KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS PERFORMA MESIN INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL MT. SUCCESS ALTAIR XLII

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

RYAN OEMARA
NRP. 15.8547/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

ANALISIS PERFORMA MESIN INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL MT. SUCCESS ALTAIR XLII

Ryan Oemara [1]

[1] *Taruna Jurusan Teknika,Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran , ryanoemara07@gmail.com*

JL.Marunda Makmur No.1 Cilincing , Jakarta Utara. Jakarta 14150

Abstrack

Latar belakang, pada saat penulis melakukan praktek laut (prala) di atas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII, Mesin Induk bertipe MAN B&W 7S42MC(MARK 6) pernah mengalami beberapa masalah yaitu diantaranya temperatur gas buang terlalu tinggi diatas normal pada tiap silinder dimana pada manual book maksimal dari temperatur mesin tersebut adalah 400^{o}C, timbulnya suara knocking pada ruang silinder mesin yang normalnya terdengar halus saat beroperasi, asap exhaust yang keluar pada cerobong berwarna hitam pekat dalam waktu lama, daya yang dihasilkan mesin sangat rendah dimana saat dalam kodisi normal pada saat posisi full Away seharusnya kapal dapat melaju dengan kecepatan 115 RPM (Rotation Per Minutes), getaran mesin terlalu tinggi seperti pada saat kondisi Mesin Induk dalam posisi Critical, bahan bakar yang terlalu boros dimana Mesin Induk mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 10-12 KL/hari, sedangkan pada kondisi normal Mesin Induk hanya mengkonsumsi bahan bakar 7-9 KL/hari.

Kata Kunci : Performa, Mesin Induk, Nozzle, Karbon

Abstrack

The background, At the time the authors do sea practice (SP) on the ship MT. SUCCESS ALTAIR XLII, MAN B&W 7S42MC (MARK 6) main engine has experienced several problems including the exhaust gas temperature is too high above normal in each cylinder where in the manual book the maximum temperature of the engine is 400oC, the emergence of knocking sound in the engine cylinder chamber that is normally sounds fine when operating, exhaust fumes coming out in a jet black chimney for a long time, the power produced by the engine is so low that when in normal conditions at full Away position the ship should be able to go with a speed of 115 RPM (Rotation Per Minutes), vibration the engine is too high as in the condition of the Main Engine in Critical position, the fuel is too wasteful where the Main Engine consumes fuel as much as 10-12 KL / day, whereas in normal conditions the Main Engine consumes only 7-9 KL / day of fuel.

Key Words : Performance, Main Engine,, Nozzle, Carbon

1. PENDAHULUAN

Kapal merupakan salah satu sarana transportasi laut yang berperan penting dalam kegiatannya sebagai penghubung antar wilayah atau pun pulau – pulau dalam jumlah banyak, tetapi perlu kita ketahui bahwa sebuah kapal dalam pengoperasiannya itu digerakan dengan Mesin Induk (Diesel) dan performa dari mesin tersebut harus dijaga agar tetap dalam kondisi siap untuk berlayar. Semua perusahaan pelayaran tidak menginginkan kapal yang tergabung dalam armadanya tidak beroperasi dengan baik. Didalam pengoperasian kapal tentunya akan ada permasalahan-permasalahan yang timbul dan tentu saja tidak diinginkan, Mesin Induk sebagai mesin penggerak utama harus mendapat perhatian lebih yang bertujuan untuk menjaga perfoma dari Mesin Induk itu sendiri agar tidak terjadi *keterlambatan dalam* pengoperasiannya.

2. METODE

Menguraikan lamanya waktunya penelitian yang dilakukan dan tempat dimana penelitian dilakukan, teknik pengumpulan data, observasi, serta mengecek dan mengambil dokumentasi mengenai Mesin Induk.

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan dimana penulis melaksanakan proyek laut tanggal 29 Agustus 2017 – 29 Agustus 2018 di kapal MT.SUCCESS ALTAIR XLII.

B. Teknik Pengumpulan Data

Cara yang digunakan penulis untuk mendapatkan data dalam melakukan penelitian masalah yang mempengaruhi performa Mesin Induk.

C. Teknik Analisis

Teknik analisis yang digunakan dalam menganalisa permasalahan mengenai performa pada Mesin Induk adalah dengan metode deskriptif dan metode analisa akar permasalahan.

2.1 Sub Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan fenomena yang akan di bahas dalam skripsi ini, penulis akan menguraikan latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah,yang akan dikaji, tujuan dan manfaat penelitian secara singkat serta sistematika penulisan.

2.2 Sub Bab 2 Landasan Teori

Pada bab ini diuraikan tentang ilmu pengetahuan pendukung seperti hipotesis ataupun pendapat para ahli yang relevan dengan masalah yang diteliti dan kerangka pemikiran dengan permasalahan menerapkan prinsip yang ada, yang menjadi bahan kerangka pemikiran bagi penulis dalam penulisan skripsi ini.

2.3 Sub Bab 3 Metode Penelitian

Berisikan tentang waktu dan tempat

dilakukannya penelitian, teknik pendekatan dan pengumpulan data , subjek penelitian yang menjadi fokus penelitian yang menjadi fokus penelitian serta teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian.

2.4 Sub Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini berisi deskripsi data yang berisi tentang data yang di peroleh dari lapangan tentang fakta-fakta yang didapat di kapal, analisis data serta alternatif pemecahan masalah dan evaluasi dari pemecahan tersebut.

2.5 Sub Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini adalah bagian kesimpulan dan saran dari skripsi ini, yang berisi pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data serta pernyataan yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dapat dilihat dari berkurangnya pencemaran minyak di laut, karena para awak kapal telah sadar akan pentingnya melindungin ekosistem bawah laut agar tetap terjaga .

3.1 Gambar



Gambar 1. Mesin Induk kapal



Gambar 2 . Pengecekan Pengabut Bahan Bakar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian-uraian pada analisis data dan pemecahan yang berkaitan dengan penurunan performa mesin induk guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal. Maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut :

1. Yang menyebabkan perbedaan gas buang tiap-tiap silinder dan terlalu tinggi adalah:
   a. Pengabut bahan bakar tidak bisa mengabut dengan baik dikarenakan adanya karbon-karbon sisa pembakaran. Alternatif pemecahaan masalah yang dipilih adalah

membersihkan pengabut bahan bakar dan bagian-bagiannya dari karbon yang mengerak.

b. Ring piston yang aus menyebabkan terlalu banyaknya pelumas yang masuk dan ikut terbakar sehingga membuat gas buang terlalu tinggi, maka harus dilakukan penggantian *ring piston*.

2. Yang menyebabkan adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder?
   a. Lubang *orifice* pada *nozzle* (pengabut) sudah tidak bisa mengabut dikarenakan sudah oversize dan harus dilakukan pernggantian *nozzle*
   b. Adanya deposit yang tebal sehingga meningkatkan kompresi dalam silinder, dan jika kompresi yang lebih tinggi ini tidak diperkirakan, kompresi yang lebih tinggi dapat menyebabkan *knocking*, maka dilakukan pembersihan kerak deposit pada ruang bakar dan dinding *cylinder liner*.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Capt. Marihot Simanjuntak MM, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Nafi Almuzani, M.M.Tr, selaku Ketua Program Studi Teknika..
3. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Dosen Pembimbing Materi.
4. Vidya Selasdini, M.M.Tr, selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] AIP , *Motor Diesel Dan Turbin Gas Kapal* (Jakarta , 1976).

[2] J.E.Habibie, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan,* NSOS.

[3] S.H Henshall , *Medium And High Speed Diesel Engine For Marine Use* , 1978.

[4] Maanen P. Van, *Motor Diesel Kapal*, Jakarta : Triasko Madra,1981.

[5] Sultan Takdir Alisyahbana, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, NSOS.

[6] V.L Mallev, M.E, DR.A.M, *Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel*, 1995.

[7] Wiranto Arismunandar & Koichi Tsuda, *Motor Diesel Putaran Tinggi*, 1997.

Tabel Pemeriksaan Isi Jurnal

Bagian ini tidak termasuk dalam isi artikel. Bagian ini adalah bantuan untuk penulis dan juga editor jurnal untuk memeriksa isi jurnal. Sampai jurnal ini dinyatakan diterima, tidak diperbolehkan menghapus tabel ini. Silahkan beri tanda *check list* (√) jika item tersebut **ada di dalam artikel**. Selanjutnya kualitas dan kedalaman isi dari masing-masing jenis pemeriksaan akan diperiksa oleh reviewer. Tabel ini hanya untuk memastikan setiap jenis pemeriksaan sudah ada di dalam isi artikel.

Tabel Pemeriksaan Isi Artikel

No	Jenis Pemeriksaan	Tanda
1	Abstrak : Latar belakang Tujuan& manfaat penelitian Metode Kesimpulan Kata kunci	
2	Pendahuluan : Latar belakang permasalahan. Review studi terdahulu. Tujuan dan manfaat dari penelitian	
3	Metode : Deskripsi objek penelitian. Perlakuan pada objek penelitian.. Metode / cara dan prosedur pemecahan yang digunakan untuk	

	meneliti. Alat dan/atau bahan yang digunakan dalam penelitian.
4	Hasil : Hasil penelitian Penjelasan hasil Komparasi hasil dari variabel yang berbeda
5	Kesimpulan :
6	Format : Ukuran kertas (A4) Margin (20 mm) Jarak antar kolom (12,5 mm) Font (Times New Roman) Persamaan matematika (2 kolom no border tabel, menggunakan equation editor, equation di center, nomor eq. di sisi kanan) Gambar (center, in line with text, Nomor urut dari 1, Judul di bawah gambar, Huruf kapital di awal kata) Tabel (center, in line with text, Nomor urut dari 1, Judul di atas tabel, Huruf kapital di awal kata, Label ditulis tebal)
7	Daftar Pustaka : Minimal 10 acuan Terdapat acuan primer (jurnal) Format IEEE

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayahnya, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini penulis mengambil bidang keahlian Teknika, berusaha menyusun skripsi ini dengan judul :

"ANALISIS PERFORMA MESIN INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL MT. SUCCESS ALTAIR XLII**"**

Judul ini saya pilih karena berdasarkan pengalaman dan pengamatan selama saya praktek di **MT. SUCCESS ALTAIR XLII**, ditambah dengan berbagai disiplin ilmu yang saya dapatkan dari buku-buku yang pernah saya baca.

Di dalam penulisan sekripsi ini saya berusaha semaksimal mungkin untuk memecahkan masalah-masalah yang timbul sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan yang saya miliki, baik pada saat saya menimba ilmu di bangku sekolah maupun pengalaman selama melaksananakan praktek laut di kapal. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan bagi rekan-rekan pembaca yang belum memahami atau baru ingin mempelajari hal-hal yang ingin dibahas dalam skripsi ini, saya menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna baik dari segi pembahasan materi maupun dari segi pemilihan kata dan penyusunan kalimatnya. Oleh sebab itu saya sangat mengharapkan adanya tanggapan-tanggapan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun guna melengkapi skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak, penulis tidak akan dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Capt. Marihot Simanjuntak, MM, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Nafi Almuzani, M.M.Tr, selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Vidya Selasdini, M.M.Tr, selaku Dosen pembimbing penulisan.
5. Seluruh civitas akademika, dosen dan karyawan/karyawati Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

6. Yang tercinta papa dan mama, yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh cinta dan kasih sayang, yang selalu membantu penulis baik berupa moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini tepat pada waktunya.
7. Seluruh rekan taruna/taruni Angkatan LVIII Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran dalam kebersamaannya selama 4 tahun ini, terutama kelas Teknika VIII B yang selalu bekerja sama.
8. Kepada semua Crew MT. SUCCESS ALTAIR XLII atas dukungannya selama penulis menjalankan praktek laut.
9. Kepada saudara-saudariku Natasya , Rere , dan Nadillah atas dukungannya selama penulis membuat skripsi ini.
10. Kepada semua yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan di dalam penulisan skripsi ini. Saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca yang budiman.

Jakarta, 06 Agustus 2019

Penulis,

RYAN OEMARA

NRP : 15.8547/T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ii
TANDA TANGAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I : PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 2
C. Batasan Masalah 2
D. Rumusan Masalah 3
E. Tujuan dan Maanfaat Penelitian 3
F. Sistematika Penulisan Skripsi 4

BAB II : LANDASAN TEORI 8
A. Tinjauan pustaka 8
B. Kerangka Pemikiran 26

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN 28
A. Waktu dan tempat Penelitian 28
B. Metode dan Teknik Pengumpumpulan Data 29
C. Subjek Penelitian 32
D. Teknik Analisis Data 32

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN 33
A. Deskripsi Data 33
B. Analisis Data 34
C. Alternatif Pemecahan Masalah 40
D. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah 41
E. Pemecahan Masalah 45

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN 46
A. Kesimpulan 46
B. Saran 47

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
ISTILAH

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II.1	Proses hisap dan kompresi …….....	10
Gambar II.2	Proses terjadinya ledakan dan pembuangan udara ….....……..…	11
Gambar II.3	Langkah kompresi ……...……	12
Gambar II.4	Langkah usaha ……...…..……	13
Gambar II.5	Diagram titik nyala api bahan bakar …....…….	13
Gambar II.6	Langkah buang …….……..……	14
Gambar II.7	Contoh diagram psi …….…….……..……	16
Gambar II.8	Contoh diagram Pmax ……..…..……	18
Gambar IV.1	Pengabutan yang baik ……..……..……	35
Gambar IV.2	Pengetesan pengabut bahan bakar ……	44
Gambar IV.3	Alat pengetes pegabut injector …….……..……	44

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel II.1 Desain kerangka pemikiran 26

Tabel III.1 Ship particular 29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Mesin induk MT. SUCCESS ALTAIR XLII Type MAN B&W 7S42MC (MARK6)

Lampiran 2 *Overhaul cylinder head* pada silinder 4 mesin induk

Lampiran 3 Bagian – bagian pada pengabut bahan bakar

Lampiran 4 Pengetesan pengabut bahan bakar dengan menggunakan *test tools*

Lampiran 5 Gambar hasil dari pengetesan pengabut bahan bakar

Lampiran 6 Gambar *fuel injection valve*

Lampiran 7 Gambar *Bosch Pump*

Lampiran 8 Crew List MT. SUCCESS ALTAIR XLII

Lampiran 9 Ship Particular

Lampiran 10 Laporan Bimbingan Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan salah satu sarana transportasi laut yang berperan penting dalam kegiatannya sebagai penghubung antar wilayah atau pun pulau – pulau dalam jumlah banyak, tetapi perlu kita ketahui bahwa sebuah kapal dalam pengoperasiannya itu digerakan dengan Mesin Induk (Diesel) dan performa dari mesin tersebut harus dijaga agar tetap dalam kondisi siap untuk berlayar. Semua perusahaan pelayaran tidak menginginkan kapal yang tergabung dalam armadanya tidak beroperasi dengan baik. Didalam pengoperasian kapal tentunya akan ada permasalahan-permasalahan yang timbul dan tentu saja tidak diinginkan, Mesin Induk sebagai mesin penggerak utama harus mendapat perhatian lebih yang bertujuan untuk menjaga perfoma dari Mesin Induk itu sendiri agar tidak terjadi keterlambatan dalam pengoperasiannya.

Pada saat penulis melakukan praktek laut (prala) di atas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII, Mesin Induk bertipe MAN B&W 7S42MC(MARK 6) pernah mengalami beberapa masalah yaitu diantaranya temperatur gas buang terlalu tinggi diatas normal pada tiap silinder dimana pada *manual book* maksimal dari temperatur mesin tersebut adalah 400^{o}C, timbulnya suara *knocking* pada ruang silinder mesin yang normalnya terdengar halus saat beroperasi, asap *exhaust* yang keluar pada cerobong berwarna hitam pekat dalam waktu lama, daya yang dihasilkan mesin sangat rendah dimana saat dalam kodisi normal pada saat posisi *full Away* seharusnya kapal dapat melaju dengan kecepatan 115 RPM (*Rotation Per Minutes*), getaran mesin terlalu tinggi seperti pada saat kondisi Mesin Induk dalam posisi *Critical*, bahan bakar yang terlalu boros dimana Mesin Induk mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 10-12 KL/hari, sedangkan pada kondisi normal Mesin Induk hanya mengkonsumsi bahan bakar 7-9 KL/hari.

Dari kejadian-kejadian tersebut kru kapal khususnya bagian mesin dan perwira yang bertanggung jawab dituntut untuk bisa menganalisis permasalahan yang terjadi dengan berpedoman pada *Manual Book* oleh pabrik pembuat mesin dan kemudian mengatasinya dengan cepat guna kelancaran pengoperasian kapal. Dengan bertitik tolak pada permasalahan yang timbul tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkat masalah ini dan menyusun dalam bentuk Penelitian dengan judul :

"ANALISIS PERFORMA MESIN INDUK GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN KAPAL MT. SUCCESS ALTAIR XLII"

Penelitian ini dimaksudkan dapat menjadi suatu pertimbangan dari pembaca terutama yang berada dalam lingkungan perkapalan atau pelayaran pada khususnya, serta pembaca dan penulis dalam lingkungan kerja bisa menganalisis suatu permasalahan dengan tepat khusunya permasalahan pada Mesin Induk, dengan berpedoman pada *manual book* yang dibuat oleh pabrik pembuat mesin yang tersedia diatas kapal.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Kendala atau permasalahan yang penulis temukan dalam sehubungan dengan penurunan performa Mesin Induk pada kapal **MT. SUCCESS ALTAIR XLII** diantaranya yaitu:

1. Perbedaan temperatur gas buang pada tiap – tiap silinder dan terlalu tinggi.
2. Adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder.
3. Asap yang keluar dari cerobong gas buang berwarna terlalu hitam pekat.
4. Daya yang dihasilkan terlalu rendah.
5. Getaran terlalu tinggi.
6. Bahan bakar boros.

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya masalah yang ada dikapal pada saat penulis melakukan praktek laut diatas kapal **MT. SUCCESS ALTAIR XLII** yang berkaitan dengan penurunan performa Mesin Induk, maka dalam pembahasan penelitian ini penulis tidak

membahas secara keseluruhan tetapi membatasinya dengan hanya membahas mengenai :

1. Perbedaan temperatur gas buang pada tiap – tiap silinder dan terlalu tinggi.
2. Adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder.

D. RUMUSAN MASALAH

Gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, mesin jet yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, jika temperatur gas buang tinggi maka bisa dipastikan ada yang bermasalah pada sistem pembakarannya. *knocking* adalah munculnya suara ngelitik pada mesin yang cukup keras disertai munculnya getaran mesin dengan irama yang sama dengan suara tersebut. Dengan adanya kajian permasalahan dalam batasan masalah maka perlu adanya analisis lebih mendalam sehingga permasalahan tersebut dapat terjawab dengan baik dan bisa dinyatakan secara jelas, tegas, dan konkrit. Oleh karena itu saya akan merumuskan masalah – masalah sebagai berikut :

1. Apa yang menyebabkan gas buang pada tiap – tiap silinder berbeda dan terlalu tinggi?
2. Apa yang menyebabkan adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder?

E. TUJUAN PENELITIAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan penelitian

   Adapun tujuan penyusunan ini adalah :

   a. Untuk memberikan sumbangan pikiran dalam pemecahan masalah pada Mesin Induk yang berhubungan dengan kondisi dimana gas buang pada tiap-tiap silinder terlalu tinggi dan adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder dalam sehingga awak kapal khususnya pada bagian mesin dapat lebih memahami dan mengerti pemecahan permasalahan tersebut.
   b. Meningkatkan kesadaran pada awak agar memberikan perhatian terhadap mesin induk secara intensif dimana mesin induk adalah mesin vital yang jika perfomanya turun bisa berakibat pada terhambatnya kelancaran operasi dari kapal.

2. Manfaat penelitian

a. Aspek teoritis

Penyusunan ini diharapkan dapat menjadi suatu masukan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penurunan performa pada mesin induk serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

b. Aspek praktis

Bagi penulis dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung tentang penurunan perfoma pada mesin induk, serta memberikan pengetahuan dan sumbangan pemikiran kepada pembaca dalam mengatasi masalah yang dihadapi mengenai penurunan performa mesin induk.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami penulisan ini maka skripsi ini di buat terdiri dari lima bab dimana tiap-tiap bab selalu berkesinambungan dalam pembahasan yang merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisah, maka sistematika penulisannya sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB ini berisikan latar belakang dari judul skripsi, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

A. Latar Belakang

Dikemukakan beberapa pokok pikiran berupa latar belakang dan alasan penulis memilih judul “Analisis Penurunan Performa Mesin Induk Guna Kelancaran Pengoprasian Kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII”.

B. Identifikasi Masalah

Menjelaskan tentang uraian permasalahan yang penulis temukan dalam sehubungan dengan penurunan performa Mesin Induk.

C. Batasan Masalah

Berisikan tentang pembatasan dari identifikasi masalah mengenai penurunan performa Mesin Induk.

D. Perumusan Masalah

Merumuskan masalah pokok yang akan diteliti pada mesin induk, yaitu apa yang menyebabkan temperatur tiap-tiap silinder terlalu tinggi dan apa yang menyebabkan adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder sehingga berpengaruh pada performa Mesin Induk, yang pernah terjadi diatas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII.

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian memberikan sumbangan pikiran dalam pemecahan masalah yang terjadi pada mesin induk yang berakibat pada turunnya performa dan terhambatnya kelancaran operasi kapal.

F. Sistematika Penulisan Skripsi

Menjelaskan tentang sistematika penulisan dimana tiap – tiap bab tersebut saling berkaitan satu sama lain. Dari pendahuluan, landasan teori, metode penelitian, hasil penelitian dan pembahasan tentang analisis penurunan performa mesin induk guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal serta penutup dari kesimpulan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Menyajikan hasil penelitian yang berkaitan dengan kasus yang diangkat mengenai analisa turunnya performa dari Mesin Induk.

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan terhadap buku-buku referensi atau buku petunjuk yang ada kaitannya dengan masalah turunnya performa Mesin Induk.

B. Kerangka Pemikiran

Berisikan pola pemikiran yang sistematik untuk memecahkan masalah yang terjadi pada turunnya performa Mesin Induk.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan lamanya waktunya penelitian yang dilakukan dan tempat dimana penelitian dilakukan, teknik pengumpulan data, observasi, serta mengecek dan mengambil dokumentasi mengenai Mesin Induk.

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan dimana penulis melaksanakan proyek laut tanggal 29 Agustus 2017 – 29 Agustus 2018 di kapal MT.SUCCESS ALTAIR XLII.

B. Teknik Pengumpulan Data

Cara yang digunakan penulis untuk mendapatkan data dalam melakukan penelitian masalah yang mempengaruhi performa Mesin Induk.

C. Teknik Analisis

Teknik analisis yang digunakan dalam menganalisa permasalahan mengenai performa pada Mesin Induk adalah dengan metode deskriptif dan metode analisa akar permasalahan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan tentang jenis data yang diambil dari lapangan berupa fata-fakta hasil survey yang terkait Mesin Induk yang tidak bekerja secara optimal dikarenakan menurunnya performa, menganalisis data sampai ada ditemukan penyebab timbulnya masalah, pemecahan masalah yang akan ditemukan, serta evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah yang ditemukan.

A. Deskripsi Data

Menguraikan dari data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta hasil survey yang terkait dengan masalah turunnya performa pada Mesin Induk termasuk pengolahan datanya.

B. Analisa Data

Menganalisa data sampai data penyebab timbulnya masalah yang terjadi pada penurunan performa dari Mesin Induk.

C. Alternatif Pemecahan Masalah

Melakukan pemecahan masalah dengan beberapa cara.

D. Evaluasi Pemecahan Masalah

Melakukan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah terjadi pada Mesin Indik yang ditemukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan jawaban terhadap timbulnya masalah penurunan performa Mesin Induk yang mempengaruhi kinerja pengoprasian pada kapal dan beberapa saran untuk menjaga performa Mesin Induk.

A. Kesimpulan

Merupakan jawaban-jawaban singkat dari seluruh uraian-uraian bab terdahulu terhadap masalah yang diteliti, yang telah dibuat berdasarkan hasil analisa dan pembahasan.

B. Saran

Merupakan usul-usul konkrit penulis bagi penyelesaian masalah yang dihadapi oleh objek penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam sub bab ini berisi uraian tentang teori – teori yang relevan, pengertian dan prinsip kerja Mesin Induk, hal ini bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi dari skripsi ini, berdasarkan buku – buku referensi.

1. Pengertian Mesin Induk

Suatu instalasi mesin yang terdiri dari berbagai *unit* atau *system* pendukung. Berfungsi untuk menghasilan daya dorong terhadap kapal, sehingga kapal dapat berjalan maju atau mundur. Kapal niaga pada umumnya menggunakan Motor Diesel sebagai mesin penggerak utamanya.

Motor Diesel adalah pesawat pembakaran dalam *(Internal Combustion Engine*) karena didalam mendapatkan energi potensial (berupa panas). Untuk kerja mekaniknya diperoleh dari pembakaran bahan bakar yang dilaksanakan didalam pesawat itu sendiri. Yaitu didalam silindernya. Sebagai mesin induk, mesin diesel lebih menonjol dibandingkan jenis mesin induk kapal lainnya. Terutama pada konsumsi bahan bakar akan menjadi lebih hemat dan lebih mudah dalam mengoperasikannya.

Menurut *Jusak Johan Handoyo, (2015:34),* dalam buku Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal. Menyatakan bahwa Motor Diesel adalah suatu pesawat yang mengubah energi potensial panas langung menjadi energi mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine System* yang dibagi dua, yaitu:

a. Mesin Pembakaran Dalam *(Internal Combustion)*

Adalah pesawat tenaga, yang pembakarannya dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri, Contoh : Mesin Diesel, Mesin Bensin, Turbin Gas, Ketel uap dan lain-lainnya.

b. Mesin Pembakaran Luar *(External Combustion)*

Adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri. Contoh: Turbin Uap, Mesin uap.

2. Prinsip Kerja *Mesin Induk*

Prinsip kerja mesin penggerak utama kapal terdiri atas beberapa bagian/alat yang saling terikat atau tidak dapat terpisahkan. Prinsip kerjanya pun terbagi menjadi dua prinsip, yaitu:

a. Prinsip kerja mesin diesel 2-tak

Mesin diesel 2 tak menggunakan 2 langkah atau *two-stroke* dalam menempuh satu kali siklus kerja. Sementara tiap langkah, itu membutuhkan setengah putaran engkol. Jadi bisa dikatakan prinsip kerja motor diesel 2 langkah adalah mesin yang mengubah energi panas (kimiawi) menjadi energi gerak dengan satu kali putaran engkol.

Energi panas, dihasilkan dari pembakaran antara solar dan oksigen yang dikompresi. Hasil dari pembakaran tersebut akan menimbulkan daya ekspansi yang mendorong piston untuk bergerak.

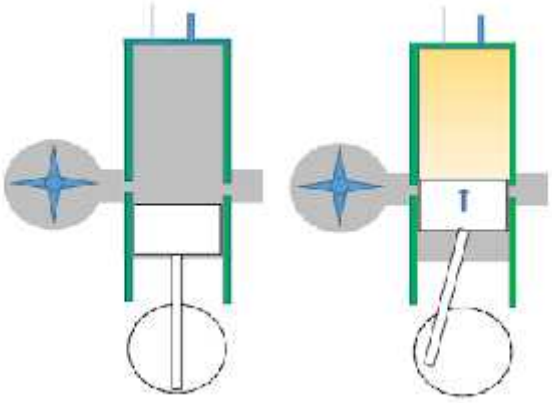
b. Prinsip kerja mesin diesel 4-tak

Prinsip kerjanya sama dengan mesin diesel 2-tak, Perbedaannya, untuk mesin diesel 2 tak membutuhkan satu putaran engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Namun pada mesin diesel 4 tak butuh 2 kali putaran engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Sehingga antara mesin diesel 2 tak dan 4 tak bisa dilihat perbedaannya, mesin diesel 2 tak menghasilkan satu kali pembakaran setiap satu putaran engkol. Hasilnya tenaga lebih besar namun bahan bakar lebih boros. Sementara mesin diesel 4 tak, menghasilkan satu kali pembakaran setiap dua kali putaran engkol. Hasilnya bahan bakar lebih irit namun power kalah.

3. Proses Kerja Mesin Induk

a. Pada Mesin Diesel 2-tak

1) Langkah hisap & kompresi



Gambar II.1 Proses hisap dan kompresi

Langkah hisap adalah proses pemasukan udara kedalam silinder mesin, sementara langkah kompresi adalah proses pemampatan udara ke bentuk yang lebih padat sehingga suhu udara meningkat.

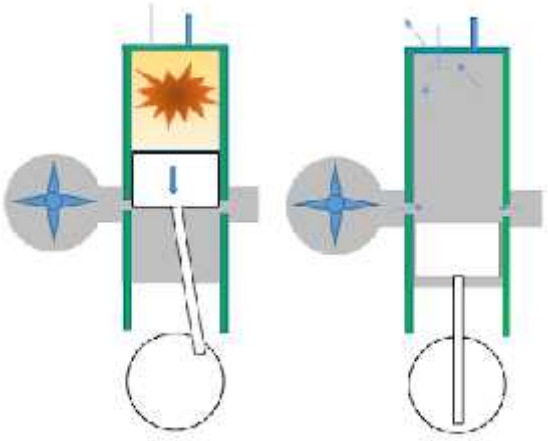
Pada mesin 4 tak, kedua proses ini terletak dalam langkah yang berbeda. Namun pada sistem 2 tak, kedua langkah ini terjadi dalam satu langkah secara bergantian.

Dimulai dari piston yang ada di TMB (titik mati bawah), saat piston ada di TMB udara akan masuk melalui lubang udara yang ada di sekitar dinding silinder. Udara ini dapat terdorong masuk karena pada saluran intake terdapat blower atau turbo yang mendorong udara ke arah mesin.

Lalu piston akan bergerak naik, pergerakan ini akan membuat lubang udara tertutup oleh dinding piston. Akibatnya, ketika piston baru bergerak ¼ ke TMA kompresi udara akan dimulai.

Ketika piston mencapai TMA, udara sudah berhasil dipampatkan sehingga suhunya naik dan siap untuk dilakukan pembakaran.

2) Langkah usaha dan buang



Gambar II.2 Proses terjadinya ledakan dan pembuangan udara

Langkah usaha adalah proses terjadinya pembakaran, sementara langkah buang adalah proses pembuangan gas sisa pembakaran dari mesin ke *exhaust*.

Langkah usaha akan terjadi ketika piston mencapai TMA di akhir langkah kompresi, saat ini injektor akan mengabutkan sejumlah solar kedalam udara bertekanan tinggi tersebut. Hasilnya bahan bakar akan terbakar dengan sendirinya.
Terjadinya pembakaran itu sendiri karena suhu pada udara yang dikompresi melebihi titik nyala jenis bahan bakar tersebut. Sehingga, bahan bakar akan membara apabila dimasukan kedalam udara bersuhu tinggi tersebut.

Hasil dari pembakaran itu akan menimbulkan daya ekspansi yang mendorong piston bergerak ke TMB. Sebelum piston mencapai TMB, katup buang akan terbuka. Dalam posisi ini, lubang udara juga akan terbuka karena posisi piston ada di bawah. Sehingga udara yang dihembuskan oleh blower akan mendorong gas sisa pembakaran untuk keluar melewati katup buang.

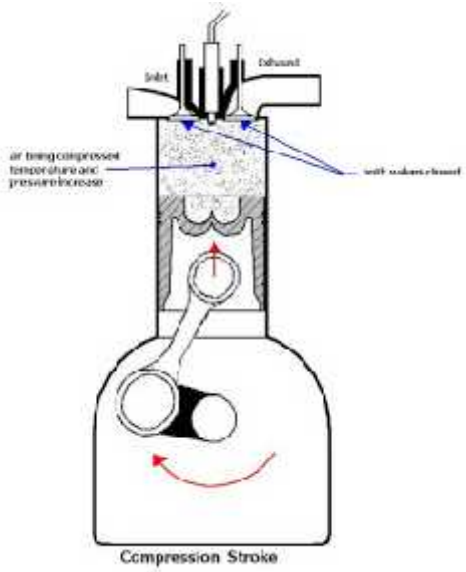
Katup buang akan tertutup saat piston akan kembali naik ke TMA. Proses ini akan terus berlanjut hingga suplai solar dihentikan.

b. Pada mesin diesel 4-tak

1) Langkah hisap

Langkah hisap adalah proses masuknya udara kedalam ruang silinder. Pemasukan udara ini terjadi ketika piston bergerak dari TMA (titik mati atas) ke TMB (titik mati bawah).

Gerakan ini akan memperbesar volume didalam silinder mesin, sehingga udara dari luar masuk melewati intake valve.



Gambar II.3 Langkah kompresi

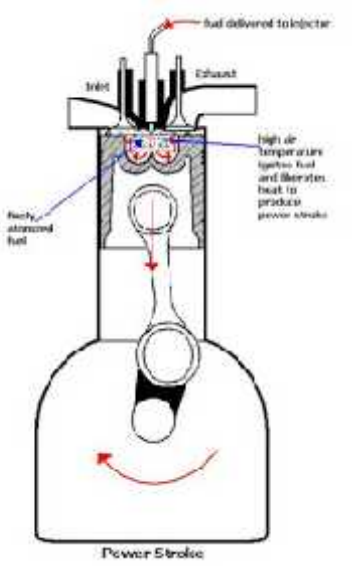
2) Langkah Kompresi

Langkah kompresi adalah proses pemampatan udara didalam ruang silinder. Mengapa udara perlu dimampatkan itu dikarenakan terkait proses pembakaran bahan bakar.

Mungkin anda tahu kalau Mesin Diesel itu tidak dilengkapi busi, itu karena mesin diesel dapat melakukan pembakaran tanpa percikan api dari busi. Ini dikenal dengan *self combustion*.

Namun, agar terjadi *self combustion* maka udara harus dimampatkan atau dikompresi hingga suhunya naik melebihi titik bakar bahan bakar. Dengan demikian, bahan bakar yang diinjeksikan kedalam udara bersuhu tinggi dapat terbakar dengan sendirinya.

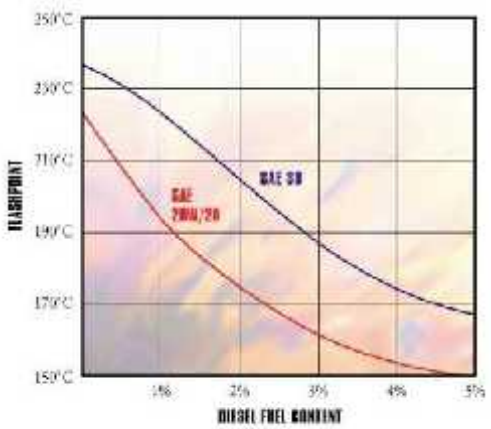
Langkah kompresi ini berlangsung seusai langkah hisap, ketika piston sudah sampai ke TMB diakhir langkah hisap, piston akan kembali naik ke TMA. Akibatnya ada penyempitan volume silinder. Pada kondisi ini baik *intake valve* maupun *exhaust valve* tertutup, sehingga penyempitan ruang silinder ini akan mengkompresi udara yang ada didalamnya.



Gambar II.4 Langkah usaha

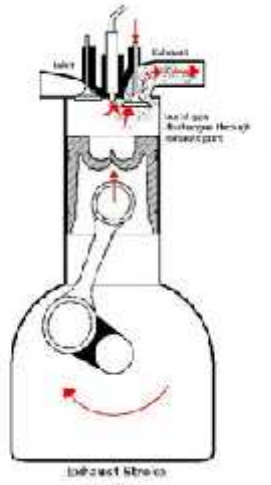
3) Langkah usaha

Langkah usaha atau langkah pembakaran adalah proses terjadinya pembakaran didalam mesin. Pada proses inilah solar dimasukan melalui injektor kedalam ruang bakar.



Gambar II.5 Diagram titik nyala api bahan bakar

Seperti yang kita bahas, udara akan mengalami peningkatan suhu karena terus dikompresi. Dan ketika piston mencapai TMA, udara tersebut sudah dalam level suhu tertingginya (melebihi titik nyala bahan bakar) saat inilah bahan bakar dikabutkan melalui injektor. Hasilnya, terjadilah pembakaran yang menghasilkan daya ekspansi. Daya ekspansi ini akan mendorong piston untuk bergerak ke bawah sampai ke TMB.



Gambar II.6 Langkah buang

4) Langkah buang

Langkah buang adalah proses pengeluaran gas sisa pembakaran dari dalam ruang bakar. Proses ini terjadi saat piston kembali naik ke TMA seusai terkena daya ekspansi pembakaran.

Saat langkah ini, exhaust valve terbuka sehingga gerakan naik piston akan mendorong gas sisa pembakaran untuk keluar ke exhaust.

Ketika piston mencapai TMA diakhir langkah buang, maka inilah yang disebut dengan satu siklus mesin 4 tak. Satu siklus mesin 4 tak ini terdiri dari empat langkah, yang masing-masing langkah membutuhkan setengah putaran engkol. Sehingga untuk menyelesaikan satu siklus full, dibutuhkan 2 putaran engkol.

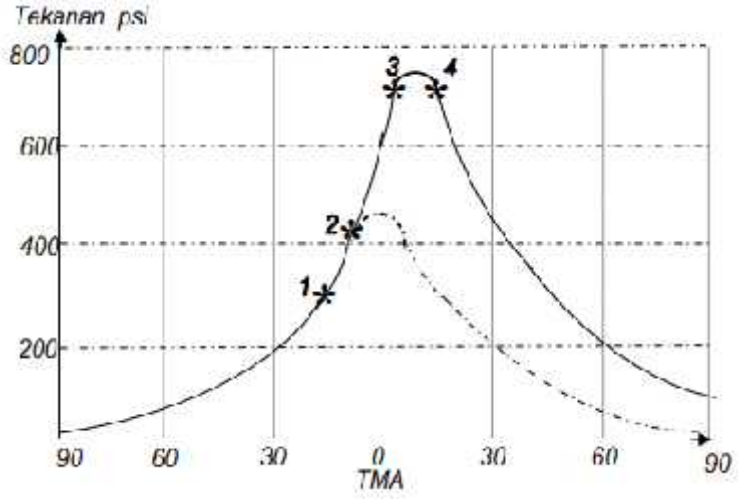
4. **Faktor yang menentukan kualitas pembakaran.**

Menurut Dody Darsono, FT UI, 2010 dalam karyanya yang berkaitan langsung dengan menurunnya performa dari mesin induk ialah kualitas pembakarannya dimana nantinya pembakaran tersebut mrnghasilkan sebuah usaha, faktor yang menentukan kualitas pembakaran, yaitu:

a. Kadar oksigen.
b. Tekanan udara yang dikompresi.
c. Suhu / panas udara yang dikompresi.
d. Timing pembakaran.
e. Tekanan pengkabutan bahan bakar pada *injektor*.
f. Kualitas bahan bakar.
g. Jumlah (volume) bahan bakar yang diinjeksikan.

Hasil dari pembakaran mesin diesel ditentukan oleh bahan bakar, oxygen dan kompresi yang tinggi. Namun suatu hal yang tidak kalah pentingnya adalah saat yang tepat menyemprotkan bahan bakar tadi, ini yang kita sebut dengan saat penyemprotan (*Injection timing*). Bila saat penyemprotan tak tepat maka tidak mungkin kita bisa mendapatkan daya optimal sebaliknya. Apabila saat penyemprotan disetel tepat berarti mesin diesel tersebut akan mencapai daya yang optimal, tercapai efisiensi bahan bakar, kondisi mesin normal dan awet sehingga akan memperpanjang umur mesin dan menekan biaya pemeliharaan. Waktu pemeliharaan bisa terencana sesuai dengan jadwal pemeliharaan dan juga akan mencapai keandalan pada mesin induk guna menunjang pengoperasian kapal. Kapan sebaiknya penyemprotan bahan bakar itu dilakukan dengan tepat. Mesin diesel mempunyai beberapa tipe dan kapsitas sesuai dengan disain pabrik pembuat. Jadi mengenai penyemprotan bahan bakar itu diatur sesuai dengan derajat poros engkol. Masing-masing tipe mesin diesel berbeda berdasarkan pabrik pembuat dan disesuaikan dengan kapasitas masing- masing mesin berdasarkan urutan pengapiannya (*Firing order*) Penyemprotan bahan bakar dapat dilakukan pada saat tekanan kompresi, katup masuk dan katup buang pada posisi tertutup, ruang bakar mencapai temperatur nyala, volume didalam silinder menurun, tekanan dan temperatur udara naik. Pada akhir langkah kompresi pada mesin diesel tekanan udara didalam silinder

mencapai ± 30 bar dan temperatur mencapai ± 550°C. Selama langkah kompresi piston bertugas menahan udara didalam silinder (ruang bakar) dan pada roda gila dapat terlihat berapa derajat poros engkol terbaca misalnya 22° sebelum mencapai titik mati atas (TMA) untuk mesin diesel pompa injeksi bahan bakar akan bekerja menekan bahan bakar ke dalam silinder dan terus akan mencapai kenaikan temperatur titik nyala. Dan poros engkol terus berputar selama penyemprotan berlangsung. Selama penyemprotan tekanan maximum didalam silinder naik ± 75 bar dan temperatur pembakaran bisa meningkat mencapai 1500°C atau lebih.Pemahaman yang lebih baik tentang apa yang terjadi dalam silinder mesin diesel selama periode pembakaran dapat diperoleh dengan cara penyajian secara grafik, seperti pada gambar.



Gambar II.7 Contoh diagram psi

Perubahan tekanan ditunjukkan pada garis ordinat dan waktu ditunjukkan sebagai aksisnya. Gambar diatas menunjukkan prubahan tekanan selama 180° yaitu dari 90° sebelum TMA sampai 90° sesudah TMA. Kurva titik-tiik yang simetris pada sisi kanan menunjukkan ekspansi pengisian udara tanpa adanya bahan bakar. Setelah bahan bakar diinjeksikan dan terjadi pembakaran, maka prosesnya akan terjadi 4 periode yang terpisah.

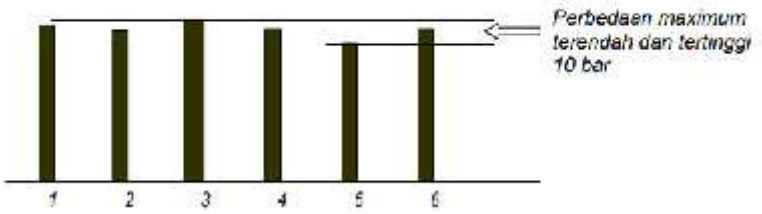
Periode pertama : Dimulai dari titik 1 sampai titik 2 yaitu bahan bakar mulai disemprotkan. Periode ini disebut periode persiapan pemba-karan atau periode kelambatan (*delay period*). Periode keterlambatan penyalaan ini juga

tergantung dari beberapa faktor antara lain pada mutu penyalaan bahan bakar dan beberapa kondisi misalnya , kecepatan mesin dan perbandingan kompresi.

Periode kedua : Yaitu antara 2 dan 3 Pada titik 2 bahan bakar mulai terbakar dengan cepat sehingga tekanan naik dengan cepat pula dan sementara piston juga masih bergerak menuju TMA. Selain itu bahan bakar yang terbakar juga makin banyak, sehingga walaupun piston mulai bergerak menuju TMB tapi tekanan masih naik sampai tiik 3. Periode ini disebut periode cepat.

Periode ketiga : Dinamai periode pembakaran terkendali, yaitu antara 3 dan 4 pada periode ini meskipun bahan bakar lebih cepat terbakar, namun jumlah bahan bakar sudah tidak banyak lagi dan proses pembakaran langsung pada volume ruang bakar yang bertambah besar.

Periode keempat : Yaitu periode dimana pembakaran masih berlangsung, karena adanya sisa bahan bakar yang belum terbakar dari periode sebelumnya walaupun sudah tidak ada pemasukan bahan bakar. Perlu diingat bahwa tekanan rendah tidak hanya pengaruh dari timing injection pump saja, tapi ada penyebab lain yang lebih dominan. Agar dapat dicapai hasil daya optimal suatu mesin diesel yang terdiri dari beberapa silinder diperlukan kinerja optimal setiap silindernya. Bila tidak seimbang atau terdapat satu / dua silinder tidak baik maka akan membebani silinder yang lainnya. Kondisi actual dari pembakaran pada setiap silindernya harus dipantau secara periodik dengan tujuan agar diperoleh kinerja mesin sampai optimal. Hal ini dapat dilakukan dengan combustion press gauge atau peralatan yang lebih canggih lainnya.



Gambar II.8 Contoh diagram *Pmax*

Pada kenyataan dilapangan hasil *timing injection* tidak selalu tepat sesuai dengan *manual* / *instruction book* pabrik pembuat mesin. Ada 3 macam kondisi timing injection :

a. *Injection timing* normal (*firing point correct*)
b. *Injection timing* cepat (*firing point too early*)
c. *Injection timing* lambat (*firing point too late*)

Pembentukan *Carbon Monoksida* (CO)

Pada proses pembakaran, bila karbon di dalam bahan bakar terbakar dengan sempurna akan menghasilkan CO2 (karbon dioksida). Tetapi jika unsur oksigen (udara) tidak cukup maka yang terjadi adalah pembakaran tidak sempurna, sehingga karbon di dalam bahan bakar terbakar dalam suatu proses sebagai berikut : C + ½ O2 → CO Dengan kata lain, emisi CO dari kapal banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran antara udara dengan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar (*Air-Fuel Ratio*). Jadi untuk mengurangi CO perbandingan campuran ini harus dibuat kurus (*excess air*). Namun akibat lain HC dan NOx lebih mudah timbul dan output motor menjadi berkurang. Emisi karbon monoksida tidak beraroma dan tidak berwarna, namun sangat beracun. Pengaruh buruk pada motor apabila CO berlebihan adalah pembentukan deposit karbon yang berlebihan katup, ruang bakar, kepala piston, dan busi (untuk motor bensin). Deposit yang ditimbulkan tersebut secara alami mengakibatkan fenomena Self-Ignition (dieseling) dan mempercepat kerusakan mesin. Emisi CO berlebihan banyak disebabkan oleh faktor kesalahan pencampuran udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam motor.

5. Bagian-bagian Mesin induk

a. Mesin diesel 2-tak:

1) Blok silinder
2) Head cylinder
3) Piston
4) Connecting rod
5) Poros engkol
6) Intake & Exhaust Valve
7) Blower
8) Injektor

b. Mesin diesel 4-tak:

1) Head cylinder
2) Block cylinder
3) Piston
4) Piston ring
5) Connecting rod
6) Crankshaft
7) Flywheel
8) Crank case
9) Oil pan
10) Injector
11) Intake & exhaust valve
12) Camshaft
13) Timming chain
14)

6. Pengoperasian Mesin Induk

Cara pengoperasian kapal ini diambil dari instruction *manual book* dengan judul "MAN B&W 7S42MC (MARK6) *Volume I Instruction*"

a. Prosedur Menjalankan Mesin

1) Persiapan :

a) Jalankan suatu generator lagi untuk di paralel degan generator yang sedang jalan. untuk menjalankan mesin induk, banyak di

butuhkan tenaga listrik, karena hampir seluruh pesawat bantu di jalankan.

b) Jalankan *main air compressor*, untuk mengisi udara bertekanan pada bejana udara penjalan, posisikan auto . tekanan udara yang di butuhkan s/d 30 kg/cm2.

c) Apabila di lengkapi, jalankan *auto blower* untuk pembilasan awal.

d) Jalankan pompa minyak pelumas mesin induk (*M.E.L.O pump*).

e) Putar handel pemutar pompa minyak pelumas silinder (handle dari *cylinder lubricating oil*).

f) Jalankan pompa bahan bakar diesel (*diesel oil pump*) Hasil gambar untuk mesin induk kapal.

g) Periksa sistem udara pengontrol (*control air sistem*).

h) Jalankan pompa pendingin air tawar (apabila semua di pelabuhan tidak di jalankan untuk *"Engine Warming"*).

i) Sea water cooling pump, stand by untuk di jalankan.

j) Putar Mesin Induk dengan menyambung dengan turing gear, selama 5 atau 10 menit, sambil kran – kran pembuangan gas (gas *indikator cock*) terbuka selesai torngear segera lepas kendali.

k) Beritahu anjungan, bahwa mesin akan melakukan *blow up*, sekaligus akan mencoba maju dan mundur di tempat, pekerjaan *blow up*, majudan mundur, baru di kerjakan apabila ada persetujuan dari anjungan.

2) Menjalankan Mesin :

a) Beritahu anjungan, untuk mencoba *engine telegraph* dan mencocokan jam kamar mesin dengan anjungan.

b) Apabila kamar mesin dan mesin telah siap, geser jarum telegraph ke *"STBY" (Stand By)* menyatakan bahwa mesin sudah siap untuk olah gerak dan siap berlayar dsb.

c) Mesin induk di jalankan sesuai dengan permintaan dari anjungan, melalui perintah pada *telegraph.*

d) Selama olah gerak, Mesin Induk menggunakan diesel oil. sementara olah gerak berlangsung secara berlangsung, secara

perlahan panaskan bahan bakar MFO sampai mendekati suhu 80c.

e) Bila sudah ada aba – aba dari anjungan "*FULL AWAY*" ganti pemakaian bahan bakar dari D.O. ke MFO dengan di panasi 80 – 90 c.

f) Naikan putaran (*rpm*) mesin, sampai putaran normal *sea speed.*

g) Jalankan pompa air sirkulasi ketel (*boiler water circulating pump*), untuk memanasi air ketel menggunakan panas dari gas buang mesin induk. produksi uap selama pelayaran berlangsung, cukup melalui *economizer*.

h) Matikan semua mesin yang di perlukan selama pelayaran.

3) Penjagaan Selama Mesin Beroperasi :

a) Perhatikan bunyi – bunyi asing atau mencurigakan atau kejadian yang dapat menimbulkan kerusakan atau kecelakaan. Laporkan kepada perwira yang bertanggung jawab, untuk dapat di ambil tindakan keselamatan.

b) Perhatikan dalam waktu – waktu tertentu, semua temperatur baik temperatur masuk maupun temperatur keluar, semua tekanan – tekanan, baik tekanan masuk maupun tekanan keluar dan juga tingginya minyak pelumas, bahan bakar atau tingginya air pendingin air tawar. Hasil gambar untuk mesin induk kapal.

c) perhatikan sistim pelumasan, dalam waktu – waktu tertentu perhatikan atau periksa:

(1) Jumlah (ketinggian) minyak pelumas untuk silinder pada tangka.

(2) Minyak pelumas silinder (*cylinder lubricating oil service tank*).

(3) Ketinggian minyak pelumas di dalam sump tank.

(4) Aliran minyak pelumas pada *M.E.L.O. separator*.

(5) Tekanan buang pada *MELO pump*, juga di isapnya. Apabila tekanan buang (delivery / discharge pressure) terlalu tinggi atau rendah, segera laporkan kepada masinis jaga, pindahkan pemakaian discharge filter (saringan tekan) ke saringan ke 2 stand by. langsung bersihkan saringan yang kotor.

d) Pada akhir tugas jaga, catat semua suhu dan tekanan, slin ke dalam buku jurnal.
e) Untuk memahami penjagaan terhadap sistem pelumasan, lihat diagram sistim pelumasan.

7. Pengertian Performa

Performa pada mesin adalah kemampuan mesin untuk menghasilkan suatu indicator tertentu seperti seberapa banyak torsi yang dihasilkan, apakah mesin mogok ditengah jalan atau tidak, apa mesin dapat bekerja terus menerus dalam periode waktu tertentu sekaligus sebagai evaluasi di masa mendatang jika hasil yang dicapai kurang memuaskan. Dari evaluasi inilah dapat ditentukan tindakan apa yang akan dilakukan untuk meningkatkan performa.

8. Perawatan dan perbaikan yang diberlakukan di atas kapal.

Dalam menjaga performa kapal tetap pada kondisi prima dan tidak terjadinya penurunan maka dikeluarkanlah aturan-aturan tentang manajemen perawatan dan perbaikan agar lebih terkontrol dan terjaganya performa sebuah permesinan, khususnya pada mesin induk.

a. Peraturan:

NSOS (1982:15), tentang Manajemen Perawatan dan Perbaikan, menjelaskan bahwa :

1) Intruction Book

Standar perawatan yang aktual adalah mengacu kepada *Manual Intruction Book* yang diterbitkan oleh pabrik. Buku inilah adalah buku pintar yang disediakan untuk memberiakan informasi lengkap kepada masinis untuk mengoperasikan dan merawat mesin dengan sebaik-baiknya.

2) Plan Maintenance System

Setiap pekerjaan perawatan dan perbaikan harus tetap mengacu pada sistim perawatan terencana, dimana setiap kegiatan perawatan dan perbaikan selalu dicatat dengan rapi agar perawatan dapat dipelajari

secara berkesinambungan dari generasi ke generasi tim kerja berikutnya.

3) Maintenance Management

Banyak data-data yang seharusnya dilaporkan dari manajemen kapal ke manejemen darat yang harus menunjang semua permintaan kebutuhan dikapal, namun keterbatasan masing-masing pengelola manajemen kapal atau darat yang membuat kondisi perawatan dan perbaikan kapal tidak berjalan sebagaimana mestinya. Peranan manajemen kapal dan kantor menjadi penting dalam menentukan dan memastikan *Intruction Book* dan *Plan Maintenance System* benar-benar secara konsisten dijalankan atau dikerjakan dengan baik.

b. Strategi Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal

1) Perawatan Insidentil (*Breakdown Repair*)

Perawatan insidentil artinya membiarkan mesin bekerja terus – menerus sampai rusak (*Down time*), baru kemudian dilaksanakan perawatan dan perbaikan (*Breakdown Repair*). Atau dengan kata lain perawatan insidentil adalah suatu perawatan yang tidak mempunyai rencana apa-apa, perawatan yang dilakukan apabila terjadi kerusakan saja, mesin atau peralatan dibiarkan bekerja secara terus – menerus sampai ada kelainan/ kerusakan, baru dilaksanakan perbaikan. Perawatan insidentil sangat beresiko tinggi terhadap kerusakan – kerusakan yang lebih besar dan kerugian waktu.

2) Perawatan berencana (*Plan Maintenance*)

Perawatan berencana artinya sudah menentukan dan mempercayakan kepada seluruh prosedur perawatan yang dibuat oleh *"Maker"* melalui *Manual Intruction Book*, untuk dilaksanakan dengan benar, tepat waktu dan berapapun biaya perawatan yang akan dikeluarkan tidak menjadi masalah, demi mempertahankan operasi kapal tetap lancar dan mencegah kerusakan – kerusakan yang terjadi.

3) Perawatan Pencegahan (*Prevention Maintenance*)

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

4) Perawatan dan Perbaikan (*Repair and Maintenance*)

Perawatan dan Perbaikan adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan perawatan berencana yang bertujuan untuk :

a) Memperbaiki setiap kerusakan yang terpantau, walaupun belum waktunya dilaksanakan perbaikan.
b) Mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan yang lebih besar.
c) Suatu tugas yang perlu dilakukan agar kita dapat mempertahankan kondisi pesawat/mesin terhadap nilai keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

5) Perawatan Periodik (*Period Maintenance*)

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

6) Pemantauan kondisi (*Condition inspection*)

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

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

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

c. Suku cadang

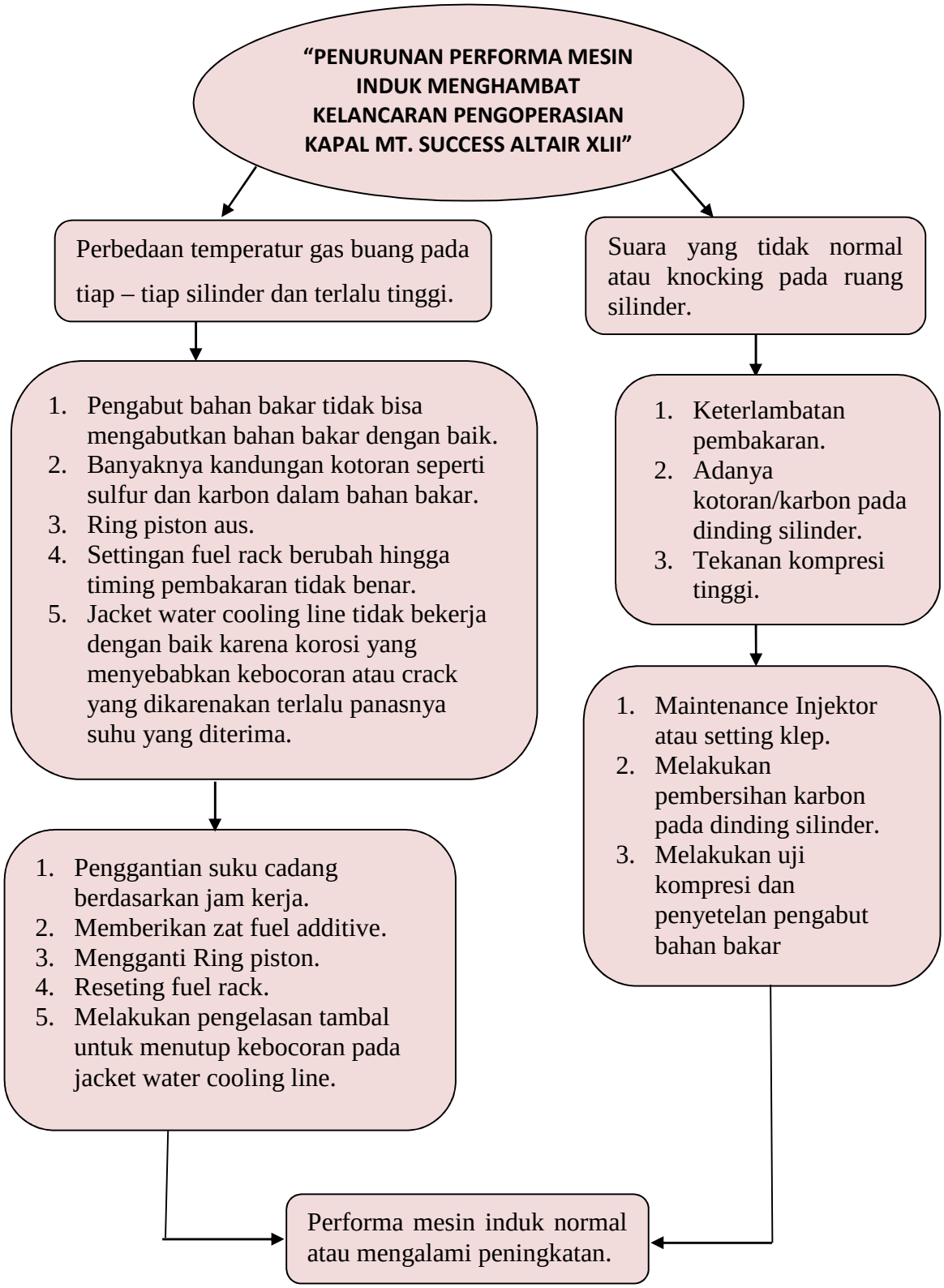
Untuk menunjang kelancaranoperasi setiap permesinan diatas kapal, maka diperlukan suku cadang yang selalu tersedia di atas kapal. Apabila diperlukan penggantian komponen permeesinan tersebut, dapat dilakukan dengan segera sehingga mencegah terjadinya kerusakan tambahan. Adapun persyaratan minimum suku cadang yang harus tersedia diatas kapal yaitu *MSL (Minimum Stock Level).* Dengan dipenuhi ketenetuan tersebut, maka perawatan diatas kapal dapat berjalan dengan baik sehingga tidak mengganggu kelancaran operasi mesin induk.

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Kerangka pemikiran merupakan pola pemikiran untuk menganalisa masalah yang akan dibahas guna mempermudah di dalam pembahasan skripsi ini yang disusun secara berurutan sehingga dapat memecahkan masalah secara terperinci. Untuk mempermudah pembahasan skripsi ini yaitu tentang penurunan performa mesin induk, maka penulis membuat suatu kerangka pemikiran sebagai berikut :

Tabel II.1

Desain Kerangka Pemikiran



1. Faktor yang berpengaruh terhadap penurunan performa Mesin Induk:
   a. Pengabut bahan bakar (*injector*) tidak bekerja dengan baik menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna.
   b. Keterlambatan pembakaran berpengaruh terhadap pendinginan, temperatur tinggi, sehingga pemakaian air dan bahan kimia akan meningkat.
   c. Ring piston yang aus sehingga membuat kompresi hilang/lolos.

2. Analisis temuan penulis tentang penurunan performa, sebagai berikut:
   a. Sering terjadi tetesan bahan bakar dari *fuel injector* akibat lubang *orifice* sering buntu. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya pembakaran susulan dan kebuntuan pada lubang *orifice* itu akan mengakibatkan terhambatnya proses pengabutan bahan bakar dari *fuel injector* pada tekanan injeksi yang ditentukan sehingga menimbulkan terjadinya pembakaran yang tidak sempurna didalam silinder mesin induk.
   b. Kurang sempurnanya proses pembakaran didalam silinder.
      Akibat kurang sempurnanya proses pembakaran didalam silinder antara lain sebagai berikut:
      1. Mesin berasap hitam.
      2. Terjadi perbedaan temperature gas buang antara beberapa silinder mesin induk.
      3. Terjadinya perbedaan pemakaian bahan bakar terbukti dari penunjukan angka dari *Flow Meter*.
      4. Terjadinya detonasi di ruang bakar.

Berikut ini adalah data yang terjadi di kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII dimana saat kondisi performa dari mesin induk MAN B&W 7S42MC(MARK 6) ketika dalam keadaan normal dan saat keadaan tidak normal. Lampiran ini akan menjadi evaluasi tentang masalah yang dihadapi dimana dalam lampiran terdapat data-data konkrit pengambilan performa mesin induk saat belum terjadi masalah pada tanggal 30 Agustus 2017 dan saat mesin mengalami permasalahaan pada tanggal 6 oktober 2017.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

   Dalam rangka menyusun skripsi ini, penelitian dilakukan pada masa Praktek Laut (Prala) selama satu tahun terhitung sejak tanggal 29 Agustus 2017 sampai dengan 29 Agustus 2018 di atas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII.

   Selama masa praktek laut tersebut digunakan untuk mengamati dan meneliti permasalahan yang terjadi di atas kapal, meliputi Mesin Induk khususnya pada penurunan performa.

   Waktu yang digunakan untuk penelitian di atas kapal dilakukan pada saat jam kerja maupun pada saat jam jaga.

2. Tempat Penelitian

   Adapun tempat penelitian yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah di atas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII.

   Berikut ini adalah data – data spesifik tentang penelitian selama Praktek Laut di kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII :

Tabel III.1

Nama Perusahaan	SOECHI LINES
Nama Kapal	MT. SUCCESS ALTAIR XLII
Nama Panggilan	YLBZ
Owner/Operator	PT. VEKTOR MARITIM
Bendera	INDONESIA
Tipe Kapal	TANKER
Klasifikasi	DNV & BKI
Tahun Pembuatan	1998
IMO Number	9173082
Dead Weight Ton	19.996 LT
Gross Tonnage	12.950,51 T
Length Over All	149,30 M
Main Engine	MAN B&W 7S42MC(MARK6)
Aux. Engine	MAN B&W L16/24, 4 STROKE,700kw
Trading Zone	INDONESIA

Sumber: Ship Particular MT. SUCCESS ALTAIR XLII

B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Metode Pendekatan :

   Agar pemecahan masalah di dalam skripsi ini dapat dilakukan dengan baik dan sistematis maka penulis menggunakan beberapa metode pendekatan masalah yang dianggap sesuai dengan masalah di dalam skripsi ini. Berikut ini adalah beberapa metode pendekatan yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian yang meliputi:

   a. Studi kasus

      Metode pendekatan studi kasus adalah suatu metode pendekatan dengan mempelajari masalah-masalah yang sedang dihadapi. Artinya, masalah-masalah yang ada dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada *manual book* atau dokumen-dokumen yang dapat membantu dalam pemecahan masalah yang sedang dialami peneliti. Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dengan membaca-baca *manual book* Mesin Induk. Di dalam *manual book* tesebut penulis dapat mempelajari masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada penurunan performa Mesin Induk dan bagaimana cara pemecahan terhadap masalah tersebut.

b. Problem Solving

Metode pendekatan dengan cara *problem solving* adalah lanjutan dari pendekatan studi kasus yang telah dilakukan terlebih dahulu oleh peneliti yang mana telah dijelaskan di atas, sehingga problem solving adalah suatu proses menemukan masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

c. Deskriptif kualitatif

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

Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami masalah, guna mengembangkan teori dan untuk memastikan kebenaran data.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penyususan skripsi ini didasarkan pada fakta dan informasi yang diperoleh penulis selama melakukan praktek laut diatas kapal ditambah dari buku – buku yang penulis baca mengenai permasalahan yang penulis bahas dalam skripsi ini yang dapat dijadikan sebagai acuan penyusunan penelitian. Dan juga banyak bertanya pada Masinis yang ada diatas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII tempat penulis melaksanakan praktek laut. Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Observasi

Metode observasi ini dilaksanakan melalui pengamat dan melaksanakan praktek laut diatas kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII dimana obyek penelitian mengamati meliputi : kepala cylinder, pengabut bahan bakar, pompa bahan bakar, alat pendingin udara yang masuk kedalam silinder

(intercooler), *turbo charge*, dimana peneliti ikut terjun langsung dalam pengamatan ini dan juga guna membantu masinis dua dalam proses kegiatan menganalisa turunnya performa mesin.

Dalam penelitian ini penulis melakukan observasi berdasarkan pada pengalaman data teknik pengamatan selama melaksanakan praktek diatas kapal. Dalam teknik pengamatan ini dapat dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya :

1) Teknik Pengamatan Langsung

   Adalah pengamatan yang dilakukan tanpa melakukan peralatan khusus, jadi penulis langsung mengamati dan mencatat segala sesuatu yang diperlukan pada saat terjadinya proses. Disini penulis dapat melihat langsung pada alat atau komponen yang sedang diamati.

2) Teknik Pengamatan Tak Langsung

   Adalah teknik pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan peralatan tertentu. Dalam hal ini dapat dilakukan melalui system alarm di control room yang ada dikamar mesin.

b. Dokumentasi

Didalam hal ini arsip-arsip serta dokumen kapal digunakan untuk melengkapi data – data yang dapat lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan, dokumen kapal yang dijadikan referensi yaitu :

1) Buku petunjuk manual (*Instruction Manual Book*) dari bagian – bagian mesin yang berisikan tentang standard dan operasional dari bagian mesin.
2) Daftar pengecekan kamar mesin (*Engine Log Book*) yang berisikan tentang hal – hal yang perlu diperiksa sebelum masinis meninggalkan kamar mesin. Hal ini yang perlu diperiksa berupa keadaan temperature dan tekanan dari semua permesinan yang ada dikamar mesin ataupun permesinan bantu lainnya, selanjutnya catatan – catatan dari hasil pemeriksaan yang dilakukan tersebut dipindahkan kedalam Engine Log Book.

C. SUBJEK PENELITIAN

Subjek penelitian dilakukan dengan studi kasus, berdasarkan masalah yang telah dipilih, maka yang menjadi subyek penelitian adalah Mesin Induk dalam studi kasusnya ialah penurun performa yang menghambat kelancaran pengoperasian kapal MT. SUCCESS ALTAIR XLII.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Untuk pengambilan analisis mempunyai beberapa teknik analisis. Penulis mencoba menjabarkan materi dan permasalahan yang ada dengan menggunakan metode penelitian. Dalam penelitian ini teknik analisis yang dipergunakan adalah metode analisis deskriftif kualitatif.

Metode analisis deskriftif adalah teknik analisis yang memberikan fakta – fakta serta penjelasan mengenai objek penelitian yang memaparkan terhadap suatu kejadian atau peristiwa yang terjadi diatas kapal terkait dengan pembahasan tentang analisa penurunan perfoma Mesin Induk guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal, berdasarkan pengamatan pengalaman lansung dari penulis dengan melihat data dan fakta yang ada.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Dalam hal ini, penulis akan membahas tentang permasalahan-permasalahan atau fakta-fakta yang terjadi dan menguraikan sebagian dari peristiwa yang penulis alami di atas kapal sebagai bukti yang dapat dipertanggung jawabkan. Pada tanggal 30 Agustus 2017, saat kapal dari Dumai menuju Muntok semua crew (semua orang yang bekerja di kamar mesin) sedang bekerja seperti biasa, pada pagi hari awak kamar mesin biasanya melakukan pengecekan pada setiap semua bagian–bagian mesin. Setelah melakukan pengecekan semua bagian mesin dalam keadaan normal. Sehingga pada suatu ketika timbul suatu masalah pada mesin induk sehingga membuat performa menjadi turun, kemudian terjadi kembali permsalahan yang berbeda dengan dampak yang sama pada saat kapal beroperasi dari Muntok menuju ke Palembang pada tanggal 6 oktober 2017.

1. Perbedaan temperatur gas buang pada tiap – tiap silinder dan terlalu tinggi.

Pada saat malam hari ketika posisi kapal di laut lepas menuju Muntok dimana Masinis IV mendapatkan giliran jaga, waktu itu pukul 20.35 saat Masinis IV sedang memegang kendali olah gerak mendapati mesin induk yang tiba-tiba menurun perfomanya dimana saat *telegraph handle* di posisi *full away*, kecepatan gerak menunjukan dibawah 115 RPM (*Rotation Per Minutes*) dalam posisi *hunting*, kemudian masinis IV berinisiatif untuk masuk ke kamar mesin dan mengecek seluruh bagian mesin induk dan ketika dia melihat temperatur gas buang mesin induk yang sangat tinggi,temperatur gas buang yang normal adalah 380℃ sampai 400℃, akan tetapi yang terjadi saat itu melebihi batas normalnya yaitu sekitar 450℃, lalu masinis IV segera melaporkan kejadian tersebut kepada masinis II karena yang bertanggung jawab terhadap mesin induk adalah Masinis II, lalu Masinis II langsung menuju mesin induk dan melihat apa yang terjadi

dan mencari tahu apa penyebab terjadinya tingginya temperatur gas buang pada mesin induk tersebut.

2. Adanya Suara Tidak Normal (*Knocking*) Pada Mesin Induk

Pada saat kapal beroperasi dalam perjalanan dari Muntok STS area menuju Palembang pada terjadi sebuah permasalahan dimana saat mesin induk dalam posisi "*full away*" Masinis II yang sedang memegang kendali *maneuver* mendengar adanya suara tidak normal pada mesin induk tersebut atau suara ketukan (*knocking*)/detonasi yang sangat keras dan menyebabkan turunnya performa sehingga masinis 2 melakukan pengecekan dan memutuskan mengambil tindakan untuk melakukan perbaikan saat sampai di palembang.

B. ANALISIS DATA

1. Perbedaan temperatur gas buang pada tiap – tiap silinder dan terlalu tinggi.

Dari kejadian-kejadian yang terjadi diperoleh data-data yang memungkinkan menjadi penyebab terjadinya temperature gas buang dari mesin induk menjadi terlalu tinggi adalah :

a. Pengabut bahan bakar tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan sempurna sehingga berdampak pada performa mesin.

Pada saat dilakukan pengecekan dimana pengecekan diawali pada pengabut bahan bakar, ditemukan pengabut bahan bakar dalam kondisi kotor dimana kondisi *nozzle* terdapat karbon-karbon sisa pembakaran yang menutup sebagian lubang-lubang penginjeksian bahan bakar dan dipastikan sebagai penyebab turunnya performa pada mesin induk dimana pengabut bahan bakar tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan baik sehingga menjadi salah satu penyebab tingginya temperature gas buang dan menurunnya performa dari Mesin Induk.

Akibat yang terjadi jika pengabut bahan bakar tidak mengabut dengan sempurna adalah kegagalan pembakaran, dimana kegagalan pembakaran akan menumpuk bahan bakar yang tidak terbakar di ruang bakar dan pada saat pembakaran berhasil akan menghasilkan kompresi yang besar

dikarenakan bahan bakar yang telah menumpuk sebelumnya ikut terbakar sehingga menyebabkan tingginya temperatur dari gas buang mesin induk.



Gambar : IV.1 Pengabutan yang baik

b. Banyaknya kandungan Kotoran pada bahan bakar yang diterima

Masinis II menganalisa dan menyimpulkan bahwa kemungkinan ini bisa terjadi karena bahan bakar yang diterima oleh kapal saat terakhir bunker memiliki banyak kandungan kotoran sehingga menyebabkan pengabut bahan bakar tertutup karbon, di dalam industri pelayaran, bahan bakar yang paling sering digunakan berjenis MFO dan MDO, dimana banyak kandungan kotoran yang terdapat pada bahan bakar jenis tersebut.

1) MFO (*Marine Fuel Oil*)

Minyak Bakar bukan merupakan produk hasil destilasi tetapi hasil dari jenis residu yang berwarna hitam. Minyak jenis ini memiliki tingkat kekentalan yang tinggi dibandingkan minyak diesel. Pemakaian BBM jenis ini umumnya untuk pembakaran langsung pada industri besar dan digunakan sebagai bahan bakar untuk steam power station dan beberapa penggunaan yang dari segi ekonomi lebih murah dengan penggunaan minyak bakar.

Kadungan yang tedapat di MFO:

a) Sulfur
b) Logam
c) Air dan Sedimen
d) abu dan *Conradson Carbon Residu* cukup tinggi.

2) *Marine Diesel Oil* (MDO)

Adalah jenis bahan bakar minyak dan merupakan campuran *gas oil* dan minyak bahan bakar berat, dengan lebih sedikit *gas oil* daripada minyak bahan bakar menengah yang digunakan di bidang maritim. *Marine Diesel Oil* juga disebut "*Distillate Marine Diesel*". MDO banyak digunakan oleh mesin diesel kelautan menengah dan kecepatan tinggi/sedang. Ini juga digunakan pada mesin propulsi kecepatan rendah dan sedang yang lebih besar yang biasanya membakar bahan bakar residu. Bahan bakar tersebut dihasilkan dari kilang *katalitik*/kilang *visbreaking*. Minyak diesel laut telah di cap buruk karena banyak mengandung belerang, sehingga banyak negara dan organisasi menetapkan peraturan dan undang-undang tentang penggunaan MDO. Karena harganya yang lebih murah dibandingkan dengan bahan bakar yang lebih halus, MDO lebih disukai terutama oleh industri perkapalan. Kandungan yang terkandung dalam MDO tidak berbeda jauh dari MFO dikarenakan MDO adalah hasil percapuran dari MFO dan Gas Oil.

Dari hasil analisis dan dibuktikan dengan temuan bahwa *filter* bahan bakar dalam keadan normal dan tidak terlalu kotor, dan permesinan lain seperti *auxiliary engine* tidak mengalami gangguan, maka dipastikan bahwa bahan bakar tidak bermasalah.

c. Ring Piston aus

Dikarenakan temperatur gas buang sangat tinggi diikuti dengan borosnya konsumsi *lube oil* pada mesin induk, maka masinis II memutuskan untuk melakukan *overhaul* pada mesin induk, saat mesin induk dibuka dan pengecekan dilakukan di dalam ruang bakar, ditemukan banyaknya kerak karbon dalam di dalam silinder, kemudian masinis II juga melakukan pengecekan pada *ring piston* yang diyakini oleh masinis II sudah aus dikarenanakan asap yang keluar dari gas buang sangat tebal, masinis pun menyimpulkan penyebabnya yaitu masuknya *lube oil* dan ikut terbakar sehingga menyebabkan tingginya temperatur gas buang.

d. Penyetelan Fuel Rack

Penyetelan *Fuel Rack* juga tidak lepas dari pengecekan karena masinis II menganalisa adanya perubahan dari penyetelan *fuel rack* dikarenakan kelonggaran pada pengikat *rack*, penyetelan *fuel rack* pada mesin induk MT.SUCCESS ALTAIR XLII yang biasa di *setting* oleh masinis II adalah 42mm. *Fuel Rack* ini sendiri adalah alat pengatur banyaknya bahan bakar yang masuk ke silinder melalui *nozzle* yang di *supply* dari Pompa injeksi bahan bakar (*Fuel Injection Pump*) dengan tekanan tinggi (max 300 kg/cm^2), dimana jika *Fuel Rack* terlalu besar ukurannya maka bahan bakar yang masuk dan dikabutkan juga akan terlalu banyak dan membuat bahan bakar boros serta tingginya gas buang akibat besarnya pembakaran yang terjadi. Akan tetapi saat dilakukan pengecekan lapangan, fuel rack tidak berubah dari penyetelan awalnya sehingga dipastikan bukan menjadi penyebab dari masalah tingginya temperatur gas buang sehingga menurunkan performa mesin induk.

e. Jacket Water Cooling *Damage*

Pengecekan juga dilakukan pada *Jacket water cooling* yang berfungsi sebagai sistem air pendingin yang berguna atau berfungsi untuk mendinginkan *cylinder liner*, tutup silinder, dan katup buang mesin induk, karena itulah dilakukannya pengecekan dikarenakan *Jacket Water Cooling* adalah salah satu indikasi kenaikan temperatur dari pada gas buang, Ada beberapa kerusakan yang dapat membuat *Jacket Water Cooling* tidak berfungsi optimal dan dan menyebabkan temperatur silinder dan gas buang tinggi sehingga harus segera di ganti, diataranya yang paling sering terjadi ialah korosi karena *Jacket Water Cooling* langsung berhubungan dengan air, kemudian dari korosi ini bisa berakibat pada kebocoran atau keretakan pada sistem air pendingin ini, Saat pengecekan dilakukan ternyata tidak ditemukan tanda-tanda dari kerusakan sehingga dipastikan *Jacket Water Cooling* tidak mengalami masalah dan berfungsi normal.

2. **Adanya suara tidak normal (*Knocking*) atau detonasi pada mesin induk**

Penyebab timbulnya suara tidak normal (*Knocking*) atau detonasi yang kemudian berakibat pada menurunnya performa dari pada mesin induk yaitu :

a. Akibat keterlambatan Pembakaran

Dari faktor tersebut akan menimbulkan dampak terhadap mesin induk, dampak-dampak yang dimaksud, yaitu:

1) Pengaruh terhadap unjuk kerja mesin diesel daya mesin menurun, getaran halus, suhu operasi mesin tidak normal.
2) Pengaruh terhadap bahan bakar akan menjadi boros dan tidak normal.
3) Pengaruh terhadap pendinginan, temperatur tinggi, sehingga pemakaian air dan bahan kimia akan meningkat.
4) Pengaruh terhadap pelumas kurang normal karena temperatur bertambah panas sehingga akan berpengaruh tekanan rendah, viscositas menurun sehingga keandalan mesin berkurang.
5) Pengaruh terhadap pemeliharaan mesin diesel dapat berpengaruh pada biaya pemeliharaan meningkat, kemungkinan ruang bakar akan lebih cepat kotor karena kerak.
6) Pengaruh terhadap keandalan mesin dalam berproduksi Kwh nya akan terganggu karena daya mesin menurun.
7) Pengaruh terhadap tenaga manusia akan sedikit boros karena perlu pemeliharaan meningkat

Dari hasil analisa dan dilakukan pengetesan ditemukan *nozzle* pengabut bahan bakar tidak bisa mengabut sempurna akan tetapi mengalir seperti kencing baik itu sudah dilakukan penyetelan tekanan ulang dengan demikian dipastikan salah satu dari penyebab mesin induk mengalami detonasi atau knocking ada adanya keterlambatan pembakaran atau pembakaran yang tertunda karena pengabut tidak bisa mengabut dengan baik dikarenakan sebagian lubang *nozzle* sudah aus atau *over size*, keterlambatan pembakaran ini juga berakibat pada kompresi yang tidak menghasilkan tenaga karena kegagalan pembakaran sehingga mesin induk mengalami penurunan performa.

b. Adanya karbon pada dinding silinder

Ketika kepala silinder dibuka guna untuk pengecekan lanjutan ditemukan banyaknya tumpukan karbon (*Carbon Deposit*) di Ruang Bakar, Terjadinya penmpukan karbon ini dipastikan karena kelanjutan dari masalah adanya

keterlambatan pembakaran atau pembakaran yang tidak sempurna yang terjadi di ruang bakar. Adapun kemungkinan haal ini disebabkan oleh beberapa kejadian, yaitu:

1) Setelah mesin bekerja dan kemudian berhenti, maka ada kemungkinan sebagian bahan bakar yang terlanjur masuk ruang bakar, sementara tidak terjadi kompresi dan pembakaran. Bahan bakar seperti dimasak oleh suhu ruang bakar yang tinggi, tidak terbakar tapi hanya berubah menjadi karbon. Mirip dengan prinsip pembuatan arang dari kayu.
2) AFR *(air fuel ratio)* yang cenderung terlalu kaya, sehingga dalam setiap siklus pembakaran, selalu ada sebagian kecil bahan bakar yang tidak terbakar, dan membentuk tumpukan karbon.
3) Oli mesin yang lolos masuk ke ruang bakar, baik lewat sela-sela ring piston maupun hasil blow juga dapat meningkatkan tumpukan karbon. Karena oli mesin memiliki molekul yang besar dan titik didih yang lebih tinggi dari bahan bakar, sehingga banyak porsinya yang tidak terbakar, dan membentuk tumpukan karbon.

Tumpukan karbon atau deposit ini akan mengurangi volume ruang bakar sehingga kompresi akan naik karena menyempitnya ruang bakar dan terjadi pre-igniiton yang akan menimbulkan detonasi atau *knocking* selain itu tumpukan dari pengabut bahan bakar ini juga akan mengganggu campuran dari segitiga api yaitu bahan bakar, oksigen (udara), dan panas sehingga membuat performa turun.

c. Tekanan kompresi terlalu tinggi

Tekanan kompresi terlalu tinggi disebabkan oleh masalah adanya penumpukan karbon/deposit di ruang bakar silinder yang menyebabkan *knocking* pada mesin induk, Deposit adalah kotoran padat yang menempel di permukaan ruang bakar. Dalam jumlah besar, deposit ini akan menaikan rasio kompresi mesin yang ujungnya bisa terjadi *knocking*. Alasannya karena deposit didalam ruang bakar akan memperkecil volume ruang bakar, sehingga sesuai rumus rasio kompresi saat ruang bakar semakin kecil maka rasio kompresinya akan semakin besar. Rasio kompresi yang semakin tinggi harus menuntut bahan bakar dengan oktane lebih tinggi lagi, sehingga kalau bahan bakar yang dipakai sudah sesuai dengan rasio kompresi mesin maka

knocking akan terjadi khususnya saat mesin panas. Kemudian efek yang akan terjadi kepada mesin induk ialah penurunan performanya karena semakin tinggi tekanan kompresi, semakin berat pula langkah pistonnya. Sehingga bisa dikatakan tekanan kompresi tinggi dapat membuat RPM mesin lebih berat. Masalah ini dipastikan karena kelanjutan dari kegagalan pembakaran dan tumpukan karbon atau deposit di ruang bakar.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan dari fakta–fakta dan kejadian–kejadian yang telah dianalisa maka diketahui kendala yang terjadi pada penurunan performa Mesin Induk yang terjadi di kapal **MT. SUCCESS ALTAIR XLII** di sebabkan dari beberapa kendala dan permasalahan diatas, yaitu :

1. Temperatur gas buang mesin induk sangat tinggi

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan maka dapat ditarik alternatif pemecahan masalah dari terjadinya perbedaan temperature gas buang pada mesin induk adalah :

a. Pengabut bahan bakar tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan baik sehingga berdampak pada performa mesin.

1) Membersihkan pengabut bahan bakar dan bagian-bagiannya dari karbon yang mengerak guna mengoptimalkan kembali kerja dari pengabut bahan bakar sehingga bisa mengabutkan dengan baik.
2) Mengganti Pengabut bahan bakar denagan yang baru, alternatif ini menjadi pilihan yang efektif dikarenakan pengabut bahan bakar yang baru sudah pasti leih baik dari pada pengabut bahan bakar yang hanya diperbaiki (*recondition*)

b. Ring Piston aus

Tidak ada alternatif untuk melakukan perbaikan pada *ring piston* dikarenakan *ring piston* yang rusak harus segera diganti dengan yang baru, maka dari itu ring piston masuk ke dalam daftar *critical spare* yang diwajibkan *spare part* selalu tersedia di kapal.

2. **Adanya suara tidak normal (*Knocking*) atau detonasi pada mesin induk**

   Penyebab timbulnya suara tidak normal (*Knocking*) atau detonasi yang kemudian berakibat pada menurunnya performa dari pada mesin induk yaitu :

   a. Akibat keterlambatan Pembakaran

   1) Mengganti *nozzle*, Keterlambatan pembakaran dikarenakan kerusakan pada lubang *orifice nozzle* pengabut bahan bakar.
   2) Membersihkan *nozzle*, jika temuan hanya pada tertutupnya lubang *nozzle* oleh kotoran karbon.

   b. Adanya karbon pada dinding silinder

   1) Membersihkan dinding silinder dengan *wire brush.*
   2) Melakukan pengantian ring piston, karena memungkinkan adanya lube oil yang lolos masuk ke ruang bakar.

   c. Tekanan kompresi terlalu tinggi

   Pada pemasalahan ini maka diambil alternatif sebagai berikut:

   1) Melakukan penyetelan pada pengabut bahan bakar.
   2) Mengganti pengabut bahan bakar jika saat penyetelan ulang dan saat melakukan tes pengabut bahan bakar, kemudian tidak memenuhi syarat, diputuskan pengabut bahan bakar harus diganti dengan yang baru.

D. EVALUASI PEMECAHAN MASALAH

Setelah diungkapkan beberapa alternatif pemecahan masalah diatas dapat diketahui bahwa alternatif pemecahan masalah tersebut memenuhi syarat, Dalam hal ini dimaksud agar dalam pemecahannya nanti agar lebih mencapai sasaran yang diinginkan.

Dari alternatif pemecahan masalah tersebut yang telah dibahas, maka dapat dievaluasikan pemecahan masalahnya sebagai berikut:

1. Temperatur gas buang pada mesin induk sangat tinggi

a. Pengabut bahan bakar tidak bisa mengabutkan bahan bakar dengan baik sehingga berdampak pada performa mesin.

1) Membersihkan pengabut bahan.

Keuntungan:

a) Penanganan lebih cepat.
b) Tidak ada pengeluaran biaya.

Kerugian:

a) Kondisi pengabut bahan bakar tidak 100%, dimana performa kerjanya tidak sebaik pengabut yang baru.
b) Tingkat jam kerja tidak diketahui.

2) Mengganti Pengabut bahan bakar denagan yang baru.

Keuntungan:

a) Kondisi pengabut masih 100% dikarenakan baru, kinerjanya lebih baik dari pada pengabut bahan bakar bekas (*Recondition*).
b) Jam kerja lebih panjang dari pengabut *recondition*.

Kerugian:

a) Waktu pengerjaan lama dikarenakan pengabut bahan bakar harus dipesan terlebih dahulu, dan saat pengiriman memakan waktu yang tidak sebentar, sementara itu kapal harus beroperasi.
b) Pengeluaran biaya yang besar.

b. Ring Piston aus

Tidak ada alternatif untuk melakukan perbaikan pada *ring piston*, satu satunya cara ialah mengganti ring piston.

2. Adanya suara tidak normal (knocking) / detonasi pada mesin induk

a. Akibat keterlambatan Pembakaran

1) Mengganti *nozzle*, Keterlambatan pembakaran dikarenakan kerusakan pada lubang *orifice nozzle* pengabut bahan bakar tidak memiliki alternatif pemecahan masalah lain dikarenakan kerusakan pada lubang adalah suatu yang fatal, satu-satunya tindakan yang dilakukan adalah dengan mengganti *nozzle* pengabut bahan bakar tersebut.

2) Membersihkan *nozzle*, jika temuan hanya pada tertutupnya lubang *nozzle* oleh kotoran karbon.

Keuntungan:

Pengabutan kembali normal.

Kerugian:

Kemungkinan adanya lecet pada lubang nozzle saat ada pembersihan.

b. Adanya karbon pada dinding silinder

1) Membersihkan dinding silinder dengan *wire brush*.

Keuntungan:

a) Pengerjaan tidak memakan waktu.
b) Kompresi kembali normal karena volume kembali seperti semula saat dibersihkan.

Kerugian:

a) Kemukinan deposit terbentuk kembali, karena tidak ada pengecekan lanjut.
b) Maintenance untuk pembersihan akan sering dilakukan.
c) Kemungkinan lecet pada dinding silinder.

2) Melakukan pengantian ring piston, karena memungkinkan adanya lube oil yang lolos masuk ke ruang bakar.

Keuntungan:

a) Ring piston baru membuat kompresi lebih kedap, jadi tidak ada oli yang masuk ke ruang bakar yang bisa membentuk deposit.
b) Kompresi lebih baik.

Kerugian:

a) Pengeluaran lebih untuk membeli ring piston.
b) Pemesanan dan pengiriman memakan waktu.

c. Tekanan kompresi terlalu tinggi

1) Melakukan penyetelan pada pengabut bahan bakar.

Keuntungan:

a) Tekanan kembali normal.
b) Pengabutan bagus, mencegah kegagalan pembakaran.

Kerugian:

Kerugian terjadi jika pengabut rusak dan harus diganti.

2) Mengganti pengabut bahan bakar jika saat penyetelan ulang dan saat melakukan tes pengabut bahan bakar, kemudian tidak memenuhi syarat, diputuskan pengabut bahan bakar harus diganti dengan yang baru.

   Keuntungan:

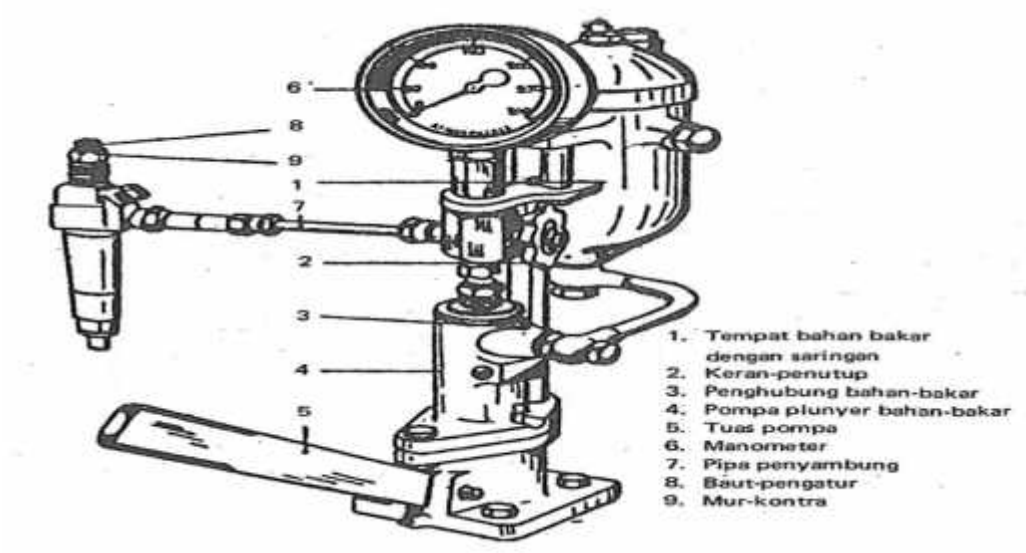
   Akan mengabut dengan normal, dengan tekanan yang sesuai dan pengabut bahan bakar dalam kondisi baik.

   Kerugian:

   Diperlukan pengeluaran biaya lebih jika hal ini terjadi.



Gambar : IV.2 Pengetesan pengabut bahan bakar



Gambar : IV.3 Alat pengetes pengabut injector

E. PEMECAHAN MASALAH

Setelah dilakukan evaluasi terhadap setiap *alternative* pemecahan masalah dapat ditentukan *alternative* mana yang paling tepat untuk dipilih sebagai pemecahan masalah, setelah diperhatikan situasi dan kondisi dari subyek penelitian. Pemecahan yang tepat adalah :

1. Temperatur gas buang pada mesin induk sangat tinggi

Membersihkan pengabut bahan bakar dan bagian-bagiannya dari deposit atau karbon yang membuat kinerja pengabut kurang optimal dan melakukan pengetesan tekanan pada alat pengabut bahan bakar yang telah dibersihkan dengan tekanan yang sesuai dengan *manual book*.

2. Terjadinya suara tidak normal (Knocking) / detonasi pada mesin induk

Mengganti *nozzle* pada pengabut bahan bakar yang mengalami kerusakan pada lubang *orifice* yang menyebabkan pengabut bahan bakar tidak mengabut sempurna.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian-uraian pada analisis data dan pemecahan yang berkaitan dengan penurunan performa mesin induk guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal. Maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut :

1. Penyebabkan perbedaan gas buang tiap-tiap silinder dan terlalu tinggi adalah Pengabut bahan bakar tidak bisa mengabut dengan baik dikarenakan adanya karbon-karbon sisa pembakaran. Karena itu perlu dilakukan pembersihan terhadap pengabut dari karbon-karbon yang melekat pada bagian bagian pengabut.

2. Penyebabkan adanya suara tidak normal atau *knocking* pada ruang silinder disebabkan oleh Lubang *orifice* pada *nozzle* (pengabut) sudah tidak bisa mengabut dikarenakan sudah oversize sehingga menyebabkan pengabut tidak mengabutkan bahan bakar, tetapi menetes dan harus dilakukan pernggantian *nozzle* agar pengabutan kembali normal.

B. SARAN

Berdasarkan fakta–fakta permasalahan yang dihadapi berkaitan dengan turunnya performa dari mesin induk, maka penulis memberikan saran–saran atau masukan sebagai berikut :

1. Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada bagian-bagian alat pengabut bahan bakar lebih baik diganti dengan baru, dengan kondisi *spare part* yang baru, maka pembakaran akan lebih optimal dan umur lebih panjang sehingga performa mesin induk akan terjaga.

2. Melakukan perencanaan *maintenance* tambahan diluar perencaan yang sudah ada di PMS (*plan maintenance system*) pada pengabut bahan bakar jika melakukan perbaikan sementara dengan *spare part* bekas (*recondition*), selama menunggu kiriman spare part yang dipesan sampai.

DAFTAR PUSTAKA

Akademi Ilmu Pelayaran, *Motor-motor Diesel dan Turbin-turbin Gas Kapal*, 1976.

J.E.Habibie, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, NSOS.

Maanen P. Van, *Motor Diesel Kapal*, Jakarta : Triasko Madra,1981.

Sultan Takdir Alisyahbana, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, NSOS.

V.L Mallev, M.E, DR.A.M, *Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel*, 1995.

Wiranto Arismunandar & Koichi Tsuda, *Motor Diesel Putaran Tinggi*, 1997.

LAMPIRAN

Lampiran I : Mesin induk MT. SUCCESS ALTAIR XLII Type MAN B&W 7S42MC (MARK6)



Lampiran 2 : Overhaul cylinder head pada silinder 4 mesin induk



Lampiran 3 : Bagian – bagian pada pengabut bahan bakar



Lampiran 4 : Pengetesan pengabut bahan bakar dengan menggunakan test tools



Lampiran 5 : Gambar hasil dari pengetesan pengabut bahan bakar



Lampiran 6 : Gambar fuel injection valve



Lampiran 7 : Gambar Bosch Pump



IMO CREWLIST

Page No. **1 of 1**

☐ Arrival ☐ Departure

1. Name of ship	2. Port of arrival	3. Date of arrival
MT. SUCCESS ALTAIR XLII	**MUNTOK**	**30-Sep-17**

4. Nationality of ship	5. Port arrived from	13, Nature and No. of identity document: Seamen Book	14. Lifeboat Capacity
INDONESIA	**PLAJU**		**30 PERSON**

7. No	8, Family name, given names	9. Sex.	10, Rank/rating	11, Nationality	12. Date and place of birth			15.Date and place of signed on	
1	MUHAMMAD FAISAL	M	MASTER	INDONESIA	02-May-79	PALOPO	D 025095	20-Jun-17	PLAJU
2	TAUFIK HIDAYAT	M	CHIEF OFFICER	INDONESIA	12-Jun-83	BALIKPAPAN	D 042810	25-Aug-17	MUNTOK
3	FAJAR YULIADI	M	2ND OFFICER	INDONESIA	12-Jul-65	BANYUWANGI	E 055397	6-Apr-17	PLAJU
4	SENNA ULI DAMANIK	F	3RD OFFICER	INDONESIA	6-Jul-92	BUNTU BORTANG	E 111829	18-Sep-17	PLAJU
5	CHASTHYLIAN UDHI SAPTA	M	CHIEF ENG	INDONESIA	10-May-84	SURABAYA	C 048246	21-May-17	PLAJU
6	SOBRI	M	2ND ENG	INDONESIA	25-Mar-85	TEGAL	E 091772	16-Sep-17	PLAJU
7	NURTOHADI	M	3RD ENG	INDONESIA	16-Nov-83	JAKARTA	C 019965	28-Sep-17	PLAJU
8	BAHTIAR FEBRI	M	4TH ENG	INDONESIA	28-Feb-93	KENDAL	E 114930	26-Nov-16	PLAJU
9	BUDI UTOMO	M	TR. ENGINEER	INDONESIA	8-May-88	MAGETAN	C 015194	16-Sep-17	PLAJU
10	WILLIEM SAMUEL RIEUWPASSA	M	ELECTRICIAN	INDONESIA	3-Oct-67	MAKASSAR	F 031080	29-Jun-17	BATAM
11	MUHAMMAD BAGAS GUNTANTO	M	D/CADET	INDONESIA	19-Mar-96	SEMARANG	E 057440	26-Nov-16	PLAJU
12	RYAN OEMARA	M	E/CADET	INDONESIA	22-Dec-94	JAYAPURA	F 209771	29-Aug-17	PLAJU
13	RADIAN FAUZI	M	BOSUN	INDONESIA	8-Mar-72	SUMEDANG	D 008924	27-May-17	PLAJU
14	DASIRIN	M	AB 1	INDONESIA	29-Nov-85	TEGAL	F 017400	16-Sep-17	PLAJU
15	MOH. HARPAN	M	AB 2	INDONESIA	21-Apr-67	BANGKALAN	D 045952	18-Sep-17	PLAJU
16	BADRU ZAMAN	M	A/B 3	INDONESIA	19-Jan-87	BREBES	B 070999	29-Jun-17	BATAM
17	KUSWOYO	M	OS 1	INDONESIA	22-Mar-81	TEGAL	E 083969	15-Mar-17	PLAJU
18	SYAH ADRIL CANDRA	M	FITTER	INDONESIA	30-Jul-61	PADANG	E 140121	27-May-17	PLAJU
19	ANDI ISMAIL	M	OILER 1	INDONESIA	29-Oct-79	PIMRANG	E 015527	16-Sep-17	PLAJU
20	DARIP SUSANTO	M	OILER 2	INDONESIA	27-Jul-88	TEGAL	E 106375	29-Jun-17	BATAM
21	OPI ANGGARA	M	OILER 3	INDONESIA	5-Oct-93	SONGKA	E 004313	27-May-17	PLAJU
22	KAMIN	M	COOK	INDONESIA	13-Apr-71	JAKARTA	E 065672	29-Jun-17	BATAM
23	KAMSIDAR	M	MESS BOY	INDONESIA	5-Oct-83	KP. GUNUNG	C 043204	28-Sep-17	PLAJU

MT. SUCCESS ALTAIR MASTER

12, Date and signature by master, authorized agent or officer

Master :.. Capt. Muhammad Faisal

30 September 2017

Ship File	Office File
CE-13	

MAIN ENGINE PERFORMANCE

M.V. / M.T.	**SUCEESS ALTAIR XLII**			ENGINE TYPE		7S42MC (Mark 6)		ENGINE OUTPUT		Checked by:									
YARD No.	429	BUILDER		Shipyard Uljanik, Pula, Croatia				9755 hp 7175kW		Second Engineer									
		BUILD YEAR		1999	ENGINE Nr		326			DATE	31/12/2018								
TURBOCHARGER		Serial No.		Max Continuous Output		7175 kW		Max continuous RPM			136								
MAKE:	ABB Turbolader	428 991		CYLINDER (BORE x STROKE)				420mm x 1764mm											
Type:	VTR454D-32			GOVERNOR :		NOR CONTROL		TYPE:		DGU-8800 (DIGITAL GOVERNOR)									
Max RPM	284 (1/S)			TC SPECIFICATION:															
Max Temp ^{0}c. 580	550			PROPELLER PITCH:		3,772	V/L DISPLACEMENT:			CARGO % =									
LUBE OIL SYSTEM	separate external L.O sys	INTERNAL SYSTEM	☐	EXTERNAL FROM M.E. SYSTEM			☐	EXTERNAL FROM GRAVITY TANK			☐								
FUEL OIL VISCOSITY	364	at 50^{0}C					BRAND		TYPE										
BUNKER STATION	Plaju, Pertamina			CYLINDER OIL			TOTAL MARINE		CYL.5070										
OIL BRAND: IFO	180 CST	HEAT VALUE (MJ/kG)				CIRC. OIL	ATLANTA MARINE		Atlanta Marine D 3005										
DENSITY @ 15^{0}C	0,9199	SULPHUR: %	0,32	TURBO OIL			FAMM		Regal R&O 68										

Date	Draught fore m	Total Running Hrs	RPM	Wind m/s	Direction	P$_i$ bar		Pmax bar		Pcomp bar		FUEL P/P INDEX	
31/12/2018	8.65	77671.3	110		SW	1	2	1	2	1	2	1	2
Hour	Draught aft m	Speed setting bar	kW (1st estimation)	Wave height m	30 °C			86	86	64	65	48	46
8,30	8.65	61		0,5		3	4	3	4	3	4	3	4
Load %	Log Knots	Governor Index	Power (after corr.for density)	Fuel consumed in ltrs / hr	Sp fuel cons at ind rpm from sea trial report			84	84	63	64	48	48
80	10,5												
Barometer Millibar	Observed Speed (Knots)			830	124,8	5	6	5	6	5	6	5	6
			F.O. temp at flowmeter (deg C)	118	Fuel cons in kgs / hr			84	85	64	65	48	46
1005	13,6		Corr F.O. Density	0,9118	756,794								
Remark's						7		7	84	7	65	7	48
					Average:			84,7		64,2		47,4	

Pmax adjustment no. of shims			Exhaust gas temp. ^{0}c.					Exh. Press.		Turbo-Charger RPM	Scav. Air Pr.			Scav. air temp. ^{0}C			Auxiliary Blower
			Exhaust valve			Turbine		Receiver	Turbine outlet		△ P filter mmWC	△ P cooler mmWC	Receiver	Inlet Blower	Before Cooler	After Cooler	
						In	Out	mmHg	mm WC								
1	2	3	1	2	3	1	1		1	1	1	1	bar	1	1	1	OFF
			390	395	395	390	344			14000	70	115	1,1	40	180	41	
4	5	6	4	5	6	2	2		2	2	2	2	mm Hg	2	2	2	
			380	385	365												OFF
7			7	380									^{0}C				
Average			Average		384,3	Remark's											off

SPECIAL POINTS		COOLING WATER TEMP. ^{0}C						LUBRICATING OIL						FUEL OIL PR. BAR	
MAN TC p at spiral housing outer dia. Mm Hg	MAN TC BBC TC △p inner & outer dia. Mm WC	AIR COOLER		MAIN ENGINE			TURBINE	Press. BAR	TEMPERATURE ^{0}C						
		INLET	OUTLET	INLET	OUTLET (CYLINDER'S)			SYS. OIL	ENGINE INLET	OUTLET PISTON'S			MAN TC INLET	MAN TC OUT	
1	1	1	1		1	2	3	1	2,1		1	2	3	1	1		
		34	36	68	88	86	84			41	54	55	56			7,3	7.1
2	2			S.W. ^{0}C	4	5	6	2	EXH V/V		4	5	6	2	2		
					86	87	86		3,6		54	55	54			TEMP. ^{0}C ENGINE INLET	
3	3				7		86		T/Ch	Thrust Brg.	7		54				
				32	Average		86			54	Average		54,6			118	
4	4																

CONS AT LTRS / HR =	7,8	CYL LUB OIL SPEC GRAV =	0,93	CYL OIL TEMP AT ENG INLET =	35
TEMP CORR SPEC GRAV =	0,916	CYL LUB OIL CONS IN GMS/HR =	7144,8	SPEC CYL OIL CONS IN GMS/HR/BHP	#DIV/0!

Ship File	Office File
CE-13	

MAIN ENGINE PERFORMANCE

M.V. / M.T.	**SUCEESS ALTAIR XLII**			ENGINE TYPE		7S42MC (Mark 6)		ENGINE OUTPUT		Checked by:									
YARD No.	429	BUILDER		Shipyard Uljanik, Pula, Croatia				9755 hp		Second Engineer									
		BUILD YEAR		1999	ENGINE Nr	326		7175kW		DATE	30/04/2019								
TURBOCHARGER		Serial No.		Max Continuous Output		7175 kW		Max continuous RPM		80									
MAKE:	ABB Turbolader	428 991		CYLINDER (BORE x STROKE)				420mm x 1764mm											
Type:	VTR454D-32			GOVERNOR :	NOR CONTROL			TYPE:	DGU-8800 (DIGITAL GOVERNOR)										
Max RPM	284 (1/S)			TC SPECIFICATION:															
Max Temp ^{0}c. 580	550			PROPELLER PITCH:		3,772	V/L DISPLACEMENT:			CARGO % =									
LUBE OIL SYSTEM	separate external L.O sys	INTERNAL SYSTEM	☑	EXTERNAL FROM M.E. SYSTEM			☐	EXTERNAL FROM GRAVITY TANK		☐									
FUEL OIL VISCOSITY	364	at 50^{0}C					BRAND		TYPE										
BUNKER STATION	Cilacap				CYLINDER OIL		TOTAL MARINE		CYL.5070										
OIL BRAND: IFO	180 CST	HEAT VALUE (MJ/kG)			CIRC. OIL		ATLANTA MARINE		Atlanta Marine D 3005										
DENSITY @ 15^{0}C	0,9199	SULPHUR: %	0,32		TURBO OIL		FAMM		Regal R&O 68										

Date	Draught fore m	Total Running Hrs	RPM	Wind m/s	Direction	P$_i$ bar		Pmax bar		Pcomp bar		FUEL P/P INDEX	
30/06/2019	8.65	77781.5	80		SW	1	2	1	2	1	2	1	2
Hour	Draught aft m	Speed setting bar	kW (1st estimation)	Wave height m	31 °C			25	20	40	36	33	33
8,30	8.65	61		0,5		3	4	3	4	3	4	3	4
Load %	Log Knots	Governor Index	Power (after corr.for density)	Fuel consumed in ltrs / hr	Sp fuel cons at ind rpm from sea trial report			23	20	38	40	38	35
80	10,5												
Barometer Millibar	Observed Speed (Knots)			830	124,8	5	6	5	6	5	6	5	6
			F.O. temp at flowmeter (deg C)	118	Fuel cons in kgs / hr			25	20	40	25	35	33
1005	8		Corr F.O. Density	0,9118	756,794								
Remark's						7		7	20	7	40	7	31
					Average:			84,7		64,2		47,4	

Pmax adjustment no. of shims			Exhaust gas temp. ^{0}c.					Exh. Press.		Turbo-Charger RPM	Scav. Air Pr.			Scav. air temp. ^{0}C			
			Exhaust valve			Turbine		Receiver	Turbine outlet		△ P filter mmWC	△ P cooler mmWC	Receiver	Inlet Blower	Before Cooler	After Cooler	Auxiliary Blower
						In	Out	mmHg	mm WC								
1	2	3	1	2	3	1	1		1	1	1	1	bar	1	1	1	OFF
			390	395	400	390	344			7500	75	120	0,4	40	180	42	
4	5	6	4	5	6	2	2		2	2	2	2	mm Hg	2	2	2	
			390	390	400												OFF
7			7	400									^{0}C				
Average			Average		395	Remark's											off

SPECIAL POINTS		COOLING WATER TEMP. ^{0}C							LUBRICATING OIL							FUEL OIL PR. BAR	
MAN TC p at spiral housing outer dia. Mm Hg	MAN TC BBC TC △ p inner & outer dia. Mm WC	AIR COOLER		MAIN ENGINE				TURBINE	Press. BAR	TEMPERATURE ^{0}C							
		INLET	OUTLET	INLET	OUTLET (CYLINDER'S)			OUTLET	SYS. OIL	ENGINE INLET	OUTLET PISTON'S			MAN TC INLET	MAN TC OUT	BEFORE FILTER	AFTER FILTER
1	1	1	1		1	2	3	1	2,9		1	2	3	1	1		
		34	36	68	84	85	86			41	54	55	55			7,3	7.1
2	2				4	5	6	2	EXH V/V		4	5	6	2	2		
				S.W. ^{0}C	86	86	85		3,4		55	55	54			TEMP. ^{0}C ENGINE INLET	
3	3				7		87		T/Ch	Thrust Brg.	7		54				
4	4			32	Average		86			54	Average		54,6			118	

CONS AT LTRS / HR =	7,8	CYL LUB OIL SPEC GRAV =	0,93	CYL OIL TEMP AT ENG INLET =	35
TEMP CORR SPEC GRAV =	0,916	CYL LUB OIL CONS IN GMS/HR =	7144,8	SPEC CYL OIL CONS IN GMS/HR/BHP	#DIV/0!

DAFTAR ISTILAH

Auxilary engine	: Mesin-mesin yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin dan juga semua peralatan yang di butuhkan untuk navigator.
Blower	: Permesinan yang berfungsi untuk memberikan supply udara.
Cylinder Head	: Kepala silinder, sebagai rumah dari pengabut bahan bakar.
Exhaust	: Cerobong pembuangan gas sisa pembakaran.
Filter	: Sebuah penyaring, yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penyaring bahan bakar.
Heater	: Sebuah alat pemanas, yang dimaksud pada penelitian ini adalah alat yang di gunakan untuk memanaskan bahan bakar.
Injector	: Sebuah alat untuk mengabutkan bahan bakar ke dalam ruang bakar.
Knocking,	: Sebutan lain detonasi atau kejadian dimana keluarnya suara tidak normal pada ruang bakar.
Manual Book	: Buku acuan perbaikan, perawatan dan cara pengoperasian suatu permesinan.
Mesin diesel	: Mesin dengan jenis pembakarannya dengan stim penempatan sehingga tekanan kompresi maupun tekanan maksimum pembakaran, getaran dan suara lebih besar dari jenis-jenis motor bakar dalam lainnya.
Mesin kerja ganda	: Mesin dengan cara pembakarannya disisi atas dan di sisi bawah dari torak.

Mesin pembakaran dalam	: Suatu pesawat yang mengubah usaha panas dari bahan bakar di dalam silinder menjadi usaha mekanis.
Oiler	: Adalah awak kapal bagian mesin yang bertugas sebagai asisten perwira mesin dalam melakukan dinas jaga di atas kapal.
Overhaul	: Yaitu dilakukannya pembongkaran mesin untuk dilakukan perawatan atau perbaikan
Pembilasan lanjut	: Tenaga mesin akan makin besar dalam jumlah bahan bakar yang dapat untuk menambah udara bersih.
Rotation Per Minutes	: Putaran mesin dalam satu menit.
Running test	: Yaitu uji coba test mesin setelah dilakukan perbaikan.
Sentrifuse	: Merupakan komponen sistem bahan bakar atau pelumasan yang berfungsi sebagai salah satu pembersih bahan bakar atau minyak pelumas yang paling efektif dibanding dengan komponen lain yang mempunyai fungsi sama yaitu filter dan tangki endap.
Solenoid valve	: Merupakan katup yang bekerja berdasarkan aliran listrik.
Spare part	: Sebuah bagian-bagian dari permesinan dengan kondisi baru atau bekas yang berfungsi sebagai cadangan jika adanya kerusakan dari bagian-bagian permesinan yang rusak.
Titik Mati Atas	: Kondisi dimana piston berada di posisi atas ruang bakar.
Titik Mati Bawah	: Kondisi dimana piston berada di posisi bawah ruang bakar.
Valve	: Katup masuknya udara dan keluarsnya gas sisa pembakaran.