



**IDENTIFIKASI TERJADINYA BUNGA ES PADA *PROVISION*  
*REFRIGERATION COMPRESSOR* MV. ESTUARI MAS**

**SKRIPSI**

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Terapan Pelayaran.....**

**Disusun Oleh:**

**ALI NUR FAIZIN**

**NIT. 551811216636 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI TERJADINYA BUNGA ES PADA *PROVISION*  
*REFRIGERATION COMPRESSOR* MV. ESTUARI MAS

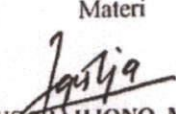
DISUSUN OLEH:

ALI NUR FAIZIN  
NIT. 551811216636 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, ... *14 Februari 2023*

Dosen Pembimbing I

Materi

 *14/2/23*  
Dr. A AGUS TIAHJONO, M.M.,M.Mar. E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19710620 199903 1 001

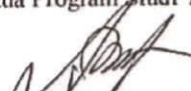
Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

  
Ir. FITRI KENSIWLM.Pd.  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19660702 199203 2 009

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

  
H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “IDENTIFIKASI TERJADINYA BUNGA ES PADA  
*PROVISION REFRIGERATION COMPRESSOR* MV. ESTUARI MAS” karya,

Nama : ALI NUR FAIZIN

NIT : 551811216636 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik  
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ... *Senin* ....., tanggal *27 Februari*

Semarang, *27 Februari 2023*...

### Panitia Ujian

Penguji I,



Dr. ALI MUKTAR  
SITOMPUL, M.T., M.Mar.E.  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19730331 200604 1 001

Penguji II,



Dr. A AGUS TJAHJONO,  
M.M., M.Mar. E.  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19710620 199903 1 001

Penguji III,



IRMA SHINTA DEWI, M.Pd  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19730713 199803 2 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ALI NUR FAIZIN

NIT : 551811216636 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “IDENTIFIKASI TERJADINYA BUNGA ES PADA  
*PROVISION REFRIGERATION COMPRESSOR MV. ESTUARI MAS*”

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 kutipan 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, 22 JANUARI 2023

Yang membuat pernyataan,

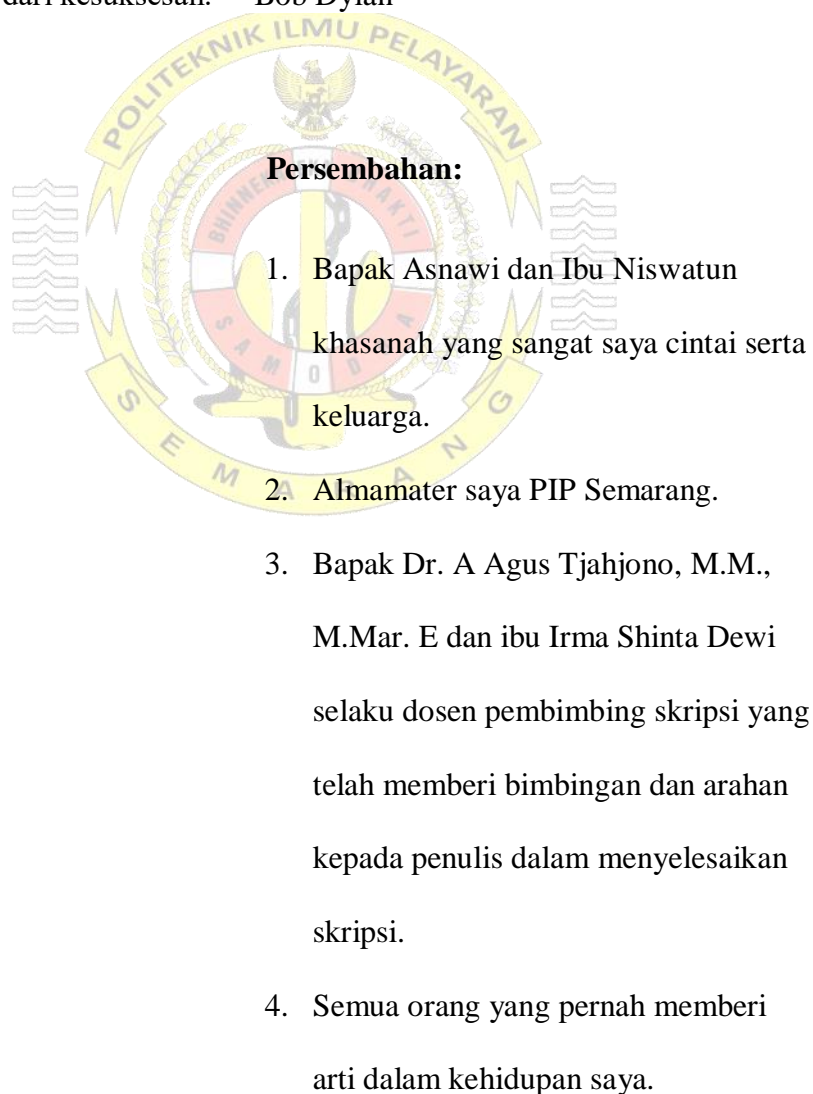


**ALI NUR FAIZIN**  
**NIT. 551811216636 T**

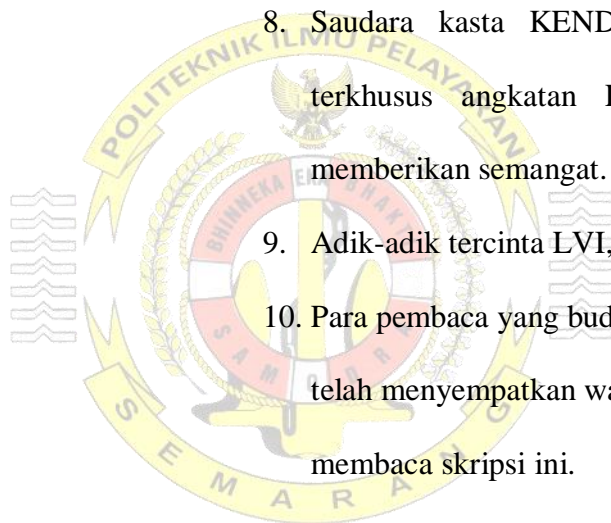
## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto:

1. ALHAMDULILLAH HIROBIL ALAMIN
2. "Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkukuh kemauan serta memperhalus perasaan" - Tan Malaka
3. "Kesuksesan bukanlah kunci dari kebahagiaan. Sebaliknya kebahagiaan adalah kunci dari kesuksesan." - Bob Dylan



5. Mustahilul bakol empal, yang telah meminjamkan laptop untuk saya selama penyusunan skripsi.
6. Teman-teman T VIII A yang selalu menghibur dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan, angkatan LV.
8. Saudara kasta KENDAL, senior dan terkhusus angkatan LV yang selalu memberikan semangat.
9. Adik-adik tercinta LVI, LVIII, LVIX.
10. Para pembaca yang budiman yang telah menyempatkan waktunya membaca skripsi ini.



## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menghantarkan kita menuju jalan yang benar. Skripsi ini mengambil judul “IDENTIFIKASI TERJADINYA BUNGA ES PADA *PROVISION REFRIGERATION COMPRESSOR* MV. ESTUARI MAS” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama 15 bulan praktek di laut di perusahaan PT. Temas line.

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. A Agus Tjahjono, M.M, M.Mar. E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. Ibu Fitri Kensiwi , selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta adik kandung saya yang selalu menyemangati.
7. Perusahaan PT. Temas line dan seluruh crew kapal MV. Estuari mas yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang .....

Penulis

**ALI NUR FAIZIN**  
**NIT. 551811216636 T**

## ABSTRAKSI

**Faizin, Nur Ali.** 2023. NIT: 551811216636T, “Identifikasi Terjadinya Bunga Es Pada Provision Refrigeration Compressor MV. Estuari Mas”, Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. A Agus Tjahjono, M.M, M.Mar. E, Pembimbing II: Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd.

Mesin pendingin adalah suatu rangkaian-rangkaian permesinan bantu yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin. *Refrigerator* mempunyai 4 komponen utama yaitu *Compresor*, *Condensor*, *Expansi Valve*, dan *Evaporator*. *Refrigerator* sendiri memiliki peranan yang sangat penting yaitu mengawetkan bahan makanan agar dapat bertahan lebih lama. Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Dalam hal ini penulis menggunakan metode *SWOT* sebagai teknik analisa data untuk menganalisa masalah. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah faktor yang mengakibatkan menurunnya kerja pada *evaporator* serta upaya yang dilakukan untuk mengatasi menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator*. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penyebab menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator* adalah adanya gangguan pada *filter dryer*. Dampak yang ditimbulkan dari faktor menurunnya kerja *evaporator* yaitu terjadinya bunga es dan busuknya bahan makanan. Upaya yang dilakukan dengan menggunakan strategi W-T (*Weakness-Threat*) yaitu melakukan pengantian *filter dryer* dan melakukan standart perawatan dan perbaikan sesuai dengan manual book sehingga *evaporator* dapat kembali bekerja dengan optimal dan dapat mencapai suhu yang diinginkan.

**Kata Kunci :** *Refrigerator*, *Evaporator*, *SWOT*.

## **ABSTRACT**

**Faizin, Nur Ali.** 2023. NIT: 551811216636T, “*Identification of Frost Occurrence on Provision Refrigeration Compressor MV. Estuari Mas*”, Thesis. Diploma IV Program, Technical Study Program, Semarang Merchant Polytechnic, Supervisor I: Dr. A Agus Tjahjono, M.M, M.Mar. E, Supervisor II: Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd.

*A cooling machine is a series of auxiliary machines capable of working to produce cold temperatures or temperatures. Refrigerator has 4 main components namely compressor, condenser, expansion valve and evaporator. The refrigerator itself has a very important role, namely preserving food ingredients so that they last longer. The research method that the writer uses in the preparation of this thesis is a qualitative descriptive research method. In this case the author uses the SWOT method as a data analysis technique to analyze the problem. The formulation of the problem from this study is the factors that result in decreased work on the evaporator and the efforts made to overcome the decreased work of the evaporator on refrigerator engines. From the results of this study it was concluded that the cause of the decrease in the work of the evaporator on the refrigerator machine was a disturbance in the filter dryer. The impact caused by the decreasing work of the evaporator is the occurrence of frost and spoilage of food ingredients. Efforts were made using the W-T (Weakness-Threat) strategy, namely replacing the filter dryer and carrying out maintenance and repair standards according to the manual book so that the evaporator can return to work optimally and reach the desired temperature.*

*Keywords: Refrigerator, Evaporator, SWOT.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PRAKATA .....	vi
ABTRAKSI .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	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 Penelitian.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Penelitian.....	22
B. Tempat Penelitian.....	23
C. Sampel Sumber Data .....	23
D. Teknik Pengumpulan Data.....	26
E. Instrumen Penelitian.....	28
F. Teknik Analisis Data .....	29
G. Pengujian Keabsahan Data .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>	
A. Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	43
B. Deskripsi Data.....	47
C. Temuan .....	51
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	58
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	69
B. Keterbatasan Penelitian.....	69
C. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel matriks swot.....	29
Tabel 3.2	Tabel Matriks IFAS.....	32
Tabel 3.3	Tabel Matriks EFAS.....	34
Tabel 3.4	Tabel Diagram SWOT.....	36
Tabel 3.5	Tabel Diagram faktor IFAS dan EFAS.....	37
Tabel 4.1	Tabel Penelitian Terdahulu.....	44
Tabel 4.2	Tabel Penelitian Sekarang.....	45
Tabel 4.3	Tabel <i>Ship Particular</i> MV. Estuari Mas.....	46
Tabel 4.4	Tabel Spesifikasi <i>Provision Refrigeration Machine</i> .....	49
Tabel 4.5	Tabel Hasil analisis faktor <i>internal</i> .....	53
Tabel 4.6	Tabel Hasil analisis faktor <i>eksternal</i> .....	55
Tabel 4.7	Tabel Kuadran Analisis SWOT.....	55
Tabel 4.8	Tabel Diagram Matriks SWOT.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Provision refrigeration plant</i> .....	7
Gambar 2.2	<i>Semihhermetic reciprocating compressors</i> .....	9
Gambar 2.3	<i>Water cooled condensers type shell and tube</i> .....	10
Gambar 2.4	<i>Thermostatic expansion valves</i> .....	11
Gambar 2.5	<i>Accumulators</i> .....	13
Gambar 2.6	<i>Receivers</i> .....	14
Gambar 2.7	<i>Solenoid valves</i> .....	15
Gambar 2.8	Sistem kerja mesin <i>provision refrigeration</i> .....	17
Gambar 2.9	M.V Estuari Mas.....	48
Gambar 2.10	<i>Evaporator</i> penuh bunga es.....	51
Gambar 4.1	<i>Filter dryer</i> .....	60
Gambar 4.2	Kondisi penataan ruang <i>provision refrigeration</i> .....	61
Gambar 4.2	<i>Filter dryer new</i> .....	63
Gambar 4.3	Kondisi <i>evaporator</i> bersih.....	65
Gambar 4.4	<i>Penataan ruang provision refrigeration</i> .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship particulars</i> .....	74
Lampiran 2	<i>Crew List</i> .....	75
Lampiran 3	Transkrip wawancara.....	76
Lampiran 4	Transkrip wawancara 2.....	78
Lampiran 5	Kuisisioner <i>SWOT</i> .....	81
Lampiran 6	Daftar Riwayatr Hidup .....	85



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Mesin pendingin (*refrigerator*) adalah salah satu pesawat bantu dalam menunjang kelancaran pengoperasian suatu kapal. Pengaplikasian mesin pendingin di atas kapal umumnya digunakan sebagai media pendingin ruangan pada kamar (*cabin room*) dan pengawetan bahan makanan (*cold storage*). Pengawetan makanan melalui pembekuan banyak digunakan dalam industri, karena dapat memperpanjang umur simpan makanan secara dramatis tanpa memerlukan proses pemanasan (Kobayashi et al., 2019). Contoh pemanfaatan mesin pendingin sebagai media pengawetan bahan makanan di kapal terdapat pada *meat room*, *dairy room*, *fish room* dan *vegetable room*. Setiap ruang pengawetan memiliki pengaturan suhu yang berbeda disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing ruangan, dengan begitu akan didapatkan hasil yang optimal.

Pengaplikasian mesin pendingin di kapal sebagai tempat penyimpanan bahan makanan dengan tujuan untuk mengurangi proses pembusukan pada bahan makanan sehingga bisa bertahan lama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan bahan makanan di kapal. Dengan demikian walaupun kapal berlayar selama sehari-hari, kebutuhan akan bahan makanan cukup tersedia dalam keadaan masih segar dan sehat untuk dikonsumsi untuk kru di kapal. Dalam sistem pendingin terdapat media pendinginan dari seluruh siklus pendinginan

yang biasa disebut dengan refrigerant. Pengaplikasian mesin pendingin di kapal sebagai tempat penyimpanan bahan makanan dengan tujuan untuk mengurangi proses pembusukan pada bahan makanan sehingga bisa bertahan lama dan cukup untuk memenuhi kebutuhan bahan makanan di kapal. Dengan demikian walaupun kapal berlayar selama sehari-hari, kebutuhan akan bahan makanan cukup tersedia dalam keadaan masih segar dan sehat untuk dikonsumsi untuk kru di kapal. Dalam sistem pendingin terdapat media pendinginan dari seluruh siklus pendinginan yang biasa disebut dengan *refrigerant*.

Dalam sistem pendingin terdapat 4 komponen utama yaitu compressor, condensor, expansion valve, dan evaporator (provision refrigeration compressor). Compressor berfungsi untuk memompa dan menghisap refrigerant dalam siklus, sehingga terjadi proses perpindahan panas dalam sistem. Compressor juga memiliki fungsi untuk mengurangi tekanan pada sisi low-pressure dari sistem dan menaikkan tekanan pada sisi high-pressure pada sistem. Dari compressor refrigerant suhu tinggi menuju condensor untuk didinginkan dan diubah bentuk dari gas ke cair tanpa mengubah tekanan media pendingin tersebut. Setelah media pendingin berubah bentuk menjadi cair akan dialirkan menuju expansion valve, pada expansion valve refrigerant cair akan diubah tekanannya menjadi lebih rendah agar media pendingin dapat berubah menjadi gas kembali. Tempat perubahan tersebut berada di evaporator (provision refrigeration compressor). Pada saat refrigerant berubah menjadi gas refrigerant menyerap panas lingkungan. Sehingga suhu ruangan menjadi turun,

dan apabila proses ini berlangsung secara terus menerus maka akan dicapai suhu yang diinginkan.

Ketika mesin pendingin dapat bekerja dengan optimal maka komponen tersebut diperlukan penanganan dan perawatan yang tepat, bila hal ini telah dilakukan maka mesin pendingin tersebut dapat beroperasi dengan normal dan tidak akan terjadi kendala pada sistem mesin pendingin bahan makanan. Perawatan yang kurang optimal akan menyebabkan suhu ruangan pendinginan tidak tercapai sesuai kebutuhan yang diinginkan, sehingga dapat menyebabkan terganggunya proses pengawetan bahan makanan di atas kapal.

Ketika melaksanakan praktek laut di kapal MV. Estuari Mas, Penulis menemukan permasalahan pada mesin pendingin pengawetan bahan makanan pada saat kapal beroperasi. Ketika kapal MV. Estuari Mas melakukan pelayaran pada tanggal 29 november 2020 dari Pelabuhan Pontianak (Kalimantan barat) menuju ke Pelabuhan Tanjung priok (Jakarta), ketika dinas jaga 12.00-16.00 perwira jaga mendapat laporan dari koki bahwa pada mesin *cold storage* penyimpanan bahan makanan terjadi bunga es yang tebal pada *evaporator*. Setelah *frosting* pada permukaan *evaporator* lemari es bebas-beku, resistensi termal perpindahan panas meningkat dan laju aliran udara menurun, yang menyebabkan atenuasi kapasitas *evaporator* (Wu et al., 2018).

Ketika dilakukan pengecekan terdapat penurunan suhu pada *cold storage* yang seharusnya suhu berkisar  $-15^{\circ}\text{C}$  hingga  $-18^{\circ}\text{C}$  menjadi  $5^{\circ}\text{C}$  saja. Maka jika hal ini tidak segera di atasi akan mengakibatkan kerusakan bahan makanan Seperti ikan, daging, dan buah di kapal. Atas kejadian tersebut Penulis sangat

tertarik akan permasalahan yang terjadi pada *cold storage* dan ingin mengangkatnya menjadi karya tulis ilmiah dengan judul “Identifikasi terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor* MV. Estuari Mas”. Sehingga di harapkan nanti pembaca dapat mengerti bagaimana penanganan pada saat terjadinya permasalahan tersebut di atas kapal.

## **B. Fokus Penelitian**

Adapun fokus penelitian ini adalah tentang penyebab terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor* dan bagaimana upaya penanganannya di atas kapal, termasuk faktor kendala saat proses penanganan.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka Penulis menentukan pokok permasalahan menjadi sebuah rumusan masalah yang akan di bahas pada Bab selanjutnya. Adapun rumusan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Apakah faktor penyebab terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor* MV. Estuari Mas?
2. Bagaimana upaya mengatasi terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor* MV. Estuari Mas?

## **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor* di *cold storage* MV. Estuari mas.
2. Untuk menganalisis upaya dalam mengatasi terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor*.

## E. Manfaat Hasil Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang diharapkan Penulis:

1. Secara praktis manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:
  - a. Bagi Penulis
    - 1). Sebagai salah satu persyaratan Penulis dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran prodi Teknik di PIP Semarang.
    - 2). Menambah wawasan Penulis tentang upaya yang harus dilakukan ketika terjadi kejadian tersebut di atas kapal ketika nantinya menjadi perwira di kapal.
  - b. Bagi Institusi
    - 1). Menambah pengetahuan taruna/taruni yang akan melaksanakan praktek laut di kapal.
    - 2). Menambah Pustaka di perpustakaan PIP Semarang.
  - c. Bagi pembaca
    - 1). Menambah pengetahuan pembaca tentang proses penanganan ketika terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor*.
    - 2). Dapat menambah wawasan Penulis tentang proses perawatan terhadap mesin pendingin agar memiliki kinerja yang optimal.
2. Secara teoritis manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:
  - a. Mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya serta pemecahan masalah pada saat terjadi bunga es pada *provision refrigeration compressor*.

- b. Diharapkan dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan pemikiran secara kritis dalam bidang pelayaran tentang penyebab dan cara mengatasi terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor*.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

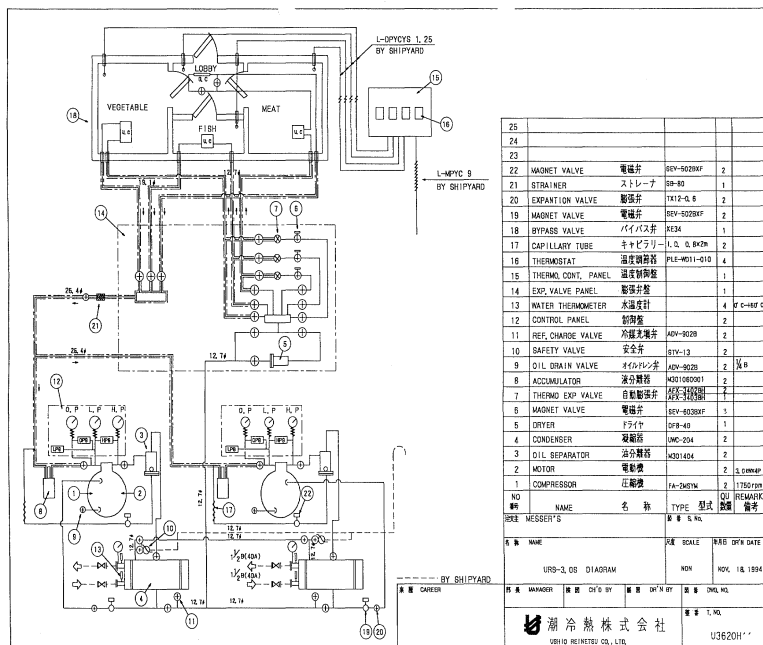
Dalam deskripsi teori ini Peneliti mencoba menguraikan landasan-landasan teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang diambil. Mengingat, dalam pembahasannya banyak komponen-komponen yang saling berkaitan. Maka untuk itu perlu dijelaskan mengenai topik pembahasan dan teori-teori yang peneliti kutipkan sebagai sumber pustaka pada penelitian ini.

##### 1. *Provision refrigeration*

*Refrigeration* adalah struktur dimana fasilitas tersedia untuk mendinginkan dan memelihara produk pada tingkat suhu dan RH yang diinginkan dengan mensirkulasikan udara dingin pada kecepatan tertentu (Gopala, 2015: 390).

*Provision refrigeration* dirancang khusus dengan kondisi suhu tertentu yang digunakan untuk menyimpan berbagai produk dengan tujuan untuk mengawetkan dan menjaga kesegarannya. Agar bahan makanan tersebut tetap berkualitas dalam penyimpanan, kita perlu memiliki mesin pendingin yang memenuhi standar kerja (Suryaman & Prayogo, 2018).

Dalam hal ini pengaplikasian *provision refrigeration* di kapal, digunakan sebagai tempat penyimpanan bahan makanan kering maupun bahan makanan basah dengan pengaturan suhu yang sudah ditentukan disesuaikan dengan media yang di simpan.



Gambar 2.1 Provision refrigeration plant

Sumber : Manual book MV. Estuari mas

a. Provision refrigeration freezer

Provision refrigeration freezer (freezer) merupakan tempat penyimpanan produk dengan suhu hmencaapai  $-18^{\circ}\text{C}$  hingga  $-20^{\circ}\text{C}$ , biasanya difungsikan untuk menyimpan bahan makanan untuk jangka waktu yang lama atau produk beku. Freezer pada umumnya di fungsikan untuk menyimpan frozen food, daging beku (meet room), ikan beku (fish room), dan keju dengan masa simpan bisa tahan sampai 2-3 bulan.

b. Provision refrigeration chiller

Provision refrigeration chiller (chiller) merupakan tempat penyimpanan produk dengan suhu  $+8^{\circ}\text{C}$  hingga  $+2^{\circ}\text{C}$ , yang biasanya

di fungsikan untuk menyimpan bahan makanan dengan masa simpan tidak terlalu lama. Pada *chiller* biasanya di fungsikan untuk menyimpan buah-buahan, sayuran, susu, dan produk minuman kaleng.

c. Komponen utama

Komponen utama adalah peralatan yang harus ada atau wajib digunakan pada *provision refrigeration*. Terdapat empat komponen utama yang wajib ada dalam sistem yaitu, kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan *evaporator*. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1). Kompresor (*compressors*)

Dalam siklus refrigerasi, kompresor memiliki dua fungsi utama. Salah satu fungsinya adalah untuk memompa uap *refrigerant* dari *evaporator* sehingga suhu dan tekanan yang diinginkan dapat dipertahankan di dalam *evaporator*. Fungsi kedua adalah untuk meningkatkan tekanan uap *refrigerant* melalui proses kompresi, dan sekaligus meningkatkan suhu pada uap *refrigerant*. Dengan perubahan tekanan ini, *refrigerant* panas mengalir melalui sistem (Dincer & Kanoglu., 2010: 109).

Jadi sistem kerja kompresor adalah dengan cara menghisap, kompresi, dan memompa uap *refrigerant* sehingga tekanan dapat dinaikan sesuai dengan keperluan untuk proses kondensasi. Beberapa jenis kompresor berdasarkan konstruksinya antara lain *hermetic compressors*, *semihermetic compressors*, dan *open compressors*.



Gambar 2.2 *Semihermetic reciprocating compressors*

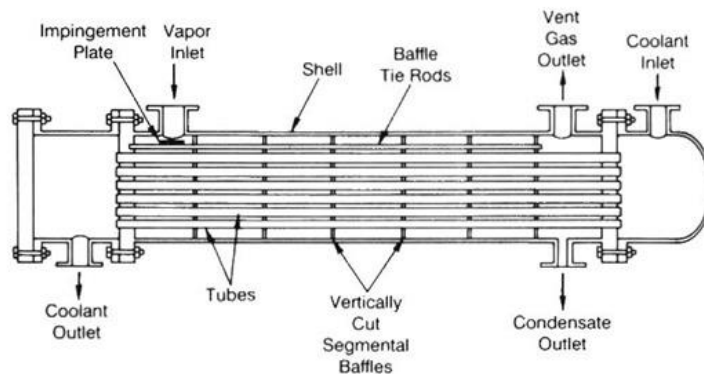
Sumber: *Ebook refrigeration systems and applications* (Dinçer, 2010: 112)

2). Kondensor (*condensers*)

Tujuan dari kondensor dalam siklus kompresi uap adalah untuk menerima gas panas bertekanan tinggi dari kompresor dan mendinginkannya untuk menghilangkan *superheat* terlebih dahulu dan kemudian panas laten, sehingga zat pendingin akan mengembun kembali menjadi cairan. Selain itu, cairan biasanya sedikit didinginkan (Cabeza et al., 2008: 74).

Kondensor biasa di sebut juga dengan alat penukar panas (*heat exchanger*) merupakan alat pertukaran panas yang berfungsi untuk membuang kalor *refrigerant* yang di serap dari *evaporator* dan panas yang di peroleh dari kompresor, serta merubahnya dari uap menjadi cairan. *Refrigerant* yang mengalir melalui kondensor akan di dinginkan sewaktu bersentuhan dengan permukaan pipa yang dialiri cairan pendinginan, pipa-pipa ini permukaanya di jaga agar

tetap bersuhu rendah. Berdasarkan jenis zat pendingin yang digunakan, kondensor dibagi menjadi tiga yaitu *air cooled condensers*, *water cooled condensers*, dan *evaporative condensers*.



Gambar 2.3 *Water cooled condensers type shell and tube*

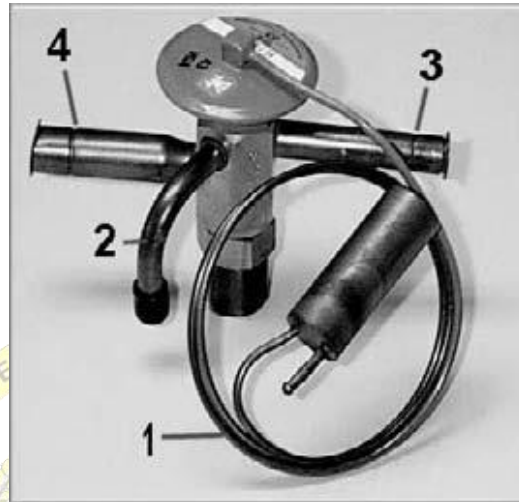
Sumber: *Ebook boilers, evaporators, and condensers* (Kakac, 1991: 574)

### 3). Katup ekspansi (*expansion valves*)

Katup ekspansi (*expansion valves*) atau katup pelambatan, digunakan untuk mengurangi tekanan kondensasi *refrigerant* (tekanan tinggi) menjadi tekanan evaporasi (tekanan rendah) dengan operasi *throttling* dan mengatur aliran cairan *refrigerant* ke *evaporator* agar sesuai dengan peralatan dan karakteristik beban (Hundy et al., 2008: 140).

Fungsi katup ekspansi dibuat untuk dapat memampatkan laju *refrigerant* yang dari kondensor yang akan masuk ke *evaporator* sehingga tekanannya akan meningkat. Selain itu fungsi lainnya adalah mengatur laju penguapan *refrigerant* cair dari sisi tekanan

tinggi ke sisi tekanan rendah sesuai dengan jumlah panas yang dikeluarkan dari ruang pendingin. Terdapat beberapa jenis katup ekspansi yaitu *thermostatic expansion valve*, *constant pressure expansion Valves*, dan *capillary tubes*.



Gambar 2.4 *Thermostatic expansion valves*

Sumber: *Ebook refrigeration systems and applications* (Dinçer, 2010: 141)

#### 4). *Evaporator*

Sistem kerja dari *evaporator* adalah menerima fluida bertekanan rendah dan bersuhu rendah dari katup ekspansi dan membawanya dalam kontak *termal* yang erat dengan beban. *Refrigerant* mengambil panas laten dari beban dan meninggalkan *evaporator* sebagai gas kering (Hundy et al., 2008: 91).

Fungsi *evaporator* adalah untuk menyerap panas dari udara atau benda di dalam *provision refrigeration* dan mendinginkannya. Kemudian membuang kalor tersebut melalui kondensor diruang

yang tidak diinginkan. Kompresor yang sedang bekerja menghisap bahan pendingin gas dari *evaporator*, sehingga tekanan di dalam *evaporator* menjadi rendah dan *vacuum*. *Evaporator* tidak membuang panas kepada udara di sekitarnya, tapi mengambil panas dari udara di dekatnya.

d. Komponen bantu (*auxiliary devices*)

Komponen bantu (*auxiliary device*) merupakan peralatan bantu yang digunakan dalam menunjang kinerja sistem pendingin sehingga keberadaannya tidak wajib ada atau digunakan. Jenis alat bantu yang digunakan tergantung kapasitas dan jenis mesin pendingin. Adapun beberapa komponen bantu dalam *provision refrigeration* adalah sebagai berikut:

1). *Accumulators*

Sistem kerja kompresor dirancang untuk mengompres uap. Banyak sistem refrigerasi pada pengembalian *refrigerant* cair dalam jumlah yang berlebihan ke kompresor. *Refrigerant* cair yang kembali ke kompresor dalam beberapa kasus dapat menyebabkan hilangnya oli sepenuhnya pada kompresor (Dincer et al., 2010: 144).

Kondisi ini dikenal dengan *oil pumping* atau *slugging* dan mengakibatkan kerusakan pada kompresor. Dapat di artikan fungsi dari *accumulators* adalah sebagai tempat penyimpanan sementara *refrigerant* cair bersuhu rendah dari *evaporator* sebelum masuk

kembali ke kompresor. *Refrigerant* cair akan berada di bawah dan uap *refrigerant* akan masuk ke kompresor.

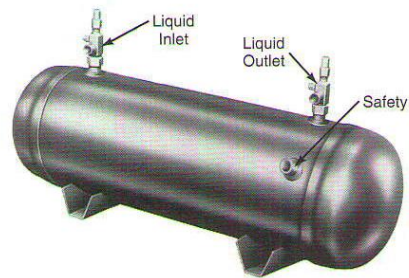


Gambar 2.5 Accumulators

Sumber: *Ebook refrigeration systems and applications* (Dinçer, 2010: 145)

## 2). *Receivers*

Beberapa unit refrigerasi memiliki ruang yang cukup di dalam kondensor untuk menampung seluruh muatan *refrigerant* dari sistem. Fungsi *receivers* adalah menampung *refrigerant* cair selama proses sirkulasi dan juga tempat penyimpanan *refrigerant* bila sistem dimatikan untuk tujuan perbaikan.



Gambar 2.6 *Receivers*

Sumber: *Ebook modern refrigeration and air conditioning*  
(Althouse, 2004: 496)

3). *Dryer*

*Dryer* adalah alat bantu dari sistem pendingin yang berfungsi untuk menyaring *refrigerant* yang bersirkulasi didalam sistem pendingin dari kotoran dan mengeringkan kandungan air yang ikut bersirkulasi didalam sistem.

4). *Oil Separators*

*Oil separators* adalah sebuah alat yang berfungsi menyaring minyak lumpur dengan *refrigerant* sehingga minyak lumpur tersebut kembali ke dalam *oil carter* (penampung minyak), dan *refrigerant* terus dialirkan ke kondensor.

5). *Solenoid Valves*

*Solenoid valves* dalam sistem *provision refrigeration* yang berfungsi untuk menutup aliran *refrigerant* bila suhu ruang pendingin sudah mencapai proses terendah dan membuka kembali aliran *refrigerant* bila suhu ruangan pendingin kembali meningkat.



Gambar 2.8 Solenoid valves

Sumber: Dokumentasi Pribadi

e. *Refrigerant*

*Refrigerant* adalah media pembawa panas yang selama siklusnya (kompresi, kondensasi, ekspansi dan evaporasi) pada sistem refrigerasi menyerap kalor dari sistem bersuhu rendah dan membuang kalor tersebut sehingga terserap ke sistem bersuhu lebih tinggi (Wai., 2012: 73).

Dalam siklus refrigerasi *refrigerant* berfungsi sebagai media pemindah panas dengan menyerap panas melalui perubahan fase dari cair ke gas (evaporasi), dan membuang panas melalui perubahan fase dari gas ke cair atau yang di sebut (kondensasi). *Refrigerant* memiliki karakteristik senyawa tertentu yaitu tidak korosif, titik didihnya rendah, kalor latennya tinggi, tidak mudah terbakar, dan tidak mudah bercampur dengan minyak lumas

*Refrigerant* dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok yaitu, *refrigerant* primer *refrigerant* sekunder. *Refrigerant* primer adalah zat pendingin yang langsung berperan dalam sistem refrigerasi. Sedangkan *refrigerant* yang didinginkan oleh *refrigerant* primer dan kemudian digunakan untuk keperluan pendinginan dikenal sebagai *refrigerant* sekunder. *Refrigerant* merupakan suatu zat kimia atau senyawa, dimana setiap *refrigerant* memiliki karakteristik, titik didih, dan tekanan yang berbeda-beda. Adapun jenis *refrigerant* yang banyak di gunakan sebagai media pendinginan di pasaran adalah *halo-carbon refrigerants*, *azeotrope refrigerants*, *zeotrope refrigerants*, *inorganic refrigerants*, dan *hydro-carbon refrigerants*.

## 2. Sistem kerja *provision refrigeration*

Kompresor yang berfungsi sebagai pompa sirkulasi *refrigerant* memiliki dua pemutus keamanan. Yaitu, pemutus keamanan tekanan rendah (*low pressure*) dan tekanan tinggi (*high pressure*). *Low pressure* akan otomatis memutus kerja kompresor ketika tekanan hisap turun, dan ketika tekanan kompresi naik kembali sistem kontrol akan memerintahkan kompresor kembali bekerja. *High pressure* di gunakan untuk menghentikan kerja kompresor ketika terjadi tekanan tinggi.



penyerapan panas pada ruangan yang mengakibatkan terjadinya proses evaporasi atau perubahan wujud *refrigerant* dari cair ke gas.

*Refrigerant* yang bertekanan dan suhu rendah akan dihembuskan ke ruang pendinginan dengan menggunakan *blower*. Sebelum kembali ke kompresor, uap *refrigerant* akan melewati *accumulators*. *Accumulator* berfungsi sebagai alat penampung sementara *refrigerant* cair dari *evaporator* sebelum mengalir ke kompresor. Sebab, *refrigerant* yang masuk kembali ke kompresor harus berupa gas.

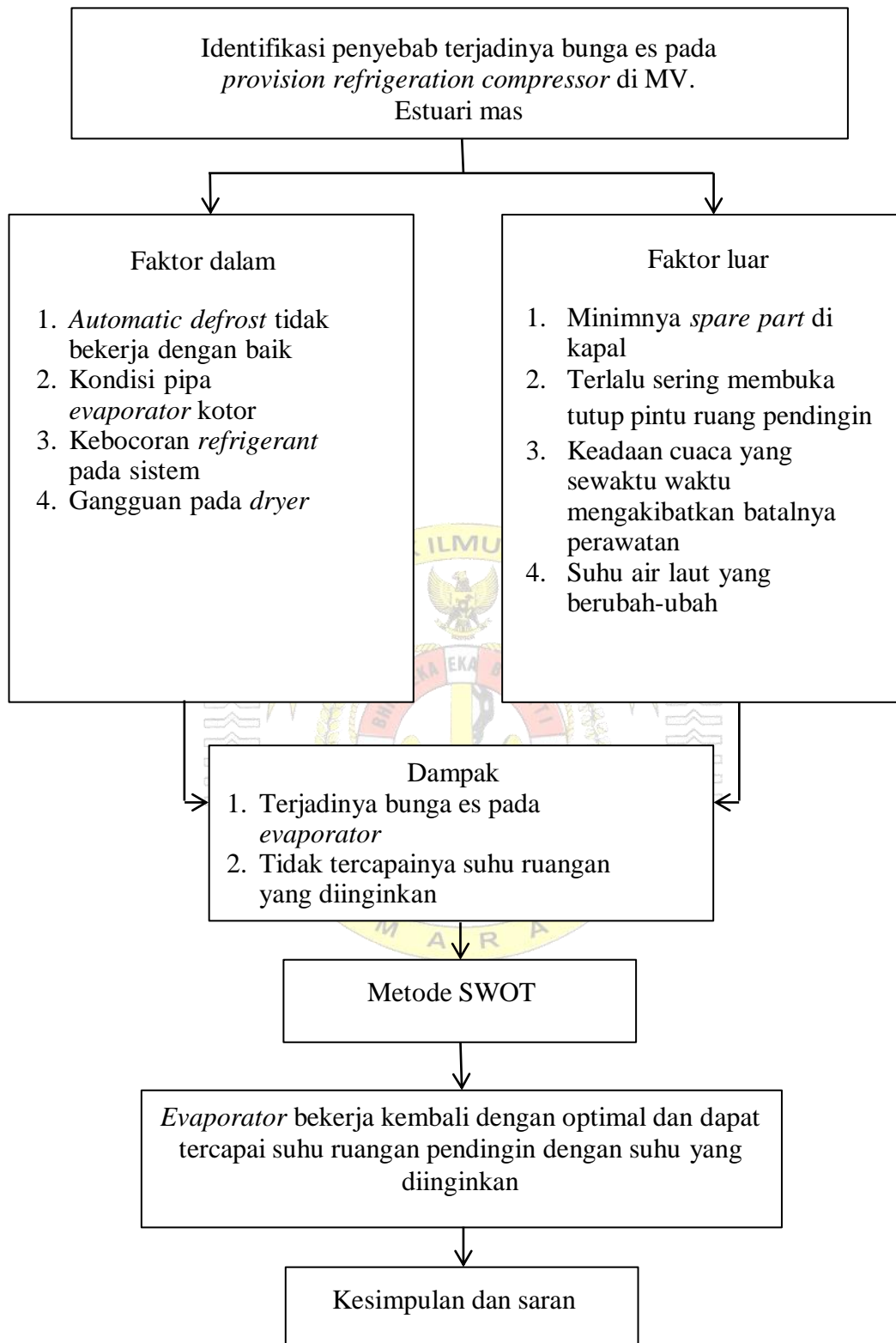
### 3. Bunga es

Pertumbuhan embun beku menjadi perhatian utama di banyak sistem pendingin udara dan pendingin. Ketika embun beku tumbuh, efek merugikan dapat terjadi termasuk penyumbatan saluran udara dan degradasi koefisien *transfer* penukar panas (Aviles et al., 2003: 1).

Terjadinya bunga es dapat menghambat kinerja penyerapan panas pada *evaporator*. Hal ini terjadi karena embun beku yang menempel pada pipa akan menghalangi penyerapan panas ruangan yang mengakibatkan tidak tercapainya suhu yang diinginkan.

## B. Kerangka penelitian

Pada kerangka penelitian ini Penulis mencoba memberikan pola penelitian mengenai topik permasalahan yang di ambil untuk mendefinisikan secara mudah mengenai faktor penyebab, dampak dan upaya dalam mengatasi terjadinya bunga es pada *evaporator*. Maka digunakan kerangka penelitian secara sistematis seperti gambar berikut ini:



Gambar 2.10 Kerangka penelitian

Berdasarkan dari kerangka penelitian diatas, Peneliti menguraikan mengenai penyebab terjadinya bunga es pada *provision refrigeration*. Kemudian terdapat beberapa faktor penyebab baik faktor dalam maupun faktor luar.

#### 1. Faktor dalam

Faktor dalam berasal atau timbul dari dalam kapal itu sendiri. Adapun faktor dalam penyebab terjadinya bunga es pada penelitian ini yaitu *automatic defrost* tidak bekerja dengan baik, kondisi pipa *evaporator* kotor, kebocoran *refrigerant* pada sistem, gangguan pada *dryer*.

#### 2. Faktor luar

Faktor luar merupakan faktor yang timbul dari luar kapal. Faktor ini sangat berpengaruh terhadap terjadinya suatu permasalahan yang mengakibatkan terhambatnya operasional pada kapal. Beberapa faktor luar mengenai penyebab terjadinya bunga es antara lain perusahaan tidak mengirim *spare part* sesuai permintaan, minimnya *spare part* di kapal, keadaan cuaca yang sewaktu waktu mengakibatkan batalnya perawatan, suhu air laut yang berubah-ubah.

Setelah menganalisa faktor penyebab permasalahan diatas Peneliti menggunakan metode pendekatan masalah menggunakan teknik SWOT yang digunakan untuk meninjau proses atau operasi secara sistematis. Metode pengumpulan data yang di dapat dalam penelitian ini dengan cara observasi, wawancara, kajian pustaka, dan kuisioner dengan menggunakan teknik sampling yang digunakan sebagai sumber data.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Setelah Penulis melakukan penelitian dan menemukan permasalahan yang didapat pada hasil penelitian mengenai penyebab terjadinya bunga es pada *provision refrigeration* dengan menggunakan analisis SWOT didapatkan hasil strategi W-T (*weakness threat*), maka Penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor utama yang menyebabkan terjadinya bunga es pada *provision refrigeration compressor* adalah akibat dari gangguan pada *filter dryer*, tersumbatnya *orifice* pada *expansion valve* yang di sebabkan oleh kotoran, kondisi *evaporator* yang kotor, dan kelembaban udara dari luar yang masuk pada ruang pendinginan.
2. Upaya yang dilakukan untuk mengatasinya menggunakan analisis SWOT dengan strategi W-T, yaitu dengan meminimalkan kelemahan untuk menghindari ancaman didapatkan dengan melakukan pengantian *filter dryer* baru (*renew*) pada unit, melakukan perbaikan pada *expansion valve* yang tersumbat dengan menggunakan *contact cleaner*, melakukan pembersihan pada sirip *evaporator* dengan menggunakan *water jet*, dan melakukan *standart* perawatan yang sesuai dengan *manual book* yang ada pada kapal sehingga di harapkan hal ini tidak terjadi kembali.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan, Penulis memiliki keterbatasan dalam melakukan penelitian antara lain:

1. Penelitian ini dilakukan dalam kondisi pandemi *covid-19* sehingga membatasi ruang lingkup Penulis dalam melakukan pengumpulan data.
2. Adanya keterbatasan kemampuan Penulis pada saat pengambilan data, waktu, dan tenaga.
3. Dalam melakukan kuisisioner terkadang responden tidak menunjukkan pendapat yang sebenarnya, hal ini terjadi karena perbedaan pemikiran tiap responden dan anggapan atau pemahaman yang berbeda setiap responden.

### C. Saran

Pada akhir bab V ini Penulis memberikan saran atau masukan antara lain:

1. Untuk menghindari timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin, penting untuk melakukan perawatan secara teratur dan tepat waktu. Perawatan ini dapat meliputi pengecekan tekanan *refrigerant*, pemeriksaan kondisi alat pengontrol suhu, membersihkan kondensor dan *evaporator* pada *provision refrigeration* yang terjadwal.
2. Ruang *provision refrigeration* harus selalu dijaga kebersihannya dengan melakukan pembersihan pada *provision refrigeration* mengingat banyak barang yang tidak terpakai yang masih disimpan di dalamnya seperti keranjang buah, kardus, serta bahan makanan yang sudah membusuk yang mengandung kelembapan dan dapat diperhatikan pula agar membiarkan pintu ruang *provision refrigeration* terbuka terlalu lama yang memungkinkan udara luar masuk ke ruang *provision refrigeration*.

### Daftar Pustaka

- Akbar, M. G. (2022). Pengaruh Perawatan Mesin Pendingin Dalam Menunjang Performa Dan Kesegaran Bahan Makanan Di MV. Intan Baruna. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Althouse, A. D., & Cari, H. (2004). *Modern and Refrigerator and Air Conditioning*.
- Aviles, E. A., Miller, N. R., & Newell, T. A. (2003). *Detection of Evaporator Frost*. 61801(217).
- Cabeza, L., & Mehling, H. (2008). Heat and cold storage with PCM. An up to date introduction into basics and applications - Publisher:Springer; ISBN:978-3-540-68557-9. In *Heat and Mass Transfer*.  
<http://www.springer.com/us/book/9783540685562>
- Dincer, I., & Kanoglu, M. (2010). *Refrigeration systems and applications*. John Wiley & Sons.
- Dossat, R. J. (1961). [R. J. Dossat] *Principles of Refrigeration* (BookZZ.org)\_2.pdf (p. 554).
- Gopala Rao, C. (2015). Engineering for Storage of Fruits and Vegetables: Cold Storage, Controlled Atmosphere Storage, Modified Atmosphere Storage. In *Engineering for Storage of Fruits and Vegetables: Cold Storage, Controlled Atmosphere Storage, Modified Atmosphere Storage*.  
<https://doi.org/10.1016/C2014-0-03394-1>
- Hayashi, Y., Aoki, A., Adachi, S., Hori, K., 1977. Study of frost properties correlating with frost formation types. *J. Heat Transf.* 99, 239e245.
- Hu, W., Fan, J., Song, M., Jia, P., & Gao, Y. (2020). An experimental study on the frosting characteristic and performance of a micro-channel evaporator in an air source heat pump unit. *Energy and Buildings*, 224, 110254.  
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110254>
- Hundy, G. F., Trott, A. R., & Welch, T. C. (2008). *Refrigeration and air-conditioning*. Butterworth-Heinemann.
- Inan, C., Newell, T. a, & Egrican, a N. (2000). *Heat and Mass Transfer through a Domestic Refrigerator and Evaluation of Evaporator Performance under Frosted Conditions*. 61801(217).
- Joppolo, C. M., Molinaroli, L., De Antonellis, S., & Merlo, U. (2012). Experimental analysis of frost formation with the presence of an electric field on fin and tube evaporator. *International Journal of Refrigeration*, 35(2),

468–474. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2011.10.017>

Kakaç, S. (Ed.). (1991). *Boilers, evaporators, and condensers*. John Wiley & Sons.

Knabben, F. T., Hermes, C. J. L., & Melo, C. (2011). In-situ study of frosting and defrosting processes in tube-fin evaporators of household refrigerating appliances. *International Journal of Refrigeration*, 34(8), 2031–2041. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2011.07.006>

Kobayashi, R., & Suzuki, T. (2019). Effect of supercooling accompanying the freezing process on ice crystals and the quality of frozen strawberry tissue. *International Journal of Refrigeration*, 99, 94–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2018.11.045>

Kotler, P., Jain, D. C., Jain, D., & Maesincee, S. (2002). *Marketing moves: a new approach to profits, growth, and renewal*. Harvard Business Press.

Kountur, R, 2009, Metode penelitian untuk penulisan skripsi dan tesis, Percetakan Buana Printing, Jakarta

Maldonado, J. M., de Gracia, A., Zsembinszki, G., Moreno, P., Albets, X., González, M. Á., & Cabeza, L. F. (2020). Frost detection method on evaporator in vapour compression systems. *International Journal of Refrigeration*, 110, 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2019.10.023>

Melo, C., Knabben, F. T., & Pereira, P. V. (2013). An experimental study on defrost heaters applied to frost-free household refrigerators. *Applied Thermal Engineering*, 51(1–2), 239–245. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2012.08.044>

Olçay, A. B., Avcı, P., Bayrak, E., Dalkılıç, A. S., & Wongwises, S. (2017). Experimental investigation of frost issue on various evaporators having different fin types. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 86(June), 190–198. <https://doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2017.05.029>

Pegallapati, A. S., & Ramgopal, M. (2021). Effect of heat transfer area distribution on frosting performance of refrigerator evaporator. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 175, 121317. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2021.121317>

Rangkuti, F. (2008), Teknik Membedah Kasus Bisnis Analisis SWOT, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Rangkuti, F. (2018). Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis Cara Perhitungan Bobot, Rating, dan OCAI. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

- Sekaran, Uma. (2011). *Research Methods For Business (Metode Penelitian Untuk Bisnis)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Stoecker, W., & Jones, J. (1982). *Refrigeration and Air Conditioning*, Second Edition. In *McGrow Hill* (Vol. 90, Issue 4, pp. 667–670).
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suryaman, Y., & Prayogo, D. (2018). Optimalisasi kinerja mesin pendingin guna menjaga kualitas bahan makanan di atas kapal mt. Pujawati. *Dinamika Bahari*, 9(1), 2165-2171. <https://doi.org/10.46484/db.v9i1.84>
- Wai, C. K. (2012). *Refrigeration and air conditioning*. 679, 58–60.
- Wang, S. (2015). *ASHRAE Handbook of air conditioning and refrigeration*.
- Wu, S., Zhao, R., Huang, D., Sun, Y., & Wei, X. (2021). Effect of non-uniform temperature & humidity distribution in the frontal airflow on evaporator frosting performance of a frost-free refrigerator. *International Journal of Refrigeration*, 123, 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2020.12.010>
- Zhang, L., Jiang, Y., Dong, J., Yao, Y., & Deng, S. (2019). A comparative study of frosting behavior on finned tube heat exchanger under different fan control modes. *Applied Thermal Engineering*, 160(February), 114063. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2019.114063>





### LAMPIRAN 3

#### TRANSKIP WAWANCARA

##### A. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

1. Tanggal wawancara : 2 Desember 2020
2. Tempat wawancara : *Engine Control Room* MV. Estuari mas

##### B. DAFTAR RESPONDEN

1. Responden 1 : EDY (Masinis 1)
2. Responden 2 : Gultom (Masinis 3)

##### C. WAWANCARA 1

Cadet : Selamat siang Bass. Mohon ijin bertanya kemarin saat mesin pendingin bermasalah terjadi bunga es pada *evaporator*, itu kenapa bas? ✓

Masinis 1 : Kemarin saat terjadi bunga es pada *evaporator* itu karena terjadi gangguan pada *dryer*. Hal itu dikarenakan silika gel didalam pengering sudah jenuh, sehingga tidak dapat mengeringkan atau menyerap uap-uap air serta kotoran yang ikut bersirkulasi bersama *refrigerant*. Uap-uap air tersebut akan membeku pada pipa-pipa *evaporator*. Dan juga bunga es terjadi dikarenakan pintu mesin pendingin sering terbuka.

Cadet : Dampak dari masalah tersebut apa bas ?

Masinis 1 : Dampak yang ditimbulkan akan membentuk bunga-bunga es dan menghambat proses penyerapan panas dan

penguapan *refrigerant* dari dalam ruang pendingin makanan yang menyebabkan suhunya menjadi naik.

Cadet : Lalu, bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut bass?

Masinis 1 : Cara mengatasi permasalahan tersebut adalah mengganti *filter dryer* yang baru setiap 3 bulan sekali.

Cadet : semoga kedepannya semakin sukses dan semoga informasi yang telah diberikan bisa menambah wawasan dan berguna bagi penelitian saya. Selamat siang.

Masinis 1 : Terimakasih kembali det, semoga sukses, jangan malu bertanya jika masih ragu di kemudian hari. Semoga dalam penyusunan tugas akhir diberikan ke mudahan dan semoga sukses untuk kita semua dan kita bertemu kembali. Selamat siang.

Peneliti : baik bass, terimakasih atas ilmu dan waktu yang diberikan kepada saya, bass.

Masinis 1 : iya det, sama sama. Semoga menjadi berkah dan sukses selalu kedepannya det.

Peneliti : aamiin, terimakasih bass.

## TRANSKRIP WAWANCARA

## D. WAWANCARA 2

- Nama : Gultom
- Jabatan : *Third Engineer*
- Tanggal wawancara : 3 Desember 2020
- Peneliti : Selamat pagi bass.
- Masinis III : Iya, selamat pagi det.
- Peneliti : Mohon izin bertanya bass, faktor apa yang menyebabkan timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan berdasarkan prosedur diatas kapal?
- Masinis III : Pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu dan kurangnya pemahaman dalam melakukan perawatan.
- Peneliti : Iya bass, terus apa dampak dan upayanya?
- Masinis III : Jadi gini det, dampak dari faktor tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya daya fungsi *evaporator*. Untuk upayanya agar tidak terjadi hal tersebut meningkatkan kedisiplinan pada *crew* mesin.
- Peneliti : Dari faktor mesin apa saja faktor penyebab timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan?

- Masinis III : Faktornya ya itu det kondisi *evaporator* yang sudah sangat kotor.
- Peneliti : Oh jadi gitu ya bass, trus dampak dan upayanya bagaimana ya bass?
- Masinis III : Dampaknya menyebabkan kinerja dari *evaporator* tidak maksimal. Kalau upayanya melakukan pembersihan pada evaporator dengan menggunakan *water jet cleaner* (alat pembersih ac).
- Peneliti : Kalo faktor lingkungan yang mempengaruhi apa aja ya bass ?
- Masinis III : kalo faktor lingkungan ya gara-gara kondisi di dalam ruangan mesin pendingin makanan kotor det.
- Peneliti : Selain faktor yang tadi ada faktor apa lagi sih bass ?
- Masinis III : Ada faktor SDM, material.
- Peneliti : Kalo faktor SDM apa aja bass ?
- Masinis III : Kalo dari manusianya sih gara-gara kurangnya keterampilan dan kurangnya pengetahuan.
- Peneliti : Oh gitu ya bass, trus dampaknya apa bass ? Kalo menurut bass sendiri, hal seperti itu cara mengatasinya gimana?
- Masinis III : Dampaknya ya kelalaian dalam melaksanakan perawatan. Upayanya dengan memberikan pendidikan

- dan pelatihan pada *engineer* mengenai perawatan dan perbaikan mesin pendingin bahan makanan.
- Peneliti : Kalo faktor bahan apa bass trus dampak dan upayanya apa aja?
- Masinis III : Usia material yang sudah melewati batas jam kerja, dampaknya *evaporator* lebih rentan terhadap kerusakan karena sirip-sirip *evaporator* sudah banyak yang keropos, upayanya ya penggantian pada *evaporator* mesin pendingin tersebut.
- Peneliti : Oh jadi gitu ya bass penyebab timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan, terima kasih bass.
- Masinis III : Woke det

## LAMPIRAN 4

## KUISIONER ANALISIS SWOT

(IDENTIFIKASI TERJADINYA BUNGA ES PADA *PROVISION*  
*REFRIGERATION COMPRESSOR* MV. ESTUARI MAS)

- I. Identitas responden : TARUNA TEKNIKA (Semester 7 ) PIP SMG  
 Jumlah responden : 96

II. Tanggapan responden

Acuan pengisian kuisisioner ini adalah sebagai berikut:

- Angka 1 : Sangat Tidak Setuju  
 Angka 2 : Tidak Setuju  
 Angka 3 : Setuju  
 Angka 4 : Sangat Setuju

NO	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan			
		1	2	3	4
1	Kompresor bekerja dengan baik				
2	Minyak lumas dalam gelas duga dalam keadaan normal				
3	<i>Fan</i> pada <i>evaporator</i> bekerja dengan normal				
4	<i>Thermostat</i> bekerja dengan baik				

NO	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan			
		1	2	3	4
1	Gangguan pada <i>filter dryer</i>				
2	Kondisi pipa <i>evaporator</i> kotor				
3	<i>Automatic defrost</i> tidak bekerja dengan baik				
4	Gangguan pada <i>expansion valve</i>				

NO	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan			
		1	2	3	4
1	Rute pelayaran yang singkat				
2	Rute pelayaran terjadwal				
3	Adanya <i>annual survey</i> dari perusahaan				
4	Kualitas <i>spare part</i> yang bagus				

NO	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan			
		1	2	3	4
1	Perusahaan tidak mengirim <i>spare part</i> sesuai permintaan				
2	Minimnya <i>spare part</i> di kapal				
3	Keadaan cuaca yang sewaktu waktu mengakibatkan batalnya perawatan				
4	Suhu air laut yang berubah-ubah				

## III. Hasil penjumlahan Responden

Faktor internal	bobot	Rating	Bobot x Rata-Rata
Kompresor bekerja dengan baik	0.15	2.5	0.37
Minyak lumas dalam gelas duga dalam keadaan normal	0.13	2.6	0.33
Fan pada <i>evaporator</i> bekerja dengan normal	0.11	2.7	0.29
<i>Thermostat</i> bekerja dengan baik	0.11	2.6	0.28
sub total	1		1.27
<i>Automatic defrost</i> tidak bekerja dengan baik	0.11	3	0.33
Kondisi pipa <i>evaporator</i> kotor	0.13	3.5	0.45
Kebocoran <i>refrigerant</i> pada sistem	0.14	3.8	0.53
Gangguan pada <i>dryer</i>	0.12	3.9	0.46
sub total	1		1.77
Faktor Eksternal			
Rute pelayaran yang singkat	0.12	3.1	0.38
Rute pelayaran terjadwal	0.8	2.9	0.28
Adanya <i>annual survey</i> dari perusahaan	0.15	3	0.45
Kualitas <i>spare part</i> yang bagus	0.15	3	0.45
sub total	1		1.56
Perusahaan tidak mengirim <i>spare part</i> sesuai permintaan	0.12	3.8	0,49
Minimnya <i>spare part</i> di kapal	0.15	3.9	0.59
Keadaan cuaca yang sewaktu waktu mengakibatkan batalnya perawatan	0.11	2.9	0.55
Suhu air laut yang berubah-ubah	0.12	2.9	0.54
sub total	1		1.68

## LAMPIRAN 6

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : ALI NUR FAIZIN
2. Tempat, Tanggal lahir : Kendal, 29 November 2000
3. Alamat : Ds. Ringinarum, Kec. Ringinarum, Kab. Kendal, Prov. Jawa tengah
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : ASNAWI
  - b. Ibu : NISWATUN KHASANAH
6. Riwayat Pendidikan
  1. SDN 2 RINGINARUM (2012)
  2. SMPNU 10 RINGINARUM (2015)
  3. SMKN 2 KENDAL (2018)
  4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2018 – Sekarang
7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)
 

KAPAL : MV. ESTUARI MAS (2020-2021)

PERUSAHAAN : PT. TEMAS LINE