

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



M A K A L A H

**OPTIMALISASI PERAWATAN INTERCOOLER UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA TERHADAP MESIN INDUK
DI MT.OCEAN PIONEER**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut – 1**

Oleh :

SULISTIONO MULYADI

NIS. 01608 / T

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - I

J A K A R T A

2 0 2 0

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



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : SULISTIONO MULYADI
NIS : 01608 / T
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN
INTERCOOLER UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA TERHADAP
MESIN INDUK DI MT.OCEAN PIONEER

Jakarta, Mei 2020

Pembimbing I

Baihaqi, M.MTr.,M.Mar.E.

Pembina (IV/a)

NIP.19671212 200312 1 001

Pembimbing II

Susilo, SE.MT.

Pembina (IV/a)

NIP.19551128 197710 1 001

Mengetahui :

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

Vidya Selasдини, MM.Tr.

Penata (III/c)

NIP. 19831227 200812 2 002

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam dunia bisnis kelautan pada era global ini, kapal laut semakin memegang peranan penting dalam jasa transportasi khususnya transportasi laut. Hal ini mengingat bahwa segi biaya, transportasi laut relative lebih murah dari pada transportasi lainnya. Karena dilihat dari segi tersebut konsumen cenderung menggunakan transportasi laut untuk menjalankan usaha niaganya. Seiring dengan berjalannya usaha niaga tersebut maka kinerja kapal laut harus dijaga agar dapat digunakan kapan dan dimana saja demi memperlancar proses pengiriman barang. Dengan hal ini mesin induk menjadi faktor utama yang sangat mempengaruhi kinerja kapal. Pada proses pembakaran mesin induk, udara memegang peranan yang sangat penting untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna sehingga akan didapatkan tenaga yang sempurna sehingga akan didapatkan tenaga yang sempurna pula. Sering kali penggunaan udara ini menjadi suatu kendala dalam pengoperasian mesin induk. Kondisi tersebut menyebabkan mesin induk tidak bekerja dengan optimal dimana nantinya akan mengganggu kegiatan transportasi.

Maka dalam pengalaman penulis yang melatar belakangi penyusunan makalah ini adalah ketika kapal berlayar dengan muatan penuh dari Anchorage Eastern Bunkering Alpha (AEBA) Singapore menuju jetty NSL di Tanjung Keling , pada manifold exhaust mesin induk terjadi pembaraan, sehingga mesin induk diturunkan kecepatan putarannya.

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap kejadian tersebut ternyata adanya udara yang tidak sempurna yang melalui *intercooler* sehingga hal ini mempengaruhi pengoperasian mesin induk. Dengan melihat fakta tersebut diatas, maka penulis termotivasi untuk menyajikan makalah dengan judul **“Optimalisasi Perawatan Intercooler Untuk Meningkatkan Kinerja Terhadap Mesin Induk Di MT.Ocean Pioneer.**

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan dengan fakta yang telah dikemukakan, masalah masalah pokok yang menjadi dasar penyusunan makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya kedisiplinan ABK dalam melakukan perawatan intercooler.
2. Kurangnya pengawasan perwira dalam mengawasi ABK dalam melakukan perawatan intercooler.
3. Kurangnya waktu yang cukup untuk melakukan perawatan intercooler
4. Kurangnya keterampilan ABK dalam melakukan perawatan intercooler.
5. Kurang bertanggung jawabnya perwira/ ABK dalam bekerja.
6. Kurang kondusifnya keadaan dikapal antara sesama crew kapal.

C. PEMBATAAN MASALAH

Mengingat luasnya masalah yang ada di kapal sehubungan dengan pengoperasian mesin induk maka penulis membatasi masalah yang hanya terjadi di MT.Ocean Pioneer. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalah pahaman dan penyimpangan dalam membahas makalah ini.

Spesifikasi dari intercooler yang digunakan di kapal MT.Ocean Pioneer adalah sebagai berikut:

Intercooler VTR 400 8D

Type : Fin Tube, DKC Type.

Berdasarkan uraian identifikasi masalah penelitian, penulis menemukan beberapa hal penyebab kurang lancarnya proses perawatan intercooler diatas kapal. Penulis akan membahas permasalahan yang akan dibahas adalah mengenai :

1. Kurangnya pengawasan perwira dalam mengawasi ABK melakukan perawatan intercooler.
2. Kurangnya keterampilan ABK dalam merawat intercooler.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan judul yang dipilih oleh penulis, maka permasalahan yang dipilih dalam skripsi ini didasari oleh pengamatan dan fakta yang terjadi pada saat penulis bekerja diatas kapal, hal ini sangat erat kaitannya dengan peranan intercooler itu sendiri guna memenuhi fungsinya untuk menjaga kelancaran dan keselamatan kerja pada saat pelayaran, yaitu :

1. Apakah yang menyebabkan kurangnya pengawasan perwira dalam mengawasi perawatan *intercooler*?
2. Apakah yang menyebabkan kurang keterampilan perwira / ABK dalam merawat *intercooler*?

E. TUJUAN PENULISAN

Dengan adanya penulisan karya tulis ini, penulis berharap pembaca khususnya para masinis kapal memiliki sebuah pandangan baru akan pentingnya peranan udara yang

melalui *intercooler* dalam menghasilkan pembakaran yang sempurna.

Adapun tujuan dan kegunaan penulis makalah ini adalah:

1. Menganalisa sejauh mana masinis-masinis melakukan kegiatan perawatan atau pemeliharaan dan perbaikan terhadap mesin induk yang bekerja tidak normal.
2. Meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemampuan para masinis kapal sehingga lebih menguasai bidang kerjanya.
3. Memperpanjang perawatan pada *intercooler*.

F. METODE PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting dalam suatu penelitian. Data yang terkumpul akan digunakan sebagai bahan analisis dan pengujian kesimpulan yang telah dirumuskan. Kemudian data ini disusun secara sistematis, terarah dan sesuai dengan masalah penelitian dalam hal ini masalah yang berkaitan dengan *intercooler*.

Teknik pengumpulan data erat hubungannya dengan masalah penelitian yang akan dipecahkan. Dalam penelitian, penggunaan teknik dan alat pengumpulan data yang tepat (sesuai) dapat membantu pencapaian hasil atau pemecahan masalah yang sesuai dan andal.

Ada beberapa teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap subyek penelitian. Berdasarkan pengamatan dan pengalaman diatas kapal, ada beberapa masalah yang timbul berkaitan dengan *intercooler*

2. Diskusi.

Adanya jenis teknik pengumpulan data yang lain adalah diskusi. Di dalam diskusi, masalah yang ada disajikan kemudian dibicarakan untuk mencari jalan pemecahannya. Masalah tersebut dapat berupa suatu kejadian, kondisi maupun adanya beberapa data yang tidak normal yang kemudian disusun secara sistematis. Penyusunan ini dimaksudkan agar pemecahan masalah yang didapat dari diskusi akan saling berhubungan dan mendukung satu sama lain.

3. Studi Pustaka

Pengumpulan data dan informasi dari beberapa literature atau sumber bacaan yang erat kaitannya dengan masalah makalah ini serta membandingkan hal yang telah dilakukan diatas kapal dengan teori yang terdapat di buku dan peraturan – peraturan yang berlaku yang telah ditetapkan IMO yang berhubungan dengan masalah yang dibahas,sehingga diketahui sejauh mana penerapannya diatas kapal.Tehnik ini dimaksud untuk dijadikan sebagai pola pikir dalam merumuskan pembahasan,agar hasil yang diperoleh dapat dibandingkan dengan sumber bacaan yang ada.Data – data tersebut kemudian dijadikan sebagai bahan referensi dalam pembuatan makalah ini .Dari materi – materi yang didapat berhubungan dengan penulis bahas,sehingga dapat membantu penulis untuk menyelesaikan makalah ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. KAJIAN TEORI

PERAWATAN

Perawatan merupakan kegiatan untuk menjaga atau memelihara fasilitas – fasilitas dan perawatan, serta mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi yang memuaskan dan sesuai dengan yang direncanakan. Maka dari itu, perawatan sangat penting dilakukan Menurut Supandi (2017 : 26)

Perawatan adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga ataupun mempertahankan kualitas peralatan agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya, sehingga segala aktifitas tidak dapat terbentur dengan kendala yang disebabkan oleh tidak terawatnya suatu peralatan (Asauri, 2015 : 115)

Menurut buku Manajemen Perawatan & Perbaikan Kapal (2014:4)

Menjelaskan bahwa :

Perawatan adalah usaha untuk mengendalikan atau memperlambat tingkat kemerosotan yang dilakukan dengan rutin dan diulang-ulang yang diperlukan untuk menjaga agar suatu peralatan (fasilitas) selalu dalam kondisi yang sama dengan kondisi awalnya.

Tahap-tahap yang efisien dalam perawatan adalah :

- 1) Pengukuran besar dan lamanya waktu kerja.
- 2) Perencanaan dan penjadwalan : menentukan dalam urutan bagaimana dan oleh siapa pekerjaan akan dilaksanakan.

- 3) Training Metode, lingkungan, penyiapan keterampilan, peralatan kerja, pengetahuan dan kondisi kerja yang nyaman.
 - 4) Perawatan korektif, melakukan perencanaan komponen peralatan berdasarkan pengalaman dari kerusakan berulang. Lamanya waktu operasi yang menurun akan bergantung atas ketersediaan suku cadang dan jasa penunjang.
- Alasan – alasan dilakukan perawatan antara lain adalah sebagai berikut :
- a) Memastikan kemampuan dari peralatan beroperasi secara efisien ketika digunakan dan *crew* dapat menggunakan ketika waktu darurat.
 - b) Perawatan yang berkesinambungan menghasilkan efisiensi peralatan dan semuanya terawat dengan baik.
 - c) Perawatan yang baik menghasilkan sedikit bahaya kecelakaan.
 - d) Perawatan yang baik menurunkan pengeluaran dan pembayaran gaji untuk pegawai darurat.

B. KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN

Sebelum udara masuk kedalam ruang silinder udara tersebut didinginkan oleh *intercooler*. *Intercooler* adalah suatu pesawat yang berfungsi mendinginkan udara yang dihasilkan oleh turbocharger supaya massa jenis udara tekan naik sehingga berat kepadatan udara meningkat dan menurunkan suhu gas buang dan beban panas yang diterima mesin induk.

Intercooler yang kotor menyebabkan kurangnya jumlah udara murni yang masuk kedalam ruang silinder. Massa jenis udara menentukan massa bahan bakar yang dapat dibakar pada setiap langkah dalam silinder dan menentukan daya maksimal pada mesin. Jika massa udara dalam setiap langkah meningkat maka besar pula massa bahan bakar

pada setiap silinder yang dapat dibakar (C. C. Pounder, 1972 : 32)

Pembakaran lebih sempurna karena udara didinginkan di *intercooler* sehingga udara lebih padat dengan oksigen. Jumlah udara masuk kedalam silinder lebih banyak sehingga tekanan udara masuk lebih tinggi dari pada tekanan udara luar. Untuk pembakaran yang sempurna dari bahan bakar yang disemprotkan kedalam silinder, maka perlu sekali tersedia sejumlah udara pembakaran tersebut tergantung dari susunan kimia dari bahan bakar diesel.

Maka untuk pembakaran sempurna diperlukan secara teoritis udara sebanyak 14,0 – 14,5 kg per 1 kg bahan bakar, jumlah udara tersebut dinamakan jumlah udara teoritis (L_{th}).

Untuk menghasilkan penyalaan cepat dan pembakaran cepat maka dalam silinder harus tersedia lebih besar dari pada jumlah udara teoritis. Jumlah udara yang diperlukan sesungguhnya per kg bahan bakar disebut jumlah udara praktis (L_{pr}).

Menurut Diklat Teknik Perbaikan dan Perawatan Kapal Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Proyek, 2003.

Perawatan dapat dibagi menjadi dua jenis kegiatan yaitu :

1. Perawatan Normal atau Perawatan sistematis : semua perawatan yang tidak diperkirakan sebelumnya.
2. Perawatan tidak Normal atau Perawatan Luar Biasa : terjadi akibat dari kerusakan yang tidak terduga karena kurang adanya perawatan pencegahan.

Perawatan pencegahan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan, yang mungkin akan mengakibatkan gangguan yang tidak terduga atau penambahan biaya, Perawatan pencegahan dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. kegiatan yang dijadwalkan : meliputi kegiatan pada berbagai tipe peralatan yang dilaksanakan secara berkala. Bersama dengan kegiatan yang dijadwalkan maka kondisi perawatan diadakanlah pencegahan. Dalam kondisi perawatan dicatat kondisi peralatan dalam rangka mengadakan ramalan kapan tindakan perawatan perbaikan (corrective maintenance) diperlukan.
2. Perawatan Perbaikan (corrective maintenance) : adalah perawatan terhadap alat yang kerusakannya sudah dapat diduga sebelumnya, dan dapat ditunda karena membahayakan.

Tujuan perawatan :

1. Perawatan harus selalu dilaksanakan sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh keuntungan yang besar.
2. Kegiatan perawatan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga sarana transportasi selalu tersedia sesuai dengan kebutuhan, sehingga jadwal pelayaran dapat ditepati.
3. Kegiatan Perawatan harus selalu diawasi agar kondisi kapal tetap dalam keadaan baik dan dapat berlayar dengan aman.
4. Kegiatan Perawatan harus dijalankan untuk mencegah kerusakan yang tidak perlu.

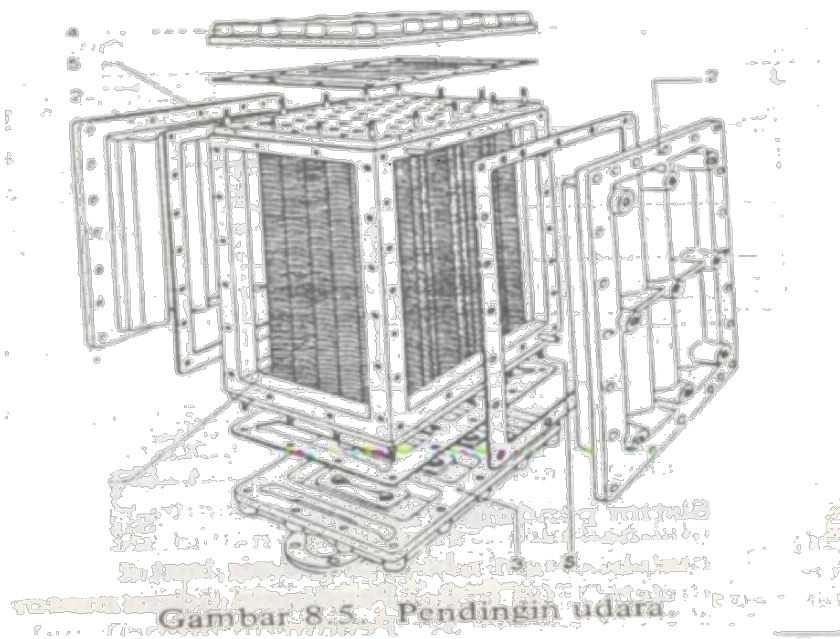
Maka pada mesin induk yang bekerja dengan pengisian tekanan turbo (turbocharger), faktor udaranya jauh berkurang dari ketergantungan beban mesin induk, oleh karena jumlah udara yang diberikan atau di masukan kedalam silinder selalu menyesuaikan diri dengan pembebanannya. Dalam jumlah udara yang dihasilkan oleh turbocharger harus adanya proses pendinginan pada *intercooler*. Proses pendinginan ini dimaksudkan supaya massa jenis udara tekan naik sehingga kepadatan atau berat

udara meningkat. Tujuan kedua adalah menurunkan temperatur. Jika temperatur gas buang tidak terlalu tinggi maka beban panas yang diterima mesin induk berkurang. Selanjutnya dari *intercooler*, udara akan mengalir menuju silinder melalui inlet port yang dibuka oleh torak (piston) itu sendiri. Udara inilah yang siap digunakan *intercooler* terpasang pada sisi yang berseberangan dengan turbocharger pada permukaan luar dari pipa pendingin udara dilengkapi dengan sejumlah sirip sirip (fins) dan air pendingin mengalir didalam pipa intercooler.

Pada *intercooler* untuk mendinginkan udara dari turbocharger adalah menggunakan air laut yang berasal dari sea water cooling. Air laut sebagai bahan pendingin digunakan secara langsung.

Phatikan gambar dibawah ini :

Gambar A.



Gambar 8.5. Pendingin udara