# ANALISA KINERJA PADA MESIN PENDINPGIN BAHAN MAKANAN DI ATAS KAPAL MT. VEGA 1

**NURUL FAJRI RAMADHAN**

**NIT : 18.42.170**

**TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN**
**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR**
**TAHUN 2023**

# ANALISA KINERJA PADA MESIN PENDINGIN BAHAN MAKANAN DI ATAS KAPAL MT.VEGA 1

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan diajukan oleh

NURUL FAJRI RAMADHAN

NIT: 18.42.170

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN**
**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR**
**TAHUN 2023**

# PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah S.W.T yang telah memberikan taufik serta hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna sebagai syarat untuk menyelesaikan rogram pendidikan D-IV jurusan Teknika dengan judul " ANALISIS KINERJA PADA MESIN PENDINGIN BAHAN MAKANAN DI ATAS KAPAL MT. VEGA 1 . Tidak lupa pula penulis memberikan salam dan sholawat atas junjungan kita Muhammad S.A.W semoga kita semua mendapatkan syafaat beliau di hari akhir kelak.

Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan tetapi berkat perkataan sufi ternama yang mengatakan "Tidur atau terjaga, menulis ataupun membaca, apapun yang kau lakukan, jangan pernah lakukan tanpa mengingat Tuhan. "(Rumi, 1245), menjadi motivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini dan tak lupa pula dengan bantuan dari berbagai pihak baik orang tua, sahabat dan dosen sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna jadi kritik dan saran dari teman-teman sangat dibutuhkan.

Untuk itu pada kesempatan ini perkenankan kami sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M..Tr., M.Mar. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. Ketua Program Study Teknika
3. Bapak Agus Salim, S.Si.T . Selaku pembimbing I
4. Bapak Ahmad Rizal Abdullah, S.S., M.Hum. Selaku pembimbing II
5. Segenap Dosen dan Staf Pembina Politeknik Ilmu Pelayaran makassar.

6. Bapak/ibu Personalia PT. Singapur Maritime Service yang telah memberikan peluang dan penyediaan sarana dalam melakukan praktek laut.
7. Nahkoda, KKM, serta seluruh Crew MT.Vega 1
8. Ayahanda ,Ibunda dan kak tercinta Yang Telah Mendukung Saya Secara Moril Dan Material.
9. Terima kasih kepada rekan-rekan Taruna/i Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama dari angkatan XXXIX. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca, serta kepada rekan Taruna Program Studi Teknika..

Makassar, 08 May 2023

NURUL FAJRI RAMADHAN
NIT: 18.42.170

# PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : NURUL FAJRI RAMADHAN

Nomor Induk Taruna : 18.42.170

Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**ANALISA KINERJA PADA MESIN PENDINGIN BAHAN MAKANAN DI ATAS KAPAL MT.VEGA 1**

Merupakan karya asli. Seluruh ide dalam skripsi ini kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sansi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Makassar,08 May 2023

NURUL FAJRI RAMADHAN

NIT: 18.42.170

# ABSTRAK

NURUL FAJRI RAMADHAN, Analisis Kinerja Pada Mesin Pendingin Bahan Makanan di atas Kapal MT.VEGA 1 (Dibimbing Oleh bpk. Agus Salim dan bpk. Ahmad Rizal Abdullah).

Salah satu aspek penting dalam mendukung kelancaran operasi kapal adalah mesin pendingin, terutama sistem pendingin untuk menjaga suhu bahan makanan. Salah satu sistem mesin pendingin yang sering digunakan di kapal disebut sebagai "sistem multievaporator," yang bertugas menjaga suhu bahan makanan dan minuman sesuai dengan persyaratan penyimpanan yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan ketidaknormalan dalam suhu ruang penyimpanan bahan makanan pada sistem pendingin, dan juga mencari solusi untuk menanganinya.

Penelitian ini berlangsung di kapal MT.VEGA 1 milik PT. Singapur Maritime Service pada periode dari 1 Desember 2021 hingga 19 Desember 2022. Informasi yang diperoleh diperoleh melalui metode survei, yang mencakup pengamatan dan pengumpulan data, serta melalui analisis literatur yang relevan dengan topik penelitian ini.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekurangan Freon menyebabkan suhu yang tidak normal pada mesin pendingin bahan makanan di atas kapal.

Kata kunci : Mesin Pendingin, pengawet makanan.

# ABSTRACT

NURUL FAJRI RAMADHAN, performance analysis on the food refrigerant aboard MT.Vega 1 (Supervised by Mr. Agus Salim and Mr. Ahmad Rizal Abdullah ).

One of the aircraft that is no less important in supporting the smooth operation of the ship is the cooling engine, especially food coolers. One of the refrigeration systems that are widely used on ships is the “multievaporator system” which functions to store food and beverage ingredients according to the storage temperature. The purpose of this study was to determine what factors cause abnormal temperatures in the food cooler, and how to handle them.

This research was conducted on the ship MT.VEGA 1 PT. Singapore Maritime Services from December 1, 2021 to December 19, 2022. The source of data obtained is through the survey method (observation), which is carried out by observing and collecting data. As well as by conducting a literature study, In the literature related to this issue.

The results of this study indicate that there is a shortage of freon. Causing an abnormal temperature in the material cooling machine. Food on board.

Keywords : cooling machine, food preservative.

# DAFTAR ISI


PRAKATA IV

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI VI

ABSTRAK VI

ABSTRACT VII

DAFTAR ISI VIIIX

DAFTAR TABEL XI

DAFTAR GAMBAR XI

DAFTAR LAMPIRAN XII

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Batasan Masalah 2

D. Tujuan Dan Manfaat Penelitian 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

A. Pengertian Mesin Pendingin (Refrigerating) 4

B. Fungsi Dari Mesin Pendingin 4

C. Perinsip Kerja Sistem Pendingin 5

D. Pengelompokkan Sistem Pendingin 7

E. Media Pendingin 8

F. Komponen Utama mesin pendingin 9

G. Kerangka pikir 20

H. Hipotesis 21

BAB III METODE PENELITIAN 22

A. Jenis, Desain, Dan Jumlah Variabel Penelitian 22

B. Defenisi Operasional Variabel / Deskripsi Fokus **Error! Bookmark not defined.**

C. Populasi Dan Sampel Penelitian 22

D. Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumentasi Penelitian 23

E. Tabel jadwal pelaksanaan penelitian 25

BAB IV HASIL PENELITIAN 27
A. Sejara Singkat MT.VEGA 1 27
B. Spefikasi Mesin Pendingin 28
C. Gambaran Umum Pengoperasian 28
D. Pembahasan Hasil Penelitian 30
E. Pembahasan Hasil Penelitian 34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 43
A. Kesimpulan 43
B. Saran 43
DAFTAR PUSTAKA 44

# DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

Tabel 2. 1 Refrigerant **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tahun 2020 25

Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian tahun 2021 25

Tabel 3. 4 Jadwal Penelitian tahun 2022 26

Tabel 4. 1 Standar Suhu Normal Pada Pendingin bahan Makanan 30

Tabel 4. 2 Kondisi Sistem pendingin Bahan Makanan Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 16 April 2021 31

Tabel 4. 3 Kondisi Sistem Mesin Pendingin Bahan Makanan Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 17 April 2022 32

Tabel 4. 4 Data perubahan temperatur pada ruang mesin pendingin bahan makanan di MT.SG Bahari pada tanggal 17 April 2021 41

Tabel 4. 5 Data hasil analisa perubahan tekanan terhadap temperatur pada ruang pendingin bahan makanan. 42

# DAFTAR GAMBAR


| Nomor | Halaman |
|---|---|
| Gambar 2. 1 Sketsa mesin pendingin | 5 |
| Gambar 2. 2 Komperesor | 10 |
| Gambar 2. 3 Kompressor torak | 11 |
| Gambar 2. 4 Kompressor rotory | 11 |
| Gambar 2. 5 Kompressor centrifugal | 12 |
| Gambar 2. 6 Katup Expantion | 14 |
| Gambar 2. 7 Katup ekspansi manual | 16 |
| Gambar 2. 8 Katup ekspansi thermostatic | 17 |
| Gambar 2. 9 Evaporator | 18 |

# DAFTAR LAMPIRAN


| Nomor | | Halaman |
|---|---|---|
| Lampiran 1: | Surat Keterangan Berlanyar | 46 |
| Lampiran 2: | Surat Perinta Naik Kapal (Sign On) | 47 |
| Lampiran 3: | Surat Perinta Turun Kapal (Sign Off) | 48 |
| Lampiran 4: | Crew List | 49 |
| Lampiran 5: | Ship Particuler | 50 |
| Lampiran 6: | Mesin Pendingin Makanan | 52 |
| Lampiran 7: | Oil separator | 52 |
| Lampiran 8: | Kondensor | 53 |
| Lampiran 9: | Media Pendingin | 53 |
| Lampiran 10: | Ruangan pendingin bahan makanan (vegetable) | 54 |
| Lampiran 11: | Pedoman Wawancara | 54 |

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Salah satu komponen penting yang berperan krusial dalam mendukung lajunya operasi kapal adalah mesin pendingin, terutama dalam hal menjaga kualitas bahan pangan. Ketersediaan bahan pangan merupakan yang paling utama di atas kapal, karena hal ini berdampak langsung pada performa seluruh kru kapal. Bahan makanan tersebut terbagi menjadi dua jenis, yaitu bahan makanan basah dan bahan makanan kering. Karena daya tahannya yang terbatas, bahan makanan basah seperti daging, ikan, sayuran, dan buah-buahan memerlukan penanganan khusus. Untuk memastikan bahwa bagian pangan dan layak konsumsi, penggunaan mesin pendingin dalam ruang penyimpanan menjadi sangat penting.

Dengan adanya sistem pendingin utama yang umumnya digunakan di kapal, kondisi bahan makanan yang ingin dicapai dapat dijaga dengan baik. Bagian utama dari pedingin yang sering dilihat di kapal adalah "sistem multievaporator" yang bertugas untuk menjaga bahan pangan serta minuman pada suhu penyimpanan yang sesuai.

Pada kapal di mana penulis melakukan praktek di laut, jenis pendinginnya ialah refrigerant sebagai media pendingin. Suhu ruang pendingin telah ditentukan, terutama untuk tempat penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran, dengan rentang suhu antara (+5°C) hingga (+10°C) dan tekanan pompa normal sebesar 2,4 Mph.

Mesin pendingin berfungsi dengan cara menarik panas dari dalam ruangan pendingin untuk menciptakan suhu dingin yang diinginkan, yang pada gilirannya digunakan untuk menjaga keawetan bahan makanan. Namun, pada kapal tempat saya menjalankan praktek laut, terjadi masalah yang tidak diharapkan. Pada tanggal 16 April 2022, selama pelayaran dari Balikpapan ke Ambon, mesin pendingin di ruang

penyimpanan sayuran mengalami kenaikan suhu hingga mencapai +13°C dan tekanan pompa turun menjadi hanya 1,9 Mph. Akibatnya, suhu yang diinginkan tidak dapat tercapai, dan beberapa bahan makanan mengalami kerusakan.

Berdasarkan insiden ini, saya mulai melakukan pengamatan dan analisis lebih mendalam, dan mencoba menghubungkannya dengan teori perawatan dan perbaikan mesin pendingin. Dari latar belakang tersebut yang telah diuraikan di atas maka penulis memilih judul **"ANALISA KINERJA PADA MESIN PENDINGIN BAHAN MAKANAN DI ATAS KAPAL MT.VEGA 1".**

## B. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:"Bagaimana upaya yang dilakukan agar temperatur di dalam ruang pendingin makanan tetap tercapai secara optimal".

## C. Batasan Masalah

Dengan mempertimbangkan sejauh mana pengetahuan penulis dapat mencakup berbagai permasalahan, maka penulis akan memfokuskan pembahasan pada topik bagaimana mengatasi permasalahan ketidaknormalan suhu pada sistem pendingin bahan makanan di kapal MT.VEGA 1.

## D. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

**1.** Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan dan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan kinerja mesin pendingin bahan makanan kapal tidak normal.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini ialah :

a. Sebagai gambaran penulis sebagai calon perwira (masinis) yang nantinya akan bekerja di atas kapal jika menghadapi permasalahan seperti ini, yaitu tidak normalnya kinerja pada mesin pendingin bahan makanan.

b. Sebagai gambaran dan bahan masukan bagi para pembaca, terutama bagi perwira dan anak buah kapal bagian mesin, untuk memahami penyebab tidak optimalnya temperatur sistem pendingin bahan makanan di atas kapal, sehingga pada saat proses pengoperasiannya menjadi aman dan lancar.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Pengertian Mesin Pendingin (Refrigerating)

Sistem pendingin adalah kumpulan rangkaian yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan suhu atau suhu dingin. Seperti yang dinyatakan oleh Agung, D. (2019), proses pendinginan terjadi ketika panas dari bahan dilepaskan ke dalam ruang pendingin dan kemudian dilepaskan dari pendingin ruang ke sistem pendingin. Suhu akan stabil selanjutnya. Tiga mekanisme perpindahan panas—konveksi, radiasi, dan penguapan—berlangsung secara bersamaan selama proses pendinginan. Media pendingin harus mampu menyerap panas dari tiga sumber: panas konduksi dari dinding pengemas dan penyimpanan, panas dari bahan yang akan didinginkan, dan panas infiltrasi dari ruang terbuka.

Menurut (Ringo, D., 2020), Pendinginan hanyalah metode menghilangkan panas. Prinsip dasar refrigerasi adalah perpindahan panas tempat di mana panas tidak diinginkan ke tempat yang tidak penting; biasanya di luar atau di luar ruangan.

## B. Fungsi Dari Mesin Pendingin

Menurut (Asia, N., 2020) Mengingat besarnya fungsi sistem pendingin di atas kapal bahwa sistem pendingin juga menjadi tanggung jawab petugas bagian mesin. Di atas kapal sistem pendinginan berfungsi sebagai pengatur suhu pada:

1. Penyimpanan bahan makanan anak buah kapal, seperti susu, keju, telor, buah-buahan, sayur-sayuran, ikan, daging dan lain-lainnya.
2. Ruang muatan khusus seperti film, bahan-bahan kimia.
3. Pendingin ruangan, sebagai air conditioner

   Dengan pengaturan suhu tersebut diharapkan dapat mencegah atau mengecek kerusakan atau kebusukan bahan makanan yang disebabkan:

a. Pertumbuhan mikroorganisme, bakteri dan jamur.

b. Perubahan-perubahankan oksidasi, bau dan kondisi jelek.

c. Proses-proses enzymatic atau pemanasan yang menyebabkan bau tengik

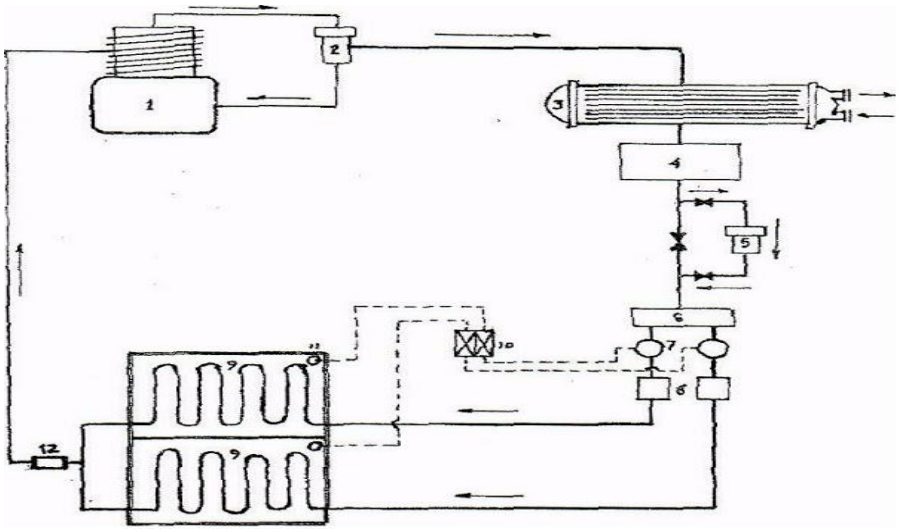
d. Pengeringan.

## C. Perinsip Kerja Sistem Pendingin

Menurut (Evendy. M., 2018), Prinsip dasar yang digunakan dalam menyelenggarakan sistem pendingin adalah pengambilan panas dari suatu zat untuk keperluan penguapan perlu dipahami bahwa:

1. Untuk keperluan proses penguapan (evaporation) dibutuhkan panas,
2. Penguapan adalah peristiwa perubahan bentuk dari cair menjadi gas,
3. Panas dapat mengalir dengan beberapa cara,
4. Sesuatu (ruangan) yang ditinggalkan panas akan turun suhunya.

Gambar 2. 1 Sketsa mesin pendingin




Sumber: (Evendy. M., 2015)

Ket:

1. Kompressor
2. Oil separator

3. Kondensor
4. Receiver
5. Dryer
6. Distributor
7. Selenoid valve
8. Expansion valve
9. Evaporator
10. Feed back valve

Fungsi dan kegunaan tiap-tiap bagian:

1. Kompressor

   Fungsi utama kompressor adalah menarik gas-gas freon dengan tekanan rendah dari evaporator, kemudian memampatkannya untuk meningkatkan suhu dan tekanannya.

2. Pemisah Minyak (Oil Separator)

   Fungsi dari pemisah minyak adalah untuk memisahkan minyak pelumas yang terbawa oleh gas freon.

3. Kondensor

   Peran utama kondensor adalah mengubah fase media pendingin dari bentuk gas menjadi bentuk cair.

4. Reservoir (Receiver)

   Tugas utama dari reservoir adalah untuk menampung freon yang telah dikondensasi.

5. Pengering/Dehidrator (Dryer/Dehydrator)

   Fungsi pengering/dehidrator adalah untuk meminimalisir udara dan suhu di sistem dengan menghilangkan gelembung-gelembung udara dan kelembaban.

6. Distributor

   Peran utama distributor adalah untuk menyebarkan freon ke berbagai bagian, termasuk ruang pendingin bahan makanan.

7. Katup Solenoid (Solenoid Valve)

Fungsi katup solenoid adalah untuk mengatur aliran freon ke dalam sistem dengan membuka dan menutupnya.

8. Katup Ekspansi (Expansion Valve)

   Tugas utama katup ekspansi adalah memfasilitasi aliran Freon ke evaporator, sambil mengurangi tekanan freon di dalamnya.

9. Evaporator

   Fungsi utama evaporator adalah menguapkan freon (media pendingin) setelah menyerap panas sehingga dapat dihisap kembali oleh kompresor.

10. Katup Umpan Balik (Feedback Valve)

    Peran katup umpan balik adalah untuk mencegah gas freon dari kompresor agar tidak kembali ke evaporator.

Cara kerjanya melibatkan proses yang disebut "penguapan." Untuk menciptakan penguapan, diperlukan gas (atau udara) yang mencapai suhu tertentu yang cukup panas. Setelah udara ini dipanaskan, panasnya kemudian dihapuskan sehingga terjadi penguapan. Ketika penguapan terjadi, suhu di dalam lingkungan menjadi lebih rendah (dingin).

Dengan memahami prinsip dan tujuan yang telah dijelaskan, kita memerlukan zat cair yang mampu menguap pada tekanan 1 atmosfer dengan menggunakan panas yang jauh di bawah 0°C. Hal ini bertujuan untuk memungkinkan proses penguapan menyerap panas sehingga suhu dapat turun sesuai yang diinginkan.

## D. Pengelompokkan Sistem Pendingin

Sistem pendingin dapat dikelompokkan menjadi dua jenis berdasarkan dua kriteria berbeda:

1. Berdasarkan metode pendinginan yang digunakan:
   a. Sistem Langsung (Direct System)

Dalam sistem ini, coil pendingin yang mengandung bahan pendingin langsung digunakan untuk mendinginkan ruangan (pemasangan freon).

b. Sistem Tidak Langsung (Indirect System)

Jenis sistem pendinginan ini melibatkan evaporator yang menguapkan refrigeran dan mengambil panas tidak secara langsung dari ruangan yang ingin didinginkan. Sebaliknya, panas diambil dari refrigeran sekunder (brine), yang kemudian digunakan untuk mendinginkan bahan atau ruangan yang diinginkan.

2. Berdasarkan metode sirkulasi:

a. Sistem Kompresi pada Kapal-Kapal

Sistem ini menggunakan metode kompresi untuk mengatur sirkulasi refrigeran dan mendinginkan ruangan pada kapal-kapal.

b. Sistem Absorpsi di Rumah-Rumah Tangga di Darat

Di rumah-rumah tangga di darat, sistem pendinginan jenis ini menggunakan metode absorbsi untuk mengatur sirkulasi dan menciptakan pendinginan yang diperlukan.

## E. Media Pendingin

Menurut (arismunandar.W., 2022) Refrigerant Adalah segala substansi atau materi yang dapat berfungsi menjadi alat untuk mendinginkan dan sebagai aliran dari berbagai jenis materi atau zat. diinginkan. Persyaratan untuk dapat menjadi refrigerant:

Persyaratan yang dimakasud di sini adalah persyaratan ideal yang tidak mungkin terpenuhi secara 100% oleh setiap jenis refrigerant)

1. Rasio efek pendinginan yang dihasilkan terhadap tenaga yang diperlukan oleh compressor harus tinggi.

2. volume uap yang harus di pompakan untuk memberikan efek pendinginan harus rendah.
3. Tekanan kerja harus cukup rendah di daerah tekanan tinggi untuk menjaga kekuatan mekanik compressor, pipi-pipa, dan kondensor.\
4. Tekanan kerja di daerah tekananrendah tidak terlalu rendah sebab tekanan di bawah 1 atmosfer menyebabkan udara masuk kedalam system melalui cela-cela sekecil apapun. Kebocoran udara kedalam system (masuk angin) akan membawa uap air kedalam system yang dapat membeku sehingga menyebabkan kemacetan system (choke)
5. Tidak mengakibatkan adanya korosi (non-corrosive) terhadap material lain yang dipergunakan dalam system.
6. Bahan yang tidak mudah beracun, tidak mudah meledak, dan tidak mudah terbakar.
7. Daya kelarutannya dengan minyak pelumas dan campurannya terhadap minyak harus sedemikin sehingga pelumas compressor dapat sempurna.
8. Harus murah dan tersedia di seluruh dunia.

   Banyak jenis refrigerant di permukaan bumi ini yang dipergunakan untuk keperluan mesin pendingin, tetapi beberapa jenis berikut, seperti keluarga Freon, amoniak, karbon dioksida adalah jenis yang sering dipakai sebagai pendingin di atas kapal.

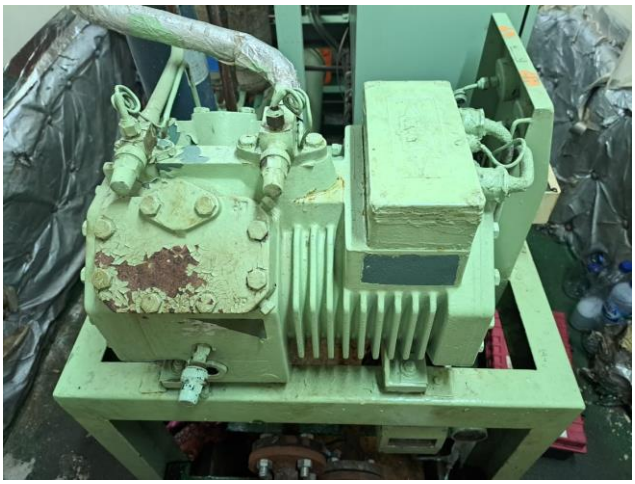
## F. Komponen Utama mesin pendingin

Menurut (daryanto., 2019) system pada mesin memiliki berbagai macam bagian pokok, bagiannya ialah:

1. Kompressor

   Kompressor adalah pompa hisap tekan yang memungkinkan suatu benda tersalur ke seluruh bagian dengan bantuan kompressor. Dengan sistem kerjanya mengubah tekanan, bahan pendingin dapat mengalir dari sisi bertekanan tinggi ke rendah.

Gambar 2. 2 Komperesor



Sumber : Kompresor pendingin makanan MT.vega 1 (2021)

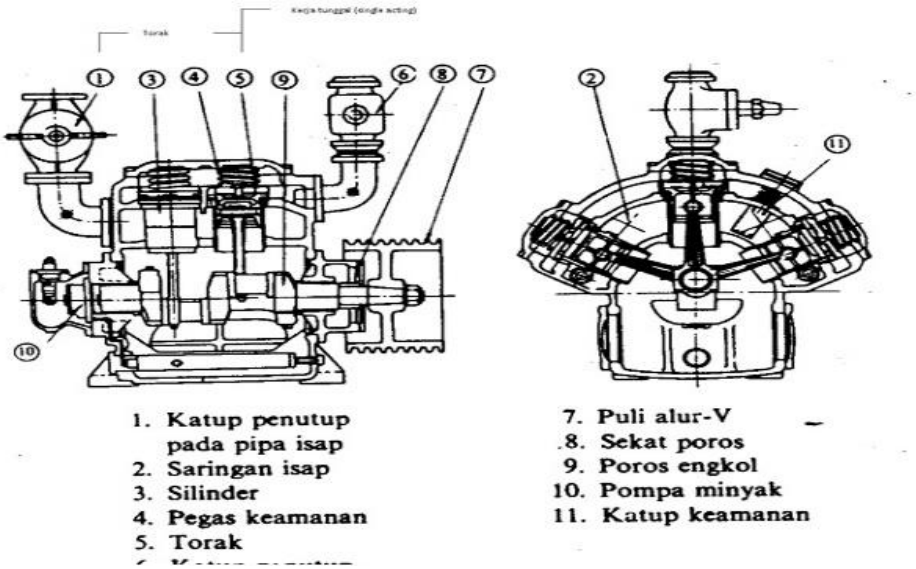
Metode kerjanya bergantung pada bahan pendingin dihisap dari evaporator, yang menghasilkan suhu dan tekanan tinggi dengan menggunakan suhu dan tekanan rendah. Gas ini keluar dari kompressor dan dialirkan ke kondensor jika ruang pendingin mencapai titik beku atau tegangan listrik terlalu tinggi, kompressor akan secara otomatis berhenti.

Jenis-jenis kompressor uap yang digunakan pada sistem pendingin antara lain

a. Kompressor Torak

Kompresor torak lebih banyak digunakan pada mesin pendingin berkapasitas besar dan kecil seperti lemari es dan gudang, karena mereka menghasilkan satu langkah hisap dan satu langkah tekan sekaligus. Gerakan torak yang bergerak mengatur kerja kompresor torak. dingin, dan kamar dingin.

Gambar 2. 3 Kompressor torak

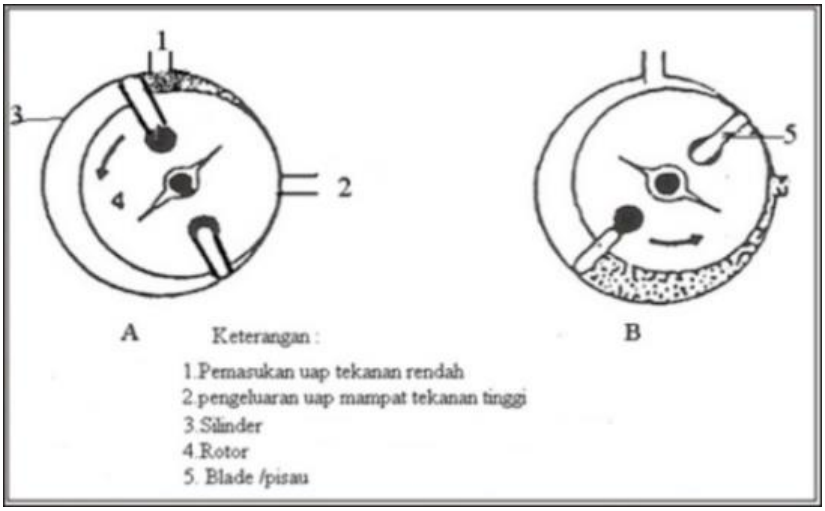



Sumber : (daryanto., 2010)

b. Kompressor Rotory

Kompresor rotary terdiri dari dua jenis: kompresor rotary dengan pisau/blade tetap dan kompresor rotary dengan langkah hisap dan tekan bersamaan pada satu putaran poros.

Gambar 2. 4Kompressor rotory

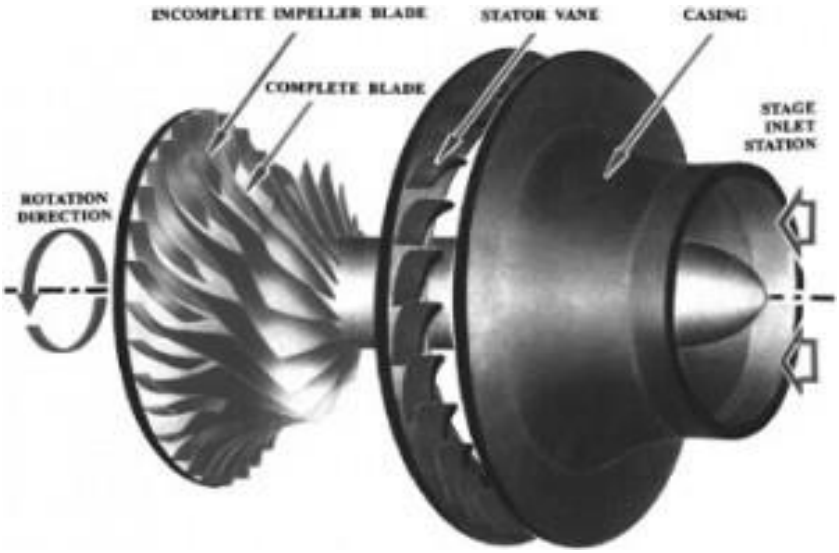



Sumber : (daryanto., 2010)

c. Kompressor Centrifugal

Kompresor udara sentrifugal adalah jenis kompresor dinamis yang melakukan fungsinya melalui transfer energi dari impeller berputar ke udara melalui perubahan momen dan tekanan udara.

Gambar 2. 5 Kompressor centrifugal




Sumber: (daryanto., 2010)

Masing-masing dari tiga jenis kompresor memiliki keunggulan. Kapasitas, penggunaan, instalasi, dan bahan pendingin yang digunakan menentukan penggunaan.

2. Kondensor

Dalam kebanyakan kasus, kondensor air pendingin terdiri dari sebuah silinder yang terdiri dari berbagai pipa yang dialirkan air pendingin ke dalamnya. Gas untuk freon yang panas dialirkan ke dalam silinder dan mengembun (menjadi air).

Adapun cara pengalirannya yaitu :

a. Cairan Gas

Gas dari kompressor masuk ke bagian atas kondensor (gas di luar pipa air laut) dan keluar dari bagian bawah kompressor dalam bentuk cair

b. Aliran Air Laut

Air laut masuk ke kondensor dari bagian bawah mengalir dalam pipa-pipa kesisi-sisi (karena ada sekat), kemudian berputar kekanan dan keluar kebagian bawah kondensor.

Jenis-jenis kondensor dari media pengembunnya antara lain:

1. Kondensor berpendingin udara

   Tipe kondensor ini memanfaatkan udara sebagai medium pendinginan.

2. Kondensor berpendingin air

   Kondensor jenis ini sering digunakan di kapal-kapal, baik untuk sistem AC, pendinginan makanan, maupun pendinginan kargo. Air laut digunakan sebagai medium pendinginan yang mudah didapatkan.

3. Kondensor evaporatif

   Kondensor ini jarang ditemui, kecuali dalam instalasi pendinginan darat. Medium pendinginnya adalah campuran udara dengan percikan air. dipompakan. Campuran ini membentuk kabut yang mampu mengambil panas refrigerant dari dalam coil yang menghasilkan perubahan bentuk uap menjadi cairan.

   Cara atau sistem pengembunan yang dilakukan dengan media pengembun air terbagi dalam dua bagian, antara lain :

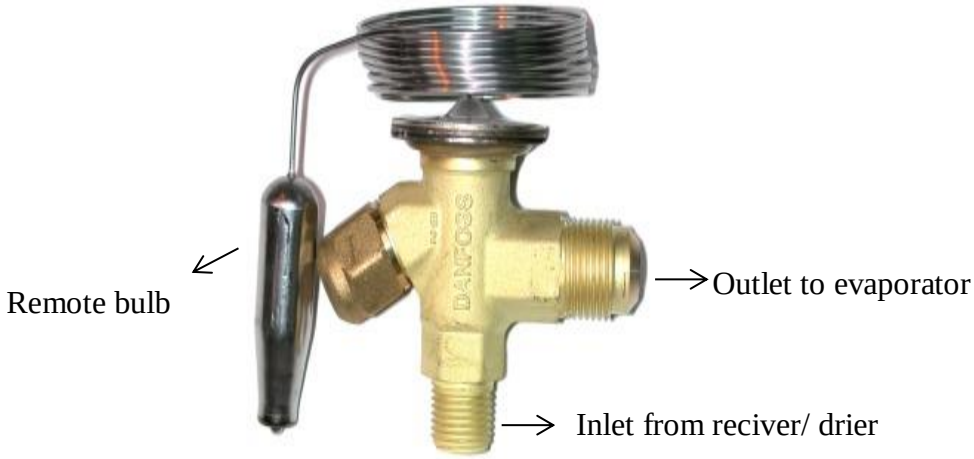
   a) Sistem pengembunan terbuka, artinya media pengembun setelah mengambil panas dan refrigerant langsung keluar dan dibuang.
   b) Sistem pengembunan tertutup atau sirkulasi dimana air pengembun setelah mengambil panas dialirkan ke cooling

water untuk didinginkan, selanjutnya dipergunakan kembali untuk pengembunan.

3. Katup Expantion

Katup expansi Tujuannya adalah untuk mengubah tekanan refrigerant dari tekanan kondensasi menjadi tekanan evaporator dengan mengatur seberapa banyak refrigerant yang mengalir masuk ke dalam evaporator melalui proses percikan atau yang keluar melalui katup ekspansi. (throttung).

Gambar 2. 6 Katup Expantion




Sumber : Engine Room MT. Vega 1 (2021)

Katup expansi melakukan fungsi utamanya sebagai pengatur aliran refrigerant, juga dikenal sebagai pengatur aliran refrigerant, dengan tujuan menurunkan tekanan refrigerant untuk memudahkan penguapan refrigerant di evaporator.

Dengan adanya percikan maka hasil yang kita dapatkan dari kinerja katup expansi adalah :

a. Tekanan kondensor turun ke tekanan evaporator; b. Cairan refrigerant berkembang atau membesar, membentuk kabut basah

yang terdiri dari partikel cairan dan gas; dan c. Refrigerant menguap pada tekanan saat panas masuk ke dalamnya.

Oleh karena dengan adanya percikan yang dilakukan oleh katup expansi terjadi hal-hal sebagai berikut :

a. Karena kondisi bertekanan rendah refrigerant yang keluar dari katup expansi, bentuknya telah berubah menjadi partikel cair dan gas, sehingga refrigerant telah siap untuk menguap ketika tersedia panas yang memenuhi syarat suhunya pada tekanan yang ada.
b. Karena fungsi evaporator, penguapan hanya dapat terjadi di evaporator sampai suhu yang lebih tinggi daripada titik penguapan.
c. Karena sifat evaporator, penguapan hanya dapat terjadi di evaporator Untuk mencegah penguapan di tengah jalan sebelum masuk ke dalam ruangan evaporator, katup expansi harus ditempatkan sedekat mungkin dengan evaporator atau dipasang isolator pada pipa yang mengarah ke evaporator.

Prinsip operasi dari katup expansi ini adalah katup tersebut terbuka saat digerakkan oleh sebuah diafragma, di mana tekanan gas mendorongnya dari bagian atas. Tekanan gas dari lampu bulb menekan diafragma ke bawah, sementara katup memungkinkan aliran bahan pendingin masuk ke evaporator dari bawah. Untuk menjaga agar katup tetap terbuka, tekanan gas di dalam lampu bulb harus lebih tinggi daripada tekanan bahan pendingin itu sendiri, yang juga berarti bahwa suhu gas di dalam lampu bulb harus lebih tinggi daripada suhu bahan pendingin di bawah diafragma. Ketika kompresor mulai beroperasi, cairan bahan pendingin dengan tekanan tinggi akan masuk ke katup expansi, dan selanjutnya cairan ini akan menguap di evaporator. Penguapan ini akan berlangsung lebih cepat karena suhu ruang pendingin akan

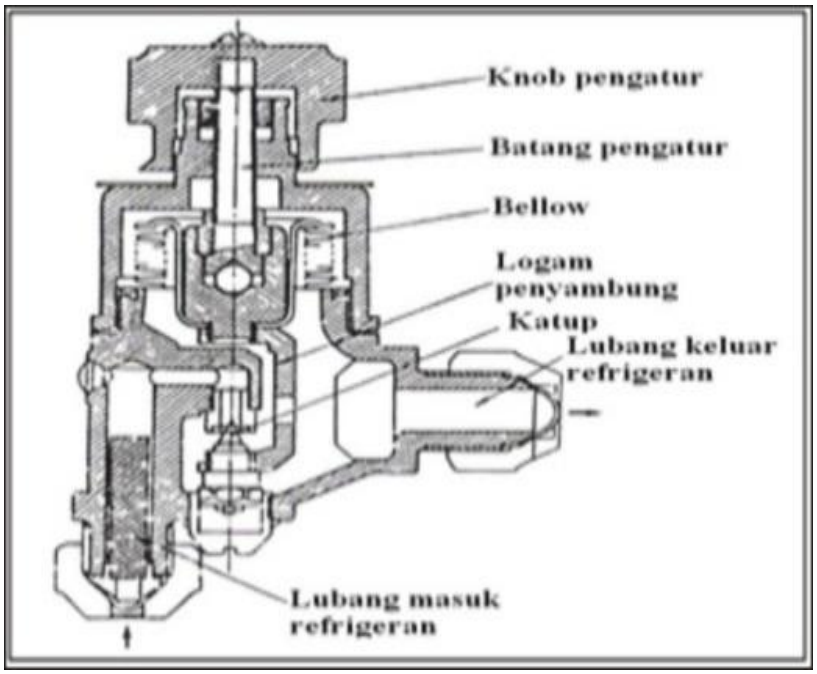
kembali cepat dingin. Ketika ruangan telah mencapai suhu yang diinginkan, maka perbedaan suhu antara lampu bulb dan bahan pendingin akan berkurang, menyebabkan katup secara otomatis akan semakin tertutup, dan kompresor akan berhenti beroperasi. Pengaturan katup expansi sangat sensitif, dengan maksimal satu perempat putaran sebagai baut pengaturan atau penyetelan yang diizinkan.

Katup ekspansi berdasarkan cara kerjanya terdiri dari :

a. Katup ekspansi manual / tangan

Berperan dalam mengatur aliran refrigeran agar sesuai dengan kebutuhan pendinginan. Perangkat ini hanya diterapkan ketika beban pendinginan tetap stabil, menunjukkan bahwa perubahan yang kecil dan lambat sedang terjadi. Biasanya dipasang bersama dengan perangkat pengontrol lainnya agar sistem tetap beroperasi dalam kondisi darurat jika katup lain mengalami kerusakan.

Gambar 2. 7 Katup ekspansi manual




Sumber : (daryanto., 2010)

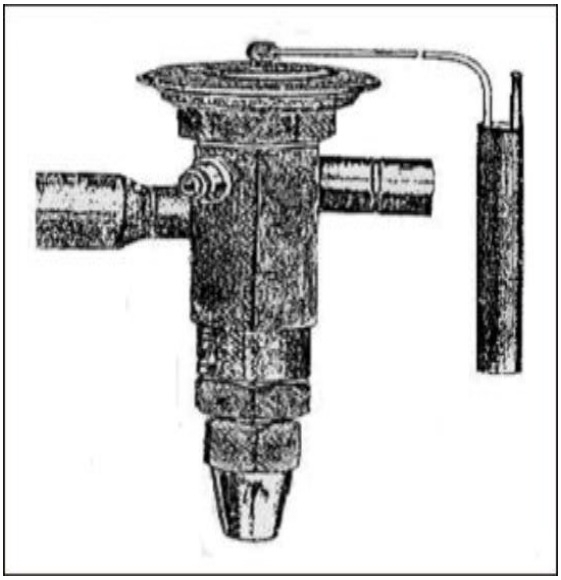
b. Katup ekspansi automatik

Katup ekspansi thermostatis bekerja berdasarkan perubahan tekanan dalam evaporator. Pada saat mesin pendingin tidak aktif, katup ekspansi akan tetap tertutup karena tekanan dalam evaporator lebih tinggi daripada tekanan yang diatur oleh pegas pada katup. Setelah mesin mulai beroperasi, kompresor akan menarik uap dari evaporator, mengakibatkan penurunan tekanan di dalam evaporator. Ketika tekanan di dalam evaporator lebih rendah daripada tekanan yang diatur oleh pegas, pegas akan memperluas diafragma dan mendorong katup untuk membukanya

C.Katup ekspansi thermostatis

memiliki fungsi untuk mengatur aliran refrigeran berdasarkan suhu dan tekanan yang ada di dalam evaporator. Operasi katup ini dikendalikan oleh suhu yang diukur oleh bulb kontrol dan oleh tekanan yang ada di dalam evaporator

.Gambar 2. 6 Katup ekspansi thermostatic

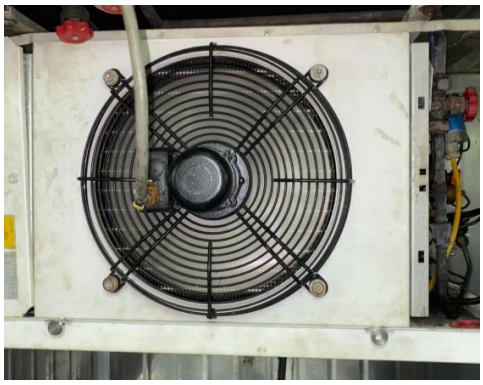


Sumber : (daryanto., 2010)

4. Coil evaporator

Evaporator berperan dalam mengubah refrigerant dari wujud cair ke wujud gas pada tekanan dan suhu yang rendah. Proses penguapan ini memerlukan panas dari sekitarnya, sehingga sekelilingnya menjadi dingin karena panas diambil untuk mendukung proses ini.

Gambar 2. 7 Evaporator



Sumber: Engine room MT.Vega 1 (2021)

Perlu diingat bahwa di dalam evaporator, terjadi fenomena penguapan yang mengubah refrigerant dalam bentuk cairan menjadi bentuk uap. Refrigerant yang memasuki evaporator harus berada dalam keadaan cair yang mudah menguap, sedangkan yang keluar dari evaporator harus berwujud uap. Proses penguapan ini terjadi pada suhu yang rendah dan mengakibatkan lingkungan sekitarnya menjadi lebih dingin karena panasnya diserap oleh refrigerant yang berubah menjadi uap.

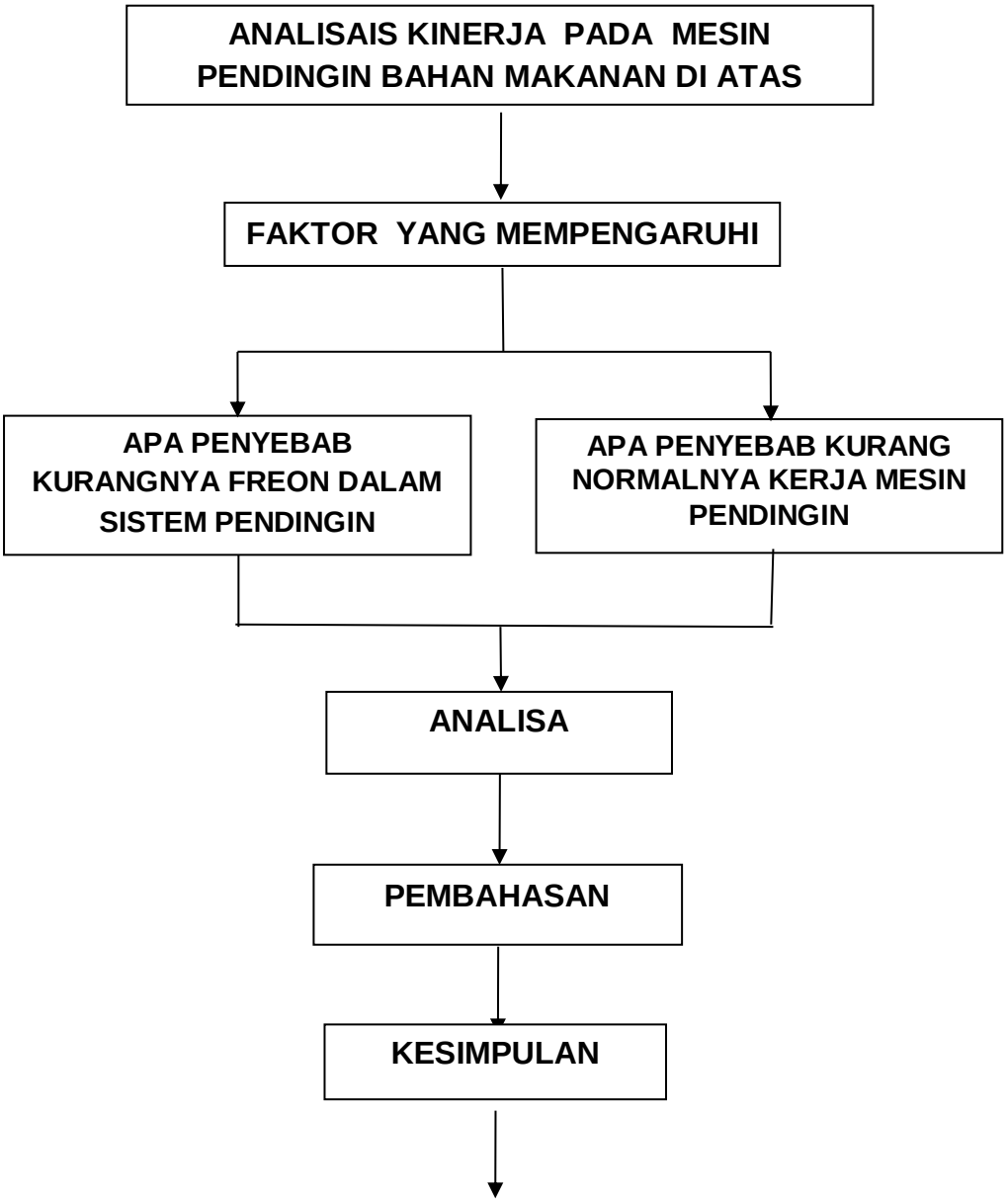
Evaporator adalah serangkaian pipa yang dibentuk berulang-ulang untuk meningkatkan efisiensi penyerapan panas dari ruang pendingin. Ini berarti bahwa penguapan refrigerant menjadi lebih

efisien, dan hasilnya adalah suhu yang lebih rendah di dalam ruang pendingin. Hal ini membantu menjaga keawetan bahan makanan seperti daging, ikan, dan sayuran yang disimpan di dalam ruang tersebut agar tidak cepat rusak.

## G. Skripsi Terdahulu

| No | Nama Pemilik | Tahun | Judul skripsi |
|---|---|---|---|
| 1 | Sugeng haryadi | 2020 dari AMNI Semarang | Evaluasi Efek Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Udara Kapal. |
| 2 | Darul prayogo | 2018 dari STIP Jakarta | Meningkatkan Kinerja Mesin Pendingin untuk Menjamin Kualitas Bahan Makanan di Kapal Tetap Terjaga. |

## H. Kerangka pikir



# SARAN

## I. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka penulis menduga bahwa :

1. Adanya kebocoran pada instalasi mesin pendingin itu sendiri .
2. Terjadi kekurangan Freon pada instalasi mesin pendingin.
3. Terjadinya Human eror yang mengakibatkan penyerapan udara panas yang berlebihan.

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## A. Jenis, Desain, Dan Jumlah Variabel Penelitian

### 1. Jenis Penelitian

Menurut Sugiyono (2017), penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif untuk mengumpulkan data tentang pembahasan, baik secara lisan maupun tulisan.

### 2. Desain Penelitian

Rancangan penelitian adalah gambaran menyeluruh dari langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian, termasuk pembentukan hipotesis beserta cara operasionalisasinya, hingga tahap analisis data akhir yang kemudian dirangkum dan diberi justifikasi.

### 3. Jumlah Variablel Penelitian

Jika disesuaikan dengan jenis penelitian, penulis memilih satu variabel penelitian, yakni analisis kinerja yang tidak biasa pada pendingin bahan makanan yang terdapat di atas kapal MT.VEGA 1.

## B. Populasi Dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi

Populasi penelitian merujuk kepada seluruh unit analisis yang memiliki karakteristik yang akan diselidiki, dan dalam penelitian ini, kita akan fokus pada bagian dari sistem pendinginan yang terkait dengan pengaturan suhu.

### 2. Sampel

Sampel penelitian merupakan sebagian kecil dari populasi yang diharapkan dapat mencerminkan keseluruhan populasi. Kami akan menggunakan sampel yang terdiri dari komponen-komponen seperti kompresor, kondensor, evaporator, dan katup ekspansi.

## C. Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumentasi Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis telah menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, yaitu:

1. Metode Observasi (Pengamatan Langsung)

   Metode Observasi melibatkan pengamatan langsung terhadap objek yang sedang diteliti. Dengan cara ini, penelitian dapat mendekati masalah yang sedang diinvestigasi. Penulis melakukan pengamatan langsung saat melakukan Praktek Laut. Instrumen yang digunakan untuk penelitian ini adalah Oversation Check List.

2. Metode Wawancara

   Dalam metode ini, penulis berkomunikasi langsung dengan awak kapal yang terkait dengan kendala dan hambatan dalam menangani suhu yang tidak normal pada mesin pendingin di atas kapal. Wawancara digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan memerlukan komunikasi langsung antara peneliti dan sasaran penelitian, seperti Chief Engineer atau masinis di kapal. Instrumen yang digunakan dalam wawancara adalah Pedoman Wawancara.

3. Studi Dokumentasi

   Studi dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca buku-buku yang ada di perpustakaan, mencari informasi di internet, atau mengakses dokumen-dokumen dari sumber lain yang relevan dengan objek penelitian.

## D. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, penulis melakukan analisis terhadap berbagai jenis data, termasuk kata-kata dan kalimat yang berasal dari wawancara, catatan lapangan, serta dokumen yang relevan untuk mendukung penelitian. Selain itu, penulis juga memeriksa tulisan-tulisan yang berisi uraian yang relevan dari studi kepustakaan dan hasil pengamatan.

Setelah data lengkap telah terhimpun melalui proses wawancara, observasi, dan pengamatan, langkah berikutnya adalah melakukan pengurangan data. Pengurangan data merupakan usaha untuk meresume informasi dan mengidentifikasi unsur-unsur yang signifikan dari hasil wawancara, observasi, atau pengamatan tersebut.

Langkah terakhir adalah menyajikan data. Penyajian data adalah cara untuk mengkomunikasikan informasi berdasarkan data yang telah dikumpulkan dengan cara yang jelas dan mudah dipahami, sehingga memudahkan pembaca untuk membuat kesimpulan.

## E. Tabel jadwal pelaksanaan penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tahun 2022

| No | Nama Object | Tahun 2022 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bulan | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Diskusi buku referensi | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Membahas judul | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pemilihan & bimbingan Penetapan judul | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Seminar judul | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Penyusunan / judul penelitian | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Prola | | | | | | | | | | | | |

Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian tahun 2021 - 2022

| No | Nama Object | TAHUN 2021-2022 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BULAN | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Prola dan Rencana Waktu Pengambilan data | PRAKTEK LAUT | | | | | | | | | | | |

Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian tahun 2022

| No | Nama Object | TAHUN 2022 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BULAN | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Penetapan judul untuk skripsi | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Penyusunan skripsi | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Seminar hasil | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Seminar tutup | | | | | | | | | | | | |

# BAB IV

# HASIL PENELITIAN

## A. Sejara Singkat MT. VEGA 1

Kapal MT.VEGA 1 adalah salah satu armada kapal dimiliki oleh RAFFLES SHIPMANAGEMENT. Kapal ini dibangun pada tahun 2010 dengan type kapal adalah Oil/ Chemical Tanker dan berbendera kebangsaan Indonesia. Panjang keseluruhannya adalah 128,6 meter dan lebarnya 12 meter. DWT adalah 4440 t dan GT 8562 t.

Adapun data-data ship's particular kapal, adalah sebagai berikut :

| | |
|---|---|
| Ship's Name | : MT.VEGA 1 |
| Flag | : INDONESIA |
| Port Of Registry | : JAKARTA |
| Call Sign | : YCLL2 |
| IMO Number | : 9478107 |
| MMSI | : 525119097 |
| Keel Laid | : 17 JANUARY 2008 |
| Launched | : 16 DECEMBER 2008 |
| Date of Delivery | : 6 MEI 2010 |
| LOA | : 128.6 m |
| LBP | : 120.4 m |
| Breadth ( Extereme ) | : 20.4 m |
| Depth ( molded ) | : 11.5 m |
| Height ( maximum ) | : 19,6 m |
| Bridge front – Bow | : 91,5 m |
| Bridge front – Stern | : 25,1 m |
| Bridge front – M'Fold | : 32,3 m |

| Load line information | freeboard | draft | dwt |
|---|---|---|---|
| Tropical | 2.631 m | 8.89 m | 17.893 t |
| Summer | 2.812 m | 8.71 m | 17.472 t |
| Winter | 2.993 m | 8.53 m | 17.052 t |

Normal ballas cond : 61.20 m
Linght ship : 4.450 t
FWA : 168 mm
TPC @ Summer Draft : 23.45 t
Machinery :
Main Engine : Diesel engine-1 set (stx man-B&W)
Gen. Engine : HYUNDAI-HINSEN 5H 17/28
Bowthruster : 400 kw (595 HP)
Aux.Boiler : Miura CO.,LTD, HB 12 T
Tank Coating : ALL TANK PHENOLIC EPOXY
Cargo Pump : Framo; 300m3/H-12
Propeller : Single 4-Blade, Fixed Pitch,RH
Rudder : 250 KN-M
Stering Gear : Single Ram, Eletro Hyd
FW Generator Cap : 12 Ton/Day

**B. Spefikasi Mesin Pendingin**

ABB stall marine AB provision refrigerating plant

Compressor : BITZER TYPE VI
EL motor : TECO-D132M
Type : Semi-hermetic
multi cylinder v.belt Transmission
Condesser : WN-5:5
Unit cooler (meet room) : BOHN, LET 040Unit cooler (veg.room)
Cooling water pump
Type : NB25-160
Refrigeration : R-404 A

## C. Gambaran Umum Pengoperasian

1. Persiapan Operasional Mesin Pendingin
   a. Periksa pasokan listrik (power) dengan teliti.
   b. Pastikan tidak ada kebocoran dalam sistem.
   c. Cek apakah carter kompresor telah diisi dengan jumlah oli yang mencukupi.
   d. Pastikan kondensor sudah terisi dengan jumlah yang cukup dari Freon atau media pendingin.
   e. Mesin pendingin sudah siap untuk dioperasikan.
2. Memulai Operasi (Start)
   a. Aktifkan selenoid valve dengan mengbuka kran setelah receiver.
   b. Nyalakan kompresor.
   c. Buka kran isap kompresor sebentar agar tidak memberikan beban berlebihan saat pertama kali dinyalakan. Setelah beberapa detik, buka kran isap sepenuhnya.
   d. Buka kran tekan kompresor.
   e. Buka kran-kran yang mengarah ke valve ekspansi (Papan Pembagi).
   f. Pastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik.
3. Menghentikan Operasi Mesin Pendingin untuk Pemeliharaan
   a. Lakukan proses vakum pada sistem hingga mencapai standar yang ditentukan.
   b. Matikan Selenoid Valve.
   c. Matikan kompresor.
   d. Tutup kran isap/tekan pada kompresor.
   e. Tutup kran-kran yang mengarah ke valve ekspansi (Papan Pembagi).
   f. Periksa apakah ada kebocoran di receiver dengan menggunakan busa sabun.
   g. Cabut kontrol listrik.

1. enghentian kompressor jangka pendek
    a. a. Tutup kran setelah penerima beberapa menit setelah kompressor dimatikan. Ini juga menutup tekan dan kran isap kompressor.
    b. Lepas kontak listriknya.

**D. Pembahasan Hasil Penelitian**

berdasarkan apa yang penulis ketahui selama praktik laut di atas kapal MT.VEGA 1, tepatnya ketika penulis melakukan tugas jaga dan harian di kapal pada tanggal 17 April 2022 ketika kapal sedang engker weak di pelabuhan wayame(Ambon), Pada saat itu, suhu ruang pendingin bahan makanan menurun.

Peristiwa ini terdeteksi pada saat pengambilan data yang tertera pada parameter ruang pendingin bahan makanan sebelum melakukan over jaga. Hasil tersebut kemudian dicatat dan dimasukkan ke dalam buku jurnal, dan setelah penulis melihat, ternyata tidak sesuai dengan temperatur normal dimana temperatur ruang sayur +15° C, sedangkan temperatur yang ditetapkan pada temperatur ruang sayur +5°C sampai +10° C. Sebelumnya ,penunjukan parameter pada mesin pendingin bahan makanan normal seperti ditunjukkan pada table berikut :

Tabel 4. 1 Standar Suhu Normal Pada Pendingin bahan Makanan (Tekanan Freon dan Temperatur Ruangan Pendingin).

| Ruangan | Volume | Temperature | Ket |
|---|---|---|---|
| Ruangan Sayuran | 15.0 $m^3$ | +5°C | Normal |

(Sumber: Manual Book Refrigeration MT.VEGA 1)

Jika suhu di dalam ruang pendingin mengalami kenaikan, hal ini akan berdampak pada gas yang berada di dalam ruang kontrol. Ini akan menyebabkan peningkatan tekanan di dalam evaporator. Saat freon mengalir ke dalamnya dan menguap, tekanan akan tetap konstan karena kompresor menarik gas-gas freon tersebut. Apabila tekanan gas terus meningkat karena terlalu banyak penguapan di dalam evaporator dan kapasitas kompresor tidak mencukupi, maka tekanan gas akan mencapai keseimbangan antara jumlah berat freon yang mengalir ke dalam evaporator dan jumlah berat gas freon yang dihisap oleh kompresor, yang akan menghasilkan dorongan. dengan jumlah gas freon yang mengalir kedalam . Bila suhu ruang kamar dingin sudah cukup rendah, tetapi belum terlalu dingin, kemungkinan sebagian dari Freon masuk ke kompresor sehingga suhu ruang pendingin menurun.

Tabel 4. 2 Kondisi Sistem pendingin Bahan Makanan Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 16 April 2022 (Temperatur Ruangan Pendingin)

| jam kerja | temperatur (oc) | High press | low press |
|---|---|---|---|
| 16.00-20.00 | 10 | 2.4 | 0.1 |
| 20.00-00.00 | 10 | 2.3 | 0.2 |
| 00.00-04.00 | 11 | 2.3 | 0.2 |
| 04.00-08.00 | 10 | 2.4 | 0.1 |
| 08.00-12.00 | 11 | 2.2 | 0.1 |
| 12.00-16.00 | 11 | 2.2 | 0.2 |

(Sumber: *Ref. Log Book MT.VEGA 1*)

Pada saat terjadi kurang normalnya temperatur mesin pendingin bahan makanan penulis mengadakan pengamatan, dari hasil pengamatan tersebut, penulis memperoleh data sebagai berikut

Tabel 4. 3 Kondisi Sistem Mesin Pendingin Bahan Makanan Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 17 April 2022 (Temperatur Ruangan Pendingin)

| jam kerja | temperatur ($^{O}$C) | High press | low press |
|---|---|---|---|
| 16.00-20.00 | 10 | 2.4 | 0.1 |
| 20.00-00.00 | 10 | 2.3 | 0.2 |
| 00.00-04.00 | 11 | 2.2 | 0.09 |
| 04.00-08.00 | 12 | 2.0 | 0.07 |
| 08.00-12.00 | 13 | 1.9 | 0.07 |
| 12.00-16.00 | 11 | 2.1 | 0.09 |

(Sumber: *Ref. Log Book MT.VEGA 1*)

Berdasarkan tabel di atas, penulis meniliti terjadinya ketidak normalan temperatur mesin pendingin bahan makanan. Dimana temperatur ruang sayur +13° C, sedangkan temperatur standar yang ditetapkan pada ruang sayur +5°C sampai +10° C. Tetapi pada Tabel di atas, pada saat jam jaga 08.00-12.00 temperatur ruang pendingin bahan makanan mengalami penaikan. Hal seperti ini jika dibiarkan tentunya akan membawa dampak negatif, yaitu bahan makanan bisa menjadi rusak. Oleh karenaitu, perlu diambil tindakan sedini mungkin. Dalam peristiwa tersebut, Masinis empat yang bertanggung jawab sebagai masinis jaga melaporkan kepada KKM. KKM kemudian menginstruksikan untuk mengambil langkah pengecekan dan perbaikan terhadap sistem pendingin bahan makanan.

Kurang normalnya mesin Penyebab pendinginan bahan makanan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dalam tulisan ini, penulis akan membahas faktor-faktor yang menyebabkan pendinginan bahan makanan berdasarkan hasil pengamatan, penelitian, dan data

yang telah dikumpulkan.

kurang normalnya temperatur pada mesin pendingin bahan makanan". Dengan demikian penulis menganalisa gangguan-gangguan tersebut yaitu :

1. Terjadinya kebocoran pada sistem pendingin

   Sebuah sistem pendingin yang sedang beroperasi tidak akan kehilangan freonnya selama tidak ada kebocoran. Oleh karena itu, sebelum menambahkan freon ke dalam sistem, perlu mengatasi terlebih dahulu potensi kebocoran.

   Kehilangan bahan pendingin dalam sistem pendingin terjadi karena adanya kebocoran di berbagai bagian instalasi, termasuk kompressor, katup-katup, sambungan pipa, kondensor, dan receiver. Refrigerant yang mengalir dalam sistem ini memiliki tekanan lebih tinggi daripada tekanan atmosfer. Faktanya, penulis menemukan kebocoran pada selenoid valve dan pipa setelah kondensor yang menghubungkannya ke receiver. Ketika terjadi kebocoran pada media pendingin (freon), freon akan keluar. Oleh karena itu, kebocoran yang tidak terdeteksi menyebabkan berkurangnya jumlah freon seiring berjalannya waktu, yang pada akhirnya akan meningkatkan suhu dalam sistem pendingin dan mengganggu pendinginan bahan makanan.

   Berkurangnya freon pada sistem pendingin bahan makanan bisa dideteksi dari temperatur air yang keluar dari kondensor tidak berbeda jauh atau bahkan sama dengan temperatur air yang masuk ke kondensor. Air yang masuk ke kondensor akan menyerap panas dari *freon y*ang ada pada kondensor sehingga suhunya akan naik pada saat keluar dari kondensor.

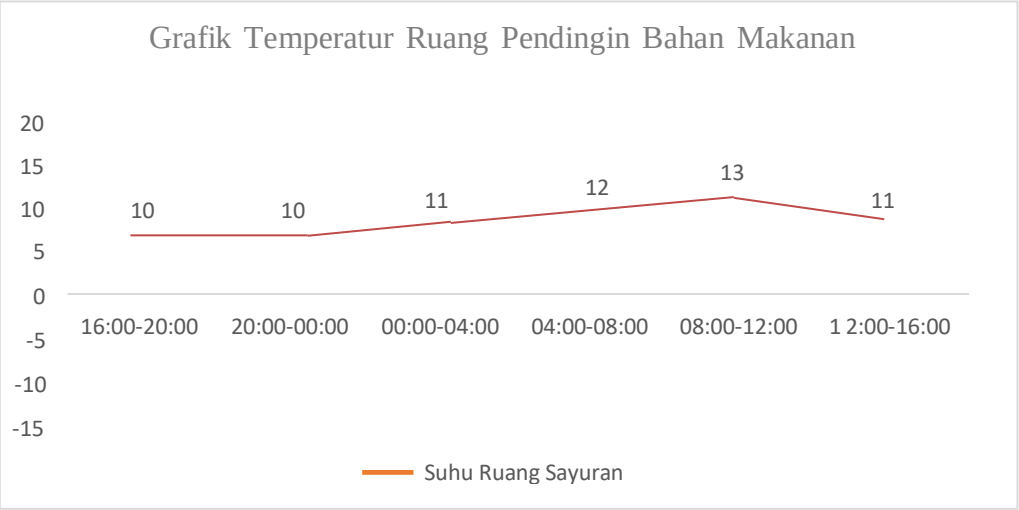
   Akan tetapi, apabila di dalam sistem jumlah freon berkurang,maka selisih suhu pendingin air tawar yang masuk dan keluar kondensor semakin kecil. Hal ini disebabkan karena jumlah *freon* yang didinginkan volumenya berkurang.

2. Munculnya penyumbatan pada saringan/*Filter Expansion Valve*.

Penyumbatan yang terjadi pada filter katup expansi dapat mengurangi efisiensi proses pendinginan pada mesin pendingin. Akibatnya, aliran freon ke evaporator akan berkurang, menyebabkan peningkatan suhu di dalam ruang penyimpanan bahan makanan.

## E. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan dari tabel 4.3 di atas, penulis melihat terjadinya penurunan temperatur pada ruang pendingin bahan makanan pada saat jam jaga 08.00-12.00 temperatur ruang sayur (+13°C), sedangkan temperatur standar yang ditetapkan pada temperatur ruang sayur (+5°C) sampai (+10°C). Hal inilah yang kemudian penulis angkat untuk dianalisa.




Grafik 4.1. Kondisi Temperatur Pendingin Bahan Makanan Setiap JamJaga Pada Tanggal 17 April 2022

Dengan demikian yang menyebabkan temperatur ruang

pendinginbahan makanan menurun yaitu :

1. Kebocoran Pada Sistem Pendingin

Setelah melakukan pemeriksaan pada sistem mesin pendingin, yang menyebabkan temperatur di ruang pendingin tidak normal karena ada kebocoran di sistem mesin pendingin bahan makanan. Selain itu, tindakan berikut diambil untuk menemukan kebocoran:

a. Mencari lokasi kebocoran

Dua metode yang digunakan di kapal MT.VEGA 1 digunakan untuk menemukan lokasi kebocoran tersebut, yaitu:

1) Busa sabun

Busa sabun adalah metode yang paling murah, sederhana, dan efektif untuk mencari kebocoran; namun, hanya digunakan untuk lokasi k Untuk mendeteksi kebocoran yang signifikan dan mudah terlihat secara visual serta dapat dijangkau dengan tangan, langkahnya adalah dengan mengaplikasikan busa sabun pada daerah yang potensial mengalami kebocoran, termasuk semua sambungan pipa. Selanjutnya, tunggu beberapa saat hingga gelembung gas yang keluar dari kebocoran muncul. Identifikasi dan tandai area dengan kebocoran tersebut dengan menggunakan campuran air dan sabun.

2) Nyala api (*halide torch*)

Alat yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran menggunakan gas acetylene. Kebocoran dapat terdeteksi berdasarkan perubahan warna api yang dihasilkan. Jika terjadi kebocoran, warna api dari lampu halida akan berubah menjadi hijau. Penggunaan lampu halida dilakukan dengan menempatkannya sekitar area yang ingin diperiksa untuk kebocoran, namun harus diletakkan dengan jarak sedekat mungkin tanpa menempel sepenuhnya pada pipa, karena jika ujung lampu halida menempel sepenuhnya pada pipa, api akan

padam. Ketika terjadi kebocoran yang sangat besar, pemeriksaan dengan lampu halida menjadi sulit dilakukan. Kita harus menunggu sampai media pendingin yang bocor habis terhembus udara atau menggunakan alat lain untuk mendeteksi kebocoran.

b. Mengatasi kebocoran

Setelah berhasil mengidentifikasi lokasi kebocoran, langkah-langkah berikutnya adalah menangani permasalahan tersebut, yang dapat diselesaikan melalui berbagai metode. yaitu :

a) Persiapkan pipa yang akan diperbaiki, lalu Lakukan pembersihan pada bagian pipa yang mengalami kebocoran dengan menggunakan amplas yang lembut untuk menghapus segala kotoran yang menempel pada permukaan pipa tersebut.

b) Sesuaikan aliran gas nitrogen ke dalam pipa yang akan direparasi setelah dipanaskan dengan menggunakan burner yang menggunakan bahan bakar acetylene. Tujuan dari pengisian gas nitrogen adalah untuk mencegah terjadinya oksidasi pada pipa saat dipanaskan, baik pada bagian dalam maupun luar pipa.

c) Setelah pipa tembaga dipanaskan, kawat perak yang akan digunakan dalam proses perbaikan ditempatkan dekat dengan burner dan diselaraskan ke daerah yang bocor sambil terus dipanaskan menggunakan burner. Jika diperlukan, tambahkan lapisan kuningan untuk meningkatkan kekuatan perbaikan.

1) Mengganti pipa yang bocor dengan pipa yang baru.

Jika kebocoran pada pipa tidak bisa diperbaiki, langkah yang perlu diambil adalah mengganti pipa yang bocor dengan pipa baru. Sebelum melakukan penggantian pipa, beberapa persiapan harus dilakukan terlebih dahulu:

a) Siapkan pipa tembaga dengan ukuran yang sama dengan pipa yang akan diganti.

b) Potong pipa sekitar 3cm hingga 4cm, dan bersihkan ujung-ujung hasil pemotongan pipa hingga tidak ada serbuk tembaga yang tersisa. Gunakan gergaji besi atau alat pemotong pipa.

c) Ekspansi ujung-ujung pipa baru dengan swaging tool sehingga diameter ujung pipa tersebut sesuai dengan ujung pipa yang akan disambung.

d) Setelah disambung, lakukan pengelasan dengan las kuningan. Pengelasan ini harus merata agar kuningan yang meleleh dapat masuk ke dalam celah sambungan pipa.

e) Tambahkan media pendingin freon ke dalam sistem. Karena kebocoran dalam sistem dapat mengurangi jumlah freon, diperlukan pengisian kembali freon ke dalam sistem. Pengisian freon dapat dilakukan setelah kondensor dan sebelum drayer. Sebelum mengisi freon, ikuti beberapa langkah-langkah berikut:

*2)* Mempersiapkan botol *freon*

Tindakan ini bertujuan untuk mempermudah proses pengisian ke dalam sistem, termasuk:

a) Mengambil botol berisi freon dan menggantungkannya terbalik pada timbangan.

b) Mencatat jumlah freon dalam botol sebelum digunakan dengan mengamati berat botol tersebut di timbangan.

c) Memasang selang penghubung dari botol freon ke nipple pengisian yang berada sebelum drayer.

d) Menghilangkan udara dalam pipa penghubung dengan melepas perlahan nipple pengisian sebelum drayer beberapa putaran.

e) Membuka katup pada botol freon dan menunggu hingga

campuran freon dengan udara keluar dari nipple tersebut..

3) Mengisi *freon* ke dalam sistem

Setelah melakukan langkah-langkah persiapan yang telah dijelaskan di atas, langkah berikutnya adalah mengisi freon secara bertahap dengan langkah-langkah berikut:

a) Tutup katup yang terletak setelah kondensor dan sebelum drayer.

b) Aktifkan kompresor hingga sistem mencapai tekanan vakum.

c) Setelah mencapai tekanan vakum, buka katup pengisian yang berada sebelum drayer.

Akibat dari kekosongan pada kompresor, freon akan menarik masuk udara yang kemudian dikompresi dan dipindahkan ke kondensor untuk diubah menjadi bentuk cair. Selanjutnya, freon ini akan disimpan dalam receiver. Jumlah freon yang telah dimasukkan ke dalam sistem dapat dihitung dengan membandingkan berat freon saat pertama kali digantung. Untuk memastikan bahwa jumlah refrigerant ini berada dalam batas normal, kita dapat memeriksanya dengan menggunakan gelas indikator yang terdapat pada receiver.

4) Kesalahan yang sering terjadi saat melakukan pengisian *Freon.*

Dalam hal ini penulis menemukan kejadian beresiko pada saat melakukan pengisian *freon,* yang sering dilakukan oleh kru kapal secara tidak sengaja sehingga dapat berakibat fatal bagi keselamatan kerja di atas kapal yaitu kondisi pipa gepeng/penyok.

Pipa gepeng akan menghambat laju aliran refrigerant, jika sangat parah maka dapat menyebabkan kebuntuan aliran refrigerant. Kebuntuan pada pipa berakibat aliran *freon* tidak normal sehingga tekanan juga ikut tidak normal serta

pendinginan terhambat. Pada kejadian ini juga dapat membahayakan seseorang yang berada pada sekitar tempat kerja karena pada saat melakukan pengisian pada system dan tidak mengetahui dengan adanya kegepengan atau kebocoran pada pipa sehingga hal ini biasanya terjadi feedback pada aliran *freon* dan bisa mengakibatkan terjadinya luka pada si pekerja karena terkena dengan kontaminasi langsung dengan gas *freon* yang bocor ,dan perlu diketahui bahwa gas *freon* yang mengenai tangan atau kulit dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan terjadinya pembekuan, lama kelamaan kulit akan melepuh akibat semburan gas f*reon,* dan fatalnya apabila sakitnya berlangsung lama maka dapat dilakukan operasi pada tangan akibat efek dari gas *freon* yang terus merambat pada kulit.

5) Human error

Sistem Induced Human Error, yaitu sistem yang memungkinkan manusia melakukan kesalahan, adalah contoh kesalahan manusia. Kesalahan manusia adalah suatu keputusan atau tindakan yang dapat mengurangi efektifitas, keamanan, atau performansi suatu sistem.

Human error dapat terjadi dikarenakan pada saat pengambilan sayur maupun buah, tidak mengecek kembali pintu pada chamber sehingga udara dari luar ruangan akan tercampur dan mengakibatkan evaporator tidak mampu melakukan pertukaran panas, cara yang tepat saat mengambilan bahan makanan ialah dengan mengecek kembali apakah pintu dari ruangan tersebut tertutup dengan rapat dan jangan lupa untuk menguncinya kembali.

*2.* Penyumbatan pada saringan expansi/*Filter Expansion Valve*

Kurang normalnya temperatur ruang pendingin bahan makanan

disebabkan pula karena ada penyumbatan di dalam sistem, yang akan menghentikan aliran freon ke dalam sistem. Penyumbatan atau penyempitan pada saringan/*filter* saluran isap pada expansion valve yang disebabkan oleh kotoran-kotoran dan uap air yang tidak dapat diserap lagi oleh pengering atau *dehydrator drayer* yaitu silicagel sehingga ikut mengalir bersama *freon* ke sistem. Sehingga akan menimbulkan penyumbatan pada *filter ekspansi valve* dan berakibat pada temperatur di ruang pendingin.

Perlu kita ketahui bahwa filter atau saringan berguna untuk menahan atau menyaring kotoran-kotoran yang ikut terbawa oleh *freon* cair, sebelum *freon* itu mengalir ke ruang evaporator *freon* ini melewati katup selenoid dan katup expansi, apabila saringan ini mengalami penyumbatan maka pada bagian luar dari saringan berkeringat atau terdapat tumpukan es yang mengakibatkan bahan makanan di ruang pendingin akan mengalami pembusukan. Dan untuk membersihkan filter /saringan tersebut dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Pasanglah *compound gauge* pada suction service valve dan tutup keran pada *liquid service valve* dengan memutar valve stem dari *liquid service valve* searah dengan putaran jarum jam sepenuhnya.
b. Lepaskan klem termal elemen kemudian lepaskan thermal elemen dari pipa isap (*suction*).
c. Jalankan kompressor sampai vakum mencapai 10” hentikan mesin dan lihatlah penunjukkan *compound gauge.*
d. Jika kevakuman (kehampaan) berubah langkah C harus diulangi lagi sampai vakum mencapai 10”.
e. Hentikan kompressor, buka keran dari *liquid service valve* sampai compound gauge menunjukkan satu pound per square inch tutup kran dari *liquid service valve*.
f. Tekanan pada sisi tekanan rendah sedikit lebih tinggi dari tekanan

udara luar, putar valve stem dari *suction service valve* searah dengan putaran jarum jam sepenuhnya (*front seat*).

g. Saringan ekspansi valve dapat langsung diganti. Pekerjaan langkah A sampai dengan G biasa disebut *Pumping Down*.
h. Apabila perbaikan sudah selesai, bagian sisi tekanan rendah sudah terpasang. Bagian sisi tekanan rendah waktu membuka jangan sampai suhu evaporator naik mendekati suhu udara.

Tabel 4. 4 Data perubahan temperatur pada ruang mesin pendingin bahan makanan di MT.VEGA 1 pada tanggal 17 Januari 2022

| RUANG | TEMPERATUR ABNORMAL | TEMPERATUR NORMAL | TEKANAN |
|---|---|---|---|
| SAYURAN | +14°C | +10°C | 7.0 Kg/Cm$^2$ |

Hubungan antara temperatur dan tekanan konstan dapat dituliskandengan persamaan berikut :

$$\mathbf{P_1 \cdot T_1 = P_2 \cdot T_2}$$

Keterangan :

$P_1$ = Tekanan awal (normal)

$T_1$ = Temperatur awal (normal)

$P_2$ = Tekanan akhir

$T_2$ = Temperatur akhir

Berdasarkan persamaan diatas, maka data hasil penelitian di dapatkan,yaitu sebagai berikut :

1) Mencari tekanan akhir pada ruang sayuran

$$P_1 \cdot T_1 = P_2 \cdot T_2$$

$$P_2 = \frac{P1 \cdot T1}{T2}$$

$$P_2 = \frac{7{,}0\ Kg/Cm^2 .(10°C)}{14°C}$$

$$P_2 = 5\ Kg/Cm^2$$

Tabel 4. 5 Data hasil analisa perubahan tekanan terhadap temperatur pada ruang pendingin bahan makanan.

| RUANG | TEKANAN ABNORMAL | TEKANAN NORMAL |
|---|---|---|
| SAYURAN | 5 $Kg/Cm^2$ | 7.0 $Kg/Cm^2$ |

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka dapat ditarik kesimpulan, makin besar tekanan konstan maka suhu penguapan lebih tinggi, ternyata makin kecil suhu penguapan dan suhu cairan sampai ke expansion valve dan sebagai konsekuensinya, pada suhu isap lebih tinggi sehingga hasil pendinginannya kurang baik, bagian lebih kecil refrigerant yang menguap dalam ekspansion valve, makin besar bagian yang menguap dan menghasilkan pendinginan yang lebih baik.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## A. Kesimpulan

Dari penjelasan sebelumnya, penulis dapat menyimpulkan hal-hal berikut ini:

1. Penyebab suhu pendingin di MT. VEGA 1 tidak normal adalah karena kekurangan media pendingin (Freon) yang mengalir ke dalam sistem pendingin bahan makanan.
2. Penyumbatan saringan/filter ekspansi valve terjadi akibat adanya partikel-partikel kotoran dari silicagel drayer yang telah mengembang.

## B. Saran

Setelah menarik kesimpulan tersebut, penulis kemudian menyampaikan beberapa rekomendasi dengan harapan bahwa mereka bisa menjadi panduan atau referensi untuk meningkatkan mutu pekerjaan. Beberapa saran yang dapat diajukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemantauan dan pemeliharaan secara tepat pada instalasi mesin pendingin sesuai dengan kondisi yang ada.
2. Menjalankan pemeriksaan instalasi secara mingguan untuk mencegah penyumbatan yang disebabkan oleh silicagel yang mengembang

Dengan demikian, penulis berharap bahwa saran-saran ini dapat membantu dalam meningkatkan kualitas pekerjaan yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA


Asiah, N., (2020) Prinsip Dasar Penyimpanan Pangan pada Suhu Rendah (Online). Indonesia: Nas Media Pustaka.
Diakses pada tanggal 10 April 2022.

Daryanto.(2019). *Keselamatan Kerja Peralatan Bengkel dan Perawatan* Mesin. Bandung: Alfabeta. http://library.um.ac.id/free contents/index.php/buku/detail/keselamatan-kerja-peralatan- bengkel-dan-perawatan-mesin-drs-daryanto-40016.html
Diakses pada tanggal 19 Mei 2022

Darma Eka Purnomo Agung.(2019). Pengertian Mesin Pendingin. https://search?client=opera&q=Pengertian+Mesin+Pendingin+(Refrigerating)&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8
Diakses pada tanggal 20 April 2022

Effendy,M.(2018).Pengatur Kecepatan Putar Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin Ac.Media Mesin: Majalah Teknik Mesin, 6(2). https://journals.ums.ac.id/index.php/mesin/article/view/2898
Diakses pada tanggal 20 Aprili 2022

Makassar, P.I.P. (2020) Pedoman Skripsi. 67.
https://pipmakassar.ac.id/wp1/2020/04/03/pedoman-penulisan-skripsi-diploma-iv-pelanyaran/

Manual Book, *Refrigerant Provision Plant***,** SNO 7127/7128
https://search?client=firefox-b-d&q=anual+Book%2C+Refrigerant+Provision+Plant%2C+SNO+7127%2F7128
Diakses pada tanggal 29 April 2022

Ringo, D. (2020) *The Complete Basic Boiler & Refrigerator License Exam Book(Online),Vol.1*
https://books/edition/The-Complete-Basic-Boiler-Refrigerator-L/5YHUDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=0/8
Diakses pada tanggal 18 Aprili 2022

Wiranto Arismunandar/ Heizo Saito 2018, *Penyegaran Udara (Refrigerasi & Mesin Refrigerasi)*
https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=66109
Diakses pada tanggal 29 April 2022

# LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keterangan

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN**
**DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT**
**KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR**

Jl. HATTA NO.2
MAKASSAR
KODE POS MKS 90173

TELP . 0411-3627555
0411-3623656

FAX. 0411-3623656

E-mail : sb_makassar@dephub.go.id

**SURAT KETERANGAN MASA BERLAYAR**

**NO. AL. 506 / 159 / 03 / SYB.MKS-2023**

1. Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : NURUL FAJRI RAMADHAN
Tempat dan Tanggal Lahir : Pangakajene Sidrap, 08 Desember 2000
Alamat Sekarang : Batangngase Permai Blok B 10 Kel Bontoa Kec. Mandai Maros
Nomor Buku Pelaut : F. 326488
Nomor Buku Saku / NIT ( Cadet : 1842120
Sertifikat Keahlian / Keterampila : BST

Setelah diadakan penelitian pada Buku Pelaut dan / atau Buku Saku, yang bersangkutan mempunyai Masa Berlayar seperti dibawah ini :

| NO | NAMA KAPAL | ISI KOTOR ( GT ) | TENAGA PENGGERAK ( KW ) | DAERAH PELAYARAN | JABATAN | TANGGAL | | LAMA BERLAYAR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | NAIK | TURUN | THN | BLN | HARI |
| 1. | MT. Mega 1 | GT. 8562 | 4440 KW | Internasional | Kadet Mesin | 01-12-2021 | 19-12-2022 | 01 | - | 18 |
| JUMLAH MASA BERLAYAR | | | | | | | | 01 | - | 18 |

2. Masa Berlayar ini diberikan untuk keperluan .... .....ATT-III.....
3. Data pada Surat Keterangan Masa Berlayar ini diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor ..... F. 326488 .....
Buku Saku Nomor : ..... 0 ..... atau surat keterangan dari perusahaan / instansi (khusus kapal penangkap ikan, kapal layar motor / KLM, kapal tradisional dan kapal negara) nomor : .... .....
4. Demikian Surat Keterangan Masa Berlayar ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.

DIKELUARKAN : MAKASSAR
PADA TANGGAL : 13 Januari 2023

An. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR
KEPALA BIDANG KESELAMATAN BERLAYAR

Capt. KRISTINA ANTHON, S.SiT, MH
PEMBINA ( IV / a )
NIP. 197408152003122001

Catatan :
Tidak berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada dokumen pengambilan data

*"Mentaati Peraturan Pelayaran Berarti Mendukung Terciptanya Keselamatan Berlayar"*

Lampiran 2: Surat Perinta Naik Kapal (Sign On)

**SINGAPORE MARITIME SERVICES,PT(SMS)**

Office : JL. Boulevard Barat, Ruko Inkopal Block F no. 9, Kelapa Gading, Jakarta Utara 14240, Jakarta, Indonesia
Tel : 021 24523443, Mobile : +628314571221/ +622211111575
Email : singapuramaritimservis@gmail.com / Website : www.singaporemaritime.com

**SURAT MUTASI ON**
No. 134/SMS/XII/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini, atas nama dan untuk perusahaan, memberikan MUTASI NAIK KAPAL kepada :

| | |
|---|---|
| Nama | : Nurul Fajri Ramadhan |
| Tempat/ Tanggal Lahir | : Pangkajene Sidrap, 08 Desember 2000 |
| Jabatan | : Engine Cadet |
| Gaji Pokok | : Rp. 4.620.000,- |
| Kapal | : MT. Vega 1 |
| Seaman Book | : F 326488 |
| Ijasah Terakhir | : Basic Safety Training |
| Kode Pelaut | : 6211948088 |
| Lokasi Sign On | : Balikpapan |
| Tanggal Sign On | : 01 Desember 2021 |

Demikian Surat Mutasi ini diberikan agar dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Jakarta, 01 Desember 2021

Yang memberi Mutasi,

SINGAPORE MARITIME SERVICES SMS JAKARTA

Nur Ihfa Gazali
Crewing Officer

Lampiran 3: Surat Perinta Turun Kapal (Sign Off)

**SINGAPORE MARITIME SERVICES,PT(SMS)**

Office : JL. Boulevard Barat, Ruko Inkopal Block F no. 9, Kelapa Gading, Jakarta Utara 14240, Jakarta, Indonesia
Tel : 021 24523443, Mobile : +628314571221/ +622211111575
Email : singapuramaritimservis@gmail.com / Website : www.singaporemaritime.com

**SURAT MUTASI OFF**
No. 153/SMS/XII/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, atas nama dan untuk perusahaan, memberikan MUTASI TURUN KAPAL kepada :

| | |
|---|---|
| Nama | : Nurul Fajri Ramadhan |
| Tempat/ Tanggal Lahir | : Pangkajene Sidrap, 08 Desember 2000 |
| Jabatan | : Engine Cadet |
| Gaji Pokok | : Rp. 4.620.000,- |
| Kapal | : MT. Vega 1 |
| Seaman Book | : F 326488 |
| Ijasah Terakhir | : Basic Safety Training |
| Kode Pelaut | : 6211948088 |
| Lokasi Sign On | : Balikpapan |
| Tanggal Sign On | : 01 Desember 2021 |
| Lokasi Sign Off | : Makassar |
| Tanggal Sign Off | : 19 Desember 2022 |

Demikian Surat Mutasi ini diberikan agar dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Jakarta, 19 Desember 2022

Yang memberi Mutasi,

PT. SINGAPORE MARITIME SERVICES SMS

**Nur Ihfa Gazali**
**Crewing Officer**

Lampiran 4: Crew List

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Name of Vessel** | **MT VEGA 1** | | | |
| | **Flag** | **INDONESIA** | | | |
| | **Date** | **30/09/2022** | | | |
| No | Name | Rank | Date sign-on (SEA) | Contract Period | Due Date |
| 1 | MAKRUB | MASTER | 23/03/2021 | 6 | 23/09/2021 |
| 2 | FRENKY EDELMAN GANSALEN | C/OFF | 21/06/2022 | 6 | 21/12/2022 |
| 3 | ABDUL MALIK BAHRI | 2/OFF | 15/08/2021 | 6 | 15/02/2022 |
| 4 | DENA RIYAN PERMANA | 3/OFF | 21/06/2021 | 6 | 21/12/2021 |
| 5 | YUSUP SAMPE | C/ENG | 15/08/2021 | 6 | 15/02/2022 |
| 6 | PAULUS TANGKELAYUK | 2/ENG | 23/03/2022 | 6 | 23/09/2022 |
| 7 | ROZABI NURZAMAN | 3/ENG | 15/08/2021 | 6 | 15/02/2022 |
| 8 | DANIEL FERNANDO | 4/ENG | 15/08/2021 | 6 | 15/02/2022 |
| 9 | HENDRAWAN | E/ENG | 21/06/2021 | 6 | 21/12/2021 |
| 10 | SUDURI | BOSUN | 23/03/2022 | 9 | 23/12/2022 |
| 11 | AHMAD ALI | AB-A | 01/02/2022 | 9 | 01/11/2022 |
| 12 | DAMASKUS HUTABALIAN | AB-B | 23/03/2022 | 9 | 23/12/2022 |
| 13 | KARIONO SITANGGANG | AB-C | 18/02/2022 | 9 | 18/11/2022 |
| 14 | AMBO SAU | OS | 01/02/2022 | 9 | 01/11/2022 |
| 15 | ALDI | FITTER | 01/02/2022 | 9 | 01/11/2022 |
| 16 | ANDI TAWAKKAL | OILER-A | 01/12/2021 | 9 | 01/09/2022 |
| 17 | AYYUB NUR | OILER-B | 03/01/2022 | 9 | 03/10/2022 |
| 18 | ASSRUDDIN | OILER-C | 03/01/2022 | 9 | 03/10/2022 |
| 19 | WAWAN NUR RIDWAN | C/COOK | 21/06/2022 | 9 | 21/03/2023 |
| 20 | DEDI | STWD | 03/01/2022 | 9 | 03/10/2022 |
| 21 | ALBERT KASMAN GULO | D/Cadet | 23/03/2022 | 12 | 23/03/2023 |
| 22 | NURUL FAJRI RAMADHAN | E/Cadet | 01/12/2021 | 12 | 01/12/2022 |

**CAPT. MAKRUB**

MASTER OF MT VEGA 1 JAKARTA

**MASTER OF MT VEGA 1**

Lampiran 5: Ship Particular

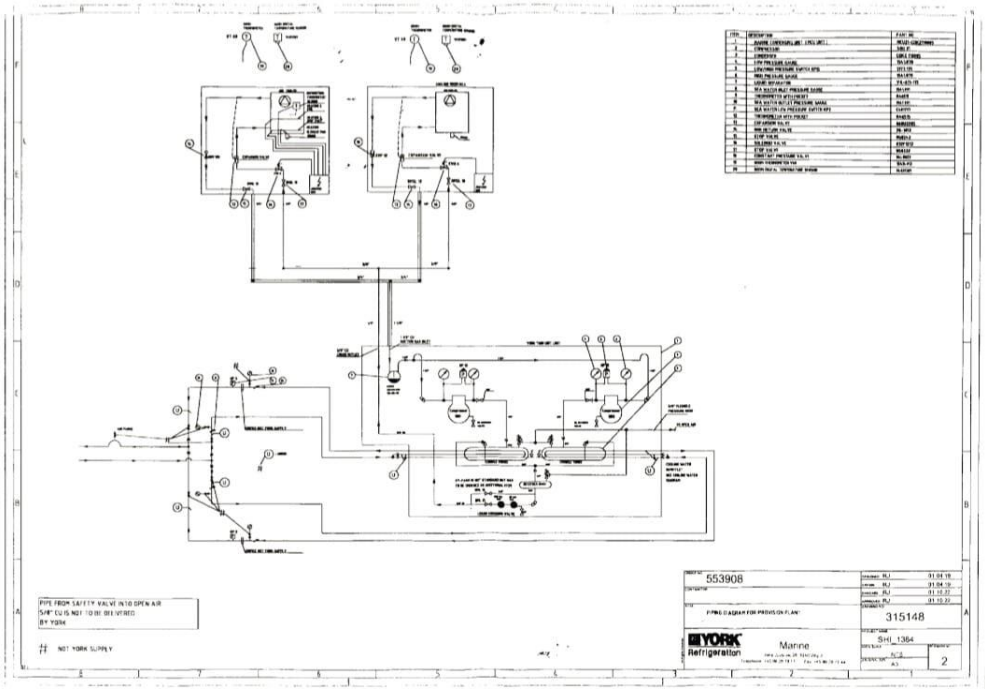
## SHIP'S PARTICULAR

| | | | |
|---|---|---|---|
| SHIP'S NAME | MT. VEGA 1 / **(EX — MT.VEGA)** | | |
| INMAR-SAT F TEL.<br>I P PHONE | FBB: + 870773176941<br>I P: + 6532229495: | INMARSAT- C | 457298510 |
| FLAG / REGISTRY | **JAKARTA/ INDONESIA** | OFFICIAL NUMBER | **34241017** |
| CALL SIGN | **YCLL2** | IMO NUMBER | **9478107** |
| E-MAIL ADDRESS | MT-vega1@sg.wilmar-intl.com | MMSI | **525119097** |
| CLASSIFICATION | BUREAU VERITAS (BV)<br>I, ◘ HULL ◘ MACH,<br>Oil tanker ESP; Chemical tanker ESP<br>Unrestricted Navigation<br>INWATERSURVEY , VCS | | |
| **GROSS TONNAGE** | **8,562 tons** | **NET TONNAGE** | **4,095 tons** |
| LIGHT WEIGHT | 4,450 tons | **DEPTH** | **11.50m** |
| **LOA (Length Over All):** | **128.60 m** | **LBP** | **120.40 m** |
| **SUMMER DWT / DRAFT** | **13,049 M/T / 8.714m** | **SUMMER DISP' / F.B** | **17,472 TON / 2.812m** |
| **TROPICAL DWT / DRAFT** | **13,470 M/T / 8.895 m** | **TROPICAL DISP' / F.B** | **17,893 TON / 2.631m** |
| **WINTER DWT / DRAFT** | **12,629 M/T / 8.533 m** | **WINTER DISP' / F.B** | **17,052 TON/ 2.993m** |
| **FRESH DWT / DRAFT** | **13050 M/T / 8.902 m** | **FRESH DISP'/F.B** | **17,472 TON/ 2.624m** |
| FREEBOARD DEPTH | 2.786m | **Beam** | **20.40 m** |
| DATE OF KEEL LAID | 2008. 01. 17 | DATE OF BUILT | 2010. 05. 06 |
| DATE OF LAUNCH | 2008. 12. 16 | DATE OF DELIVERY | 2010. 05. 06 |
| BUILDER'S NAME & PLACE | KWANG SUNG SHIPBUILDING CO.,LTD . MOKPO, KOREA | | |
| OWNER'S NAME | PT.USDA SEROJA JAYA<br>Jl. Raya Sedolas Km 14 Kab. Indragiri Hulu 000000,tel : =62 778 363 666 | | |
| SHIP'S OPERATOR | RAFFLES SHIP MANAGEMENT SERVICES PTE LTD<br>315 Outram Road #09-04 Tan Boon Liat Building Singapore 169074 | | |
| SHIP'S TECHNICAL MANAGER | RAFFLES SHIP MANAGEMENT SERVICES PTE LTD<br>315 Outram Road #09-04 Tan Boon Liat Building Singapore 169074<br>Tel : +65 6508 0808, Fax : +65 6227 0739 | | |
| TANK COATING | ALL TANKS PHENOLIC EPOXY (HEMPADUR 15500) | | |
| MAIN ENGINE | DIESEL ENGINE – 1 SET ( STX-MAN B&W 6S 35MC, 4440 KW ) | | |
| GEN. ENGINE | HYUNDAI – HIMSEN 5H 17/28, 3 Set | | |
| BOILER | MIURA CO.,LTD, HB-12T, VERTICAL, WATER TUBE TYPE., 1 Set | | |
| **BOW THRUSTER** | **400 KW ( 595 HP )**, 1550RPM, 1224L/MIN, 225 BAR | | |
| FLYING LIMIT | UNLIMIT (OCEAN GOING) | | |
| CARGO PUMP CAPACITY | FRAMO ;300M3/H -12 SETS & SLOP ; 100M3/H-2 SETS , Portable pump; 70M3 | | |
| **CARGO TANK FULL CAPA** | **14,315.708 M3** | | |
| **BALLAST FULL CAPACITY** | **5,277.194 M3** | | |
| GENERAL TKS CAPACITY | Fuel Oil Tank(IFO) 589.637 M3<br>Fresh Water 167.372 M3<br>Cleaning Water 206.970 M3 | Fuel Oil Tank ( DO ) 76.821 M3<br>Lub. Oil tank 80.719 M3 | |
| SPEED/CONS. | 13.5KNOT // 15.0M/T OF IFO-380CST | | |
| CRANE | 5.00 TONS (Outward Max 2Meter) | | |
| HEATING COIL | DECK HEATER(Heater Exchanger) / SLOP P/S HEATING COIL | | |
| COMPLEMENTS | 24 P | | |
| GRADES | 12 TANKS + 2 SLOP TANKS (14TANKS) | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| KTM (Keel to Mast head): | 39.96 m | Lightship parallel body length: | 47.60 m |
| Bridge to Mid Manifold | 39.40 m | Normal ballast parallel body length: | 61.20 m |
| **Bow to Mid Manifold** | **61.516 m** | Parallel body length at Summer DWT: | 71.40 m |
| Bow to Bridge | 100.00 m | **Stern to Mid Manifold** | **67.075 m** |
| Stern to Bridge | 28.591 m | **TPC** | **23.45 tons** |
| LBM | 112.30 m | MASTER NAME | CAPT. MAKRUB |

**Master of M/T .VEGA1**

Lampiran 6 Gambar: Instalasi Mesin Pendingin Bahan Makanan




Sumber : MT. VEGA 1

Lampiran 7 : Mesin Pendingin Makanan dengan type Bitze IV

(Sumber. Foto di MT.VEGA 1)

Lampiran 8 : Oil separator

(Sumber. Foto di MT.VEGA 1)

Lampiran 9 : kondensor mesin pendingin

(Sumber: MT.vega 1)

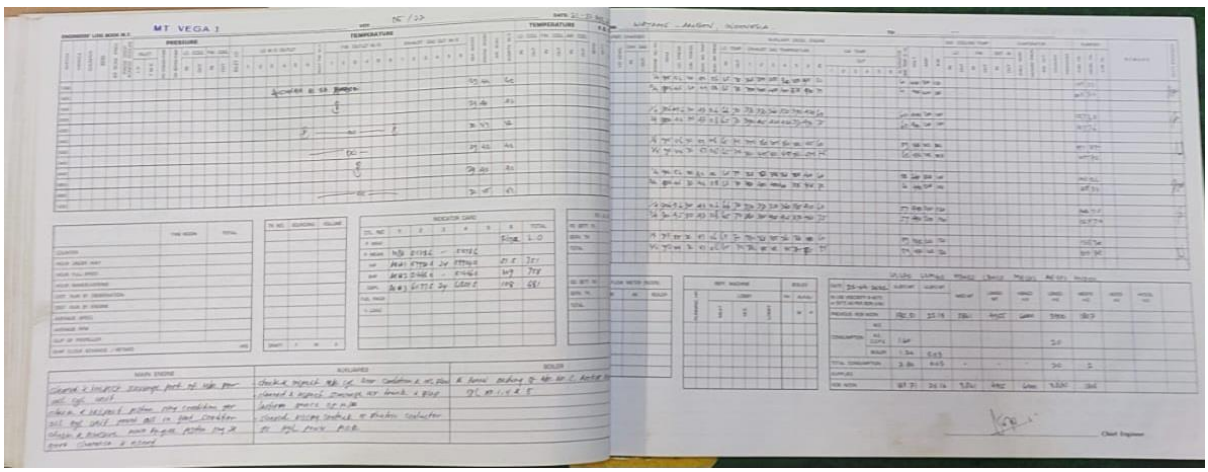
Lampiran 10 : Media pendingin (Freon)

(Sumber: MT.vega 1)

Lampiran 11 : Ruangan pendingin bahan makanan (vegetable)

(Sumber: foto di MT. VEGA 1)

Lampiran 12 : Log Book Kamar mesin




(Sumber: foto di MT. VEGA 1)

Lampiran 13 : Pedoman Wawancara

**Tujuan Wawancara :**

Untuk mendapatkan informasi terkait dengan kinerja mesin pendingin bahan makanan dengan komunikasi langsung kepada chief engineer atau masinis jaga ataupun kru lainnya yang ada di atas kapal.

1. Bagaimana cara kinerja mesin pendingin bahan makanan?
2. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan kinerja suhu pada ruang pendingin bahan makanan tidak tercapai secara optimal?
3. Apa dampak yang ditimbulkan jika temperatur mesin pendingin bahan makanan tidak tercapai secara optimal?
4. Bagaimana upaya yang dilakukan agar temperatur bahan makanan dapat tercapai secara maksimal?
5. Bagaimana cara mengatasi kebocoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan ?

**Hasil Wawancara :**

1. Jawaban wawancara dari Electrician:

   Langkah awal dalam operasi mesin pendingin dimulai dengan mengaktifkan kompressor. Kompressor ini bertugas menghisap gas freon yang berasal dari evaporator, di mana freon tersebut awalnya memiliki tekanan rendah. Kemudian, kompressor akan meningkatkan tekanan gas freon hingga mencapai tingkat yang lebih tinggi, yang berdampak pada kenaikan suhunya. Setelah proses kompresi, gas freon yang telah dikompresi akan dikeluarkan dari kompressor dan melewati oil separator sebelum memasuki kondensor. Oil separator ini berfungsi untuk memisahkan minyak pelumas dari gas freon. Selanjutnya, gas freon yang telah terpisah dari minyak dalam oil separator akan mengalir ke dalam kondensor.

   Di dalam kondensor, gas tersebut akan didinginkan oleh air laut sebagai media pendingin, sehingga freon yang semula dalam bentuk gas akan mengalami perubahan menjadi bentuk cair setelah

mengalami pendinginan. Kemudian, freon dalam bentuk cair akan mengalir ke receiver atau penampungan freon yang sudah berbentuk cair. Selanjutnya, freon cair ini akan melewati dryer dan mengalir ke solenoid valve, sebelum akhirnya masuk ke katup ekspansi dan dialirkan ke dalam pipa-pipa evaporator.

Di dalam evaporator, freon akan menguap karena menyerap panas dari lingkungan di dalam ruangan pendingin. Freon yang telah menguap tersebut akan dihisap kembali oleh kompresor. Keseluruhan proses ini bertujuan untuk menciptakan dan menjaga suhu tertentu dalam suatu bahan atau ruangan, sesuai dengan suhu yang diinginkan untuk keperluan tertentu.

2. Jawaban wawancara dari Electrician :

   Kinerja suhu pada ruang pendingin bahan makanan tidak tercapai secara optimal disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

   - ✓ Terjadinya kebocoran pada instalasi sehingga menyebabkan kurangnya media pendingin di dalam system.
   - ✓ Terjadi penebalan bunga es pada evaporator di dalam ruang pendingin.
   - ✓ Pembagian refrigerant di evaporator pada distributor tidak merata.
   - ✓ Human error, salah satu kebiasaan saat kru yang menggunakan ruang pendingin bahan makanan dengan membuka pintu gangroom terlalu lama atau terkadang lupa menutup rapat pintu ruang pendingin bahan makanan sehingga suhu ruangan dapat terganggu.

3. Jawaban wawancara dari Masinis IV :

   Jika temperatur mesin pendingin bahan makanan tidak tercapai secara optimal dampak yang dapat terjadi yaitu mengakibatkan kualitas dan kesegaran bahan makanan yang disimpan dapat rusak bahkan membusuk sehingga tidak dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama.

4. Jawaban wawancara dari Masinis IV :

Upaya yang dilakukan agar temperatur bahan makanan dapat tercapai secara maksimal yaitu senantiasa melakukan pengecekan dan perawatan pada system instalasi mesin pendingin bahan makanan.

5. Jawaban wawancara dari Masinis III :

   Dalam mengatasi kebocoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan hal yang pertama dilakukan adalah mencari lokasi kebocoran, dalam mencari lokasi kebocoran tersebut dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan busa sabun dan Nyala api (halide torch). Kemudian dalam mengatsi kebocoran dapat dilakukan penambalan pipa yang bocor dengan cara pengelasan. Akan tetapi, apabila kebocoran pada pipa sudah tidak dapat diatasi, maka langkah yang harus dilakukan adalah dengan mengganti pipa yang bocor dengan pipa yang