KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

MAKALAH

PELAKSANAAN *MAJOR OVERHAUL* UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM

Oleh :

SYAHRIAL
NIS : 02382/T-1

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2025

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

MAKALAH

PELAKSANAAN *MAJOR OVERHAUL* UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Pelaut I

Oleh :

SYAHRIAL
NIS : 02382/T-1

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I
JAKARTA
2025

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama	: SYAHRIAL
NIS	: 02382/T-I
Program Pendidikan	: Diklat Pelaut - I
Jurusan	: TEKNIKA
Judul	: PELAKSANAAN *MAJOR OVERHAUL* UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM

Jakarta, 20 Oktober 2025

Pembimbing Materi	Pembimbing Penulisan
Ardiansyah, S.T.,M.Si	**Nazilul Hamidi, M.A.P**
Penata Tk.I (IV/a)	Penata Tk.I (III/b)
NIP. 19751025 199808 1 001	NIP. 19790817 200604 1 003

Mengetahui :

Ketua JurusanTeknika

Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama	:	SYAHRIAL
NIS	:	02382/T-1
Program Pendidikan	:	Diklat Pelaut - I
Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	PELAKSANAAN *MAJOR OVERHAUL* UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM

Ketua Penguji	Anggota Penguji	Anggota Penguji
Mudakir, S.Si.T..M.M	**Niken Sitalaksmi Widjaja, S. H.. MSc**	**Ardiansyah, S.T.,M.Si**
Penata Tk.I (III/d)	Pembina (IV/a)	Pembina (IV/a)
NIP. 19791116 200502 1 001	NIP.19750315 200604 2 001	NIP. 19751025 199808 1 001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknika

Dr. MARKUS YANDO, S.Si.T..M.M

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19800605 200812 1 001

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan makalah dengan judul: **"PELAKSANAAN *MAJOR OVERHAUL* UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM"**

Makalah ini disusun dan diajukan untuk melengkapi persyaratan program Upgrading Ahli Teknika Tingkat I (ATT – I). Penyusunan makalah ini berdasarkan pengamatan dan penulisan pada waktu melaksanakan penelitian di kapal MT. KHATIM, ditambah dengan materi-materi yang diperoleh selama pendidikan dan buku-buku yang berhubungan dengan masalah dalam makalah ini. Banyak kesulitan dan hambatan yang ditemui dalam pembuatan makalah ini, namun berkat dukungan dan bantuan dari banyak pihak, akhirnya semua kesulitan dapat teratasi dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi bantuan dan dorongan, baik secara langsung maupun tidak langsung demi tersusunnya makalah ini, kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Yth Bapak Dr.Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Bapak Dr.Markus Yando S.Si.T,.M.M selaku Ketua Jurusan Teknika.
3. Bapak Denny Fitrial, S.Si.,M.T selaku Sekretaris JurusanTeknika.
4. Bapak Ardiansyah, S.T,,M.Si_Selaku Dosen pembimbing materi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing, member petunjuk dan nasehat serta saran-saran yang sangat berharga.

5. Bapak Nazilul Hamidi, M.A.P. Selaku Pembimbing penulisan yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan yang sangat berharga dalam membantu penulis membuat sistematika yang benar pada makalah ini.
6. Para Dosen dan staff pengajar STIP Jakarta yang telah memberikan arahan serta petunjuk kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. Kepada Istri dan anak tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, rasa cinta dan kasih sayang selama pembuatan makalah.
8. Kepada semua rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I Angkatan 75 tahun ajaran 2025 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah akhirnya dapat terselesaikan.
9. Dan Seluruh pihak yang telah member dukungan, saran dan masukan dalam pembuatan makalah yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam penyusunan penulisan ini, penulis menyadari banyak kekurangan-kekurangan baik ditinjau dari segi penulisan, penyajian materi, serta penggunaan bahasa. Mengingat akan keterbatasan kemampuan yang dimiliki dalam penulisan ini, karena itu perlunya kritik dan saran yang bersifat membangun untuk sempurnanya makalah ini dan akan penulis terima dengan segenap hati dan lapang dada yang akan berguna untuk umum maupun untuk penulis sendiri. Semoga Allah SWT berkenan membalas jerih payah, jasa dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Besar harapan penulis semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya dunia maritim.

Jakarta, 20 October 2025

Penulis

SYAHRIAL

NIS : 02382/T-1

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR LAMPIRAN vii

BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 2
C. Batasan Masalah 3
D. Rumusan Masalah 3
E. Tujuan Dan Manfaat Penulisan 3
F. Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI
A. Tinjauan Pustaka 6
B. Kerangka Pemikiran 18

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN
A. Deskripsi Data 19
B. Analisis Data 21
C. Pemecahan Masalah 25

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN
A. Kesimpulan 45
B. Saran 45

DAFTAR PUSTAKA 47
DAFTAR GAMBAR

LAMPIRAN

DAFTAR ISTILAH

DAFTAR GAMBAR

i. Gambar 3. 1 19
ii. Gambar 3. 2 19
iii. Gambar 3. 3 34
iv. Gambar 3. 4 34
v. Gambar 3. 5 35
vi. Gambar 3. 6 35
vii. Gambar 3. 7 35
viii. Gambar 3. 8 36
ix. Gambar 3. 9 36
x. Gambar 3. 10 36
xi. Gambar 3. 11 37
xii. Gambar 3. 12 37
xiii. Gambar 3. 13 37
xiv. Gambar 3. 14 38
xv. Gambar 3. 15 38
xvi. Gambar 3. 16 38
xvii. Gambar 3. 17 39
xviii. Gambar 3. 18 39
xix. Gambar 3. 19 39
xx. Gambar 3. 20 40
xxi. Gambar 3. 21 40
xxii. Gambar 3. 22 40
xxiii. Gambar 3. 23 41
xxiv. Gambar 3. 24 41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Gambarkapal*

Lampiran 2. *Ship Particular*

Lampiran 3 Main Engine Service Report

a. Deflection Report
b. Record of Inspection Piston Ring Cyl no.1
c. Record of Inspection Piston Ring Cyl no.4
d. Record of Inspection Piston Ring Cyl no.6
e. Record of Inspection Liner
f. Record of Inspection Piston Pin
g. Record of Inspection Piston Ring Groove

DAFTAR ISTILAH

ABK (Anak Buah Kapal)	:	Semua personil yang bekerja di atas kapal selain Nahkoda.
Air distributor	:	Pembagi udara ke setiap silinder.
Blow by	:	Kebocoran gas hasil pembakaran ke bawah piston dan masuk ke ruang udara bilas untuk mesin 2 tak & masuk ke carter oli untuk mesin 4 tak.
Chemical	:	Zat kimia yang digunakan untuk pembersih, penetral dan lain-lain
Cylinder Liner	:	Salah satu komponen pada mesin yang terdapat pada block mesin berfungsi sebagai tempat piston bergerak turun-naik.
Education Training	:	Pelatihan khusus mengenai sesuatu yang akan dilaksanakan.
KKM (Kepala Kamar Mesin)	:	Seorang pemimpin di atas kapal yang bertanggung jawab di KamarMesin.
Major overhaul	:	Kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan mengadakan pembongkaran menyeluruh dan penelitian terhadap mesin, serta melakukan penggantian suku cadang yang sesuai dengan spesifikasinya.
Overhaul	:	Pekerjaan dilakukan untuk membongkar, mengganti dan memasang bagian-bagian mesin atau suatu alat.
Piston crown	:	Torak pada mesin yang berfungsi untuk melakukan langkah kerja.

Piston ring	:	Cincin torak yang berfungsi membentuk perapat yang kedap terhadap kebocoran gas antara celah torak dan silinder.
PMS *(Planned Maintenance System)*	:	Suatu sistem perencanaan pemeliharaan kapal yang berisi hal-hal yang harus dilakukan untuk pemeliharaan kapal.
Regular Planned Maintenance Inspection	:	Kegiatan *maintenance* yang dilaksanakan dengan cara memeriksa setiap bagian mesin secara teliti dan berurutan sesuai dengan *schedule.*
Stock level	:	Ketentuan jumlah ketersediaan suku cadang yang harus ada di atas kapal.
SukuCadang (*spare part*)	:	Komponen dari mesin yang dicadangkan untuk perbaikan atau penggantian bagian unit/komponen yang mengalami kerusakan.
Under piston	:	Ruangan udara bilas yang berada di bawah piston dan silinder

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan sarana angkutan laut yang banyak digunakan di berbagai 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 kebutuhan operasional pada saat dibutuhkan.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 berkala, termasuk juga dilakukan *overhaul* setelah mencapai jam kerja maksimal.

Dalam *International Safety Management (ISM) Code*amandemen 2002 elemen 1.4 telah menjelaskankepada perusahaan pelayaran untuk membuat sistem manajemen keselamatan untuk dijadikan standar perawatan kapal dan pencegahan polusi serta keselamatan manusia di laut. Hal ini dimaksudkan agar dalam suatu pelayaran sebuah kapal dapat beroprasi dengan baik, aman dan tanpa halangan apapun. Sedangkan pada elemen 10 secara khusus membahas mengenai pemeliharaan atau perawatan mesin induk kapaldan perlengkapannya. Semua kegiatan perawatan perlu dibuatkan standar yang dituangkan dalam*manual book*, sehingga sistem perawatan mesin induk kapal akan menjadi jelas untuk panduan kerja ABK mesin dalam merawat mesin induk kapal dan sangat membantu dalam membuat perencanaan pekerjaan seperti *major overhaul*yang akan membantu crew kapal sendiri dalam melaksanakan tugasnya.

Pelaksanaan *major overhaul*dapat mencapai hasil yang maksimal jika dilakukan berdasarkan hasil *monitoring*, investigasi oleh Kepala Kamar Mesin dan inspeksi serta ditunjang pula oleh suku cadang yang cukup. Namun pelaksanaan *major overhaul* harus ditangani oleh Sumber Daya Manusia yang berkualitas, berpengalaman serta terlatih dalam hal manajemen, dan juga ditunjang dengan ketersediaan suku cadang untuk mengganti komponen-komponen yang rusak.

Fakta yang terjadi di lapangan bahwa pelaksanaan *major overhaul* tidak selalu bekerja optimal, disebabkan keterbatasan waktu di pelabuhan saat bongkar/muat untuk melakukan perawatan mesin induk kapal dan juga ketersediaan suku cadang di atas kapal yang kurang memadai. Seperti kejadian pada tanggal 15Juli 2020 saat MT. Khatim berlabuh *Eastern bungkering A anchorage (AEBA)* Singapore. Pada saat akan melakukan perawatan *piston* yaitu melakukan penggantian *ring piston* yang sudah melebihi jam kerja, akan tetapi sebagian ABK mesin kurang memahami prosedur penggantian *ring piston* tersebut, sehingga pekerjaan perawatan tidak berjalan lancar.

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 "**PELAKSANAAN *MAJOR OVERHAUL* UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM**".

B. IDENTIFIKASI MASALAH

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

1. ABK mesin jumlahnya sangat terbatas
2. Kurangnya pemahaman *second engineer* tentang pelaksanaan *major overhaul*.
3. Suku cadang mesin induk yang dibutuhkan tidak tersedia di atas kapal

4. Operasi kapal sangat padat sehingga jadwal untuk melaksanakan perawatan sangat terbatas

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya permasalahan mengenai *major overhaul* mesin induk di kapal MT. Khatim, tempat penulis bekerja sebagai *Chief Engineer* sejak 10 Maret 2012 sampai dengan 01 Maret 2024, maka penulis membatasi pembahasan makalah ini pada :

1. ABK mesin jumlah sangat terbatas
2. Kurangnya pemahaman *second engineer* tentang pelaksanaan *major overhaul*.

D. RUMUSAN MASALAH

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

1. Mengapa ABK mesin jumlah sangat terbatas ?
2. Mengapa *second engineer* kurang memahami tentang pelaksanaan *major overhaul*?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENULISAN

1. Tujuan Penulisan

a. Untuk mengoptimalkan pekerjaan *major overhoul* dengan jumlah ABK mesin yang sangat terbatas dan padatnya jadwal operasi kapal MT KHATIM

b. Untuk mencari penyebab masalah dalam melaksanakan kegiatan *major overhaul* di MT KHATIM

c. Untuk mencari pemecahan masalah dalam melakssanakan kegiatan *major overhaul* sehingga dapat menjaga Performa mesin induk di MT .KHATIM

2. Manfaat Penulisan

a. Bagi Dunia Akademik

1) Agar supaya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan tambahan referensi di perpustakaan STIP mengenai pelaksanaan *major overhaul* dengan jumlah ABK yang sangat terbatas dan padat nya jadwal operasi kapal.

2) Agar supaya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pengetahuan bagi perwira siswa Diklat STIP tentang prosedur perawatan mesin induk di atas 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.

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 merupakan sasaran yang akan dicapai atau diperoleh beserta gambaran kontribusi dari hasil penulisan makalah ini.

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 teoris, 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 diatas 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 Pemecahan Masalah, analisis masalah dan sehubungan dengan faktor penyebab masalah. Saran yang merupakan pernyataan singkat dan tepat. Untuk dilaksanakan berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II
LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Kegiatan pelaksanaan *Major Overhaul* merupakan bagian dari *Planned Maintenance System* (*PMS).*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, oleh penulis dijadikan sebaga landasan teori dalam penyusunan makalah ini adalah sebagai berikut :

1. *Planned Maintenance System (PMS)*

a. Definisi Perawatan Terencana

Perawatan terencana (PMS) adalah sistem perawatan yang dilakukan secara tetap teratur dan terus menerus untuk perawatan pesawat-pesawat permesinan dan peralatan lainnya di kapal secara terencana dan berkesinambungan, menurut petunjuk *maker* masing-masing agar dapat menghindari terjadinya kerusakan (*breakdown*) yang dapat menghambat kelancaran operasional kapal. (Jusak JohanHandoyo, 2015:45)

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 perawatan yang dilaksanakan dengan cara memeriksa setiap bagian mesin induk secara detail dan berurutan sesuai dengan *schedule.* Kedua *mayor overhaul* yaitu kegiatan perawatan yang dilaksanakan dengan mengadakan pembongkaran menyeluruh dan penelitian terhadap mesin, serta melakukan penggantian suku cadang yang sesuai dengan spesifikasinya.

Perawatan Terencana (*Planned Maintenance System*) seperti :

1) Perawatan setiap hari (*daily maintenance*)
2) Perawatan setiap minggu (*weekly maintenance*)
3) Perawatan setiap bulan (*monthly maintenance*)
4) Perawatan setiap 6 bulan (*semi annual maintenance*)
5) Perawatan tahunan/*dock* (*annualy maintenance*)
6) Perawatan 3 tahunan / dock (intermidet survey)
7) Perawatan 5 tahunan / dock (special survey)

b. Keuntungan dari Perawatan Terencana

Menurut Jusak JohanHandoyo (2015:15)beberapa keuntungan perawatan terencana yang dilaksanakan dengan benar dan baik, antara lain:

1) Memperpanjang waktu kerja (*lifetime*) unit pesawat penggerak utama atau mesin induk.
2) Kondisi material pada pesawat penggerak utama atau mesin induk dapat dipantau setiap saat oleh setiap pengawas atau personil di darat, hanya dengan melihat laporan administrasi perawatan.
3) Dengan tersedianya suku cadang yang cukup, maka pada saat ada perawatan dan perbaikan tidak kehilangan waktu operasional (*downtime*).
4) Operasi kapal lancar dengan memberikan rasa aman dan tenang pikiran, kepada semua personil kapal dan manajemen darat bahwa mesin induk dan permesinan lainnya bekerja secara optimal, normal dan terkontrol dengan benar.
5) Walaupun biaya perawatan sangat besar, namun semuanya itu dapat diperhitungkan (*accountable*) sesuai dengan anggaran biayan perawatan, paling sedikit ada penghematan biaya.

2. *Major Overhaul*

Sedangkan *Major overhaul* yaitu perawatan yang dilakukan pada mesin yang jam kerjanya +- 12.000 Jam.Berikut penjelasannya :

a. Definisi *Overhaul*

Menurut Fauzi Imam (2015:5) bahwa*overhaul* mesin adalah kegiatan pembongkaran mesin dan memeriksa komponen di dalam mesin untuk mengembalikan performa mesin atau merekondisi mesin. *Overhaul* adalah aktivitas pembongkaran komponen-komponen mesin induk yang dilakukan dengan begitu cermat supaya didapat data-data yang valid, untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat.

b. Jenis-Jenis *Overhaul*

Menurut Fauzi Imam (2015:9) bahwa*overhaul* pada mesin induk di atas kapal dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis yaitu *top overhaul*, *major overhaul* dan *general overhaul*. Adapun penjelasannya sebagaiu berikut :

1) *Top Overhaul*

Top overhaul adalah yang meliputi bagian atas dari motor diesel, yaitu seluruh bagian pada kepala silinder (*cylinder head*) atau seluruh bagian/komponen yang melengkapi kepala silinder harus dilakukan pembersihan, pemeriksaan dan penggantian material baru bila diperlukan.

Top overhaul dilaksanakan pada saat motor diesel yang sudah bekerja selama 4.000 jam kerja *(running hours)*, yaitu meliputi pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sebagai berikut (26-item) :

a) Kepala silinder *(Cylinder head)*

b) Permukaan bawah silinder *(Surfase cylinder head)*

c) Ruang pendingin silinder *(Cylinder head cooling system)*

d) Keretakan silinder *(Cylinder crack check)*

e) Baut-baut dan mur pengikat *(Bolts & nuts cylinder head)*

f) 0-ring air pendingin silinder *(0-ring for cylinder cooling)*

g) Paking penutup ruang pendingin *(Cooling cover packing)*

h) Pengabut bahan-bakar *(Fuel Oil Injector)*

i) Katup gas buang *(Exhaust valve spindle)*

j) Katup udara masuk *(Inlet valve spindle)*

k) Dudukan katup gas buang *(Setting exhaust valve)*

l) Dudukan katup udara masuk *(Setting inlet valve)*

m) Katup keamanan *(Safety valve set)*

n) Katup indikator *(Indicator valve set)*

o) Katup udara pejalan *(Air starting valve set)*

p) Selongsong pengabut *(Injector chamber)*

q) Pengantar batang katup buang *(Guide sleeve exhaut valve)*

r) Pengantar batang katup masuk *(Guide sleeve inlet valve)*

s) Lengan penekan katup *(Rocker arm)*

t) Busing lengan penekan katup *(Rocker arm bush)*

u) Sistim pelumasan penekan katup dan katupnya *(Rocker arm and Valves, Lube oil system).*

v) Ruang pembuangan gas bekas *(Exhaust gas manifold)*

w) Ruang udara pembilasan silinder *(Air scavanging chamber)*

x) Pendingin udara pembilasan *(inter Air Scavanging cooler)*

y) Pendingin minyak pelumasan *(Lube oil cooler)*

z) Pendingin air tawar pendingin *(Fresh water cooler).*

2) *Major Overhaul*

Perbaikan bagian yang bergerak adalah perbaikan yang meliputi bagian atas (*top overhaul*) dari motor Diesel dan semua bagian mesin yang bergerak melakukan langkah usaha.*Majoroverhaul* dilaksanakan

pada saat motor diesel sudah bekerja selama antara 8.000 - 14.000 jam kerja (*running hours*), yang meliputi pemeriksaan, perawatan dan perbaikan pada seluruh perbaikan yang dikerjakan *top overhaul* (26-item) tersebut diatas dan ditambah dengan seluruh bagian mesin yang bergerak melakukan langkah usaha 24-item sebagai berikut : (*Total Major Overhaul* 50-item).

a) Pelapis silinder *(Cylinder liner*)

b) Torak (*Piston*)

c) Ring/cincin torak (*Piston ring*)

d) Pena torak (*Piston pin*)

e) Busing torak (*Piston bush*)

f) Batang torak (*Connecting rod*)

g) Baut-baut batang torak (*Connecting rod bolts*)

h) Kepala silang (*Cross head*)

i) Kepala silang metal (*Cross head bearing*)

j) Metal jalan (*Crank pin bearing*)

k) Baut-baut metal jalan (*Crank pin bearing bolts*)

l) Pores engkol (*Crank shaft journal*)

m) Metal duduk (*Main bearing*)

n) Baut-baut metal duduk (*Main bearing bolts*)

o) Poros nok & Penggeraknya (*Camshaft & driving divices*)

p) Transmisi roda gigi (*Gear box*)

q) Pompa tekan bahan-bakar (*Fuel oil injection pump*)

r) Inspection Turbin gas buang unit (*Turbo charger unit*)

s) Pendingin udara pembilas (*Air scavanging cooler*)

t) Pompa udara bilas (*Air scavanging blower*)

u) Sistim udara pengontrol (*Pneumatic control system*)

v) Sistim pengamanan minyak lumas (*LO safety device system*)

w) Sistim pengaman pendingin air tawar

x) Sistim pengaman putaran lebih (*Overspeed trip-off system*).

3) *General Overhaul*

Perbaikan seluruh bagian mesin adalah meliputi seluruh pekerjaan *top overhaul*, pekerjaan *major overhaul* dan semua bagian dari motor diesel yang berhubungan langsung menahan tegangan- tegangan dari tenaga mesin tersebut. *General Overhaul* dilaksanakan pada saat motor Diesel sudah bekerja selama antara 14.000 - 24.000 jam kerja (*running hours*), yang meliputi pemeriksaan, perawatan dan perbaikan pada seluruh perbaikan yang dikerjakan *top overhaul* (26- item) tersebut dan ditambah dengan seluruh perbaikan yang dikerjakan *major overhaul* (24-item) tersebut serta ditambah dengan seluruh bagian mesin yang menerima tegangan-tegangan mesin 8 item sebagai berikut: (*Total General Overhaul* = 58- item).

a) Buku Petunjuk (*Manual Instruction Book*)

b) Periksa plat-plat fondasi dudukan badan mesin (*Inspection Fondation plates and bolts*)

c) Periksa bagian dasar badan mesin (*Inspection crack, bolts, Bedplate*)

d) Periksa keretakan semua bagian tengah badan mesin (*Inspection crack of Frame*)

e) Sistim udara pengontrol *(Pneumatic Control System)*

f) Test Sistim pengamanan *(Test Safety device system)*

g) Kalibrasi alat-alat pengukur Panas dan tekanan *(Calibration Test Thermometer & Manometer)*

h) Kalibrasi Alat-alat pengukur tekanan *(Calibration Test Pressure Gauge/Manometer)*

Jadi untuk melaksanakan pekerjaan *general overhaul* pada motor Diesel penggerak utama atau motor diesel pembangkit Listrik dengan tenaga diatas 1.000 *Hours Power*, maka pekerjaan *General Overhaul* sudah meliputi *Top Overhaul* dan *Major. Overhaul* dan berjumlah kurang lebih ada 58(tujuh puluh lima)item pekerjaanyang harus diperiksa, diukur, ditest, di kalibrasi dan diganti material baru.

3. Mesin Induk

a. Pengertian Mesin Induk

Menurut Jusak Johan Handoyo (2015:41) dalam bukunya yang berjudul Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal, mesin induk adalah 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. Mesin induk di MT. Khatim adalah tipe mesin diesel dimana proses pembakaran bahan bakar terjadi akibat proses kompresi/penekanan udara di dalam silinder untuk kemudian bahan bakar disemprotkan dalam bentuk kabut kepada udara yang bersuhu dan bertekanan tinggi tersebut.

Sebagai mesin penggerak utama kapal, mesin diesel lebih menonjol dibandingkan jenis mesin penggerak utama kapal lainnya, terutama :

1) Untuk rute pelayaran antar pulau), rute pelayaran yang sempit (sungai) dan ramai, karena pada saat olah gerak mesin kapal, mesin mudah dimatikan dan mudah dijalankan kembali.
2) Konsumsi bahan bakar lebih hemat.
3) Lebih mudah dalam mengoperasikannya

Mesin diesel adalah mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dimana proses pembakaranya terjadi di dalam *cylinder* itu sendiri. Proses pembakaran dimulai saat udara yang masuk ke dalam *cylinder* dimampatkan (dikompresikan) sehingga tekanan dan suhunya naik dimana pada saat akhir kompresi suhunya mencapai suhu titik nyala bahan bakar dan pada saat itulah dikabutkan bahan bakar ke dalam *cylinder* (ke dalam

ruang kompresi) melalui alat pengabut (*injector*) yang bahan bakarnya didorong oleh pompa bahan bakar tekanan tinggi antara 400 bar sampai 470 bar.

Dengan tekanan tersebut bahan bakar masuk ke dalam *cylinder* (ruang kompresi) dalam bentuk kabut tipis (*atomization*) sehingga pada waktu bertemu/bercampur dengan udara yang sudah dalam suhu tinggi langsung terbakar dengan cepat sekali. Hal ini sesuai dengan kaedah segitiga api yang mengemukan bahwa pembakaran (api) dapat terjadi karena bertemunya/bercampurnya tiga unsur, yaitu udara yang mengandung oksigen (O_2), bahan bakar dan suhu (*temperature*). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembakaran yang sempurna sangat bergantung pada 3 (tiga) hal yaitu keseimbangan percampuran, temperatur, udara dan pengabutan bahan bakar.

b. Komponen Utama pada Mesin Induk

Dikutip dari *https://www.maritimeworld.web.id*, secara garis besar bagian-bagian mesin diesel adalah sebagai berikut :

1) Silinder (*Cylinder*)

Silinder ialah lubang-lubang di *block engine*. Silinder mempunyai beberapa fungsi dan tugas yaitu:

1) Rumah untuk Piston
2) Ruang untuk Pembakaran
3) Meneruskan panas dari Piston

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

2) Kepala silinder (*cylinder head*)

Cylinder head merupakan unit komponen kedua terletak pada bagian atas mesin, komponen ini terbuat dari material tuang, unit ini terdiri dari valve & spring, rocker arm dan ruang bakar.

a) *Valve & spring*. Komponen ini menjadi pintu yang akan membuka dan menutup saluran intake serta exhaust pada mesin, sementara spring akan menahan agar katup tetap tertutup.

b) *Rocker arm*. Komponen ini akan menekan katup saat nok menyentuh bagian atas rocker arm. Sehingga saluran in/ex dapat terbuka. Umumnya rocker arm memilik system penyetelan celah katup baik manual atau otomatis (*Hydrolic lash Adjuster*)

c) *Combustion Chamber*. Ruang bakar adalah sebuah ruang kecil yang digunakan melakukan pembakaran. Hasilnya berupa semburan apai yang digunakan untuk mendorong piston.

3) Torak (*piston*)

Menurut Ardiansyah (2011:05) bahwa*piston* adalah komponen mesin yang membentuk ruang bakar bersama-sama dengan silinder blok dan silinder head.*Piston* bekerja terus menerus dengan temperatur dan tekanan yang tinggi selama mesin beroperasi normal. Oleh karena itu, komponen harus ringan, karena mempunyai tekanan panas yang tinggi, dan kedap air. *Piston* seperti ini, biasanya dibuat dari*aluminum alloy casting*.

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

Adapun beberapa fungsi piston di dalam silinder yaitu :

a) Mengubah volume dari isi silinder, bisa diakibatkan karena *piston* mendapat tekanan dari isi silinder atau sebaliknya *piston* menekan isi silinder dan akan mengubah tekanan tersebut menjadi gaya (*linear*).

b) Membuka-tutup jalur aliran.

c) Kombinasi dari keduanya

Dengan fungsi tersebut, maka *piston* harus terpasang dengan rapat dalam silinder. Satu atau beberapa ring *piston* dipasang pada *piston* agar sangat rapat dengan silinder. Untuk menetralkan, diameter pada arah garis tengah ini dibuat sedikit lebih kecil yang membuat bagian atas *piston* terlihat berbentuk bulat panjang.

4) Batang Engkol (*Connecting rod*)

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

5) Poros engkol (*crankshaft*)

Crankshaft atau poros engkol adalah sebuah komponen yang terbuat dari besi tuang yang digunakan untuk mengubah gerak naik turun piston menjadi sebuah Gerakan putar. Prinsip kerja poros engkol mirip saat kita mengayuh sepeda , karena berhubungan dengan tekanan dari piston, poros engkol tidak boleh lentur atau patah saat mendapatkan tekanan dari piston. Untuk itu komponen ini dibuat dari paduan besi khusus yang memiliki kekuatan tinggi serta anti lentur.

6) Roda Gila (*Flywheel*)

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

7) 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.

8) Karter (*crankcase*) mesin diesel

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 didalamya. Bagian bawah dari karter disebut plat landasan.

9) Sistem Bahan Bakar

Bahan bakar dimasukan ke dalam ruang bakar oleh sistem injeksi yang terdiri atas saluran bahan bakar, dan injektor yang juga disebut *nozlle* injeksi bahan bakar atau *nozlle* semprot.

c. Daya Mesin Induk

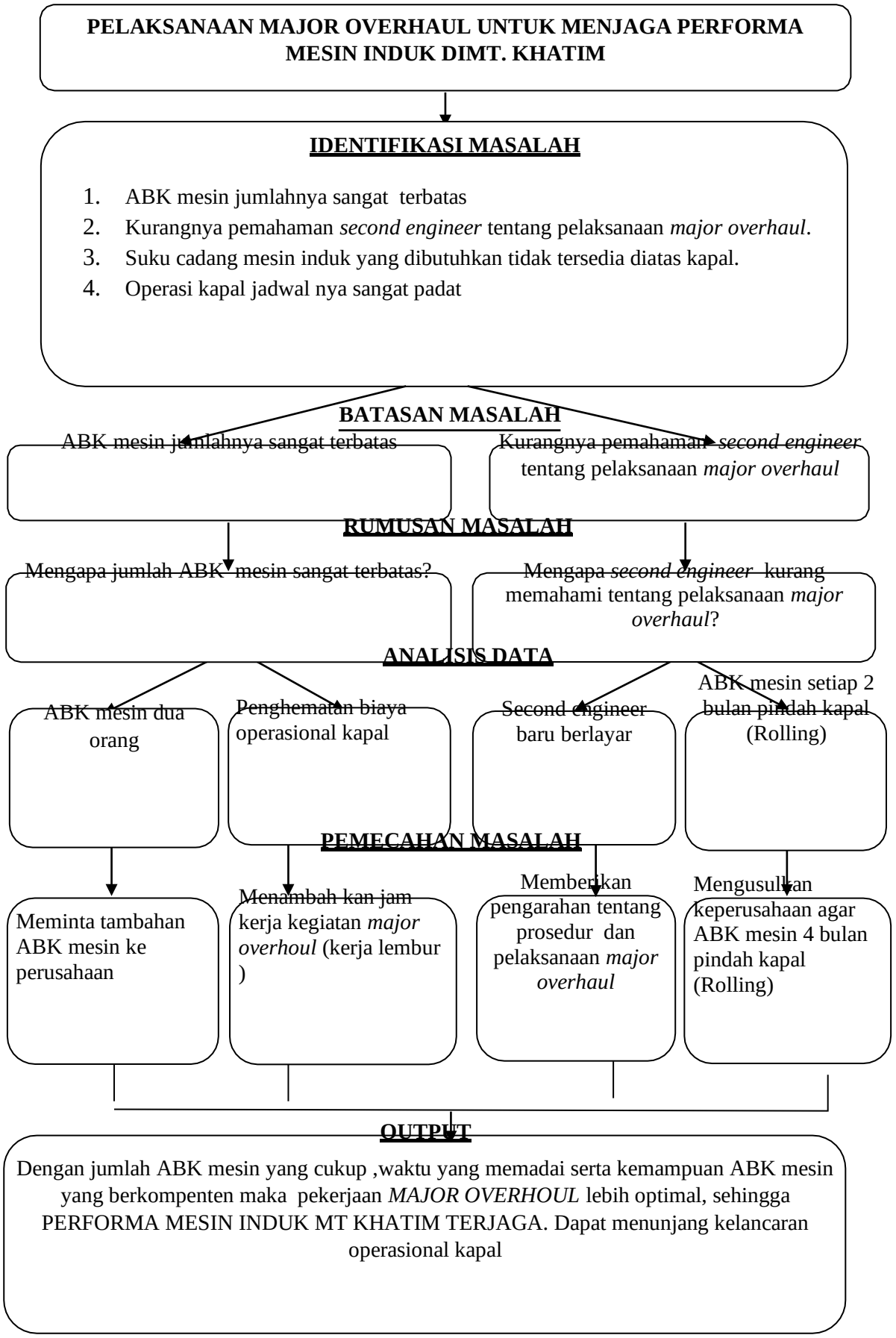
Daya atau tenaga dihasilkan oleh pengabutan sempurna yang menghasilkan suatu pembakaran yang sempurna pula sebagai pendorong torak ke bawah untuk melakukan usaha mekanik sebagai penghasil daya motor maksimum.Menurut Jusak Johan Handoyo (2014:65) Daya motor induk adalah salah satu parameter dalam menentukan kinerja dari suatu motor induk tersebut. Daya diklasifikasikan menjadi 2 macam yaitu :

1) Daya *indicator* 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 (Pi).

2) Daya efektif yaitu daya yang benar-benar efektif menggerakkan poros engkol, yaitu daya *indicator* setelah dikurangi kerugiankerugian atau umumnya disingkat dengan sebutan (Pe).

B. KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III

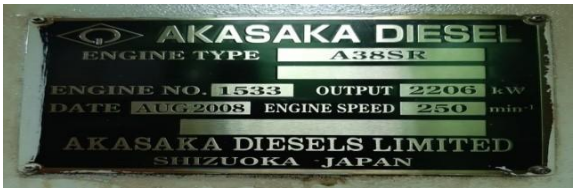
ANALISIS DAN PERMASALAHAN

A. DESKRIPSI DATA

Obyek penelitian pada makalah ini yaitu MT. Khatim dengan data kapal sebagai berikut :

Ships name	:	MT. KHATIM
Call sign	:	9VMK8
Type of vessel	:	Oil Tanker
Gross tonnage	:	2630 Tons
Main Engine	:	AKASAKA A38SR 2206 KW / 250 RPM
Owner	:	Khatim Sirius Tanker Pte. Ltd

Gambar 3. 1 Kamar mesin (*engine room*).



Gambar 3. 2 Data mesin (*engine nameplate*)

Fakta yang terjadi di atas kapal MT. Khatim selama penulis bekerja di atas kapal tersebut sebagai *Chief Engineer* di atas MT. KHATIM sejak tanggal 10 Maret 2012 sampai dengan 01 march 2024, diantaranya yaitu :

1. ABK mesin jumlahnya sangat terbatas

Pada tanggal 15 Juli 2020 jam 14.00 Singapore time perjalanan dari *Universal terminal* ke *Eastern bungkering A anchorage* (AEBA) terjadi kerusakan pada *cylinder* mesin induk no.4, sehingga performa mesin menurun. Setelah dilakukan pengecekan, ternyata masalah tersebut disebabkan karena perawatan untuk *cylinder* mesin induk tidak dilaksanakan sesuai *Planned Maintenance System (PMS),*yang seharusnya harus dilakukan perawatan namun belum dilaksanakan, padatnya jadwal kapal serta terbatas jumlah ABK mesin dikapal

Setelah diadakan pengecekan ternyata penyebab dari penurunan putaran mesin induk tersebut yaitu adanya kerusakan pada *ring piston*. Kemudian penulis melakukan pengecekan terhadap *maintenance record* dan menemukan bahwa perawatan berkala pada mesin induk tidak dilakukan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Demi untuk menunjang kelancaran operasional mesin induk hendaknya harus selalu diadakan perawatan tetap teratur dan terus menerus, agar tidak mengalami kegagalan dalam pengoperasian kapal sehingga operasional kapal selalu tepat waktu.

terjadi pada ruang bakar tidak maksimal, celah pada patahan maupun gap yang ditimbulkan akibat lemahnya *ring piston* tersebut menyebabkan oli mesin ikut terangkut ke ruang bakar dan terbakar bersama dengan bbm dan udara. Hal tersebut selain menimbulkan asap putih kebiruan yang volumenya seirama dengan raungan mesin, juga berdampak pada penurunan performa mesin yang signifikan, bbm menjadi boros.

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 jumlah ABK mesin yang sangat terbatas yaitu 2 orang *chief engineer dan second engineer,* 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. *Overhaul*

Pada tanggal 12 Agustus 2020 dilakukan *major overhaul* untuk memeriksa kondisi *piston crown*, *piston ring*, pelumas dan *cylinder liner*. Pelaksanaan *major overhaul* dipimpin langsung oleh Kepala Kamar Mesin dan diikuti semua ABK mesin. Disini penulis menemui fakta bahwa *second engineer* belum memahami pelaksanaan *major overhaul* dengan benar. Hal ini terlihat ketika KKM memerintahkan *second engineer* untuk mengukur diameter *cylinder liner*, ia tidak mengetahui bagaimana cara mengukurnya.

Untuk itu, KKM secara langsung memberikan pengarahan tentang cara pengukuran *cylinder liner* sebagai berikut :

a. Bersihkan permukaan *cylinder liner*

b. Membuat tanda posisi yang akan diukur berdasarkan lubang liner template pada sisi kiri-kanan dan depan belakang.

c. Melakukan pengukuran menggunakan *liner calibration gauge* dan mencatat semua posisi yang diukur

d. Ternyata ditemukan bahwa hasil pengukuran masih dalam batas normal dimana normalnya laju keausan(*wear rate*) sekitar 0.1 mm/1000 *running hours*.Kemudian KKM membuat laporan pemeriksaan untuk dipakai sebagai perbandingan pengukuran pada *overhaul* berikutnya. Hal ini sangat berguna untuk mengetahui laju keausan permukaan *cylinder liner* tersebut

Dengan adanya pengarahan secara langsung kepada *second engineer* sehingga dapat dijadikan sebagai wawasan serta menambah pengalaman *second engin*eer dalam pelaksaan *major overhaul.* Sehinnga bisa bermamfaat buat sebagain abk mesin dan apalagi bagi yang pemula bekerja di MT Khatim buat pengalaman ke kapal berilut nya.

B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi data diatas, maka analisis penyebab dari masing-masing masalah yang terjadi yaitu :

1. ABK mesin jumlahnya sangat terbatas

Penyebabnya adalah :

a. ABK mesin 2 orang

Di kapal hanya 2 orang ABK mesin yaitu *chief engineer dan second engineer* maka dari kekurangan tenaga dalam pelaksaan *major overhaul*. Karena adanya sebagian ABK mesin yang cuti dan tidak bisa kembali kekapal disebabkan ada PANDEMI COVID 19.Pemerintahan Singapore melakukan lock down.Apalagi untuk mendapatkan tambahan kuota permit sangat sulit untuk warga asing karena perusahan tidak mau merekrut ABK dari Singapore karna pertimbangan gaji yang tinggi maka dari itu perusaan tidak mendapat kan bonus quota tambah tambahan ABK warga asing .

Dalam *ship meaning crew* mt khatim minimal dua orang jumlah ABK mesin, maka perusaan meminimalis biaya operasional kapal serta memperdayakan ABK tersebut. Jadwal operasional MT.Khatim sanagt padat mengakibatkan perencanaan perawaatan yang telah ditentukan tidak dapat dilakukan tepat waktu. Hal ini disebabkan jadwal operasional kapal (pelayaran)yang menempuh 300 hari perjalanan dalam setahun, juga menjadi salah satu penyebab tidak terimplementasikannya prosedur sistem perawatan terencana (PMS) yang sudah terjadwal dalam periode waktu tertentu, ditambah lagi dengan sistem di mana dalam suatu perusahaan pengoperasian kapal di atur oleh pihak penyewa. Waktu yang tersedia untuk melakukan perawatan dan perbaikan di pelabuhan sangat sedikit, sedangkan jadwal perawatan sudah seharusnya dilakukan.

b. Penghematan biaya operasional kapal

Karena perusahan ingin menggurangi jumlah biaya operasional dalam pengoperasian kapal serta tidak dipermasalahan dengan dua ABK mesin dikapal dari *Marine port authority* (MPA),*safety officer loading port terminal ,class survey*.maka perusahaan memperdayakan kan jumlah ABK yang sangat terbatas tersebut . Kegiatan *major overhoul* adalah merrupahkan bagian dari Perawatan terencana (PMS) dengan jumlah ABK mesin yang sangat terbatas maka kegiatan kurang maksimal.

Perawatan terencana (PMS) merupaskan suatu sistem perawatan yang dilakukan untuk perawatan mesin induk permesinan dan peralatan lainnya di kapal secara terencana dan berkesinambungan, menurut petunjuk maker dimasing-masing agar dapat menghindari terjadinya kerusakan (*breakdown*) yang dapat menghambat kelancaran operasional kapal. Kegiatan perawatan terencana bertujuan untuk mengurangi kemungkinan cepat rusak, supaya kondisi mesin selalu siap pakai.

Dalam kegiatan perawatan terencana seperti perawatan *ring piston* dibutuhkan suatu laporan (*record*) untuk mengetahui jadwal perawatan selanjutnya. Fakta yang penulis temui di atas kapal, laporan perawatan khususnya perawatan *ring piston* terkadang tidak dibuat yg sebenarnya. Dengan kata lain, laporan perawatan hanya sebatas foralitas saja.

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.

Belum maksimalnya penerapan prosedur perawatan mesin induk disebabkan beberapa faktor yaitu seperti kegiatan pekerjaan perawatan tidak dikerjakan sesuai rencana pekerjaan.Para masinis berperan penting di kamar mesin dalam menghadapi setiap masalah yang terjadi. Perawatan juga melihat dari segi biaya yang yang tinggi untuk semua perawatan karena atas intruksi dari perusahaan sehingga dapat mengurangi atau bahkan meniadakan kegiatan perawatan untuk mengontrol biaya-biaya yang tinggi.

Dikarenakan biaya perawatan permesinan kapal cukup tinggi juga biaya pemeliharaan kapal yang besar. Kebijakan perusahaan dalam 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 dalam pemeliharaan prawatan disamping mengedepankan PMS tetapi Kepala Kamar Mesin harus tunduk dan taat atas kebijakan perusahaan yang terkadang malah membuat terhambatnya pengoperasian kapal, seperti mengurangi biaya-biaya perawatan kapal.

2. Kurangnya Pemahaman *second engineer* tentang Pelaksanaan *Major Overhaul*

Penyebabnya adalah :

a. *Second engineer* baru berlayar

Saat pelaksanaan *major overhaul* dimana *second engineer* baru pertama mengikuti kegiatan tersebut karna baru berlayar .Keterampilan ABK mesin dalam melaksanakan tugas berarti menambah kelancaran bagi penyelesaian suatu pekerjaan. Begitu juga pemahaman yang baik tentang pelaksanaan *major overhaul* maka dapat menunjang kelancaran pekerjaan *major overhaul* tersbeut. Dalam kenyataannya sering dijumpai ABK yang bekerja di kapal belum pengalaman dan baru berlayar , dikarenakan belum memiliki pengalaman yang cukup dalam pelaksanaan *major overhaul* tersbut. Ada kalanya ABK mesin tidak familiar dengan tipe mesin induk yang ada di atas kapal, dikarenakan tipe mesin induk berbeda dengan pengalaman kerja sebelumnya.

Pemahaman dan keterampilan dalam bekerja memang mutlak harus dipenuhi sebagai seorang pelaut profesional. Keterampilan kerja yang tinggi sangat diperlukan untuk menunjang semua tugas pekerjaan yang dibebankan pada dirinya dan dikembangkan dengan kemampuan seorang pelaut yang baik dan handal di bidangnya.

Menurut modul diklat kepelautan dalam *International Safety Management* (ISM) Code, pengetahuan, keterampilan dan mampu menjalankan tugas dan tanggung jawab (*attitude* yang baik) sesuai dengan level dan fungsinya. Hal yang terjadi di atas kapal kapal justru ABK kurang menunjukkan keterampilan kerja sebagai seorang pelaut profesional, karena kurangnya pengalaman dalam perawatan mesin induk,

hal ini membuat penurunan kinerja dari ABK itu sendiri.

Peranan perusahaan untuk mendapatkan dan menempatkan pelaut yang berkemampuan sangat diperlukan, keadaan di lapangan yang terjadi adalah banyak sekali ABK yang naik dan bekerja di atas kapal tidak familiar dengan sistem perawatan yang ada. ABK yang baru naik membutuhkan bimbingan dan familiarisasi yang agak lama. Untuk itu ABK yang baru naik biasanya disuruh jaga dulu oleh ABK yang sudah lama di kapal. Hal ini kadang mengganggu waktu kerja dan juga waktu istirahat ABK yang disuruh membimbing, karena tidak jarang dalam pelaksanaan kegiatan perawatan mesin induk, ABK yang baru tersebut harus selalu didampingi oleh ABK yang sudah lama di kapal.

Persoalan di atas disebabkan perusahaan belum memiliki prosedur yang jelas dalam hal penerimaan ABK. Perusahaan hanya menyerahkan perekrutan ABK untuk kapalnya kepada *crew agency* tertentu, dimana tidak jarang *crew agency* lebih mengutamakan besarnya nilai nomimal yang dapat mereka peroleh dari para calon ABK tersebut dan mengesampingkan pengalaman yang ABK miliki. Hal yang biasa juga terjadi yaitu perusahaan langsung menerima seorang ABK karena ABK tersebut adalah keluarga dari Kapten atau Perwira yang ada di kapal. ABK tersebut langsung diterima tanpa melalui proses seleksi dulu. ABK inilah yang biasa menyulitkan di kapal, sehingga bisa menghambat operasional kapal.

b. ABK mesin setiap 2 bulan pindah kapal (Rolling)

Karena waktu yang sangat singakat, setiap 2 bulan pindah kapal maka ABK mesin tidak terlalu familiar dan belum dapat menjalan *planned maintenance (PMS) dengan baik, terbukti saat pelaksanaan major overhaul.* ABK mesin belum terbiasa dalam melaksanakan kegiatan *major overhaul* mesin disebabkan ada ABK mesin pemula (baru berlayar dikapal) maka dari itu KKM memantau serta me arahkan dalam melaksana kan kegiatan tersebut agar dapat lebih optimal .Disamping kegiatan *major overhoul* setiap Masinis memiliki tugas masing-masing dalam menerapkan sistem perawatan kapal. Sebagai contoh:

1) Mesin Induk pada *equipment cylinder cover* dilakukan *top overhaul* (perawatan bagian atas dari mesin induk / kepala silinder) pada 6000 jam berdasarkan *manual book* dan dilakukan *Continuous Machinery Survey* (CMS) pada interval 60 bulan berdasarkan Aturan Class (Biro Klasifikasi). *Chief Engineer* dan Biro Klasifikasi bertanggung jawab atas pekerjaan tersebut.

   CMS adalah item pemeriksaan pembaruan class instalasi mesin yang dilaksanakan secara bertahap dan harus selesai pada kurun waktu 5 (lima) tahun. Sebagian item CMS dapat diwakili kecuali pemeriksaan *crankpin*dan*bearing,crank-journal*dan*bearing*dan *crosshead*serta*bearing*.

2) Mesin Bantu dilakukan CMS pada interval 60 bulan. Tugas ini masuk dalam tanggung jawab *Chief Engineer* dan diperiksa oleh Klas (Biro Klasifikasi).

3) *Hydraulilc oil* pada *lifeboat* dilakukan inspeksi setiap 3 bulan sekali. Tugas ini masuk dalam tanggung jawab masinis 3 atau masinis 4.

Masing-masing ABK mesin dapat menjalankan tugasnya dengan baik, jika mereka memahami prosedur yang benar termasuk dalam pelaksanaan *major oberhaul*. Akan tetapi di dalam panduan tentang pelaksaan *major overhaul* di kapal MT. Khatim, tidak dijelaskan tentang tugas masing-masing Masinis.

C. PEMECAHAN MASALAH

1. ABK mesin dua orang

Analisis pemecahannya adalah sebagai berikut :

- **Memintah tambahan ABK mesin ke perusahaan**

KKM Membuat laporan ke perusahaan memintah penambahan jumlah ABK mesin untuk melakukan kegiatan *major overhaul* supaya kegiatan berjalan lebih optimal serta tepat waktu, karena jadwal operasional kapal MT Khatim yang sangat padat waktu yang singkat maka dibutuhkan ABK mesin yang cukup dalam kegiatan *major*

overhoul. Sebagaimana telah dijelaskan pada analisis data di atas bahwa MT. Khatim dituntut untuk selalu siap beroperasi. Hal ini mengakibatkan jadwal perawatan terencana yang telah direncanakan tidak dapat dilaksanakan tepat waktu. Untuk itu, diperlukan rencana kerja yang baik agar perawatan dapat terlaksana sesuai dengan *Planned Maintenence System (PMS).*

Perawatan sangat menunjang kelancaran pengoperasian kapal selanjutnya untuk menghindari setiap kendala dan masalah yang menghambat. Dilakukan penyususnan perencanaan kerja berdasarkan buku petunjuk perawatan, 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.

Bentuk rencana kerja disini yang dimaksudkan adalah bukan rencana kerja untuk permesinan yang sudah berjalan dengan perawatan terencana dengan baik, akan tetapi rencana kerja yang berkaitan dengan permesinan yang baru selesai diiakukan pekerjaan *overhaul* dan atau permesinan yang sedang dalam kondisi kurang baik.

Ada banyak rencana kerja bagi tiap-tiap permesinan yang memerlukan pemantauan kondisi, hal ini menjadi tantangan manajemen perawatan dan perbaikan permesinan oleh para masinis yang mengelolanya, sehingga kondisi semakin parah dan dapat berakibat terganggunya operasi kapal. Pelaksanaannya adalah membuat :

1) Rencana kerja berdasarkan kondisi mesin yang sudah memerlukan perawatan dan perbaikan, misal ; mesin-mesin yang sudah dalam kondisi rusak, sedangkan yang masih bekerja baik beium perlu dirawat (Rencana kerja warisan).

2) Rencana kerja berdasarkan prioritas pada mesin-mesin yang penting, yang langsung berkaitan dengan operasi kapal, misal: mesin induk, genset, mesin kemudi, ketel uap, (rencana kerja prioritas).

3) Rencana kerja berdasarkan Jam-kerja yang sudah waktunya untuk diiakukan perawatan dan perbaikan, walaupun mesin masih bekerja baik namun sudah waktunya harus di-overhaul, mencegah terjadinya kerusakan (rencana kerja terencana).

4) Rencana kerja berdasarkan kondisi suku-cadang yang masih ada di atas kapal, yaitu nanya mesin-mesin yang mempunyai suku-cadang yang cukup saja yang mendapatkan perawatan dan perbaikan (Rencana kerja kondisi).

Adapun untuk implementasi perawatan terhadap permesinan di atas kapal harus melewati tahap-tahap sebagai berikut :

a) Melapor kepada Nakhoda bahwa Mesin Induk akan diperbaiki dan kapal akan delay untuk jangka waktu tertentu (diperkirakan lamanya).

b) Menentukan permasalahan/kerusakan yang terjadi pada mesin dan data-data serta pengukuran yang lengkap dan jelas

c) Melaksanakan pertemuan persiapan keselamatan kerja (*Pre Job safety meeting*), yang berkaitan dengan semua aspek keselamatan kerja.

d) Membagi tugas kepada setiap Masinis dalam group kerja, rincian pekerjaan dan dengan pengarahan yang jelas.

e) Mempersiapkan suku-cadang yang diperlukan

f) Mempersiapkan peralatan untuk perbaikan dan semua *Special Tools.*

g) Mengukur semua parts dengan teliti, sambil dianalisa, dan dicatat semua hasil pengukuran tersebut.

h) Selesai perbaikan dilaksanakan pengetesan sampai batas maksimum normal.

i) Pastikan hasil *running test* bekerja dengan baik, normal dan siap untuk meneruskan pelayaran.

j) Segera melaporkan kondisi Mesin Induk kepada Nakhoda, bahwa kapal sudah siap untuk meneruskan pelayaran.

k) Membuat berita acara kerusakan dan perbaikan mesin.

Setelah itu maka KKM atau masinis 1 harus membuat berita acara kerusakan untuk meminta suku cadang yang baru kepada perusahaan dan harus membuat rencana kerja kedepan. Tujuannya yaitu 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)*.

2. Penghematan biaya operasional kapal

Pemecahan masalahnya adalah sebagi berikut :

- **Menambah jam kerja kegiatan major overhaul (kerja lembur)**

Dalam melaksanakan kegiatan major overhaul perusahaan menambahkan jam kerja ABK mesin (kerja lembur) agar dapat menghemat biaya operasional kapal dan memberikan uang lembur kepada ABK mesin sesuai dengan jam kerja lembur yg dihitung.. Hal ini juga bisa dilakukan dalam perawatan *Planned maintenance system*(PMS). Pertimbangan 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 dangan parameter yang ada pada buku manualnya maka harus dilakukan perawatan yang sesuai dengan prosedur dengan mengacu pada *Manual Instruction Book.*

Agar perawatan terencana (PMS) dikatatan maksimal, maka harus menerapkan prosedur perawatan mesin induk dengan mengedepankan perawatan secara rutin dan berkala, seperti :

1) Perawatan rutin yaitu perawatan secara rutin yang dilakukan setiap hari.

2) Perawatan periodik yaitu perawatan yang dilakukan berdasarkan jam kerjanya (*running hours*), seperti :

   a) Perawatan tiap 100 jam kerja

      Contoh : Membersihkan filter minyak pelumas mesin induk (*lube oil purifier*).

   b) Perawatan tiap 250 jam kerja.

      Contoh : Membersihkan filter bahan bakar mesin induk.

   c) Perawatan tiap 500 jam kerja.

      Contoh : Cek *Connecting rod, Bolt* dan *Split Pin* mesin induk

   d) Perawatan tiap 1000 jam kerja.

      Contoh : Pengecekan banyaknya minyak pelumas pada *turbocharger* dan menggantikan minyak pelumas *turbocharger* mesin induk.

      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 dikapal supaya mencapai tujuan agar 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).

3. *Second engineer baru berlayar*

Analisis pemecahannya adalah sebagai berikut :

- **Memberikan pengarahan tentang procedure dan pelaksaan *major overhoul***

Memberikan arahan ke *second engineer* tentang procedure dan pelaksanaan sebelum kegiatan *major overhaul* dimulai sampai kegiatan tersebut selesai ,baik ,pengambilan data pengukuran *cylinder liner , piston ring* serta safety dalam pekerjaan. Karena hal ini sangat penting sekali agar kegiatan *major overhaul* berjalan lancer sehingga lebih optimal. Familiarisasi tentang prosedur pelaksanaan *major overhaul* dapat dilakukan oleh Perwira Mesin secara rutin setiap 1 (satu) bulan sekali. Perwira mesin harus dapat memberi contoh atau memperagakan saat pelaksanaan *major overhaul* bagi bawahannya.

Bagi ABK yang baru naik untuk bekerja di atas kapal, harus diberi pengenalan dan penjelasan tentang prosedur overhaul, diantaranya yaitu :

1) Prosedur sebelum *overhaul*

Prosedur sebelum *overhaul* yaitu sebagai berikut :

a) Melapor kepada Nakhoda bahwa Mesin Induk akan diperbaiki dan kapal akan delay untuk jangka waktu tertentu (diperkirakan lamanya).

b) Apabila di pelabuhan, perlu melaporkan kepada Kantor/Perwakilan setempat, atau untuk jangka panjang kepada Syahbandar.

c) Menentukan permasalahan/kerusakan yang terjadi pada mesin dan data-data dan pengukuran yang lengkap dan jelas.

d) Melaksanakan pertemuan persiapan keselamatan kerja (*pre job safety meeting*), yang berkaitan dengan semua aspek keselamatan kerja.

e) Membagi tugas kepada setiap Masinis dalam group kerja, rincian pekerjaan dan dengan pengarahan yang jelas.

f) Mempersiapkan suku-cadang yang diperlukan

g) Mempersiapkan peralatan untuk Overhaul dan semua Special Tools.

h) Mengukur semua material/parts dengan teliti, sambil di-analisa, dan dicatat semua hasil pengukuran tersebut.

i) Selesai pemasangan dilaksanakan pengetesan sampai batas maksimum normal dan disaksikan oleh KKM/Masinis/dan Owner Surveyor.

2) Prosedur sesudah *overhaul*

Prosedur sesudah *overhaul* yaitu :

a) Pastikan hasil "*running test*" bekerja dengan baik, memuaskan, normal dan siap untuk meneruskan pelayaran.

b) Pemeriksaan: tekanan dan suhu minyak pelumas, air-pendingin, gas buang, kompresi, udara pembilas, Rpm., *turbocharger*, dll.

c) Segera melaporkan kondisi sebenarnya mesin induk kepada Nakhoda, bahwa kapal sudah siap untuk meneruskan pelayaran.

d) Membuat Berita Acara Kerusakan dan Perbaikan Mesin.

e) Membuat pelaporan penyelesaian pekerjaan kepada Kantor Pusat, berikut permintaan material/ suku-cadang yang telah dipakai. Menyimpan semua dat ukuran, dan kronologi pekerjaan dalam file dan melakukan pertemuan evaluasi pekerjaan tersebut.

f) Membuat permintaan pengadaan sukucadang untuk melengkapi suku cadang yang sudah dipakai selama perbaikan sesuai persyaratan *Minimum Stock Level* (MSL).

Hal yang tidak kalah penting adalah masalah bahasa, ABK harus mengerti bahasa internasional karena setiap poster atau slogan-slogan yang terpasang di kamar mesin pada umumnya menggunakan bahasa internasional, dalam hal ini yang sering digunakan adalah bahasa Inggris. Begitu juga dalam instruksi kerja. Kurangnya penguasaan dalam berbahasa internasional akan menyebabkan lambatnya pemahaman terhadap prosedur perawatan di atas kapal.

Pada prinsipnya perawatan itu bertujuan untuk meningkatkan performance pesawat atau peralatan di kamar mesin serta meningkatkan perawatan. Pada pelaksanaan perawatan memerlukan tersedianya kualitas sumber daya manusia yang baik disesuaikan dengan banyak peraturan mengikat yang harus dipenuhi oleh setiap ABK tentang keselamatan.

Pengarahandapat dilakukan oleh Kepala Kamar Mesin saat kapal sedang sandar di pelabuhan ataupun saat sedang tidak ada pekerjaan. Perusahaan selalu meminta dokumentasi pelatihan setiap bulannya dalam *monthly report* dan tidak memberikan toleransi. Misalnya dengan memberi jadwal operasi yang pasti agar bisa mengatur waktu untuk menjalankan pengarahan bagi ABK. Perusahaan hanya berpikir bagaimana kapalnya banyak beroperasi untuk mendapatkan keuntungan yang lebih banyak tanpa memikirkan pengarahan ABK, padahal pengarahan adalah dasar tindakan yang dilakukan bila kapal mengalami suatu keadaan darurat.

Dalam hal pengarahan yang perlu diperhatikan yaitu materi yang disampaikan. Materi pengarahan sangat menentukan dalam memperoleh keberhasilan pada proses pelatihan. Materi pengarahan yang disampaikan harus sesuai dengan persyaratan pekerjaan. Materi pengarahan dapat dibuat berdasarkan kebutuhannya, misalnya dari materi yang sudah ada, dan pengalaman Perwira mesin yang melatih. Pelatih menyampaikan materi latihan sesuai dengan kemampuan masing-masing ABK. Di atas

kapal terdapat keberagaman latar belakang dan tingkat pendidikan. Untuk itu, materi latihan harus disesuaikan dengan latar belakang ABK juga.

4. ABK mesin 2 bulan pindah kapal (rolling)

Pemecahan masalahnya sebagai berikut :

- **Mengusulkan keperusahaan agar ABK mesin 4 bulan pindah kapal (Rolling).**

Menggusulkan kepada perusaan agar ABK mesin 4 bulan pindah kapal (rolling) agar ABK mesin lebih familiar tentang perawatan terencana *planned maintenance system (PMS).karena major overhaul adalah bagian dari kegiatan planned maintenance system (PMS).* Dengan adanya waktu 4 bulan ABK mesin baru dipindah maka akan lebih familiar lagi kegiatan dikamar mesin serta bisa melaksanakan *plann*ed *maintenance system (PMS) dengan baik.*

Ada pun Tahapan-tahapan perawatan dan perbaikan mesin induk yang populer dalam bahasa permesinan adalah *top overhaul*, *major overhaul* dan *general overhaul*. *Major Overhaul* adalah perawatan dan perbaikan untuk pembersihan, pemeriksaan, pengukuran, penganalisaan, penggantian baru pada semua bagian/ material mesin yang bergerak. Tujuan utama dilaksanakan perawatan dan perbaikan *major overhaul* adalah untuk mengembalikan kondisi (*performance*) semula mesin induk.

Setiap dilakaukan perawatan harus dibuat suatu catatan / *record* sebagai acuan untuk peraawatan selanjutnya. Laporan perawatan harus dibuat sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.Sebagaimana perawatan *ring piston* yang tidak dilakukan tepat waktu, dapat mengakibatkan gangguan pada mesin induk pada saat dioperasikan, seperti terjadi kebocoran yang mengakibatkan performa mesin induk menurun. *Ring piston* yang sudah melebihi jam kerja tidak dapat berfungsi dengan baik, oleh karena itu setiap 10.000 jam kerja harus dilakukan penggantian.

D. DOKUMENTASI (PHOTO)

1) Pembongkaran/Pelepasan Mesin

Gambar 3. 3 Kegiatan *Major Overhoul* - Pelepasan lengan penekan katup (*Rocker arm*)

Gambar 3. 4 Kegiatan *Major Overhoul* - Pelepasan *bolt Exh. valve and Intake valve*

Gambar 3. 5 Kegiatan *Major Overhoul* - Penggakatan *Exh. valve and Intake valve*

Gambar 3. 6 Kegiatan *Major Overhoul* - Pelepasan baut *cylinder head* menggunakan *Hydraulic Jack*

Gambar 3. 7 Kegiatan *Major Overhoul* - Pengangkatan kepala silinder (*cylinder head*)

Gambar 3. 8 Kegiatan *Major Overhoul* - Pembersihan dan Pengecekan keretakan *cylinder head*

Gambar 3. 9 Kegiatan *Major Overhoul* - Pengangkatan Torak (*piston no 4*)

Gambar 3. 10 Kegiatan *Major Overhoul* - Pembersihan, pengecekandan pengukuran *Cylinder Liner no 4*

Gambar 3. 11 Kegiatan *Major Overhoul* - Pelepasan *ring piston* dan pembersihan

Gambar 3. 12 Kegiatan *Major Overhoul* - Pembersihan dan pengecekan lobang Oli

Gambar 3. 13 Kegiatan *Major Overhoul* - Pengecekan terakhir piston

Gambar 3. 14 Kegiatan *Major Overhoul* - Pengecekan dan pengukuran GAP *ring Piston*

Gambar 3. 15 Kegiatan *Major Overhoul* - Proses pemasangan *piston*

Gambar 3. 16 Kegiatan *Major Overhoul* - *Ring Piston* selesai dipasang

Gambar 3. 17 Kegiatan *Major Overhoul* - Proses pemasangan *piston*

Gambar 3. 18 Kegiatan *Major Overhoul* – Proses Menganti metal jalan Yg baru (*conrod bearing)*

Gambar 3. 19 Kegiatan *Major Overhoul* - Proses pemasangan metal jalan (*conrod bearing*)

Gambar 3. 20 Kegiatan *Major Overhoul* - Penguncian baut metal jalan (*bolts conrod bearing*)

Gambar 3. 21 Kegiatan *Major Overhoul* - Proses pemasangan *cylinder head*

Gambar 3. 22 Kegiatan *Major Overhoul* - Proses pemasangan *inlet and outlet*

Gambar 3. 23 Kegiatan *Major Overhoul* - Pengecekan bersama 2nd Chief Engineer

Gambar 3. 24 Kegiatan *Major Overhoul* - Kegiatan *major overhoul selesai*

a) Lepaskan terkebih dahulu *cover dari cylinder head.*
b) Lepaskan fan dari mesin terlebih dahulu.
c) Lepaskan pully dari mesin.
d) Lepaskan front cover
e) Lepaskan semua gear train
f) Lepaskan baut yang terdapat pada *cylinder head* sesuai dengan urutannya.
g) Lalu angkat *cylinder head* dari block mesin.
h) Lepaskan oil pan dari mesin.

i) Lepaskan oil pump beserta suction belt.

j) Lepaskan cap *crankshaft* dari block mesin dan lepaskan *crankshaft* dari block mesin.

2) Pemasangan

a) Pasang ring *piston*

(1) Pasang spiral dan ring oli dengan tangan

(2) Menggunakan pengembang *ring piston*, pasang dua *ring* kompresi dengan menghadapkan kode (tanda) ke arah atas.

(3) Atur posisi *ring piston* , hinga celah celah ujungnya.

b) Pasang bantalan

a) Tepatkan kuku bantalan dengan alur kuku pada batang *piston*

b) Pasang bantalan pada batang *piston* dan kap batang *piston*

c) Merakit *piston* dan batang *piston*

(1) Pasang *ring* pengunci yang baru pada *pin piston*

(2) Panaskan perlahan–lahan *piston* hingga mencapai temperature kira – kira $60^{O}C$

(3) Tempatkan tanda depan pada *piston* dan batang *piston* dan dorong masuk pen *piston* dengan ibu jari

Tugas ABK mesin tidak kalah banyak dan rumit daripada tugas yang diemban oleh ABK deck. Pokok tugas ABK mesin memang didominasi dengan pekerjaan di bidang mesin atau *engineer*. Sebagaimana mesin pada umumnya, kapal juga terdiri dari berbagai komponen mesin yang butuh dikontrol dan diawasi pergerakannya setiap hari. Berikut penulis paparkan tugas masing-masing ABK mesin yaitu :

a) *Chief Engineer*

Sebagai seorang pemimpin tertinggi, *chief engineer* memiliki tanggung jawab penuh atas kinerja mesin kapal. Seorang *chief engineer* tidak dipilih secara sembarangan, harus yang memiliki keahlian dan keterampilan mesin yang tinggi.

Sehingga saat salah satu komponen mesin mengalami kerusakan, *chief engineer* bisa segera mengetahui masalahnya lantas memperbaikinya.

b) Masinis 1

Sebagai pemimpin, chief engineer tidak bisa mengerjakan semuanya seorang diri. Maka dari itu ditunjuklah seorang masinis 1 yang akan bertanggung jawab penuh dalam menjaga dan mengontrol kinerja dari sistem hidrolis, main engine dan kemudi kapal.

Pekerjaan yang dilakukan oleh masinis 1, berada sepenuhnya di bawah pengawasan chief engineer. Masinis 1 juga bertanggung jawab sebaga kepala kerja dan inventaris kapal terutama tentang main engine. Seorang oilman dan foreman mesin baru bisa melakukan tugasnya, bila diminta dan disetujui oleh masinis 1.

c) Masinis 2

Salah satu tanggung jawab pelaut *department crew engine* adalah mengawasi generator sekaligus kompresor. Tugas ini diberikan pada masinis 2 yang turut bekerja sebagai invetaris khususnya untuk auxylary engine.

d) Masinis 3

Kegiatan pemompaan dan sistem pendinginan kapal semuanya menjadi tanggung jawab berat yang diemban oleh seorang masinis 3. Masinis 3 juga bekerja sebagai inventaris pengadaan dari peralatan yang berhubungan dengan tugas utamanya yakni pemompaan dan sistem pendingin.

e) *Foreman* atau Mandor Mesin

Tugas peluat yang diemban oleh seorang mandor mesin adalah menerima pekerjaan yang diserahkan masinis 1. Mandor

mesin juga memiliki peranan penting sebagai penjaga kebersihan ruang mesin.

f) *Oilman*

Tugas utama dari seorang *oilman* adalah membantu pekerjaan masinis jaga termasuk menyerahkan jurnal mesin. Sesekali *oilman* akan turun ke lapangan untuk membantu tugas *foreman*. Sama seperti mandor mesin, seorang *oilman* juga wajib menjaga kebersihan *engine room.*

g) Kelasi Mesin

Tanggung jawab dari wiper atau kelasi mesin adalah membantu tugas foreman. Tugas lain yang dikerjakan oleh kelasi mesin adalah membersihkan *engine room*.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari apa yang sudah disampaikan pada bab sebelumnya,bahwa ABK mesin kurang pengalaman dalam pelaksaan *major overhaul*, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. ABK mesin dua orang .
2. Perusahaan melakukan penghematan biaya operasional kapal .
3. *Second engineer* belum berpengalaman karena baru berlayar.
4. ABK mesin setiap2 bulan pindah kapal (rolling)

B. SARAN

Dari uraian kesimpulan di atas,penulis memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. *Chief Engineer* menggajukan ke perusaan memintah tambahan ABK mesin dalam melaksanakan *major overhoul*
2. *Chief engineer* menyarankan ke perusaan semua kegiatan kerja lembur dibayar sesuai dengan aturan yang berlaku.
3. *Chief Engineer* memberikan pengarahan tentang prosedur dan pelaksanaan *major overhaul* kepada *second engineer* ..
4. *Chief Engineer* menggusulkan serta masukan kepada perusaan agar ABK mesin 4 bulan sekali baru pindah kapal (rolling).

DAFTAR PUSTAKA

Handoyo, JusakJohan.(2015).*Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal*, Jakarta ; EGC

Handoyo, Jusak Johan.(2015).*Manajemen Perawatan Dan Perbaikan Kapal*, Jakarta, Deepublish.

Imam, Fauzi. (2015). *Perbaikan dan Perawatan Mesin Kapal*. Jakarta : Academia

Manual Book Main Engine AKASAKA A38SR

www.maritimeworld.web.id, *Komponen Utama pada Mesin Induk.* Diakses pada tanggal 12 Juli 2021

MT. KHATIM

Sirius Marine Pte Ltd

SHIP'S PARTICULARS

OWNER : Khatim Sirius Tankers Pte Ltd

OPERATOR : SIRIUS MARINE PTE LTD

Address of Operator : No. 55 Lorong L, Telok Kurau #01 - 67 Bright Centre Singapore 422500

Telepon : 64442900 Fax : 64442966 Email: ops@siriusshipm.com

MMSI : 565888000

Phone : 88761687

Imarsat-C Tlx : 456588811

Email : *khatim@siriusshipm.com*

Vessel :	MT. KHATIM	Port of Registry :	Singapore
Call Sign :	*9VMK8*	Official No. :	394266
Date of Keel Laid :	25/Oct/2008	IMO No :	9558323
Date of Launching :		Date of Delivery :	30/May/2010
Place of Built :	Fenghua Haigang Shipbuild Com Ltd - Ch	Type of Ship :	Oil Tanker
Class :	Bureau Veritas (BV)	Offciers :	Indonesian
Date of Last Dry dock :	2020 AUGUST	Ratings :	Indonesian
Last Survey :	2020 AUGUST		
Next Dry Dock :			

Gross Tonnage :	2630 T	Net Tonnage :	1017 T	Normal Ballast draft F:	2.37 m
LOA :	92.83 M	LBP :	86.25 M	Normal Ballast draft A:	5.93 m
Breadth :	14 M	Depth :	7.20 M	Propeller Immersion:	3.46 m
Heigth from keel to mast :	27.9 M	Moulded Draft	5.40 M	Rudder Immersion :	
Light ship :	1846.30 T	Summer Draft:	*5.39 M*	Ballast Tank: FPT, WBT 1W, 2W, 3W, 4W, 5W & 6W	
Cargo tanks at 98% :	3517.59 M3				
Ballast tanks at 100% :	1623.11 M3	Fuel tanks at 100% (DOT 1W, 2W, DODT 1 & 2):			251.39 M3
DWT :	3500 T	Water tanks at 100% (FWT 1W , 2W(APT), 3W):			179.17 M3

Freeboard / Draught :

ZONE	FREEBOARD	DRAUGHT	DISPLACEMENT	DEADWEIGHT
WINTER	1.923 M	5.28 M	5045.1 T	3198.8 T
SUMMER	*1.810 M*	*5.39 M*	*5166.3 T*	*3320 T*
TROPICAL	1.697 M	5.50 M	5228.1 T	3381.6 T

Anchor chain : both 9 shackles

Type of Main Engine :	2206 KW / 250 RPM - AKASAKA A38SR
Type of Propeller :	FIXED SINGLE SCREW
Type of Generator :	3 X 323.6 KW / 1500 RPM - BAUDOUIN 6M26 SR-HR 1
Type of Emerg. Generator :	50 KW
Type of Bow Thruster :	425 BHP

Type of Cargo Pump :	Engine: 2 X 610.4 KW / 1550 RPM
Type of Ballast Pump :	
Cargo / Ballast Eductor :	NA
Type of Stripper pump :	
Cargo Reducers on board :	6REDUCER (8"-12")(8"-6")(8"-5")(8"-5")(8"-4")(4"-3")

Parallel Body Length :

Lightship Condition :	52 m	Hose Handling Cranes:	0.95 t
Normal Ballast Condition :	58 m	Winches BHC	15 t
Full Loaded Condition :	62 m	Provision cranes:	0.95 t

Distance:

Bridge to Bow / Stern:	*69.58 m / 23.25 m*
bridge front to mid point manifold:	21.30 m
Manifold to Bow / Stern:	46.33 m / 46.50 m
Keel to manifold:	8.60 m

SLOP (C)	NO. 5P 98% *321.654 m3*	NO. 4P 98% *371.217 m3*	NO. 3P 98% *370.129*	NO. 2P 98% *364.405 m3*	NO. 1P 98% *295.770 m3*
118.881 m3	*326.819 m3* 98% NO. 5S	*377.332 m3* 98% NO. 4S	*378.054* 98% NO. 3S	*371.970 m3* 98% NO. 2S	*301.852 m3* 98% NO. 1S

Total: *3'598.083 m3*

Maximum loading rate (M3/Hr): 500 m3/hrs

SIZE OF CONECTION P/S: NO. 1=6" / 2=8" / 3=10"

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

PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA	:	SYAHRIAL
NIS	:	02382/T-1
BIDANG KEAHLIAN	:	TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT	:	DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

PELAKSANAAN MAJOR OVERHAUL UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM.

B. Masalah Pokok

1. ABK mesin jumlahnya sangat terbatas
2. Kurangnya pemahaman *second engineer* tentang pelaksanaan *major overhaul.*
3. Suku cadang mesin induk yang dibutuhkan tidak tersedia di atas kapal

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Planned maintenance System (PMS).
2. Major overhaul.

Menyetujui : Jakarta, 20 october 2025

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II	Penulis
Ardiansyah, S.T.,M.Si	**Nazilul Hamidi, M.A.P**	**SYAHRIAL**
Pembina (IV/a)	Pembina Tingkat 1(III/b)	NIS :02382/T-I
NIP. 19751025 199808 1 001	NIP. 19790817 200604 1 003	

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

Capt. Suhartini, S.SI.T., M.M.,M.M.TR.
Penata Tingkat1 (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002

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

Judul Makalah : **PELAKSANAAN MAJOR OVERHAUL UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM.**

Dosen Pembimbing II : **Nazilul Hamidi, M.A.P**

BimbinganII :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	1/9/25	Pengajuan sinopsis judul	
2	24/9/25	Revisi BAB I	
3	3/10/25	Pengajuan BAB II	
4	10/10/25	- Revisi BAB II - Pengajuan BAB III	
5	17/10/25	- Revisi BAB III - Pengajuan BAB IV	
6	20/10/25	- ACC BAB IV - Siap di sidangkan	

Catatan : .....

.....

.....

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

Judul Makalah : **PELAKSANAAN MAJOR OVERHAUL UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM.**

Dosen Pembimbingl : **Ardiansyah, S.T,,M.Si**

Bimbinganl :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	1/10 2015	Review Sinopsis (disetujui)	
2	6/10 2015	Review Bab I, Revisi	
3	8/10 2015	Review Bab II, lanjut ke Bab II	
4.	9/10 2015	Review Bab II, Revisi	
5	13/10 2015	Review Bab II lanjut Bab III	
6	16/10 2015	Review Bab III lanjut ke IV	
7	20/10 2015	Review Bab IV.	
		Makalah disetujui	

Catatan : Siap ujian di sidangkan

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
JAKARTA
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA

DAFTAR PENILAIAN PENGUJIAN MAKALAH
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

NAMA : SYAHRIAL
NIS : 02382/T-1
PROGRAM DIKLAT PELAUT : ATT. 1
HARI / TANGGAL : RABU, 22 OCTOBER 2025
JUDUL MAKALAH : PELAKSANAAN MAJOR OVERHAUL UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM

UNSUR YANG DINILAI	NILAI	NILAI RATA-RATA	BOBOT	NILAI RATA-RATA X BOBOT
A. MATERI MAKALAH		90	35%	31,5
1. Kesesuaian dengan petunjuk penulisan				
2. Kebenaran, Ketetapan dan Obyektifitas fakta / data				
3. Ketajaman bahasan / analisis permasalahan				
4. Bahasan (Penuangan Pendapat Dalam Bahasa Tulisan)				
B. TEKNIK PENYAJIAN		85	20%	17
1. Kemampuan Menyajikan				
2. Penggunaan Sarana Penyajian				
3. Ketepatan Waktu				
C. PEMBAHASAN		90	35%	31,5
1. Kemampuan Menanggapi				
2. Bobot Tanggapan				
3. Ketajaman Bahasan				
D. SIKAP PENYAJIAN		85	10%	8,5
1. Disiplin				
2. Aktivitas				
3. Pengendalian Diri				
			NILAI TOTAL = A + B + C + D	88,5

Jakarta, ...

PENGUJI

FM.DL.31.006/R.0.

Dipindai dengan CamScanner

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
JAKARTA
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA

DAFTAR PENILAIAN PENGUJIAN MAKALAH
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

NAMA : SYAHRIAL
NIS : 02382/T-1
PROGRAM DIKLAT PELAUT : ATT 1
HARI / TANGGAL : RABU : 22 OCTOBER 2025
JUDUL MAKALAH : PELAKSANAAN MAJOR OVERHAUL UNTUK MENJAGA PERFORMA MESIN INDUK DI MT. KHATIM

UNSUR YANG DINILAI	NILAI	NILAI RATA-RATA	BOBOT	NILAI RATA-RATA X BOBOT
A. MATERI MAKALAH		85	35%	29,75
1. Kesesuaian dengan petunjuk penulisan	85			
2. Kebenaran, Ketetapan dan Obyektifitas fakta / data	85			
3. Ketajaman bahasan / analisis permasalahan	85			
4. Bahasan (Penuangan Pendapat Dalam Bahasa Tulisan)	85			
B. TEKNIK PENYAJIAN		90	20%	18
1. Kemampuan Menyajikan	90			
2. Penggunaan Sarana Penyajian	90			
3. Ketepatan Waktu	90			
C. PEMBAHASAN		90	35%	31,5
1. Kemampuan Menanggapi	90			
2. Bobot Tanggapan	90			
3. Ketajaman Bahasan	90			
D. SIKAP PENYAJIAN		95	10%	9,5
1. Disiplin	95			
2. Aktivitas	95			
3. Pengendalian Diri	95			
			NILAI TOTAL = A + B + C + D	88,75

Jakarta, 22 oktober 2025

PENGUJI

Niken Ratnasari W

19750515 200604 2001

FM.DL.31.006/R.0.

Dipindai dengan CamScanner

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
JAKARTA
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA

DAFTAR PENILAIAN PENGUJIAN MAKALAH
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

NAMA : SUHARIAL
NIS : 02.002 / T-1
PROGRAM DIKLAT PELAUT : DTT - I
HARI / TANGGAL : RABU, 22 OKTOBER 2025
JUDUL MAKALAH : PELAKSANAAN MASA OVERHAUL UNTUK KENJABA PERTAMA MESIN UTAMA DI KM. KHATIM

UNSUR YANG DINILAI	NILAI	NILAI RATA-RATA	BOBOT	NILAI RATA-RATA X BOBOT
A. MATERI MAKALAH				
1. Kesesuaian dengan petunjuk penulisan	85			
2. Kebenaran, Ketepatan dan Obyektifitas fakta / data	85	82	35%	28,7
3. Ketajaman bahasan / analisis permasalahan	80			
4. Bahasa (Penuangan Pendapat Dalam Bahasa Tulisan)	80			
B. TEKNIK PENYAJIAN				
1. Kemampuan Menyajikan	85	82	20%	16
2. Penggunaan Sarana Penyajian	80			
3. Ketepatan Waktu	80			
C. PEMBAHASAN				
1. Kemampuan Menanggapi	75	80	35%	28
2. Bobot Tanggapan	80			
3. Ketajaman Bahasan	85			
D. SIKAP PENYAJIAN				
1. Disiplin	70	70	10%	7
2. Antusias	70			
3. Penguasaan Diri	70			
NILAI TOTAL = A + B + C + D				81

Jakarta, 22/10/2025
Penilai

Suhariyal

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
JAKARTA

DAFTAR HADIR PENGUJI MAKALAH

TINGKAT IJAZAH : ATT - I
BIDANG KEAHLIAN : ATT - I TEKNIKA
HARI / TANGGAL : RABU, 22 OKTOBER 2025

NO.	NAMA	TANDA TANGAN	
1.	Muzakir	1.	
2.	Niken S.		2
3.	Ardiansyah	3.	
4.			4

Jakarta,
Ka.Sub.Div. Pelayanan Diklat Pelaut

YUSUF PRIA UTAMA, S.TR.PEL., M.Tr.T
NIP. 19920718 201902 1 002

Dipindai dengan CamScanner

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
JAKARTA

LRQA CERTIFIED ISO 9001 UKAS

DAFTAR HADIR PENGUJI MAKALAH

TINGKAT IJAZAH : ATT - I
BIDANG KEAHLIAN : ATT-I TEKNIKA
HARI / TANGGAL : RABU, 22 OKTOBER 2025

NO.	NAMA	TANDA TANGAN	
1.	MUDAKIR	1.	
2.	NIKEN S.		2
3.	ARDIANSYAH	3.	
4.			4

Jakarta, 22 . OCT . 2025
Ka.Sub.Div. Pelayanan Diklat Pelaut

YUSUF PRIA UTAMA, S.TR.PEL., M.Tr.T
NIP. 19920718 201902 1 002

Dipindai dengan CamScanner