

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



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PERAWATAN *AIR CONDITIONER* DALAM  
MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DIATAS  
KAPAL CTS BULK SUMATRA**

Oleh :

**AGUSTINUS SAMPE**  
**NIS. 01956/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2023**

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



**MAKALAH**

**OPTIMALISASI PERAWATAN *AIR CONDITIONER*  
DALAM MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG  
AKOMODASI DIATAS KAPAL CTS BULK SUMATRA**

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

**Oleh :**

**AGUSTINUS SAMPE**

**NIS. 01956/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2023**

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



**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : AGUSTINUS SAMPE  
No. Induk Siwa : 01956/T-1  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN AIR CONDITIONER  
DALAM MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG  
AKOMODASI DIATAS KAPAL CTS BULK SUMATRA

Pembimbing I,

**A. Chalid Pasyah, DIP.TESL.M.Pd**  
Pembina (IV/a)  
NIP.19600814 198202 1 001

Jakarta, Agustus 2023  
Pembimbing II,

**Dr. Inavatur Robbany, M.Si., M.MTr**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 1966 0421 199103 2002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknika

**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**



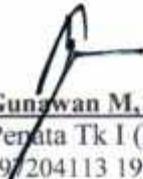
**TANDA PENGESAHAN MAKALAH**

Nama : AGUSTINUS SAMPE  
No. Induk Siwa : 01956/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI PERAWATAN AIR CONDITIONER  
DALAM MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG  
AKOMODASI DIATAS KAPAL CTS BULK SUMATRA

Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
Dr. April Gunawan M, S.SI., M.M  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 197204113 199803 1 005

  
M. Ridwan, S.SI.T., M.M  
Penata (III/c)  
NIP. 19780707 200912 1 005

  
A. Chalid Pasyah, DIPL. TESL., M.Pd  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19600814 198202 1 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknika

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

# KATA PENGANTAR

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

## **“OPTIMALISASI PERAWATAN *AIR CONDITIONER* DALAM MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DIATAS KAPAL CTS BULK SUMATRA”**

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

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

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

1. H.Ahmad Wahid,S.T.,M.T.,M.Mar.E, selaku Kepala Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknika Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak A. Chalid Pasyah, Dipl.TESL.,M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Ibu Dr. Inayatur Robbani, M.Si.,M.MTr selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan makalah ini
6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.

7. Seluruh rekan-rekan Pasis Ahli Teknika Tingkat I angkatan LXVII tahun ajaran 2023 yang ikut memberikan bimbingan, sumbangsih, pikiran dan saran yang baik secara material maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

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

Jakarta, Agustus 2023

Penulis,



AGUSTINUS SAMPE

NIS. 01956/T-I

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<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 GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
D. Metode Penelitian .....	4
E. Waktu dan Tempat Penelitian .....	5
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 .....	24
C. Pemecahan Masalah .....	27
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	39
B. Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1 Pembersihkan Tube Pendingin Air Laut (Condensor). .....	24
Gambar 3.2 Perawatan Compressor, penggantian Dicharge & Inlet Valve .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Ship Particular*
- Lampiran 2. *Crew List*
- Lampiran 3. Perawatan *Compressor*
- Lampiran 4. Perawatan *Expantion Valve*
- Lampiran 5. Pembersihan Saringan Udara
- Lampiran 6. Pemeriksaan *High Pressure, Low Pressure & Oil pressure*
- Lampiran 7. Mengganti *Dryer Filter*
- Lampiran 8. Pengecekan Tekanan dan penambahan gas (Freon)
- Lampiran 9. Pemeriksaan Tekanan air pendingin (*Cooling system*)
- Lampiran 10. Pengecekan *Safety device & Electrical system*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Mesin pendingin udara (*Air Conditioner*) pada masa sekarang ini semakin banyak dimanfaatkan di kapal-kapal, baik itu kapal dalam ukuran kecil maupun ukuran besar. Sistem transportasi laut dalam memasuki era globalisasi sekarang ini terus berkembang sangat pesat. Kapal sebagai sarana angkutan laut memegang peranan yang sangat penting dalam sistem transportasi laut. Penggunaan yang umum pada mesin pendingin udara *Air Conditioner* (AC) adalah untuk memberikan udara yang nyaman pada ruang akomodasi di kapal. Dalam makalah ini penulis akan membahas permasalahan mengenai perawatan mesin pendingin udara *Air Conditioner* (AC) di atas kapal CTS Bulk Sumatra.

Penggunaan mesin pendingin udara di atas kapal, merupakan salah satu kebutuhan yang utama khususnya untuk kenyamanan ruangan. Dengan demikian pengetahuan tentang mesin pendingin udara, baik secara teoritis maupun prakteknya, sangat dibutuhkan, khususnya bagi para Masinis di atas kapal. Dengan demikian Masinis dapat bertindak dan menganalisa, untuk menemukan kerusakan dan memperbaikinya dengan cepat dan tepat, sehingga kenyamanan suhu udara di dalam ruang kapal tetap terjaga, hal ini mempengaruhi kenyamanan ABK khususnya dan penumpang umumnya dapat dipertahankan.

Perawatan sistem pendingin ruangan yang tepat dan terencana akan menghasilkan efisiensi atau kinerja yang maksimal dari sistem pendingin ruangan tersebut. Terutama di daerah beriklim panas atau tropis, sistem pendingin ruangan merupakan alat kebutuhan yang utama untuk kenyamanan dalam operasional kapal. Begitu juga penggunaan mesin pendingin udara di atas kapal, merupakan salah satu kebutuhan yang utama dan merupakan salah satu aturan SOLAS 1974 yang harus dipenuhi. Dengan demikian pengetahuan tentang mesin pendingin, baik

secara teoritis maupun prakteknya, sangat dibutuhkan, khususnya bagi para Masinis di atas kapal. Dengan demikian Masinis dapat menganalisa, untuk menemukan kerusakan dan memperbaikinya dengan tepat. Oleh karena itu perlu dilaksanakan perawatan sistem pendingin ruangan (*Air Conditioner System*) oleh ABK mesin sehingga kenyamanan awak kapal lebih terjamin.

Fakta yang penulis temui di atas kapal CTS Bulk Sumatra, selama bekerja diatas Kapal Bulk Sumatra terjadi gangguan pada instalasi *air conditioner system* pada bulan September 2022 di Muara Pantai Berau, Hal ini diketahui dari suhu ruang akomodasi yang mencapai 30°C, sedang suhu yang diinginkan yaitu 22°C - 26°C.

Setelah dilakukan pengecekan, gangguan tersebut disebabkan adanya kerusakan pada kompresor.

Kemudian diadakan pengecekan dan *re-set* pada system yang ditemukan pada alat pengaman (*safety device*) pada *pressure switch* tekanan tinggi. Akibat kejadian tersebut, ruang akomodasi tidak menjadi dingin sesuai yang diinginkan (suhunya adalah 25°C) serta mengganggu kenyamanan awak kapal yang sedang beristirahat.

Masinis II yang bertanggung jawab untuk perawatan AC, tidak mampu melakukan perbaikan sehingga dibantu oleh *Chief Engineer*.

Berdasarkan pengalaman tersebut Penulis tertarik untuk menulis makalah ini dengan judul: **“OPTIMALISASI PERAWATAN AIR CONDITIONER DALAM MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DI ATAS KAPAL CTS BULK SUMATRA”**

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

### **1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

- a. Belum optimalnya kinerja *compressor air conditioner*.
- b. Kurangnya pengetahuan Masinis II tentang *air conditioner*.
- c. Motor listrik penggerak *compressor Air Conditioner* (AC) rusak.
- d. Kurangnya debit aliran air laut dalam *condensor*.

- e. Tersumbatnya pipa-pipa pendingin air laut di dalam tabung kondensor

## **2. Batasan Masalah**

Oleh karena luasnya pembahasan mengenai permasalahan yang terjadi pada kinerja mesin pendingin, maka agar pembahasannya lebih fokus, penulis akan membatasi pembahasan makalah ini hanya pada masalah :

- a. Belum optimalnya kinerja *compressor air conditioner*.
- b. Kurangnya pengetahuan Masinis II tentang *air conditioner*.

## **3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah diatas, dapat dirumuskan pembahasan masalah yang akan dibahas pada bab selanjutnya sebagai berikut:

- a. Mengapa kinerja *compressor air conditioner* belum optimal?
- b. Mengapa pengetahuan Masinis II tentang *air conditioner* kurang?

## **C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

Tujuan dan manfaat penelitian dari masalah yang diambil oleh penulis adalah sebagai berikut :

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mengetahui dan menganalisis penyebab belum optimalnya kinerja *compressor air conditioner* di kapal CTS Bulk Sumatra.
- b. Untuk menganalisis dan mengetahui penyebab kurangnya pengetahuan Masinis II tentang *air conditioner*.

### **2. Manfaat Penelitian**

Dalam penulisan makalah ini penulis bertujuan untuk mencari suatu solusi tentang masalah yang terjadi di atas kapal dalam kaitannya terhadap keselamatan kerja di kamar mesin. Berikut tujuan penulisan makalah yang penulis berikan:

#### **a. Aspek Teoritis**

- 1) Untuk meningkatkan pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi

kawan-kawan seprofesi untuk mengetahui upaya dalam meningkatkan kinerja mesin pendingin untuk kenyamanan ruangan.

- 2) Untuk memotivasi dan memberikan pengetahuan (familiarisasi) para ABK khususnya para masinis agar memahami dengan baik tentang perawatan *Air Conditioner* (AC).

#### **b. Aspek Praktis**

- 1) Untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan program ATT I Angkatan 67 tahun 2023 di STIP Jakarta.
- 2) Dapat dijadikan acuan atau patokan mengenai pentingnya perawatan yang teratur serta berkala terhadap mesin bantu pendingin udara serta bisa dijadikan masukan bagi masinis yang bertanggung jawab dalam mengoperasikan pendingin udara
- 3) Sebagai bahan evaluasi atau pertimbangan serta masukan bagi perusahaan pelayaran maupun penyedia jasa angkutan laut agar menerapkan sistem yang dilakukan oleh peneliti dalam menangani permasalahan yang sama pada mesin bantu pendingin udara yang ada di kapal, agar dapat terlaksana kelancaran operasi kapal. Serta untuk kemajuan bagi perusahaan pelayaran.
- 4) Memberikan wawasan pemahaman serta pengetahuan untuk Pasis khususnya jurusan teknika agar dapat mengetahui betapa pentingnya perawatan permesinan bantu Air Conditioner di atas kapal, dan juga dapat menambah informasi di pustaka

### **D. METODEOLOGI PENELITIAN**

Metodeologi penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan makalah ini diantaranya yaitu:

#### **1. Metode Pendekatan**

Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian yaitu metode kualitatif.

Menurut Maleong, Metode Kualitatif adalah sebuah penelitian ilmiah yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam kontak sosial secara alami

dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi yang mendalam antara peneliti dengan fenomena yang diteliti. (Haris, H. (2010).

## **2. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam membuat makalah ini, Penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu :

### **a. Teknik Observasi (Berupa Pengamatan)**

Data-data diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan sehingga ditemukan masalah-masalah yang terjadi sehubungan dengan optimalisasi kerja AC untuk mempertahankan suhu ruang akomodasi di atas kapal CTS Bulk Sumatra.

### **b. Studi Dokumentasi**

Data-data diambil dari dokumen-dokumen yang ada di atas kapal seperti *engine logbook*, *planned maintenance system (PMS)*, *maintenance record*, *manual book* dan lain-lain.

### **c. Studi Kepustakaan**

Data-data diambil dari buku-buku yang berkaitan dengan judul makalah dan identifikasi masalah yang ada dan literatur-literatur ilmiah dari berbagai sumber internet maupun di perpustakaan STIP.

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

### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan saat penulis bekerja sebagai *Chief Engineer* di atas kapal CTS Bulk Sumatra sejak 01 Januari 2021 sampai dengan 03 Mei 2023.

### **2. Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di atas kapal CTS Bulk Sumatra berbendera Indonesia milik perusahaan PT. Asian Bulk Logistic, yang beroperasi di alur pelayaran Indonesia (Berau)

## **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**

Menjelaskan pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Menjelaskan teori-teori yang di gunakan untuk menganalisa data-data yang di dapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga terdapat kerangka pemikiran yang merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah di identifikasi sebagai masalah yang penting.

### **BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta hasil survey angket dan sebagainya termasuk pengolahan data. Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian di analisis mengenai permasalahan yang terjadi dan menjabarkan pemecahan dari permasalahan tersebut sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi dengan kata lain menawarkan solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut.

#### BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah yang dibahas dan saran yang berasal dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas di dalam penulisan makalah ini dan 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 teori-teori yang terkait dan mendukung pembahasan pada makalah ini. Adapun beberapa sumber yang oleh penulis jadikan sebagai landasan teori dalam penyusunan makalah ini adalah sebagai berikut :

##### **1. Optimalisasi**

Menurut Kamus besar Bahasa Indonesia (Depdikbud, 2015:628), Definisi optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi. Jadi optimalisasi adalah suatu tindakan, proses, atau metodologi untuk membuat sesuatu menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional atau lebih efektif.

Menurut Winardi (2019:363) Optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan sedangkan jika dipandang dari sudut usaha, Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Menurut W.J.S Poerwadarminta (2020:178) dalam kamus umum Bahasa Indonesia menyatakan optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai dengan harapan secara efisien dan efektif.

Dari uraian diatas penulis menyimpulkan bahwa optimalisasi adalah upaya untuk meningkatkan pelayanan secara efektif dan efisien

##### **2. Perawatan**

###### **a. Definisi Perawatan**

Menurut Sofyan Assauri (2014: 34), bahwa perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan permesinan

dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi/produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Menurut Jusak Johan Handoyo, (2015: 57) bahwa perawatan adalah suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari sistem ini dapat diharapkan menghasilkan *output* sesuai dengan yang dikehendaki. Sistem perawatan dapat dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, dimana apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka akan lebih intensif.

## **b. Jenis-Jenis Perawatan**

Menurut J.E Habibie (2012:15) bahwa Perawatan dapat diklasifikasikan menjadi 4 (empat) kelompok yaitu :

### **a. Perawatan Insidental**

Perawatan insidental perawatan yang membiarkan mesin bekerja sampai rusak, baru kemudian dilakukan perawatan atau perbaikan. Pada umumnya metode ini sangat mahal, oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan terencana, tujuannya untuk memperkecil kerusakan, dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang diperlukan.

### **b. Perawatan Terencana**

Perawatan terencana adalah perawatan yang dilakukan dengan melakukan perencanaan pada mesin untuk dioperasikan setiap saat dibutuhkan. Perawatan terencana dibagi menjadi dua jenis yaitu :

#### **1) Perawatan korektif**

Perawatan korektif adalah perawatan yang ditujukan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan, tetapi bukan untuk mencegah karena tidak ditujukan untuk alat-alat yang kritis, atau alat-alat yang penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi ini membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang teratur.

## 2) Perawatan pencegahan

Perawatan pencegahan adalah perawatan yang ditujukan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat atau berdasarkan pemantauan kondisi.

### c. Perawatan Berkala

Perawatan berkala biasanya melibatkan pembongkaran, penggantian *spare part* secara berkala terhadap mesin berdasarkan waktu pengoperasian atau jam kerja.

### d. Perawatan Berdasarkan Pantauan Kondisi (Pemeliharaan Prediktif)

Perawatan berdasarkan kondisi dilakukan berdasarkan hasil pengamatan (*monitoring*) dan analisis untuk menentukan kondisi dan kapan pemeliharaan akan dilaksanakan.

## c. Tujuan Perawatan

Menurut Goenawan Danoeasmoro (2013:36) bahwa tujuan sistem perawatan terencana (*Planned Maintenance System*) adalah :

- a. Untuk memungkinkan kapal dapat beroperasi secara reguler dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.
- b. Untuk membantu perwira kapal menyusun rencana dan mengatur dengan lebih baik, sehingga meningkatkan kinerja kapal dan mencapai maksud dan tujuan yang sudah ditetapkan oleh para manajer di kantor pusat.
- c. Untuk memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang paling mahal berkaitan dengan waktu dan material, sehingga mereka yang terlibat benar-benar meneliti dan dapat meningkatkan metode untuk mengurangi biaya.
- d. Untuk dapat melaksanakan pekerjaan secara sistematis tanpa mengabaikan hal-hal terkait dan melakukan pekerjaannya dengan cara paling ekonomis.

- e. Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga perwira yang baru naik dapat mengetahui apa yang telah dikerjakan dan apa lagi yang harus dikerjakan.
- f. Untuk dijadikan bahan informasi yang akan diperlukan bagi pelatihan dan agar seseorang dapat melaksanakan tugas secara bertanggung jawab.
- g. Untuk menghasilkan fleksibilitas sehingga dapat dipakai oleh kapal yang berbeda walaupun dengan organisasi dan pengawakan yang juga berbeda.
- h. Untuk memberikan umpan balik informasi yang dapat dipercaya ke kantor pusat untuk meningkatkan dukungan pelayanan, desain kapal, dan lain-lain.

### 3. *Air Conditioner* (AC)

#### a. **Definisi Kerja *Air Conditioner***

Menurut Sumanto (2018:45) bahwa mesin pendingin udara (*Air Conditioner*) adalah suatu alat untuk menghasilkan udara dengan suhu yang diinginkan dimana proses tersebut terjadi pada suatu sistem dengan komponen yang bekerja secara sinergi dari kompressor yang merupakan power unit dari sistem mesin pendingin ketika kompresor ini dijalankan maka akan mengubah zat pendingin berupa gas dari yang bertekanan rendah menjadi gas yang bertekanan tinggi, gas bertekanan tinggi kemudian diteruskan menuju kondensor dimana kondensor akan merubah gas yang bertekanan tinggi berubah menjadi cairan yang bertekanan tinggi yang selanjutnya dialirkan ke Katup ekspansi (*expansion valve*), kondensor juga bisa disebut *heat exchanger*, yang merupakan alat pemindahan panas dan dibawa ke *expansion valve*, dimana cairan yg bertekanan tinggi tersebut diturunkan suhunya menjadi cairan dingin bertekanan rendah.

Di dalam beberapa system, selain memasang *orifice* juga memasang katup ekspansi dimana komponen ini sangat penting di dalam sistem pendingin udara. Katup ini dirancang untuk mengontrol aliran zat pendingin melalui katup *orifice* yang merubah wujud cairan menjadi uap dimana ketika zat

pendingin meninggalkan katup pemuai dan memasuki *evaporator* di dalam alat ini zat pendingin akan menyerap panas dalam ruangan melalui kumparan pendingin, dan blower pada *evaporator* meniupkan udara kedalam ruangan, maka zat pendingin akan berubah kembali menjadi uap bertekanan rendah tapi masih mengandung sedikit cairan campuran zat pendingin kemudian masuk kedalam akumulator atau pengering dan dengan demikian sirkulasi kerja akan berjalan terus dalam sistem lingkaran tertutup. Dalam menjaga kinerja mesin pendingin tetap optimal, maka diperlukan perawatan secara berencana, dan perawatan-perawatan tersebut disesuaikan dengan jam kerja sistem pendingin udara tersebut.

#### **b. Cara Kerja *Air Conditioner***

Menurut Sumanto (2018:45) bahwa sistem mekanisme *Air Conditioner* banyak dikembangkan oleh para ahli, dan setiap perusahaan produsennya menawarkan berbagai keunggulan dalam setiap sistem yang dipakai. Keunggulan yang ditawarkan biasanya dalam hal pengoperasian dan energi yang digunakan baik sistem yang di luar ruangan (outdoor) juga sistem di dalam ruang (indoor). Secara garis besar prinsip kerja *Air Conditioner* adalah sebagai berikut:

- 1) Udara di dalam ruangan dihisap oleh kipas sentrifugal yang ada dalam evaporator dan udara bersentuhan dengan pipa coil yang berisi cairan refrigerant. Dalam hal ini refrigerant akan menyerap panas udara sehingga udara menjadi dingin dan refrigerant akan menguap dan dikumpulkan dalam penampung uap.
- 2) Tekanan uap yang berasal dari evaporator disirkulasikan menuju kompresor, selama proses kompresi berlangsung, temperatur dan tekanan uap refrigerant menjadi naik dan ditekan masuk ke dalam kondensor.
- 3) Untuk menurunkan tekanan cairan refrigerant yang bertekanan tinggi digunakan katup ekspansi untuk mengatur laju aliran refrigerant yang masuk dalam evaporator.
- 4) Pada saat udara keluar dari *condensor* udara menjadi panas. Uap refrigerant memberikan panas kepada udara pendingin dalam

*condensor* menjadi embun pada pipa kapiler. Dalam mengeluarkan panas pada *condensor*, dibantu oleh kipas propeller.

- 5) Pada sirkulasi udara dingin terus-menerus dalam ruangan, maka perlu adanya *thermostat* untuk mengatur suhu dalam ruangan atau sesuai dengan keinginan.
- 6) Udara dalam ruang menjadi lebih dingin dibanding diluar ruangan sebab udara di dalam ruangan dihisap oleh sentrifugal yang terdapat pada evaporator kemudian terjadi udara bersentuhan dengan pipa/coill evaporator yang didalamnya terdapat gas pendingin (freon). Di sini terjadi perpindahan panas sehingga suhu udara dalam ruangan relatif dingin dari sebelumnya.
- 7) Suhu di luar ruangan lebih panas dibanding di dalam ruangan, sebab udara yang di dalam ruangan yang dihisap oleh kipas sentrifugal dan bersentuhan dengan evaporator, serta dibantu dengan komponen AC lainnya, kemudian udara dalam ruangan dikeluarkan oleh kipas udara kondensor. Dalam hal ini udara di luar ruangan dapat dihisap oleh kipas sentrifugal dan masuknya udara melalui kisi-kisi yang terdapat pada AC.
- 8) Gas refrigerant bersuhu tinggi saat akhir kompresi di condensor dengan mudah dicairkan dengan udara pendingin pada sistem air cooled atau uap refrigerant menyerap panas udara pendingin dalam condensor sehingga mengembun dan menjadi cairan di luar pipa evaporator.
- 9) Karena air atau udara pendingin menyerap panas dari refrigerant, maka air atau udara tersebut menjadi panas pada waktu keluar dari kondensor. Uap refrigerant yang sudah menjadi cair ini, kemudian dialirkan ke dalam pipa evaporator melalui katup ekspansi. Kejadian ini akan berulang kembali seperti di atas.

### c. **Bagian-Bagian Mesin Pendingin**

Menurut Sumanto (2018:45) bahwa bagian-bagian sistem pendingin mesin pendingin udara sebagai berikut :

1) *Compressor*

Sebuah alat (mesin) yang berfungsi untuk menghisap zat pendingin tekanan rendah dari evaporator kemudian dikompresi / ditekan menjadi gas dengan tekanan tinggi untuk dialirkan ke condensor. Compressor adalah jantung dari kompresi uap. Kompresor atau pompa isap berfungsi mengalirkan refrigerant keseluruhan system pendingin. System kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, dari sisi bertekanan rendah kesisi bertekanan tinggi. Ketika compressor bekerja refrigerant yang dihisap dari evaporator dengan suhu dan tekanan rendah dimampatkan, sehingga suhu dan tekanannya naik. Gas yang dimampatkan ini ditekan keluar dari compressor lalu dialirkan ke condensor, tinggi rendahnya suhu dikontrolkan dengan thermostat

2) Pemisah Minyak (*Oil Separator*)

*Oil Separator* merupakan alat untuk memisahkan antara minyak lumpur dari kompressor dengan zat pendingin. Cara kerja alat ini yaitu berdasarkan berat jenis dari zat pendingin dengan minyak lumpur kompressor tersebut, jadi minyak lumpur kompressor tersebut akan tertinggal dalam *oil separator* dan zat pendingin diteruskan menuju kondensor. Minyak kompressor yang tertinggal dalam *oil separator* akan dialirkan kembali kedalam kompressor melalui katup yang menuju ke kompressor.

3) Kondensor

Kondensor adalah suatu alat untuk mendinginkan zat pendingin dalam keadaan bertekanan dan temperatur tinggi keluar dari kompressor didinginkan dan diubah menjadi cairan yang masih mempunyai tekanan. Didalam kondensor zat pendingin dalam bentuk gas dan bertekanan didinginkan oleh media pendingin (air laut) menjadi bentuk cair tetapi masih bertekanan tinggi.

4) Pengering (*Dryer Filter*)

Terdiri atas silika gel dan screen yang berfungsi untuk menyaring kotoran dan menyerap uap air. Silika gel berfungsi untuk menyerap

uap air, dan screen berfungsi untuk menyaring kotoran dan uap air maka zat pendingin tersebut akan tersaring *dryer filter* terlebih dahulu sebelum masuk ke katup ekspansi, sehingga katup ekspansi tidak rusak atau mengalami kebuntuan.

5) Katup Solenoid (*Solenoid Valve*)

Berfungsi untuk mengontrol aliran zat pendingin dengan prinsip kerja membuka dan menutup katup berdasar arus listrik yang dihubungkan ke *thermostat*. Ketika suhu ruangan sudah dicapai maka thermostat akan memutuskan arus ke solenoid yang akan menutup katup sehingga aliran zat pendingin terhenti dan akan mengaktifkan *low pressure switch* yang akan memutuskan arus listrik ke motor penggerak kompresor sehingga kompresor berhenti ketika suhu ruangan tercapai.

6) Katup ekspansi (*Expansion Valve*)

Berfungsi untuk mengatur jumlah zat pendingin kedalam *orifice tube* yang akan merubah zat pendingin cair menjadi uap yang memuai masuk kedalam evaporator.

7) Evaporator

Alat yang berfungsi sebagai aliran uap yang bersuhu rendah dan tekanan rendah dalam pipa kumparan, dimana zat pendingin yang mengalir didalamnya akan mengambil panas/menyerap panas pada ruangan dengan ditiup oleh blower yang akan mensirkulasikan kedalam ruangan akomodasi.

8) Akumulator (*Accumulator*)

Akumulator adalah suatu peralatan bantu dalam sistem refrijerasi yang mempunyai fungsi untuk menampung atau memisahkan antara cairan refrigerant dan gas refrigerant agar refrigerant yang masuk ke dalam kompresor semuanya berbentuk gas refrigerant. Akumulator biasanya dipasang setelah evaporator dan sebelum kompresor atau pada bagian sisi tekanan rendah dari sistem.

9) Tangki Penampung (*Receiver*)

Receiver atau tangki penampung berfungsi sebagai penampung atau penyimpan zat pendingin dalam sistem pendingin.

10) *Fan Blower*

Berfungsi untuk menghisap udara dan dialirkan melalui evaporator (di dalam evaporator terjadi pertukaran panas, dimana udara melepas panas yang diserap zat pendingin) kemudian udara dialirkan ke ruangan-ruangan.

11) Alat-alat pengontrol (*Safety Devices*)

- a) *Thermostat* : berfungsi untuk mengatur suhu yang diinginkan.
- b) *High Pressure Cut-Off Switch* (saklar pemutus arus pada sisi tekanan terlalu tinggi). Berfungsi untuk menghentikan kompresor jika sisi tekanan terlalu tinggi.
- c) *Low Pressure Cut-off Switch* (saklar pemutus arus ketika sisi hisap terlalu rendah) untuk menghentikan kompresor jika sisi hisap terlalu rendah dan berfungsi untuk mencegah terjadinya pembekuan pada evaporator, juga mencegah udara dan uap air masuk kedalam sistem apabila terjadi kebocoran pada sisi tekanan rendah.
- d) Saklar Pemutus Arus Ketika Tekanan Minyak Lumas Rendah (*LO Pressure Cut-Off Switch*).
- e) Katup Pengatur Tekanan (*Evaporator Pressure Regulating Valve/Back Pressure Regulator*). Berfungsi untuk mencegah tekanan evaporator agar tidak turun sampai dibawah batas tekanan yang telah ditentukan.
- f) *Solenoid Valve* atau disebut juga magnetic stop valve. Katup Solenoid dapat mengontrol secara otomatis yaitu menghentikan atau meneruskan aliran zat pendingin yang diatur oleh kumparan yang dialiri arus listrik, katup solenoid dikontrol oleh saklar *thermostat*.

#### **4. Cara Perawatan Mesin Pendingin (AC)**

Dikutip dari Suparwo, Sp, (2003:15) bahwa untuk menghindari kerusakan dan kecelakaan, maka semua peralatan (bagian-bagian mesin pendingin udara) dan alat keamanan (*safety device*) harus diperiksa secara periodik atau disebut perawatan berkala atau *Planned Maintenance System* (PMS).

- a. Mempersiapkan perawatan mesin
- b. Semua proses perawatan dan perbaikan dilaksanakan sesuai prosedur dan PMS yang ditentukan,
- c. Selalu bersifat koordinatif dengan pimpinan agar menghasilkan pekerjaan seefisien mungkin,
- d. Jadwal perawatan, jadwal peralatan dan pemeriksaan spesifikasi alat disiapkan agar efektif sesuai kebutuhan.
- b. Kelengkapan bahan yang akan dipakai : bahan cairan pembersih, lap pembersih ; bila perlu kompresor udara, diperiksa dan diurutkan sesuai prosedur perawatan.
- c. Perkakas bongkar pasang dan alat ukur yang diperlukan diperiksa agar dapat bekerja dengan baik dan aman

#### **5. Perawatan Mesin AC Sentral bagian luar**

Berdasarkan manual di atas kapal bahwa perawatan mesin pendingin udara yaitu sebagai berikut:

- a. Perawatan mesin pendingin dilaksanakan sesuai prosedur *Planned Maintenance System* (PMS)
- b. Gambar denah mesin dibaca dan didiagnosis dengan baik dan teliti
- c. Debu/kotoran luar dibersihkan dengan cairan pembersih tanpa merusak bahan mesin.
- d. Filter udara, evaporator dan kondensor dengan kompresor udara hisap dibersihkan setelah diberi disinfektan dan cairan pembersih.
- e. Deposit yang sulit dan melekat pada dinding penukar kalor dibersihkan dengan cara kimia atau fisis sesuai dengan prosedur yang ditentukan

- f. Kebocoran pipa diidentifikasi dan segera diperbaiki
- g. Kesalahan kerja peralatan diidentifikasi dan dicari sumber kesalahan kerja alat tersebut.
- h. Alat ukur, alat kontrol dan asesori diperiksa dan dilakukan perawatan yang diperlukan.

## **6. Pengertian Suhu**

Pengertian suhu ialah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas atau dinginnya suatu benda yang diukur dengan alat termometer. Singkatnya, semakin tinggi suhu suatu benda, maka semakin panas benda tersebut.

Selain itu, suhu juga bisa disebut sebagai temperatur. Adapun 4 jenis satuan suhu yang dipakai di seluruh dunia, yakni Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin. Sementara untuk satuan suhu Internasional yang dipakai adalah Kelvin

## **7. Pengertian Akomodasi**

Menurut Soerjono Soekanto Akomodasi digunakan dalam dua arti, yaitu sebagai suatu keadaan dan suatu proses. sebagai suatu keadaan, akomodasi berarti adanya kenyataan suatu keseimbangan hubungan antar individu atau kelompok dalam berinteraksi sehubungan dengan norma-norma sosial dan kebudayaan yang berlaku. sebagai suatu proses, akomodasi berarti sebagai usaha manusia untuk meredakan atau menghindari konflik dalam rangka mencapai kestabilan.

## **8. Kapal CTS**

Kapal Cargo Transfer Ship (CTS) atau Floating crane adalah sebuah kapal yang berguna untuk mengangkut muatan. kapal ini ada yang menggunakan mesin induk dan ada yang tidak memiliki mesin induk dan alat kemudi sendiri. Melainkan untuk dapat menggerakkan kapal ini perlu digerakkan oleh Tugboat. Untuk kapal crane jenis ini dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan membantu memindahkan muatan yang berat dan dalam jumlah yang banyak, yang mana berada di atas permukaan laut.

Bagi kapal crane jenis ini, biasanya juga disebut sebagai sebuah kapal terapung yang di atasnya memiliki crane. Biasanya dipergunakan untuk mengangkat suatu material berupa batu-batuan.

kapal satu ini tentunya sangat sering dijumpai di area perairan. Umumnya digunakan sebagai penyalur bahan material dari kapal tongkang kemudian dilanjutkan dengan pemrosesan dan dimasukkan pada mother vessel. Sistem pengoperasiannya menggunakan loading operation dan memakai sistem ban berjalan.

Crane jenis satu ini memiliki alat tambahan yang berguna untuk membantu performa kinerjanya. Yang pertama ada loader dan dozer. Kedua alat tambahan ini berguna untuk mempermudah jangkauan crane, guna dapat menjangkau muatan yang susah untuk dicapai.

Kebanyakan crane dengan jenis ini sering dijumpai di daerah Pulau Kalimantan. Crane yang berada di atas kapal ini memiliki beberapa jenis dan kegunaannya yang berbeda-beda. Berikut jenis-jenis dari floating crane, antara lain:

1. Twin Crane

Untuk twins crane ini biasanya menggunakan dua atau double crane. Yang mana dapat berguna untuk mengambil lebih banyak material

2. Single Crane

Sedangkan untuk single crane ini seperti pada crane biasanya. Yakni hanya menggunakan satu crane saja di atas kapalnya Tttt

3. Conveyor

Umumnya alat ini memiliki fungsi dan tujuan yang sama dengan crane. Masing-masing dari alat tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda di setiap jenisnya. Untuk tipe conveyor ini biasanya diperuntukkan mengangkut muatan dan pembongkaran yang lebih banyak dan lebih cepat.

## **9. Familiarisasi Masinis tentang prosedur perawatan AC**

Menurut Hasibuan (2006:16), familiarisasi merupakan suatu hal yang sangat penting bagi awak kapal, khususnya bagi ABK yang akan bekerja diatas kapal. Dalam hal ini perusahaan harus memperhatikan keutamaan familiarisasi ini agar berjalan dengan efektif sesuai dengan prosedur perusahaan.

Sedangkan menurut Siagian (2008:176) familiarisasi merupakan tindakan atau proses membuat akrab; hasil menjadi akrab; sebagai, sosialisasi dengan adegan darah Sesuai dengan ISM Code elemen 6 yang diberlakukan oleh IMO bahwa salah satu dari peraturan yang diharuskan adalah familiarisasi bagi personal yang baru ditempatkan untuk memahami dengan benar tugas dan tanggung jawabnya, yang berhubungan dengan keselamatan kerja dan perlindungan lingkungan.

Familiarisasi AC pada masinis di kapal adalah sebuah kegiatan yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang cara kerja, perawatan, dan pemeliharaan sistem pendingin udara di kapal.

Untuk mempermudah proses Familiarisasi maka beberapa hal yang harus diperhatikan sebagai berikut:

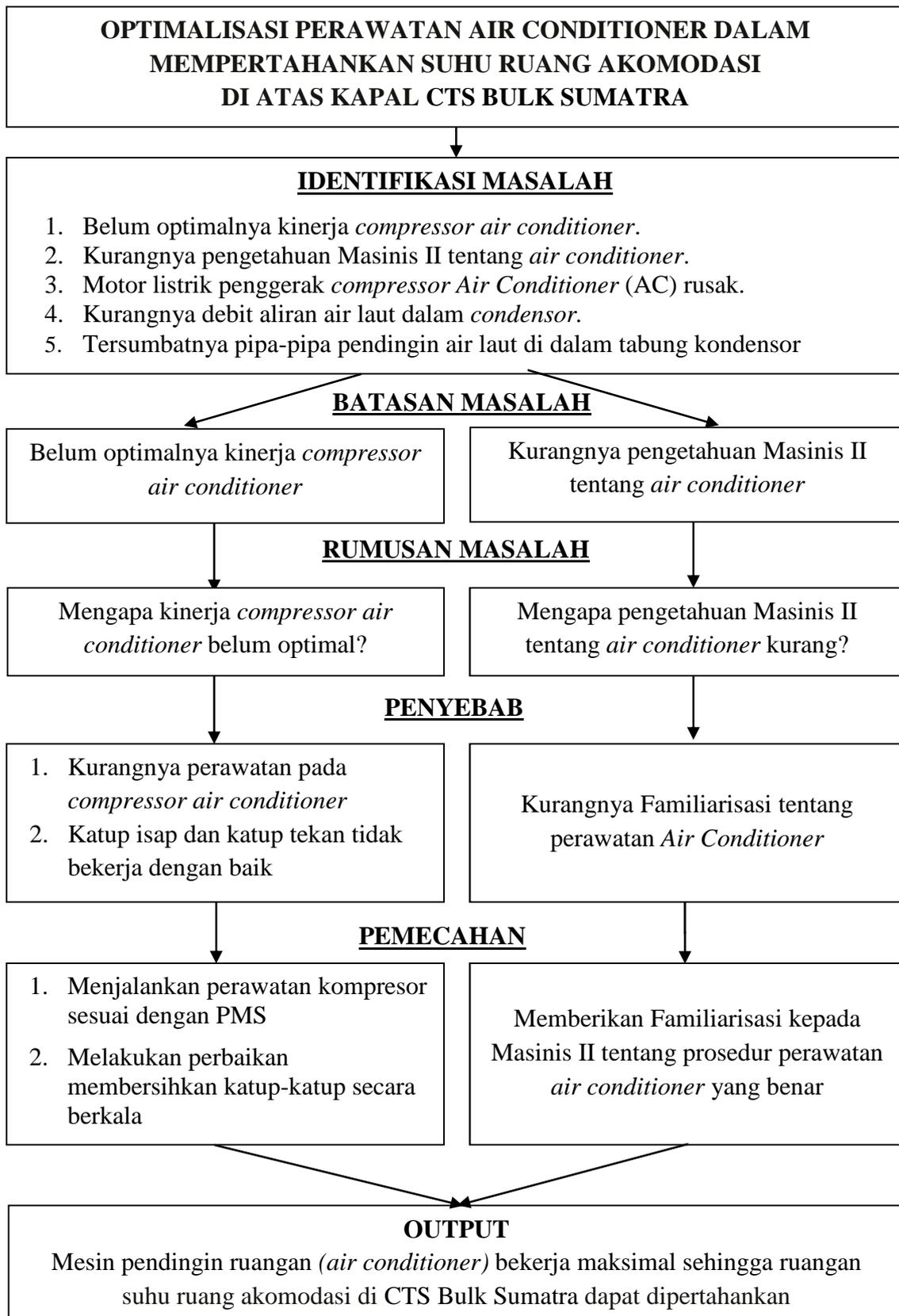
1. Memberikan Pelatihan
2. Membuat SOP

Standar Operasional Prosedur atau SOP merupakan proses dokumentasi yang dimiliki suatu perusahaan untuk memastikan bahwa layanan dan produk disampaikan atau diberikannya secara konsisten setiap waktu.

Pengertian SOP, Secara sederhananya yaitu suatu petunjuk secara tertulis yang memaparkan mengenai langkah-langkah kerja atau bagaimana cara melaksanakan kegiatan dengan rutin.

SOP kerap dipakai untuk menunjukkan kepatuhan terhadap suatu peraturan maupun praktik operasional. Serta guna mendokumentasikan atau mengabadikan bagaimana tugas wajib diselesaikan dalam organisasi kelompok atau individu

## B. KERANGKA PEMIKIRAN



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

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

Fakta kondisi yang terjadi di atas kapal CTS Bulk Sumatra dalam kurun waktu 01 Januari 2021 sampai dengan 03 Mei 2023 diantaranya adalah sebagai berikut:

##### **1. Belum Optimalnya Kinerja *Compressor Air conditioner***

Pada tanggal 17 September 2022 di Muara Pantai Berau, tiba-tiba terjadi gangguan pada kompresor yang berhenti bekerja. Dalam keadaan seperti ini biasanya kompresor tidak bisa dijalankan lagi, karena tidak ada lagi arus listrik yang mengalir masuk ke motor penggerak kompresor. Untuk mengetahui penyebab hal tersebut, maka diadakan pengecekan dan *reset* pada sistem, untuk mencoba menjalankan kompresor kembali. Ternyata setelah di *reset* pada alat pengaman pada *pressure switch* tekanan tinggi, kompresor dapat bekerja kembali. Tapi keadaan tersebut tidak dapat berlangsung lama dan hanya mampu berjalan sekitar 20 menit saja dan akhirnya sistem tersebut kembali berhenti. Akibat kejadian tersebut, ruang akomodasi tidak menjadi dingin sesuai yang diinginkan (suhunya adalah 25°C) serta mengganggu kenyamanan awak kapal yang sedang beristirahat

Kemudian penulis amati kondisi kerja pada tiap-tiap bagian baik pada tekanan isap maupun tekanan kerjanya. Ternyata pada tekanan kerja pada bagian sisi tekanan tinggi menunjukkan data yang melebihi batas-batas tekanan normal dan tekanan kerja kompresor adalah 14 bar - 16,5 bar. Pada keadaan yang tidak normal dan dibiarkan bekerja, maka secara perlahan-lahan tekanannya akan naik terus sehingga pada saat mencapai tekanan pengaman yang telah ditetapkan yaitu 22 bar, tekanan tinggi akan memutuskan hubungan listrik ke motor penggerak kompresor.

Berdasarkan petunjuk yang ada pada buku manual, diketahui bahwa apabila tekanan pada sisi tekan kondensor terlalu tinggi maka ada beberapa penyebab di antaranya adalah tekanan air pendingin yang masuk ke kondensor berkurang atau kondensor kotor pada bagian sisi masuk air pendinginnya. Setelah diadakan pemeriksaan pada bagian kondensor sisi masuk air pendingin, ternyata kondensor tersebut kotor, kemudian diadakan pembersihan, setelah selesai diadakan pembersihan, uji coba kembali dilakukan, dan ternyata tekanan pada sisi tekan kompresor kembali normal, yaitu 14,5 bar. Dengan demikian maka di pastikan bahwa penyebab dari keadaan ini adalah kondensor kotor.

Dalam hal pemeriksaan pada kedua bagian tersebut, kondensor dan saringan hisap pompa air pendingin dalam keadaan tidak bersih atau tersumbat. Tekanan air Laut turun 0,5 Bar sedangkan standar tekanan air laut yang masuk ke *Condensor* minimal 1 Bar. Hal ini menyebabkan aliran air pendingin ke dalam kondensor tidak lancar atau kurang hingga menyebabkan tekanan zat pendingin di dalam kondensor juga meningkat yang juga menyebabkan *safety device* dari pada *high pressure control*, untuk menjaga keamanan *compressor air conditioner* bekerja memutuskan aliran listrik ke motor penggerak kompresor.

Kurangnya pendingin yang mengalir dalam kondensor, juga dapat mengakibatkan kerusakan yang fatal terhadap kompresor ataupun sistem penunjang pada mesin pendingin udara, bila mana sistem pengaman atau *safety device* tidak bekerja. Karena pada saat aliran pendingin kurang atau pun terhenti ke dalam tabung pipa kondensor maka aliran zat pendingin pun ikut meningkat. Hal ini dikarenakan secara hukum fisika bila udara atau gas yang di kompresikan maka suhu atau temperatur gas atau udara tersebut ikut secara beriringan juga meningkat.

Setelah dilakukan pembersihan *Condensor*, tekanan air laut naik menjadi 1,1 Bar sehingga *Compressor* menjadi normal



Poto 3.1 Pembersihkan Tube Pendingin Air Laut (Condensor)

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatera

## 2. Kurangnya Pengetahuan Masinis II Tentang *Air conditioner*

Kejadian pada tanggal 17 September 2022 di Muara Pantai Berau Sistem dimana pendingin udara di atas kapal menunjukkan tanda-tanda bahwa kinerja dari pada sistem pendingin udara kurang optimal. Hal tersebut terlihat saat semua ABK merasa tidak nyaman berada di dalam ruang kamar mereka disebabkan suhu didalam ruangan meningkat hingga 30°C. Padahal kondisi yang nyaman secara teoritis bersuhu 22°C hingga 26°C. Kemudian diadakan pemeriksaan terhadap sistem pendingin udara tersebut. Dan dari hasil pemeriksaan ternyata benar bahwa sistem pendingin udara bekerja tidak optimal. Ini menunjukkan bahwa perawatan *air conditioner* oleh Masinis II selaku yang bertanggung jawab tidak dilaksanakan dengan baik.

## B. ANALISIS DATA

Berdasarkan deskripsi di atas, penulis dapat menganalisis penyebab dari masing-masing permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

### 1. Belum Optimalnya Kinerja *Compressor Air conditioner*

Masalah ini disebabkan oleh:

#### a. Kurangnya Perawatan pada *Compressor Air conditioner*

Salah satu komponen pendukung dalam *air conditioner* yang utama yaitu kompresor. Kerusakan pada kompresor akan berakibat pendinginan pada

ruang pendingin kurang optimal. Faktor yang menyebabkan tekanan kerja kompresor menjadi tinggi adalah disebabkan saringan-saringan yang kotor, sehingga peredaran bahan pendingin terganggu. Kotoran-kotoran ini biasanya berasal dari hasil pengikisan butir-butir silicagel pada dehydrator yang ditempatkan pada saluran cairan setelah receiver. Kotoran-kotoran ini kemudian terbawa ke bagian-bagian lain menyumbat saringan-saringannya dan saluran-saluran lainnya.

Selain itu tekanan kerja kompresor tinggi juga diakibatkan oleh kotoran silicagel yang terjadi karena gesekan-gesekan dari permukaan-permukaan pada kompresor. Gesekan-gesekan ini terjadi karena kualitas dari minyak lumas yang tidak baik. Kekurangan minyak lumas tersebut bisa diketahui dari suara kompresor yang berisik. Akibat dari kekurangan minyak lumas atau kualitas dari minyak lumas sudah tidak baik, akhirnya akan mempengaruhi tekanan kompresi dari kompresor menjadi rendah, kebocoran bahan pendingin yang berupa gas panas masuk ke dalam ruang poros engkol.

Sehingga ruangan poros engkol menjadi panas. Gangguan yang terjadi pada klep-klep kompresor bisa diakibatkan oleh adanya bahan pendingin yang masuk ke dalam kompresor masih dalam keadaan cair. Karena seperti kita ketahui bahwa bahan pendingin yang masuk ke dalam kompresor harus sudah berupa uap jenuh. Selain kerusakan pada klep-klep, apabila kompresor dalam keadaan berhenti. Kemungkinan-kemungkinan yang menyebabkan terjadinya hal tersebut diatas yaitu terlalu banyaknya pendingin yang mengalir didalam sistim ataupun oleh karena ada salah bagian dari alat-alat kontrol pendingin (*Refrigerant*) tidak berfungsi dengan baik. Misalnya seperti pada klep ekspansi (*thermostatic expansion valve*) yang selalu pada posisi terbuka terus.

Padatnya jadwal kerja di kapal, maka sistem pendingin udara dalam perawatan terencananya sering dilalaikan atau tidak mengikuti perawatan sesuai jam kerja yang telah ditentukan dalam *Planned Maintenance System (PMS)*. Hal tersebut sering menyebabkan gangguan pada operasional sistem pendingin udara tersebut. Terutama dalam mengejar target jadwal operasional kapal sebagaimana ditetapkan oleh manajemen.

Sudah barang tentu semua ABK sibuk dengan tanggung jawabnya masing-masing, hal ini berakibat perawatan yang harus dilaksanakan pada sistem pendingin udara menjadi terabaikan.

**b. Katup Isap Dan Katup Tekan Tidak Bekerja Dengan Baik**

Pada tipe ini sisi *piston* yang berfungsi hanya satu sisi saja, yaitu bagian atas. Oleh sebab itu pada kepala silinder (*valve plate*) terdapat dua katup yaitu katup isap (*suction*) dan katup tekan (*discharge*). Pada langkah turun, *refrigerant* masuk ke dalam ruang silinder dari *evaporator*, dan pada langkah naik *refrigerant* keluar dari ruang silinder menuju ke *condensor* dengan tekanan meningkat dari  $4 \text{ kg/cm}^2$  menjadi  $15 \text{ kg/cm}^2$ .

Penyebab dari katup isap dan katup tekan kurang berfungsi, diantaranya yaitu pengaruh dari karbon-karbon yang melekat pada katup. *Spring* yang terdapat pada katup isap dan katup tekan sudah tidak berfungsi dengan baik, sehingga daya kerja dari *spring* sudah tidak maksimal. Katup isap dan katup tekan membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari *piston*, karena itu frekuensi kerjanya yang paling tinggi antara bagian-bagian lain dari instalasi kompresor. Katup bagian tekan selalu bekerja lebih berat dari bagian katup isap karena harus dilalui *refrigerant* yang mempunyai temperatur dan tekanan *refrigerant* yang tinggi, oleh sebab itu bagian dari katup tekan ini sering macet karena karbon yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran *refrigerant*.

Jadi katup bagian tekan memerlukan perhatian khusus, oleh karena itu bagian katup ini sering terjadi kemacetan, yang disebabkan oleh kotoran yang terisap dan membentuk kerak dan adanya panas di dalam kompresor juga dapat merusak kekuatan pada bahan katup tersebut mengakibatkan plat katup dan *spring* pada katup seringkali patah. Perlu adanya pengawasan serta pengecekan rutin sehingga kinerja dari katup isap dan katup tekan ini terjaga dengan baik dan perlu adanya suku cadang yang cukup.

## 2. Kurangnya Pengetahuan Masinis II Tentang *Air conditioner*

Penyebabnya yaitu:

### **Kurangnya Familiarisasi tentang Perawatan *Air conditioner***

Sistem pendingin udara menjadi tulang punggung kenyamanan dan produktivitas awak kapal dalam lingkungan yang terkadang keras dan tidak bersahabat. Namun, seperti halnya mekanisme yang kompleks, sistem pendingin udara di kapal memerlukan perhatian dan perawatan yang cermat. Pemahaman yang kurang tentang bagaimana merawat sistem ini dapat memiliki dampak yang signifikan pada kinerja dan efisiensi operasional kapal.

Kurangnya Familiarisasi Masinis II tentang perawatan *air conditioner* dapat disebabkan karena kurangnya pelatihan. Jika Masinis II tidak memiliki pelatihan atau pengetahuan yang memadai tentang perawatan *air conditioner*, mereka mungkin tidak tahu bagaimana menjalankan operasi dan pemeliharaan yang benar. Dalam lingkungan maritim yang sibuk, Masinis II mungkin fokus pada tugas-tugas penting lainnya yang dianggap lebih mendesak, sehingga mengabaikan perawatan *air conditioner*. Selain itu, Masinis II mungkin tidak menyadari pentingnya perawatan *air conditioner* atau dampak buruk yang dapat terjadi jika perawatan tidak dilakukan dengan benar.

Kurangnya pemahaman tentang perawatan dapat menyebabkan penurunan kinerja *air conditioner*. Ini dapat mengakibatkan penurunan efisiensi pendinginan, menyebabkan suhu di dalam kapal menjadi tidak nyaman. Tanpa perawatan yang tepat, komponen-komponen *air conditioner* dapat mengalami keausan atau kerusakan lebih cepat. Ini dapat mengakibatkan kerusakan lebih lanjut atau bahkan kegagalan sistem secara keseluruhan.

Sistem *air conditioner* yang tidak berfungsi dengan baik mungkin memerlukan lebih banyak energi untuk mencapai suhu yang diinginkan. Ini dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi dan biaya operasional yang meningkat. Kerusakan yang disebabkan oleh kurangnya perawatan dapat mengakibatkan biaya perbaikan yang signifikan. Jika komponen harus diganti, biaya penggantian bisa sangat tinggi.

Jika *air conditioner* mengalami kerusakan atau kegagalan, kapal dapat menghadapi gangguan operasional yang dapat mempengaruhi kenyamanan

dan produktivitas awak kapal. Kurangnya pemahaman Masinis II tentang perawatan *air conditioner* dapat memiliki dampak serius pada kinerja sistem pendinginan kapal. Penting untuk memberikan pelatihan yang memadai kepada awak kapal dan memastikan bahwa pemahaman tentang perawatan dan operasi *air conditioner* dijaga dengan baik. Ini akan membantu menghindari kerusakan, meningkatkan efisiensi, dan memastikan bahwa lingkungan di dalam kapal tetap nyaman dan aman.

## C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan analisis data yang telah dijelaskan diatas, penulis dapat menganalisa pemecahan masalah sebagai berikut:

### 1. Alternatif Pemecahan Masalah

#### a. Belum optimalnya kinerja *compressor air conditioner*

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara sebagai berikut :

##### 1) Menjalankan Perawatan Kompresor Sesuai Dengan PMS

Perawatan pada sistem pendingin udara khususnya pada bagian kompresor harus dilaksanakan dengan baik sesuai dengan jam kerja yang terjadwal dalam PMS. Perawatan yang dilaksanakan secara teratur akan memungkinkan mesin berada dalam kondisi yang selalu prima. Sehingga akan memberi kesejukan dan kenyamanan pada semua ABK dan penumpang, serta untuk memudahkan pemantauan dalam perawatan berikutnya.

##### a) Standar operasi awal sebelum melakukan perawatan

- (1) Menutup katup isap dari kondensor pada keadaan kompresor jalan sampai tekan isap menjadi rendah dan auto cutt off.
- (2) Menutup katup tekan pada kompresor
- (3) Memutus arus listrik (power supply) ke AC unit
- (4) Menghentikan pompa pendingin ke kondensor
- (5) Siap untuk melakukan perawatan
- (6) Setelah selesai melakukan perawatan satu persatu

dikembalikan ke posisi normal, mulai dari nomor 4, 3, 2, 1 dan siap untuk dioperasikan.

b) Perawatan berkala

Pada setiap bagian dari mesin seperti kompresor AC ada jadwal perawatan diantaranya :

(1) Perawatan Setiap Bulan

- (a) Memeriksa kebocoran pada sistem pendingin
- (b) Memeriksa kondisi instalasi pada kompresor AC
- (c) Membersihkan tube pendingin air laut (*condensor*)

(2) Perawatan setiap 3 (tiga) bulan

- (a) Sama seperti perawatan setiap bulan
- (b) Membersihkan saringan udara *evaporator*
- (c) Membersihkan *Evaporator*

(3) Perawatan setiap 6 (enam) Bulan

- (a) Sama seperti perawatan setiap bulan
- (b) Cek kondisi umum dari kompresor (baut pondasi jangan sampai kendur)

(4) Perawatan setiap tahun

- (a) Sama seperti perawatan setiap bulan
- (b) Periksa semua bagian dan diadakan pengukuran
- (c) Pengetesan semua alat keamanan (*safety devices*)

Dalam hal ini, diperlukan suatu perencanaan yang dibuat dengan pertimbangan-pertimbangan yang matang. Memperhatikan faktor-faktor lainnya yang perlu diperhatikan demi terlaksananya perawatan secara berkala sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kompresor AC umumnya mempunyai muatan yang tidak tetap. ini disebabkan oleh *automatic system* yang dipasang pada

instalasi itu. *Automatic system* itu dipengaruhi oleh suhu-suhu di dalam ruang-ruang pendingin. Oleh sebab itu, untuk kepentingan ekonomi dan penghematan dipasang alat-alat pengontrol (*automatic system*).

c) Pengontrolan kapasitas kompresor dapat dilaksanakan dengan 4 (empat) cara :

(1) Dengan mengatur kecepatan kompresor, ialah dengan perantaraan roda-roda gigi, ban-ban pengatur atau dengan *variable switch* (pengatur tahanan listrik). Selanjutnya dengan memperbesar ruang kompresi dari tiap silinder.

(2) Dengan dekompresi pada besar atau kecilnya kapasitas diatur dengan banyaknya silinder yang digunakan. Cara mengaturnya ialah dengan menghilangkan tekanan minyak lumur yang menuju ke torak dekompresi. Dengan cara demikian silinder yang bersangkutan tidak bekena. Menghilangkan tekanan ini diatur oleh sebuah *solenoid valve* yang juga dikomandoi oleh sebuah *pressure switch* untuk kapasitas.

Bila tekanan isap mulai turun, ini berarti bahwa beberapa ruang dingin sudah mencapai suhu-suhu yang dikehendaki, dan juga beberapa klep-klep ekspansi dan klep-klep *solenoid* dalam keadaan tertutup, *capacity control switch* ini mulai bekerja sebelum *section pressure control switch* bekerja untuk mematikan kompresor.

Untuk menghindari kerusakan dan kecelakaan, maka semua peralatan (bagian-bagian mesin pendingin udara) dan alat keamanan (*safety device*) harus diperiksa secara periodik atau di sebut perawatan berkala (PMS). Adapun cara perawatan kompresor meliputi:

(a) Melakukan pengecekan untuk memastikan kompresor tidak sampai kelebihan beban (terlalu banyak gas).

(b) Melakukan pengecekan secara berkala terhadap suara dari

pada kompresor.

- (c) Melakukan pengecekan pada minyak lumas, jangan sampai kehabisan minyak lumas didalam kompresor.

Perawatan dan perbaikan mesin pendingin udara tersebut harus dilaksanakan dengan baik sesuai dengan jam kerja yang terjadwal dalam PMS. Perawatan yang dilaksanakan secara teratur akan memungkinkan mesin berada dalam kondisi yang selalu prima. Sehingga akan memberi kesejukan dan kenyamanan pada semua Anak Buah Kapal (ABK), serta untuk memudahkan pemantauan dalam perawatan berikutnya.

Dalam hal ini, selain dari kesiapan para ABK dalam melakukan perawatan, juga diperlukan suatu perencanaan matang yang dibuat dengan pertimbangan-pertimbangan yang matang, serta faktor-faktor lainnya yang perlu diperhatikan demi terlaksananya perawatan secara berkala sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Perawatan di atas kapal khususnya menyangkut pendingin udara sangat penting dilakukan karena mesin pendingin udara sebagai faktor kenyamanan dalam melaksanakan kinerja di atas kapal. Untuk menghindari setiap kendala dan masalah yang dapat menghambat, perlu dilakukan penyusunan perencanaan kerja berdasarkan buku petunjuk perawatan (*manual book*). Pada setiap bagian dari mesin ada jadwal perawatan diantaranya :

<b>JANGKA WAKTU</b>	<b>URAIAN PERAWATAN</b>
<b>Bulanan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Periksa kebocoran pada sistem penata udara</li><li>- Periksa kondisi instalasi mesin penata udara</li><li>- Bersihkan tube pendingin air laut kondensor</li></ul>
<b>3 Bulan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sama Seperti di atas</li><li>- Bersihkan saringan udara <i>evaporator</i></li><li>- Bersihkan <i>Evaporator</i></li></ul>

<b>6 Bulan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sama Seperti di atas</li> <li>- Cek kondisi umum dari kompresor (baut pondasi jangan sampai kendor)</li> </ul>
<b>Tahunan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sama Seperti di atas</li> <li>- Periksa semua bagian dan diadakan pengukuran</li> <li>- Pengetesan semua alat keamanan</li> </ul>

d) Penanganan compressor yang tidak berfungsi (rusak)

Compressor adalah jantung dari kompresi uap. Kompresor atau pompa isap berfungsi mengalirkan refrigerant keseluruh system pendingin. System kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, dari sisi bertekanan rendah kesisi bertekanan tinggi. Ketika compressor bekerja refrigerant yang dihisap dari evaporator dengan suhu dan tekanan rendah dimampatkan, sehingga suhu dan tekanannya naik. Gas yang dimampatkan ini ditekan keluar dari compressor lalu dialirkan ke condensor, tinggi rendahnya suhu dikontrolkan dengan thermostat



Poto 3.2 Perawatan Compressor, penggantian *Dicharge & Inlet Valve*

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra

## 2) **Melakukan Perbaikan Membersihkan Katup-Katup Dari Karbon**

Katup isap dan katup tekan tidak berfungsi secara optimal dapat diatasi dengan cara melakukan pengecekan serta penggantian katup isap dan katup tekan berdasarkan *running hours*. Pemeriksaan dan pengecekan serta perawatan harus dilakukan dengan penuh ketelitian serta menjaga kebersihan dari katup isap dan tekan. Komponen-komponen tersebut terlebih dahulu dibersihkan hingga bersih.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengatasi masalah ini yaitu :

### a) Perbaikan katup isap dan katup tekan

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan penanganan perbaikan katup isap dan tekan kompresor adalah sebagai berikut:

- (1) Lakukan pemeriksaan pada bagian katup isap dan tekan
- (2) Bersihkan katup isap dan katup tekan. Lihat permukaan katup tersebut, jika tidak rata perlu diratakan.
- (3) Setelah katup isap dan katup tekan dinyatakan bagus, direndam dengan oli.
- (4) Saat melakukan pemasangan katup isap dan katup tekan selalu perhatikan tempatnya masing-masing.

### b) Perencanaan Perawatan yang baik

Dalam perawatan katup isap dan tekan ada tiga faktor yang menentukan baik tidaknya dari perawatan katup isap dan katup tekan tersebut yaitu :

#### 1) Waktu atau jadwal perawatan

Katup isap dan katup tekan yang digunakan pada kompresor harus dirawat berdasarkan *Instruction Manual Book*. katup isap dan tekan ini harus betul dirawat sesuai dengan jam kerjanya sehingga tidak menimbulkan kerusakan pada katup isap dan tekan.

2) Suku cadang (*Spare part*)

Masalah Suku cadang dalam perusahaan pelayaran sangat diperhitungkan karena disamping harganya mahal juga memerlukan biaya untuk pengiriman suku cadang tersebut. Seperti halnya dalam katup isap dan tekan suku cadang terkadang menimbulkan masalah dalam perawatan katup isap dan tekan walaupun perawatan sudah dilakukan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Suku cadang yang sering diperlukan yaitu :

- (a) *Expansion valve*
- (b) *Thermostat*
- (c) *High pressure switch*
- (d) *Low pressure switch*
- (e) *Valve plate tekan (compressor set)*
- (f) *Valve plate isap (compressor set)*
- (g) *Filter dryer (silica gel)*
- (h) *Zinc Anode*
- (i) *Gasket cylinder head kompresor*
- (j) *Copper tube sesuai ukuran sistem*
- (k) *Refrigerant*
- (l) *Suction air filter (fileon filter)*

**b. Kurangnya Pengetahuan Masinis II tentang *Air conditioner***

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara:

**Memberikan Familiarisasi kepada Masinis II tentang Prosedur Perawatan *Air conditioner* Yang Benar**

Di tengah lingkungan maritim yang dinamis, berbagai sistem di kapal, termasuk sistem pendingin udara (*air conditioner*), memainkan peran penting dalam menjaga kenyamanan dan efisiensi kapal. Namun, sering kali terjadi bahwa Masinis II, yang memiliki tanggung jawab besar terhadap berbagai aspek operasional kapal, mungkin kurang familiar dengan perawatan yang tepat untuk sistem *air conditioner*. Kurangnya

pengetahuan tentang cara mengoperasikan dan merawat *air conditioner* dengan benar dapat berpotensi menimbulkan berbagai masalah dan dampak negatif pada kinerja dan keandalan kapal.

Masalah tersebut dapat diatasi dengan memberikan familiarisasi kepada Masinis II tentang prosedur perawatan *air conditioner* yang benar seperti:

- 1) Memberikan pelatihan yang menyeluruh kepada Masinis II tentang cara kerja dan komponen sistem *air conditioner*. Ini termasuk pemahaman tentang suhu optimal, tekanan, aliran udara, dan peran masing-masing bagian dalam keseluruhan operasi.
- 2) Menjelaskan pentingnya pemeliharaan rutin, seperti pembersihan dan penggantian filter, serta bagaimana menjaga kebersihan unit pendingin dan peralatan terkait.
- 3) Mendidik Masinis II tentang tanda-tanda alarm dan indikator yang mengindikasikan masalah atau kinerja rendah dalam sistem. Ini memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan sebelum masalah memburuk.
- 4) Memberikan panduan tentang langkah-langkah yang harus diambil jika terjadi gangguan atau masalah darurat dalam sistem pendingin udara. Ini termasuk pengenalan terhadap prosedur penghentian darurat.
- 5) Mengajarkan pentingnya pemantauan berkala terhadap sistem *air conditioner* selama operasi normal. Hal ini dapat membantu mendeteksi dini potensi masalah dan mencegah gangguan.
- 6) Menekankan pentingnya pencatatan dan pelaporan segala perawatan dan inspeksi terkait *air conditioner*. Ini memungkinkan untuk melacak perawatan yang telah dilakukan dan mempermudah pemeliharaan masa depan.

Dengan memberikan familiarisasi yang tepat kepada Masinis II tentang perawatan yang benar terhadap sistem *air conditioner*, kapal dapat meminimalkan risiko masalah dan dampak negatif pada operasi sehari-hari. Edukasi yang baik akan membantu meningkatkan

pemahaman mereka tentang pentingnya perawatan rutin, sehingga sistem pendingin udara dapat berfungsi secara efisien dan andal dalam setiap perjalanan kapal.

Kegiatan familiarisasi yang maksimal bertujuan untuk memastikan bahwa Masinis II memahami sepenuhnya operasi dan perawatan yang benar terhadap sistem *air conditioner* di kapal. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk mencapai familiarisasi yang optimal:

a) Simulasi Interaktif:

- (1) Gunakan simulator atau model yang dapat dioperasikan secara virtual untuk memberikan pengalaman nyata dalam mengoperasikan sistem *air conditioner*.
- (2) Ajarkan Masinis II cara mengendalikan suhu, kelembapan, dan aliran udara yang optimal.

b) Praktik Langsung:

- (1) Berikan kesempatan kepada Masinis II untuk berpartisipasi dalam praktik nyata di atas kapal atau dalam lingkungan terkendali yang meniru kondisi operasional kapal.
- (2) Pandu mereka dalam pembersihan rutin, penggantian filter, dan inspeksi berkala.

c) Studi Kasus:

- (1) Berikan contoh kasus nyata tentang masalah yang mungkin timbul dalam sistem pendingin udara dan bagaimana cara mengatasinya.
- (2) Diskusikan dampak dari kurangnya perawatan yang benar dan bagaimana tindakan pencegahan dapat menghindari masalah tersebut.

- d) Pemantauan dan Evaluasi:
  - (1) Lakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kemampuan Masinis II dalam mengoperasikan dan merawat sistem *air conditioner*.
  - (2) Berikan umpan balik positif serta rekomendasi untuk perbaikan jika diperlukan.
- e) Panduan dan Referensi:
  - (1) Sediakan panduan perawatan yang mudah dipahami yang dapat diakses oleh Masinis II saat mereka memerlukan informasi lebih lanjut.
  - (2) Berikan sumber daya referensi seperti buku, brosur, atau materi tentang perawatan sistem pendingin udara.

Dengan menggabungkan metode di atas, kapal dapat mencapai familiarisasi yang maksimal untuk Masinis II dalam hal perawatan sistem *air conditioner*. Penting untuk memastikan bahwa pendekatan pelatihan mengintegrasikan pemahaman konseptual dengan praktek nyata, sehingga awak kapal merasa percaya diri dan kompeten dalam menjaga kinerja sistem pendingin udara dengan optimal.

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

### **a. Belum Optimalnya Kinerja *Compressor Air Conditioner*.**

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara sebagai berikut :

#### **1) Menjalankan Perawatan Kompresor Sesuai Dengan PMS**

Keuntungannya:

- a) Perawatan yang teratur pada compressor akan memastikan bahwa komponen-komponen utama tetap dalam kondisi yang baik, sehingga memungkinkan kinerja compressor mencapai optimalitasnya.
- b) Perawatan yang baik dapat membantu mendeteksi dini tanda-tanda masalah atau keausan pada komponen, sehingga

menghindari kerusakan yang lebih serius.

- c) Dengan melakukan perawatan rutin, kemungkinan untuk menghadapi kerusakan besar atau penggantian komponen dapat dikurangi, mengurangi biaya perbaikan.

Kerugiannya:

Melakukan perawatan memerlukan waktu dan sumber daya. Jika kurangnya perawatan disebabkan oleh prioritas pekerjaan lain, maka waktu yang dialokasikan untuk perawatan harus diimbangi dengan pengelolaan tugas yang tepat.

## 2) **Melakukan Perbaikan Membersihkan Katup-Katup Dari Karbon**

Keuntungannya:

Ketika katup isap dan katup tekan berfungsi dengan baik, aliran udara ke dalam dan keluar dari compressor akan optimal, memastikan peredaran udara yang baik dalam sistem.

Kerugiannya:

Jika katup isap dan katup tekan tidak bekerja dengan benar, aliran udara menjadi terganggu, mengakibatkan penurunan efisiensi kompresi udara dan menurunkan kinerja pendinginan.

Ketidakseimbangan aliran udara dapat menyebabkan stres pada komponen compressor dan sistem, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan kerusakan atau kegagalan.

### **b. Kurangnya pengetahuan Masinis II tentang *air conditioner*.**

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara sebagai berikut :

#### **Memberikan Familiarisasi kepada Masinis II tentang Prosedur Perawatan *Air conditioner* yang Benar**

Keuntungan:

- 1) Dengan familiarisasi yang tepat, Masinis II akan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana sistem air

conditioner beroperasi, komponen utama yang terlibat, dan cara kerja masing-masing komponen.

- 2) Pemahaman yang lebih baik akan membantu Masinis II mengoperasikan sistem dengan lebih efisien. Mereka akan tahu bagaimana mengontrol suhu, mengatur aliran udara, dan menyesuaikan pengaturan sesuai kebutuhan.
- 3) Dengan tahu bagaimana menjaga dan merawat sistem dengan benar, Masinis II dapat mengidentifikasi potensi masalah sebelum mereka berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius. Ini memungkinkan tindakan pencegahan yang tepat waktu.
- 4) Familiarisasi yang baik akan membantu Masinis II menjaga keandalan sistem. Dengan menghindari kesalahan operasional atau perawatan yang salah, sistem akan lebih cenderung berfungsi sepanjang waktu.

Kerugiannya:

- 1) Memberikan familiarisasi memerlukan waktu dan sumber daya untuk penyediaan dan pelaksanaan pelatihan. Ini bisa mempengaruhi produktivitas awak kapal dan memerlukan perencanaan yang matang.
- 2) Dalam beberapa situasi, jadwal kapal yang padat mungkin membuat sulit untuk menyelenggarakan sesi familiarisasi yang komprehensif.

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

#### **a. Belum Optimalnya Kinerja *Compressor Air Conditioner***

Faktor yang menyebabkan tekanan kerja kompresor menjadi tinggi adalah disebabkan saringan-saringan yang kotor, sehingga peredaran bahan pendingin terganggu. Kotoran-kotoran ini biasanya berasal dari hasil pengikisan butir-butir silicagel pada dehydrator yang ditempatkan pada saluran cairan setelah *reciever*. Kotoran-kotoran ini kemudian terbawa ke bagian-bagian lain menyumbat saringan-saringannya dan saluran-saluran lainnya. Selain kerusakan pada klep-klep, apabila kompresor dalam keadaan berhenti, Kemungkinan-kemungkinan yang menyebabkan

terjadinya hal tersebut diatas yaitu terlalu banyaknya pendingin yang mengalir didalam sistim ataupun oleh karena ada salah bagian dari alat-alat kontrol pendingin (*Refrigerant*) tidak berfungsi dengan baik. Misalnya seperti pada klep ekspansi (*thermostatic expansion valve*) yang selalu pada posisi terbuka terus

Seperti yang terjadi di kapal CTS Bulk Sumatra dimana terjadi gangguan pada compressor yang berhenti bekerja, setelah dilakukan pengecekan dan dilakukan *Reset* pada system, compressor dapat bekerja Kembali, akan tetapi setelah beberapa saat compressor berhenti, setelah dilakukan pengecekan oleh *Chief Engineer* ditemukan kondensor dan saringan hisap pompa pendingin dalam keadaan kotor dan tersumbat. Hal ini menyebabkan aliran air pendingin kedalam *condensor* tidak lancar atau kurang sehingga menyebabkan tekanan zat pendingin/*Freon* didalam kondensor juga meningkat, hal ini menyebabkan *safety device* dari *high pressure control*, untuk menjaga keamanan *compressor air conditioner* bekerja memutuskan aliran listrik ke motor penggerak kompressor

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu menjalankan perawatan kompresor sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)*

**b. Kurangnya Pengetahuan Masinis II tentang *Air Conditioner***

Berdasarkan evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah di atas, maka solusi yang dipilih untuk mengatasinya yaitu memberikan familiarisasi dan pelatihan kepada Masinis II tentang prosedur perawatan *air conditioner* yang benar serta penanganan jika *air conditioner* tidak berfungsi.

Diharapkan melalui pelatihan (familiarisasi) Para masinis dan *crew engine* lainnya mengetahui dan memahami tata cara penanganan kerusakan pada AC.

## BAB IV

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan di dalam bab sebelumnya, diketahui bahwa kurang tercapainya suhu ruangan sesuai dengan yang diinginkan, permasalahan utamanya adalah, perawatan mesin pendingin udara (AC) kurang mendapat perhatian dari ABK Mesin. Hal ini disebabkan karena :

1. Belum optimalnya kinerja *compressor air conditioner* disebabkan kurangnya perawatan pada *compressor air conditioner* karena padatnya jadwal operasional kapal sehingga perawatan sering diabaikan dan tidak sesuai dengan jam kerja yang ditentukan PMS dan katup isap dan katup tekan tidak bekerja dengan baik. Upaya yang dilakukan untuk optimalisasi kinerja *compressor air conditioner* adalah melakukan *plan maintenance system* (PMS) yang sesuai dengan instruksi *manual book main air conditioner*
2. Kurangnya pengetahuan Masinis II tentang *air conditioner* sehingga belum sepenuhnya memahami bagaimana menjalankan operasi dan pemeliharaan yang benar. Masinis II mungkin tidak menyadari pentingnya perawatan *air conditioner* atau dampak buruk yang dapat terjadi jika perawatan tidak dilakukan dengan benar.

Diharapkan Chief Engineer di atas kapal memberika familiarisasi dengan baik kepada masinis II terutama yang baru on board sehingga dapat lebih memahami cara melakukan perawatan AC dengan baik.

## **B. SARAN**

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

1. Hendaknya Masinis II selaku penanggung jawab dan semua ABK mesin melakukan menjalankan perawatan kompresor sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)*
2. Kepala Kamar Mesin hendaknya memberikan Familiarisasi kepada Masinis II tentang prosedur perawatan *air conditioner* yang benar. Pemahaman yang baik akan membantu Masinis II mengoperasikan sistem dengan lebih efisien. Mereka akan tahu bagaimana mengontrol suhu, mengatur aliran udara, dan menyesuaikan pengaturan sesuai kebutuhan
3. Crewing hendaknya Memberikan Pelatihan internal dan external tentang cara perawatan AC sehingga Masinis II dapat memahami dan melakukan perawatan AC dengan benar

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrew D. Althouse. (2000). *Modern Refrigeration and Air Conditioning*, Penerbit :  
The Goodheart-Willcox Company, Inc. Tinley Park, Illinois
- Assauri Sofjan. (2014) *Managemen operasi produksi*, Penerbit : Raja Grafindo persada,  
Jakarta
- Depdikbud. (2015). *Kamus besar Bahasa Indonesia*, Penerbit : Balai Pustaka, Jakarta
- Handoko, Jusak Johan. (2015). *Managemen sumber daya manusia*, Cetakan perama.  
Bandung : Pustaka setia.
- Haris, H, (2010). *Metodologi penelitian kualitatif*, Penerbit : Salemba Empat, Jakarta.
- Keller, Gary, (2013). *The one thing, Kekuatan Fokus Untuk Mendorong Produktivitas*,  
PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Poerwadarminta, W.J.S. (2010). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, Penerbit : Balai  
Pustaka, Jakarta
- Sumanto. (2018). *Mesin Pendingin*, Penerbit : PT Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Suparwo, Sp, (2003). *Mesin Pendingin*, Penerbit : Balai Pendidikan Penyegaran dan  
Peningkatan Ilmu Pelayaran, Jakarta
- Winardi. (2019). *Manajemen Perilaku Organisasi*, Edisi Revisi, Penerbit Kencana,  
Jakarta



## LAMPIRAN 2

IMMIGRATION REGULATIONS									
CREW LIST									
Name of Vessel		: CTS. BULK SUMATRA							
Gross Tonnage		: 7.082 GT							
Agent in Port		: PT. DIAN CIPTAMAS AGUNG							
Owner's		: PT. ASIAN BULK LOGISTIC							
Date Of Arrival		:						Last Port	
Date Of Departure		:						Next Port	
		30-Apr-2023							
No.	Name / Nama Awak	Sex /	Date of Birth	Nationality	Seaman Book No.	Rank	Seafarer Code	Date of Sign On	Certificate No.
1	Abdul Muin	M	12/27/1975	Indonesian	H 079709	Master	62000603840	24-Aug-2017	6200060384N10215
2	Wahyono	M	4/7/1982	Indonesian	F 195104	Chief Mate	62004247330	19-Feb-2020	6200424733M30216
3	Nugroho Setiawan	M	5/11/1991	Indonesian	H 025360	Chief Mate	62011993170	25-Nov-2022	620119931N20419
4	Frian Syahri Siregar	M	1/26/1989	Indonesian	F 272111	Second Mate	62002693990	10-Oct-2020	6200269399M30217
5	Agustinus Sampe	M	8/4/1980	Indonesian	I 035231	Ch. Eng	6200152247	1 Jan 2021	6200152247T20120
6	Damar Rahmat Sagita	M	12/2/1995	Indonesian	F 221710	Second Eng	6201325996	10-Aug-2023	6201325996T20523
7	Yohanes Hamonangan.S	M	9/14/1977	Indonesian	F 251359	EO	62003947030	28-Jun-2013	6200394703420717
8	Dedi Junaedi	M	9/27/1970	Indonesian	E 134410	Bosun	62000692400	9-Oct-2017	6200069240340716
9	Ahmad Nur Sidik	M	1/25/1988	Indonesian	T 003197	Bosun	62003167640	28-Jun-2013	6200316764010316
10	Erix Suyanto	M	2/27/1990	Indonesian	C 081381	AB	62021776040	3-Mar-2017	6202177604330714
11	Hafidi	M	2/12/1989	Indonesian	E 026310	AB	62003646820	18-Nov-2019	6200364682340516
12	Ciptadi	M	9/24/1985	Indonesian	E105848	AB	62003884320	29-Oct-2021	6200388432340717
13	Dian Nurholis Fahmi	M	8/23/1991	Indonesian	E 070048	AB	62013334710	19-Mar-2022	6201333471340517
14	Haeruddin	M	5/30/1975	Indonesian	G 138411	AB Control	62005081820	11-Sep-2022	6200508182340717
15	Andrik Hariyanto	M	26-May-1997	Indonesian	F 268960	AB Control	62119321420	15-Apr-2023	6211932142330519
16	Bagus Priyono	M	7/20/1989	Indonesian	E 113758	AB Control	62005682140	30-Mar-2021	6200568214340516
17	Nadi Dewang Sumussang	M	6/7/1991	Indonesian	F 320050	Fitter	62020814990	27-Feb-2020	6202081499420719
18	Gunanto	M	3/2/1977	Indonesian	A 047977	Belt Tech	62016603700	25-Jun-2013	6201660370340716
19	Jimmi Pardede	M	9/5/1980	Indonesian	E 119059	Belt Tech	62001511430	22-Jun-2015	6200151143343817
20	Hasanuddin	M	12/10/1971	Indonesian	A 005747	Oiler	62001100150	25-Jun-2013	6200110015420717
21	Slamet Subedjo	M	7/14/1966	Indonesian	D 000614	Oiler	62000680170	13-Feb-2015	6200068017420717
22	Yohan Timbang	M	1/7/1971	Indonesian	F 289550	Oiler	62001504860	28-Oct-2019	6200150486420616
23	Muhamad Hamdan Rosadi	M	8/23/1988	Indonesian	F 072228	Crop	62012977450	6-Dec-2016	6201297745340716
24	Mat Islam	M	3/14/1983	Indonesian	F 091371	Crop	62013899490	22-Jul-2013	6201389949330717
25	Bakri	M	5/2/1972	Indonesian	Y 020360	Crop	62005760110	25-Jun-2013	6200576011340716
26	Hari widodo	M	6/18/1974	Indonesian	A 042160	Crop	62004656763	28-Sep-2015	6200465676340717
27	Sobari	M	28-Feb-1978	Indonesian	D 028544	Crop	62005131750	19-Feb-2020	6200520853420616
28	Agus Mudia	M	2-Mar-1974	Indonesian	F 063672	Crop	62015714830	31-Aug-2020	6201571483340716
29	Basri	M	9/9/1998	Indonesian	F 098866	Crop	62118022930	8-Jul-2019	6211802293330718
30	Gufron	M	6/5/1979	Indonesian	D 004505	Crop	62010014950	12-May-2020	6201001495340516
31	Mochammad Romli	M	2/11/1971	Indonesian	F119935	Cook	62001344060	2-Apr-2021	6200134406330719
32	Sarwono	M	5-Aug-1975	Indonesian	G 128486	Cook	62011137700	14-Jan-2022	6201113770340716
33	Moh Munir	M	2/5/2001	Indonesian	F 308550	Mess Boy	62117455370	28-Feb-2023	6211745537330522
34	Satria Arif Permana	M	2/24/2001	Indonesian	H 094112	Cadet EO	62122302100	8-Aug-2023	6212230210010522



Main Air Compressor



Perawatan Compressor

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra



Perawatan *Expansion Valve*

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra



Perawatan kisi kisi *Evaporator*



Pembersihan saringan udara

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra.



Pemeriksaan *High Pressure, Low press & Oil Pressur*

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra



Memeriksa Temperatur Freon yang melewati Dryer Filter



Mengganti Dryer Filter

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra



Pengecekan Tekanan dan penambahan gas (Freon)

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra



Pemeriksaan Tekanan air pendingin (Cooling system)

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra



Pengecekan *Safety device* & Elektrikal sistem



Pengecekan *Safety device* & Elektrikal sistem

Sumber: Dokumentasi CTS Bulk Sumatra

## DAFTAR ISTILAH

- Air Conditioner* : Pesawat bantu yang berfungsi untuk mendinginkan udara di dalam ruangan.
- Air Condition System* : Sistem penataan mesin pendingin udara yang diatur sedemikian rupa oleh pabrik agar dapat bekerja semaksimal mungkin.
- Compressor* : Alat untuk menghisap dan memampatkan media pendingin.
- Evaporator* : Tempat terjadinya penguapan media pendingin.
- Expansion valve* : Katup untuk mengatur jumlah *Freon*
- High/Low Pressure Control* : Salah satu bagian dari *safety device* yang merupakan alat pengatur yang bekerja dengan berdasarkan tinggi atau rendahnya tekanan media.
- Planned Maintenance System* : Sistem perawatan berencana yang dilakukan secara berkala yang telah dijadwalkan sesuai jam kerja mesin.
- Pressure Switch* : Alat yang menghubungkan / memutuskan listrik berdasarkan perbedaan tekanan media gas
- Safety Device* : Bagian mesin pendingin udara yang bekerja untuk menjaga keamanan operasional kinerja mesin yang akan menghentikan mesin bila terjadi hal-hal yang tidak normal pada mesin.
- Thermostat* : Suatu rangkaian komponen yang berfungsi untuk mengatur perubahan suhu (baik suhu panas maupun suhu dingin) yang dapat diatur sesuai dengan yang dikehendaki ataupun bekerja secara independent (mengikuti perubahan suhu)



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : AGUSTINUS SAMPE  
NIS : 01956/T-I  
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA  
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

**A. Judul**

OPTIMALISASI PERAWATAN *AIR CONDITIONER* DALAM MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG AKOMODASI DIATAS KAPAL CTS BULK SUMATRA

**B. Masalah Pokok**

1. Belum Optimalnya Kinerja *Compressor Air Conditioner*
2. Kurangnya Pengetahuan Masinis II Tentang *Air Conditioner*

**C. Pendekatan Pemecahan Masalah**

1. Melakukan perawatan terencana sesuai dengan *Planned Maintenance System (PMS)*
2. Pembersihan pipa-pipa kondensor yang tersumbat
3. Memberikan Familiarisasi kepada masinis tentang prosedur perawatan AC

Menyetujui :  
Dosen Pembimbing I

A. Chalid Pasyah, Dipl.TESL. M.Pd  
NIP. 19600814 198202 1 001

Dosen Pembimbing II

DR. Inayatur R., M.Si

Jakarta, Agustus 2023  
Penulis

Agustinus Sampe  
NIS : 01956/T-I

Kepala Divisi Pengembangan Usaha

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

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

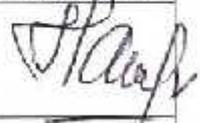
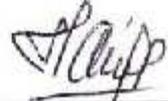
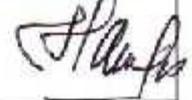
Judul Makalah : .....

.....

.....

Dosen Pembimbing I : **A. Chalid Pasyah, Dipl.TESL. M.Pd.**

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	16/8 2023	Pengajuan, Sirapori + Approval	
2	18/8 2023	Pembahasan Bab 1 + Revisi	
3	21/8 2023	Pengecekan Bab 1 + Pembahasan Bab 2 + Revisi	
4	23/8 2023	Pengecekan Bab 2 + Pembahasan Bab 3	
5	25/8 2023	Pengecekan Bab 3 + Pembahasan Bab 4	
6	1/9 2023	General Review - approval	

Catatan : .....

..... Malah sirap diryik

.....

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

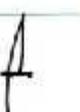
Judul Makalah : .....

.....

.....

Dosen Pembimbing II : **DR. Inayatur R., M.Si**

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	16/8/2023	Pengajuan judul dan pembahasan latar belakang permasalahan yg diteliti.	
2	21/8/2023	Pembahasan bab I dan II, Revisi	
3	23/8/2023	Pembahasan bab III & IV, Revisi	
4	24/8/2023	Pembahasan Lanjutan Keseluruhan Bab -	
5	25/8/2023	Asar di print dan siap uji	

Catatan : .....

.....

.....