

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



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN INDUK UNTUK  
MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN  
MV. DETROIT MAS**

Oleh :

**ANDARIAS PADATU**

**NIS. 01712 / T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I**

**JAKARTA**

**2021**

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



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN INDUK UNTUK  
MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN  
MV. DETROIT MAS**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan  
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut ATT-I**

**Oleh :**

**ANDARIAS PADATU**

**NIS. 01712 / T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I  
JAKARTA  
2021**

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



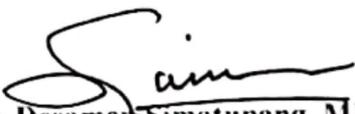
**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : ANDARIAS PADATU  
NIS : 01712 /T-1  
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN INDUK UNTUK  
MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN  
MV. DETROIT MAS

Jakarta, September 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Desamen Simatupang, MM**  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19581229 199303 1 001

  
**Riyanto M.Pd**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19740901 200212 1 002

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

  
**Diah Zakiah, ST, MT**  
Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19790517 200604 2015

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



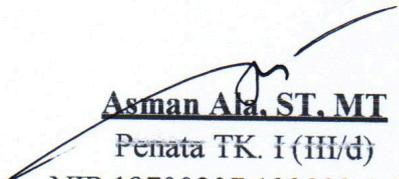
**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : ANDARIAS PADATU  
NIS : 01712 /T-1  
Program Pendidikan : Diklat Pelaut - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN INDUK UNTUK  
MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN  
MV. DETROIT MAS

Penguji I

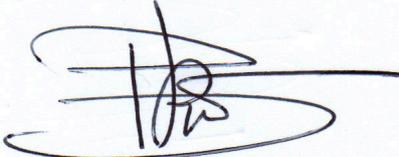
Penguji II

Penguji III

  
**Asman Ala. ST. MT**

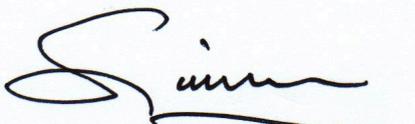
Penata TK. I (III/d)

NIP.19700207 199803 1 002

  
**Bagaskoro S. Kom. MM**

Pembina (IV/a)

NIP.19590927 198003 1 002

  
**Dr. Ir. Desamen Simatupang. MM**

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19581229 199303 1 001

Mengetahui : Ketua

Jurusan Teknika

  
**Diah Zakiah. ST. MT**

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19790517 200604 2 015

## **KATA PENGANTAR**

Dengan penuh kerendahan hati, penulis memanjatkan puji serta syukur kehadirat Tuhan yang maha esa, atas berkat dan rahmatnya serta senantiasa melimpahkan anugerahnya, sehingga penulis mendapat kesempatan untuk mengikuti tugas belajar program upgrading Ahli Teknik Tingkat I yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Guna memenuhi persyaratan Kurikulum Program Upgrading ATT.I, maka semua pasis diwajibkan untuk membuat atau menulis sebuah makalah berdasarkan pengalaman selama bekerja di atas kapal dan ditunjang dengan teori-teori serta bimbingan dari pada dosen pembimbing STIP Jakarta. Sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul :

### **“OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN INDUK UNTUK MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MV. DETROIT MAS”**

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam penyusunan serta penulisan makalah ini, sehingga masih banyak kekurangan-kekurangan dan hasilnya masih belum sempurna.oleh sebab itu penulis membukakan diri untuk menerima kritik serta saran-saran yang positif guna menuju keperbaikan makalah ini. Selanjutnya segala rendah hati, bersama ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Amiruddin, M.M, selaku Ketua Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Bapak DR. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Ibu Diah Zakiah, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Desamen Simatupang, MM, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar

5. Bapak Riyanto, M.Pd, M.Mar.E, selaku dosen pembimbing penulisan yang telah meberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini
6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.
7. Seluruh rekan-rekan yang ikut memberikan sumbangsih pikiran dan saran serta keluarga besar, istri dan anak-anak saya yang telah memberikan motivasi selama penyusunan makalah ini.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, September 2021

Penulis.



ANDARIAS PADATU

NIS. 01712 / T-I

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>TANDA PERSETUJUAN MAKALAH</b> .....	ii
<b>TANDA PENGESAHAN MAKALAH</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH .....	3
C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	3
D. METODE PENELITIAN .....	4
E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN .....	6
F. SISTEMATIKA PENULISAN .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
B. KERANGKA PEMIKIRAN .....	21
<b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. DESKRIPSI DATA.....	22
B. ANALISIS DATA.....	23
C. PEMECAHAN MASALAH .....	27
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. KESIMPULAN .....	38
B. SARAN .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. PMS Data Sheet
- Lampiran 2. Critical Spare Part List
- Lampiran 3. Drawing And Spare Part Number
- Lampiran 4. Gambar MV. DETROIT MAS

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan sarana angkutan laut yang banyak digunakan diberbagai negara, yang membutuhkan sarana transportasi laut untuk menggalakkan mobilitas penduduk dan pengangkutan barang-barang guna menunjang pembangunan. Untuk menunjang transportasi di laut digunakan kapal-kapal berbagai jenis dan ukuran yang sesuai dengan kondisi daerah demi kelancaran pengoperasian kapal. Peranan mesin penggerak utama, sangat diperlukan untuk menunjang dalam pengoperasian kapal khususnya kapal laut.

Daya yang diberikan mesin penggerak utama disesuaikan dengan kinerja yang optimal dan petunjuk dari buku manual dari mesin induk itu sendiri. Dengan tidak lancarnya atau seringnya mengalami gangguan kerusakan pada mesin penggerak utama maka ini dapat menghambat pengoperasian kapal. Demi untuk menunjang kelancaran mesin penggerak utama hendaknya harus selalu diadakan perawatan serta perbaikan secara rutin dan secara berkala, agar tidak terjadi kegagalan mesin induk saat kapal beroperasi (olah gerak)

Sistem perawatan terencana terhadap permesinan secara sistematis dan berkelanjutan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam menunjang pengoperasian kapal tersebut seperti setiap hari (*daily maintenance*), setiap minggu (*weekly maintenance*), setiap bulan (*monthly maintenance*), setiap 6 bulan (*semi annual maintenance*) dan dock tahunan (*annually maintenance*) merupakan keharusan yang dilakukan oleh pengusaha (*shipowner*) dan *crew* kapal. Seperti yang penulis alami pada tanggal 15 Oktober 2019 sebagai *Chief Engineer*, diberitakan kapal akan sandar di pelabuhan Yantai, pada saat persiapan satu jam kapal ingin berolah gerak terjadi kerusakan pada *starting air reducing valv* mesin induk, ditemukan bahwa *spindle* telah patah untuk pengatur suplai udara ke mesin

induk, sehingga kapal tidak bisa untuk dijalankan dan ini sangat mengganggu pengoperasian kapal. Hal ini disebabkan oleh karena perawatan untuk katup suplai udara kemesin induk kurang diprioritaskan, yang seharusnya harus dilakukan perawatan namun belum dilaksanakan.

Untuk mencegah terjadinya kerusakan yang fatal pada permesinan yang diakibatkan oleh pengoperasian yang sudah melebihi dari jam kerja yang telah ditentukan oleh pembuat mesin (*maker*) maka diadakan perawatan berencana sesuai dengan jadwal berdasarkan hasil monitoring, investigasi dan inspeksi serta ditunjang pula oleh suku cadang yang cukup, sehingga mesin induk kapal selalu siap beroperasi apabila dibutuhkan. Dalam mendukung pengoperasian kapal ini sangat dibutuhkan penanganan yang baik dalam sebuah sistem perawatan secara berkala, agar operasional kapal tetap berjalan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Namun pelaksanaan *Planned Maintenance System* (PMS) harus ditangani oleh Sumber Daya Manusia yang berkualitas, berpengalaman serta terlatih dalam hal manajemen, agar perencanaan, perawatan, perbaikan mesin dapat berjalan sesuai apa yang telah direncanakan oleh pihak kapal dan pihak perusahaan dan juga terhindar dari biaya besar akibat kerusakan yang fatal. Akan tetapi kenyataannya di lapangan sebagaimana pengalaman penulis saat bekerja di atas MV. Detroit Mas sebagai *Chief Engineer* bahwa pelaksanaan perawatan mesin induk tidak terimplementasi dengan baik disebabkan keterbatasan waktu di pelabuhan bongkar maupun muat untuk melakukan perawatan permesinan kapal, dan juga ketersediaan suku cadang di atas kapal yang kurang memadai, dimana syarat minimum rekomendasi kelas untuk ketersediaan suku cadang ini telah ditetapkan seperti *main bearings 1 piece, main thrust block 1 set, cylinder liner 1 piece, and piston 1 piece*, data lengkap minimum ketersediaan suku cadang di atas MV. Detroit Mas.

Berdasarkan fakta dan pengamatan dari kejadian yang penulis amati, serta dengan merujuk pada latar belakang tersebut diatas, maka penulis tertarik menuangkan hal tersebut dan membahasnya kedalam makalah dengan judul : **“OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN INDUK UNTUK MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MV.DETROIT MAS”**

## **B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH**

### **1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun di atas, maka dapat ditarik beberapa permasalahan yang timbul, antara lain :

- a. Waktu perawatan yang sangat minim di atas kapal.
- b. Pemeriksaan suku cadang atau *spare part* sangat kurang.
- c. ABK mesin kurang memahami tentang prosedur perawatan mesin induk.
- d. Prosedur perawatan mesin induk tidak dilaksanakan dengan baik

### **2. Batasan Masalah**

Mengingat luasnya permasalahan mengenai perawatan mesin induk, maka penulis membatasi pembahasan makalah ini pada :

- a. Waktu perawatan yang sangat minim di atas kapal.
- b. Pemeriksaan suku cadang atau *spare part* sangat kurang.

### **3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah dijelaskan diatas, maka penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Apa yang menyebabkan waktu perawatan sangat minim di atas kapal dan bagaimana cara mengatasinya ?
- b. Mengapa pemeriksaan suku cadang atau *spare part* sangat kurang dan bagaimana cara mengatasinya ?

## **C. TUJUAN DAN MANFAAT PENULISAN**

### **1. Tujuan Penulisan**

- a. Untuk menganalisis penyebab waktu perawatan sangat minim di atas kapal dan mencari alternatif pemecahan masalahnya.

- b. Untuk menganalisis penyebab persediaan suku cadang atau *spare part* sangat kurang dan alternatif pemecahan masalah untuk mengatasinya.

## **2. Manfaat Penulisan**

### **a. Bagi dunia akademik**

- 1) Sebagai bahan tambahan referensi di perpustakaan STIP Jakarta mengenai pelaksanaan prosedur perawatan yang direncanakan sesuai *Planned Maintenance System (PMS)*.
- 2) Untuk menambah pengetahuan bagi perwira siswa Diklat tentang prosedur dan perawatan kapal.

### **b. Bagi dunia praktisi**

Sebagai bahan masukan dan sebagai bahan acuan bagi para masinis dalam hal pelaksanaan perawatan yang direncanakan guna menunjang kinerja permesinan dan lancarnya pengoperasian kapal secara keseluruhan.

## **D. METODE PENELITIAN**

Dalam penyusunan makalah ini penulis memerlukan data yang relevan agar dapat memperoleh hasil penulisan yang baik untuk mengumpulkan dan tersebut penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut :

### **1. Metode Pendekatan**

Metode pendekatan yang digunakan dalam makalah ini adalah deskriptif kualitatif. Deskriptif kualitatif adalah upaya pengolahan data menjadi sesuatu yang dapat diutarakan secara jelas dan tepat dengan tujuan agar dapat dimengerti oleh orang yang tidak langsung mengalaminya sendiri, yang disajikan dalam uraian kata-kata.

### **2. Teknik Pengumpulan Data**

Untuk memperkuat kebenaran data dan usaha penyelesaian atas masalah yang diangkat maka diperlukan informasi yang lengkap, objektif dan dapat

dipertanggung jawabkan berdasarkan data dan fakta yang ada. Kemudian informasi yang diperoleh diolah dan dianalisis menjadi suatu acuan yang mendukung penyajian makalah ini sesuai permasalahan yang akan dibahas. Maka penyusun makalah ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

a. Teknik Pengamatan / Observasi

Penulis melakukan pengamatan / observasi secara langsung atas fakta yang dijumpai ditempat obyek penelitian pada saat bekerja di atas MV. Detroit Mas.

b. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah penelitian yang mengumpulkan data dan informasi dengan bantuan bermacam-macam sumber bacaan yang terdapat di ruang perpustakaan. Pada hakikatnya data yang diperoleh dengan studi kepustakaan dapat dijadikan landasan dasar dan alat utama dalam penelitian ini. Dalam hal ini penulis mengumpulkan data-data dan informasi dari beberapa sumber bacaan yang erat kaitannya dengan perawatan mesin induk di atas kapal.

c. Teknik Dokumentasi

Merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca atau melihat dokumen-dokumen kapal yang berhubungan dengan mesin induk. Dokumen-dokumen tersebut dapat berupa catatan perawatan rutin dan laporan bulanan kamar mesin, catatan-catatan perbaikan (*history maintenance report*) terhadap mesin induk, catatan terjadi kerusakan (*trouble report*), serta catatan permintaan suku cadang kapal (*spare part requisition*). Data tersebut merupakan data yang digunakan untuk membandingkan masalah yang terjadi di masa lampau, saat ini dan gambaran pada hari-hari berikutnya sewaktu kapal beroperasi.

### 3. Subyek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subyek penelitian adalah perawatan terencana terhadap mesin induk di atas MV. Detroit Mas untuk menjaga performa mesin induk tetap optimal.

## **E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN**

### **1. Waktu Penelitian**

Waktu Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan pengalaman selama bekerja di atas MV. Detroit Mas terhitung dari bulan Agustus 2020 sampai 05 Januari 2021. Dalam kurun waktu tersebut kegiatan yang dilakukan hanya meneliti permasalahan yang berhubungan dengan perawatan terencana pada mesin induk tetapi juga digunakan untuk melaksanakan tugas dan tanggung jawab sebagai *Chief Engineer* sesuai dengan jabatan.

### **2. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di atas MV. Detroit Mas milik perusahaan PT. TEMAS SHIPPING dengan alur pelayaran dari Jakarta -Surabaya(Muat)- Makassar-Kendari-Ambon-Sorong-Nabire-Biak-Wasior (Bongkar)

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

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

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang informasi umum yaitu latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, sistematika penulisan. Latar belakang sebagai alasan penulis memilih judul tersebut dan mendeskripsikan beberapa permasalahan yang terjadi berkaitan dengan judul. Identifikasi masalah yang menyebutkan poin permasalahan diatas kapal. Batasan masalah, menetapkan batas-batas permasalahan dengan jelas dan menentukan ruang lingkup pembahasan didalam makalah. Rumusan

masalah merupakan permasalahan yang paling dominan terjadi di atas kapal dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat penelitian merupakan sasaran yang akan dicapai atau diperoleh beserta gambaran kontribusi dari hasil penulisan makalah ini. Metode Penelitian yang digunakan dalam penyusunan makalah. Waktu dan tempat penelitian dalam penyusunan makalah serta Sistematika penulisan makalah.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka, yang diambil dari beberapa kutipan buku dan kerangka pemikiran. Tinjauan pustaka membahas beberapa teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan dapat membantu untuk mencari solusi atau pemecahan yang tepat. Kerangka pemikiran merupakan skema atau alur inti dari makalah ini yang bersifat argumentatif, logis dan analitis berdasarkan kajian teoritis, terkait dengan objek yang akan dikaji.

## BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan deskripsi data yang merupakan data yang diambil dari lapangan berupa spesifikasi kapal dan pekerjaannya, pengamatan pada fakta yang terjadi di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Fakta dan kondisi disini meliputi waktu kejadian dan tempat kejadian yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis. Analisis data adalah hasil analisa faktor-faktor yang menjadi penyebab rumusan masalah, pemecahan masalah di dalam penulisan makalah ini mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur positif dari penyebab masalah.

## BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis dan sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Serta saran yang merupakan pertanyaan singkat dan tepat berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Perawatan**

###### **a. Defenisi Perawatan**

Menurut Lindley R. Higgs and Keith mobley (2002) dalam *Maintenance engineering handbook, sixth edition*, Perawatan adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan agar peralatan selalu memiliki kondisi yang sama dengan keadaan awalnya. *Maintenance* atau Perawatan juga dilakukan untuk menjaga agar peralatan tetap berada dalam kondisi yang dapat diterima oleh penggunanya.

Menurut M. S Sehwarat dan J.S Narang (2001) dalam bukunya "*Production Management*" pemeliharaan (*maintenance*) adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar fungsional dan kualitas.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan Perawatan dilakukan untuk merawat ataupun memperbaiki peralatan agar dapat melakukan kegiatan operasional dengan efektif dan efisien sesuai dengan yang diharapkan.

## b. Jenis-jenis Perawatan

Dalam menentukan kebijaksanaan Perawatan, umumnya terdapat 2 (dua) jenis Perawatan yaitu sebagai berikut :

### 1) Perawatan terencana (*planned maintenance*)

Perawatan Terencana (PMS) adalah sistem perawatan yang dilakukan terhadap pesawat-pesawat permesinan dan peralatan lainnya di kapal secara terencana dan berkesinambungan, menurut petunjuk Maker masing-masing agar dapat menghindari dari terjadinya kerusakan (*breakdown*) yang dapat menghambat dan terlambatnya kelancaran beroperasinya kapal.

Kegiatan Perawatan terencana bertujuan untuk mengurangi kemungkinan cepat rusak supaya kondisi mesin selalu siap pakai, terdapat dua cara perawatan terencana, pertama melakukan patrol/*regular planned maintenance inspection* yaitu kegiatan *maintenance* yang dilaksanakan dengan cara memeriksa setiap bagian mesin secara teliti dan berurutan sesuai dengan *schedule*. Kedua *Major overhaul* yaitu kegiatan *maintenance* yang dilaksanakan dengan mengadakan pembongkaran menyeluruh dan penelitian terhadap mesin, serta melakukan penggantian suku cadang yang sesuai dengan spesifikasinya.

Beberapa keuntungan-keuntungan perawatan berencana yang dilaksanakan dengan benar dan baik, antara lain :

- a) Memperpanjang waktu kerja (*lifetime*) unit pesawat atau mesin dan mempertahankan nilai penyusutan pada kapal.
- b) Kondisi material pada pesawat atau mesin dapat di pantau setiap saat oleh setiap pengawas atau personil di darat, hanya dengan melihat pelaporan administrasi perawatan.
- c) Dengan tersedianya suku cadang yang cukup, maka pada saat ada perawatan dan perbaikan tidak kehilangan waktu operasi (*down time*).

- d) Operasi kapal lancar dengan memberikan rasa aman dan tenang pikiran kepada semua personil kapal dan manajemen darat bahwa semua permesinan bekerja secara optimal, normal dan terkontrol dengan benar.
  - e) Walaupun biaya perawatan sangat besar, namun semuanya itu dapat diperhitungkan (*accountable*) sesuai dengan anggaran biaya perawatan dan diperkirakan paling sedikit ada penghematan biaya sebesar 20%.
- 2) Perawatan tak terencana atau perawatan perbaikan (*unplanned maintenance*)

Perawatan tak terencana atau perawatan perbaikan adalah perawatan yang dilakukan saat terjadi kerusakan main engine yang tidak terduga atau perawatan insidental yaitu perawatan yang dilakukan sampai dengan mesin induk rusak. Perawatan ini adalah perawatan konvensional, selagi peralatan atau pesawat tersebut masih dapat berfungsi, tidak pernah dirawat, setelah betul-betul rusak baru diperbaiki, sehingga sistem perawatan tersebut jarang atau tidak pernah dilakukan karena dapat menelan biaya yang sangat besar saat perbaikan.

Aktivitas Perawatan jenis ini adalah mudah untuk dipahami semua orang. Jenis Perawatan ini membiarkan peralatan-peralatan untuk beroperasi hingga rusak total. Kegiatan ini tidak bisa ditentukan atau direncanakan sebelumnya, maka aktivitas ini juga dikenal dengan sebutan *Unscheduled Maintenance*. Ciri-ciri jenis Perawatan ini adalah alat-alat mesin pada saat dioperasikan mengalami kerusakan dan ketika rusak barulah tenaga kerja dikerahkan untuk memperbaiki dengan cara penggantian suku cadang yang rusak.

Kelemahan dari sistem ini adalah :

- a) Karena tidak bisa diketahui kapan akan terjadi kerusakan, maka jika waktu terjadi kerusakan adalah pada saat kapal beroperasi,

maka akan mengakibatkan tidak tercapainya target waktu pengiriman barang.

- b) Jika suku cadang untuk perbaikan ternyata sulit untuk dipenuhi berarti dibutuhkan waktu tambahan untuk membeli atau memperoleh dengan cara lain suku cadang tersebut.
- c) Karena perbaikan seperti ini sifatnya mendadak, maka ABK mesin bekerja di bawah tekanan, maka akan berakibat :
  - (1) Rendahnya efisiensi dan efektivitas pekerja.
  - (2) Tidak optimalnya mutu hasil pekerjaan perbaikan atau Perawatan dan biaya relative lebih besar.

### **c. Perencanaan Perawatan**

#### 1) Pertimbangan

Mengenai hal ini J.E. Habibie (2000:7) menjelaskan adanya lima pertimbangan dasar dalam menyelenggarakan kegiatan perawatan, yaitu :

- a) Kewajiban pemilik kapal yang berkaitan dengan keselamatan dan kelaiklautan kapal.
  - b) Menjaga modal dengan memperpanjang usia kapal atau meningkatkan nilai jual kapal bekasnya nanti.
  - c) Menjaga penampilan kapal sebagai sarana pengangkut muatan.
  - d) Memelihara efisiensi dengan memperhatikan pengeluaran-pengeluaran operasi.
  - e) Memperhatikan lingkungan.
- 2) Hambatan-hambatan yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan perawatan kapal adalah :
- a) Waktu untuk menyelenggarakan perawatan dan perbaikan kapal yang sangat sempit sehubungan dengan jadwal operasi kapal yang sangat padat meski perawatan dan perbaikan tersebut sangat diperlukan.

- b) Kurangnya koordinasi antara pihak kapal dengan pihak perusahaan.
- c) Rute operasi kapal yang acak (Tramper) dan merupakan pelayaran jarak pendek serta seringnya terjadi perubahan pelabuhan tujuan kapal (Deviasi) yang menyulitkan pelaksanaan dari jadwal perawatan kapal yang telah disusun.
- d) Masih adanya kesulitan mendapatkan suku cadang peralatan kapal.
- e) Ketrampilan dan pengetahuan awak kapal yang terbatas serta sulitnya mendapatkan awak kapal yang berpengalaman.
- f) Posisi kapal yang jauh dari fasilitas repair.

**d. Tujuan Perawatan**

Berikut ini penulis uraikan beberapa tujuan kegiatan perawatan menurut NSOS (2006:25), yaitu :

- 1) Untuk memperoleh pengoperasian kapal yang teratur dan lancar serta meningkatkan keselamatan anak buah kapal dan perlengkapannya.
- 2) Untuk membantu para perwira kapal dalam merencanakan dan menata kegiatan dengan lebih baik yang berarti meningkatkan kemampuan kapal dan membantu mereka mencapai sasaran yang telah ditentukan oleh manajer operasi.
- 3) Memelihara peralatan dalam rangka untuk mencapai *target voyage* yang telah ditentukan.
- 4) Untuk meminimumkan waktu nganggur (*down time*) dari kemungkinan terjadi kerusakan.
- 5) Mengadakan suatu kerjasama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan yaitu tingkat keuntungan yang diperoleh sebaik mungkin dengan total biaya serendah mungkin.

- 6) Memperhatikan jenis-jenis pekerjaan yang paling mahal yang menyangkut perawatan dapat dilaksanakan secara teliti sehingga dapat mengendalikan biaya perawatan secara efisien.
- 7) Sebagai informasi umpan balik yang akurat bagi kantor pusat dalam meningkatkan pelayanan.

## 2. Mesin Induk

Menurut Jusak johan Handoyo, (2015:34) bahwa mesin induk (*Main Propulsion Engine*) yaitu suatu instalasi mesin yang terdiri dari berbagai unit/sistem pendukung dan berfungsi untuk menghasilkan daya dorong terhadap kapal, sehingga kapal dapat berjalan maju atau mundur, di kapal tempat penulis bekerja menggunakan motor diesel sebagai mesin penggerak utama kapal..

Mesin 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 konsumsi bahan bakar lebih hemat dan lebih mudah dalam mengoperasikannya.

Menurut Jusak johan Handoyo, (2015:34), dalam buku Mesin diesel penggerak utama kapal, menyatakan bahwa Mesin diesel adalah satu pesawat yang mengubah energy potensial panas langsung menjadi energy mekanik, atau juga disebut *Combustion Engine System*. Pembakaran (*Combustion Engine*) 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 dan lain lainnya.
- b. Mesin pembakar luar (*external combustion*) adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri. Contoh: turbin uap.

### 3. Daya Mesin Induk

Menurut Jusak johan Handoyo, (2015:34) daya mesin induk (*performance*) berarti kemampuan kerja mesin untuk menghasilkan suatu indikator tertentu seperti seberapa tinggi daya yang dihasilkan, apakah mesin induk sering mengalami gangguan, apakah mesin induk dapat bekerja terus menerus dalam periode tertentu. (<http://www.definisimenurutparaahli.com> diakses pada tanggal 15 Agustus 2021)

Menurut Jusak Johan Handoyo (2014:65) daya motor induk adalah salah satu parameter dalam menentukan kinerja dari suatu motor induk tersebut. Daya diklasifikasikan menjadi 2 macam yaitu :

- a. Daya *indicator* ( $P_i$ ) yaitu daya secara teoritis yang diambil melalui diagram *indicator* dari hasil pembakaran di dalam setiap silinder mesin induk. Daya *indicator* ini dapat diukur melalui hasil pengukuran diagram *indicator* dengan menggunakan *planimeter* dengan skala pegas yang sudah ditentukan pada saat pengambilan diagram *indicator* tersebut. Mesin induk di kapal tidak semuanya dapat diambil diagram indikatornya, sehingga daya *indicator* dapat juga dihitung dengan menggunakan data-data mesin yang sudah ada, yang umumnya secara teoritis dilakukan pada perhitungan mesin induk dan disingkat dengan sebutan ( $P_i$ ).
- b. Daya efektif ( $P_e$ ) yaitu daya yang benar-benar efektif menggerakkan poros engkol, yaitu daya *indicator* setelah dikurangi kerugian mekanik atau umumnya disingkat dengan sebutan *rendemen mekanik* ( $m$ )

### 4. Komponen Dasar Pada Mesin Induk

Suatu pemahaman dari operasi atau kegunaan berbagai bagian berguna untuk pemahaman sepenuhnya dari seluruh mesin. Setiap bagian atau unit mempunyai fungsi khusus masing-masing yang harus dilakukan dan bekerjasama dengan bagian yang lain membentuk mesin diesel. Orang yang ingin mengoperasikan, memperbaiki atau menservis mesin disel, harus mampu mengenal bagian yang berbeda dengan pandangan dan mengetahui apa fungsi khusus masing-masing. Pengetahuan tentang bagian-bagian mesin akan

diperoleh edikit demi sedikit, pertama kali dengan membaca secara penuh perhatian yang berikut, dan kemudian dengan melihat daftar istilah pada akhir buku ini setiap istilah yang belum dapat anda mengerti. Adapun bagian bekerja utama adalah :

a. Silinder

Jantung mesin adalah silindernya, yaitu tempat bahan bakar dibakar dan daya ditimbulkan. Bagian dalam silinder dibentuk dengan lapisan (*liner*) atau selongsong (*sleeve*). Diameter dalam silinder disebut lubang (*bore*).

Blok silinder adalah komponen utama motor bakar baik 2 tak maupun 4 tak. Komponen ini menjadi sebuah komponen primer untuk meletakkan berbagai engine compartment yang mendukung proses kerja mesin. Seperti yang bisa kita lihat pada gambar diatas, bentuk blok silinder tiap mesin pada umumnya sama namun pada detailnya pasti berbeda. Hal itu dikarenakan pembuatan detail blok silinder disesuaikan dengan beberapa komponen yang akan menempel pada blok ini.

*Cylinder block* terbuat dari besi tuang yang memiliki tingkat presisi yang tinggi. Umumnya pada sebuah blok mesin memiliki beberapa komponen antara lain ;

- 1) *Silinder liner*. Komponen ini akan berfungsi sebagai tempat naik turun piston. Komponen yang terbuat dari paduan besi dan aluminium ini di press kedalam blok mesin, sehingga akan sulit untuk terlepas.
- 2) *Cylinder jacket* yaitu sebuah selubung air pendingin yang terletak didalam blok mesin. Tujuannya agar proses pendinginan mesin berlangsung maksimal. *Cylinder jacket* berbentuk lubang didalam blok silinder yang mengelilingi *cylinder liner*.
- 3) *Oil feed lines*. Lubang oli pada blok silinder berfungsi untuk menciptakan jalur oli mesin dari kepala silinder menuju crankcase. Lubang ini akan mendukung proses sirkulasi oli mesin ke seluruh bagian mesin diesel.

b. Kepala silinder (*Cylinder head*)

Menutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.

c. Torak (*Piston*)

Ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar. Cincin torak (*piston ring*) yang dilumasi dengan minyak mesin menghasilkan (*seal*) kerapatan gas antara torak dan lapisan silinder. Jarak perjalanan torak dari ujung silinder ke ujung yang lain disebut langkah (*stroke*).

d. Batang torak (*Connecting rod*)

Satu ujung, yang disebut ujung kecil dari batang torak, dipasangkan kepada pena pergelangan (*wrist pin*) atau pena torak (*piston pin*) yang terletak di dalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar mempunyai bantalan untuk pen torak. Batang torak mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (*reciprocating*) dari torak menjadi putaran kontinu pena torak selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

e. Poros engkol (*Crankshaft*)

Poros engkol berputar dibawah aksi torak melalui batang torak dan pena engkol yang terletak diantara pipi engkol (*crankweb*), dan meneruskan daya dari torak kepada poros yang digerakkan. Bagian dari poros engkol yang didukung oleh bantalan utama dan berputar didalamnya di sebut tap (*journal*).

f. Roda Gila (*Flywheel*)

Dengan berat yang cukup dikuncikan kepada poros engkol dan menyimpan energi kinetik selama langkah daya dan mengembalikannya selama langkah yang lain. Roda gila membantu menstart mesin dan juga bertugas membuat putaran poros engkol kira-kira seragam.

g. Poros Nok (*Camshaft*)

Yang digerakkan oleh poros engkol oleh penggerak rantai atau oleh roda gigi pengatur waktu mengoperasikan katup pemasukan dan katup buang melalui nok, pengikut nok, batang dorong dan lengan ayun. Pegas katup berfungsi menutup katup.

h. Bak Engkol (*Crankcase*)

Berfungsi menyatukan silinder, torak dan poros engkol, melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalanya dan merupakan reservoir bagi minyak pelumas. Disebut sebuah blok silinder kalau lapisan silinder disisipkan didalamnya. Bagian bawah dari karter disebut pelat landasan (*bed plat*).

i. Sistem Bahan Bakar

Bahan bakar dimasukan kedalam ruang bakar oleh sistem injeksi yang terdiri atas saluran bahan bakar, dan injektor yang juga disebut nosel injeksi bahan bakar atau nosel semprot.

## 5. Suku Cadang

Suku cadang (*sparepart*) mempunyai pengertian yang luas sebagaimana dijelaskan dalam <http://www.kamusbesar.com> diakses pada tanggal 15 Agustus 2021, Jam 17.30 WIB, mendeskripsikan suku cadang sebagai alat-alat (di peralatan teknik) yang merupakan bagian dari mesin. Atau Suku cadang adalah komponen duplikat atau pengganti untuk peralatan mesin atau lainnya. Disisi lain suku cadang dapat juga didefinisikan sebagai komponen dari mesin yang dicadangkan untuk perbaikan atau penggantian bagian unit/komponen yang mengalami kerusakan. Berbagai perlengkapan, suku cadang, dan kemudahan pencarian, keaslian, dan harga yang terjangkau, ketersediaan suku cadang dimaksudkan untuk memberi sinyal akan kemudahan pasca penjualan dari seorang penjual atau distributor.

Suku cadang merupakan bagian penting manajemen logistik dan manajemen pengaturan suku cadang dikapal merupakan bagian yang sangat penting yang

disediakan untuk penggantian dari komponen atau bagian mesin yang telah rusak. Suku cadang (*Spare part*) adalah suatu barang yang terdiri atas beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan dan mempunyai fungsi tertentu.

**a. Material Habis Pakai (*Running Store / Consumable*)**

Menurut Jusak johan Handoyo (2015:128) Material Habis Pakai, adalah material yang dipersiapkan untuk menunjang kelancaran pekerjaan harian/setiap hari dalam pengoperasian kapal. Cara penyimpanan Material Habis Pakai, sebenarnya sama juga dengan cara penyimpanan Suku Cadang Material Permesinan, perbedaannya adalah:

- 1) Harga/nilai material habis pakai pada umumnya "tidak mahal", sehingga cara penyimpanannya cukup sederhana saja, aman, rapi, namun untuk per-item material kurang terkontrol.
- 2) Karena pemakaian material ini umumnya langsung habis terpakai dalam satu hari itu juga, dan setiap hari selalu ada pemakaian, contoh: Kain lap (majun), Sarung tangan, kuas untuk cat, Lampu-lampu, amplas, packing, dan lain-lainnya.

Dalam hal persyaratan dokumen (*Filling*) untuk Material Habis Pakai ini, tidaklah selengkap dan sebanyak pada Suku Cadang Permesinan, antara lain:

- a) Surat bukti permintaan material dari kapal (*Materil Requisition*)
- b) Surat Bukti Pengiriman (*supply*) dari kantor-supplier, yang memuat daftar isi material yang dikirimkan.
- c) Daftar inventories yang rapi, jelas, dan yang memuat riwayat perjalanan material tersebut, mulai dan pengiriman sampai terpakai habis.
- d) Surat Bukti Pemakaian Material per item material, yang harus ditanda tangani oleh minimal 3 (tiga) orang yang berbeda, diketahui oleh Kepala departemen masing-masing dan Nakhoda.

**b. Perencanaan Permintaan Material (*Material Requisition*)**

Permintaan Material adalah salah-satu bagian dari tanggung jawab manajemen perawatan dan Perbaikan Kapal, yang dalam hal ini adalah peranan Kepala Kamar Mesin dan Mualim I untuk merencanakan dan mengajukan permintaan material kepada Manajemen kantor pusat.

Permintaan Material harus dapat dibaca dan dipahami oleh Manajemen kantor Pusat dengan jelas, tanpa ada pertanyaan lagi dan bahkan Manajemen merespon dan *mensupport* untuk segera dilaksanakan dengan cepat.

- 1) Permintaan Material yang benar selalu dilengkapi Administrasi sebagai berikut:
  - a) Surat Pengantar dari Nakhoda (*Master memo/Leter*)
  - b) Permintaan Material dengan Nomor (*Material Requisition*)
- 2) Lampiran :
  - a) Berita Acara yang berkaitan (*Statement of Fact*)
  - b) Laporan Kerusakan + (Foto) (*Damage Report*)
  - c) Laporan Perbaikan + (*Record*) (*Remedial Report*)
  - d) Laporan Kondisi Suku-Cadang (*Sparepart/Material List*)
  - e) Bukti Pemakaian Suku-Cadang (*Sparepart Consumption*)
  - f) *Copy* halaman Buku Material terkait (*Minimum Stock Level*)

**c. Pengontrolan Suku Cadang**

- 1) Ruang penyimpanan suku-cadang harus dapat dilihat secara menyeluruh dan mudah dioperasikan.
- 2) Buku suku-cadang harus tersusun rapi sesuai "urutan indek" permesinan, mulai dari Mesin Penggerak Utama, Motor Listrik, dst.
- 3) Bukti-bukti surat pemakaian suku-cadang tersimpan/ terdokumentasi dengan baik sesuai urutan indek, dan mudah untuk diperiksa.
- 4) Bukti-bukti surat pemasokan suku-cadang tersimpan/ terdokumentasi dengan baik. Bukti-bukti surat pemesanan dan penerimaan suku-

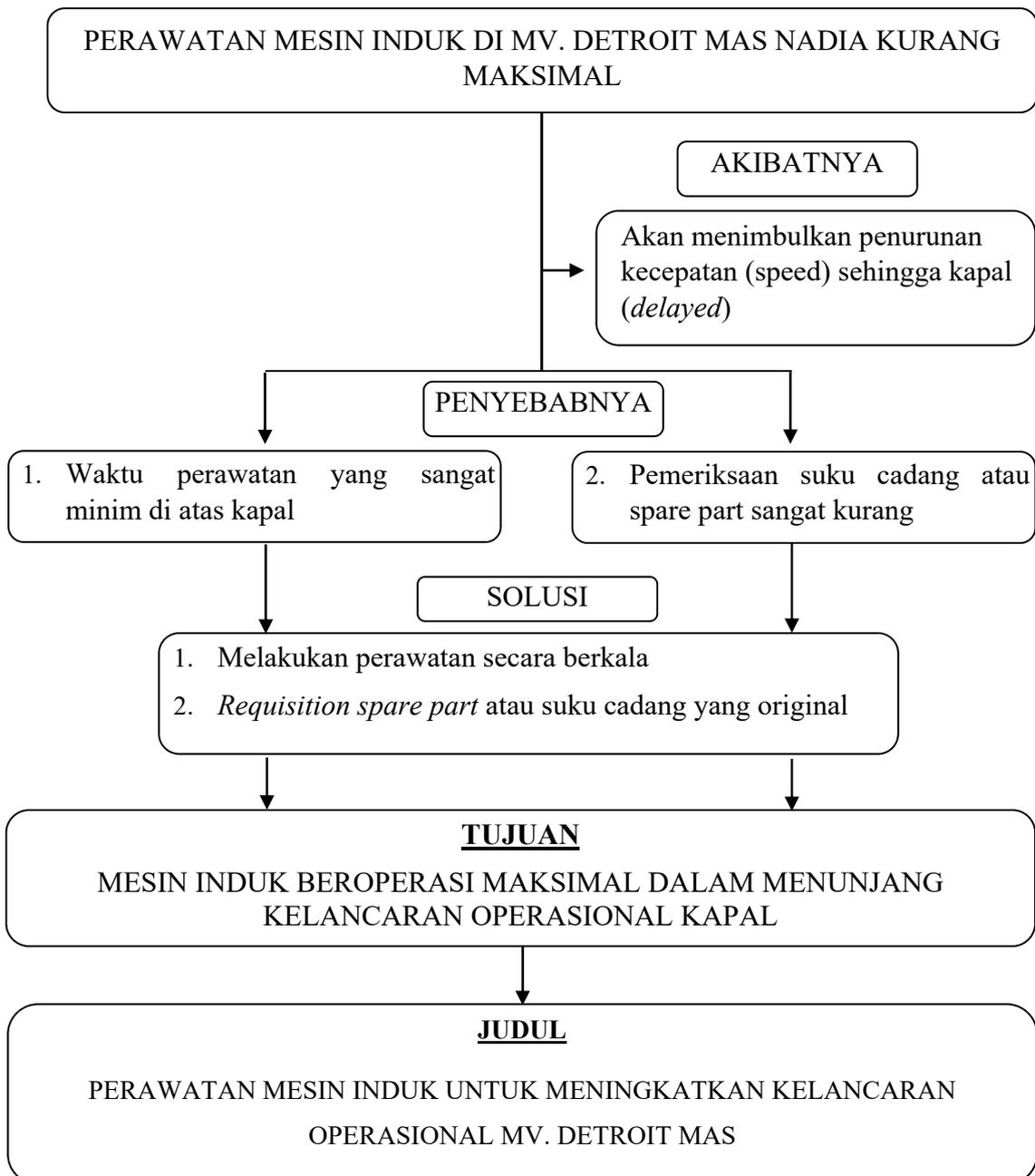
cadang harus jelas, material mana yang sudah dimintakan dan yang belum diminta.

- 5) Apakah ada material yang direkondisi dan atau dikirimkan ke Bengkel darat untuk direkondisi.
- 6) Koreksi formulir-formulir suku-cadang yang dipersiapkan akan dipakai, dan atau masuk rencana kerja jangka-pendek.
- 7) Label-label yang memberikan informasi data material dan yang diikatkan pada setiap komponen suku-cadang.
- 8) Sistem Lemari Kabinet untuk menyimpan kartu-kartu material, yaitu:
  - a) Lemari dilengkapi dengan laci-laci sesuai penyimpanan kartu.
  - b) Penyimpanan berbagai kartu data teknis, pemakaian dan persediaan.
  - c) Penyimpanan kartu penerimaan.
  - d) Label-label untuk mengenali suku cadang
  - e) Buku catatan pengeluaran tersendiri
  - f) Pemberian tanda suku-cadang yang sudah dipesan.

## **B. KERANGKA PEMIKIRAN**

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang diterbitkan oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada dalam buku panduan tersebut, maka diharapkan untuk mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci, makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian. Adapun sistematika penulisan makalah ini sesuai dengan kerangka pemikiran adalah sebagai berikut:

## KERANGKA PEMIKIRAN



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERMASALAHAN**

#### **A. DESKRIPSI DATA**

Fakta yang penulis temui selama bekerja di atas kapal MV. Detroit Mas sebagai *Chief Engineer* sejak bulan Agustus 2018 sampai 05 Januari 2021 diantaranya yaitu :

##### **1. Fakta I - Waktu Perawatan Yang Sangat Minim Di Atas Kapal**

Pada tanggal 15 Oktober 2020 diberitakan kapal akan sandar di pelabuhan Yantai, pada saat persiapan satu jam kapal ingin berolah gerak terjadi kerusakan pada *starting air reducing valve* mesin induk, ditemukan bahwa *spindle* telah patah untuk pengatur suplai udara ke mesin induk, sehingga kapal tidak bisa untuk dijalankan dan ini sangat mengganggu pengoperasian kapal. Setelah dilakukan pengecekan, ternyata masalah tersebut disebabkan karena perawatan untuk katup suplai udara ke mesin induk tidak dilaksanakan sesuai *Planned Maintenance System (PMS)*, yang seharusnya harus dilakukan perawatan namun belum dilaksanakan.

Selain itu, penulis juga menemukan ada beberapa permesinan yang sudah melampaui batas jam kerja untuk dilakukan perawatan atau pengecekan secara keseluruhan namun tetap dioperasikan. Hal ini disebabkan jadwal operasional kapal yang sangat padat dan juga saat akan dilakukan perbaikan yang membutuhkan penggantian suku cadang, akan tetapi suku cadang yang dibutuhkan tidak tersedia di atas kapal.

##### **2. Fakta II – Pemeriksaan Suku Cadang Atau Spare Part Sangat Kurang**

Kejadian pada tanggal 15 Oktober 2020 tersebut diatas, dimana terjadi kerusakan pada *starting air reducing valve* mesin induk disebabkan karena perawatan berkala tidak terlaksana sesuai *Planned Maintenance System (PMS)*.

Setelah dianalisa lebih jauh, perawatan tidak terlaksana disebabkan karena suku cadang yang dibutuhkan tidak tersedia di atas kapal. Hal ini diketahui saat sebelum mengganti *starting air reducing valve* mesin induk, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan daftar *inventory list* suku cadang tersebut tersedia, akan tetapi setelah diperiksa ternyata suku cadangnya tidak ada di gudang penyimpanan.

Pada permasalahan diatas, dikarenakan pada saat penggunaan suku cadang yang terpakai tidak segera diperbaharui di daftar *inventory list*. Sehingga daftar suku cadang yang ada di *inventory list* dengan stok yang ada di gudang tidak sesuai. Apabila suku cadang tidak ada, maka perawatan mesin induk dan mesin pendukung lainnya akan tertunda dan menimbulkan kerusakan yang fatal. Dengan demikian mengakibatkan pengoperasian kapal mengalami keterlambatan dan menimbulkan performa mesin induk yang kurang baik karena dalam mengadakan perbaikan diperlukan waktu lama.

## **B. ANALISIS DATA**

Berdasarkan deskripsi data di atas, maka dapat dianalisis penyebab dari masing-masing masalah yang terjadi sebagai berikut :

### **1. Waktu Perawatan yang Sangat Minim Di Atas Kapal**

Penyebabnya adalah :

#### **a. Perawatan belum dilaksanakan sesuai jadwal yang tertera pada PMS**

Belum maksimalnya penerapan prosedur perawatan mesin induk disebabkan beberapa faktor yaitu seperti kegiatan pekerjaan perawatan tidak dikerjakan sesuai rencana pekerjaan. Para masinis khususnya Kepala Kamar Mesin (KKM) sebagai pengambil keputusan berperan penting di kamar mesin dalam menghadapi setiap masalah yang terjadi. Keputusan-keputusan yang diambil dapat mempengaruhi operasional kapal. Kepala Kamar Mesin juga melihat dari segi biaya yang yang tinggi untuk semua perawatan karena atas intruksi dari perusahaan sehingga, Kepala Kamar Mesin mengurangi atau bahkan menunda kegiatan mengerjakan perawatan untuk mengontrol biaya-biaya yang tinggi,

dikarenakan sebagian rencana perawatan ditunda atau menunggu perusahaan sudah ada biaya untuk perawatan maka kegiatan perawatan dikurangi sehingga pengoperasian mesin induk menjadi belum maksimal.

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

#### **b. Padatnya jadwal operasional kapal**

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

Untuk perawatan permesinan di atas kapal sudah tercatat dalam petunjuk buku manual, sedangkan untuk mengimplmentasikannya setidaknya diperlukan waktu sehari untuk melakukan perawatan tersebut, sementara fakta yang ada di lapangan pelaksanaan perawatan telah melampaui batas,

namun pelaksanaan perawatan tak dapat dilakukan karena waktu yang sedikit dan kapal masih beroperasi.

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

## **2. Pemeriksaan Suku Cadang atau *Spare Part* Sangat Kurang**

Penyebabnya adalah :

### **a. Sistem administrasi suku cadang yang kurang teratur**

Pada saat melakukan perawatan dan perbaikan tidak terlepas dari suku cadang yang akan digunakan untuk mengganti bagian yang telah rusak, namun sering terjadi suku cadang yang dikirim perusahaan tidak sesuai dengan standar kualitas suku cadang asli, suku cadang ini di buat oleh pihak ketiga yaitu bukan dari *maker*, akan tetapi suku cadang yang dikirimkan tidak sesuai spesifikasi standar di kapal. Sehingga keandalan suku cadang tersebut tidak sama dalam menahan laju kerusakan. Hal ini dikarenakan perusahaan kesulitan dalam mencari suku cadang yang berkualitas bagus sesuai standar *maker*. Biasanya suku cadang berkualitas bagus dipesan langsung ke pabriknya sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk sampai ke kapal.

Di dalam *instruction manual book* juga terdapat daftar suku cadang sebagai panduan *engineer* dalam memesan suku cadang yang dibutuhkan, namun pada kenyataannya perusahaan mengirimkan suku cadang yang tidak asli, ditunjukkan dengan tidak adanya sertifikat mutu dari suku cadang tersebut. Malah pada sebagian suku cadang tidak terdapat merk yang sesuai pada *instruction manual book*, bahkan sering perusahaan mengirimkan suku cadang hasil rekondisi.

Selain murah suku cadang yang bukan asli dari *Maker* lebih mudah didapat, sedangkan suku cadang asli harus dipesan ke pabriknya langsung

yang mungkin memakan waktu yang lama. Sementara permintaan suku cadang dari kapal bersifat mendesak. Pada akhirnya cara tersebut dipilih untuk mengatasi keadaan di atas. Tetapi pada akhirnya tujuan penghematan suku cadang tidak tercapai karena suku cadang tiruan tersebut bila di pasang pada permesinan tidak akan bertahan lama, yang pada akhirnya terjadi bertambahnya biaya operasional karena pemakaian suku cadang sebelum jam kerjanya..

**b. Pengiriman suku cadang tidak tepat waktu**

Lambatnya pengiriman suku cadang mesin induk disebabkan komunikasi pihak darat dengan pihak kapal dalam pengadaan suku cadang mesin induk yang kurang baik. Permintaan suku cadang mesin induk di perusahaan biasanya dilaksanakan dalam 3 (tiga) bulan sekali. Pihak-pihak yang berhubungan dengan pengadaan suku cadang diesel ini yaitu pihak kapal dengan perusahaan. Diperlukan konsultasi bagian teknik untuk pemesanan suku cadang padan umumnya dan suku cadang mesin induk yang tepat dengan harga pantas.

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

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

Sumber daya manusia yang kurang berpengalaman, terutama orang-orang yang berada di Kantor seperti *Technical Manager* yang terlibat dalam pengadaan suku cadang mesin induk, merupakan salah satu hambatan besar di dalam kelancaran penyediaan suku cadang mesin induk di atas kapal. Selain itu, penempatan orang yang tidak sesuai pada jabatannya

dengan latar belakang pendidikan yang kurang sesuai juga dapat menimbulkan sejumlah masalah, seperti kesalahan memesan suku cadang mesin induk, keterlambatan pengiriman, dan kecerobohan di dalam penanganan suku cadang mesin induk.

## C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan analisis data di atas, maka dapat diketahui pemecahan dari masing-masing masalah yang terjadi sebagai berikut :

### 1. Alternatif Pemecahan Masalah

#### a. Waktu Perawatan yang Sangat Minim Di Atas Kapal

Alternatif pemecahannya adalah sebagai berikut :

##### 1) Melakukan Perawatan Secara Berkala

Agar perawatan terencana (*Planned Maintenance System*) dikatakan maksimal, maka harus menerapkan prosedur perawatan mesin induk dengan mengedepankan perawatan secara rutin dan berkala, seperti :

- a) Perawatan rutin yaitu perawatan secara rutin yang dilakukan setiap hari seperti *Check oil amount* pada *Lub oil sump check pressure* pada *starting air reservoir*.
- b) Perawatan periodik yaitu perawatan yang dilakukan berdasarkan jam kerjanya (*running hours*), seperti :
  - (1) Perawatan tiap 100 jam kerja seperti *discharge drain* pada *Starting air reservoir*.
  - (2) Perawatan tiap 250 jam kerja seperti *checked position rack scale* pada *fuel injection pump* dan *check amount of oil for valves*.
  - (3) Perawatan tiap 500 jam kerja seperti *disassemble and clean* pada *Fuel oil filter*, *Check and adjust* pada *Governor link*.
  - (4) Perawatan tiap 1000 jam kerja seperti *checked injection pressure* dan *atomization remove carbon* pada *Fuel injection*

*valve, Exchange lub oil, Adjust and confirm opening and closing timings pada Suction and exhaust valves*

<b><i>Running Hours</i></b>	<b><i>Job Maintenance</i></b>
100 jam	<i>Discharge drain pada Starting air reservoir</i>
250 jam	<i>Checked position rack scale pada fuel injection pump dan check amount of oil for valves</i>
500 jam	<i>Disassemble and clean pada Fuel oil filter, Check and adjust pada Governor link</i>
1000 jam	<i>Checked injection pressure dan atomization remove carbon pada Fuel injection valve, Exchange lub oil, Adjust and confirm opening and closing timings pada Suction and exhaust valves</i>

Dalam melaksanakan perawatan yang telah dijadwalkan sesuai dengan *Planned maintenance system* (PMS), pertimbangan pertama kali yang harus diketahui yaitu mengenai jam kerja mesin induk (*Running Hours*), kemudian diketahui kapan mesin induk terakhir diperbaiki dan masalah apa yang sering ditimbulkan oleh mesin induk tersebut, jika kita sudah mengetahui permasalahan yang ditimbulkan oleh mesin induk dan data tidak sesuai dengan parameter yang ada pada buku manualnya maka harus dilakukan perawatan yang sesuai dengan prosedur dengan mengacu pada *Manual Instruction Book*.

Agar terbentuk disiplinnya ilmu tentang perawatan di kapal maka ABK juga harus dibekali dengan pengetahuan, peraturan, pemahaman yang sesuai dengan kondisi yang ada di kapal begitupun masalah sumber daya manusianya juga harus ditingkatkan agar kemauan bekerja ABK tersebut sangat optimal sehingga keadaan seperti malas dapat dihindari. Untuk dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia di kapal supaya mencapai tujuan agar Anak Buah Kapal (ABK) bagian mesin yang bekerja melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur atau dapat memahami dan mengimplimentasikan prosedur kerja, contohnya bagi *crew* kapal

atau perwira kapal bagian mesin dan dek yang diberi tugas dan tanggung jawab untuk melaksanakan atau menulis kegiatan pekerjaan, perawatan, perbaikan agar terlebih dahulu dibekali atau *training* tentang tata cara penulisan atau pelaporan yang terbaru yang diterapkan oleh tiap-tiap manajemen perusahaan dalam melaksanakan *planned maintenance system* (PMS).

Dalam hal ini penerapan manajemen sumber daya manusia yang seharusnya dilakukan sebagai berikut :

- a) Fungsi dan kedudukan sumber daya manusia, dimana orang dari berbagai latar belakang dan berbagai karakter yang berbeda satu sama lain, harus dapat disatukan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan, serta pemimpin dari pihak perusahaan maupun pemimpin dari pihak kapal harus mampu bersama-sama untuk merancang tujuan-tujuan yang akan dicapai, seperti hanya nahkodalah yang berhak melaporkan kejadian kecelakaan atau *incident* yang terjadi di atas kapal kepada pihak perusahaan, begitu juga terhadap apa yang terjadi dikamar mesin, para perwira atau masinis jaga harus melaporkan masalah yang terjadi baik itu kerusakan atau pekerjaan dalam tugas jaga kepada Kepala Kamar Mesin.
- b) Perencanaan sumber daya manusia, yang merupakan suatu langkah tertentu dalam hal pengadaan sumber daya manusia untuk menduduki suatu jabatan dan pekerjaan tertentu dikapal, seperti jabatan Nahkoda dan KKM (harus mempunyai jiwa kepemimpinan (*leader ship*) sehingga dapat menjadi contoh yang bijaksana bagi para bawahannya.
- c) Mengadakan *training* (pelatihan khusus) para *crew* agar setiap pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai dengan prosedur kerja dengan hasil yang maksimal dan tepat waktu.

Dengan latihan, maka setiap ABK Mesin akan mendapatkan pelajaran atau pengalamam baru, bagaimana ia melaksanakan pekerjaan secara benar dan lebih cepat daripada sebelumnya, serta

mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja dan menghindari hambatan-hambatan yang dapat mengganggu operasional kapal dan pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas kerja dari ABK.

## 2) **Koordinasi dengan Pihak Perusahaan untuk Memberikan Waktu Yang Cukup Untuk Melakukan Perawatan**

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

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

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

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

- c) Melaksanakan pertemuan persiapan keselamatan kerja (*Pre Job safety meeting*), yang berkaitan dengan semua aspek keselamatan kerja.
- d) Membagi tugas kepada setiap Masinis dalam group kerja, rincian pekerjaan dan dengan pengarahan yang jelas.
- e) Mempersiapkan suku-cadang yang diperlukan
- f) Mempersiapkan peralatan untuk perbaikan dan semua *Special Tools*.
- g) Mengukur semua parts dengan teliti, sambil dianalisa, dan dicatat semua hasil pengukuran tersebut.
- h) Selesai perbaikan dilaksanakan pengetesan sampai batas maksimum normal.
- i) Pastikan hasil *running test* bekerja dengan baik, normal dan siap untuk meneruskan pelayaran.
- j) Segera melaporkan kondisi Mesin Induk kepada Nakhoda, bahwa kapal sudah siap untuk meneruskan pelayaran.
- k) Membuat berita acara kerusakan dan perbaikan mesin yang ditanda tangani minimum oleh 3 orang *Senior Officer* dikapal.

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

**b. Pemeriksaan Suku Cadang atau *Spare Part* Sangat Kurang**

Alternatif pemecahannya adalah sebagai berikut :

**1) *Requisition Spare Part* atau Suku Cadang Yang Original**

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

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

Agar tidak terjadi kesalahan dan keterlambatan suku cadang ke kapal maka perlu adanya komunikasi yang sinergi antara pihak kapal dengan pihak darat dalam pengadaan suku cadang. Komunikasi yang tidak tepat menyebabkan prestasi kerja yang buruk. Menurut Murti

Sumarni dan John Soeprihanto dalam bukunya Pengantar Bisnis, Komunikasi merupakan kegiatan untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam perencanaan pengadaan suku cadang, mengingat faktor waktu dan anggaran yang besar maka perlu suatu komunikasi yang efektif baik berupa :

- a) Komunikasi kebawah (*Downward Communication*) yaitu komunikasi pimpinan kepada bawahan, berupa petunjuk.
- b) Komunikasi keatas (*Upward Communication*) yaitu komunikasi kepada atasan dari bawahan, berupa laporan keluhan atau saran.
- c) Komunikasi horizontal (*Horizontal Communication*) yaitu komunikasi sesama awak.

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

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

- a) Sekali dalam sebulan KKM harus mencatat setiap pemakaian suku-cadang dan barang-umum dalam Buku Material atau dalam Buku "Stock In/Out", sesuai pemakaian berdasarkan Label-label dan Buku catatan pengeluaran suku-cadang dan barang-umum.
- b) Jika setiap barang yang dipakai telah mencapai Titik pemesanan / permintaan, sebagaimana yang tercantum dalam formulirnya suku-cadang dan barang umum, harus segera di pesankan agar tetap dalam tingkat "Stock" atau persediaan normal.

- c) Setiap suku-cadang dan barang-umum yang dipesan / diminta harus dicatat dan dimasukkan dalam formulir "di pesan / di terima". Jika pesanan sudah diterima agar di tuliskan dalam kolom penerimaan.
- d) Setiap permintaan material dan pemakaian material harus dibuatkan Nomer Surat masing-masing sesuai urutan pengeluaran surat yang telah diketahui / ditanda-tangani oleh Nakhoda, dengan maksud agar mempermudah mencari Data-data dokumen tersebut. Misalkan:
  - e) Surat permintaan material (*Material requisition*).
  - f) Surat pemakaian material (*Material consumption*),

## 2) Menjalin Koordinasi yang Baik Dengan Pihak Darat

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

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

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

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

## **2. Evaluasi Terhadap Alternatif Pemecahan Masalah**

### **a. Waktu Perawatan yang Sangat Minim Di Atas Kapal**

#### **1) Melakukan Perawatan Secara Berkala**

Keuntungannya :

- a) Perawatan mesin induk dapat terlaksana dengan baik
- b) Dapat mencegah terjadinya kerusakan secara tiba-tiba
- c) Operasional kapal berjalan lancar

Kerugiannya :

- a) Membutuhkan kedisiplinan ABK Mesin dalam menjalankan tugas perawatan
- b) Membutuhkan pengawasan dalam pelaksanaannya

**2) Koordinasi dengan Pihak Perusahaan untuk Memberikan Waktu Yang Cukup Untuk Melakukan Perawatan**

Keuntungannya :

- a) Jadwal perawatan dapat dilaksanakan dengan baik
- b) Tersedianya waktu yang cukup untuk perawatan mesin induk

Kerugiannya :

Seringkali operasional kapal tidak sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.

**b. Pemeriksaan Suku Cadang atau *Spare Part* Sangat Kurang**

**1) *Requisition Spare Part* atau Suku Cadang yang Original**

Keuntungannya :

- a) Persediaan minimum suku cadang di atas kapal dapat terpenuhi
- b) Komponen mesin induk yang rusak dapat segera diganti dengan suku cadang yang baru dan original
- c) Kinerja mesin induk lebih optimal

Kerugiannya :

- a) Membutuhkan biaya yang lebih besar untuk kebutuhan suku cadang yang original
- b) Terkadang pengiriman suku cadang tidak tepat waktu, atau membutuhkan waktu lama karena harus dipesan terlebih dahulu ke pihak maker.

**2) Menjalin Koordinasi yang Baik Dengan Pihak Darat**

Keuntungannya :

- a) Pengadaan suku cadang dapat dikontrol dengan baik
- b) Pengiriman suku cadang diharapkan tepat waktu
- c) Dapat mencegah terjadi kesalahan dalam pengiriman suku cadang (suku cadang yang dikirimkan sesuai dengan permintaan)

Kerugiannya :

Membutuhkan peran dari pihak perusahaan dalam menjaga komunikasi dengan pihak kapal sehingga koordinasi antar keduanya dapat terjalin dengan baik.

### **3. Pemecahan Masalah yang Dipilih**

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap alternative pemecahan masalah di atas maka untuk meningkatkan perawatan mesin induk di atas kapal, solusi yang tepat menurut penulis yaitu dengan cara :

#### **a. Waktu Perawatan yang Sangat Minim Di Atas Kapal**

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi untuk mengatasi waktu perawatan yang sangat minim di atas kapal yaitu :

- 1) Melakukan perawatan secara berkala
- 2) Koordinasi dengan pihak perusahaan untuk memberikan waktu yang cukup untuk melakukan perawatan

#### **b. Pemeriksaan Suku Cadang atau *Spare Part* Sangat Kurang**

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi untuk mengatasi kurangnya pemeriksanaa suku cadang atau spare part di atas kapal yaitu :

- 1) *Requisition spare part* atau suku cadang yang original
- 2) Menjalin koordinasi yang baik dengan pihak darat

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari pembahasan yang sudah disampaikan pada bab sebelumnya, maka penulis menyimpulkan bahwa sempitnya waktu untuk melakukan perawatan Perawatan atau perbaikan terhadap permesinan serta kurangnya pemahaman Anak Buah Kapal (ABK) bagian mesin mengenai prosedur dan manfaat kerja serta sistem perencanaan perawatan atau *Planned Maintenance System (PMS)*, penyebabnya adalah sebagai berikut :

1. *Planned Maintenance System (PMS)* tidak berjalan sesuai standar pengoperasian kapal yang mana tidak dilakukan oleh crew bagian *engine*, sehingga dapat mempengaruhi performa kinerja mesin induk.
2. Pemeriksaan suku cadang atau *spare part* tidak dilakukan selama di atas kapal, yang berakibat tidak mengetahui suku cadang yang masih ada di store sehingga tidak melakukan prermintaan (*requestion part*) ke perusahaan.

## B. SARAN

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

1. *Chief Engineer* memberikan familiarisasi kepada ABK bagian mesin mengenai prosedur perawatan mesin induk agar penerapan prosedur perawatan mesin induk berjalan maksimal.
2. Perusahaan bekerja sama dengan pihak penyewa (*charterer*) dapat memberikan waktu yang cukup untuk melakukan perawatan agar perencanaan perawatan perbaikan permesinan dapat berjalan dengan baik.
3. Perusahaan mengirimkan suku cadang ke kapal tepat waktu sesuai permintaan agar perawatan terencana mesin induk dapat terlaksana sesuai jadwal yang telah ditentukan.
4. Pihak kapal menjalin koordinasi yang baik dengan pihak darat dalam pengadaan suku cadang sehingga *spare part minimal class* tersedia di atas kapal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Benjamin S. Bloom.(Anas Sudijono, 2009). *Taxonomy of Educational Objective*, New York, Longmans Inc
- Catur. (2012). *Definisi Sparepart*, sumber dari <http://kamusbahasaindonesia.com/defini-sparepart-menurut-kbbi.html>
- Danuasmoro, Gunawan, (2003). *Manajemen Perawatan*, Jakarta, Yayasan Bina Citra Samudera.
- Daryanto. (2008). *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta, Rineka Cipta
- J.E. Habibie, (2010). *Manajemen Perawatan Dan Perbaikan*, Jakarta, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.
- Jusak, Johan Handoyo. (2015). *Sistim Perawatan Permesinan Kapal*, Ahli Teknik Tingkat III, Ed.3, Jakarta ; EGC
- Jusak, Johan Handoyo. (2014). *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, Jakarta ; EGC
- Jusak, Johan Handoyo. (2015). *Manajemen Perawatan Dan Perbaikan Kapal*, Jakarta, Deepublish.
- Lindley R. Higgs and Keith Mobley. (2002). *Maintenance engineering handbook, sixth edition*, McGraw-hill
- M.S Sehwarat dan J.S Narang. (2001). *Production Manajemen*, Jakarta, Erlangga
- Winkel dan Mukhtar. (Sudaryono, 2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*, Yogyakarta, Graha Ilmu

PMS DATA SHEET

Subsystem Maker (max 60 char)	Job Code (max 8 char)	Job Type (max 1 char)	Job Description (max 40 char)	Job Periodicity (Only Numeric) (max 1 Char)	Periodicity Id (max 1 Char)	Job Periodicity 2 (max 1 Char)	Job Periodicity 2 (max 1 Char)	Crew (max 1 Char)	Job Instructions (max 2000 Char)
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB001	O	DECARBONIZATION	12000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB002		OVERHAUL EXHAUST VALVES	6000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB003		OVERHAUL STUFFING BOX	12000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB004		OVERHAUL FUEL VALVES	8000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB005		OVERHAUL AIR STARTING VALVES	12000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB006		OVERHAUL RELIEF VALVES	8000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB007		CLEANING & INSPECT SCAV AIR & U/P PISTON	1 M				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB008		CHECK FUEL PUMP TIMING	4000 H				E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB009		OVERHAUL TURBOCHARGER					E	
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB010	T	SAFETY TRIP TEST	6 M				E	1. Conduct safety device system as follows: a. Over speed stop - Simulation test only b. M/E LO Low Press stop c. M/E Exh V driving oil Low Press stop d. M/E Exh V Spring air low Press stop e. Manual stop test at ECR and local side
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB001	I	CHECK THE MAIN BEARING	8000 H				E	1. Check the condition of the main bearings (can be checked by deflection readings, visual checking, edge checking and measuring of top clearances) Overhaul the Main Bearings. Clean and inspect the bearing shells (it is recommended that the main bearing shells be replaced in pairs)
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB002	O	OVERHAUL THE MAIN BEARING					E	1. Refer to maker's Maintenance manual. 2. Inspect the condition of metals for any fatigue, damage and abnormal wear down. 3. Inspect for any hot spot or over heating due to poor lubrication. 4. Measure and record clearance according to the instruction manual after assembling completion.
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB003	S	OVERHAUL & CLASS SURVEY					E	5. Class Survey to be carried out
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB001	I	CHECK THE THRUST BEARING	8000 H				E	1. Measure the clearance in the thrust bearing during testbed trials of the engine 2. In service, it is only necessary to measure the wear of the thrust bearing pads, and to inspect for white metal below the thrust bearing
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB002	O	OVERHAUL THE THRUST BEARING					E	1. Check at 500, 1000 and 1500h after overhaul 1. Refer to maker's Maintenance manual for inspection and adjustment. 2. Dismantling to be carried out by service engineer during dry-dock but this will be monitored by ship staff. 3. Inspect the condition of thrust metal for any abnormal hot spot, damage and wear down.
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB003	S	OVERHAUL & CLASS SURVEY					E	4. Clearance to be measured & filled. Refer to maintenance manual for clearance reference. 5. Class Survey to be carried out.
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB001	I	CHECK	8000 H				E	1. Check crank shaft during crank case inspection in accordance to instruction manual. 2. Inspect for any abnormal hot spot.
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB002	I	CRANK SHAFT DEFLECTION,CHK CRANK CHAMBER					E	1. Measure crankshaft deflection according to maker's instruction. 2. Check the internal condition of crank chamber. If observed metals such as from bearing metals then report chief engineer and investigate. Report to company after that.
HANSHIN DIESEL WORKS LTD	JB001	I	CHECK CONDITION					E	Check the condition of gear, casing, shaft and gland seal.

## CRITICAL SPARE PART LIST

[CONTENTIA20](#)

CRITICAL SPARES/ EMERGENCY SPARES

Sep-18

No	Posi. No.	Description	Unit	Min Qty	Recv	Cons	Bal
14		EXHAUST VALVE ASSY.	PCS	1	0	0	4
15		RELIEF VALVE	SET	1	0	0	1
16		RING SET, PISTON	PCS	1	2	0	2
17		LINER ASSY, CYLINDER	PCS	1	1	0	1
18		PISTON ASSY	PCS	1	1	0	1
19		ROD ASSY, CONNECTING	PCS	1	1	0	1
		<b>PROPELLER</b>					
1	1	JOINT PLUG PT 3/8 (PROPELLER)	PCS	1	0	0	1
		<b>AUXILIARY BOILER</b>					
		<b>TUBE STOPPER OR PLUG</b>					
1		TUBE STOPPER	pcs	12	0	0	12
		<b>OIL FUEL BURNER</b>					
1		COMPLETE OF BURNER NOZZLE	pcs	1	0	0	1
2		NOZZLE TIP	pcs	1	0	0	1
3		FLAME EYE	pcs	1	0	0	1
4		IGNITION ROD	pcs	1	0	0	1
5		IGNITION TRANSFORMER	pcs	1	0	0	1
		<b>BOILER BOOSTER PUMP</b>					
1		BEARING BUSH	PCS	1	0	0	1
2		BEARING BUSH	PCS	1	0	0	1
3		BEARING BUSH	PCS	1	0	0	1
4		BEARING BUSH	PCS	1	0	0	1
5		SET BOLTS	PCS	6	0	0	6
6		MECHANICAL SEAL	PCS	1	0	0	1
7		VALVE SPRING	PCS	1	0	0	1
		<b>GAUGE GLASS</b>					
1		GAUGE GLASS ASSY	PCS	2	0	0	2
2		GLASS COVER	PCS	1	0	0	1
3		HEXAGON HEAD BOLT	PCS	10	0	0	10
4		HEXAGON NUT	PCS	10	0	0	10
		<b>FEED WATER PUMP</b>					
1		BALL BEARING	PCS	2	0	0	4
2		SET BOLTS	PCS	8	0	0	16
		<b>BOILER WATER CIR. PUMP</b>					
1		MECHANICAL SEAL	PCS	1	0	0	1
		<b>EMERGENCY GENERATOR</b>					
1		STARTING MOTOR	pcs	1	0	0	1
2		FUEL OIL FILTER	pcs	1	0	0	1
3		LUBE OIL FILTER	pcs	1	0	0	1
4		V-BELT	pcs	1	0	0	1
		<b>PUMPS</b>					
	○○	<b>CARGO PUMP NO-01 &amp; 02.</b>					
1		ROLLER BEARING	pcs	1	0	0	1

No	Posi. No.	Description	Unit	Min Qty	Recv	Cons	Bal
2		BALL BEARING	SET	1	0	0	1
3		MECHANICAL SEAL RING	pcs	1	0	0	1
4		OIL SEAL	pcs	4	0	0	4
	○○	<b>CARGO PUMP NO-03 &amp; 04.</b>					
1		ROLLER BEARING	pcs	1	0	0	1
2		BALL BEARING	SET	1	0	0	1
3		MECHANICAL SEAL RING	pcs	1	0	0	1
4		OIL SEAL	pcs	4	0	0	4
	○○	<b>FIRE &amp; GS PUMP</b>					
1		BALL BEARING	PCS	1	0	0	1
2		MECHANICAL SEAL	SET	1	0	0	1
	○○	<b>FIRE &amp; BILGE PUMP</b>					
1		BALL BEARING	PCS	1	0	0	1
2		MECHANICAL SEAL	SET	1	0	0	1
	○○	<b>S.W SERV. PUMP</b>					
1		MECHANICAL SEAL	SET	1	0	0	1
	○○	<b>N2 GENERATOR COOLING PUMP</b>					
1		MECHANICAL SEAL	SET	1	0	0	1
	○○	<b>F.W PUMP</b>					
1		MECHANICAL SEAL	SET	1	0	0	1
	○○	<b>DRINKING WATER PUMP</b>					
1		MECHANICAL SEAL	SET	1	0	0	1
	○○	<b>HFO TRANS. PUMP</b>					
1		BALL BEARING	PCS	1	0	0	1
2		BALL BEARING	PCS	1	0	0	1
3		OIL SEAL	PCS	1	0	0	1
4		OIL SEAL	PCS	1	0	0	1
5		V-BELT	PCS	1	0	0	3
6		RELIEF VALVE SPRING	PCS	1	0	0	1
	○○	<b>MDO TRANS. PUMP</b>					
1		BEARING METAL	PCS	1	0	0	1
2		BEARING METAL	PCS	1	0	0	3
3		RELIEF VALVE SPRING	PCS	1	0	0	1
4		COUPLING BOLT , NUT & RING	SET	1	0	0	4
	○○	<b>LO TRANS. PUMP</b>					
1		BEARING METAL	PCS	1	0	0	1
2		BEARING METAL	PCS	1	0	0	3
3		RELIEF VALVE SPRING	PCS	1	0	0	1
4		COUPLING BUSH	PCS	1	0	0	1
	○○	<b>CYL. OIL TRANS. PUMP</b>					

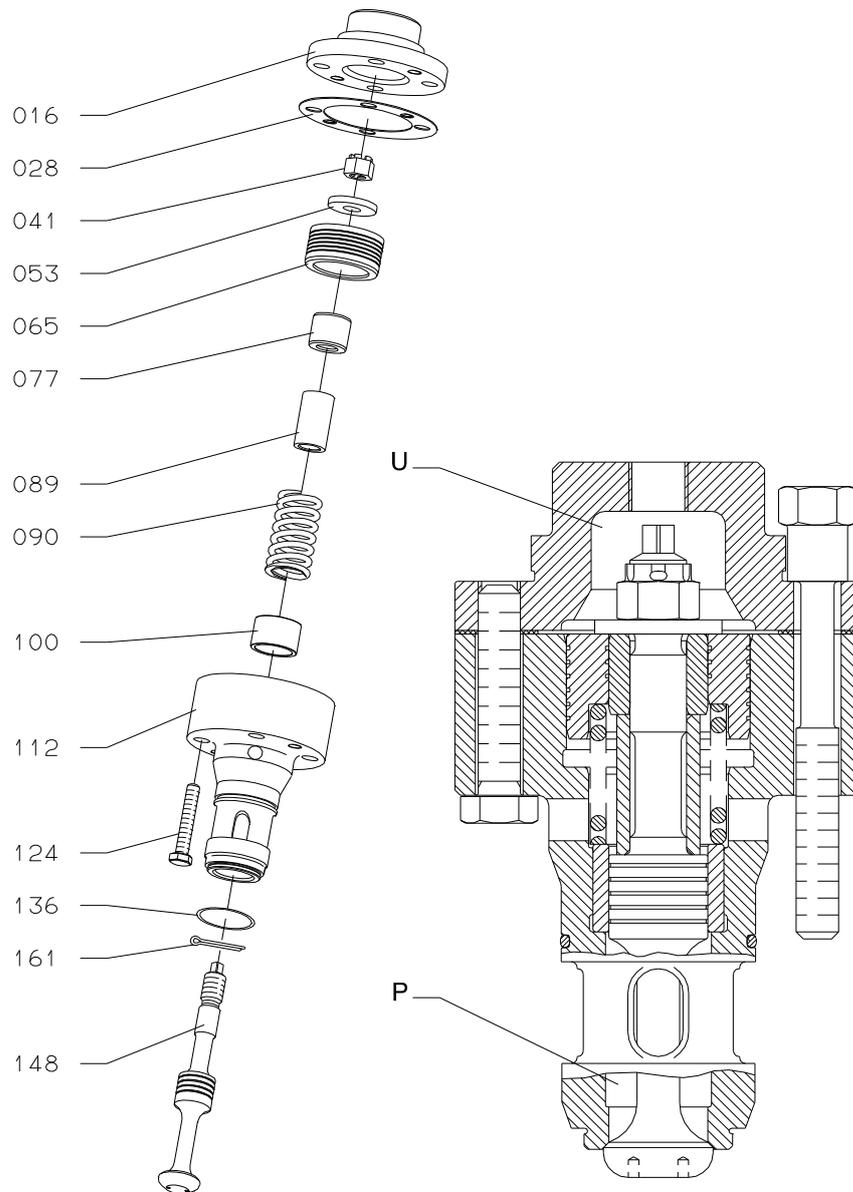
DRAWING AND SPARE PART NUMBER



Starting Valve

Plate 90704-41

L/S35MC  
S26MC



**Plate 90704-41 Starting Valve**

Item No.	Part Description
016	Cover
028	Gasket
041	Castle nut
053	Disc
065	Piston
077	Piston
089	Bushing
090	Spring
100	Bushing
112	Valve housing
124	Screw
136	O-ring
148	Spindle
161	Split pin

Item No.	Part Description
----------	------------------

**Gambar MV. DETROIT MAS**



## DAFTAR ISTILAH

ABK (Anak Buah Kapal)	: Semua personil yang bekerja di atas kapal selain Nahkoda.
<i>Air distributor</i>	: Pembagi udara ke setiap silinder.
<i>Cylinder</i>	: Bagian dari komponen mesin untuk tempat Bergeraknya torak dan piston di dalamnya, dan merupakan tempat berlangsungnya pembakaran
<i>Cylinder Head</i>	: Suatu komponen utama mesin yang dipasangkan pada blok silinder dan diikat menggunakan baut
<i>Education Training</i>	: Pelatihan khusus mengenai sesuatu yang akan dilaksanakan.
<i>KKM (Kepala Kamar Mesin)</i>	: Seorang pemimpin di atas kapal yang bertanggung jawab di kamar mesin.
<i>Lifetime</i>	: Lama atau panjang masa guna / pakai dari suatu barang
<i>Manual Book</i>	: Buku petunjuk untuk pengoperasian permesinan di atas kapal
<i>Mayor overhaul</i>	: Kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan mengadakan pembongkaran menyeluruh dan penelitian terhadap mesin, serta melakukan penggantian suku cadang yang sesuai dengan spesifikasinya.
<i>Overhaul</i>	: Pekerjaan dilakukan untuk membongkar, mengganti dan memasang bagian-bagian mesin atau suatu alat.
<i>PMS (Planned Maintenance System)</i>	: Rencana perawatan yang dilakukan secara berkala dan telah dijadwalkan.

- Regular Planned Maintenance Inspection* : Kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan cara memeriksa setiap bagian mesin secara teliti dan berurutan sesuai dengan *schedule*.
- Second Engineer* : Orang yang bekerja diatas kapal sebagai masinis dua dan bertanggung jawab kepada kepala kamar mesin
- Suku Cadang  
(*spare part*) : Komponen dari mesin yang dicadangkan untuk perbaikan atau penggantian bagian unit/komponen yang mengalami kerusakan.
- Work order* : Perintah kerja