

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



**MAKALAH**

**UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN  
PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN  
BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN**

Oleh :

**ROIS**  
**NIS. 01944/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2023**

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



**MAKALAH**

**UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN  
PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN  
BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN**

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

**Oleh :  
ROIS  
NIS. 01944/T-I**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1**

**JAKARTA**

**2023**

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



**TANDA PERSETUJUAN MAKALAH**

Nama : ROIS  
No. Induk Siwa : 01944/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN  
PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN  
BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN

Pembimbing I,

Jakarta, 19 Juni 2023  
Pembimbing II,

**Almanar Kaspil Pasaribu, SH, M.Eng. MM**  
Dosen STIP

**Drs. Susilo, M.MTr**  
Dosen STIP

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 : ROIS  
No. Induk Siwa : 01944/T-I  
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I  
Jurusan : TEKNIKA  
Judul : UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN  
PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN  
BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN

Penguji I

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

Penata TK. I (III/d)  
NIP. 19800605 200812 001

Penguji II

**Almanar Kaspil Pasaribu, SH, M.Eng, M.M**

Dosen STIP

Penguji III

**M. Hasan Habli, M.M**

Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19581008 199808 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 kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmat serta karunia-nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan makalah ini dengan judul :

### **“UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN”**

Makalah ini diajukan dalam rangka melengkapi tugas dan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Teknik 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 Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Almanar Kaspil Pasaribu,SH, M.Eng, MM selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Bapak Drs. Susilo, 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 yang ikut memberikan sumbangsih pikiran dan saran serta keluarga besar, istri dan anak-anak saya yang telah memberikan motivasi selama penyusunan makalah ini.

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

Jakarta, 19 Juni 2023

Penulis,



ROIS

NIS. 01944/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 .....	19
 <b>BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	20
B. Analisis Data .....	22
C. Pemecahan Masalah .....	25
 <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	37
B. Saran .....	37
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
 <b>LAMPIRAN</b>	
 <b>DAFTAR ISTILAH</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus refrigerasi sederhana.....	9
Gambar 2.2 Gambar/skema Oil Sparator sederhana.....	15



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Ship Particular
- Lampiran 2. Crew List

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Dalam dunia pelayaran pada umum nya hal yang sangat di perhatikan adalah kebutuhan makanan di atas kapal, karena makanan adalah bagian dari *safety*, oleh sebab itu persediaan makanan di atas kapal harus mencukupi untuk kebutuhan selama kapal beroperasi, untuk itu di butuhkan tempat penyimpanan agar bahan makanan tersebut dapat tetap segar dan higienis. Untuk menjaga agar mutu persediaan makanan tersebut tetap segar dan higienis maka persediaan makanan tersebut harus disimpan pada ruangan yang dilengkapi dengan mesin pendingin agar bahan makanan tersebut dapat terjaga mutu dan kualitasnya.

Dengan terjaganya mutu dan kualitas bahan makanan yang ada di atas kapal, maka crew diharapkan tidak ada keluhan tentang makanan yang kurang baik dari segi kualitas atau pun sumber gizinya, crew juga tetap sehat dan dapat bekerja dengan baik diatas kapal. Oleh sebab itu masinis-masinis yang ada diatas kapal harus selalu menjaga dan merawat sistem pendingin untuk ruangan bahan makanan yang ada di atas kapal, agar bahan makanan di atas kapal seperti buah-buahan, sayur-sayuran, daging, ikan tetap terjaga mutu dan kualitasnya.

Hal ini merujuk pada peraturan yang dikeluarkan oleh *International Labour Organization* (ILO) 1946.C068, ILO juga menyadari bahwa pelaut memiliki karakter dan sifat pekerjaan yang berbeda dengan *industry* sektor lain sehingga pada sidang di Jenewa Swiss pada 2006 dikeluarkan *Maritime Labour Convention* (MLC) 2006. MLC 2006 ini adalah instrument hukum yang dibuat ILO untuk menjamin kesejahteraan pelaut atau buruh disektor *maritime*, salah satu isi dari MLC 2006 adalah klausul no 3. Pada salah satu butir pada klausul tersebut menyatakan bahwa “*Makanan dan catering harus berkualitas*”.

Dengan demikian maka dibutuhkan mesin pendingin yang bekerja dalam kondisi prima setiap saat, agar persediaan bahan makanan yang disimpan dalam ruang

pendingin tetap terjaga dengan baik secara kualitasnya, maka diperlukan pengetahuan yang mumpuni dari perwira mesin diatas kapal dalam melaksanakan perawatan sesuai dengan *Planing Mintenance System* (PMS) pada mesin pendingin model “VY” serial No: 1280700534.

Pada umumnya permasalahan yang sering terjadi pada sistim pendingin terdiri dari beberapa penyebab diantaranya masuknya minyak lumas ke dalam system refrigeran, kurang optimalnya proses kondensasi akibat kondnsor yang kotor, kerusakan pada masing-masing komponen yang ada di sistem pendingin dan terjadinya keausan ring piston, piston dan silinder *liner* pada kompresor.

Sesuai pengalaman yang didapat oleh penulis, banyak juga ditemui perwira mesin yang minim pengetahuan mengenai mesin pendingin dan perawatannya, yang mengakibatkan kerusakan bahan makanan. Hal tersebut sangat mengganggu operasional kapal di lokasi lepas pantai, dikarenakan keterbatasan sumber makanan segar dan berkualitas.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka penulis tertarik untuk membagi pengalaman yang bisa menjadi masukan buat teman-teman seprofesi yang dituangkan dalam satu makalah yang diberi judul **“UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN”**.

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

### **1. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang diatas dapatlah di identifikasikan masalah–masalah yang ada dan berakibat pada menurunnya kinerja dari mesin pendingin, sehingga tidak tercapainya suhu yang diinginkan pada masing-masing ruang pendingin atau tidak normalnya suhu pada ruang pendingin adalah sebagai berikut:

- a. Masuknya minyak lumas ke dalam system refrigerant
- b. Kurang optimalnya proses kondensasi pada kondensor
- c. Kerusakan pada masing-masing komponen yang ada di sistem pendingin
- d. Terjadinya keausan ring piston, piston dan silinder liner pada kompresor

## **2. Batasan Masalah**

Karena luasnya masalah yang berkaitan dengan tidak tercapainya suhu yang ditentukan dalam ruang pendingin maka kajian dalam penulisan makalah ini dibatasi pada masalah:

- a. Masuknya minyak lumpur ke dalam sistem refrigerant
- b. Kurang optimalnya proses kondensasi pada kondensor

## **3. Rumusan Masalah**

Setelah diketahui adanya masalah-masalah yang timbul yang berakibat pada ketidak stabilan suhu ruang pendingin adalah sebagai berikut:

- a. Mengapa minyak lumpur ikut masuk ke dalam sistem refrigerant ?
- b. Mengapa kondensor tidak bekerja secara optimal?

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

### **1. Tujuan Penelitian**

Ada beberapa tujuan yang ingin di capai dalam penulisan makalah ini, yaitu:

- a. Untuk dapat mengidentifikasi setiap gangguan pada mesin pendingin terutama pada system sirkulasi media pendingin yang memegang peranan vital.
- b. Untuk bekerja sesuai dengan petunjuk dari instruction manual book yang memuat aturan-aturan standart dalam perawatan agar pekerjaan selalu efektif dan efisien.
- c. Untuk dapat menjaga kondisi dari mesin pendingin agar tetap prima sehingga suhu ruang pendingin dapat selalu optimal dan kualitas bahan makanan tetap terjaga.
- d. Untuk mencegah biaya ekstra untuk perbaikan akibat kerusakan yang fatal yang dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan dan juga waktu kerja ekstra bagi awak kapal.

## **2. Manfaat Penelitian**

Ada dua manfaat yang diharapkan penulis dengan penulisan makalah ini, yaitu:

- a. Manfaat praktis sebagai masukan untuk MT. Emeryn dalam mengatasi ketidak stabilan suhu pada ruang pendingin
- b. Manfaat teoritis sebagai tambahan pengetahuan yang bisa dimanfaatkan oleh masinis-masinis kapal dan praktisi mesin di kapal dalam menghadapi permasalahan tidak setabilnya suhu ruang pendingin
- c. Bagi pembaca pada umumnya, sebagai wawasan agar memahami prinsip kerja system pendinginan pada umumnya dan mengetahui fungsi mesin pendingin secara khusus serta bagaimana merawat dengan baik agar tetap optimal kerjanya.

## **D. METODE PENELITIAN**

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

### **1. Teknik Pendekatan**

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

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

Dalam penyusunan makalah ini, penulis menggunakan beberapa cara untuk membantu dalam menganalisa dan membahas permasalahan yang ada. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu :

#### **a. Teknik Observasi**

Teknik ini merupakan suatu metode yang sistematis dan yang dipertimbangkan dengan baik melalui pengamatan, penyelidikan dan penelitian serta pengumpulan data dari kapal secara langsung dalam

penanganan pada masalah tidak tercapainya suhu di ruang pendingin yang diinginkan di MT. Emeryn pada saat penulis bekerja di kapal tersebut.

#### **b. Studi Pustaka**

Metode ini digunakan untuk mencari dan mendapatkan informasi dalam perawatan dan penanganan permasalahan dalam operasional ruang pendingin dan alat alat yang mendukung bekerjanya ruang pendingin dengan cara membaca buku manual, buku-buku, literatur serta sumber-sumber lainnya yang ada hubungannya dengan permasalahan untuk menyusun kerangka teori yang relevan dengan pokok bahasan.

#### **c. Dokumentasi**

Membaca laporan-laporan terdahulu mengenai segala kerusakan dan perbaikan yang pernah dilakukan sebelumnya serta membaca jurnal jaga engine departemen mengenai temperatur ruang pendingin yang ditulis dalam *log book*.

### **3. Teknik Analisis Data**

Untuk menganalisa data yang di peroleh maka penulis melakukan analisa secara analisis akar permasalahan, dimana penulis mengadakan pengkajian dari data data yang diperoleh sehingga dapat ditemukan solusi dari permasalahan yang terjadi.

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

Waktu penelitian dilaksanakan pada saat penulis bekerja di atas kapal MT. Emeryn sebagai *Second Engineer* dari tanggal 08 Agustus 2021 sampai dengan 10 Juli 2022. Adapun tempat penelitian dalam makalah ini yaitu MT. Emeryn, kapal berbendera Indonesia milik PT. Marina Indah Maritim dengan alur pelayaran Luwuk - Merak.

## **F. SISTEMATIKA PENULISAN**

Agar mudah dimengerti dan dipahami oleh semua kalangan yang membaca makalah ini, maka sistematika penulisan makalah ini dibagi dalam beberapa bab yang terdiri dari empat bab secara berurutan dan antara satu bab dengan bab yang

lainnya akan saling berhubungan. Wujud dari sistematika penulisan makalah ini adalah sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Di dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah,identifikasi, Batasan dan rumusan masalah yang diambil tujuan dan manfaat yang didapat metode penelitian yang digunakan waktu dan tempat penelitian yang dialokasikan, dan sistematika penulisan yang sistematis dalam penyusunannya.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Di dalam bab ini diuraikan tentang teori-teori pendukung yang didasarkan dari tinjauan pustaka dan buku-buku yang digunakan lainnya. Serta kerangka pemikiran guna menghasilkan metode bahasan yang memiliki dasar dasar yang kuat sehingga hasil dari penelitian bisa dipertanggung jawabkan.

## **BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Data yang diambil dari lapangan berupa fakta-fakta berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di atas MT. Emeryn. Dengan digambarkan dalam deskripsi data, kemudian dianalisis 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**

Di dalam bab ini diuraikan tentang Kesimpulan dan Saran. Semua pembahasan yang telah diuraikan diatas, kemudian diambil data disusun serta disimpulkan. Selanjutnya dari kesimpulan tersebut akan memunculkan saran-saran dari penulis untuk perawatan dan pengoprasian mesin pendingin sehingga tercapai suhu yang diinginkan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

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

##### **1. Dasar Mesin Pendingin**

Untuk memudahkan kita dalam memahami cara kerja dari sebuah alat pendingin atau system pendingin, maka kita harus mengetahui prinsip kerjanya dari mesin pendingin tersebut.

###### **a. Teori Dasar Pendinginan**

Menurut Rachmat Subagyo (2018;6) kegunaan mesin pendingin adalah penyejuk ruangan, mendinginkan bahan makanan yang ada di dalam ruangan itu. Biasanya digunakan untuk menyimpan sayuran, buah-buahan, dan daging. Pada suhu biasa (suhu kamar) makanan cepat menjadi busuk (karena pada temperatur biasa bakteri akan berkembang cepat). Sedangkan pada suhu  $4,4^{\circ}\text{C}$  atau  $40^{\circ}\text{F}$  (suhu yang biasa untuk pendinginan makanan), bakteri berkembang sangat lambat sehingga makanan akan bertahan makin tahan lama. Jadi disini kita mengawetkan makanan – makanan tersebut dengan cara mendinginkannya.

Dingin adalah akibat dari adanya pemindahan panas. Mesin – mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruangan pendingin, mesin pendingin itu sendiri sehingga suhu dalam ruangan pendingin turun / dingin.

###### **b. Sirkulasi Pendinginan**

Dalam sistem pendinginan, media pendingin yang digunakan wujudnya selalu berubah-ubah. Dari gas menjadi cair atau sebaliknya. Dalam sistem pendingin perubahan wujud zat terjadi, karena adanya perbedaan tekanan. Sehingga media pendingin dapat bersirkulasi. Kompresor mengisap gas freon dari evaporator mempunyai tekanan rendah dan



dikeluarkan dari kompressor dengan tekanan tinggi. Freon yang keluar dari kompressor bersifat gas dan cairan dengan suhu tinggi. Ia mengalir melalui pemisah minyak. Karena freon itu lebih ringan dari pada minyak maka minyak itu selalu berada di bawah. Minyak mengalir kembali ke kompressor dari bagian bawah tabung pemisah melalui pipa kecil yang dihubungkan dengan karter kompressor. Adanya minyak ikut peredaran, ialah disebabkan pelumuran pada kompressor seperti bantalan – bantalan, ring – ring torak dengan silinder – silinder.

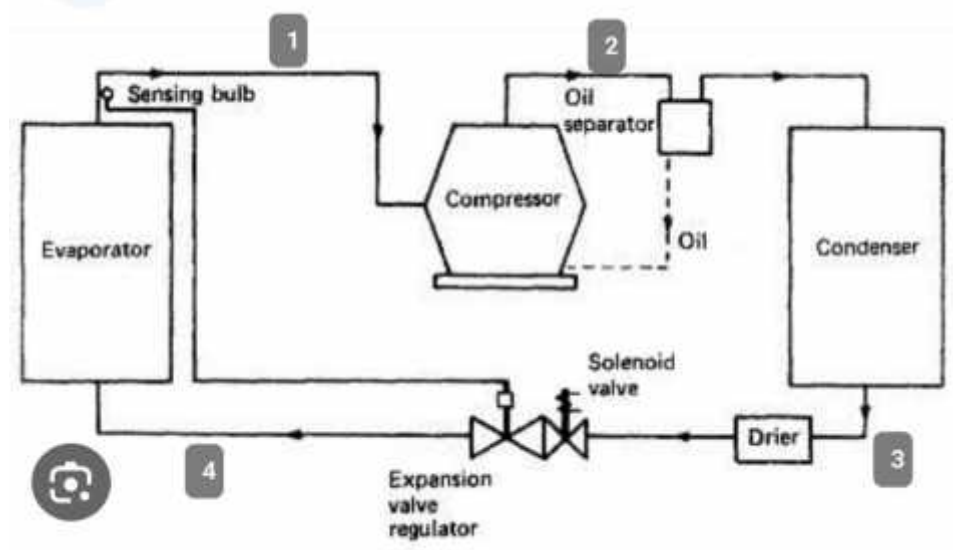
Menurut D.A Taylor (2018:163) refrigerasi adalah sebuah proses dimana suhu ruangan atau kandungannya dikurangi sehingga di bawah suhu sekitarnya. Sedangkan menurut Ilyas Sofyan (2018:57) menyatakan bahwa mesin pendingin adalah mesin yang di dalamnya terjadi siklus dari bahan pendingin dalam sistim sehingga terjadi perubahan panas pada tekanan. Perubahan panas dan tekanan terjadi pada siklus dan kerja mesin pendingin yang menggunakan bahan pendingin (*refrigerant*) yang bersirkulasi menyerap panas dan melepaskan panas, serta terjadinya perubahan tekanan di dalam sistim dari tekanan rendah menjadi tekanan tinggi dan begitu selanjutnya bersirkulasi secara terus menerus. Dalam perkembangannya mesin pendingin telah banyak digunakan untuk mempertahankan suhu rendah sehingga produk tetap dalam keadaan segar seperti di *cool storage* supermarket digunakan untuk mendinginkan ruangan.

Berdasarkan teori di atas dapat di simpulkan bahwa mesin pendingin adalah suatu instalasi mekanik yang menggunakan bahan pendingin (*refrigerant*) dengan perubahan tekanan dan wujud untuk mengambil panas.

Dimana proses pada mesin pendingin untuk perubahan refrigerant dalam bentuk gas yang bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi ke bentuk cair terjadi di kondensor dimana refrigerant sebagai media pemindah kalor didinginkan oleh air laut sehingga terjadi proses pengembunan yang merubah refrigerant tersebut dari bentuk gas ke cair. Sedangkan untuk perubahan cair ke gas terjadi di *Evaporator* unit atau setelah ekspansi valve.

Proses perubahan zat cair menuju gas di *evaporator* inilah yang menyebabkan terjadinya suhu dingin pada ruang pendingin, dimana kita ketahui untuk merubah zat dari cair menuju menuju gas dibutuhkan kalori atau panas, yang mana panas ini diambil oleh refrigerant dari panas yang ada disekitarnya, dalam hal ini adalah ruang pendingin, refrigerant yang ada dipipa *evaporator* akan merubah wujud ke gas, dimana Titik didih dari refrigerant ini sangat rendah, mencapai -40 derajat celcius, sehingga temperatur rendah yang diinginkan bisa tercapai.

Refrigerant merupakan media pemindah kalor pada system refrigerasi, dimana refrigerant menyerap kalor pada tekanan rendah melalui *evaporator* dan melepaskan panas pada tekanan tinggi melalui kondensor. *Evaporator* menyerap panas dari ruangan yang dikondisikan sehingga temperatur ruangan menjadi dingin dan *refrigerant* bertekanan rendah di dalam *evaporator*. Uap *refrigerant* tersebut kemudian dikompresikan oleh kompressor ketekanan tinggi sehingga temperatur uap refrigerant tersebut juga mengalami kenaikan sehingga panas *refrigerant* tersebut dapat dilepaskan ke lingkungan melalui kondensor sedangkan *refrigerant* mengalami kondensasi dan *refrigerant* berubah menjadi cairan pada tekanan tinggi. Cairan *refrigerant* tersebut kemudian di ekspansikan ke *evaporator* untuk siklus selanjutnya oleh alat ekspansi. Siklus refrigerasi dapat dilihat pada gambar sederhana dibawah : **Gambar 2.1 Siklus Refrigerasi sederhana**



**Keterangan gambar 2.1:**

1. Refrigerant dalam bentuk gas dalam temperatur rendah dan tekanan rendah
2. Refrigerant dalam bentuk gas dalam temperatur tinggi dan tekanan tinggi
3. Refrigerant dalam bentuk cair temperatur rendah dan dalam tekanan tinggi
4. Refrigerant dalam bentuk cair temperatur rendah dalam tekanan rendah

Sistem refrigerasi (Ruang pendingin) sangat menunjang peningkatan kualitas hidup manusia. Kemajuan dalam bidang refrigerasi akhir-akhir ini adalah akibat dari perkembangan sistem kontrol yang menunjang kinerja dari sistem refrigerasi.

Pengaturan suhu di ruang pendingin memberikan harapan untuk bisa menyimpan bahan makanan dalam waktu yang relatif lama serta terjaga kesegaran dan kualitas dari bahan makan tersebut. Setiap bahan makanan memiliki standar suhu yang baik untuk penyimpanannya (depkes RI 1999), untuk penyimpanan sayuran suhu yang baik adalah 4° C s/d 7°C ,pada suhu ini sayuran bisa bertahan sampai dengan 15 hari.Untuk daging bila disimpan pada suhu minimum -18°C maka akan bertahan lebih dari 1 bulan. (Simatupang, 2019)

Hal itu terjadi karena pada suhu yang rendah bakteri-bakteri dan mikroba pembusuk tidak aktif bekerja sehingga bahan makanan awet tidak menjadi busuk,ini didasarkan dari penelitian di Inggris oleh H. Benjamin pada tahun 1842 dan oleh Enoch Piper dari Amerika Serikat pada tahun 1861 yang menggunakan campuran es dan garam untuk mengawetkan apel dan ikan. (D.A Taylor, 2018:160)

Karena yang berperan untuk mengawetkan adalah suhu maka suhu dalam ruang pendingin harus tetap terjaga, atau tidak boleh melebihi yang telah ditetapkan untuk masing masing tempat penyimpanan (sayuran dan buah buahan 4°C s/d 7°C dan untuk daging -18°C ).

## 2. Prinsip Kerja Mesin Pendingin

Prinsip kerja Mesin Pendingin adalah memindahkan panas dari suatu tempat/bahan yang temperaturnya lebih rendah ketempat atau bahan yang temperaturnya lebih tinggi. Pendinginan adalah usaha untuk mencapai temperatur lebih rendah dari temperatur sekitarnya (E.Karyanto vol 4, 2019)

Proses dasar yang digunakan dalam pendinginan adalah :

- a. Menaikan temperatur dan tekanan zat pendingin
- b. Perubahan wujud/Phase gas ke cair
- c. Pengembangan/Ekspansi ke cair
- d. Ekspansi gas sempurna

Proses diatas dapat di terangkan sebagai berikut:

### 1) Tahap Kompresi (Kerja Kompresor)

Pada tahap ini refrigerant meninggalkan *evaporator* dalam bentuk uap jenuh dengan temperatur dan tekanan rendah, kemudian masuk ke dalam kompresor sebagai akibat kerja dari kompresor refrigerant yang berbentuk uap jenuh tersebut kemudian ditekan kompresor untuk masuk ke dalam kondensor (tekanan refrigerant menjadi tinggi). Karena tekanan yang tinggi maka pipa pipa saluran refrigerant mejadi panas, dan sebagian panas ini diserap oleh lingkungan.

### 2) Tahap Kondensasi (kerja Kondensor)

Setelah proses kompresi, refrigerant berada dalam bentuk uap panas lanjut dengan tekanan yang tinggi dan memiliki suhu yang tinggi. Untuk merubah wujudnya menjadi cair, kalor yang dikandung refrigerant harus dilepaskan kelingkungan. Proses ini terjadi didalam kondensor yang bekerja sebagai pesawat (alat) penukar panas pada sistem, panas daridiserap refrigerant oleh media pendingin (air laut) didalam kondensor, karena kandungan panas yang ada didalam refrigerant telah diserap oleh media pendingin di dalam kondensor refrigerant yang semula berbentuk

uap panas lanjut berubah menjadi uap jenuh pada awal proses kondensasi di bagian awal kondensor dan menjadi wujud cair penuh pada saat menjelang keluar dari kondensor, serta memiliki tekanan yang konstan.

### 3) Ekspansi

refrigerant yang keluar dari Kondensor dan berbentuk cair mengalir menuju katup ekspansi. Katub ini mencekik aliran *freon* sehingga tekanan pada aliran sebelum katub menjadi setabil, karena tekanan yang konstan refrigerant tetap dalam bentuk cair, dengan kondisi berbentuk bentuk cair ini diharapkan refrigerant sebagai zat pendingin tidak menyerap panas lingkungan bila hal itu terjadi pada tahap ini maka sudah dipastikan proses evaporasi pada *evaporator* akan mengalami kegagalan, tahap ini sangat dipengaruhi dari kualitas kerja katub ekspansi.

### 4) Proses Evaporasi

Setelah melewati Katup Ekspansi refrigerant mengalami perubahan wujud dari cair menjadi uap jenuh dan tekanannya turun, begitu masuk ke dalam *evaporator*, refrigerant diharapkan benar benar berubah menjadi gas dingin bertekanan rendah (evaporasi). Pada proses inilah penyerapan panas di ruangan dingin terjadi. Penyerapan panas dibantu oleh kipas (fan) yang mensirkulasi udara didalam ruang pendingin dialirkan melalui sela sela pipa pipa yang dialiri oleh refrigerant yang berbentuk uap dingin dan bertekanan rendah tersebut.

## 3. Komponen-Komponen Mesin Pendingin

Sistem Mesin Pendingin merupakan rangkaian dari komponen komponen yang bekerja saling berkaitan sehingga bisa menciptakan suhu yang normal dan setabil di Ruang Pendingin sehingga layak untuk menyimpan Sayuran, Buah buahan, Ikan dan Daging dalam waktu yang lama. Komponen komponen dalam sistim ruang pendingin diantaranya:

### a. Kompresor

Kompresor adalah bagian yang terpenting dari system pendingin bahan makanan. Pada manusia, kompresor dapat diumpamakan sebagai jantung. Yang memompa darah ke seluruh tubuh kita, kompresor pada sistim ruang pendingin bekerja untuk memompa bahan pendingin keseluruhan sistim ruang pendingin (Ilyas Sofyan, 2013). Prinsip kerja kompresor pada ruang pendingin adalah menghisap gas tekanan rendah (0.5-5.0 bar) dari *evaporator* dan kemudian menekan dengan tujuan memampatkan gas tersebut, sehingga menjadi gas dengan tekanan tinggi (10-15 bar), dan suhu tinggi 87°C, lalu dialirkan ke kondensor. Jadi fungsi utama dari kompresor adalah :

- 1) Menurunkan tekanan di dalam *evaporator*, sehingga bahan pendingin cair di *evaporator* dapat mendidih atau menguap pada suhu yang lebih rendah dan menyerap panas lebih banyak dari ruang di dekat *evaporator*.
- 2) Menghisap bahan pendingin gas dari *evaporator* dengan suhu rendah dan tekanan rendah lalu memampatkan gas tersebut sehingga menjadi gas suhu tinggi dan tekanan tinggi. Kemudian mengalirkan ke kondensor, sehingga gas tersebut dapat memberikan panasnya kepada zat yang mendinginkan kondensor lalu mengembun.

Jika dilihat dari cara kerja mensirkulasikan bahan pendingin menurut Hartanto (2015:176) maka kompresor dapat di klasifikasikan menjadi dua yakni

#### a) Kompresor torak

Dinamakan dengan kompresor torak karena menggunakan kerja dari torak (piston) untuk menekan dan menghisap refrigerant sehingga bisa bersirkulasi didalam sistim mesin dan ruang pendingin beberapa contoh kompresor jenis kompresor torak antara lain kompresor *open unit (open type compressor)* dan *semi hermetic unit*.

b) Kompresor Hermetik

Konstruksi dari kompresor jenis ini yaitu motor penggerak (elektro motor) dengan kompresor merupakan satu kesatuan. Dimana poros dari motor penggerak merupakan juga poros engkol kompresor. Sehingga putaran pada motor penggerak sama dengan putaran kompresor, kelemahan pada kompresor ini adalah bila terjadi kerusakan maka seluruh unit harus dibongkar. Sedangkan keuntungannya pada kompresor ini bentuk menjadi lebih kecil sehingga tidak banyak memakan tempat. Demikian juga pemindahan daya dari motor penggerak ke kompresor dilakukan dengan lebih sempurna.

Bagian bagian dari kompresor yang berpengaruh dalam proses kompresi adalah :

- (1) Katup tekan kompresor (*valve compresi*)
- (2) Katub Isap (*suction valve*)
- (3) Torak / *Piston*
- (4) Cincin Torak (*ring piston*)

c) Kompresor Rotary

Kompresor ini menggunakan daya putar (centrifugal) untuk menekan dan menghisap refrigeran didalam sistem ruang pendingin. Contoh dari jenis kompresor ini kompresor sentrifugal dan kompresor scroll.

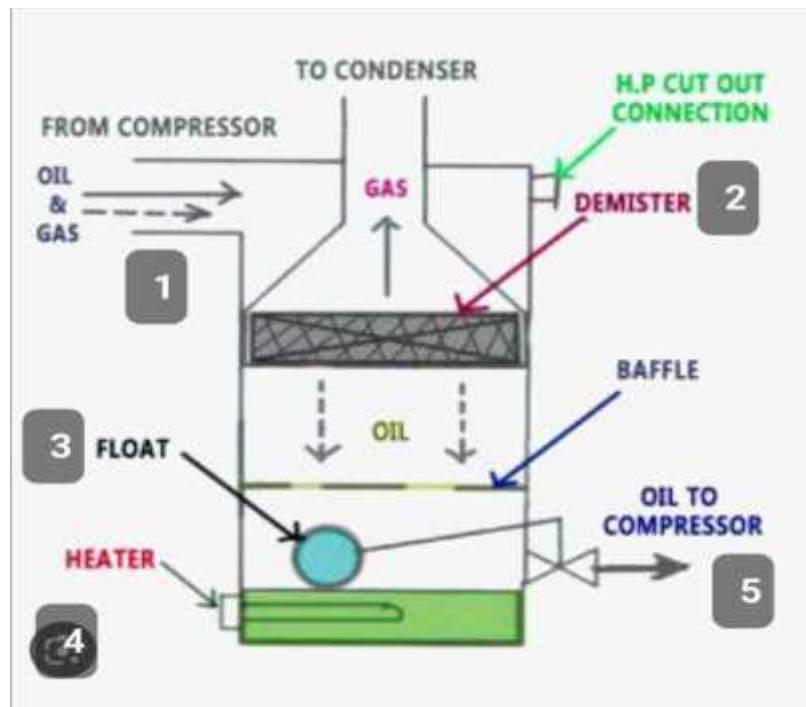
**b. Oil separator**

Adalah alat yang digunakan untuk memisahkan minyak pelumas yang ikut termampatkan oleh kompresor dengan uap refrigerant sehingga ikut bersirkulasi dengan refrigerant (Aris Munandar & Saito, 2018).

Minyak pelumas yang terikut itu harus dipisahkan dan dikembalikan ke kompresor jika tidak maka dalam waktu singkat maka minyak pelumas di kompresor akan berkurang bahkan bisa habis.

Kegagalan kerja dari *Oil separator* juga berakibat terhambatnya proses penyerapan panas pada *evaporator*, karena minyak pelumas ini akan mengendap dan berhenti di *evaporator* yang memiliki tekanan rendah. *Oil separator* dipasang pada jalur diantara kompresor dengan kondensor.

**Gambar : 2.2 Gambar/skema Oil Separator sederhana**



Keterangan gambar : 2.2

1. OIL (minyak lumas) & GAS (Refrigerant) setelah dikompresi dari kompresor masuk kedalam Oil Separator
2. DEMISTER(Filter) yang berfungsi untuk memisahkan minyak lumas dan refigrant
3. FLOAT(Pelampung) yang berfungsi untuk mengungkit jarum pembuka aliran minyak lumas kembali ke kompresor
4. HEATER (Pemanas) yang berfungsi sebagai pemanas untuk menghindari pembekuan minyak lumas sehinga akan terganggu kerja dari pelampung



### c. **Kondensor**

Kondensor merupakan salah satu komponen utama pada sistem mesin pendingin. Pada kondensor terjadi perubahan wujud refrigerant dari bentuk gas (uap) panas lanjut (super heated) bertekanan tinggi menjadi cairan dingin lanjut (*sub cooled*). Perubahan wujud dari gas menjadi cair ini disebut proses kondensasi (pengembunan). Agar terjadi perubahan wujud tersebut maka kalor yang dikandung oleh *refrigerant* harus dilepas

Jadi pada kondensor inilah terjadi perubahan wujud refrigerant dari gas menjadi cair dengan proses kondensasi melalui media pendingin yang menyerap panas yang dikandung oleh refrigerant (Aris Munandar & Saito, 2018).

Ada beberapa jenis kondensor yang banyak digunakan saat ini

- 1) Kondensor tabung dan koil
- 2) Kondensor pendingin udara
- 3) Kondensor tabung dengan pipa horizontal

Kondensor ini berupa tabung yang didalamnya terdapat pipa-pipa tembaga yang dipasang secara horizontal, dimana air pendingin mengalir didalam pipa-pipa kecil tersebut. Ujung dan pangkal pipa-pipa kecil jalur air pendingin terikat pada pelat pipa yang tebal dan tahan korosi. Pipa-pipa kecil yang tersusun itu dibagi menjadi dua bagian, yang separo bagian sebagai jalur air masuk dan sebagian lagi sebagai jalur air pendingin keluar.

### d. **Filter (receiver dryer)**

Alat ini berupa tabung berisi fiber dandessiccant (bahan pengering) yang berfungsi untuk menyaring benda-benda asing dan uap air dari sirkulasi

*refrigerant*, selain itu fungsi lain dari alat ini adalah untuk memisahkan gelembung gas dengan cairan *refrigerant* sebelum masuk ke katup ekspansi, jadi diharapkan setelah melalui *receiver dryer* *refrigerant* yang mengalir telah bersih dan tidak bercampur dengan partikel partikel lain yang dapat mengganggu kerja katub ekspansi maupun *evaporator*. Posisi *receiver drayer* diantara kondensor dengan katub ekspansi. *Reciver drayer* bersifat *disposable*, maksudnya adalah alat ini tidak bisa dicuci atau dibersihkan jadi kalau mendapati ketidak normalan pada alat ini harus diganti dengan yang baru.

**e. Katup ekspansi (*ekspantion valve*)**

Setelah *refrigerant* terkondensasi di kondensor, *refrigerant* cair tersebut masuk kedalam katup ekspansi yang mengontrol jumlah *refrigerant* yang masuk kedalam *evaporator* (Handoko. K, 2015). Ada beberapa jenis katup ekspansi yang bisa dibedakan dari penempatan atau kegunaannya pada jenis- jenis maupun ukuran ruang pendingin.

**f. *Evaporator***

*Evaporator* merupakan alat yang bekerja berdasarkan evaporasi (penguapan) *refrigerant* yang dilepas dari katup ekspansi benar - benar berubah menjadi uap dingin disini. Perubahan bentuk dari wujud cair menjadi gas inilah yang disebut evaporasi. Perubahan wujud terjadi karena katup ekspansi mengatur aliran cairan pendingin sehingga cairan pendingin yang masuk menjadi bertekanan rendah dan jumlahnya terbatas. Pipa pipa *evaporator* ukurannya lebih besar dari pada pipa aliran *refrigerant* sebelum katup ekspansi sehingga mejadikan proses evaporasi menjadi lebih baik. Di *evaporator* juga terjadi proses pertukaran panas ruangan pendingin diserap oleh media pendingin. (Aris munandar & Saito, 2018)

Letak *evaporator* di dalam ruang pendingin, sebagaimana fungsinya sebagai penukar panas dengan dibantu fan yang mensirkulasi udara dalam Ruang pendingin maka diperlukan ruang yang cukup untuk fan bisa menghisap panas dan menekan udara didinginkan *evaporator*.

Ketiadaan ruang sirkulasi ini akan menghambat dari tercapainya suhu normal di ruang pendingin. Karena keperluan dari *evaporator* sangat berbeda-beda, maka *evaporator* dibuat dalam bermacam-macam bentuk, ukuran dan perencanaan. Selain itu penggunaan jenis *evaporator* disesuaikan juga dengan cara kerja, aliran bahan pendingin, jenis pengontrolan bahan pendingin dan pemakaiannya.

**g. Akumulator**

Alat ini terpasang di *line* aliran *refrigerant* antara *evaporator* dengan kompresor, jadi gas *refrigerant* yang keluar dari *evaporator* masuk kedalam akumulator masuk ke dalam kompresor. Fungsi utama dari akumulator adalah menampung terlebih dahulu gas yang telah membawa panas dari ruang pendingin (gas yang keluar dari *evaporator*) sebelum masuk ke kompresor dan memisahkan antara cairan *refrigerant* dengan gas *refrigerant* sehingga *refrigerant* yang masuk dihisap kompresor adalah dalam bentuk gas saja.

## B. KERANGKA PEMIKIRAN



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

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

Berdasarkan pengalaman penulis selama bekerja di atas MT. Emeryn dan batasan masalah yang telah dijelaskan pada bab I, bahwa terjadi permasalahan yang berkaitan dengan mesin pendingin makanan sebagai berikut :

##### **1. Masuknya Minyak Lumas Ke Dalam System Refrigerant**

Tanggal 20 Februari 2022 jam 16.00 seperti biasa Oiler Jaga melakukan pengamatan rutin dan mencatat semua temperatur serta tekanan - tekanan pada mesin dan pesawat pesawat bantu yang bekerja. Pada saat ini lah didapati bahwa ada bunyi-bunyi yang asing dari kompresor nomer 01, kemudian oiler segera melaporkan hal tersebut kepada *2<sup>nd</sup> Engineer* yang merupakan Perwira Jaga. Mendapat laporan tersebut *2<sup>nd</sup> Engineer* segera mengecek untuk memastikan ada sumber bunyi berasal dari kelainan pada kompresor nomer 01.

Setelah yakin memang adanya kelainan pada kompresor no 01, selanjutnya *2<sup>nd</sup> Engineer* menelpon ke *Chief Engineer* yang sedang berada di anjungan. Mendapat laporan dari *2<sup>nd</sup> Engineer* bahwa ada kelainan pada kompresor no 01 untuk ruang pendingin, *Chief Engineer* segera menuju ke kamar mesin. Sebelum masuk ke kamar mesin lagi Penulis melakukan pengecekan terlebih dahulu *Digital thermometer* untuk ruang pendingin yang berada di ruang makan (*mess room*) dan memang didapati bahwa temperatur pada ruang pendingin sudah mendekati titik kritis ( $+12^{\circ}\text{C}$  untuk ruangan pendingin penyimpanan buah dan sayur sedangkan untuk ruang pendingin penyimpanan daging dan ikan sudah pada temperatur  $+2^{\circ}\text{C}$  ). Setelah melihat temperatur di ruang pendingin yang sudah jauh dari normal ( $+4^{\circ}\text{C}$  sampai  $+10^{\circ}\text{C}$  untuk sayuran dan buah buahan, kemudian  $- 8^{\circ}\text{C}$  sampai

dengan  $-16^{\circ}\text{C}$  untuk suhu daging) penulis segera menuju ke kamar mesin untuk mengecek keadaan kompresor no 01 bersama dengan *Chief Engineer* dan benar laporan dari penulis bahwa kompresor mengeluarkan bunyi bunyi yang asing serta bekerja terus menerus. selain itu didapati dari lubang intip atau gelas duga penunjuk level minyak pelumas di karter kompresor, kondisi minyak pelumas sangat minim dibawah garis normal yaitu garis merah yang menunjukkan level rendah (*low level*).

## **2. Kurang Optimalnya Proses Kondensasi Pada Kondensor**

Dengan adanya instalasi mesin pendingin udara di dalam ruangan tertutup diolah dengan cara dikondisikan dan dibersihkan berdasarkan temperatur dan kelembaban yang dibutuhkan. Dimana kondisi udara yang sesuai dengan prinsip pengkondisian udara adalah untuk penyimpanan sayur dan buah antara  $4^{\circ}\text{C}$  sampai  $10^{\circ}\text{C}$  dan untuk ikan dan daging sampai pada suhu  $-8^{\circ}\text{C}$  sampai  $-16^{\circ}\text{C}$ .

Dalam pengoperasian instalasi mesin pendingin setiap harinya di kapal, sering ditemukan gangguan-gangguan yang menyebabkan kurang optimalnya fungsi kerja dari instalasi mesin pendingin tersebut. Sebagaimana penulis temui di atas MT. EMERYN pada tanggal 10 Maret 2022 dimana terjadi gangguan pada instalasi mesin pendingin yang disebabkan oleh proses kondensasi pada kondensor yang kurang optimal.

Adanya gangguan pada proses kondensasi menyebabkan media pendingin (*refrigerant*) menjadi panas yang beredar pada sistem. Hal ini mengganggu proses evaporasi pada evaporator yang berakibat ruangan pendingin menjadi panas. Jika dibiarkan terus menerus, maka kondensor juga akan panas. Kemudian indikator/jarum pada pressure gauge akan mengalami kenaikan Selanjutnya jika tekanan air pendingin kurang maka berakibat kompresor akan mati. Akibatnya proses pendinginan akan berhenti, sehingga tidak dapat menjaga kualitas bahan makanan.

## **B. ANALISIS DATA**

### **1. Masuknya Minyak Lumas Ke Dalam System Refrigerant**

Masalah tersebut disebabkan oleh :

#### **a. Gangguan Kerja Pada Kompresor**

Kompresor adalah komponen utama pada sistem mesin pendingin, oleh karena itu kompresor harus selalu dijaga performanya dan dirawat secara berkala, agar kompresor dapat bekerja dengan baik dan tidak ada gangguan saat beroperasi.

Dalam sistem mesin pendingin fungsi dari minyak pelumas adalah untuk melumasi kompresor. Minyak pelumas tersebut ditampung di dalam crankcase (kotak engkol) kompresor. Bagian-bagian yang dilumasi antara lain : bearing, poros engkol, silinder liner dan bagian-bagian lain yang bergesekan. Agar minyak pelumas tersebut dapat beredar kebagian-bagian yang dilumasi, pada kompresor dipasang pompa untuk mengedarkan minyak pelumas. Tetapi pada kenyataan operasional kerja mesin pendingin, minyak pelumas tersebut dapat juga menjadi penyebab terjadinya gangguan pada mesin pendingin. Hal ini terjadi apabila minyak pelumas ikut beredar ke dalam sistem refrigeran yang disebabkan banyaknya minyak pelumas pada karter kompresor. Bila hal ini terjadi aliran Freon dalam sistem terganggu, karena minyak pelumas sangat berbeda karakteristiknya dengan Freon. Dengan ikut beredarnya minyak pelumas ke dalam sistem Freon akan mengganggu proses pemindahan panas pada proses penguapan pada evaporator.

Apabila jumlah minyak pelumas yang terdapat dalam ruang engkol kompresor melebihi batas maksimal yang ditentukan juga akan mengganggu kerja dari sistem pendinginan. Dengan minyak pelumas yang berlebih akan menyebabkan putaran kompresor lebih berat. Kompresor lebih berisik suaranya jika dibandingkan dengan keadaan dimana minyak lumas dalam level yang normal. Selain itu, minyak lumas juga akan dapat ikut beredar bersama Freon. Karena jika minyak lumas berlebih, saat torak bergerak turun kebawah minyak lumas tersebut akan dapat terdorong naik keatas piston. Apabila piston

tersebut pada langkah tekan minyak yang ada akan ikut terdorong bersama Freon.

**b. *Oil Separator* (Pemisah Minyak Lumas Dengan Freon) Tidak Bekerja Dengan Baik**

Faktor utama penyebab yang paling dominan minyak pelumas ikut beredar bersama Freon ke dalam sistem adalah tidak bekerjanya oil separator (pemisah minyak). Gangguan yang terjadi pada oil separator adalah ketika saluran pengembalian minyak tersumbat. Saluran tersebut dapat tersumbat oleh kotoran, juga dapat tersumbat karena jarum tidak dapat bekerja. Tidak bekerjanya jarum disebabkan karena mekanisme pembuka dan penutup jarumnya yang terhubung dengan pelampung terhambat kerjanya.

Hal ini akan dapat menyebabkan bantalan terbakar dan juga karena saluran minyak tersebut tersumbat, maka minyak pelumas dalam tabung oil separator (pemisah minyak) levelnya akan bertambah semakin tinggi hingga mencapai saluran Freon. Apabila minyak pelumas sudah sampai pada saluran Freon maka minyak lumas akan ikut beredar ke dalam system Freon. Dengan adanya minyak lumas yang ikut beredar akan menyebabkan saluran pipa kapiler akan menyempit, dan akan terjadi gumpalan-gumpalan minyak pelumas. Hal inilah yang mengganggu sirkulasi Freon.

**2. Kurang Optimalnya Proses Kondensasi Pada Kondensor**

Masalah tersebut disebabkan oleh :

**a. Kotornya Pipa-Pipa Dalam Kondensor**

Salah satu syarat agar Freon dapat di ekspansikan dan diuapkan dengan baik pada evaporator adalah Freon harus dalam bentuk cair. Untuk mendapatkan Freon dalam bentuk cair, maka Freon yang dalam bentuk gas hasil dari kerja kompresor harus dirubah wujudnya menjadi cair yang memiliki tekanan tinggi. Proses perubahan wujud dari gas menjadi cair disebut proses kondensasi. Dalam sistem mesin pendingin proses kondensasi terjadi pada kondensor. Agar proses kondensasi dapat



maksimal, hal yang harus terpenuhi adalah kapasitas dari air pendinginnya. Apabila proses kondensasinya terganggu juga akan sangat berpengaruh sekali pada suhu ruang pendingin, juga akan menimbulkan dampak yang dapat dijadikan indikasi.

1) Indikasi Terganggunya Proses Kondensasi :

- a) Tekanan kondensor tinggi.
- b) Freon cair pada gelas duga tidak dapat terlihat.
- c) Body kondensor sangat panas.
- d) Pada pipa-pipa terselubung bunga es.

2) Penyebab Terganggunya Kondensasi :

Pipa-pipa kondensor buntu, banyak kotoran atau lumpur yang menyebabkan proses pemindahan panas dari Freon ke air pendingin terganggu, karena luas permukaan pipa tertutup kotoran. Buntunya pipa kondensor di akibatkan kurang terawatnya kondensor atau karena masuk perairan dangkal seperti masuk sungai.

**b. Kurangnya Tekanan Air Laut Yang Masuk Pada Kondensor**

Volume dan tekanan air laut yang masuk ke kondensor berkurang karena adanya penyempitan atau penyumbatan di dalam pipa air laut. Ini terjadi karena adanya endapan atau sedimentasi kerak dan lumpur yang mengeras di dalam pipa air laut. Yang mengakibatkan kecepatan aliran air laut yang masuk pada kondensor terhambat, volume air laut yang masuk pada kondensor juga akan berkurang. Oleh karena itu penyerapan panas dari *refrigerant* ke air pendingin akan berkurang, sehingga jumlah volume *refrigerant* yang terkondensasi juga berkurang. Dengan berkurangnya volume *refrigerant* yang terkondensasi akan menyebabkan proses penguapan pada evaporator berkurang sehingga penyerapan panas dari ruang pendingin oleh evaporator tidak sempurna. Dengan demikian kinerja dari sistem pendinginan akan menurun.

## **C. PEMECAHAN MASALAH**

### **1. Alternatif pemecahan masalah**

#### **a. Masuknya Minyak pelumas Ke Dalam System Refrigerant**

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara :

##### **1) Melakukan pengecekan pada komponen Kompresor**

Hal pertama yang harus diperhatikan untuk mengatasi masalah ini adalah level minyak lumas dalam gelas duga. Apabila dalam operasi normal level minyak lumas turun terus menerus dapat dipastikan minyak lumas ikut beredar bersama Freon dan tidak kembali ke dalam ruang engkol kompresor. Indikasi dari ikut beredarnya minyak lumas adalah suhu ruang pendingin tidak akan optimal temperaturnya. Ruang pendingin akan menjadi semakin panas. Untuk menanggulangi hal ini cara-cara yang harus dilakukan adalah :

##### **a) Langkah-langkah pengecekan pada komponen kompresor :**

- (1) Mematikan kompresor, dengan cara menutup saluran keluar Freon dari kondensor.
- (2) Apabila keadaan isap dari kompresor sudah vacuum maka kompresor akan mati dengan sendirinya secara otomatis.
- (3) Mematikan sumber listrik pada Swicthboard panel.
- (4) Menutup katup isap dan tekan kompresor.
- (5) Melakukan pengecekan minyak pelumas dari gelas duga kemudian cerat pada sisi bawah carter kompresor sampai habis, kemudian melakukan pengecekan pada minyak lumas tersebut apakah terdapat partikel – partikel dari komponen kompresor

##### **2) Membersihkan *oil separator* secara berkala sesuai dengan *PMS***

Langkah-langkah pembongkaran Oil Separator adalah sebagai berikut:

- a) Memvacum ( mengumpulkan ) Freon ke dalam kondensor dengan menutup katup keluar Freon cair dari kondensor.
- b) Biarkan kompresor mati secara otomatis setelah keadaan vacum.
- c) Menutup katup utama pendingin untuk kondensor.
- d) Setelah kompresor mati, matikan sumber listrik pada main switchboard
- e) Menutup katup yang menghubungkan saluran masuk dan keluar oil separator
- f) Melepaskan oil separator dari hubungannya dengan kompresor dan kondensor.
- g) Melakukan pembongkaran terhadap oil separator.
- h) Dalam proses pembongkaran yang perlu diperhatikan adalah kondisi dari pelampung, jarum saluran minyak, engsel pelampung. Dan juga bersihkan semua kotoran yang menempel pada dinding oil separator, saluran kembalnya minyak pelumas ke carter kompresor.

Setelah proses pembongkaran dan pemeriksaan selesai, langkah selanjutnya adalah memasang dan mengetesnya. Untuk melakukan pengetesan langkah yang dilakukan pertama adalah membuang angin yang ada dalam system. Kemudian proses selanjutnya adalah sama seperti saat melakukan pengetesan terhadap kompresor.

Dengan mencermati, begitu besar efek yang ditimbulkan akibat ikut beredarnya minyak pelumas dalam system Freon, maka perawatan terhadap mesin pendingin, khususnya sistem freonnya harus benar-benar konsisten dan sebaik mungkin. Karena adanya minyak pelumas ikut beredar, tidak tertutup kemungkinan ada sisa-sisa minyak pelumas dalam pipa-pipanya, dan minyak tersebut harus dikeluarkan. Untuk mengeluarkan minyak pelumas dapat dilakukan dengan mendorongnya dengan freon bertekanan tinggi.

Dengan adanya kejadian seperti diatas, maka kami memutuskan untuk melakukan pengecekan dan pembongkaran terhadap komponen kompresor.

#### 1.Overhaul Kompresor

##### a) Persiapan Overhaul :

Untuk melaksanakan overhaul yang harus dilakukan adalah mematikan sistem terlebih dahulu.

##### b) Proses mematikan kompresor secara otomatis :

- (1) Memvacum (mengumpulkan) Freon ke dalam kondensor dengan menutup katup keluar Freon cair dari kondensor.
- (2) Membiarkan kompresor mati secara otomatis setelah keadaan vacum.
- (3) Menutup katup pompa pendingin untuk kondensor.
- (4) Setelah kompresor mati, matikan sumber listrik pada main switchboard.
- (5) menutup semua katup yang berhubungan dengan kompresor (katup isap dan katup tekan)
- (6) Melepas semua pipa yang berhubungan dengan kompresor.
- (7) Melepas V belt yang menghubungkan compressor dengan motor listrik.
- (8) Mengangkat kompresor dari dudukannya dan lakukan pembongkaran pada tempat yang leluasa.

##### c) Pembongkaran :

- (1) Melepaskan silinder head cover dan mekanisme katupnya.
- (2) Mengeluarkan minyak lumas dari crankcase (ruang engkol) kompresor.
- (3) Membuka cover penutup crankcase ( Ruang engkol ).

- (4) Melepaskan baut pengikat Crankpin bearing ( bantalan ).
- (5) Mengambil/mencabut rangkaian piston dan batang piston dengan mendorong ke bagian atas silinder.
- (6) Mengeluarkan crankshaft ( poros ) dari crankcase dengan melalui sisi samping crankcase.

d) Pemeriksaan :

Setelah kompresor dalam keadaan terbongkar, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan dan pengukuran. Dalam pemeriksaan dan pengukuran yang perlu untuk diketahui adalah keausannya, keretakan, kehalusan dari ring piston dan silinder liner. Pada bagian poros dan bantalannya juga perlu diukur tingkat keausannya. Apabila dari komponen-komponen tersebut keausannya sudah melewati batas maksimal maka perlu untuk diganti baru. Dalam melakukan pengukuran hal terpenting yang harus diperhatikan selalu mengacu pada instruction manual book.

Pemasangan dan Pengetesan :

Setelah semua komponen diperiksa, langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah memasang kembali komponen yang dalam keadaan terlepas. Dalam proses pemasangan ada banyak hal yang harus diperhatikan. Mulai dari prosedur, keselamatan kerja sampai bagian-bagian kecil seperti ring dan O ring yang sering terlupa. *Adapun langkah dalam pemasangan kompresor adalah kebalikan dari proses pembongkaran.*

Pemasangan Kompresor :

- (1) Memasukkan crankshaft (poros) dari crankcase dengan melalui sisi samping crankcase.
- (2) Memasukkan rangkaian piston dan batang piston dengan mendorong ke bagian atas silinder.
- (3) Mengikat baut pengikat Crankpin bearing (bantalan).
- (4) Menutup cover penutup crankcase (Ruang engkol).
- (5) Mengisi minyak mesin dari dalam crankcase (ruang engkol), isi minyak mesinnya  $\frac{3}{4}$  dari ukuran gelas duga.
- (6) Memasang silinder head cover dan mekanisme katupnya.

**b. Kurang Optimalnya Proses Kondensasi Pada Kondensor**

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara :

**1) Membersihkan Pipa-Pipa Kondensor Yang Tersumbat**

Apabila volume dan tekanan air laut yang masuk ke kondensor berkurang dari tekanan normal yaitu 3.1 bar maka akan menyebabkan penyerapan panas didalam kondensor tidak maksimal yang akan mempengaruhi kinerja sistem pendingin secara keseluruhan. Ini terjadi akibat adanya penyempitan atau penyumbatan di dalam pipa air laut, yang disebabkan karena adanya endapan atau sedimentasi karat dan lumpur yang mengeras didalam pipa air laut maupun didalam kondensor. Maka tindakan pembersihan pada pipa dan kondensor tersebut harus dilakukan agar kotoran yang ada didalam nya dapat disingkirkan atau terbuang dengan menggunakan sikat khusus untuk pembersih kondensor. Perawatan pembersihan ini mudah dilaksanakan baik terhadap pipa-pipa air laut maupun pipa-pipa pendingin pada kondensor. Untuk pembersihan pipa air laut, lakukan pelepasan-pelepasan pada beberapa bagian untuk memudahkan pengerjaan pembersihan dari kotoran atau endapan lumpur yang ada dalam pipa, hingga benar-benar bersih dan tidak ada sumbatan.

Apabila pipa-pipa yang telah kita lepas, ternyata kondisinya sudah sangat buruk, seperti pipa nya sudah tipis, kotorannya yang sudah tebal dan mengeras sehingga mengurangi aliran air laut ke dalam kondensor, maka sebaiknya kita melakukan penggantian pipa dengan yang baru. Dengan pergantian pipa yang baru diharapkan air pendingin yang masuk ke kondensor cukup untuk melakukan proses penyerapan panas yang terjadi didalam kondensor. Dengan melakukan penggantian pipa dengan baru, kita sudah bisa pastikan bahwa pipa air laut untuk pendinginan kondensor dalam keadaan baik, dan pada pengerjaan ini lakukan juga pengecekan dan pemeriksaan pada katup/ keran air laut yang masuk dan keluar kondensor untuk memastikan keran dalam keadaan baik.

Langkah dalam membersihkan kondensor yang tersumbat adalah sebagai berikut :

- a) Mematikan kompresor secara otomatis, dengan melakukan pumping down.
- b) Mematikan pompa air pendingin untuk kondensasi.
- c) Menutup katup masuk dan keluarnya air pendingin yang menuju dan dari kondensor.
- d) Membuka cover penutup kondensor.
- e) Melakukan pembersihan kondensor dengan menyikatnya pada setiap lubang yang dilalui air pendingin.
- f) Mengganti dengan yang baru anti korosif yang terpasang pada covernya.

Apabila seluruh pipa pendingin sudah dibersihkan semua maka covernya dapat ditutup kembali. Setelah covernya tertutup buka katup-katup air pendingin yang tertutup dan jalankan pompa air pendinginnya. Setelah air pendingin berjalan normal hidupkan compressor secara otomatis, dengan membuka katup (stop valve) yang dipasang di bawah kondensor.

## 2) Melakukan Perawatan pompa pendingin Secara Teratur Sesuai PMS Yang Ditentukan

Uraian-uraian di atas adalah mengenai permasalahan-permasalahan yang terjadi pada mesin pendingin, khususnya yang mengganggu sistem Freon dan cara mengatasinya. Dengan masalah-masalah yang di atasi diharapkan mesin pendingin dapat bekerja dengan baik. Selain dengan teratasinya masalah-masalah tersebut untuk menunjang operasi agar mesin pendingin dapat bekerja dengan baik maka perlu juga ada perawatan yang baik. Berikut adalah jenis-jenis perawatan yang harus dilakukan pada mesin pendingin.

Tidak optimalnya kinerja pompa air laut ditandai dengan turunnya tekanan air laut yang keluar pompa dari tekanan normal yaitu 3.1 bar. Untuk mengoptimalkan kinerja pompa pendingin maka harus dilakukan langkah-langkah perawatan sebagai berikut:

- a) Periode *overhaul* pompa service air laut untuk pendinginan kondensor harus tepat waktu agar tidak terjadi penurunan kondisi dari pompa, sehingga mengakibatkan pendinginan terhadap kondensor berkurang. Permasalahan yang sering terjadi adalah, tekanan pompa berkurang yang disebabkan banyak nya kotoran pada saringan masuk, dan juga dapat disebabkan oleh kondisi dari impeler yang sudah aus/tidak normal dan terjadi kebocoran dari *shaft seal* pompa dan *gland packing*nya.
- b) Tindakan perawatan dengan pembersihan saringan masuk dan penggantian *gland packing* pada pompa air laut

Kondisi pompa pendingin air laut sangat tergantung dari perawatan harian yang kita lakukan. Kondisi pompa yang tidak optimal dapat disebabkan oleh banyaknya kotoran yang ada pada saringan masuk sehingga membuat pompa menghisap air laut dengan jumlah atau volume yang kurang. Pompa berputar terus sementara jumlah volume air laut yang diisap sangat sedikit, ini menyebabkan terjadinya panas pada shaft pompa, yang dapat mengakibatkan terjadinya kebocoran air laut melalui *gland packing* pompa tersebut



atau terjadinya kavitasi pada pompa, yaitu terbentuknya gelembung gelembung udara dalam aliran air sehingga menurunkan tekanan pompa. Untuk mengatasi permasalahan ini hal-hal yang dapat kita lakukan antara lain:

- a) Pemeriksaan dan pembersihan saringan isap pompa pendingin apabila tekanan dari pompa tersebut sudah mulai turun.
- b) Apabila telah terjadi kebocoran melalui *shaft* pompa, maka segera kita mengganti gland packing dengan yang baru.
- c) *Overhaul* pompa air laut bila *impeller* pompa sudah aus dan penggantian komponen spare part yang tepat dan sesuai.
- d) Pengecekan terhadap kondisi katup/keran air laut isap dan tekan untuk memastikan aliran air masuk dan keluar pompa sesuai dengan yang diharapkan.

Penurunan kondisi pompa pendingin dapat ditandai dengan menurunnya tekanan air laut yang dihasilkan oleh pompa. Hal ini dapat kita lihat dari penunjukan manometer tekan pompa. Apabila langkah-langkah yang disebutkan diatas tadi telah dilakukan, tetapi tekanan air laut masih rendah, berarti kondisi pompa sudah mulai menurun. Sebelum kita melakukan perbaikan secara besar / *overhaul* pompa, kita periksa terlebih dahulu kondisi dari keran keran air laut untuk hisap dan tekan pompa tersebut. Karena sering terjadi kondisi keran air laut sudah sangat buruk, sehingga aliran air tidak mencukupi atau pembukaan katup/ kran tidak sempurna hanya terbuka sedikit saja.

Pembersihan dan perawatan pada katup/keran dapat dilakukan dan apabila kondisi sudah tidak baik maka langkah yang paling tepat adalah penggantian katup/keran yang baru. Apabila tekanan air laut masih tetap rendah, maka kita harus dan perlu melaksanakan perbaikan besar/ overhaul terhadap pompa pendingin. Pada saat *overhaul* kita pastikan semua suku cadang kita ganti dengan yang baru, seperti : *impeller*, *ball bearing*, *gland packing*, *mouth ring*, dan *o-ring*. Selesai pelaksanaan overhaul kita lakukan pengetesan

pompa pendingin, sambil kita amati tekanan tekan dan tekanan isap air laut pompa tersebut. Apabila tekanan pompa sudah memenuhi ketentuan antara 3-4 bar berarti kondisi pompa sudah dalam keadaan normal.

## **2. Evaluasi alternative pemecahan masalah**

### **a. Masuknya minyak pelumas ke dalam sistem refrigerant**

- 1) Melakukan/memastikan pengecekan minyak lumas pada gelas duga

Keuntungan:

- Lebih praktis, hemat biaya dan waktu
- Semua ABK mesin bisa melakukannya

Kerugian:

- Minyak tidak dapat dipakai kembali
- ABK mesin tidak mendapatkan pengetahuan lebih

- 2) Membersihkan oil sparator secara berkala sesuai dengan PMS

Keuntungan:

- Terpelihara nya alat pemisah minyak (oil sparator) tersebut
- Cepat diketahui nya segala kerusakan yang ada pada sistem tersebut

Kerugian:

- Memerlukan waktu yang banyak
- Tidak semua crew mesin bisa melakukannya

### **b. Kurang optimalnya proses kondensasi pada kondensor**

- 1) Membersihkan pipa-pipa kondensor yang tersumbat

Keuntungan:

- Bisa dikerjakan oleh semua crew mesin
- Hemat waktu dan biaya

Kerugian:

- Kurang teliti dan kurang hati-hati dalam melakukan pembersihan (penyogokan) pipa-pipa dalam kondensor sehingga dapat menyebabkan kebocoran pada pipa tersebut, dan pada pemasangan cover penutup kondensor, sering terjadi kerusakan pada paking dan baut pengikat nya.

2) Melakukan perawatan secara teratur sesuai PMS yang ditentukan

Keuntungan:

- Dapat mencegah sebelum terjadi kerusakan yang besar
- Permesinan terawat dan dapat menyediakan suku cadang yang dibutuhkan

Kerugian:

- Harus menyesuaikan waktu yang telah ditentukan

### **3. Pemecahan masalah yang dipilih**

#### **a. Masuknya minyak lumas ke dalam sistem refrigerant**

Pemecahan masalah masuknya minyak lumas ke dalam sistem refrigerant yang dipilih oleh penulis adalah melakukan pengecekan minyak pelumas pada kompresor, dengan adanya pengecekan minyak pada gelas duga dan sekitar body carter maka apabila ada kekurangan bisa dipastikan terbawa kompresi ketika kompresor bekerja.

Pemecahan masalah selanjutnya adalah membersihkan filter pemisah minyak (oil sparator) melakukan pembersihan oil sparator akan membantu agar sistem peredaran minyak lumas yang kembali ke dalam kompresor akan menjadi lancar tidak tersumbat dan tidak terkumpul dalam oil sparator tersebut, maka sistem peredaran minyak pelumas jadi lancar.

#### **b. Kurang optimalnya proses kondensasi pada kondensor**

Kurang optimalnya proses kondensasi pada kondensor, akan bisa di atasi dengan:

1) Membersihkan pipa-pipa yang tersumbat

Dengan cara membersihkan pipa-pipa yang tersumbat maka air pendingin yang masuk menjadi lancar, proses kondensasi berjalan dengan sempurna dan peredaran gas ke dalam sistem bekerja secara normal.

2) Melakukan perawatan secara teratur sesuai dengan PMS yang ditentukan

Perawatan sangatlah penting untuk segala jenis mesin yang ada dikapal, dengan adanya perawatan mesin pendingin terutama pada sistem kondensor pada mesin pendingin, maka kondensor tersebut akan bekerja secara optimal, dan juga perawatan pada sistem pompa pendingin sebagai sumber air yang mengalirkan untuk proses kondensasi.

Tabel Standart Perawatan Mesin Pendingin Sesuai Manual Book :

NO	WAKTU PENGECEKAN	JENIS PENGECEKAN	TITIK PENGECEKAN	STANDAR PENYETELAN
1	SETIAP HARI	1. Minyak lumas kompressor 2. Temperatur ruang pendingin sayur dan daging 3. Tekanan minyak lumas 4. Temperatur air pendingin 5. Getaran dan suaranya	Jumlahnya Lihat penunjukan thermometer digital Tekanan pada manomernya Lihat tekanan manomernya Getaran dan suara yang terjadi	¾ dari gelas duga 4°C ~ 10°C -8°C ~ -16°C 0.05~0.25 Mpa 0.3 Mpa Jangan ada getaran dan suara berlebih

<b>2</b>	<b>SETIAP 3 (TIGA) BULAN</b>	1. Kebocoran Freon dari sistem 2. Tegangan V belt 3. Bersihkan kondensor 4. Cek anti korosinya	Cek dengan gas detector Karet V belt Buka cover kondensor ~	Tidak ada reaksi Slack 30 mm ± 2 cm Bersih dan tidak buntu
<b>3</b>	<b>SETIAP 1 TAHUN</b>	1. Cek dual pressure switch 2. Sistem pelumasan compressor 3. Over Haul compressor	High pressure dan Low pressure side Pressure switch  Lakukan pengukuran Clearance	Sesuai standart  Sesuai standart  Sesuai standart

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Dari uraian-uraian permasalahan yang sudah penulis paparkan pada bab-bab sebelumnya, bahwa dalam pengoperasian mesin pendingin terdapat bermacam-macam gangguan yang dapat mengganggu maksimalisasi kerjanya dalam menjaga upaya perawatan mesin pendingin makanan untuk menghindari kerusakan bahan makanan di MT. Emeryn. Berkaitan dengan gangguan-gangguan yang menyebabkan terganggunya sirkulasi freon, maka dapat penulis simpulkan bahwa:

1. Masuknya minyak lumpur ke dalam sistem refrigerant mengakibatkan kerja kompresor menurun sehingga penguapan yg terjadi pada pipa – pipa evaporator kurang maksimal. Masalah ini disebabkan adanya gangguan kerja pada kompresor dan *oil separator* (pemisah minyak lumpur dengan *freon*) tidak bekerja dengan baik.
2. Proses kondensasi yang kurang optimal pada kondensor akan mengakibatkan gangguan pada media pendingin (*refrigerant*) dapat diatasi yang beredar pada sistem. Masalah ini disebabkan kotornya pipa-pipa dalam kondensor dan kurang optimalnya kerja dari pompa tekanan air laut yang masuk pada kondensor karena saringan air laut yang kotor

#### **B. SARAN**

Berdasarkan dari permasalahan yang sudah diuraikan dan diberikan solusi untuk pemecahannya, agar mesin pendingin dapat bekerja dengan baik. Untuk itu, berikut ini penulis paparkan saran-saran agar dalam pengoperasian dan perawatan mesin pendingin berjalan dengan baik.

1. ABK mesin seharusnya melakukan upaya untuk mengatasi masuknya minyak pelumas ke dalam system refrigerant dengan cara membersihkan *oil separator* secara berkala sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS). Ini dilakukan untuk mengantisipasi lebih awal jika terjadi aliran minyak lumas ke dalam sistem freon
2. ABK Mesin sebaiknya mengoptimalkan proses kondensasi pada kondensor dengan membersihkan pipa-pipa kondensor yang tersumbat. Untuk kondisi normal 3 bulan sekali dan apabila dalam kondisi darurat dapat dilakukan pembersihan dan pengecekan secepatnya. Lakukanlah perawatan terhadap pompa pendingin agar selalu bekerja secara optimal, bersihkan saringan masuk pompa pendingin, periksa kran-kran masuk dan keluar pada sistem pompa pendingin secara berkala sesuai PMS yang ditentukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aris Munandar & Saito. (2018). *Penyegar Udara*. Jakarta : Pradnya Paramita
- Rachmad Subagyo (2018). Bahan Ajar, Mesin Pendingin dan Pemanas. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat
- D.A Taylor. (2018). *Introduction to Marine Engineering*, Butterworths Scientific Guilford
- E. Karyanto Dipl, Dkk. (2019), *Penuntun Praktikum Perawatan Air Conditiner (Tata Udara)*, Jakarta : Restu agung.
- Handoko. K. (2019). *Dasar – Dasar Mesin Pendingin*. Jakarta : Rineka Cipta
- Hartanto. (2019). *Mesin Pendingin Makanan*. Jakarta : Salemba Empat
- Simatupang. (2017). Analisis Kritis terhadap Paradigma dan Kerangka Dasar Kebijakan Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi* Volume 25 No. 1 Juli 2007 : 1-18. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Sofyan, Ilyas. (2018). *Teknologi Refrigrasi Hasil Perikanan Jilid I Teknik Pendinginan*. Jakarta : CV. Paripurna.



# SHIP'S PARTICULARS

MT. EMERYN

Ship's Name	MT. EMERYN	Owner	PT. MARINA INDAH MARITIM
Call sign	YCSW 2	Technical Operator	PT. ARCADIA SHIPPING
Flag	INDONESIA	Charterer	PT. CHANDRA ASRI PETROCHEMICAL
Port of Registry	JAKARTA	Type of Ship	OIL / CHEMICAL TANKER
IMO no.	9291315	Class	Korean Register
MMSI no.	525 400 301	Classification	KRS1 - Oil/Chemical Tanker
Sat-F Telex	881 773 225 238		(Double Hull) "ESP" (FBC) Product
Sat-C Telex	452 504 521		II&III 2G/ 1.50.G (IBC) CLEAN1 LI
Email	emeryn@arcadiaships.onsatmail.com		KRM1 - BWE
Telephone	+ / (007) 870 7739 91017	Tank Coating	Cargo & Slop Tank : 316L (Whole Tank)
LOA	113,98 M		Ballast Tank : Modified Epoxy (Whole Tank)
LBP	108,50 M	Main Engine	MAKITA B&W 6L35MC
Keel to Masthead	36.56 M		3900 KW x 210 rpm x 1SET (5,303 PS)
Breadth	18.20 M	Gen. Engine	YANMAR DIESEL 6N18AL / 615 KW x 2 SETS
Depth Moulded	9.75 M	Bow Thruster	550 KW / 730 BHP
Gross Tonnage	5,546 T	Fying Limit	World Wide
Net Tonnage	2,589 T	Cargo Pump	Maker : Framo, Number 17, Capacity :
Summer Draft	7.480 M		250m3/hr x 4 Sets & 100m3/hr x 1 Set
Tropical Draft	7.630 M	Capacity of Tank	9,234.113 m3
Parallel Body Laden	46.0 M	Heating System	Heating Coil - Steam
Parallel body Ballast	36.9 M	Segregation	Total Grades 17
Bridge to Bow	91.62 M	Capacity of Tank	Fuel Oil Tank (IFO) 525/76 m3
Bridge to Stern	22.31 M		Fuel Oil Tank (MFO) 103.82 m3
Bridge to Manifold	78.71 M		Fresh Water 207.22 m3
Bow to Manifold	12.96 M		Tank Cleaning Water 479.32 m3
Stern to Manifold	101.02 M		Water Ballast Tank 2,802.67 m3
Manifold to ship's side	3.50 M		
Manifold to Above Deck	2.60 M	Total Crew OB	21 Crews Including Master
TPC Summer	17.67 MT	Hose Crane (SWL)	0,9 MT
Light Weight	2,993 MT	Anchor Chain PS	10 Shackles
Summer Deadweight	8,626 MT	Anchor Chain SB	9,5 Shackles
Tropical Deadweight	8,991 MT		
FW Allowance	164 mm		

Name of Master :

Capt. Ruku Ali Palangan



Shipyard	ZHOUSHAN DOCK YARD IN CHINA
Keel Laid	16-Oct-03
Delivered	30-Apr-04
Last DryDock	10/08/2021



	<b>Operational Form</b> <b>IMO Crew List</b>	<i>Quality through Excellence</i>	
		OPTL- 024	Rev 22 Mei 2022

<input checked="" type="checkbox"/> Arrival								<input type="checkbox"/> Departure				Nationality of Ship :	INDONESIA
Vessel : MT. EMERYN / YCSW2								Date ( ddMM/yy) :				08-Jun-22	
Port of Arrival : Anyer , Indonesia								Port of Destination :				Luwuk Indonesia	
No.	Rank	Name	Sex	Birth	Nationality	Seaman Book	Exp.Date	Passaport	Exp.Date	Date S/on	Place S/on		
1	MASTER	EDY WAHYONO IRIANTO	M	19-Jan-64	INDONESIA	F 262101	05-Apr-24	E 2600843	06-Mar-33	08-Mar-22	MERAK		
2	CHIEF OFFICER	DENY IRAWAN	M	03-Oct-76	INDONESIA	F 308240	14-Jan-25	C 6762537	28-Sep-25	27-Mar-21	MERAK		
3	SECOND OFFICER	LAKASAU	M	03-Jun-69	INDONESIA	F 329162	16-May-25	C 7142453	23-Mar-27	25-Oct-22	BALIKPAPAN		
4	THIRD OFFICER	RAHMATULLOH	M	10-Mar-97	INDONESIA	F 019806	21-Oct-24	C 8389757	17-Mar-27	01-Oct-22	BALIKPAPAN		
5	CHIEF ENGINEER	SUHARJI	M	01-Jun-71	INDONESIA	H 099733	09-Nov-25	C 6978391	16-Oct-25	16-Jan-22	MERAK		
6	SECOND ENGINEER	ROIS	M	11-Apr-77	INDONESIA	G 054878	09-Mar-24	C 7875743	05-Jul-26	08-Aug-21	MERAK		
7	THIRD ENGINEER	MARWAN JIFANDI	M	26-Mar-84	INDONESIA	G 013096	27-Oct-23	C 8676192	21-Mar-27	03-Mar-22	MERAK		
8	FOURTH ENGINEER	IRWAN APRIANTO	M	29-Apr-95	INDONESIA	G 043806	04-Mar-24	C 6380289	30-Jun-25	01-Jun-22	MERAK		
9	BOATSWAIN	NURDIN PASINO	M	31-Dec-81	INDONESIA	F 128971	28-Mar-25	C 9015996	04-Apr-27	20-Dec-22	MERAK		
10	AB - A	EKO SAPUTRA	M	11-Nov-91	INDONESIA	F 253574	09-Sep-24	C 4939405	17-Sep-24	20-Dec-22	MERAK		
11	AB - B	ISWADI	M	20-Sep-80	INDONESIA	H 030178	10-Apr-25	C 8677189	05-Apr-27	06-Feb-22	MERAK		
12	AB - C	SUROJO	M	06-Jan-81	INDONESIA	F 247030	18-Jun-24	C 7385890	30-Sep-25	20-Dec-22	MERAK		
13	OILER - A	ANTON NURHIDAYAT	M	09-Nov-79	INDONESIA	I 005842	26-Jan-26	C 8566276	28-Mar-27	06-Feb-22	MERAK		
14	OILER - B	HAMZAH	M	12-Aug-81	INDONESIA	F 119991	17-Oct-23	C 3096095	07-May-24	03-Mar-21	MERAK		
15	OILER - C	MUHAMMAD ALDI SYAHRONI	M	18-Jun-96	INDONESIA	F 042352	19-Jul-24	C 7211139	28-Jan-26	03-Mar-22	MERAK		
16	WIPER	DEDI SETYOKO	M	28-Jan-92	INDONESIA	H 083736	21-Oct-25	E 1047146	28-Oct-32	20-Dec-22	MERAK		
17	ORDINARY SEAMAN	MUH. NAYDA RIZKI ABDILIAH	M	21-Mar-97	INDONESIA	E 140827	04-Jan-24	C 8104421	13-Dec-26	25-Oct-22	BALIKPAPAN		
18	COOK	DWI CAHYOKO BASUSENO	M	28-Oct-70	INDONESIA	E 131296	01-Feb-24	C 5352226	12-Nov-24	21-Oct-22	PAUJANG		
19	MESS BOY	HANDI SETIAWAN	M	23-Mar-95	INDONESIA	F 060166	18-Aug-24	C 9664986	19-Aug-27	20-Dec-20	MERAK		
20	DECK CADET	MUHAMAD ZIDANE	M	27-Sep-01	INDONESIA	H 065210	09-Aug-25	E 0240795	22-Aug-27	01-Jun-22	MERAK		
21	ENGINE CADET	BULDAN ABDUL MUHYI	M	01-Apr-00	INDONESIA	H 066131	25-Aug-25	E 2537554	16-Feb-33	08-Mar-22	MERAK		

Date :	<b>Capt. EDY WAHYONO IRIANTO</b> Master, Authorised Agent / Officer's Name	 Master / Officer's Signature
	06-Jun-23	

## DAFTAR ISTILAH

- Accumulator* : Suatu peralatan bantu dalam sistem pendingin (refrigerasi) yang berfungsi untuk menampung dan memisahkan antara cairan refrigerant dan gas refrigerant agar refrigerant yang masuk kedalam kompressor semuanya berbentuk gas.
- Blower Evaporator* : Suatu alat yang berfungsi untuk menghisap udara panas yang berada di dalam ruangan dingin dan menghembuskan lewat kisi-kisi *evaporator*, maka setelah keluar udara panas tersebut akan diserap *evaporator* untuk mebantu penguapan atau pengembangan gas di dalam pipa-pipa *evaporator*.
- Bulb* : Alat yang dipasang pada pipa isap gas freo keluar dari *evaporator* menuju kompresor, serta dihubungkan dengan katup ekspansi.
- Compressor* : Alat untuk menghisap dan memampatkan media pendingin
- Condensor* : Bagian dari refrigerasi yang menerima uap *refrigerant* dengan tekanan dan suhu yang tinggi dari kompresor dan memindahkan panas itu dengan cara mendinginkan uap *refrigerant* ke titik embunnya.
- Defrosting* : Suatu kegiatan untuk menghilangkan bunga-bunga es yang terdapat pada *evaporator*.
- Expansion valve* : Katup untuk mengatur jumlah *freon* yang berfungsi untuk mengekspansikan secara adiabatik cairan *refrigerant* yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadaan tekanan dan temperatur rendah.
- Evaporator* : Tempat terjadinya penguapan media pendingin sebagai alat penukar panas yang memindahkan panas

dari suatu zat, yaitu udara yang ada di dalam ruangan pendingin ke *refrigerant* yang melalui pipa-pipa yang bersirip di dalam *evaporator*

- Filter Dryer* : Alat yang berfungsi untuk menahan atau menyaring kotoran-kotoran yang dibawa freon cair, sebelum freon cair itu masuk melalui *solenoid valve* dan *ekspansi valve* ke *evaporator*.
- High Pressure Control Switch* : Saklar pengatur tekanan tinggi untuk melindungi kompresor pendingin bahan makanan dari tekanan yang terlalu tinggi atau tidak sesuai dengan ketentuan.
- Holida torch* : Suatu alat untuk mencari kebocoran dengan menggunakan bahan bakar dari alkohol propane acetylene dari perubahan nyala api dapat diketahui tempat yang bocor.
- Low pressure Control Switch* : Saklar pengatur tekanan rendah untuk melindungi kompresor pendingin bahan makanan dari tekanan uap yang terlalu rendah, agar tidak turun dari batas tekanan yang ditentukan, sehingga dapat mencegah masuknya udara luar atau air ke dalam sistem bila ada kebocoran kecil pada daerah tekanan rendah.
- Oil Pressure Switch* : Saklar tekanan minyak.
- Oil Separator* : Suatu alat yang berfungsi sebagai pemisah minyak yang tercampur ke dalam gas freon pada kompresor saat proses kompresi, sehingga minyak yang terbawa bersama-sama gas Freon akan dipisahkan dan dikembalikan ke dalam carter kompresor.
- PMS* : Singkatan dari *Planned Maintenance System* yaitu Suatu sistem perencanaan pemeliharaan kapal yang berisi hal-hal yang harus dilakukan dalam perawatan dan pemeliharaan kapal.

<i>Pressure Switch</i>	: Alat yang menghubungkan / memutuskan listrik berdasarkan perbedaan tekanan media gas.
<i>Receiver</i>	: Tempat menampung media pendingin
<i>Refrigeration</i>	: Proses pemindahan panas dengan jalan menurunkan dan mempertahankan suhu benda
<i>Refrigerant (freon)</i>	: Media pendingin pada mesin pendingin yang dapat berubah bentuk gas dan cair yang biasa disebut juga <i>freon</i> seperti R-134, R-404a
<i>Refrigeration Plant</i>	: Instalasi Mesin Pendingin
<i>Solenoid Valve</i>	: Katup untuk membuka dan menutup aliran media pendingin. Alat ini dipasang antara <i>filter dryer</i> dan ekspansi valve, sedangkan tugas utamanya alat ini adalah mengontrol suhu di dalam ruang dingin
<i>Sight glass</i>	: Alat ini mempunyai fungsi untuk melihat keadaan freon alam sistem.
<i>Silver flux</i>	: Suatu pasta solder yang berguna untuk menghindari terjadinya oksidasi pada pipa yang dipanasi yaitu dengan mengislasir zat asam dengan udara.
<i>Thermometer</i>	: Alat yang berfungsi untuk mengukur temperatur
<i>Thermostat</i>	: Alat yang berfungsi untuk mengontrol temperature
<i>Timer</i>	: Alat yang berfungsi mengatur kapan kompresor akan bekerja dan kapan kompresor berhenti ( <i>standby</i> ).



**PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH**

NAMA : ROIS  
NIS : 01944/T-I  
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA  
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT-I

**Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut**

**A. Judul**

UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN

**B. Masalah Pokok**

1. Masuknya minyak lumas ke dalam system refrigeran
2. Kurang optimalnya proses kondensasi pada kondensor

**C. Pendekatan Pemecahan Masalah**

1. Mengurangi minyak lumas dalam sistem kompresor dan cek komponen kompresor
2. Membersihkan *oil separator* secara berkala sesuai dengan PMS
3. Membersihkan pipa-pipa kondensor yang tersumbat
4. Melakukan perawatan secara teratur sesuai PMS

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Jakarta, 15 Mei 2023

Penulis

**Almanar Kaspil Pasaribu, SH, M.Eng, MM**  
Dosen STIP

**Drs. Susilo, M.MTr**  
Dosen STIP

**ROIS**  
NIS : 01944/T-I

Ketua Jurusan Teknika

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

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

Judul Makalah : UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN PENPIL  
 NGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN  
 BAHAN MAKANAN DI MT. EMERYN

Dosen Pembimbing I : Almanar Kaspil Pasaribu, SH, M.Eng, MM

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1.	18/05.	Mengunjungi Synopsis keabalah.	<i>A</i>
2	17/05.	Penggunaan Bab I	✓
3	23/05.	Revisi Bab II	✓
4	29/05	Lanjutan Bab III	✓
5	05/06	Lanjutan Bab IV	✓
6.	06/06	Final Koreksi	✓

Catatan : Siap Dikirim ✓









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

Judul Makalah : UPAYA PENINGKATAN PERAWATAN MESIN  
PENDINGIN UNTUK MENGHINDARI KERUSAKAN  
BATAN MAKANAN DI MT. EMERTN

Dosen Pembimbing II : Drs. Susilo, M.MTr

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	16/05	Menyetujui Synopsi Makalah	
2	24/05	Menyetujui Bab I	
3	29/05	Revisi Kerangka pemikiran Bab II	
4	31/05	Menyetujui Bab II Layar BM	
5	05/06	Revisi Bab III Lanjut Bab IV	
6	08/06	Selesai Koreksi	

Catatan : Siap diujikan

