nama Bagian | Waktu Penggantian | Keterangan |
|-----------------------------|-------------------|----------------|
| <i>Main Seal Ring</i> | 6 bulan | Rusak/Aus |
| <i>Light Liquid Chamber</i> | 6 bulan | Rusak/Aus |
| <i>Gravity disc</i> | 6 bulan | Retak/Berkarat |
| <i>Centripetal Pump</i> | 12 bulan | Rusak/Aus |
| <i>Heavy Liquid Camber</i> | 6 bulan | Rusak/Aus |
| <i>Top Disc</i> | 12 bulan | Rusak/Aus |
| <i>Screw With Hole</i> | 6 bulan | Rusak/Aus |
| <i>Disc</i> | 6 bulan | Retak/Berkarat |

Oleh karena itu diharapkan setiap masinis dapat menjaga dan merawat serta mengoperasikan alat tersebut dengan sempurna, karena dengan alat tersebut kita dapat mendapatkan mutu dan kualitas bahan bakar yang baik, sehingga tidak mengganggu pengoperasian mesin kapal. Pada alat pemisah ini harus dilakukan perawatan yang lebih teliti, mengingat sangat penting fungsinya dari alat pemisah ini, disamping biaya alat ini yang mahal. Untuk perawatan sebaiknya dilakukan sesuai dengan apa yang telah ditentukan pabrik.

C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan penjelasan pada analisis data di atas, maka untuk mendapatkan hasil pembakaran yang sempurna dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Meningkatkan Pengawasan terhadap ABK Mesin dalam Melaksanakan Perawatan sesuai dengan Sistem Perawatan Terencana (*Planned Maintenance System*)

Untuk mewujudkan terbentuknya disiplin kerja tentang perawatan di kapal maka ABK Mesin juga harus dibekali dengan pengetahuan, peraturan, pemahaman yang sesuai dengan kondisi yang ada di kapal begitupun masalah sumber daya manusianya juga harus ditingkatkan agar kemauan bekerja ABK tersebut sangat optimal. Untuk dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia di kapal supaya mencapai tujuan agar ABK bagian mesin yang bekerja melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur atau dapat memahami dan mengimplimentasikan prosedur kerja, contohnya bagi ABK mesin yang diberi tugas dan tanggung jawab untuk melaksanakan atau menulis kegiatan pekerjaan,

perawatan, perbaikan agar terlebih dahulu dibekali atau *training* tentang tata cara penulisan atau pelaporan yang terbaru yang diterapkan oleh tiap-tiap manajemen perusahaan dalam melaksanakan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*)

Pengawasan terhadap pekerjaan ABK harus konstruktif dan bersikap obyektif yaitu harus secara tegas mengatakan apa yang kurang atau salah. Dalam hal pengawasan pelaksanaan prosedur perawatan mesin induk, pengawasan harus dilaksanakan secara konsisten artinya pekerjaan tersebut diawasi hingga pekerjaan itu selesai dan terlihat hasilnya.

2. Melakukan Pemeriksaan Dan Perbaikan Pada Pompa Bahan Bakar

Pompa bahan bakar ialah pompa yang berfungsi mendistribusikan bahan bakar yang bertekanan tinggi menuju injektor, penurunan tekanan pada pompa bahan bakar dapat disebabkan karena beberapa hal, yaitu terjadi keausan pada plunyer barrel, terjadi kebocoran pada sambungan pipa tekanan tinggi bahan bakar dan penyumbatan pada saringan *back wash* bahan bakar.

Pemeriksaan rutin yang harus dilakukan pada pompa bahan bakar adalah memastikan bahwa tidak terjadi kebocoran pada oring pompa tekanan tinggi bahan bakar, memastikan *control rack lever* bekerja dengan baik dimana dapat bergerak maju ataupun mundur tanpa ada hambatan dan memastikan kondisi non return valve dapat bekerja dengan baik.

3. Melakukan pengetesan tekanan injector sesuai dengan *manual book*

Untuk memperoleh hasil penyemprotan / pengabut yang baik harus ditunjang oleh performa yang baik dari pengabut bahan bakar. Sehingga dalam pengoperasiannya dapat menghasilkan daya mesin induk yang optimal. Untuk mempertahankan kinerja dari pengabut bahan bakar maka pengabut bahan bakar harus sering dilakukan pengetesan tekanan dan dibersihkan secara berkala sesuai dengan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*).

Adapun tahap-tahap perawatan pengabut bahan bakar adalah sebagai berikut :

- 1) Pengabut bahan bakar harus dicabut dari kedudukannya pada *cylinder head* mesin induk, lalu dibersihkan bodi keseluruhan dan test awal untuk memastikan pengabut menetes atau tidaknya, jika pengabutan kurang baik akan di overhoule.
- 2) Bagian pengabut dibuka satu persatu, mulai dari membuka penutup atas dan melonggarkan mur, penyetel/*lock* mur untuk mengendorkan batang pengatur tekanan kerja (*adjusting screw*) kemudian bagian-bagian yang lain dikeluarkan semua untuk dibersihkan, kemudian membuka mur penekan *nozzle assembly* dan diadakan pemeriksaan

semua detail dari pengabut serta *nozzle*-nya, terutama pegas, jarum dan lubang-lubang *nozzle* yang mungkin terjadi keausan pada seatingnya atau batang *nozzlenya*. Pada lubang-lubang *Oriifice Nozzle* dibersihkan menggunakan sikat baja yang halus sesuai dengan ukurannya. Bersihkan timbunan arang pada ujung dan lubang-lubang *atomizer* yang menempel dan mengeras. Kalau masih terlihat bagus jarum *nozzle*-nya agar di *lapping* menggunakan braso.

- 3) Perakitan kembali setelah proses pembersihan *nozzle* selesai, maka proses berikutnya adalah merakit kembali dengan pemeriksaan ulang terhadap komponen yang dirakit (misalnya jarum *nozzle*, badan *nozzle*).
- 4) Dalam penyetelan tekanan kerja perhatikan tekanan kerja injector sesuai dengan *manual book* dan pengabutannya sudah sempurna dan tidak menetes lagi, maka injector tersebut sudah bisa digunakan dan bodi pengabut dilumasi dengan “*Molycote*” serta siap untuk dipasang kembali seperti semula pada kedudukannya di atas *cylinder head*.
- 5) Setelah menyelesaikan uji tekanan kerja *nozzle* pada alat penguji dengan mencapai hasil pengabutan yang dianjurkan sesuai *manual book* (350 Bar) dan pengujian dinyatakan baik, maka selanjutnya pengabut dapat dipasang kembali seperti semula.
- 6) Setelah membersihkan dudukan pengabut dan menyiapkan paking tembaga (*gasket*) pengabut dipasang kembali pada dudukannya dan mur penekannya dikencangkan sesuai dengan *manual book*, pipa-pipa tekanan tinggi bahan bakar dari *fuel injection pump* ke Injector dipasang kembali, setelah selesai, buka keran bahan bakar yang masuk ke pompa bahan bakar hingga bahan bakar keluar pada penyambung pipa bahan bakar dengan pengabutnya, kemudian murnya dikencangkan menggunakan kunci momen.

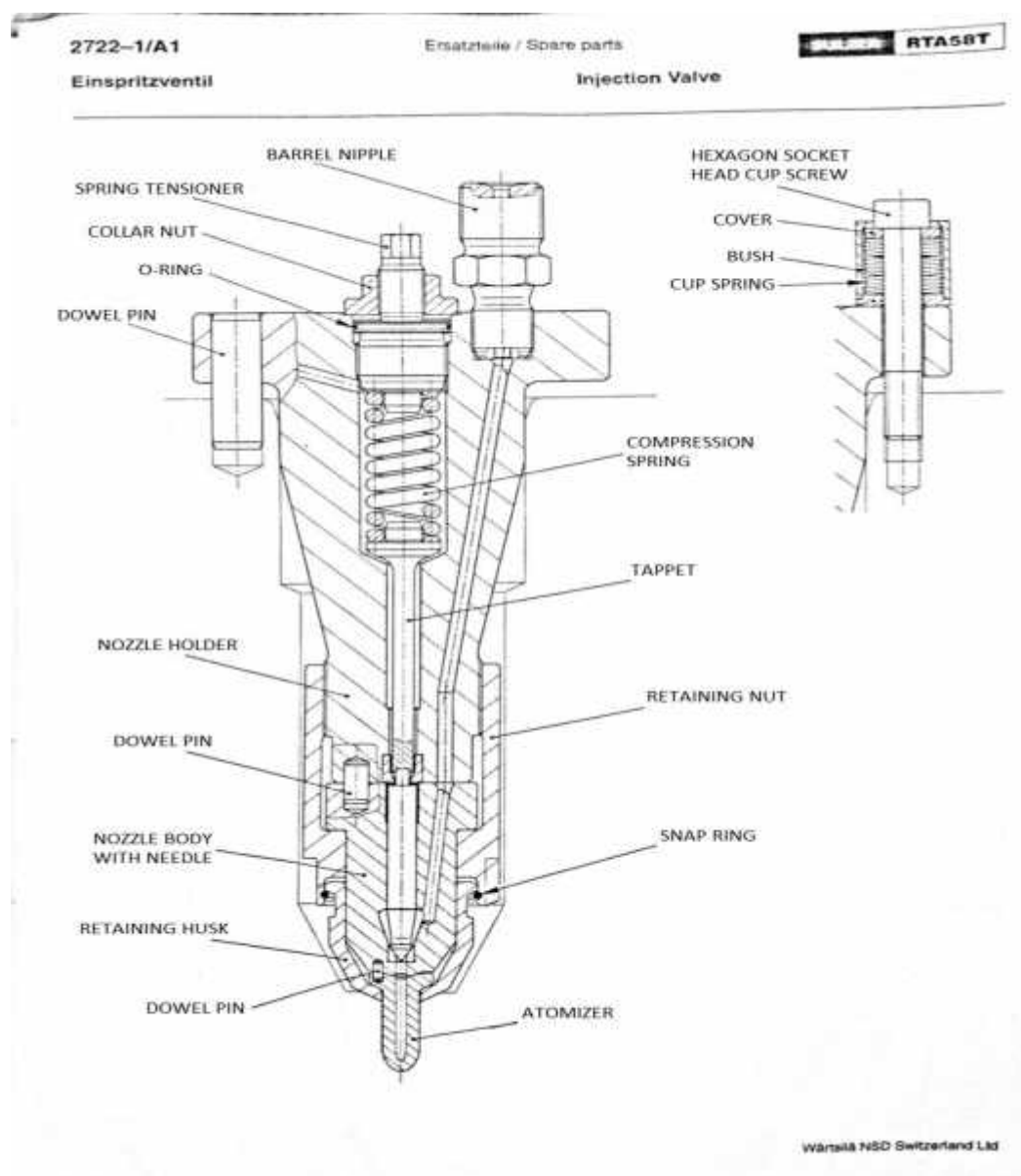
Dengan demikian penyemprotan bahan bakar yang baik maka akan menghasilkan pembakaran dalam ruang kompresi yang sempurna, sehingga menghasilkan daya yang bisa menunjang mesin induk bekerja dalam performa yang baik guna memperlancar pengoperasian kapal. Dalam melaksanakan perawatan pengabut bahan bakar di atas kapal agar selalu mengikuti jam kerja (*running hours*) pada buku manual.

Dengan perawatan yang dilakukan secara rutin maka dengan sendirinya tercapai apa yang dikehendaki seperti :

- a) Daya kerja alat pengabut lebih panjang
- b) Kemampuan beroperasinya lebih tinggi
- c) Motor diesel bekerja lebih efisien
- d) Kapal selalu siap beroperasi



Gambar 3.3 Pengetesan tekanan pengabut bahan bakar



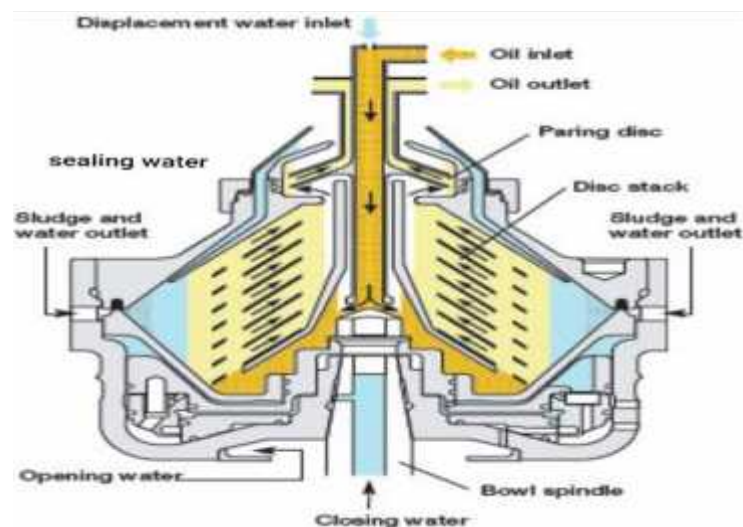
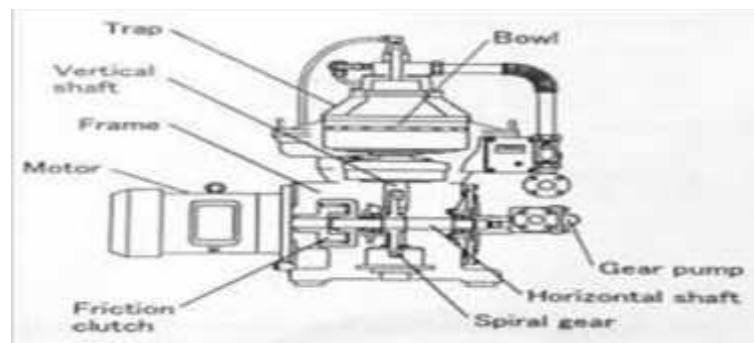
Gambar 3.4 Komponen *Injection Valve*

4. Mengoptimalkan Pengoperasian *Fuel Oil Purifier* serta Meminta Dukungan Perusahaan

Purifier berfungsi sebagai alat pembersih bahan bakar dari kotoran seperti lumpur, karbon, dan air, sehingga dapat dihasilkan bahan bakar yang baik dan bermutu untuk pembakaran pada ruang kompresi mesin penggerak utama dan mesin bantu. Alat ini merupakan alat pemisah bahan bakar dengan kotoran yang dianggap paling baik dewasa ini.

a. Pengoperasian *Fuel Oil Purifier* adalah sebagai berikut :

- a) Persiapan awal sebelum menjalankan *purifier* diatas kapal yaitu :
 - (1) Memeriksa jumlah minyak pelumas pada *crank case oilpurifier* melalui *sight glass*.
 - (2) Posisi rem pada sisi *purifier* dalam keadaan bebas.
 - (3) Membuka kran-kran yang berhubungan dengan alat *purifier* dalam beroperasi.



Gambar 3.5 *F.O Purifier*

b) Cara pengoperasian *purifier*

Apabila langkah-langkah pemeriksaan dan pengawasan telah dilakukan, pengoperasiannya adalah sebagai berikut :

- (1) Menghidupkan *switch* standar alat *purifier*.
- (2) Menekan tombol start *purifier* serta perhatikan putarannya apakah berjalan normal atau tidak.
- (3) Setelah *purifier* berjalan normal kemudian perhatikan beban putarannya pada amper meter.
- (4) Menghidupkan pompa roda gigi bahan bakar (*feed pump*)
- (5) Membuka kran air untuk *purifier*.
- (6) Melakukanlah *Blow* atau langkah membersihkan (*sludge*) didalam *purifier* dan memperhatikan bunyi dari *purifier* tersebut.
- (7) Setelah semua dianggap telah berjalan normal buka kran minyak tekan bahan bakar dengan cara mengatur katup by pass dan kran yang menuju ke tangki harian harus selalu dalam keadaan terbuka.

c) Setelah *purifier* berjalan normal maka lakukanlah langkah-langkah sebagai berikut :

- (1) Memperhatikan lubang tempat keluarnya kotoran dan air, apabila minyak yang keluar dari lubang pengeluaran berarti *purifier* tidak berjalan dengan normal dan matikan namun apabila air dan kotoran berarti *purifier* berjalan normal.
- (2) Mengamati tekanan pada amperemeter dari motor.
- (3) Mengamati tekanan aliran bahan bakar ketangki harian.
- (4) Mengatur pemanas yang berada pada *purifier*, agar kekentalan minyak sesuai dengan yang diinginkan.

b. Perawatan dan pengawasan pada *purifier*

Perawatan dan pengawasan pada *purifier* harus dilaksanakan dengan baik mengingat bahan bakar yang dihasilkan dari alat ini. Disamping perawatan dan pengawasan juga haruslah ditunjang dengan cara pengoperasian yang baik dan benar. Apabila terjadi kesalahan dalam mempersiapkan pengoperasian maka selain kualitas bahan bakar yang dihasilkan kurang bermutu dan kerugian lain dapat timbul yang berakibat fatal.

Faktor penyebab *fuel oil purifier* tidak bekerja dengan optimal diantaranya yaitu terjadinya kerusakan pada *disc purifier* tersebut. oleh karena itu, harus diambil tindakan perawatan sesuai dengan *manual book*, sebagai berikut :

- a) Mengganti *disc* dengan yang baru apabila terjadi perubahan bentuk, ketika dua celah lubang ditengahnya bertambah tidak pada posisi yang benar dan terjadi keretakan pada *disc* tersebut.
- b) Penambahan *disc*, ketika *disc* sudah melebihi jam kerja yaitu 3000 jam kerja maka dudukan pada *disc* akan mengakibatkan kerenggangan antara *disc* atas dan bawah.
- c) Membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada *disc* dengan menggunakan *diesel oil* atau *disc cleaner* (kimia khusus untuk membersihkan disc)



Gambar 3.6 Perawatan *fuel oil purifier*

Perawatan dan suku cadang merupakan faktor yang saling berkaitan disamping faktor manusia sebagai operator, untuk dapat menjaga agar *purifier* tersebut dapat bekerja dengan optimal / baik. Oleh karena itu peranan saringan bahan bakar terhadap kinerja mesin induk sangat penting, maka perlu adanya penanganan serta perawatan. Pola perawatan yang terencana serta berkesinambungan merupakan perawatan atau pengecekan secara bertahap dan teratur.

Akibat kebijakan perusahaan dalam pengisian bahan bakar (*bunker*) yang kurang baik sehingga bahan bakar yang diterima di atas kapal kualitasnya kurang bagus. Oleh karena itu, kebijakan perusahaan yang ada perlu ditinjau ulang untuk menyesuaikan dengan kondisi di lapangan. Peninjauan ulang terhadap kebijakan perusahaan perlu peran dari Nakhoda agar berkoordinasi dengan

pihak perusahaan. Tanpa adanya koordinasi dengan pihak perusahaan, peninjauan ulang terhadap kebijakan perusahaan akan sia-sia, karena pengambil keputusan ada di pihak perusahaan.

Dalam hal ini, Nakhoda bisa memberikan saran kepada pihak perusahaan untuk memilih pemasok bahan bakar yang berkualitas. Pihak perusahaan harus mengetahui bagaimana kredibilitas perusahaan pemasok bahan bakar tersebut, sehingga bahan bakar yang disuplai sesuai dengan standar spesifikasi mesin induk di atas kapal. Nakhoda juga perlu memberikan pemahaman kepada pihak perusahaan bahwa meskipun biaya yang dikeluarkan lebih banyak akan tetapi sebanding dengan hasil yang didapatkan. Dengan kualitas bahan bakar yang bagus, maka performa mesin induk juga lebih optimal sehingga dapat menunjang kelancaran operasional kapal.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab sebelumnya, bahwa pokok permasalahan yang dibahas yaitu terjadinya proses pembakaran yang tidak sempurna diatas kapal KM. Sangiang, penyebabnya yaitu sebagai berikut :

1. Kurangnya pengawasan dalam pelaksanaan perawatan sehingga sebagian ABK mesin kurang disiplin dalam melaksanakan tugas melaksanakan perawatan sesuai dengan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*).
2. *Plunger barrel* dan *delivery valve* pada pompa bahan bakar sudah melebihi jam kerja sehingga tekanan pompa bahan bakar tidak mencapai tekanan normal (350 bar)
3. Pengetesan tekanan *injector* tidak dilaksanakan dengan baik sehingga tekanan pengabutan bahan bakar tidak sempurna.
4. *F.O Purifier* tidak bekerja dengan baik membersihkan bahan bakar dari kotoran cair maupun padat (lumpur) sehingga pengabutan bahan bakar tidak sempurna.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Menyarankan kepada KKM untuk meningkatkan pengawasan terhadap ABK mesin untuk meningkatkan kedisiplinannya dalam pengawasan dan melaksanakan perawatan sesuai dengan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*).
2. Menyarankan kepada Masinis I melakukan pemeriksaan dan perbaikan pada pompa bahan bakar secara berkala serta mengganti komponen pompa sesuai jam kerjanya.
3. Menyarankan kepada Masinis I, melakukan pengetesan pengabut bahan bakar (*Injector*) secara berkala dan tekanannya sesuai spesifikasi.
4. Menyarankan kepada Masinis I untuk mengoptimalkan pengopeasian bahan bakar dan kepada KKM agar meminta dukungan perusahaan untuk menyediakan bahan bakar yang kualitasnya bagus, sesuai dengan spesifikasi mesin induk di atas kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Endrodi. 2001. *Motor Diesel Penggerak Utama*. Semarang : BPLP
- Harahap,Nuridin. 2005. *Mesin Penggerak Utama*. Jakarta : BP3IP
- Johan Handoyo, Jusak. 2017. *Manajemen Perawatan dan Perbaikan Kapal*. Jakarta : Djangkar
- Poerwodarminto, W.J.S. 2019. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Erlangga
- Salim. 2019. *Teori dan Paradigma Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Tiara Wacana
- Sugiyono. 2018. *Method Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung : Alfabet
- _____(2022). *Buku Pedoman Karya Ilmiah Terapan*, Jakarta : BP3IP
- _____*International Safety Magement (ISM) Code as Amanded in 2002, IMO Publications*
- _____*Safety of Life at Sea (SOLAS) 1974/1978 Chapter II Part C, D, E, IMO Publications*

Lampiran 1

Ship Particular



SHIP PARTICULARS

| | | | | |
|-----|---------------------------------|---|--------------------------------|--|
| 01. | Nama Kapal | : | KM. SANGIANG. | |
| 02. | Jenis Kapal | : | Penumpang PAX-500. | |
| 03. | Nama Panggilan | : | Y.F.S.Q. | |
| 04. | Kebangsaan | : | Indonesia. | |
| 05. | Pelabuhan Register | : | Jakarta | |
| 06. | Nomor IMO | : | 9157208 | |
| 07. | Tanda Selar | : | GT.2.620 No.129/Ka. | |
| 08. | Isi Kotor (GRT) | : | 2.620 M3. | |
| 09. | Isi Bersih | : | 786 M3. | |
| 10. | Panjang Keseluruhan (LOA) | : | 74.00 M. | |
| 11. | Panjang Garis Tegak (LBP) | : | 68.00 M. | |
| 12. | Lebar Kapal | : | 16.20 M. | |
| 13. | Tinggi Geladak Atas | : | 13.50 M. | |
| 14. | Tinggi Kapal Keseluruhan | : | 22.00 M. | |
| 15. | Bobot Mati (DWT) | : | 400 Ton. | |
| 16. | Sarat Sesual Desain (Max.Draft) | : | 2,85 M. | |
| 17. | Ruang Muatan Paika | : | 170.79 M3. | |
| 18. | Awak Kapal | : | 48 Orang. | |
| 19. | Kapasitas Penumpang | : | Kabin Eks Kelas II : 44 Orang. | |
| | | : | Kabin Kls Ekonomi : 418 Orang. | |
| | | : | Disp. Kls Ekonomi : 165 Orang | |
| | | : | <u>+</u> | |
| | | : | Total Jumlah : 627 Orang | |
| 20. | Mesin Induk | : | M A K type 8M20. | |
| 21. | Kekuatan Mesin | : | 2 x 1.200 HP. | |
| 22. | Kecepatan Maximum | : | 10,00 Knots. | |
| 23. | Kecepatan Normal | : | 9,0 Knots. | |
| 24. | Kecepatan Ekonomis | : | 8,0 Knots. | |
| 25. | Tanki Air Tawar | : | 235,000 Ton. | |
| 26. | Tanki Air Ballast | : | 278,000 Ton. | |
| 27. | Tanki Bahan Bakar | : | 126,000 Ton. | |
| 28. | Tanki Minyak Lumas | : | 19,600 Ton. | |
| 29. | Tanki Khusus | : | 65,100 Ton. | |
| 30. | Tempat Pembuatan | : | PT. PAL Surabaya. | |
| 31. | Peletakan Lunas | : | 12 September 1997. | |
| 32. | Peluncuran | : | 12 Nopember 1998. | |
| 33. | Pemilik | : | Ditjen. Hubla. RI. | |
| 34. | Pengoperasi | : | PT. PELNI. | |

KM. Sangiang, 07 Maret 2023

NAKHODA



Capt. Selamat Yulianto


Nrp. 07781

PT Pelayaran Nasional Indonesia (Pelnas)
Cebu, Ambon


Branch Office : Jl. D.I. Pangerat No. 18 Ambon Maluku 87134
Telp : 0911-348219, 343181, 342338 | Fax : 0911-342649 | Email : ambon@pelni.co.id
Call Center : 021-143 | www.pelni.co.id

Lampiran 2

Crew List



AHHLAH
KEMENTERIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
REPUBLIK INDONESIA



PELNI
KEMENTERIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
REPUBLIK INDONESIA

Nama Kapal : KM.SANGIANG

Call Sign / IMO : Y F S Q / 9157208

Nakhoda : Capt. Ali Bathin Padindi

Pemilik / Agent : Ditjenhubla / PT. Pelni

L.O.A. : 74,00 M


Isi Kotor : 2.620 GT

Isi Bersih : 786 NT

Line : 122

CREWLIST VOYAGE : 13 / 2023
Tanggal : 12 Juli 2023 s/d 25 Juli 2023

| NO. | N A M A | N.R.P | JABATAN | BK. PELAUT | IJAZAH | SIJIL | KET |
|-----|-----------------------------|---------|--------------|------------|----------------|-------|-------|
| 1 | Ali Bathin Padindi | O 7941 | Nakhoda | F 314929 | ANT I/2017 | - | PC |
| 2 | Victorinus Fredi Novianto W | O 9152 | Mualim I | F 222337 | ANT II/2017 | 131 | Tetap |
| 3 | Ari Sugandi | O 9156 | Mualim II | F 160703 | ANT III/2017 | 175 | Tetap |
| 4 | Hamid Rusdi | O 8343 | Mualim III | F 076688 | ANT III / 2021 | - | PC |
| 5 | Kurniawan | O 8349 | PUK | E 149061 | B S T | 189 | Tetap |
| 6 | Syaiful Muallimin | O 7046 | Jenjang | E 145817 | B S T | 176 | Tetap |
| 7 | Aggy Priya Bintara | N 15307 | Perawat | H 022188 | B S T | 83 | Tetap |
| 8 | Jul Hardianayah | O 8638 | KKM | F 218585 | ATT II /2016 | 180 | PC |
| 9 | Aan Syaifudin Jufri | O 8667 | Maninis I | F 195576 | ATT III/2016 | 164 | Tetap |
| 10 | Ajib Rizza Syaefi Amri | N 14721 | Maninis II | H 027008 | ATT III/2018 | 161 | Tetap |
| 11 | Narimo | O 6969 | Maninis III | F 029602 | ATT IV / 2022 | - | PC |
| 12 | Omni Ramadhan Alfariy | O 8808 | A. Listrik I | G 074350 | E T O | 71 | Tetap |
| 13 | Fery Andika .M | O 8372 | Juru Motor | G 098831 | ATT V/2016 | 68 | Tetap |
| 14 | Saeful | N 15543 | Serang | E 080249 | Rating Deck | 95 | Tetap |
| 15 | Supardi | N 14808 | Mistri | F 292471 | B S T | 170 | Tetap |
| 16 | Wandi | N 15945 | Juru Mudi | F 290264 | RATING | 178 | Tetap |
| 17 | Asriadi | N 15555 | Juru Mudi | G 007093 | RATING | 191 | Tetap |
| 18 | Erik Sudrajat | N 15143 | Juru Mudi | F 047961 | B S T | 196 | Tetap |
| 19 | Asep Riki Sopyan | N 15095 | Kelasi | F 261535 | B S T | 192 | Tetap |
| 20 | Andi Brasila | N 15048 | Mandor Mesin | D 022236 | RATING | 130 | AJS |
| 21 | Andi Bangsawan Putra Adi | N 15246 | Pandai Besi | G 111415 | RATING | 199 | AJS |
| 22 | Muhammad Iksan Setiawan | N 15553 | Juru Minyak | F 07329 | RATING | 134 | Tetap |



PT. Pelabuhan Rempel Indonesia (Persero)

Jl. Pelabuhan Rempel No. 10, Pelabuhan Rempel

10110, Pelabuhan Rempel, Kabupaten Pangandaran

Prov. Jawa Barat

Telp. (0261) 8414141

www.pelni.co.id

| | | | | | | | |
|----|-----------------------------|---------|-------------|----------|---------|-----|-------|
| 23 | Bagas Ivo Nurcahyo | N 15762 | Juru Minyak | I 007733 | R A S E | 146 | Tetap |
| 24 | Moh. Zaiful Anwar | N 11553 | Pol. Kepala | F 200398 | B S T | - | Tetap |
| 25 | Vikram M Djawas | N 14964 | Prk Masak | F 106193 | B S T | 186 | AJS |
| 26 | Jenal Abidin | N 14954 | Juru Masak | F 260967 | B S T | 179 | Tetap |
| 27 | Kiki Ahmad Soppyan | N 15146 | Juru Masak | E 145706 | B S T | 198 | Tetap |
| 28 | Jeri | N 15327 | Penatu | G 081925 | B S T | 151 | Tetap |
| 29 | Bayu Sigitarto | N 15827 | Pelayan | I 066552 | B S T | - | Tetap |
| 30 | Fristiadi Ridho P | N 15414 | Pelayan | F 250694 | B S T | 169 | Tetap |
| 31 | Martin Nur Fazri | N 15039 | Pelayan | G 098804 | B S T | 185 | Tetap |
| 32 | Reval Rayhan Andara | N 15582 | Pelayan | H 069227 | B S T | 153 | Tetap |
| 33 | Kumbara Dara Rumakat | - | Kadet Deck | F 115921 | B S T | 195 | Tetap |
| 34 | Azahrah Amelia | - | Kadet Deck | H 065723 | B S T | 196 | Tetap |
| 35 | Adhitya Maulana Putera Hidi | P I D C | Sat Pam | H 072159 | B S T | 188 | Tetap |
| 36 | Suyuti Rusady | P I D C | Sat Pam | G 125993 | B S T | 200 | Tetap |
| 37 | Firman Aries Shofiyandi | P I D C | Sat Pam | G 064470 | B S T | 75 | Tetap |

JUMLAH : 37 Termasuk Nakhoda

KM. SANGIANG, 28 JUNI 2023

NAKHODA,


Capt. Ali Bathin Padindi
NRP. 0 7941



PENJELASAN ISTILAH

| | |
|----------------------------|---|
| <i>Delivery Valve</i> | : Katup penyalur bahan bakar dari pompa bahan bakar bertekanan tinggi ke <i>injector</i> . |
| Detonasi | : Suatu ketukan pada mesin apabila terjadi kelambatan atau penyemprotan bahan bakar terlalu dini pada system pengabut. |
| <i>Filter</i> | : Suatu pesawat penyaring suatu benda dari kotoran-kotoran yang menyertainya di sistem alirannya. |
| <i>Back wash filter</i> | : Suatu alat penyaring cairan yang bisa dibersihkan secara otomatis sesuai dengan rentan waktu yang ditentukan. |
| <i>Fuel Oil treatment</i> | : <i>Chemical</i> yang berguna untuk memudahkan pemisahan bahan bakar dengan kotoran, lumpur atau endapan-endapan serta kandungan air dalam bahan bakar. |
| <i>Fuel oil Purifier</i> | : Suatu pesawat bantu yang berfungsi memisahkan minyak dari lumpur dan kotoran lainnya berdasarkan gaya sentrifugal. |
| <i>Injector</i> | : Komponen pada mesin disel yang berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar kedalam ruang bakar. |
| <i>Fuel Injection Pump</i> | : Pompa pengabut bahan bakar bertekanan tinggi. |
| <i>Kompresi</i> | : Suatu proses pemampatan udara oleh torak |
| <i>Manual Book</i> | : Buku petunjuk untuk mengoperasikan peralatan mesin yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat. |
| Mesin Diesel | : Mesin dengan jenis pembakarannya dengan sistim penempatan sehingga tekanan kompresi maupun tekanan maksimum pembakaran, getaran dan suara lebih besar dari jenis – jenis motor bakar lainnya. |
| Motor tekanan tinggi | : Motor dimana pemasukan uapnya berlangsung selama satu langkah |
| <i>Nozzle</i> | : Bagian ujung pengabut bahan bakar bertekanan tinggi. |
| <i>PMS</i> | : <i>Planned Maintenance System</i> yaitu suatu sistem perencanaan pemeliharaan kapal yang berisi hal-hal yang harus dilakukan dalam perawatan dan pemeliharaan kapal. |

Spring : Pegas yang menerima tekanan dari tekanan pengabut bahan bakar.

Viscosity : Istilah untuk menyatakan kekentalan bahan bakar.



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
PROGRAM DIKLAT PELAUT
JAKARTA



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : JUL HARDIANSYAH
NIS : 02018/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

“OPTIMALISASI PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR GUNA MEMPERTAHANKAN
KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK KM. SANGIANG”

B. Masalah Pokok

1. Proses Pengabutan bahan bakar tidak sempurna
2. Pompa bahan bakar tidak bekerja dengan baik

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Melakukan perbaikan *injector* dengan penggantian *spring* dan *nozzle injector* dengan yang baru.
2. Melakukan penggantian *plunger barrel* dan *delivery valve* yang sudah melebihi jam kerja sesuai PMS (Planned Maintenance system).

Dosen Pembimbing I

MOHAMAD RIDWAN, S.Si.T., M.M.
Penata TK.1 (III/c)
NIP.19780707 200912 1 005

Menyetujui :

Dosen Pembimbing II

Capt. SUHARTINI, S.Si.T., M.M., M.MTr
Penata TK.1 (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002

Jakarta, Oktober 2023

Penulis

JUL HARDIANSYAH
NIS : 02018/T-I

Ka. Div. Pengembangan Usaha







Capt. Suhartini, S.Si.T., M.M., M.MTr
Penata TK. 1 (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002


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

Judul Makalah : optimalisasi perawatan sistem bahan Bakar
Guna memperbunkan kelancaran
pengoperasian mesin induk KM. Sangiang.

Dosen Pembimbing I : MOHAMAD RIDWAN, S.SIT.,M.M

Bimbingan I :

| No. | Tanggal | Uraian | Tanda Tangan Pembimbing |
|-----|-------------|----------------------------------|---|
| 1. | 05/okt/2023 | Pengajuan sinopsis |  |
| 2. | 08/okt/2023 | Pengajuan Bab I & Bab II |  |
| 3. | 12/okt/2023 | Revisi & perbaikan makalah |  |
| 4. | 16/okt/2023 | Pengajuan Bab III & Bab IV |  |
| 5. | 21/okt/2023 | Perseetujuan makalah |  |
| 6. | 25/okt/2023 | Makalah siap untuk di uji/sidang |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Catatan : Makalah siap untuk disidangkan 

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

Judul Makalah : optimalisasi perawatan sistem bahan bakar
guna mempertahankan kelancaran
pengoperasian mesin induk KM. Sangiang

Dosen Pembimbing II : Capt. SUHARTINI, S.SiL., M.M., M.MTr

Bimbingan II :

| No. | Tanggal | Uraian | Tanda Tangan Pembimbing |
|-----|-------------|----------------------|---|
| 1. | 05/okt/2023 | pengaji BAB I |  |
| 2. | 08/okt/2023 | pengaji BAB II |  |
| 3. | 12/okt/2023 | pengaji BAB III |  |
| 4. | 16/okt/2023 | pengaji BAB IV |  |
| 5. | 24/okt/2023 | Revisi dan perbaikan |  |
| 6. | 25/okt/2023 | untuk soal dan |  |
| 7. | 27/okt/2023 | Kesimpulan. |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Catatan : Ace untuk 85 ujian.