



**TIDAK TERCAPAINYA SUHU PADA  
RUANGAN PENYIMPANAN BAHAN MAKANAN  
DI MV. PAN FLOWER  
SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**TOMMY WICAHYO SETIAWAN**  
**NIT. 551811226703 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TIDAK TERCAPAINYA SUHU PADA**  
**RUANGAN PENYIMPANAN BAHAN MAKANAN**  
**DI MV. PAN FLOWER**

DISUSUN OLEH:

**TOMMY WICAHYO SETIAWAN**  
**NIT. 551811226703 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang .....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Materi

Metodologi dan Penulisan



13/7/23



**Dr. ANDY WAHYU HERMANTO, MT**

**PRITHA KURNIASIH, M.Sc**

Penata Tk. I (III/d)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19791212 200012 1 001

NIP. 19831220 201012 2 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika



**AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E**

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Tidak Tercapainya Suhu Pada Ruang Penyimpanan Bahan Makanan di MV. Pan Flower" karya,

Nama : TOMMY WICAHYO SETIAWAN

NIT : 551811226703 T

Program Studi : D IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ....., tanggal .....

Semarang, .....

### PENGUJI

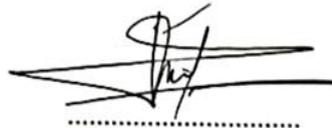
Penguji I : Dr. F. PAMBUDI W, S.T, M.T  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641126 199903 1 002



Penguji II : Dr. ANDY WAHYU H, M.T  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19791212 200012 1 001



Penguji III : IMAM SAFI'I, S.Si, M.Si  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19771222 2000502 1 0001



Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. TRI CAHYADI, M.H, M.Mar  
Pembina Tingkat I (IV/b)  
NIP. 19730704 1998031 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tommy Wicahyo Setiawan

NIT : 551811226703 T

Program Studi : D IV Teknika

Skripsi dengan judul “Tidak Tercapainya Suhu Pada Ruangan Penyimpanan Bahan Makanan di MV. Pan Flower”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,.....

Yang membuat pernyataan,

**TOMMY WICAHYO SETIAWAN**  
**NIT. 551811226703 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto:

1. “Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.” – QS Ar Rad 11
2. “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” – QS Al Baqarah 286
3. “Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang ia miliki.” – Bambang Pamungkas

### Persembahan:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Triawan Kusmarwanto S.Pd dan Ibu Suyatmi yang senantiasa mendukung, membimbing, mendidik, memotivasi dan memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Almamaterku tercinta Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Dosen Pembimbing yang sudah membimbing dan membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

## PRAKATA

Alhamdulillah, Segala puji dan rasa syukur yang peneliti lakukan sebagai bentuk pujian kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Tidak Tercapainya Suhu Pada Ruangan Penyimpanan Bahan Makanan di MV. Pan Flower”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam meraih dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) dalam bidang Teknika serta untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV (D. IV) TEKNIKA di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak dukungan, bantuan, bimbingan, arahan dan beberapa saran dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Andy Wahyu Hermanto, MT, selaku Dosen Pembimbing I (Materi) Skripsi.
4. Ibu Pritha Kurniasih, M.Sc., selaku Dosen pembimbing II (Penulisan) Skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama melaksanakan Pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

6. Seluruh pimpinan, staf dan senior yang bekerja di perusahaan PT. Jasindo Duta Segara.
7. Seluruh masinis di kapal MV. PAN Flower yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama masa praktik laut.
8. Bapak, ibu dan adek-adek peneliti yang senantiasa memberikan doa, dukungan, bimbingan, motivasi dan semangat selama penulisan skripsi ini.
9. Cheza Hervina Adi Putri yang selalu menemani, memotivasi, mendukung dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan ikut andil dalam penyelesaian penulisan skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Demikian prakata dari peneliti dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan sehingga peneliti mengharapkan adanya saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Harapannya semoga dapat memberikan pengetahuan bagi pembaca dan dijadikan literasi pustaka di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Semarang, Juli 2023

Peneliti

**TOMMY WICAHYO SETIAWAN**  
**NIT. 551811226703 T**

## ABSTRAKSI

**Setiawan, Tommy Wicahyo. 2023.** “*Tidak Tercapainya Suhu Pada Ruangan Penyimpanan Bahan Makanan di MV. Pan Flower*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Andy Wahyu Hermanto, MT., Pembimbing II: Pritha Kurniasih, M.Sc.

Mesin refrigerator di atas kapal mempunyai peran penting dalam proses penyimpanan bahan makanan agar tetap awet. Keberadaan bahan makanan yang segar dan kenyamanan kru kapal sangat penting dalam pelayaran yang jauh. Oleh karena itu, penting untuk memeriksa kondisi komponen-komponen di dalam mesin refrigerator. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor, dampak, dan upaya yang perlu diambil ketika terjadi kenaikan pada ruangan penyimpanan bahan makanan di atas kapal.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif, dengan metode analisis SHELL. Sumber data dari penelitian ini berasal dari hasil observasi, studi pustaka, dan wawancara selama peneliti melaksanakan praktek laut dari 10 Juni 2021 – 11 Juni 2022 di kapal MV. PAN Flower.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor penyebab kenaikan suhu di dalam ruangan penyimpanan bahan makanan, antara lain ketidakpatuhan dalam menjalankan *Plan Maintenance System*, terjadi kerusakan pada komponen *expansion valve*, siklus *refrigerant* terontaminasi debu, kondensor terlalu banyak kotoran, dan kurangnya komunikasi antar kru. Dampak dari kerusakan tersebut adalah terganggunya kinerja refrigerator, tidak maksimalnya kinerja evaporator, mengalami kenaikan suhu, kinerja kondensor tidak optimal, dan terjadinya *overtime* untuk menangani masalah tersebut. Upaya guna mencegah kerusakan tersebut disarankan untuk melakukan perawatan sesuai *Plan Maintenance System*, melakukan penyemprotan terhadap sisi evaporator, membersihkan kondensor, melaksanakan pengecekan *filter dryer*, dan selalu melaksanakan *tool box meeting*. Dengan demikian, pengoperasian mesin pendingin dapat dilakukan dengan benar dan mengurangi risiko kejadian yang berpotensi membahayakan kapal dan kru.

**Kata Kunci:** *Expansion Valve*, Mesin Refrigerator, Metode Kualitatif, Teknik analisis SHELL

## ABSTRACT

**Setiawan, Tommy Wicahyo. 2023.** “Low Temperature in the Storage Room in the MV. Pan Flower”. Thesis. Diploma IV Program, Marine Engineering Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Andy Wahyu Hermanto, M.T., Supervisor II: Pritha Kurniasih, M.Sc.

Refrigeration machines are necessary for keeping foods stored on board and ensuring their longevity and preservation. The availability of fresh foodstuffs and the crew's comfort are essential on long voyages. Therefore, it is vital to check the condition of the components in the refrigerator. Thus, this study aimed to determine the factors, impacts, and efforts that need to make if there is damage to the expansion valve on the refrigerator engine.

The research method that the researchers used in this study was qualitative, with the SHEL analysis method. The data sources for this research came from observations, literature studies, and interviews while the researchers were conducting sea project on the MV. PAN Flower from 10 June 2021 to 11 June 2022.

The results showed that there were several factors causing the rise in temperature in the food storage room, including non-compliance in carrying out the Plan Maintenance System, damage to the expansion valve components, dust-contaminated refrigerant cycles, too much dirt in the condenser, and a lack of communication between the crew. The impact of this damage is the disruption of refrigerator performance, the evaporator performance is not optimal, the temperature rises, the condenser performance is not optimal, and the occurrence of overtime to handle the problem. Efforts to prevent such damage are advised to carry out maintenance according to the Plan Maintenance System, spraying the evaporator side, cleaning the condenser, checking the dryer filter, and always carrying out tool box meetings. Thus, the operation of the cooling machine can be carried out properly and reduce the risk of incidents that have the potential to endanger the ship and crew.

**Keywords: Expansion Valve, Refrigerator Machine, Qualitative Method, SHEL analysis technique**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II. KAJIAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Pikir.....	23

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

A. Metode Penelitian.....	26
B. Tempat Penelitian.....	27
C. Sampel Sumber Data Penelitian / Informan.....	28
D. Teknik Pengumpulan Data.....	28
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	34
G. Penguji Keabsahan Data.....	37

### **BAB IV. HASIL PENELITIAN**

A. Gambaran Konteks Penelitian.....	41
B. Deskripsi Data.....	44
C. Temuan.....	47
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	59

### **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan.....	68
B. Keterbatasan Penelitian.....	69
C. Saran.....	69

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>
----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>
-------------------------------	-----------

<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>84</b>
----------------------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompresor .....	10
Gambar 2.2 Kondensor.....	11
Gambar 2.3 Evaporator.....	12
Gambar 2.4 <i>Filter Dryer</i> .....	13
Gambar 2.5 <i>Expansion Valve</i> .....	13
Gambar 2.6 <i>Oil Separator</i> .....	15
Gambar 2.7 <i>Solenoid Valve</i> .....	15
Gambar 2.8 Kerangka Penelitian.....	23
Gambar 3.1 Teori <i>Human Factor</i> .....	35
Gambar 4.1 Siklus <i>Refrigerant R404 A</i> .....	43
Gambar 4.2 <i>Provision Refrigeration Plant Unit</i> .....	44
Gambar 4.3 Panel Suhu Ruang Pendingin Mengalami Kenaikan Suhu.....	45
Gambar 4.4 <i>Running Hours Ref. Provision Mach</i> .....	48
Gambar 4.5 Kotoran dan Kerang di Dalam Kondensor.....	49
Gambar 4.6 <i>Filter Dryer</i> Kotor.....	60
Gambar 4.7 Evaporator Tertimbun Bunga Es .....	61
Gambar 4.8 Kondisi <i>Expansion Valve</i> Tertimbun Es .....	62
Gambar 4.9 Suhu Ruang Pendingin Mengalami Kenaikan .....	62
Gambar 4.10 Penyemprotan <i>Expansion Valve</i> & Evaporator .....	64
Gambar 4.11 Kondisi <i>Expansion Valve</i> Baru .....	65
Gambar 4.12 Penggantian <i>Filter Dryer</i> Baru .....	65
Gambar 4.13 Pembersihan Kondensor .....	66

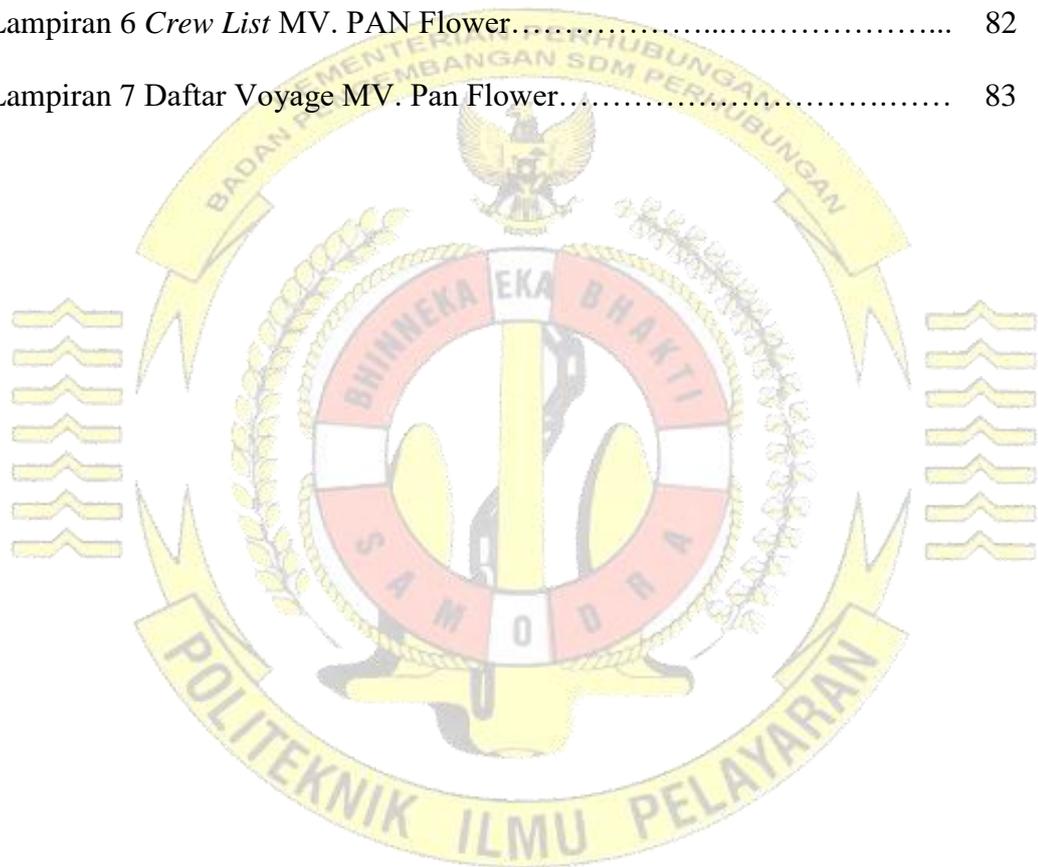
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Penyimpanan Bahan Makanan .....	22
Tabel 4.1 Pemetaan Hasil Penelitian Terdahulu .....	41
Tabel 4.2 Spesifikasi Mesin Refrigerator .....	44
Tabel 4.3 Jadwal Perawatan Mesin Refrigerator.....	64



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara.....	73
Lampiran 2 <i>Result of Toolbox Meeting Engine Crew</i> .....	78
Lampiran 3 <i>General Spesification Provision Refrigeration Plant</i> .....	79
Lampiran 4 <i>Techincal Leaflet of Expansion Valve</i> .....	80
Lampiran 5 <i>Ship Particular MV. PAN Flower</i> .....	81
Lampiran 6 <i>Crew List MV. PAN Flower</i> .....	82
Lampiran 7 <i>Daftar Voyage MV. Pan Flower</i> .....	83



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kapal adalah tempat tinggal bagi semua kru kapal. Perusahaan telah memastikan bahwa semua kebutuhan hidup sehari-hari selama berada di atas kapal terpenuhi. Selama perjanjian kerja laut berlangsung, perusahaan bertanggung jawab terhadap kebugaran dan kesehatan seluruh kru kapal. Salah satu faktor yang memengaruhi kondisi kesehatan dan kebugaran mereka adalah ketersediaan makanan yang sesuai dan bergizi sebagai sumber nutrisi. Ketersediaan bahan makanan di atas kapal harus terjamin dalam proses penyimpanannya agar kualitas masakan selalu terjaga dengan baik. Bahan makanan di kapal terdiri dari bahan basah dan bahan kering. Bahan basah merujuk pada bahan yang memiliki kandungan air lebih tinggi dan belum mengalami proses pemanasan. Sementara itu, bahan kering adalah bahan yang tidak mengandung air. Dalam lingkungan maritim, bahan makanan disimpan dalam ruangan khusus yang dilengkapi dengan perangkat bantu seperti mesin pendingin untuk menjaga kualitasnya.

Menurut Yusal (2017), mesin pendingin adalah permesinan bantu di atas kapal yang dirancang untuk mengambil panas dari sumber yang dingin, serta melakukan kerja seminimal mungkin. Evaporator merupakan salah satu komponen utama yang memiliki peran penting dalam kinerja mesin pendingin, peran utamanya adalah mengambil panas dari dalam ruangan, dengan memasukkan *refrigerant* dan memanfaatkan bantuan kipas untuk mengalirkan

udara, pertukaran panas di evaporator dapat ditingkatkan sehingga meningkatkan efisiensi kinerjanya. Semakin efisien pertukaran panas terjadi, semakin baik performa evaporator. Selain itu, hal ini juga dapat mengurangi tuntutan kerja pada kompresor.

Kapal memiliki kemampuan untuk melakukan pelayaran dalam jarak yang jauh dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Persediaan makanan dengan kualitas yang baik dan dalam jumlah yang cukup untuk awak kapal menjadi sangat penting dalam pelayaran tersebut. Dalam setiap pelayaran, ketersediaan makanan dan kesejahteraan kru kapal memiliki peranan yang signifikan. Peneliti menganggap bahwa mesin pendingin memiliki peranan penting dalam mempertahankan kesegaran bahan makanan dan menciptakan kenyamanan bagi kru kapal.

Agar memenuhi kebutuhan bahan makanan selama pelayaran, penting untuk menjaga kualitasnya selama penyimpanan, maka diperlukan alat yang dapat mendukung hal tersebut. Setiap kapal harus dilengkapi dengan mesin pendingin yang memenuhi standar operasional. Bahan makanan seperti sayur dan buah harus tetap segar, tanpa layu atau penyusutan, dan rasanya tetap terjaga. Sedangkan daging dan ikan yang masih layak dikonsumsi harus tetap dalam kondisi tidak lembek, tidak membusuk, dan dapat membeku dengan baik saat disimpan. Mesin refrigerator harus memenuhi suhu penyimpanan daging dan ikan antara  $-14^{\circ}\text{C}$  sampai  $-17^{\circ}\text{C}$ , untuk sayur dan buah yaitu  $4^{\circ}\text{C}$ .

Untuk mencapai suhu yang diinginkan, mesin pendingin memerlukan perawatan yang baik. Perawatan tersebut melibatkan komponen utama dan

komponen pendukung, antara lain: kompresor, kondensor, pemisah minyak (*oil separator*), filter pengering (*filter dryer*), katup ekspansi (*expansion valve*), evaporator, sistem saluran *refrigerant*, dan sistem kontrol listrik.

Bagian-bagian tersebut harus dirawat sesuai dengan *Plan Maintenance System* (PMS). Selain itu, *engineer* harus memperhatikan kondisi secara visual pada mesin refrigerator setiap jam jaga, apabila menemukan sesuatu yang tidak normal, segera diambil tindakan untuk mencegah terjadinya kerusakan berat. Apabila sampai terjadi kerusakan, maka merugikan untuk awak kapal dan perusahaan. Selama peneliti melaksanakan praktek berlayar selama 1 tahun lebih 1 hari pada tanggal 10 Juni 2021 sampai 11 Juni 2022, kapal mengalami berbagai masalah mesin dimulai dari kerusakan ringan hingga berat. Hingga pada akhirnya peneliti mendapatkan suatu pengalaman dan juga pembelajaran ketika mesin refrigerator mengalami masalah sehingga mengakibatkan tidak tercapainya suhu di dalam ruangan penyimpanan bahan makanan.

Berdasarkan kejadian yang peneliti alami pada bulan Oktober tahun 2021 ketika berlayar dari Seattle, Amerika menuju Zhousan, China, ketika koki mengeluh tentang kualitas bahan makanan yang kurang bagus setelah disimpan di dalam lemari penyimpanan. Untuk memastikan semua dalam kondisi aman, maka *third engineer* melakukan pengecekan temperatur pada panel mesin refrigerator. Terdapat suhu yang tinggi pada tiap-tiap lemari penyimpanan bahan makanan, dan yang dilakukan adalah pengecekan terhadap volume *refrigerant* di dalam sistem, penyemprotan lapisan es pada evaporator, pembersihan kondensor hingga penggantian *filter dryer*. Berdasarkan latar

belakang tersebut peneliti memilih judul : “Tidak Tercapainya Suhu Pada Ruang Penyimpanan Bahan Makanan di MV. Pan Flower”.

## **B. Fokus Penelitian**

Peneliti memusatkan perhatian pada upaya untuk menghindari penyimpangan dan pelebaran dalam ruang lingkup masalah penelitian agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasannya, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Fokus penelitian pada skripsi ini adalah menganalisis Tidak Tercapainya Suhu Pada Ruang Penyimpanan Bahan Makanan di MV. Pan Flower.

## **C. Perumusan Masalah**

Dari pembahasan diatas, maka peneliti mengambil rumusan masalah dan peneliti memfokuskan pada faktor permasalahan berikut ini :

1. Apa faktor penyebab tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower ?
2. Apakah dampak dari tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower?
3. Bagaimana upaya untuk mencegah tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower ?

## **D. Tujuan Penelitian**

Dari uraian tentang latar belakang penelitian dan rumusan masalah, maka peneliti memiliki tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower.

2. Untuk mengetahui dampak dari tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower.
3. Untuk mengetahui upaya mencegah tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini meliputi:

##### 1. Manfaat teoritis

- a. Peneliti berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi berupa pemikiran dan referensi yang berguna dalam upaya pencegahan dari tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower.
- b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan memfasilitasi pembelajaran selanjutnya oleh taruna yang akan mengadakan penelitian dengan tema yang sama.
- c. Sebagai upaya peningkatan kualitas pengelolaan pengajaran, serta sebagai data tertulis maupun digital yang disimpan di perpustakaan.

##### 2. Manfaat praktis

- a. Menambah pengetahuan serta wawasan peneliti dan memahami lebih dalam tentang pencegahan tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan bahan makanan di atas kapal.
- b. Penelitian menjadi sumber referensi yang berguna dalam mengatasi masalah mesin refrigerator, serta sebagai pemecahan masalah yang sedang terjadi dalam dunia pelayaran.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori dalam skripsi ini disusun dengan sistematis, mencakup teori-teori dan hasil-hasil penelitian yang relevan dengan variabel yang sedang diteliti. Jumlah kelompok teori yang dijelaskan bervariasi tergantung pada kompleksitas permasalahan yang diteliti, dan secara teknis tergantung pada jumlah variabel yang sedang diteliti.

Menurut Morissan (2015), teori merupakan konsep atau ide tentang cara sesuatu dapat terjadi. Secara umum, setiap individu menggunakan teori sebagai panduan dalam memahami berbagai hal dan membuat keputusan mengenai tindakan yang harus dilakukan.

##### 1. Penelitian Terdahulu

- a. Yulian Harjuansyah, tahun 2017, “Analisis Penyebab Turunnya Temperatur Pada Ruang Pendingin Makanan di MT. Bauhinia”. Hasil penelitian menyatakan turunnya temperatur pada ruang pendingin makanan di MT Bauhinia. Jika masalah ini tidak diatasi, maka akan berdampak serius terhadap keberlanjutan dan kualitas bahan makanan di kapal selama pelayaran, sehingga diperlukan pengambilan keputusan untuk mengatasi masalah ini dan mengambil langkah-langkah penanggulangan yang tepat.
- b. Rizqi Aditya Pratama, Tahun 2019, “Peningkatan Kerja Pada Air Conditioner Dalam Menjaga Suhu Ruang Akomodasi di MV. Glovis

Daylight”. Hasil penelitian menyatakan bahwa penyebab utama yang menyebabkan kinerja *Air Conditioner* menjadi tidak optimal adalah adanya endapan pada pipa-pipa kondensor yang menghambat proses kondensasi. Hal ini terjadi karena adanya kotoran pada *LT Cooler*. Akibatnya, awak kapal merasa tidak nyaman saat berada di dalam ruangan, dan dampaknya dapat berdampak besar baik secara internal maupun eksternal. Untuk mengatasi masalah tersebut, upaya perawatan dilakukan pada mesin sesuai dengan *Plan Maintenance System*, dan pengetesan air pada *LT Cooler* juga dilakukan.

- c. Yanu Suryaman, Tahun 2018, “Optimalisasi Kinerja Mesin Pendingin Guna Menjaga Kualitas Bahan Makanan di Atas Kapal MT Pujawati”. Hasil penelitian menyatakan bahwa penerapan perawatan yang optimal dapat menjaga kinerja mesin dengan baik dan meminimalisir kerusakan pada mesin tersebut.

Dari hasil penelitian Yulian, Rizqi dan Yanu ada beberapa hal yang dapat disimpulkan secara bersamaan yaitu normalnya kinerja mesin pendingin sangat penting agar kualitas bahan makanan di atas kapal dapat terjaga dengan baik, serta untuk kenyamanan dan kesejahteraan kru kapal.

## 2. Pengertian Mesin Pendingin

Mesin pendingin merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk mendinginkan cairan (fluida) hingga mencapai suhu yang telah ditentukan. Caranya adalah dengan menyerap panas (kalor) dari sumber

dingin (reservoir dingin) dan memindahkannya ke sumber panas (reservoir panas). Beberapa manfaat mesin pendingin di kapal adalah seperti mendinginkan ruangan dan menjaga keawetan bahan-bahan makanan agar dapat disimpan lebih lama, dan mendinginkan setiap ruang akomodasi kapal.

Menurut Ziliwu (2020), refrigerasi adalah metode yang digunakan untuk menjaga suhu produk dalam kondisi yang lebih rendah daripada suhu lingkungan. Hal ini dicapai melalui proses transfer panas dari produk yang telah dihasilkan ke lingkungan sekitarnya. Pada dasarnya ada 3 cara perpindahan panas yaitu:

a. Secara hantaran (Konduksi)

Perpindahan panas secara langsung terjadi tanpa adanya perantara molekul zat. Dalam kondisi ini, panas dapat langsung ditransfer dari satu objek ke objek lainnya tanpa memerlukan medium perantara.

Sebagai contoh, ketika salah satu ujung logam dipanaskan, panas akan langsung disalurkan ke ujung lainnya tanpa perantara.

b. Secara pancaran (Radiasi)

Perpindahan panas secara radiasi terjadi dalam bentuk pancaran cahaya, sebagai contoh ketika berada di sekitar api unggun, maka akan merasakan kehangatan akibat panas yang dipancarkan melalui radiasi cahaya dan juga matahari tetap bisa memancarkan sinarnya ke bumi meski tanpa perantara dan hanya melalui ruang hampa, yakni udara.

c. Secara aliran (Konveksi)

Perpindahan panas melalui zat cair terjadi karena adanya pergerakan dalam zat cair tersebut akibat perbedaan massa jenis. Udara panas memiliki massa jenis yang lebih rendah daripada udara dingin, sebagai contoh, ketika udara dipanaskan terjadi pergerakan naik dan turun pada air karena perbedaan massa jenisnya.

3. Komponen-komponen mesin refrigerator

a. Kompresor

Pesawat bantu ini memiliki peran yang sangat penting dalam mengalirkan freon, seperti halnya jantung pada manusia yang mengalirkan darah ke organ vital dalam tubuh. Kompresor merupakan sebuah perangkat bantu yang berperan untuk menghisap gas freon dari evaporator dan kemudian dikompresi sehingga suhu freon menjadi rendah dan kemudian mengalir ke kondensor untuk dikondensasikan dan berubah menjadi freon cair. Kompresor juga dilengkapi dengan mekanisme penghentian otomatis dalam situasi beban tegangan listrik yang berlebihan atau saat suhu mencapai batas maksimum yang dapat ditoleransi. Pengontrol suhu bertanggung jawab untuk mengatur suhu yang diinginkan. Macam-macam jenis kompresor refrigerator yang umum digunakan:

1) Kompresor torak (*reciprocating*)

Kompresor AC ini menggunakan sistem torak yang beroperasi dengan gerakan maju dan mundur.

2) Kompresor sentrifugal

Kompresor AC ini menggunakan prinsip gaya sentrifugal untuk mengkompresi fluida.

3) Kompresor *rotary*

Kompresor AC ini ditujukan untuk kompresor kecil dengan sistem memutar.



Gambar 2.1 kompresor

Sumber: Dokumentasi pribadi (2021)

b. Kondensator

Kondensator berperan sebagai perangkat yang bertugas untuk membuang panas. Panas yang diserap oleh *refrigerant* dari udara di dalam ruangan melalui evaporator akan mengalami pemadatan, dan kemudian panas tersebut akan dilepaskan melalui kondensator. Kondensator dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yang berbeda, yaitu:

1) Kondensator pendingin air

Pada jenis kondensator ini, panas yang terdapat dalam *refrigerant* dialihkan ke air dan kemudian dibuang ke lokasi

yang berbeda. Namun, kelemahan dari jenis kondensor ini adalah potensi terjadinya endapan mineral dan kerak.

## 2) Kondensor pendingin udara

Menurut Ridhuan (2014), Kondensor yang menggunakan udara sebagai medium pendingin umumnya digunakan dalam sistem dengan skala kecil hingga menengah, dengan kapasitas pendinginan hingga 20 ton.



Gambar 2.2 kondensor  
Sumber : Dokumentasi pribadi (2021)

## c. Evaporator

Menurut Faputri (2016), evaporator merupakan perangkat yang berfungsi sebagai pemisahan dua fase, yaitu gas dan cair dengan menggunakan media pemanas. Dalam proses ini, salah satu komponen akan menguap pada titik didihnya, sehingga dapat terpisah dari komponen lainnya.

Cairan dalam pipa evaporator mengalami penguapan secara bertahap karena menerima panas laten dari ruangan yang sedang didinginkan. Selama proses penguapan, terjadi campuran refrigerant

dalam bentuk cair dan uap di dalam pipa. Dalam siklus ideal, suhu dan tekanan dalam pipa dianggap tetap, namun dalam kondisi nyata terjadi penurunan tekanan dan suhu yang disebabkan oleh gesekan antara *refrigerant* dan pipa evaporator.



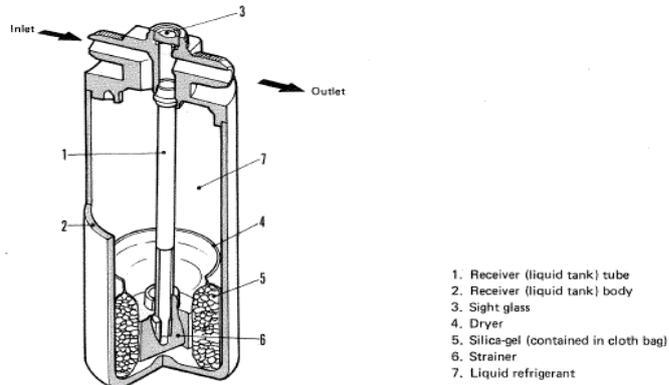
Gambar 2.3 evaporator

Sumber : <https://auto2000.co.id>

d. Pengering (*filter dryer*)

*Filter dryer* dalam sistem pendingin atau AC memiliki dua fungsi penting yaitu untuk menyerap kontaminan sistem, seperti air yang dapat menghasilkan asam, dan untuk menyediakan filtrasi fisik. Kemampuan untuk menghilangkan air dari sistem pendingin adalah fungsi yang paling penting dari pengering.

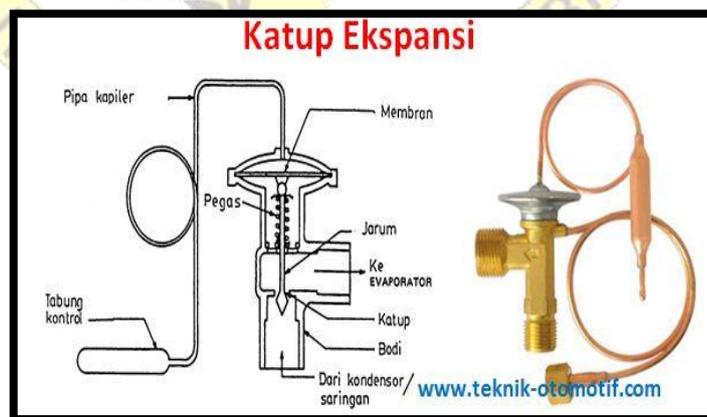
Air dapat berasal dari banyak sumber, seperti udara terperangkap dari evakuasi yang tidak tepat, kebocoran sistem, belitan motor, dan lain-lain. Guna mencegah pembentukan korosi, air di dalam sistem harus diminimalkan. Hal ini dicapai dengan penggunaan *desiccants* dalam *filter dryer*. Tiga pengering yang digunakan adalah saringan molekuler, alumina aktif, dan gel silika.



Gambar 2.4 filter dryer

Sumber : <https://www.ruangmesin.com>e. Katup ekspansi (*expansion valve*)

Katup ekspansi berfungsi mengatur jumlah *refrigerant* yang mengalir keluar dari katup ekspansi menuju evaporator melalui proses percikan. Dengan terjadinya percikan maka hasil yang didapatkan dari kinerja katup ekspansi adalah terjadi pengembangan atau ekspansi cairan *refrigerant*, mengubah bentuknya menjadi kabut basah (jenuh), yang terdiri dari campuran partikel cairan dan gas.



Gambar 2.5 expansion valve

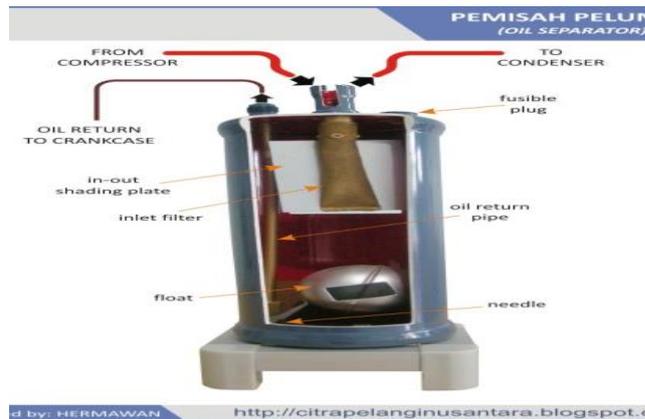
Sumber : <https://www.teknik-otomotif.com>

Prinsip kerja ekspansi ini melibatkan pembukaan katup yang didorong oleh diafragma, di mana tekanan gas bekerja dari atas. Tekanan gas dari *bulb* memampatkan diafragma, sementara di bawah katup, bahan pendingin mengalir masuk ke evaporator agar tetap terbuka. Untuk menjaga katup tetap terbuka, tekanan gas di dalam *bulb* harus lebih tinggi daripada tekanan bahan pendingin itu sendiri, yang juga berarti suhu gas di dalam *bulb* harus lebih tinggi daripada suhu bahan pendingin di bawah diafragma..

Setelah kompresor mulai beroperasi, cairan bahan pendingin bertekanan tinggi didorong melalui katup ekspansi. Di evaporator, cairan ini dengan cepat menguap sehingga proses penguapan ini terjadi dengan waktu yang singkat dan menjadikan suhu ruangan pendingin segera mendingin dengan cepat. Saat suhu ruangan mencapai nilai yang diinginkan, perbedaan suhu antara sensing bulb dan bahan pendingin menjadi kecil sehingga katup semakin tertutup dan kompresor secara otomatis berhenti bekerja..

f. *Oil separator* (Pemisah Minyak Pelumas)

*Oil separator* adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk memisahkan minyak pelumas dari *refrigerant*, sehingga minyak tersebut tidak terbawa dan ikut bersirkulasi dalam sistem. Fungsi utama *oil separator* adalah untuk menjaga kualitas minyak pelumas serta menjaga performa kompresor. *Oil separator* biasanya dipasang setelah kompresor dalam sistem pendingin.



Gambar 2.6 *oil separator*

Sumber : <https://hvactutorial.wordpress.com>

g. *Solenoid valve*

*Solenoid valve* adalah sebuah katup yang dikontrol menggunakan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan. Komponen ini merupakan salah satu elemen kontrol yang banyak digunakan dalam sistem perpipaan fluida. *Solenoid valve* akan berfungsi ketika kumparan menerima tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan operasionalnya (umumnya 100/200VAC untuk AC dan 12/24VDC untuk DC).



Gambar 2.7 *solenoid valve*

Sumber : <https://blog.unnes.ac.id>

#### 4. Perangkat kontrol mesin refrigerator

Menurut Setiawan (2016), perangkat kontrol adalah sebuah sistem yang mengubah sinyal masukan atau parameter yang diberikan menjadi hasil atau output yang diinginkan. Hasil ini dilakukan melalui pengaturan atau pengendalian sinyal, serta memodifikasi kondisi atau ketentuan yang ada dalam sistem tersebut.

Adapun perangkat kontrol yang ada di mesin refrigerator adalah sebagai berikut:

##### a. *Low Pressure Control Switch*

*Low pressure control* berfungsi untuk melindungi sistem pendinginan dari tekanan rendah yang berlebihan, yang dapat mengganggu proses pendinginan.

##### b. *High Pressure Control Switch*

*High pressure control* berfungsi sebagai mekanisme pengaman untuk kompresor. Ketika terjadi gangguan tekanan yang melebihi batas yang ditentukan pada saluran tekanan, alat ini akan menghentikan operasi kompresor secara otomatis.

##### c. *Oil Pressure Switch*

*Oil Pressure Switch* berfungsi untuk memutuskan aliran listrik ke motor kompresor ketika terjadi penurunan atau kehilangan tekanan minyak pelumas. Penurunan atau kehilangan tekanan minyak pelumas dapat disebabkan oleh kerusakan pompa minyak, penyumbatan pada saringan minyak, kekurangan minyak dalam carter, atau adanya

campuran minyak dengan gas *refrigerant* yang menyebabkan pembentukan busa yang sulit dihisap oleh pompa.

d. *Water Failure Switch* (saklar gangguan air)

Saklar ini memiliki konstruksi yang serupa dengan *low pressure switch*. Ketika terjadi gangguan pada tekanan pendinginan yang mengakibatkan pendinginan *refrigerant* menjadi tidak optimal, aliran listrik ke motor kompresor akan secara otomatis terputus.

e. *Safety Valve* (katup pengaman)

Katup pengaman ini ditempatkan di kondensor dan berfungsi sebagai pengaman untuk melepaskan tekanan yang melebihi batas kerja jika terjadi kelainan pada perangkat pengendali. Tekanan yang berlebihan akan dilepaskan ke atmosfer melalui katup ini.

f. *Control Temperature Switch*

*Switch* ini berperan dalam menjaga suhu ruangan tetap konstan sesuai dengan batas suhu yang telah ditentukan oleh saklar pengendali temperatur ini.

5. Perawatan Mesin Pendingin

Perawatan (*maintenance*) adalah rangkaian tindakan yang dilakukan guna menjaga dan merawat suatu mesin, serta melakukan perbaikan agar mesin tersebut mencapai kondisi yang berfungsi dengan baik. Semakin tinggi jam kerja mesin dalam sebuah sistem produksi, maka peran manajemen perawatan dalam sistem tersebut menjadi semakin signifikan (Hamim Rachman, et al 2017).

Mesin refrigerator terdiri dari komponen utama dan tambahan yang berfungsi untuk menjaga kualitas bahan makanan di dalam *Refrigerated Chamber*. Upaya perawatan guna menjaga kinerja mesin ini harus selalu dilakukan karena pentingnya proses pendinginan untuk kebutuhan menyimpan dan mengawetkan bahan makanan di kapal. Hal-hal yang harus di perhatikan meliputi:

a. Pengecekan Tekanan *Refrigerant*

*Refrigerant* berfungsi memberi hawa sejuk sehingga suhu di dalam ruangan menjadi dingin. Pada sistem kerja *cold storage*, takaran *refrigerant* harus sesuai *instruction manual book* karena jika kelebihan atau kekurangan akan menyebabkan masalah pada proses pendinginan. Alat yang digunakan untuk memeriksa tekanan *refrigerant* adalah *manifold gauge*. *Manifold gauge* ini memiliki fitur program otomatis yang dapat menampilkan tekanan *refrigerant* baik yang tinggi maupun rendah. Tekanan *refrigerant* yang tinggi akan ditandai dengan garis merah, sedangkan tekanan yang rendah akan ditandai dengan garis biru. Untuk menjaga agar tetap awet, penting untuk secara rutin melakukan pengukuran tekanan dan membandingkan hasilnya. Pastikan bahwa tekanan tidak melebihi batas yang diperbolehkan maupun terlalu rendah.

b. Pembersihan Kondensor

Konstruksi kondensor terdiri dari *shell* dan *tube*. Oleh karena itu, wajib secara rutin melakukan pembersihan pada pipa-pipa kondensor

supaya perpindahan panas *refrigerant* berjalan lancar. Mengabaikan *tube* kondensor dalam keadaan banyak kotoran akan berpengaruh terhadap kinerja mesin pendingin, meningkatkan konsumsi daya, dan kompresor menjadi *overheat*. Bagian dalam kondensor harus disikat untuk menghilangkan kotoran yang mengeras.

c. Membersihkan Evaporator

*Defrost* adalah proses perawatan yang dilakukan pada evaporator untuk menghilangkan lapisan es yang terlalu tebal pada permukaan pipa-pipa evaporator. Lapisan es ini dapat menghambat penyerapan panas dari bahan makanan di dalam ruangan dingin. Saat membersihkan evaporator dilarang menggunakan benda keras atau bahan kimia yang dapat merusaknya, bahkan mengakibatkan kebocoran pada area evaporator hingga gas *refrigerant* terbuang keluar.

6. *Troubleshooting* Ruang Pendingin

a. Aspek Diminutif

Aspek diminutif merupakan aspek yang menggambarkan penurunan suatu perbuatan atau kejadian. Beberapa hal yang terkait dengan aspek diminutif atau penurunan suhu di dalam ruang pendingin adalah sebagai berikut:

1) Kelebihan jumlah minyak lumas di dalam kompresor

Fungsi minyak pelumas dalam sistem AC adalah untuk melumasi komponen-komponen dalam kompresor seperti

bantalan, poros engkol, lapisan silinder, dan bagian-bagian yang saling bergesekan. Namun, perlu diingat bahwa penambahan minyak pelumas yang berlebihan dapat mempengaruhi suhu pendinginan. Hal ini disebabkan oleh sirkulasi minyak pelumas yang bercampur dengan *refrigerant* yang memiliki perbedaan sifat dengan minyak pelumas. Campuran ini dapat mengganggu proses penguapan di evaporator.

## 2) Kebocoran *refrigerant*

Permasalahan ini dapat terjadi ketika pipa instalasi yang dilalui oleh *refrigerant* mengalami kerusakan atau keropos. Kerusakan tersebut mengakibatkan kebocoran melalui celah atau lubang, mengurangi volume *refrigerant* di dalam sistem, dan berdampak pada suhu ruangan di dalam ruang pendingin makanan.

## 3) Penurunan efektifitas kondensor

Penyebab meningkatnya suhu di dalam ruang pendingin adalah berkurangnya kinerja kondensor. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya kotoran atau lumpur yang mengendap di dalam kondensor, atau kerusakan pada kondensor akibat air laut yang kotor dan kondisi *zinc anode* yang sudah terkikis. Selain itu, kurangnya pasokan air pendinginan juga dapat mempengaruhi peningkatan suhu ruangan. Pada tahap ini, kondensor bertugas untuk mengkondensasikan *refrigerant* menjadi cairan bertekanan tinggi dengan bantuan air pendinginan. Jika pasokan air

pendinginan dalam sistem kurang, maka dapat mempengaruhi kualitas *refrigerant* yang dikondensasikan.

b. Aspek Kelalaian Manusia

Kelalaian dalam aspek ini melibatkan cara manusia merawat, mengoperasikan, dan memperbaiki mesin pendingin. Kelalaian sering terjadi karena menganggap kerusakan kecil tidak penting sehingga masalah tersebut dapat menyebar atau berkembang menjadi masalah yang lebih serius pada instalasi dan komponen mesin refrigerator.

7. Dampak Meningkatnya Suhu Ruang Pendingin

Penyimpanan bahan makanan bertujuan untuk mengatur dan menjaga kondisi bahan makanan agar tidak cepat rusak. Setelah bahan makanan yang memenuhi standar diterima, maka akan segera disimpan dalam gudang atau ruang pendingin. Jenis bahan makanan seperti daging, ikan, sayuran, dan buah termasuk dalam kategori makanan mudah rusak atau basah yang rentan terhadap kerusakan jika tidak disimpan dengan baik.

Kenaikan suhu dalam ruang pendingin dapat menyebabkan bahan makanan menjadi busuk. Jika perbaikan tidak segera dilakukan, hal ini dapat mengakibatkan berkurangnya konsumsi bahan makanan oleh kru kapal karena kondisi yang tidak layak. Penting untuk segera melakukan tindakan perbaikan guna mencegah kerusakan yang lebih parah pada sistem pendingin dan bahan makanan tersebut. Tindakan tersebut tidak boleh ditunda agar masalah tidak semakin memburuk.

Pembusukan adalah keadaan dimana jaringan lunak mengalami

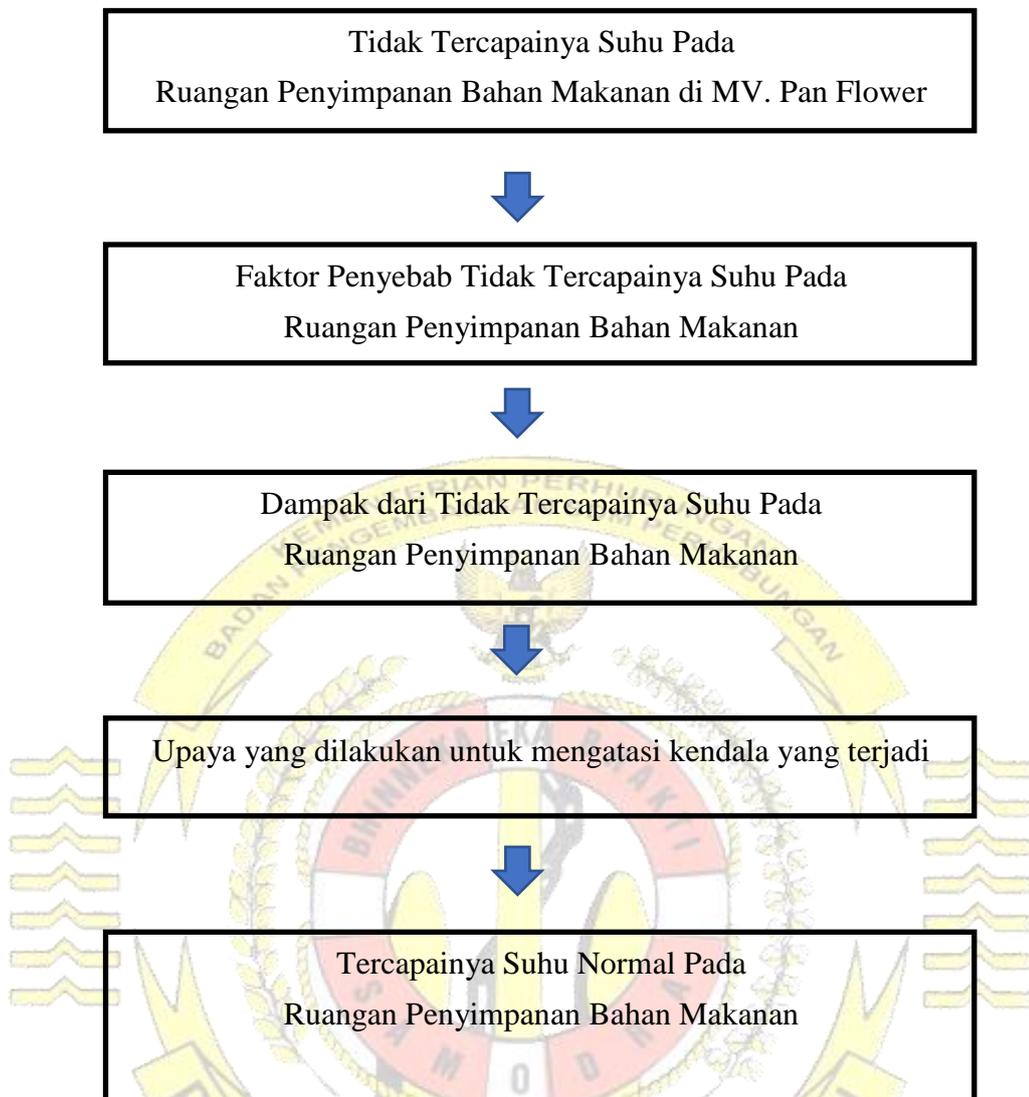
penghancuran oleh aktivitas mikroorganisme yang berkembang biak di dalam makanan serta merusak komposisi makanan, sehingga makanan menjadi basi, berubah rasa, atau beda warnanya. Untuk menghindari pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme, bahan makanan perlu disimpan di lokasi yang sesuai dengan klasifikasi jenisnya.

Tabel 2.1 Klasifikasi Penyimpanan Bahan Makanan

No	Jenis Bahan Makanan	Lama Waktu Penyimpanan		
		≤3 hari	≤1 minggu	≥1 minggu
1	Daging, ikan, udang, dan hasil olahannya	-5–0°C	-10–50°C	-10°C
2	Telur, buah, dan hasil olahannya	5–7°C	-5–0°C	-5°C
3	Sayur, buah dan hasil olahannya	10°C	10°C	10°C

## B. Kerangka Penelitian

Penelitian membutuhkan sebuah landasan dasar agar penelitian dapat dilakukan secara terarah. Kerangka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan konteks dan konsep penelitian sehingga memperjelas aspek-aspek seperti konteks penelitian, metodologi yang digunakan, serta penggunaan teori dalam penelitian tersebut. Dalam sub bab ini peneliti membuat bagan alur penelitian sederhana yang lengkap guna mempermudah pemahaman dalam pemaparan kerangka pikir penelitian ini.



Gambar 2.8 Kerangka Penelitian

Tidak tercapainya suhu pada ruangan penyimpanan bahan makanan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antar lain kinerja yang tidak optimal dari *filter dryer*, evaporator tertimbun es, kondensor terlalu kotor, dan kerusakan *expansion valve*.

Dampak yang timbul akibat faktor-faktor di atas yaitu meningkatnya suhu di dalam ruangan bahan makanan menjadi panas, sehingga dapat merusak kualitas bahan makanan.

Upaya yang dilakukan ketika menghadapi masalah tidak tercapainya suhu pada ruang penyimpanan adalah melakukan perbaikan atau penggantian dan melakukan pengecekan secara rutin agar terhindar dari masalah yang lainnya.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan analisis data menggunakan teknik SHELL (*Software, Hardware, Environment, Liveware*), serta pembahasan pada bab sebelumnya, peneliti dapat menyimpulkan perumusan masalah dari tidak tercapainya suhu pada ruangan penyimpanan bahan makanan, dampak dari faktor penyebab serta pengaruh upaya perawatan mesin pendingin bahan makanan di MV. Pan Flower, sebagai berikut:

1. Penyebab yang menjadi faktor tidak tercapainya suhu di dalam ruangan penyimpanan bahan makanan yaitu timbunan bunga es yang melekat dalam jumlah banyak pada evaporator serta kondisi *expansion valve* yang sudah mengalami kerusakan diakrenakan melebihi jam kerja.
2. Dampak yang disebabkan oleh faktor tidak tercapainya suhu di dalam ruangan penyimpanan bahan makanan yaitu mengakibatkan kenaikan suhu di dalam *refrigerated chamber* sehingga keawetan bahan makanan tidak tahan lama dan akan mengakibatkan kerugian untuk perusahaan.
3. Upaya dalam mengatasi faktor penyebab tersebut adalah melakukan *manual defrost* kepada seluruh komponen yang tertimbun bunga es utamanya pada evaporator, kemudian dalam mengatasi penyebab tidak tercapainya suhu pada ruangan penyimpanan adalah dengan upaya penggantian *part* baru agar proses sirkulasi *refrigerant* ke dalam evaporator dapat berjalan dengan normal.

## B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian yang dialami oleh peneliti adalah terkait dengan kurangnya sampel peneliti dalam menjalankan penelitian tersebut. Kendala-kendala yang timbul akibat keterbatasan sampel peneliti meliputi kesusahan dalam generalisasi temuan ke populasi yang lebih luas sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif.

## C. Saran

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dan solusi yang telah diberikan untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti memberikan beberapa saran yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan *expansion valve* pada mesin pendingin sesuai dengan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, antara lain:

1. Selalu mengecek kondisi dari *expansion valve* dan bila terjadi bunga es, langkah yang dapat dilakukan ialah membersihkan dan melakukan penggantian bila komponen sudah rusak maupun melewati jam kinerja.
2. Melakukan penggantian *filter dryer* jika kondisi sudah terlalu kotor.
3. Rutin melaksanakan *Plan Maintenance System* (PMS) dalam waktu 1 kali dalam sebulan untuk menjaga kinerja optimal mesin pendingin dan memperpanjang jam kerja komponen yang ada dalam mesin pendingin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Appandi, I. (2020). *Mengenal Buku Panduan*. Diakses Pada 15 Mei 2023, dari <https://www.kompasiana.com/idrisapandi/5f930415d541df356c63f602/mengenal-buku-panduan-pedoman>
- Burhanuddin, A. (2013). *Landasan Teori, Kerangka Teori, Kerangka Pikir dan Hipotesis Dalam Metode Penelitian*. Diakses Pada 4 Mei 2023, dari <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/05/21/landasan-teori-kerangka-pikir-dan-hipotesis-dalam-metode-penelitian/>
- Faputri, A.F. (2016). *Desain Evaporator dan Pengujian Kondisi Operasi Optimal Pada Desain Peralatan*. Jurnal Teknik Patra Akademika Vol. 7 No. 2. Diakses Pada 17 Mei 2023, dari <https://www.jurnal.pap.ac.id/index.php/JTPA/article/view/15/11>
- Febriyan, R., Cahyono, B.D. (2023). *Pemeliharaan Pada Mesin Moulding Unimat 22 A di PT. Sejin Lestari Furniture*. Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika Vol. 2 No. 1. Diakses Pada 20 Mei 2023, dari <https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/jtmei/article/view/1521/1505>
- Firdausa, AS. (2022). *Pengertian Sistem Kontrol, Jenis dan Contohnya*. Diakses Pada 4 Mei 2023, dari <https://www.kompas.com/skola/read/2022/06/27/150000669/pengertian-sistem-kontrol-jenis-dan-contohnya>
- Ghani, Muhammad, A. (2022). *Pengaruh Perawatan Mesin Pendingin Dalam Menunjang Performa dan Kesegaran Bahan Makanan di MV. Intan Baruna*. Skripsi. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Hapsari, A.P. (2016). *Perbedaan Komunikasi Interpersonal Antara Mahasiswa Etnis Jawa Dengan Mahasiswa Etnis Tionghoa di Unika Soegijapranata Semarang*. Unika Repository. Diakses Pada 14 Mei 2023, dari <http://repository.unika.ac.id>
- Harjuansyah, Y. (2017). *Analisis Penyebab Turunnya Temperatur Pada Ruang Pendingin Makanan di MT. Bauhinia*. Jurnal Dinamika Bahari Vol. 7 No. 2. Diakses Pada 20 Mei 2023, dari <https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/view/53/19>
- Haryadi, S. (2020). *Analisa Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Refrigerasi Kapal*. Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim Vol. 2 No. 1. Diakses Pada 26 Mei 2023, dari <https://jurnal.akmicirebon.ac.id/index.php/akmi/article/view/16/15>

- Heriyadi. (2018). *Peran Teori Dalam Studi Komunikasi*. Jurnal UIN Mataram Vol. 16 No. 1. Diakses Pada 19 Mei 2023, dari <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/tasamuh/article/view/547/256>
- Islam, A.A.F. (2021). *Analisis Human Error Pada Sistem Permesinan Kapal Dengan Metode AHP dan SHELL*. Universitas Hasanuddin Repository. Diakses Pada 15 Mei 2023, dari [http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/18992/2/D33114302\\_skripsi\\_Bab%201-2.pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/18992/2/D33114302_skripsi_Bab%201-2.pdf)
- Jauhari, L. (2014). *Bagian-Bagian Mesin Pendingin, Refrigasi*. Diakses pada 2 Mei 2023, dari <https://www.maritimeworld.web.id>
- Lesmana, Galih, R. (2021). *Analisis Dampak Kerusakan Expansion Valve pada Mesin AC di MV. MIMOSA III*. Skripsi. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Peramutya, A.D. (2020). *Pengaruh Terganggunya Sirkulasi Freon Terhadap Mesin Pendingin di KMP Lakaan*. E-Journal Marine Inside Vol. 2 No. 2. Diakses Pada 25 Mei 2023, dari <https://ejournal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/article/view/22/53>
- Pramiyati, T. (2017). *Peran Data Primer Pada Pembentukan Skema Konseptual Yang Faktual*. Jurnal Simetris Vo. 8 No. 2. Diakses Pada 8 Juni 2023, dari <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/1574/1121>
- Pratama, R.A. (2019). *Peningkatan Kerja Pada Air Conditioner Dalam Menjaga Suhu Ruang Akomodasi di MV. Glovis Daylight*. Jurnal Dinamika Bahari Vol. 10 No.1. Diakses Pada 20 Mei 2023, dari <https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/view/119/75>
- Qotrun, A. (2021). *Penelitian Kualitatif: Pengertian, Ciri-Ciri, Tujuan, Jenis, dan Prosedurnya*. Diakses Pada 11 Mei 2023, dari <https://www.gramedia.com/literasi/penelitian-kualitatif/>
- Rahmad, A. (2019). *Gangguan Pada Refrigerator Muatan Ikan di Kapal Nelayan Utomo Tambah Mulyo*. Unimar Amni Semarang Repository. Diakses Pada 3 Mei 2023, dari <http://repository.unimar-amni.ac.id/1657>
- Riadi, M. (2019). *Karakteristik, Jenis dan Prosedur Penelitian Kualitatif*. Diakses Pada 11 Mei 2023, dari <https://www.kajianpustaka.com/2019/04/karakteristik-jenis-dan-prosedur-penelitian-kualitatif.html>
- Riadi, M. (2020). *Populasi dan Sampel Penelitian*. Diakses Pada 11 Mei 2023, dari <https://www.kajianpustaka.com/2020/11/populasi-dan-sampel-penelitian.html>

- Ridhuan, K., Angga, I.G. (2014). *Pengaruh Media Pendingin Air Pada Kondensor Terhadap Kemampuan Kerja Mesin Pendingin*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro Vol. 3 No. 2. Diakses Pada 16 Mei 2023, dari <http://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo/article/view/11/10>
- Salmaa. (2022). *Manfaat Penelitian: Pengertian, Karakteristik, Fungsi dan Contoh*. Diakses Pada 3 Mei 2023, dari [https://penerbitdeepublish.com/manfaat-penelitian/#2\\_Sugiyono\\_2011](https://penerbitdeepublish.com/manfaat-penelitian/#2_Sugiyono_2011)
- STX. (2001). *Provision Refrigerating Plant, Operation Manual Book*. Hi Air Korea Co., Ltd.
- Suryaman, Y. (2018). *Optimalisasi Kinerja Mesin Pendingin Guna Menjaga Kualitas Bahan Makanan di Atas Kapal MT. Pujawati*. Jurnal Dinamika Bahari Vol. 9 No.1. Diakses Pada 5 Mei 2023, dari <https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/index.php/jdb/article/view/84/50>
- Syafnidawaty. (2020). *Observasi*. Diakses Pada 12 Mei 2023, dari <https://raharja.ac.id/2020/11/10/observasi/>
- Wahidmurni. (2017). *Pemaparan Metode Penelitian Kualitatif*. UIN Malang Repository. Diakses Pada 9 Juni 2023, dari <http://repository.uin-malang.ac.id/1984/2/1984.pdf>
- Yusanto, Y. (2020). *Ragam Pendekatan Penelitian Kualitatif*. Journal of Scientific Communication Vol. 1 No. 1. Diakses Pada 8 Juni 2023, dari <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jsc/article/view/7764/5253>
- Zakky. (2018). *Pengertian Instrumen Penelitian Menurut Para Ahli dan Secara Umum*. Diakses Pada 15 Mei 2023, dari <https://www.zonareferensi.com/pengertian-instrumen-penelitian/>

## LAMPIRAN 1

### HASIL WAWANCARA

Berikut merupakan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan beberapa narasumber:

#### Narasumber 1

Nama : Choi Iksoo

Jabatan : *Chief Engineer*

#### Hasil wawancara

Tommy : Selamat siang *Chief Choi*.

Chief Choi : Ya siang det, ada apa?

Tommy : Bolehkah saya meminta sedikit waktu Anda, karena saya ingin menanyakan tentang permesinan bantu dari sistem pendingin, ini merupakan bagian dari rencana saya untuk menggunakannya sebagai subjek penelitian pada semester 8 yang akan datang.

Chief Choi : Iya boleh det, silahkan mau tanya apa saja?

Tommy : Jadi selama menjadi *Chief Engineer* di atas kapal sudah berapakah *Chief Choi* menemukan AC Refrigerator System?

Chief Choi : Selama masa jabatan saya sebagai *Chief Engineer* di kapal, saya telah menghadapi sistem AC Refrigerator yang mirip dengan yang ditemukan di MV. Pan Flower ini sebanyak 20 kali det.

Tommy : Oleh karena itu, sistem AC Refrigerator di MV. Pan Flower memiliki peran yang penting dalam menjaga bahan makanan tetap awet di ruang penyimpanan serta memberikan kenyamanan bagi kru

kapal. Seperti yang diketahui oleh *Chief Choi*, sistem AC Refrigerator mengalami kenaikan suhu pada tiap-tiap ruangan penyimpanan bahan makanan. Menurut *Chief Choi*, faktor-faktor apa yang menyebabkan masalah tersebut?

Chief Choi : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya faktor-faktor yang menyebabkan tidak tercapainya suhu pada ruangan penyimpanan bahan makanan dikarenakan kerusakan dari *expansion valve*, tidak maksimalnya fungsi dari filter dryer, kondisi air laut yang kotor, kurangnya pelaksanaan PMS di atas kapal, serta kurangnya komunikasi sesama kru dapat menyebabkan timbulnya masalah pada mesin karena ketidakpedulian terhadap hal-hal kecil yang dapat berakibat kerusakan mesin.

Tommy : Dari faktor-faktor yang telah *Chief Choi* sebutkan, apa dampak dari tidak tercapainya suhu pada ruangan penyimpanan bahan makanan di atas kapal?

Chief Choi : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya dampak dari masalah tersebut meliputi penimbunan es di area evaporator, proses pendinginan terganggu dikarenakan kinerja mesin pendingin tidak optimal, dan kru harus bekerja lebih lama dari biasanya.

Tommy : Dari dampak yang telah disebutkan oleh *Chief Choi* tersebut. Oleh karena itu, bagaimana cara mengatasi masalah tersebut?

Chief Choi : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kenaikan suhu pada ruanga

penyimpanan bahan makanan antara lain penerapan *Plan Maintenance System* (PMS) sesuai jadwal yaitu 1 kali dalam sebulan, melakukan penggantian terhadap *expansion valve* bila mengalami kerusakan, melakukan pembersihan kondensor, atau melakukan penggantian *filter dryer*. Bagaimana masih ada pertanyaan lagi?

Tommy : Sudah *chief* tidak ada untuk penjelasannya sudah sangat jelas.

Chief Choi : Bagus kalau kamu sudah paham dengan penjelasannya.

Tommy : Baik *chief*, saya rasa cukup wawancara untuk kali ini, terimakasih atas waktu dan segenap ilmunya yang sangat bermanfaat untuk saya *chief*.

Chief Choi : Iyaaa det, sama-sama sukses selalu yaa, semoga ilmunya bermanfaat, selalu tingkatkan kemampuannya, dan tetap semangat.

## Narasumber 2

Nama : Wisnu Bayu Aji

Jabatan : *Third Engineer*

## Hasil wawancara

Tommy : Selamat sore bas.

Bas Wisnu : Sore Tom, ada apa ya?

Tommy : Maaf mengganggu waktunya bas, bolehkah saya mengajukan beberapa pertanyaan tentang permasalahan mesin refrigerator di kapal?

Bas Wisnu : Tentu saja, silakan ajukan pertanyaannya.

Tommy : Izin bas, terakhir kali saya melihat bahwa mesin refrigerator di gandrung kapal tampaknya tidak berfungsi dengan baik. Apa yang mungkin menjadi penyebabnya?

Bas Wisnu : Ada beberapa kemungkinan yang dapat menjadi penyebabnya. Secara umum yaitu masalah pada kompresor refrigerator yang mungkin mengalami kerusakan atau keausan. Selain itu, bisa juga disebabkan oleh kebocoran *refrigerant*, kerusakan *expansion valve* atau mungkin ada permasalahan pada kontrol suhu dan tekanan. Semua faktor ini dapat mempengaruhi kinerja mesin refrigerator.

Tommy : Lalu, bagaimana cara mendeteksi dan memperbaiki masalah-masalah tersebut bas?

Bas Wisnu : Untuk mendeteksi masalah pada kompresor, kita dapat memeriksa apakah ada suara yang tidak wajar atau getaran yang tidak normal. Pengujian tekanan dan suhu dapat membantu menentukan apakah ada kebocoran refrigeran atau masalah pada katup ekspansi. Selain itu, pemeriksaan visual pada komponen dan perangkat kontrol juga penting. Jika terdapat masalah yang teridentifikasi.

Tommy : Apakah ada langkah-langkah pencegahan yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan pada mesin refrigerator?

Bas Wisnu : Tentu saja. Perawatan rutin adalah kunci dalam mencegah kerusakan. Ini meliputi pembersihan dan pemeliharaan komponen seperti filter udara, kondensor, dan evaporator. Selain itu, menjaga

tekanan dan suhu yang sesuai, serta memeriksa secara berkala kebocoran *refrigerant*, juga penting. Mengikuti panduan pabrik dan menjadwalkan inspeksi berkala oleh teknisi terlatih akan membantu menjaga kinerja optimal mesin refrigerator.

Tommy : Terima kasih banyak atas penjelasannya bas. Saya akan mencatatnya untuk referensi penelitian skripsi saya.

Bas Wisnu : Sama-sama Tom.



## LAMPIRAN 2

### Result Of Toolbox Meeting Engine Crew

<b>POS</b>	<b>Result of TBM(Tool Box Meeting)</b>	Form Number	SAF-53
		Revision Number	00
		Revision Date	2019.11.30

Vessel : **M/V PAN FLOWER**

Date & Time : **2022.03.11, 0800LT**

Location	<b>ECR</b>	Department	Deck Engine	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TBM Leader	Rank	<b>I/E</b>
							Name	<b>HARRI DJURUMUDI</b>

▶ 시행 작업 (Working Description) : - *INSPECTION PROV. REFRIGERATING PLANT NO.2 .*

▶ 작업자 건강 및 음주 상태 (Worker's Health & Drinking Condition)

Rank/Name	Condition	Signature	Remark
1/E	GOOD	<i>JA</i>	FIT TO WORK
2/E	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK
3/E	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK
NO. 1 OLR	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK
OILER A	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK
OILER B	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK
OILER C	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK
ENS. CADET	GOOD	<i>[Signature]</i>	FIT TO WORK

▶ 게시된 안전수칙카드 번호 (Posted Safety Card) : **SWREN-020-2006**

▶ TBM 시 사용한 Risk Assessment 문서번호 : **SPJF-RA-2010-0070**

\* Remark

1. TBM 시행 후 반드시 TBM 에 참석한 선원의 서명을 득해야 한다.  
(After the TBM has been implemented, it must be signed by the crews present at the TBM.)
2. 통상적으로 계획된 오전/오후 Day Work 시작 전에 동 서식을 필수 작성해야 한다.  
(This form should be completed before starting the normally planned day work in the morning/afternoon.)
3. 오전/오후 동일한 작업을 시행할지라도 예외없이 동 서식을 작성해야 한다.  
(This form should be prepared without exception, even if the same work is carried out in the morning/afternoon.)
4. TBM 시 사용한 Risk Assessment Sheet 는 반드시 유첨하여야 한다.  
(The Risk Assessment Sheet must be attached.)

**Safety Officer :**

Vessel : **MV.PAN FLOWER**

## LAMPIRAN 3

### *General Specification Provision Refrigeration Plant*

Provision Refrigeration Plant

HI AIR KOREA

#### GENERAL SPECIFICATION

1) Cooling system : R-404A direct expansion in the air cooler, placed in each provision room.

2) Design basis :

<u>Room</u>	<u>Volume</u>	<u>Temperature</u>
1 meat room	approx. 19.0 m <sup>3</sup>	-20°C
1 fish room	approx. 10.0 m <sup>3</sup>	-20°C
1 vegetable room	approx. 25.7 m <sup>3</sup>	+2°C

Ambient air temperature : +35°C  
Cooling water temperature : +36°C

After cooling down the rooms the plant will be capable of maintaining the temperatures specified with :

- one compressor working on all rooms approx. 18 h/24 h
- one compressor as stand-by

3) Electrical Sources :

Power supply : 440 Vac, 60 Hz, 3-Phase  
Control voltage : 220 Vac, 60 Hz, 1-Phase

4) Painting color :

: Munsell No. 7.5 BG 7/2 - Machinery  
: Munsell No. 7.5 BG 7/2 - Elec. Switch board

## LAMPIRAN 4

### Technical Leaflet of Expansion Valve



Technical leaflet

Thermostatic expansion valves, type T 2 and TE 2

#### Identification

The thermostatic element is fitted with a laser engraving on top of the diaphragm. This engraving gives valve type (with code number), evaporating temperature range, MOP point, refrigerant, and max. working pressure, PS/MWP.

The code refers to the refrigerant for which the valve is designed:

- X = R22
- Z = R407C
- N = R134a
- S = R404A/ R507

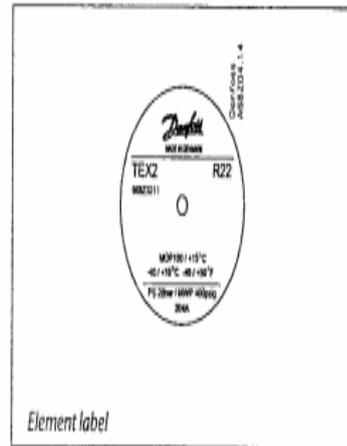
#### Orifice assembly for T 2 and TE 2

The orifice assembly is marked with the orifice size (e.g. 06) and week stamp + last number in the year (e.g. 174).

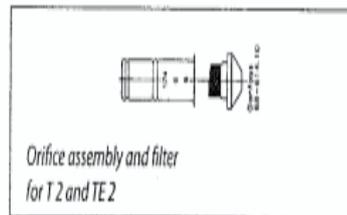
The orifice assembly number is also given on the lid of its plastic container.

#### Capillary tube label for T 2 and TE 2

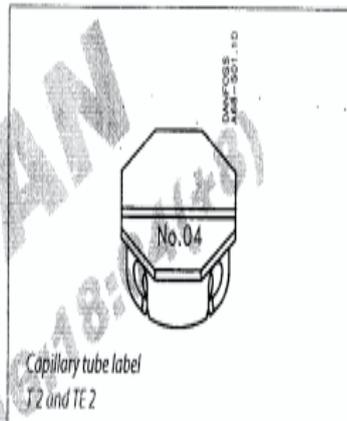
The label gives the orifice size (04) and consists of the lid of the orifice assembly plastic container. It can easily be fastened around the expansion valve capillary tube to clearly identify the valve size.



Element label



Orifice assembly and filter  
for T 2 and TE 2



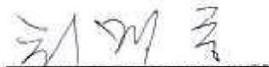
Capillary tube label  
T 2 and TE 2

## LAMPIRAN 5

### Ship Particular MV. PAN Flower

#### SHIP'S PARTICULARS

<b>Ship's Name</b>	PAN FLOWER			(EX. STX FLOWER)
<b>Official No.</b>	44321-12-B			
<b>IMO No.</b>	9625841			
<b>Call Sign</b>	3FZ09			
<b>Flag</b>	Panama			
<b>Port of Registry</b>	Panama			
<b>Owner</b>	POS Maritime YA S.A. 53rd E Street, Urbanizacion Marbella, MMG Tower, 16th Fl. Panama city, Panama			
<b>Operator</b>	Pan Ocean Co., Ltd Tower B, 7, Jong-ro 5-gil, Jongno-gu, Seoul, 03157, Korea			
<b>Management Company</b>	POS SM Co., Ltd. 102, Jungang- Daero, Jung-Gu, Busan, Korea			
<b>Builder</b>	STX Dalian Shipbuilding Co.,Ltd			
<b>Date of Keel Laid</b>	27-Dec-2011			
<b>Date of Launched</b>	23-Jul-2012			
<b>Date of Built/Delivery</b>	30-Oct-2012			
<b>Type of Ship</b>	Bulk Carrier			
<b>Classification</b>	Korean Register of Shipping (KR)		No 1277169	
<b>Length O.A.</b>	229.00 m			
<b>Registered Length</b>	225.52 m			
<b>Length B.P.</b>	225.50 m			
<b>Breadth (MLD)</b>	32.24 m			
<b>Depth (MLD)</b>	20.20 m		Winter	Tropical
<b>Freeboard</b>	5.725 m		6.027m	5.423m
<b>Summer Loaded Draft</b>	14.519 m		14.217m	14.821m
<b>Summer Displacement</b>	96,524.20 MT		94353.2MT	98696.3MT
<b>Summer Deadweight</b>	82,686.60 MT		80515.6MT	84858.7MT
<b>Lightship weight</b>	13,837.626 MT			
<b>Fresh Water Allowance</b>	336 mm			
<b>T.P.C</b>	71.93 MT			
<b>Service Speed</b>	14.10 kts			
<b>M/E Power</b>	9,659 kw		STX-Dalian Engine 6S60MC	
<b>Propeller</b>	FPP with 5 Blades X 1 Set, Right Hand, DIA 7,000 mm, Pitch 5355mm			
<b>Anchor</b>	8775kgs / Anchor Chain: DIA 84mm			
<b>Max. Height from Keel Hatch and Crane</b>	53.882 m		7 Holds (7Hatches)	
<b>Tonnage</b>		<u>International</u>	<u>Suez</u>	<u>Panama</u>
<b>Gross</b>		45,055 MT	46396.02 mt	
<b>Net</b>		26,973 MT	42008.72 mt	39288 mt
<b>Contacts</b>	MMSI No.	373975000		
	Inm-C (TLX)	437397510/1		
	Inm-F (Tel) 870	773111505		
	(Fax)	783113141		
	(Data)	783113142		
	E-mail	<a href="mailto:panflower@panocean.com">panflower@panocean.com</a>		

  
 MASTER OF MV PAN FLOWER

**M/V PAN FLOWER**

## LAMPIRAN 6

### Crew List MV. PAN Flower

#### IMO CREW LIST

1. Name and Type of Ship		2. Arrival		3. Departure		4. Date of arrival / departure		5. Page No.	
PAN FLOWER		BULK CARRIER		Z. Port of arrival / departure				1 of 1	
1.1	IMO Number	9625841							
1.2	Call Sign	3FZC99							
1.3	Flag State of Ship	PANAMA							
7. No.	8. Family name, given names	9. Sex	10. Rank or rating	11. Nationality	12. Date and place of birth	13. Nature and No. of Identity Document	14. Part of Embarkation	15. Date of Embarkation	
1	CHOI MAENG-DONG	M	MTR	Korea	15 Mar 1959 Korea	Passport Number: M88108590 Passport Expiry Date: 09.04.2028 Seaman's Book Number: BS080-00831 Seaman's Book Expiry Date: Unlimited	Yeosu Korea	13.09.2021	
2	ARYA NUGRAHA	M	C/O	Indonesia	07 May 1993 Karanganyar, Indonesia	B 8593641 15.12.2022 F 240521 Unlimited	Santos, Brazil	22.06.2021	
3	MAHFUD RENO SUKUR RAHARJO	M	Z/O	Indonesia	13 Jul 1988 Jakarta, Indonesia	C 7932674 28.05.2026 F 182111 10.10.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
4	ARU SABDONO SAKTI	M	Z/O	Indonesia	31 Mar 1956 Karanganyar, Indonesia	C 6460270 03.03.2025 G 086525 02.06.2024	Santos, Brazil	22.06.2021	
5	CHOI IKSOO	M	C/E	Korea	31 Jan 1975 Korea	M89191241 13.08.2029 BS133-02231 Unlimited	Yeosu Korea	13.09.2021	
6	YADI SETIAMAN	M	1/E	Indonesia	18 Aug 1976 Tasikmalaya, Indonesia	C 4211252 24.06.2024 F 042288 20.07.2022	Santos, Brazil	22.06.2021	
7	ARJUN WAHYU SANTOSO	M	Z/E	Indonesia	30 Apr 1993 Kediri, Indonesia	B 9659085 12.03.2023 F 307729 13.12.2022	Santos, Brazil	22.06.2021	
8	YUNUS DARMAWAN	M	Z/E	Indonesia	10 Sep 1955 KlATEN, Indonesia	C 5795715 18.12.2024 F 156922 18.01.2024	Santos, Brazil	22.06.2021	
9	SRI WIDODO	M	BSN	Indonesia	28 Nov 1956 Jakarta, Indonesia	C 6787317 03.03.2025 E 022371 20.10.2022	Santos, Brazil	22.06.2021	
10	ARWIN	M	AB A	Indonesia	12 Aug 1977 Tobia, Indonesia	C 1976298 03.12.2023 F 199416 17.12.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
11	BRAHIM ADJIE	M	AB B	Indonesia	27 Jan 1980 Jakarta, Indonesia	C 5348992 21.10.2024 E 146897 31.01.2024	Santos, Brazil	22.06.2021	
12	NURKHOLIS	M	AB C	Indonesia	12 Mar 1959 Jakarta, Indonesia	C 3094003 15.04.2024 E 139761 15.12.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
13	INDRA SRI MAHARDHIKA	M	OS	Indonesia	17 Aug 1966 Magelang, Indonesia	C 6790632 14.07.2025 E 057299 30.03.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
14	TRIVONO SUDJONO SUMITRA ATMAOLA	M	NO 1 QLR	Indonesia	17 Nov 1971 Tegal, Indonesia	C 1875144 09.01.2024 E 127492 28.10.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
15	RONAL ADIE	M	QLR A	Indonesia	04 Jan 1981 Jakarta, Indonesia	C 5795950 19.12.2024 E 103639 05.08.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
16	MUHAMMAD SOFIAN	M	QLR B	Indonesia	14 Jan 1993 Jakarta, Indonesia	C 7832909 02.06.2026 F 155450 13.07.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
17	TRISNO BAKRI DWAN	M	QLR C	Indonesia	08 Jul 1979 Tegal, Indonesia	C 4689831 14.09.2023 G 041126 05.01.2024	Adang Bay, Indonesia	29.08.2021	
18	UUS KUSMANA	M	C/CX	Indonesia	14 Sep 1975 Jakarta, Indonesia	C 6856757 30.08.2025 F 139475 17.07.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
19	EDWARD SAUT MARTUA SIMANGUNSONG	M	MM	Indonesia	02 Sep 1985 Medan, Indonesia	C 7833061 04.08.2026 E 007716 01.09.2022	Santos, Brazil	22.06.2021	
20	MUHAMMAD RAFI Y RAMDHANI	M	AO	Indonesia	09 Dec 2000 Makassar, Indonesia	C 7030930 20.07.2025 F 337851 18.08.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	
21	TOMMY WICHAJO SETIAMAN	M	A/E	Indonesia	08 Apr 1989 Stagen, Indonesia	C 6460025 27.02.2025 G 011857 06.07.2023	Santos, Brazil	22.06.2021	

  
**MZ PAN FLOWER**  
 Signature

## LAMPIRAN 7

### Daftar Voyage MV. Pan Flower

Vessel		PAN FLOWER (SPJF)		keyword		Voyage N	
No	Voyage No	Leg No	Arrival Nation	Arrival Port	ETA Date Time	ATA Date Time	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0082	002	Brazil	SANTOS	2022-06-02 08:00	
<input type="checkbox"/>	2	0082	001	Argentina	SAN LORENZO	2022-05-19 23:30	2022-05-19 20:18
<input type="checkbox"/>	3	0081	003	India	GANGAVARAM	2022-04-11 06:00	2022-04-11 06:54
<input type="checkbox"/>	4	0081	002	Singapore	SINGAPORE	2022-04-04 10:00	2022-04-04 09:30
<input type="checkbox"/>	5	0081	001	Australia	GLADSTONE	2022-03-08 10:00	2022-03-08 10:30
<input type="checkbox"/>	6	0080	003	Korea	HOSAN	2022-02-12 06:30	2022-02-12 07:48
<input type="checkbox"/>	7	0080	002	Indonesia	IBT PORT	2022-01-26 21:00	2022-01-26 21:18
<input type="checkbox"/>	8	0080	001	Indonesia	SAMARINDA	2022-01-07 12:00	2022-01-07 08:30
<input type="checkbox"/>	9	0079	002	Indonesia	CIGADING	2021-12-31 01:00	2021-12-31 01:00
<input type="checkbox"/>	10	0079	001	Australia	HAY POINT	2021-12-07 07:00	2021-12-07 17:00
<input type="checkbox"/>	11	0078	003	China	ZHENJIANG	2021-11-14 07:00	2021-11-14 08:00
<input type="checkbox"/>	12	0078	002	China	ZHOUSHAN	2021-11-04 04:00	2021-11-04 04:30
<input type="checkbox"/>	13	0078	001	United States	SEATTLE	2021-10-01 20:00	2021-10-02 01:36
<input type="checkbox"/>	14	0077	002	Korea	YEOSU	2021-09-08 09:00	2021-09-08 08:48
<input type="checkbox"/>	15	0077	001	Indonesia	ADANG BAY	2021-08-23 08:00	2021-08-23 02:42
<input type="checkbox"/>	16	0076	003	China	GUANGZHOU	2021-08-07 18:00	2021-08-07 17:36
<input type="checkbox"/>	17	0076	002	Singapore	SINGAPORE	2021-08-01 11:00	2021-08-01 19:36
<input type="checkbox"/>	18	0076	001	Brazil	SANTOS	2021-06-07 21:00	2021-06-07 20:42

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Tommy Wicahyo Setiawan
2. Tempat, Tanggal Lahir : Sragen, 8 April 1999
3. N I T : 551811226703 T
4. Program Studi : Teknika
5. Agama : Islam
6. Alamat : Tengen RT.03, Kelurahan Katelan, Kecamatan Tengen, Kabupaten Sragen (57261)
7. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Triawan Kusmarwanto, S.Pd.
  - b. Ibu : Suyatmi
8. Riwayat Pendidikan
  - a. SD Negeri 1 Katelan (2006 – 2011)
  - b. SMP Negeri 1 Tengen (2011 – 2014)
  - c. SMK Negeri 2 Sragen (2014 – 2017)
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2018 – 2023)

9. Pengalaman Praktik Laut (Prala)

Perusahaan : PT. JASINDO DUTA SEGARA  
Kapal : MV. PAN FLOWER  
Alamat : Komp. Ruko Plaza Klp. Gading, Jl.  
Boulevard Bar. Raya No.55, RT.2/RW.9,  
Klp. Gading Bar., Kec. Klp. Gading, Jkt  
Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14240  
Periode Praktik Laut : 10 Juni 2021 – 11 Juni 2022

