



**ANALISIS TIMBULNYA BUNGA ES PADA  
EVAPORATOR MESIN PENDINGIN DI MV. DK 02**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**Bagus Nurhuda  
NIT. 531611206046 T**

**PROGRAM STUDI D.IV TEKNIKA  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
TAHUN 2020**



**”ANALISIS TIMBULNYA BUNGA ES PADA  
EVAPORATOR MESIN PENDINGIN DI MV. DK 02”**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**Bagus Nurhuda  
NIT. 531611206046 T**

**PROGRAM STUDI D.IV TEKNIKA  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
TAHUN 2020**

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

### **ANALISIS TIMBULNYA BUNGA ES PADA *EVAPORATOR* MESIN PENDINGIN DI MV. DK 02**

Disusun Oleh :

**BAGUS NURHUDA**

**NIT. 531611206046 T**

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

Semarang, 20 Juli 2020

Dosen Pembimbing I  
Materi



NASRI, MT, M.Mar.E  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19711124 199903 1 003

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan



FEBRIA SURJAMAN, M.T.  
Penata (III/b)  
NIP. 19730208 199303 1 002

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 “Analisis Timbulnya Bunga Es Pada *Evaporator* Mesin

Pendingin di MV. DK 02” karya,

Nama : BAGUS NURHUDA

NIT : 531611206046 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Senin* , tanggal **20** Juli 2020



Semarang, **20** Juli 2020

Penguji I

H. RAHYONO, SP.1. MM.M.Mar.E  
Pembina Utama Muda Tk. I (IV/C)  
NIP. 19590401 198211 1 001

Penguji II

NASRI, MT.M.Mar.E  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19711124 199903 1 001

Penguji III

ROMANDA ANNAS A, S.ST, MM  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19840623 201012 1 005

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M. Sc.

Pembina Tk I (IV/b)  
19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAGUS NURHUDA

NIT : 531611206046 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul, “**Analisis Timbulnya Bunga Es Pada *Evaporator* Mesin Pendingin di MV. DK 02**”.

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, 20 Juli 2020

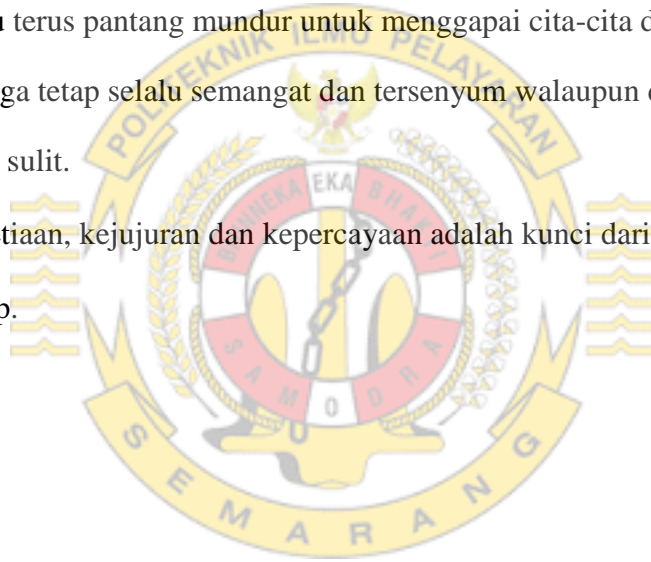
Yang menyatakan,

  
**METERAI  
TEMPEL**  
TGL 20  
B9A81AHF511547995  
**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH  
**BAGUS NURHUDA**

**NIT. 531611206046 T**

## HALAMAN MOTO

- ❖ *NEVER GIVE UP*
- ❖ *HUSTLE, LOYALTY AND RESPECT*
- ❖ Allah SWT adalah dzat yang maha adil dan maha mulia, siapa hamba yang berusaha dan berdoa secara tertentu dialah yang akan mendapat karunia yang lebih dari-Nya, maka sesungguhnya sukses adalah usaha dan berdoa kita.
- ❖ Maju terus pantang mundur untuk menggapai cita-cita dan buatlah dirimu bangga tetap selalu semangat dan tersenyum walaupun dihadapi sesuatu yang sulit.
- ❖ Kesetiaan, kejujuran dan kepercayaan adalah kunci dari kebahagiaan hidup.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini peneliti persembahkan untuk:*

- 1. Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya-Nya yang selalu melindngiku, membimbingku serta memudahkan dari setiap urusanku.*
- 2. Yang terhormat ayahanda dan ibunda tercinta yang selalu mendoakanku dan mendukungku untuk keberhasilan dan cita-cita.*
- 3. Bpk Nasri sebagai dosen pembimbing materi dan Bpk Febria Surjaman sebagai dosen pembimbing metode penulisan.*
- 4. Dosen-dosen dan civitas akademika PIP SEMARANG*
- 5. Rekan-rekan seperjuangan angkatan LIII PIP SEMARANG, khususnya teman-teman dari T.VIII.B*
- 6. Dan tidak lupa doa untuk teman-teman semarang casta dan sahabat-sahabat terbaik.*
- 7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat selesai tepat pada waktunya.*

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran 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 mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “Analisis Timbulnya Bunga Es Pada *Evaporator* Mesin Pendingin Di MV. DK 02” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama dua belas bulan empat hari praktek laut di perusahaan PT. KARYA SUMBER ENERGY.

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

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M. Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Studi Program Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Nasri, MT.M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.



4. Bapak Febria Surjaman, M.T. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Perusahaan PT. KARYA SUMBER ENERGY yang telah memberikan kesempatan pada Peneliti untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal.
6. Nakhoda, KKM beserta seluruh awak MV. DK 02 yang telah membantu Peneliti dalam melaksanakan penelitian dan praktek laut.
7. Ayah dan ibunda tercinta, bapak Winarno Supriadi dan ibu Nining Kusdarini serta adiku dan seseorang yang ada di hatiku yang selalu memberikan dukungan moral dan spiritual kepada Peneliti selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Peneliti dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Peneliti

menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata Peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, Juli 2020  
Peneliti

**BAGUS NURHUDA**  
**NIT. 531611206046 T**



## DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAKSI .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
F. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	7

	B. Kerangka Pikir Penelitian .....	17
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	A. Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif.....	19
	B. Fokus dan Lokus Penelitian .....	20
	C. Jenis Data Penelitian.....	21
	D. Metode Pengumpulan Data .....	22
	E. Teknik Keabsahan Data .....	25
	F. Analisis Data .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	A. Gambaran Umum Objek Penelitian .....	33
	B. Analisa Masalah .....	40
	C. Pembahasan Masalah .....	71
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	
	A. Simpulan .....	74
	B. Saran .....	75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	<i>Ship Particular</i> .....	34
Tabel 4.2	Spesifikasi Mesin Pendingin.....	35
Tabel 4.3	Penjabaran Faktor Dari Setiap Kategori.....	42
Tabel 4.4	Penilaian Tindakan Permasalahan.....	72
Tabel 4.5	Keterangan Penilaian Tindakan Permasalahan.....	61



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sirkulasi Sistem Pendingin .....	9
Gambar 2.2	Kerangka Penelitian .....	18
Gambar 3.1	Tringulasi Dengan Tiga Sumber Data .....	26
Gambar 3.2	Diagram <i>fishbone</i> .....	32
Gambar 4.1	Kapal MV. DK 02 .....	34
Gambar 4.2	Sistem Mesin Pendingin Bahan Makanan.....	36
Gambar 4.3	<i>Evaporator</i> .....	38
Gambar 4.4	<i>Evaporator</i> Timbul Bunga Es .....	39
Gambar 4.5	Diagram <i>fishbone</i> .....	43
Gambar 4.6	<i>Evaporator</i> Kondisi Kotor .....	45
Gambar 4.7	Timbul Bunga Es Pada Katup Ekspansi.....	47
Gambar 4.8	Pembersihan Pada <i>Condensor</i> .....	50
Gambar 4.9	Kondisi <i>Evaporator</i> Timbul Bunga Es.....	54
Gambar 5.0	<i>Pressure Gauge</i> .....	55
Gambar 5.1	Katup Ekspansi .....	



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Wawancara .....	66
Lampiran 2 <i>Shiparticular</i> .....	67
Lampiran 3 <i>Crew list</i> .....	70
Lampiran 4 <i>Sistem sirkulasi mesin pendingin</i> .....	71
Lampiran 5 Data spesifikasi mesin pendingin .....	72





## ABSTRAKSI

**Bagus Nurhuda**, NIT : 531611206046.T, 2020 “*Analisis Timbulnya Bunga Es Pada Evaporator Mesin Pendingin di MV. DK 02*”, Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing: (I) Nasri, MT.M.Mar.E Pembimbing: (II) Febria Surjaman, M.T.

Mesin Pendingin adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mendinginkan suatu zat agar temperaturnya lebih rendah dari *temperature* lingkungan atau ruangan tertutup, yang dimulai dari proses kompresi oleh *compressor* dengan suhu dan bertekanan tinggi dan dialirkan menuju kondensor kemudian dikondensasikan mencapai *temperature* tertentu.

Jenis metode penelitian skripsi ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan *fishbone analysis* dan USG untuk mempermudah dalam teknik analisis data. Metode pengumpulan data yang peneliti lakukan adalah dengan cara observasi, dokumentasi dan wawancara untuk memperkuat dalam analisis data dan pembahasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin, mengetahui dampak yang disebabkan timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin dan mengetahui solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *evaporator* di MV. DK 02.

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mengetahui penyebab timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin dan dampak yang disebabkan oleh timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin serta upaya yang dilakukan agar tidak timbul bunga es pada *evaporator* mesin pendingin.

**Kata kunci** : *Evaporator, compressor, condensor, fishbone analysis, USG.*

## ABSTRACT

**Bagus Nurhuda**, NIT : 531611206046.T, 2020 “*Analysis of the Arising of Frost on the Evaporator of the Cooling Machine in MV. DK 02*”, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Semarang Shipping Polytechnic, Advisor: (I) Nasri, MT.M.Mar.E Supervisor: (II) Febria Surjaman, M.T.

The engine coolant is a device that serves to cool a substance so that the temperature is lower than the ambient or closed room temperature, which starts from the compression process by the compressor with high pressure and temperature and flowed into the condenser and then condensed to a certain temperature.

This type of thesis research method is descriptive qualitative using a fishbone analysis and ultrasound approach to facilitate data analysis techniques. Data collection methods that researchers do is by observation, documentation and interviews to strengthen the data analysis and discussion. The purpose of this study was to determine the cause of the emergence of frost on the evaporator of the cooling machine, determine the impact caused by the emergence of frost on the evaporator of the cooling machine and determine the solutions made to improve the work of the evaporator in the MV. DK 02.

Based on the results of the study, to determine the cause of the emergence of frost on the refrigeration evaporator and the impact caused by the emergence of frost on the refrigeration evaporator and the efforts made to prevent frost on the evaporator of the cooling machine

**Keywords:** *Evaporator, compressor, condensor, fishbone analysis, USG.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada sebuah pelayaran pasti terdapat fasilitas-fasilitas yang menunjang kelancaran pengoperasian kapal dan memiliki fungsi yang sangat penting bagi seluruh *crew* kapal. Salah satu fasilitas yang dapat menunjang kelancaran atau kenyamanan di kapal adalah mesin pendingin bahan makanan. Mesin pendingin bahan makanan sistem atau mesin yang dirancang untuk menstabilkan suhu udara dan kelembaban suatu area (yang digunakan untuk pendinginan maupun pemanasan tergantung pada sifat udara pada waktu tertentu). Konsep pendingin bahan makanan diketahui telah diterapkan oleh seorang ilmuwan muslim dari Iran bernama Ibnu Sina pada abad ke-11 menemukan kumparan pendingin yang mengondensasikan uap beraroma menjadi cairan. Teknologi ini kemudian dikembangkan oleh seorang ilmuwan dari Skotlandia bernama William Cullen mampu mengembangkan sebuah mesin pendingin sederhana di tahun 1784.

Pada mesin pendingin dapat beroperasi dengan baik maka diperlukan penanganan dan perawatan yang tepat, jika hal ini dilakukan maka mesin pendingin bahan makanan dapat beroperasi dengan baik dan tidak terjadi kerusakan yang fatal pada mesin pendingin tersebut. Adapun komponen-komponen penting dari sistem pendingin antara lain: *compressor*, *condensor*, *expansion valve* dan *evaporator*. Tujuan dari mesin pendingin bahan makanan sebagai penyejuk atau pendingin suhu udara dalam ruangan.

Agar persediaan bahan makanan di kapal MV. DK 02 tetap awet atau tidak membusuk. Gangguan-gangguan yang sering terjadi pada sistem mesin pendingin adalah sering matinya kompresor yang disebabkan oleh timbulnya bunga es pada *evaporator*, karena adanya udara di dalam sistem pendingin tersebut. Pada mesin pendingin bahan makanan pada kapal MV. DK 02 dibedakan yaitu ruangan penyimpanan ikan dan daging antara suhu  $-15^{\circ}\text{C}$  sampai suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  dan untuk penyimpanan buah-buahan dan sayuran antara suhu  $+8^{\circ}\text{C}$  sampai dengan suhu  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Pada waktu penulis melakukan praktek laut di kapal MV. DK 02, peneliti menemukan gangguan pada mesin pendingin bahan makanan pada saat kapal sedang beroperasi. Pada saat kapal melakukan pelayaran pada tanggal 22 juli 2019 dari Taboneo (Kalimantan Selatan) menuju ke Pelabuhan Tanjung Intan (Cilacap) pada saat pengambilan jurnal yang dilakukan pada saat divisi jaga pada saat mengecek *temperature* ruang pendingin bahan makanan ditemukan suhu ruangan pendingin bahan makanan tidak sesuai dengan yang telah ditentukan. Pada ruangan daging yang seharusnya antara suhu  $-15^{\circ}\text{C}$  sampai suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  menjadi  $-8^{\circ}\text{C}$ . Hal ini akan menyebabkan kerusakan pada bahan makanan seperti ikan, sayuran dan buah-buahan menjadi busuk dan tidak dapat dikonsumsi. Peneliti sangat tertarik dengan masalah ini terutama pada mesin pendingin bahan makanan serta akibat yang ditimbulkan. Dengan mencermati permasalahan-permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengamatan. Dengan judul:

**“Analisis Timbulnya Bunga Es Pada *Evaporator* Mesin Pendingin Di Kapal MV. DK 02”.**

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diambil beberapa perumusan masalah yang kiranya menjadi pertanyaan dan membutuhkan jawaban, yang akan dibahas pada pembahasan bab-bab selanjutnya dalam skripsi ini. Adapun rumusan masalah itu sendiri, yaitu:

- 1.2.1 Faktor apakah yang menyebabkan timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan di kapal MV.DK 02 ?
- 1.2.2 Dampak apa saja yang ditimbulkan oleh bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan di kapal MV.DK 02 ?
- 1.2.3 Upaya yang dilakukan agar *evaporator* mesin pendingin bahan makanan tidak timbul bunga es ?

## 1.3 Batasan Masalah

Dikarenakan permasalahan-permasalahan yang masih sangat luas, dan untuk mempermudah dalam melaksanakan penelitian, serta pembahasannya. Maka peneliti akan membatasi masalah-masalah penelitian ini pada perawatan dan perbaikan permesinan bantu yaitu mesin pendingin dan spesifikasinya pada *evaporator* di MV. DK 02 pada periode agustus 2018 s/d agustus 2019.

## 1.4 Tujuan Penelitian

- 1.4.1 Untuk mengetahui faktor – faktor apa sajakah yang menyebabkan timbulnya bunga es pada *Evaporator*.
- 1.4.2 Untuk mengetahui apa sajakah dampak dari timbulnya bunga es pada *Evaporator*.

1.4.3 Untuk mengetahui upaya apa saja yang dilakukan supaya tidak timbul bunga es pada *Evaporator*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Demikian ini semoga bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan yang baru tentang perawatan dan perbaikan mesin pendingin bahan makanan.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

#### a. Masinis Kapal

Dapat memberikan wawasan kepada masinis kapal untuk memudahkan melakukan perawatan *evaporator* mesin pendingin bahan makanan.

#### b. Pembaca Umum

Dapat menambah pengetahuan dalam memahami prinsip kerja sistem pendingin pada umumnya dan mengetahui fungsi mesin pendingin serta bagaimana cara melakukan perawatan dengan baik agar tetap memiliki kinerja yang optimal khususnya pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan.

#### c. Taruna/Taruni

Untuk menambah ilmu pengetahuan di bidang permesinan kapal, khususnya yang berkaitan dengan mesin pendingin bahan makanan.

#### d. PIP Semarang

Untuk tambahan referensi skripsi di perpustakaan untuk

menunjang pengetahuan dan kegiatan pembelajaran mengenai mesin pendingin bahan makanan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang di harapkan serta untuk memudahkan pemahaman, maka penulisan skripsi disusun dengan menggunakan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Dalam penyusunan skripsi peneliti menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, sistematika penulisan skripsi.

### BAB II LANDASAN TEORI

Merupakan suatu landasan teori berupa tinjauan pustaka yang menjadi dasar penelitian suatu masalah yang ada dan kerangka pemikiran.

### BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri atas waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data, jenis dan sumber data.

### BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN MASALAH

Pada bab ini peneliti akan menganalisa tentang beberapa masalah- masalah yang ada dan membahas permasalahan yang sedang di hadapi.

## BAB V PENUTUP

Sebagai dari hasil penulisan skripsi ini, maka akan di berikan sebuah kesimpulan dari akhir analisa dan saran–saran yang bermanfaat dan berguna berdasarkan kesimpulan.





## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini peneliti akan mencoba menyampaikan landasan-landasan dalam melakukan penelitian. Mengingat dalam suatu mesin pendingin mempunyai banyak komponen yang saling berkaitan, maka untuk itu perlu adanya pembahasan yang mendetail mengenai bagian-bagian mesin pendingin dan hal-hal atau teori yang berkaitan dengan mesin pendingin.

##### 2.1.1 Teori Dasar Mesin Pendingin

Siklus pendingin adalah suatu diagram atau alur *refrigerant* yang dimulai dari proses kompresi oleh *compressor* dengan suhu dan bertekanan tinggi dan dialirkan menuju kondensor kemudian dikondensasikan mencapai *temperature* tertentu. Pada dasarnya sistem pendinginan berasal dari teori ilmiah yang sangat sederhana, yaitu menurut Karyanto dan Emon Paringga, (2003) menuliskan bahwa: "mesin pendingin merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mendinginkan suatu zat agar temperaturnya lebih rendah dari *temperature* lingkungan".

Proses yang terjadi dalam sebuah mesin pendingin yaitu penyerapan kalor dari ruangan yang bertemperatur tinggi dan kemudian dipindahkan menuju ruangan yang bertemperatur rendah.

Tujuan dari refrigerasi akan tercapai apabila penyerapan terjadi secara terus-menerus pada temperature yang rendah sehingga cairan dapat menguap dan terjadi secara *continue*. Proses ini terjadi secara terus-menerus sehingga *temperature* yang ada di dalam ruangan akan berkurang dan *temperature* ruangan akan menyesuaikan kebutuhan. Media yang digunakan untuk perpindahan kalor ini biasanya disebut *refrigerant*.

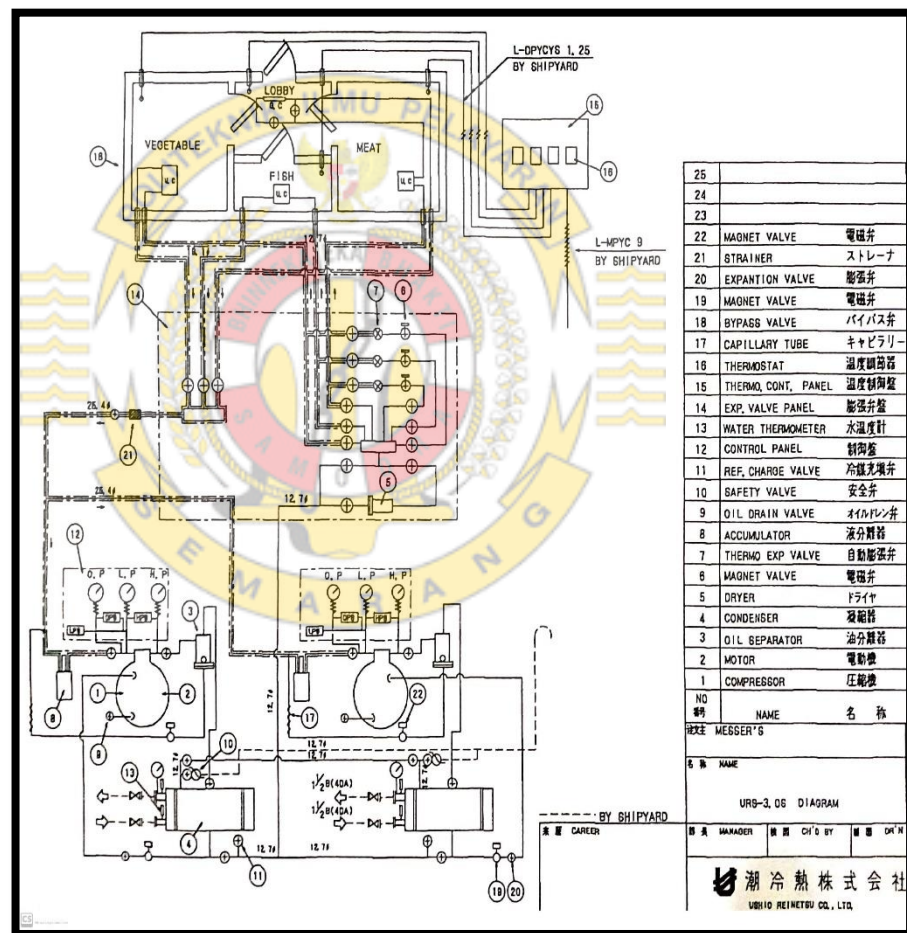
Penggunaan unit refrigerasi haruslah dipilih jenis *refrigerant* yang paling sesuai dengan jenis kompresor yang dipakai Daryanto, (1983). *Refrigerant* yang sudah di pompa oleh kompresor akan memiliki nilai tekanan yang tinggi serta diikuti dengan peningkatan temperaturnya sehingga fase dari *refrigerant* akan berubah menjadi uap. *Refrigerant* menuju ke kondensor setelah melewati *compressor*. *Condensor* akan mengalami proses kondensasi dimana kalor pada *refrigerant* dibuang ke temperatur lingkungan. Fase *refrigerant* berubah menjadi cair tetapi masih dalam keadaan bertekanan tinggi. *Refrigerant* tersebut akan berjalan menuju pipa kapiler, tetapi sebelumnya akan melewati sebuah *filter* untuk menyaring kotorannya. Pada saat ada di pipa kapiler tekanan *refrigerant* akan diturunkan.

*Refrigerant* akan bergerak menuju *evaporator* setelah melewati pipa kapiler. *Temperature* dari *refrigerant* akan meningkat

lagi sehingga fase akan berubah menjadi uap. *Refrigerant* menyerap panas dari lingkungan. Perubahan fase dari uap ke cair, *refrigerant* akan membuang kalor ke lingkungan sekelilingnya. (Stoecker dan Jones, 1982).

Sirkulasi sistem pendingin dapat di jelaskan pada gambar

2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 Sirkulasi Sistem Pendingin

Sirkulasi *system* pendingin adalah suatu diagram perjalanan atau jalur refrigerant yang dimulai dari proses kompresi oleh *compressor* dengan suhu dan tekanan tinggi dialirkan menuju

*condensor* kemudian dikondensasikan mencapai *temperature* tertentu, yang mana *temperature condensor* adalah *temperature* luar +15°C.

### 2.1.2 Komponen Utama Sistem Pendingin

Dalam sistem mesin pendingin yang ada sekarang ini, banyak peralatan yang dipasang untuk menunjang kelancaran kerja dan efisiensi dalam pemakaian. Dengan adanya peralatan-peralatan tersebut, kerja mesin semakin maksimal. Alat-alat yang ada dalam sistem pendinginan adalah: *compressor*, *condensor*, *evaporator*, katup ekspansi.

#### a. *Compressor*

Menurut E.Karyanto dan DRS. Emon Paringga (2015:14) *compressor* adalah suatu alat yang sangat penting dalam sistem pendingin sebagai jantung dari alat itu sendiri yang berfungsi sebagai pemacu tekanan baik tinggi maupun rendah.

#### b. *Condensor*

*Condensor* adalah suatu alat untuk kondensasi, yaitu proses pelepasan panas yang mana merubah *energy* uap menjadi *liquid*. *Condensor* seperti namanya adalah alat untuk membuat kondensasi bahan pendingin gas dari *compressor* dengan suhu tinggi dan tekanan tinggi. Bahan pendingin didalam kondensor dapat mengeluarkan kalor yang diserap dari *evaporator*.

Menurut Saut Siagian (2015:11) *condensor* berfungsi untuk membuang kalor dan mengubah wujud bahan pendingin dari dari

gas menjadi cair. Bahan pendingin didalam *condensor* dapat mengeluarkan kalor yang diserap dari *evaporator* dan panas yang ditambahkan dari *compressor*. *Condensor* ditempatkan antara *compressor* dan alat pengatur bahan pendingin (pipa kapiler/katub ekspansi). Jadi pada sisi tekanan tinggi dari sistem. *Condensor* ditempatkan diluar ruangan yang sedang didinginkan agar dapat membuang panasnya keluar kepada zat yang mendinginkannya (angin/air bebas). *Condensor* dengan perencanaan yang baik harus dapat membuat cairan dingin lanjut (*sub cool*) dari bahan pendingin cair sebelum meninggalkan *condensor*.

c. *Evaporator*

Menurut Achmad Faisal Faputri (2016:7) *evaporator* adalah suatu alat yang digunakan untuk memisahkan dua fasa antara *liquid* gas dan *liquid* cair dengan media pemanas. Proses penyerapan panas pada *evaporator* berkaitan erat dengan *temperature* dididih *refrigerant*. Biasanya dipilih titik dididih *refrigerant* sekitar 40°F untuk menghasilkan *temperature* ruangan sekitar 75°F.

d. Katup Ekspansi

Alat ekspansi digunakan untuk mengatur jumlah *refrigerant* cair yang masuk ke *evaporator*. Alat ini terletak di antara *evaporator* dan *condensor*. Biasanya dipasang pada suatu tempat tertutup sehingga tidak mudah terlihat.

Menurut Chandrasa Soekardi (2015) katup ekspansi merupakan sebuah pengatur atau *regulator* melalui mana bahan pendingin mengalir dari sisi sistem bertekanan tinggi ke sisi tekanan rendah. Jatuhnya tekanan menyebabkan suhu penguapan dari bahan pendingin jatuh dibawah yang berada di *evaporator*. Karena itu, sebagai contohnya bahan pendingin bias dididihkan oleh suhu *evaporator*  $-18^{\circ}\text{C}$  karena jatuhnya tekanan membawa suhu penguapan bahan pendingin jatuh sampai katakana  $-24^{\circ}\text{C}$ .

### 2.1.3 Pengecekan Mesin Pendingin Saat Dinas Jaga

Pada saat dinas jaga harus melakukan pengecekan secara berkala pada mesin pendingin agar tidak terjadi gejala-gejala yang sering terjadi seperti *temperature* ruang pendingin bahan makanan tidak sesuai dengan yang telah ditentukan. Mengenai keadaan itu kita mengecek pada sistem mesin pendingin tersebut ternyata ditemukan timbul bunga es pada *evaporator*.

### 2.1.4 Faktor Penyebab Timbulnya Bunga Es Pada *Evaporator*

#### a. Faktor Luar

Dari penelitian yang telah dilakukan di atas kapal MV. DK 02, ada beberapa faktor luar yang dapat menyebabkan timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin, yaitu:

#### 1. Faktor Manusia

Manusia menjadi faktor penting dalam beroperasinya suatu permesinan, apabila sumber daya manusia tersebut

kurang memahami tentang bagian-bagian vital permesinan, misalnya menempatkan bahan makanan terlalu banyak dan kondisi didalam ruangan mesin pendingin yang jarang dibersihkan, hal ini dapat mempengaruhi kinerja dari *evaporator*, yang dapat mengakibatkan timbul bunga es pada *evaporator* mesin pendingin tersebut.

## 2. Faktor Komponen Pendukung

### 2.1 Dryer

*Dryer* adalah alat yang dipasang pada sistem pendingin yang berfungsi sebagai filter atau saringan.

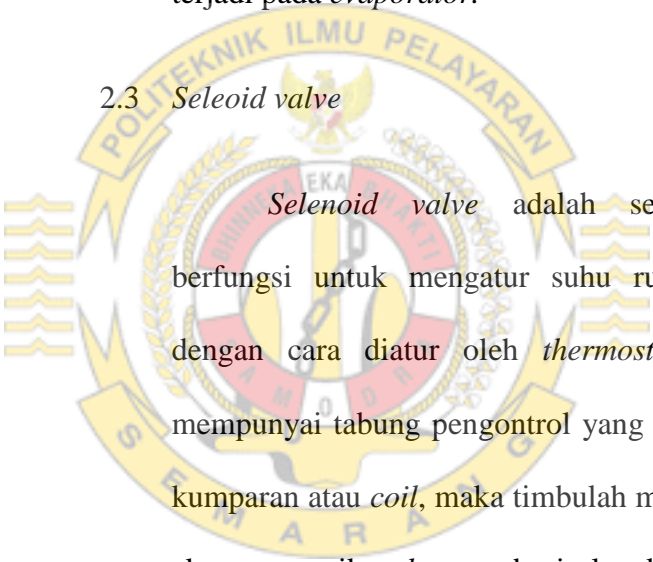
Menurut G.F Hundy, dkk (2016:158), dengan *halocarbons* dalam *filter dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam *refrigerator* dengan pengeringan dalam sistem. Bentuk umum dari kapsul kering yaitu dengan pengering padat seperti diaktifkan alumina atau *zeolt* (saringan molekuler) dan terletak di garis cair diatas *expansion valve*. Kapsul ini harus memiliki saringan untuk mencegah hilangnya zat pengering ke dalam rangkaian, sehingga membentuk filter kering yang efektif untuk melindungi lubang katup dari kerusakan *fine debris* (garis-garis puing)

### 2.2 Oil separator

*Oil separator* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengurangi jumlah dari minyak yang terbawa

oleh keluaran gas yang mana kut terbawa ke dalam sistem. Selama proses kompresi pada kompresor tekanan meningkat dan suhu adalah berbanding lurus maka suhu gas Freon pun meningkat dan akibatnya adalah beberapa minyak lumas kompresor ikut menguap dan ikut ke dalam sistem, tentu hal tersebut akan menghambat proses penyerapan panas yang akan terjadi pada *evaporator*.

### 2.3 *Seleoid valve*



*Selenoid valve* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengatur suhu ruangan pendingin, dengan cara diatur oleh *thermostatic switch* yang mempunyai tabung pengontrol yang letaknya didalam kumparan atau *coil*, maka timbulah medan magnet yang akan menarik *plunyer* besi lunak ke atas untuk kemudian *freon* mengalir ke *evaporator* dan melalui katub tersebut.

### 2.4 *Oil pressure switch*

*Oil pressure switch* adalah saklar yang dipasang pada kompresor untuk mengontrol nyala dan matinya kompresor dengan tekanan minyak lumas pada kompresor. Menurut G.F Hundy, dkk (2016:145). *Oil*



*pressure switch* adalah berfungsi untuk mengontrol dan menghentikan kompresor ketika tekanan minyak yang dikembangkan oleh pompa jatuh di bawah tingkat tertentu, atau tekanan gagal mencapai tingkat maksimum yang ditentukan.

## 2.5 Thermostat

*Thermostat* adalah alat bantu yang dipasang pada sistem pendingin yang berfungsi untuk memberikan *signal electric* kepada *solenoid valve* untuk membuka dan menutup aliran *freon* yang akan masuk ke *expansion valve*. Sistem kerja dari *oil pressure switch* yaitu pengoperasian *oil cut out* menunjukkan kondisi yang tidak aman dan seperti *control* yang dibuat dengan switch tangan ulang. Kontak pada saklar dapat digunakan untuk mengoperasikan alarm untuk memperingatkan kerusakan tersebut. Beberapa kompresor menawarkan sistem perlindungan *oil electronic* yang menyediakan fungsionalitas lebih, dan mempertahankan opsi tangan reset. *Oil pressure switch* digunakan untuk memastikan bahwa kompresor memiliki tekanan minyak ketika beroperasi, jika tekanan minyak lumas kompresor turun drastis,

kompresor akan mati secara otomatis. Hal ini untuk keamanan kompresor agar tidak terjadi kerusakan fatal.

b. Faktor Dalam

Menurut penelitian yang telah dilakukan peneliti di atas kapal MV. DK 02, ada beberapa faktor di dalam, mesin pendingin yang dapat mengakibatkan timbulnya bunga es pada *evaporator*, seperti kualitas *evaporator* yang kurang bagus yang dapat membuat sirip-sirip *evaporator* mudah rusak. *Evaporator* sendiri berfungsi untuk mengambil panas dari udara yang ada disekitar. Jika sirip-sirip pada *evaporator* sudah rusak maka kerja dari *evaporator* ini tidak berfungsi.

2.1.5 Dampak Timbulnya Bunga Es Pada *Evaporator*.

Timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin akan menghambat proses pendinginan pada sistem, yang berdampak pada suhu ruangan pendingin akan turun awalnya  $-18^{\circ}\text{C}$  menjadi  $+1^{\circ}\text{C}$ . Hal ini jika tidak segera ditangani segera mungkin akan mengakibatkan bahan makanan yang berada didalam ruangan pendingin menjadi layu atau tidak segar lagi.

2.1.6 Upaya Agar *Evaporator* Tidak Timbul Bunga Es.

Dari keadaan diatas bila pada *evaporator* timbul bunga es yang harus dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengecekan dan perbaikan akibat berkurangnya gas *freon* pada sistem mesin pendingin.

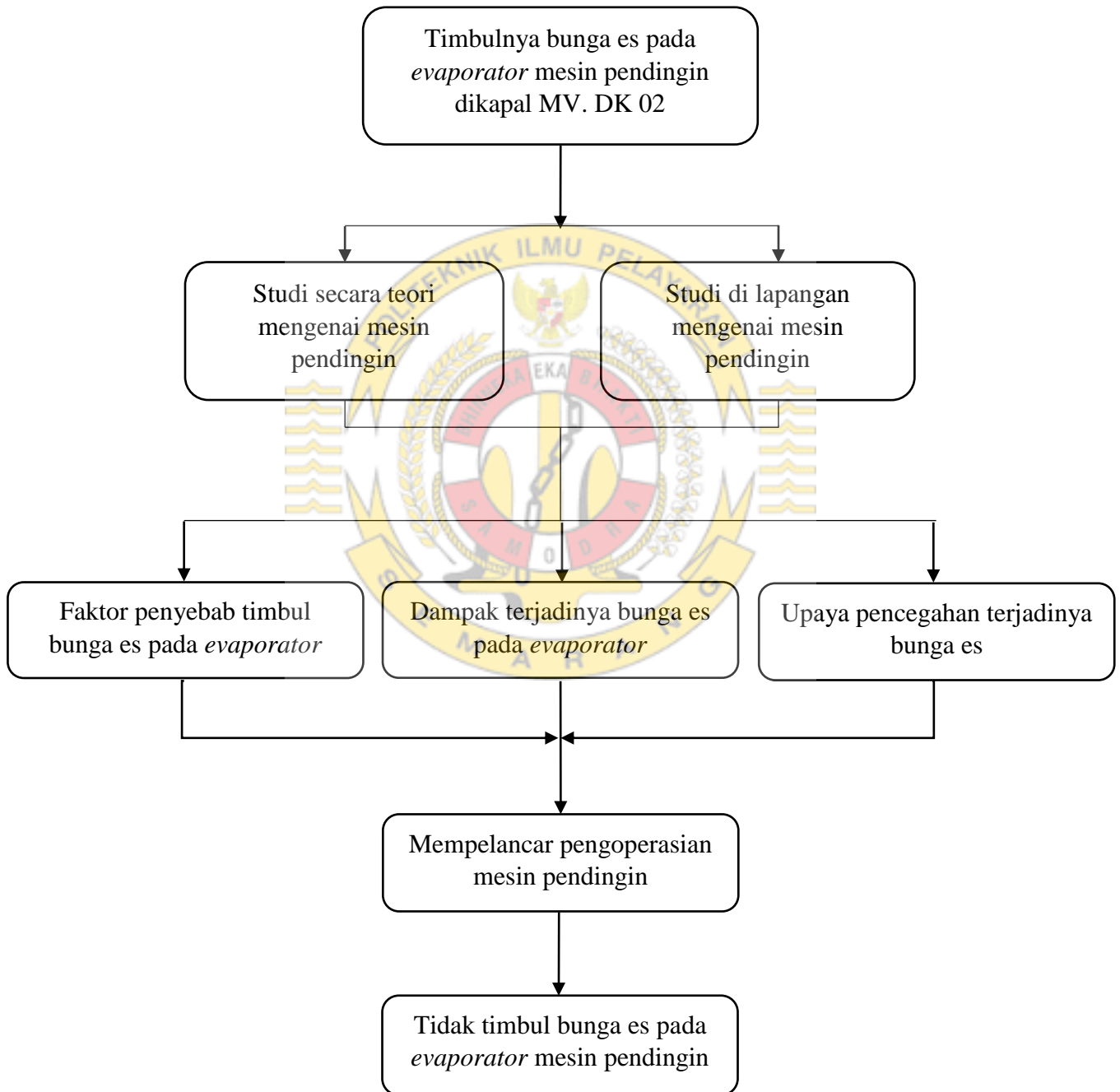
- b. Bersihkan *condensor dan oil separator* sesuai prosedur, secara berkala agar di sistem mesin pendingin dapat beroperasi dengan baik.
- c. Melakukan penyetelan pada katub ekspansi sesuai dengan *manual book*.

## 2.2 Kerangka Penelitian

Segala sesuatu atau pekerjaan pasti akan mengalami resiko permasalahan hal ini juga berlaku pada semua jenis pekerjaan, terutama di bagian mesin. Seperti sebelumnya, ada beberapa sebab terjadinya permasalahan pada mesin pendingin, yaitu terjadi bunga es pada *evaporator*. Dalam hal ini penelitian akan memaparkan beberapa kerangka pikir secara bagan alur upaya mencegah terjadinya bunga es pada *Evaporator* mesin pendingin.

Peneliti akan memberi beberapa alasan tentang penulisan judul skripsi Analisis timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin di kapal MV. DK 02. Berdasarkan pengamatan, pengalaman dan data-data yang diperoleh bahwa Analisis timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin di kapal MV. DK 02 sering mengalami permasalahan-permasalahan yang menyebabkan suatu masalah pada mesin pendingin bahan makanan dikapal penulis. Serta penulis akan menjelaskan dan memaparkan bagaimana cara penanggulangan masalah dan penyelesaiannya, menggunakan sumber-sumber data yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu penulis membuat kerangka berfikir agar bisa mendefinisikan secara mudah mengenai cara penanggulangan dan

peyelesaiannya masalah tersebut dan juga pemecahannya. Untuk mempermudah dalam menyusun analisis penelitian ini, digunakan kerangka pemikiran secara sistematis seperti gambar kerangka pikir penelitian berikut ini:



gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian





## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah peneliti melakukan penelitian dan menemukan permasalahan yang telah diperoleh pada hasil analisa penyebab terjadinya timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin di MV. DK 02 dengan menggunakan metode *fishbone* dan *urgency seriousness growth*, maka peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Faktor utama yang menyebabkan terjadinya timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin adalah kondisi *evaporator* yang sudah sangat kotor, kurangnya media pendingin (*freon*), tersumbatnya katup ekspansi.
- 5.1.2 Dampak yang muncul akibat dari fenomena timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin adalah kerja *evaporator* menjadi tidak maksimal, terjadinya kebocoran pada instalasi mesin pendingin, turunnya suhu ruangan pendingin,
- 5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin adalah melakukan pembersihan pada *evaporator*, Penambahan media pendingin (*freon*), memperbaiki katup ekspansi yang tersumbat akibat kotoran yang mengganggu proses buka tutupnya katup ekspansi

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan maka diberikan solusi untuk pemecahannya, agar tidak timbul bunga es pada *evaporator* mesin pendingin. Untuk itu, berikut ini peneliti paparkan saran-saran yang diberikan

kepada masinis di kapal dan perusahaan selaku pemilik kapal agar di *evaporator* mesin pendingin tidak timbul bunga es.

## 5.2 Saran

5.2.1 Sebaiknya KKM memberikan pengarahan dan familiarisasi pada *crew* mesin mengenai mesin pendingin serta memberikan pelatihan pada *crew* mesin mengenai perawatan dan perbaikan *evaporator*

5.2.1 Mengingat dampak yang begitu besar akibat terjadinya timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin, perusahaan harus tanggap terhadap permasalahan yang dialami di atas kapal, dan tanggap terhadap permintaan masinis di kapal baik dari segi *sparepart* yang baru. Sehingga masinis bisa mengganti bagian-bagian mesin pendingin yang rusak akibat fenomena terjadinya timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin.

5.2.2 Untuk menghindari terjadinya timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin, sebaiknya masinis/*electrician* melakukan pelaksanaan jadwal perawatan secara tepat waktu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Stoecker dan Jones. 2011. *Refrigeration Air Conditioning*.
- E.Karyanto dan DRS.Emon Paringga. 2015. Teknik Mesin Pendingin.
- Saut Siagian. 2015. Karakteristik Kerja Kondensor Pada Sistem pendingin.
- Chandrasa Soekardi. 2015. Termodinamika Dasar Mesin Konverensi Energi
- Kotler. DKK. 2016. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, And Control*.
- Ahmad Faisal Faputri. 2016. Desain Evaporator Dan Pengujian Kondisi Operasi Optimal Pada Desain Peralatan.
- Fitrah, M. dan Luthfiah. (2017). Metode Penelitian: Penelitian Kuantitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus. CV Jejak: Sukabumi..
- Williem Nikson Sitompul. DKK. 2018. *Leadership & Teamwork Dalam Pelayaran*.
- Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*. Semarang.
- <http://theshippingnotes.blogspot.com/>. [internet]. [diakses 2020 Febuari 12].

## Lampiran 1

### Wawancara

Hasil wawancara peneliti dengan *chief engineer* di MV. DK 02 yang dilaksanakan pada saat peneliti melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara  
Penulis/*Engine Cadet* : Bagus Nurhuda  
KKM : Darmansyah  
Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 22 Juli 2019

- Peneliti : Selamat pagi *chief*.
- KKM : Iya, selamat pagi det.
- Peneliti : Mohon ijin bertanya *chief*, faktor apa yang menyebabkan timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan berdasarkan prosedur diatas kapal?
- KKM : Pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu dan kurangnya pemahaman dalam melakukan perawatan.
- Peneliti : Iya *chief*, terus apa dampak dan upayanya?
- KKM : 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?
- KKM : Faktornya ya itu det kondisi *evaporator* yang sudah sangat kotor.
- Peneliti : Oh jadi gitu ya bass, trus dampak dan upayanya bagaimana ya bass?
- KKM : 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 *chief*?
- KKM : 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 *chief*?
- KKM : Ada faktor SDM, material.
- Peneliti : Kalo faktor SDM apa aja *chief*?
- KKM : Kalo dari manusianya sih gara-gara kurangnya keterampilan dan kurangnya pengetahuan.
- Peneliti : Oh gitu ya *chief*, trus dampaknya apa *chief*? Kalo menurut bass sendiri, hal seperti itu cara ngatasinya gimana?
- KKM : 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 *chief* trus dampak dan upayanya apa aja?
- KKM : 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 *chief* penyebab timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan, terima kasih *chief*.
- KKM : Woke det

## Wawancara

Hasil wawancara peneliti dengan Masinis II di MV. DK 02 yang dilaksanakan pada saat peneliti melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara  
Penulis/*Engine Cadet* : Bagus Nurhuda  
Masinis II : Alimi  
Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 23 Juli 2019

Peneliti : Selamat pagi *bass*.

Masinis II : 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 II : Pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu dan kurangnya pemahaman dalam melakukan perawatan.

Peneliti : Iya chief, terus apa dampak dan upayanya?

Masinis II : 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 II : Faktornya ya itu det kondisi *evaporator* yang sudah sangat kotor.

Peneliti : Oh jadi gitu ya *bass*, trus dampak dan upayanya bagaimana ya *bass*?

Masinis II : 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 *chief*?
- Masinis II : 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 *chief*?
- Masinis II : Ada faktor SDM, material.
- Peneliti : Kalo faktor SDM apa aja *chief*?
- Masinis II : Kalo dari manusianya sih gara-gara kurangnya keterampilan dan kurangnya pengetahuan.
- Peneliti : Oh gitu ya *chief*, trus dampaknya apa *chief*? Kalo menurut bass sendiri, hal seperti itu cara ngatasinya gimana?
- Masinis II : 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 *chief* trus dampak dan upayanya apa aja?
- Masinis II : 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 *chief* penyebab timbulnya bunga es pada *evaporator* mesin pendingin bahan makanan, terima kasih *chief*.
- Masinis II : Woke det

SHIP PARTICULAR

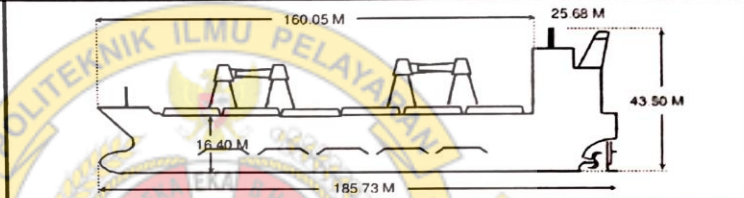


PT. KARYA SUMBER ENERGY  
SHIP'S PARTICULARS

<b>NAME</b> MV DK 02		<b>KEEL LAID</b> 06-Sep-97		<b>SATELLITE COMMUNICATION</b>	
<b>CALL SIGN</b>	Y B K H 2	<b>LAUNCHED</b>	05 JANUARI 1998	NM C 45252795	
<b>FLAG</b>	INDONESIA	<b>DELIVERED</b>	27 FEBRUARI 1998	<b>E-MAIL</b>	dk02.kse@gmail.com
<b>PORT OF REGISTRY</b>	JAKARTA	<b>SHIPYARD</b>	OSHIMA SHIPBUILDING COMPENY LTD NAGASAKI JEPANG	<b>PHONE</b>	
<b>OFFICIAL NUMBER</b>	25455-94-CH			<b>FAX</b>	
<b>IMO NUMBER</b>	9154555			<b>TELEX</b>	
<b>CLASS SOCIETY</b>	BKI			<b>MMSI</b>	525003960
<b>CLASSIFICATION CHARACTER</b>	SM			<b>EX NAME</b>	VOC DAISY
<b>P &amp; I CLUB</b>	RAETS MARINE MARINE INSURANCE BV			<b>CS / FLAG</b>	PANAMA

<b>OWNERS</b>	PT KYK LINES	<b>TLP</b>
<b>OPERATORS</b>	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA +62216910382, PIC SUHAFRINAL, MOBILE PHONE +6281381699009, EMAIL suha@indoshipping.com, dpa.kse1@gmail.com	

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	185.73 M
LBP	177.00 M
BREADTH	30.95 M
DEPTH (molded)	16.40 M
HEIGHT (maximum)	43.50 M
BRIDGE FRONT - BOW	160.05 M
BRIDGE FRONT - STERN	25.68 M



TONNAGE	
NET	16 061 MT
GROSS	25.807 MT
GROSS Reduced (R'n 13495)	NA

TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100 %)	
GRAIN (M3)	BALE (M3)	F P Tk.	888.5 M3
NO 1	8,383 M3	NO 1	8,218 M3
NO 2	10,725 M3	NO 2P/S	1,839 M3
NO 3	10,728 M3	NO 3P/S	2,278 M3
NO 4	9,372 M3	NO 4P/S	1,927 M3
NO 5	10,650 M3	NO 5P/S	2,024 M3
NO 6	9,196 M3	NO 6P/S	1,567.8 M3
		APT	561.9 M3
		NO 4 CH	9,327 M3
<b>TOTAL</b>	<b>58 999</b>	<b>TOTAL</b>	<b>57,851</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>23 218</b>

LOAD LINE INFORMATION	FREERBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH	4.145 M	12.290 M	48.406 MT
FRESH	4.390 M	12.045 M	47.188 MT
TROPICAL	4.413 M	12.022 M	48.428 MT
SUMMER	4.658 M	11.777 M	47.183 MT
WINTER	4.903 M	11.532 M	45.941 MT
LIGHT SHIP T= 7,131 MT			

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	DU-SULZER 6RTA48T: 1 SET
M.C.O	9,620 PS X 108 RPM
NCR	8,175 PS X 102.3 RPM
Consumption	23.00 mt/day loading condition
MAX CRITICAL RANGE	53 - 64 RPM
AUX. BOILER TYPE	COMPOSITE BOILER TYPE
GENERATOR (3 sets)	Daihatsu engine 3 x 600 kw 100/440V Daihatsu 5DK-20 60HZ a.c
EMER D.G.	1 X 64 KW @ 1800 RPM
PROPELLER	4 BLADE SOLID HSP, D = 6.100 MM
RUDDER	Streamlined Marine Type

BUNKER TANKS	
1 FO TK	261 M3
2 FO TK	498 M3
3 FO TK	538 M3
4 FO TK	367 M3
FO SETT TK	18.7 M3
FO SERV	18.2 M3
<b>TOTAL</b>	<b>1,702 M3</b>
DO TK	148.2 M3
DO SERV	5.6 M3
<b>TOTAL</b>	<b>153.8 M3</b>

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	FWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2		10 T X 15 M/MIN
MRG Ropes	6		68 MM X 220 M
Winch BHC			
WINDLASS	2	N/A	22.4 T X 9 M/MIN
FIRE WIRE			
ANCHOR	2	N/A	STOCKLESS 5,850 KG X 2
EMG TOWING			

BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM
BALLAST PUMP	1	1000 M <sup>3</sup>	20 M	1200

LIFE BOATS	
2 x 28 Persons	
MAKER	
Shigi Co Ltd	
Totally enclosed	

FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	CO2 Fire Extinguishing System & portable foam
CARGO/ DK AREA	FIRE HYDRANT

LUBE OIL TANK M3	
NO 1 CYL TK	16.2 M3
NO 2 CYL TK	19.3 M3
G/E LO SETT TK	1.6 M3
G/E LO STOR TK	2.4 M3
<b>TOTAL</b>	<b>39.5 M3</b>

CRANES	
4 X 30 T SWL	



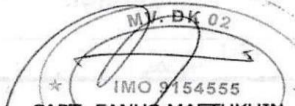
LAMPIRAN 3

CREW LIST

CREW LIST

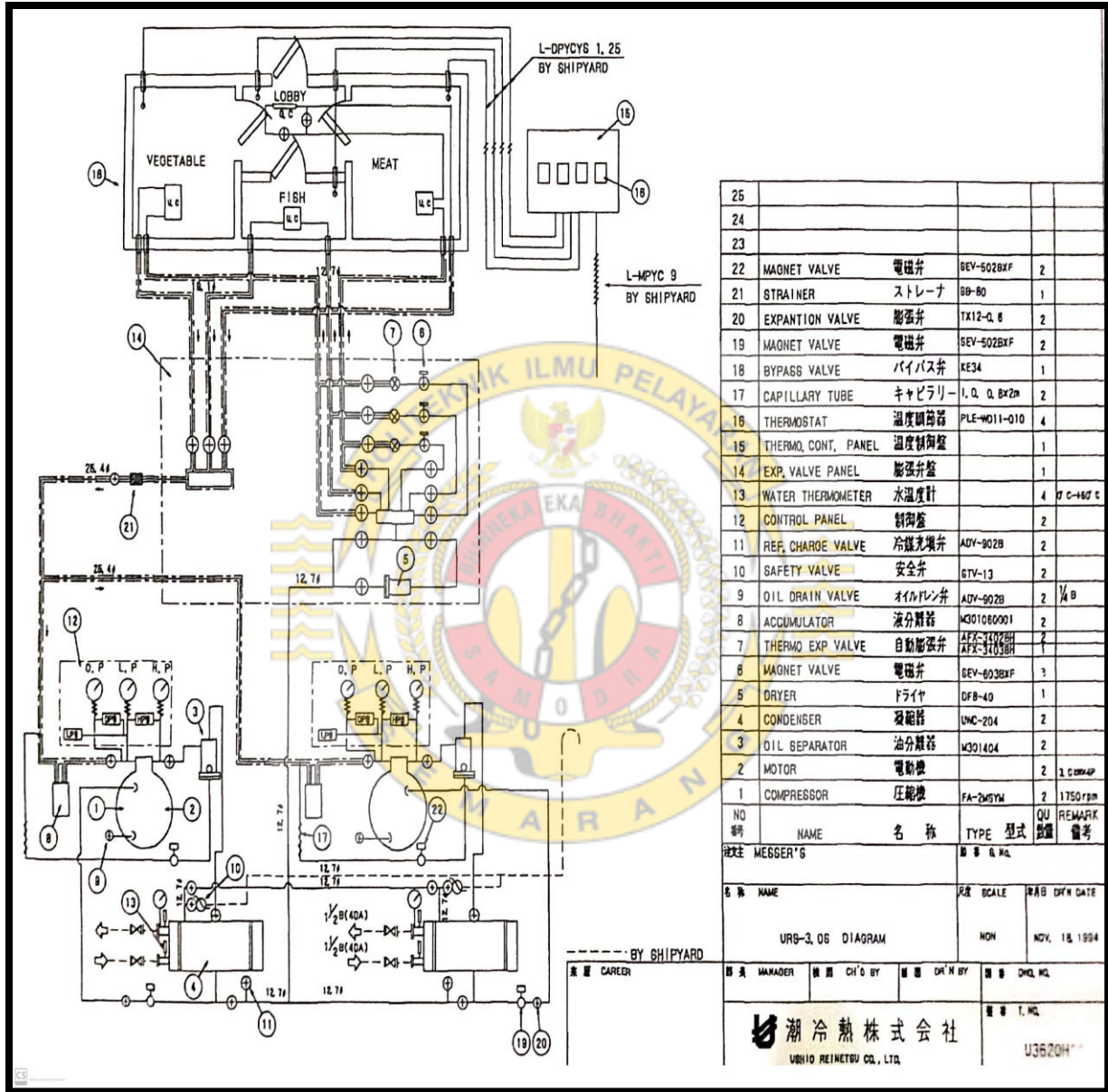
(Name of shipping line, agent, etc)		<input checked="" type="checkbox"/> Arrival <input type="checkbox"/> Departure		Page No. 1/1		
1. Name of ship <b>DK 02</b>		2. Port of Arrival <b>Cilacap</b>		3. Date <b>05 May 2019</b>		
4. Nationality of ship <b>INDONESIA</b>		5. Next port of Call		6. Nature and No. of identity document (seamen's book/validity) (DD / MM / YY)		
7. No.	8. Family name, Given names	9. Rank or rating	10. Nationality	11. Certificate no and validity (DD / MM / YY)	Date and Place of Engagement (DD / MM / YY)	
1	FANUS MAFTUKHIN	MASTER	INDONESIAN	6200158276N10214 23/04/2024	F 091429 19/02/2021	04/05/2019 Cilacap, Indonesia
2	MUHAMMAD HANIF NUGRAHA	C/OFF	INDONESIAN	6201294326N20316 23/05/2021	E 158469 11/04/2020	17/07/2018 Cilacap, Indonesia
3	DIMAS FAJAR KATON WIBOWO	2/OFF	INDONESIAN	6202006504N30316 15/03/2021	B 067196 05/06/2020	14/12/2018 Cilacap, Indonesia
4	LAZUARDI ABDUL HAFIDZ	3/OFF	INDONESIAN	6202004674N30116 25/10/2021	C 074924 10/07/2019	05/04/2019 Cilacap, Indonesia
5	AFRIZAL	Jr 3/OFF	INDONESIAN	6200115038M30216 22/02/2021	F188945 09/11/2021	07/03/2019 Cilacap, Indonesia
6	DARMANSYAH	C/ENG	INDONESIAN	6200009802T10215 22/09/2020	B 000215 13/09/2019	21/01/2018 Taboneo, Indonesia
7	ALIMI	2/ENG	INDONESIAN	6200003988T20101 30/08/2021	B 034194 16/01/2020	17/08/2018 Cilacap, Indonesia
8	SONY NAN ALIF	3/ENG	INDONESIAN	6201294533T20316 25/05/2021	E 158365 15/03/2020	13/01/2018 Cilacap, Indonesia
9	SRI PULUNG EDY WICAKSONO	4/ENG	INDONESIAN	6211521033T30317 28/07/2022	D 074855 24/06/2020	08/02/2018 Cilacap, Indonesia
10	YOGA PURWA	Jr 4/ENG	INDONESIAN	6211567649T030318 23/10/2023	E 057216 28/03/2021	04/05/2019 Cilacap, Indonesia
11	ABU SIRI	BOATSWAIN	INDONESIAN	6200073270340716 18/10/2021	C 041450 25/02/2021	19/07/2018 Cilacap, Indonesia
12	ABDILLAH RAHMAT EFENDI	A/B - A	INDONESIAN	6201319849330715 24/06/2020	A 009182 11/02/2022	14/09/2018 Cilacap, Indonesia
13	MUH. SUPARNO	A/B - B	INDONESIAN	6200522137340710 18/02/2021	E 116971 06/09/2019	07/03/2019 Cilacap, Indonesia
14	ARLIN PUTIHA	A/B - C	INDONESIAN	6201652998340718 23/07/2023	A 005606 11/02/2022	19/08/2018 Cilacap, Indonesia
15	EDUARD KEVIN	ELECTRICIAN	INDONESIAN	6211761223010117 22/11/2022	F 181836 19/10/2021	13/01/2019 Cilacap, Indonesia
16	EKO SETIYO WIDODO	OILER - A	INDONESIAN	6200397311420217 16/02/2022	E 140119 21/12/2019	14/09/2018 Cilacap, Indonesia
17	ARIYANTO	OILER - B	INDONESIAN	6200253245420215 07/12/2020	B 009806 20/02/2021	20/06/2018 Cilacap, Indonesia
18	NOVA SAKA PUTRA	OILER - C	INDONESIAN	6201653174420716 13/07/2021	Y 083123 30/10/2020	06/08/2017 Cilacap, Indonesia
19	M. AMRIL T	C/COOK	INDONESIAN	6200158718010117 04/01/2022	D 063636 01/04/2020	17/10/2018 Cilacap, Indonesia
20	AMIRUL SAFIK	D/CADET - 1	INDONESIAN	6211755490010317 17/11/2022	F 120857 24/05/2021	17/08/2018 Cilacap, Indonesia
21	ROFIE CAPELLA LUBIS	D/CADET - 2	INDONESIAN	6211754624010317 17/11/2022	F 158042 26/06/2021	19/08/2018 Cilacap, Indonesia
22	ADIB WAHYU RAMADHAN	D/CADET - 3	INDONESIAN	6211754623010317 17/11/2022	F 120855 24/05/2021	19/08/2018 Cilacap, Indonesia
23	BAGUS NURHUDA	E/CADET - 1	INDONESIAN	6211754699010317 17/11/2022	F 120914 24/05/2021	19/08/2018 Cilacap, Indonesia
24	MAULANA RIFAN R.	E/CADET - 2	INDONESIAN	6211755496010317 17/11/2022	F 120909 24/05/2021	19/08/2018 Cilacap, Indonesia

12. Date and signature by master, authorized agent or officer

DK 02  
  
 IMO 9154555  
**CAPT. FANUS MAFTUKHIN**  
 MASTER OF MV.DK 02  
 SUMBER

LAMPIRAN 4

SISTEM SIRKULASI MESIN PENDINGIN



25				
24				
23				
22	MAGNET VALVE	電磁弁	SEV-502BXF	2
21	STRAINER	ストレーナ	BB-80	1
20	EXPANTION VALVE	膨張弁	TX12-Q. 8	2
19	MAGNET VALVE	電磁弁	SEV-502BXF	2
18	BYPASS VALVE	バイパス弁	KE34	1
17	CAPILLARY TUBE	キャピラリー	1.0. 0. 8x2m	2
16	THERMOSTAT	温度調節器	PLE-M011-010	4
15	THERMO. CONT. PANEL	温度制御盤		1
14	EXP. VALVE PANEL	膨張弁盤		1
13	WATER THERMOMETER	水温度計		4
12	CONTROL PANEL	制御盤		2
11	REF. CHARGE VALVE	冷蔵充填弁	ADY-902B	2
10	SAFETY VALVE	安全弁	GTV-13	2
9	OIL DRAIN VALVE	オイルドレン弁	ADY-902B	2
8	ACCUMULATOR	液分離器	MC01060001	2
7	THERMO EXP. VALVE	自動膨張弁	AFK-3103001	2
6	MAGNET VALVE	電磁弁	SEV-603BXF	3
5	DRYER	ドライヤ	DFB-40	1
4	CONDENSER	凝縮器	UNC-204	2
3	OIL SEPARATOR	油分離器	W301404	2
2	MOTOR	電動機		2
1	COMPRESSOR	圧縮機	FA-2M5TM	2
NO				
号	NAME	名称	TYPE 型式	QU 数量
REMARK				備考

社名 MESSER'S

社名 NAME

URB-3.06 DIAGRAM

SCALE

NOV. 18. 1994

MANAGER

CH'G BY

CHK'N BY

CHK. NO.

潮冷熱株式会社

UBHIO REIMETSU CO., LTD.

U3520H\*\*



## LAMPIRAN 5

### DATA SPESIFIKASI MESIN PENDINGIN

Ref <sup>n</sup> Machine Unit	SALF PROVISION URS-3.OS x 2 SET
Refrigerant	R-22
Power Source	AC 440 V x 60 HZ x 3 Ø
Defrosting Capacity	Electric
Painting Color	Mansell Number 7.5BG7/2
Cooling System	R-22 Direct Expansion System
Compressor	FA-2MSYM
Type	Semi-Hermetic ( Multi Cylinder)
Cylinder Diameter x Stroke x Cylinder	Ø 50 mm x 40 mm x 2
Drive x Revolution	Direct Driven x 1750 rpm
Motor	-
Pole Count x Revolution	4 p x 1740 rpm
Output x Ampare	3,0 KW x 6.4 A
Maker	Mitsubishi Electric Corporation

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Bagus Nurhuda  
Tempat/tgl lahir : Temanggung / 25 Febuari 1996  
NIT : 531611206046. T  
Alamat Asal : Genting Meteseh RT.1/RW.6  
Kel.Meteseh Kec.Tembalang  
Kota Semarang



Agama : Islam  
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang  
Hobby : Olahraga, Music

### **Orang Tua**

Nama Ayah : Winarno Supriadi  
Pekerjaan : Karyawan swasta  
Nama Ibu : Nining Kusdarini Hantias.M  
Pekerjaan : Ibu rumah tangga  
Alamat : Genting Meteseh RT.1/RW.6  
Kel.Meteseh Kec.Tembalang  
Kota Semarang

### **Riwayat Pendidikan**

1. SDN Sendang Mulyo 02 (2007-2008)
2. SMP N 33 Semarang (2010-2011)
3. SMK N 3 Semarang (2013-2014)
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2016 - Sekarang

### **Pengalaman Prala (Praktek Laut)**

Kapal : MV. DK 02  
Perusahaan : KARYA SUMBER ENERGY  
Alamat : Jalan Besar Barat, No. 37 Jakarta Barat 11230-Indonesia  
Telp : +62-21-6910382