

**ANALISA MENURUNNYA KERJA *EVAPORATOR*
PADA MESIN *REFRIGERATOR* DI MV. PRINCESS**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

**Disusun Oleh :
OCTA SAKTI DWI PRASETYA
NIT. 51145482 T**

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

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

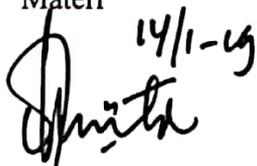
ANALISA MENURUNNYA KERJA *EVAPORATOR* PADA MESIN *REFRIGERATOR* DI MV. PRINCESS

Disusun Oleh :

OCTA SAKTI DWI PRASETYA
NIT. 51145482 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang,.....2019

Dosen Pembimbing I
Materi

 14/1-19

SARIFUDDIN, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19671209 199903 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



ANDRI YULIANTO, M.T
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760718 199808 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika


H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd
Pembina, IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA MENURUNNYA KERJA *EVAPORATOR* PADA MESIN
REFRIGERATOR DI MV. PRINCESS**

DISUSUN OLEH:

OCTA SAKTI DWI PRASETYA
NIT. 51145482 T

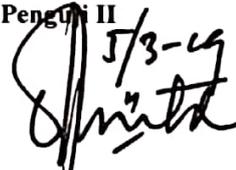
Telah Diujikan Dan Disahkan Oleh Dewan Penguji
Serta Dinyatakan Lulus Dengan Nilai
Pada Tanggal,.....

Penguji I



ACHMAD WAHYUDIONO, M.M, M.Mar.E
Pembina UtamaMuda (IV/c)
NIP. 19560124 198703 1 002

Penguji II



SARIFUDDIN, MPd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19671209 199903 1 001

Penguji III



ADI OKTAVIANTO, S.T, M..M
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19721015 200212 1 001

Dikukuhkan Oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG,

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Octa Sakti Dwi Prasetya

NIT : 51145482 T

Jurusan : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**Analisa menurunnya kerja evaporator pada mesin refrigerator di MV.Princess**” Adalah benar hasil karya saya, bukan jiplakan / plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 2019

Yang menyatakan,



Octa Sakti Dwi Prasetya

NIT. 51145482 T

MOTTO

1. *Cukuplah Al-Qur'an yang menjadi panduan hidupku, hanyalah Muhammad SAW yang pantas menjadi teladan dalam hidupku dan hanyalah Islam yang kupilih menjadi penuntun jalan kehidupanku*
2. *Keberhasilan yang sejati dimulai dengan doa dan dicapai dengan perjuangan dan jangan berhenti berlari sebelum menggapai semua angan dan cita-citamu.*
3. *Butuh waktu bertahun-tahun untuk membangun kepercayaan dan hanya beberapa detik saja menghancurkannya.*
4. *Tinggalkan masa lalu, jalani hari ini dan melangkahlah di masa depan dengan penuh semangat dan rasa percaya diri.*
5. *Kesuksesan kita berarti kesuksesan orang tua kita yang telah berhasil mendidik kita.*
6. *Jangan pernah lari dari suatu masalah, tetapi hadapilah semua permasalahan itu dengan tenang dan sabar. Karena dengan masalah itulah yang akan membuat kita menjadi dewasa.*
7. *Hidup bukanlah masalah yang harus di hadapi tetapi realitas yang harus dijalani.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu, dan dengan segenap kerendahan hati karya ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, ibunda Winingsih Prasetyowati dan ayahanda Subakir terima kasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang terus mengalir hingga saat ini.
2. Keluarga besar Muhadi Prasetyo, Mbah Kakung Muhadi Prasetyo, Mbah Putri Tukinah, Om Budijono, Tante Titin Pujiastuti terimakasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang terus mengalir hingga saat ini.
3. Seluruh *crew* MV. Princess terima kasih atas dukungannya selama saya melakukan praktek layar.
4. Seluruh taruna taruni angkatan 51 serta seluruh senior dan junior, terima kasih atas dukungan dan kerjasama selama ini.
5. Keluarga besar Kasta Kedu, terima kasih atas kerjasama dan dukungannya selama ini.
6. Pihak-pihak lain yang tak dapat saya sebutkan satu persatu yang turut membantu saya.
7. Seluruh pembaca budiman yang menyisahkan waktunya untuk membaca skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT beserta Rasul-Nya Nabi Muhammad SAW untuk kebesaran yang dimiliki, limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISA MENURUNNYA KERJA *EVAPORATOR* PADA MESIN *REFRIGERATOR* DI MV. PRINCESS ”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi kewajiban sebagai Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang Diploma IV Program Studi Teknika sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna. Berdasarkan hal tersebut maka dengan segala kerendahan hati, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca demi penyempurnaan.

Dengan adanya motivasi dan bimbingan dari pihak-pihak yang bersangkutan sehingga penulis dapat menyusun karya tulis ini, maka pada kesempatan yang baik ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Sarifuddin, M.Pd, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.

4. Bapak Andri Yulianto, M.T selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Yth. Para dosen di PIP Semarang pada umumnya dan para dosen bidang Teknik pada khususnya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua, ibunda Winingsih Prasetyowati dan ayahanda Subakir serta seluruh keluarga besarku yang sangat aku sayangi dan aku banggakan, terima kasih atas kasih sayangnya yang tak terbatas serta doa dan dukungannya.
7. Kepada Taruna-Taruni angkatan LI.
8. Yth. Para jajaran staff dan direksi PT. Sea Atlantic Djakarta dan seluruh crew MV. Princess, terima kasih atas bantuan saat penulis melaksanakan praktik laut. Akhirnya pada semua pihak yang telah membantu dan memberi dorongan hingga terselesainya skripsi ini, sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Semarang,

2019

Penulis

OCTA SAKTI DWI PRASETYA
NIT. 51145482 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	8

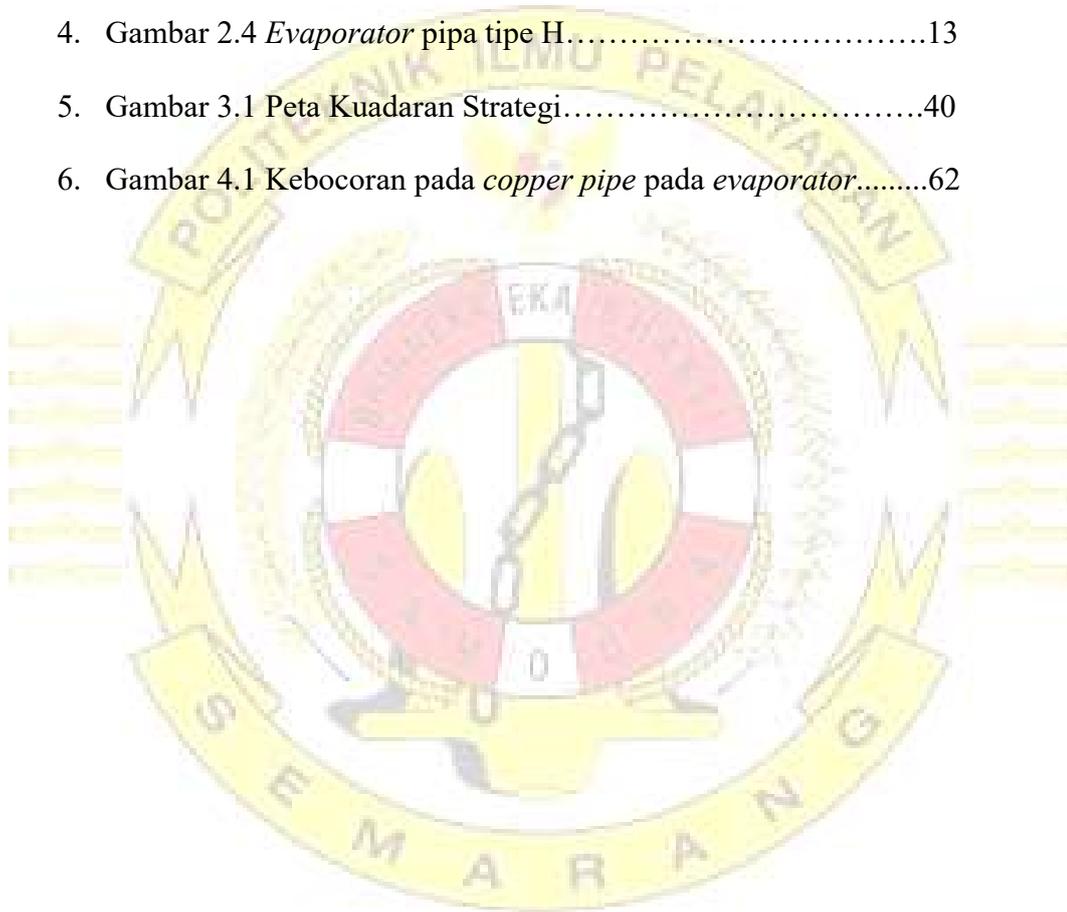
	B. Kerangka Pikir Penelitian.....	21
	C. Definisi Operasional.....	21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	25
	B. Jenis Data.....	26
	C. Metode Pengumpulan Data.....	27
	D. Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH	
	A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti.....	45
	B. Analisa Permasalahan.....	49
	C. Pembahasan Masalah.....	57
BAB V	PENUTUP	
	A. Simpulan.....	80
	B. Saran.....	81
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Faktor Internal dan Eksternal.....	33
2. Tabel 3.2 Komparasi urgensi faktor internal dan eksternal	35
3. Tabel 4.4 Nilai dukungan (ND) faktor.....	36
4. Tabel 3.4 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal Dan Eksternal ...	38
5. Tabel 3.5 Matriks ringkasan analisis faktor internal dan eksternal....	39
6. Tabel 4.1 Penceramatan lingkungan.....	48
7. Tabel 4.2 Faktor internal dan eksternal.....	49
8. Tabel 4.3 Komparasi urgensi faktor internal dan eksternal	50
9. Tabel 4.4 Nilai dukungan (ND) faktor.....	52
10. Tabel 4.6 Matriks ringkasan analisis faktor internal dan eksternal....	53
11. Tabel 4.7 Faktor kunci keberhasilan.....	54
12. Tabel 4.8 Peta posisi organisasi.....	61
13. Tabel 4.9 Tabel matriks strategi.....	62
14. Tabel 4.10 Frekuensi kegagalan komponen sistem <i>refrigerator</i>	77
15. Tabel 4.11 Tabel <i>consequences</i>	78
16. Tabel 4.12 Tabel skala metric.....	79
17. Tabel 4.13 Keterangan nilai risiko.....	80

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Instalasi *Refrigerator*.....8
2. Gambar 2.2 *Evaporator* pipa tipe *slant*.....11
3. Gambar 2.3 *Evaporator* pipa tipe A.....12
4. Gambar 2.4 *Evaporator* pipa tipe H.....13
5. Gambar 3.1 Peta Kuadaran Strategi.....40
6. Gambar 4.1 Kebocoran pada *copper pipe* pada *evaporator*.....62



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Kompresor
- Lampiran 2. Gambar Kondensor
- Lampiran 3. Gambar Ekspansion Valve
- Lampiran 4. Transkrip Wawancara
- Lampiran 5. Kuisisioner Analisa SWOT
- Lampiran 6. Rekapitulasi Kuisisioner
- Lampiran 7. Ship's Particular



ABSTRAKSI

Octa Sakti Dwi Prasetya, NIT. 51145482.T, 2019 “ *Analisa menurunnya kerja evaporator pada mesin refrigerator di MV. PRINCESS*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Sarifuddin, M.Pd, M.Mar.E dan Pembimbing II: Andri Yulianto, M.T.

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 dan menentukan strategi dan menggunakan metode *Hazop*. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah faktor yang mengakibatkan menurunnya kerja pada *evaporator*, dampak yang ditimbulkan akibat menurunnya kerja *evaporator*, 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 kebocoran freon dari sistem dan gangguan pada *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 pemeriksaan dan perbaikan pada pipa yang bocor 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*, *Hazop*.

ABSTRACT

Octa Sakti Dwi Prasetya, NIT. 51145482.T, 2019 “*Analysis of Evaporator Performance Decreases of Refrigeration Machine on MV. Princess*”. Program Diploma IV, Technical, Marchant Marine Polytechnic of Semarang, 1st Supervision: Sarifuddin, M.Pd, M.Mar.E. and 2nd Supervision: Andri Yulianto, M.T.

The cooling machine is a series of auxiliary machining machines capable of working to produce cold temperatures or temperatures. Refrigerator has 4 main components namely Compressor, Condenser, Expansion Valve, and Evaporator. Refrigerator itself has a very important role that is preserving food in order to survive longer.

The research method that the author uses in the preparation of this paper is a qualitative descriptive research method. In this case the author uses the SWOT method as a data analysis technique to analyze problems and determine strategies and use the Hazop method. The formulation of the problem from this study is the factor that resulted in a decrease in the work on the evaporator, the impact caused by the declining work of the evaporator, efforts made to overcome the decreasing work of the evaporator on the refrigerator engine.

From the results of this study it was concluded that the cause of the declining work of the evaporator on the refrigerator engine was the presence of freon leakage from the system and interference with the dryer. The impact of the decreasing factor of the evaporator's work is the occurrence of frost and rotten food ingredients. Efforts are made using the W-T (Weakness-Threat) strategy, which is checking and repairing leaking pipes and carrying out standard maintenance and repairs in accordance with the manual book so that the evaporator can resume working optimally and can reach the desired temperature.

Keywords : Refrigerator, Evaporator, SWOT, Hazop.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Transportasi laut akan dapat mencapai tujuannya dengan sukses, tepat waktu, aman dan selamat apabila seluruh komponen pendukung yang ada tercukupi dengan baik. Komponen - komponen pendukung tersebut dapat berupa penunjang kesejahteraan dan kesehatan anak buah kapal. Salah satu penunjang yang sangat vital dan berhubungan dengan kesejahteraan dan kesehatan adalah kualitas dan kuantitas bahan makanan. Bahan makanan itu harus tetap berkualitas meskipun dalam penyimpanan yang lama. Agar bahan makanan itu tidak banyak yang rusak atau busuk. Dengan demikian walaupun kapal berlayar untuk waktu yang cukup lama, kebutuhan akan bahan makanan awak kapal akan cukup tersedia dalam keadaan masih segar dan sehat untuk dikonsumsi. Maka jika kita menggunakan sistem pendinginan untuk bahan makanan, kita tidak perlu khawatir akan kelaparan di atas kapal. Dan bila makanan tercukupi, kita akan punya tenaga dan kemampuan untuk tetap berkarya dengan baik serta kapal tidak perlu berhenti disetiap pelabuhan hanya untuk keperluan bahan makanan dan pada akhirnya akan mengganggu kelancaran profesional kapal dan kerugian pada perusahaan pemilik kapal.

Agar bahan makanan tersebut tetap berkualitas dalam penyimpanan, kita perlu memiliki mesin pendingin yang memenuhi standar kerja. Untuk sayur dan buah yang berkualitas, tentu saja sayur dan buah tersebut masih segar, tidak layu atau tidak susut dan rasanya tidak berubah. Untuk daging dan ikan yang masih baik adalah daging dan ikan tersebut

tidak lembek, tidak busuk dan saat disimpan dapat membeku seluruhnya dan bila perlu mengkristal. Agar buah dan sayur tetap dalam kondisi baik maka perlu suhu penyimpanan $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Untuk penyimpanan daging dan ikan perlu suhu penyimpanan $\pm -15^{\circ}\text{C}$. Pada suhu ini bakteri tidak dapat berkembang biak dan dapat merusak bahan makanan seperti pada sayur, buah - buahan, ikan dan daging.

Mesin pendingin memiliki 4 komponen penting yaitu Kompresor, *condensor*, katup *expansi*, dan evaporator. Kompresor berfungsi meningkatkan tekanan media pendingin tanpa mengubah bentuk media pendingin tersebut. Dari kompresor media pendingin bertekanan bersuhu tinggi menuju *condensor* untuk didinginkan dan diubah bentuk dari gas menuju cair tanpa mengubah tekanan media pendingin tersebut. Setelah media pendingin berubah bentuk menjadi cair akan dialirkan menuju *expansi*, di sini media pendingin akan diubah tekanannya menjadi lebih rendah agar media pendingin dapat berubah wujud menjadi gas kembali. Tempat media pendingin berubah menjadi gas berada di evaporator. Saat media pendingin berubah menjadi gas media pendingin menyerap panas lingkungan. Sehingga *temperature* suhu sekitar menjadi turun, dan apabila proses ini berlangsung secara terus menerus akan dapat dicapai *temperature* suhu yang diinginkan.

Namun pada saat proses penyerapan panas lingkungan berlangsung sering terjadi gangguan. Pada tanggal 7 Januari 2016 di Pelabuhan Incheon, Korea Selatan evaporator mengalami timbunan bunga – bunga es yang sangat tebal, dengan adanya bunga – bunga es ini akan sangat mengganggu proses penyerapan panas hingga suhu yang diinginkan tidak dapat tercapai, yang awalnya mampu mencapai suhu -18°C menjadi 0°C sampai $+2^{\circ}\text{C}$. Makanan pun menjadi tidak segar, akhirnya *cook* mengambil tindakan

dengan memasak makanan yang ada sebelum membusuk. Dengan kondisi seperti itu kapten memutuskan untuk belanja persediaan makanan, sehingga dana pengeluaran untuk bahan makanan menjadi membengkak. Proses pelayaran juga menjadi terganggu karena kapal harus menambah waktu untuk perbelanjaan makanan.

Melihat dampak yang ditimbulkan dari penggunaan mesin *refrigerator* yang tidak optimal, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “ **Analisa menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator* di MV. PRINCESS** ”

B. Perumusan masalah

Dari penjelasan tersebut di atas, maka penulis dapat mengambil beberapa pokok permasalahan yang selanjutnya diberikan rumusan masalah, untuk memudahkan dalam pembahasan bab – bab berikutnya. Penulis mengangkat beberapa permasalahan yang akan dicari pemecahan permasalahannya, adapun rumusan masalah dalam skripsi ini yang meliputi:

1. Faktor apa saja penyebab menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator*?
2. Dampak apa saja yang ditimbulkan akibat menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator*?
3. Upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi penyebab menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini secara umum yaitu :

1. Untuk mengetahui faktor – faktor penyebab menurunnya kerja *evaporator* mesin *refrigerator*.

2. Untuk mengetahui dampak akibat menurunnya kerja *evaporator* mesin *refrigerator*.
3. Untuk mengetahui upaya – upaya mengatasi menurunnya kerja *evaporator* mesin *refrigerator*.

D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

1. Manajemen Perusahaan

Bagi manajemen perusahaan kiranya dapat dijadikan sebagai masukan dalam menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal dengan masalah yang sama.

2. Awak kapal

Bagi awak kapal, penulisan skripsi ini dapat dijadikan sebagai masukan untuk melakukan perawatan mesin *refrigerator* bahan makanan sesuai dengan *manual book* dan mengetahui faktor dan upaya dalam mengatasi masalah yang muncul pada mesin *refrigerator*.

3. Akademi

Menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari bagian mesin mereka akan lebih siap. Selain itu dapat juga menambah pustaka di perpustakaan lokal.

4. Penulis

Adapun dalam penulisan skripsi ini mempunyai tujuan akademis, yaitu sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran di bidang teknika.

E. Sistematika penulisan

Skripsi ini terdiri dari 5 bab yang saling berkaitan satu sama lain. Memudahkan dalam mengikuti seluruh uraian dan membahas atas skripsi ini maka dapat dipaparkan dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Batasan masalah berisi tentang batasan dari pembahasan masalah yang akan diteliti. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori-

teori atau pemikiran-pemikiran serta definisi operasional. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional berisi pemaparan dari beberapa istilah yang terkandung dalam Skripsi.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada Bab ini terdiri dari waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Metode pengumpulan data merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari simpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan

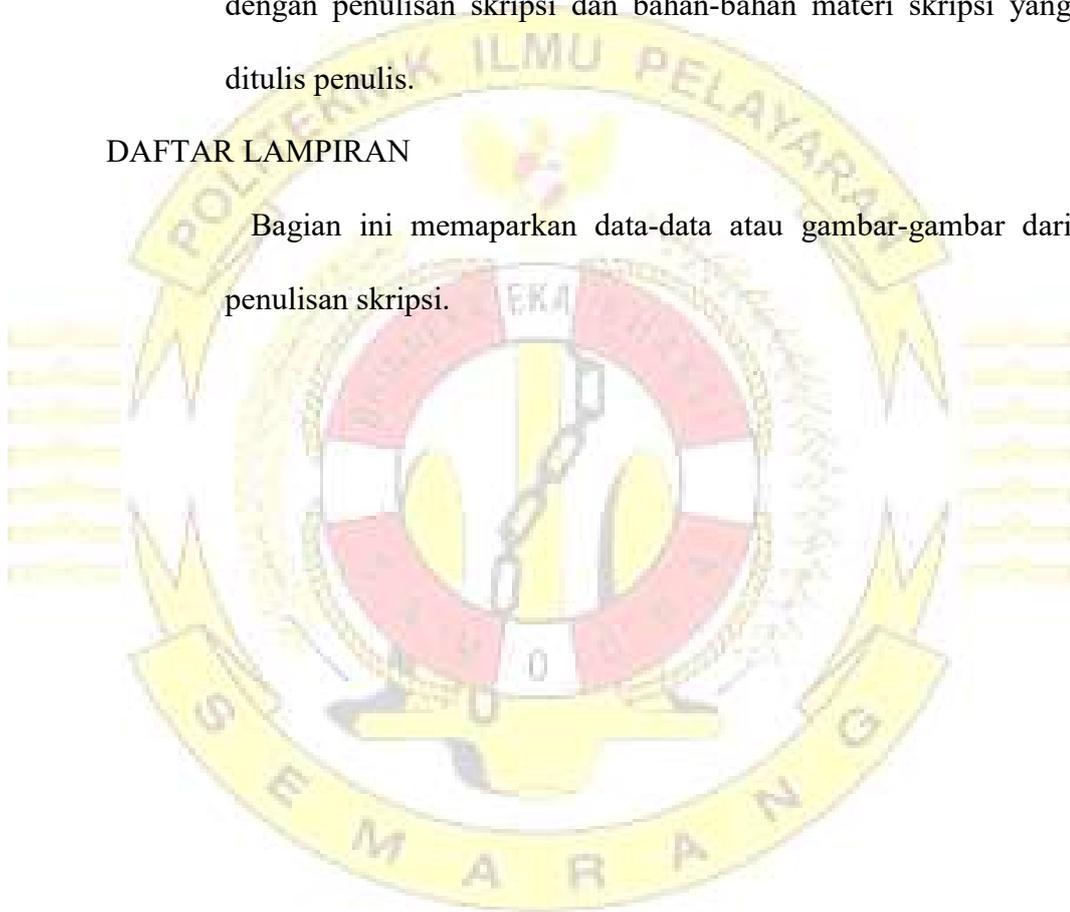
kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, bukan merupakan pengulangan dari bagian pembahasan hasil pada bab IV. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Penjelasan/pemberitahuan dari daftar-daftar referensi sesuai dengan penulisan skripsi dan bahan-bahan materi skripsi yang ditulis penulis.

DAFTAR LAMPIRAN

Bagian ini memaparkan data-data atau gambar-gambar dari penulisan skripsi.



BAB II

LANDASAN TEORI

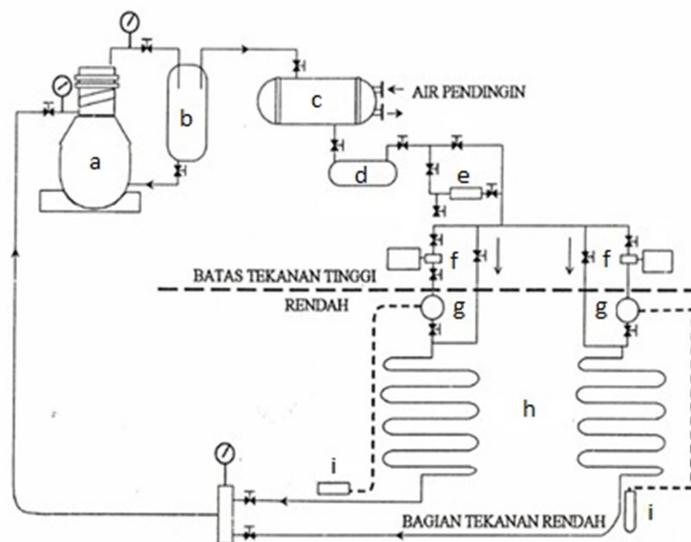
A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian *Refrigerator*

Menurut Sumanto (2008:2) “bahwa pengertian *refrigerator* adalah suatu pesawat yang menggunakan cairan pendingin untuk mendinginkan ruangan dengan cara menyerap panas yang berada diruangan tersebut (*evaporator*), sehingga temperaturnya turun sesuai yang dikehendaki”. Cara kerja dari sebuah *refrigerator* dalam sirkulasi proses pendinginan adalah berawal dari kompresor menghisap media pendingin (freon) dari *evaporator* yang mempunyai tekanan rendah dan bersuhu rendah kemudian dikeluarkan dari kompresor berubah dengan tekanan tinggi dan bersuhu tinggi. Media pendingin akan melalui pemisah minyak atau *oil separator*, karena media pendingin itu bersifat lebih ringan dari pada minyak maka minyak itu selalu berada dibawah. Minyak dialirkan kembali ke kompresor dari bagian bawah tabung pemisah melalui pipa kecil yang dihubungkan dengan kotak engkol (bagian bawah kompresor). Adanya minyak yang ikut didalam peredaran media pendingin karena disebabkan terjadinya pelumuran atau pelumasan pada kompresor seperti bantalan-bantalan, ring-ring torak dengan silinder. Freon yang telah dipisahkan dari minyak mengalir ke kondensor. Pada bagian kondensor freon didinginkan dengan air laut yang disirkulasikan oleh pompa pendingin.

Proses pendinginan sejumlah panas diambil oleh freon dari ruang pendingin yaitu disekitar pipa-pipa *evaporator*. Selanjutnya gas freon dihisap dan dimampatkan kembali oleh kompresor, dan proses berulang kembali. Pada instalasi kapal-kapal modern untuk menghemat tenaga serta mencegah kerusakan maka instalasi tersebut dilengkapi dengan alat kontrol otomatis yang maksudnya untuk memudahkan pengawasan dengan cara yang lebih baik.

Pada *refrigerator* yang ada sekarang ini, banyak peralatan yang dipasang untuk menunjang kelancaran kerja dan efisiensi dalam pengoperasian maupun penggunaan. Penggunaan peralatan-peralatan tersebut membuat kerja *refrigerator* semakin optimal. Alat-alat yang ada dalam sistem pendinginan diantaranya adalah : kompresor, kondensor, *oil separator*, *dryer*, *expantion valve*, *evaporator* dan alat-alat kontrol otomatis. Berikut ini gambar dari instalasi *refrigerator* yang disertai gambar dari alat-alat dalam sistem pendinginan.



Gambar 2.1 Instalasi *Refrigerator*

Keterangan gambar :

- a. Kompresor
 - b. Oil Separator
 - c. Kondensor
 - d. Receiver
 - e. Dryer
 - f. Solenoid Valve
 - g. Expantion Valve
 - h. Evaporator
 - i. Bulb
2. Proses Pendinginan

Dalam suatu proses pendinginan, berlangsung beberapa proses fisik yang sederhana. Jika ditinjau dari segi termodinamika, seluruh proses perubahan itu terlibat tenaga panas, yang dikelompokkan atas panas laten penguapan, panas sensibel, panas laten pengembunan dan lain sebagainya. Menurut Sofyan Ilyas (1993), suatu siklus refrigerasi secara berurutan berawal dari pemampatan, melalui pengembunan (kondensasi), pengaturan pemuai dan berakhir pada penguapan (evaporasi). (Lutfi, 2016).

Satu siklus refrigerasi kompresi uap adalah sebagai berikut:

- a. Pemampatan (kompresi). Uap refrigeran lewat panas bersuhu dan tekanan rendah yang berasal dari proses pengupuan dimampatkan oleh kompresor menjadi uap bersuhu dan bertekanan tinggi agar kemudian mudah diembunkan, uap kembali menjadi cairan didalam kondensor.

- b. Pengembunan (kondensasi). Proses pengembunan adalah proses pengenyahan atau pemindahan panas dari uap refrigeran bersuhu dan bertekanan tinggi hasil pemampatan kompresor ke medium pengembun di luar kondensor.
- c. Pemuaian. Pemuaian adalah proses pengaturan kesempatan bagi refrigeran cair untuk memuai agar selanjutnya dapat menguap di *evaporator*.
- d. Penguapan (evaporasi), pada proses ini, *refrigerant* cair berada dalam pipa logam *evaporator* mendidih dan menguap pada suhu tetap, walaupun telah menyerap sejumlah besar panas dari lingkungan sekitarnya yang berupa zat alir dan pangan dalam ruangan tertutup berinsulasi. Panas yang diserap dinamakan panas laten penguapan.

3. Komponen Utama Mesin Pendingin

a. Kompresor Unit

Menurut Sumanto (2008 ; 5) dituliskan bahwa: kompresor unit terdiri dari motor penggerak dan kompresor. Kompresor bertugas untuk menghisap dan menekan zat pendingin sehingga zat pendingin beredar dalam unit mesin pendingin. Sedangkan motor penggerak bertugas memutar kompresor tersebut. Gambar pada halaman lampiran 1 (gambar.1).

b. Kondensor

Menurut Sumanto (2008 ; 9) kondensor adalah sebuah alat dimana zat pendingin (freon) dalam tekanan dan temperatur tinggi yang keluar dari kompresor didinginkan dan dirubah menjadi cair.

Disini panas dari ruangan yang diserap oleh freon dipindahkan oleh air pendingin. Dalam kondensor tidak terjadi perubahan tekanan. Gambar pada halaman lampiran 2 (gambar.2).

Fungsi dari kondensor ada dua, yaitu :

- 1) Untuk merubah bentuk zat pendingin dari bentuk gas dengan tekanan dan temperatur yang tinggi menjadi cairan dengan temperatur yang rendah (tekanannya masih tinggi).
- 2) Untuk menampung cairan zat pendingin hasil proses kondensasi.

c. *Expantion Valve*

Expantion valve adalah alat untuk mengatur jumlah zat pendingin yang masuk ke pipa *coil evaporator*. Selain itu fungsi dari katup ekpansi adalah untuk mencekik media pendingin yang keluar dari katup ekpansi agar tekanannya turun. Di kapal tempat penulis melakukan penelitian jenis katup ekpansi yang dipakai adalah tipe TEV (*Thermostatic Expanton Valve*). Pada TEV dilengkapi juga dengan pipa kapiler dan *bulb*. *Bulb* ditempatkan di pipa *evaporator* sedangkan antara TEV dan *bulb* dihubungkan dengan pipa kapiler yang berisi zat pendingin. Gambar pada halaman lampiran 3 (gambar.3).

d. *Evaporator*

Menurut Ega (2013), fungsi dari *evaporator* adalah untuk menyerap panas dari udara atau benda di dalam ruangan yang diinginkan. Kemudian membuang kalor tersebut melalui kondensor

di ruang yang tidak didinginkan. Kompresor yang sedang bekerja menghisap *refrigerant* gas dari *evaporator*, sehingga tekanan di dalam *evaporator* menjadi rendah. *Evaporator* fungsinya kebalikan dari kondensor. Tidak untuk membuang panas ke udara di sekitarnya, tetapi untuk mengambil panas dari udara di dekatnya. Kondensor ditempatkan di luar ruangan yang sedang didinginkan, sedangkan *evaporator* ditempatkan di dalam ruangan yang sedang didinginkan. Kondensor tempatnya diantara alat ekspansi dan kompresor, jadi pada sisi tekanan rendah dari sistem. *Evaporator* dibuat dari bermacam-macam logam, tergantung dari *refrigerant* yang dipakai dan pemakaian dari *evaporator* sendiri.

- 1) Tiga fungsi utama menurut Whitman, etal (2013), kegunaan *evaporator* adalah untuk ;
 - a) Menyerap panas dari media yang didinginkan.
 - b) Memungkinkan panas mendidih dari *refrigerant* cair menjadi *refrigerant* uap ditabungnya.
 - c) Memungkinkan panas untuk super heat uap *refrigerantnya* di dalam bagian tabungnya.

Evaporator berguna untuk menguapkan cairan *refrigerant* dalam mesin pendingin atau *refrigerant* plan. Penguapan *refrigerant* akan menyerap panas dari bahan/ ruangan, sehingga ruangan disekitar menjadi dingin.

2) Kontruksi *evaporator* dibedakan menjadi tiga (Ega, 2013) yaitu:

a) Bare tube *evaporator*

Evaporator jenis *bare-tube* terbuat dari pipa baja atau pipa tembaga. Penggunaan pipa baja biasanya untuk *evaporator* berkapasitas rendah dengan *refrigerant* selain ammonia.

b) Plate surface *evaporator*

Evaporator permukaan plat atau plate-surface dirancang dengan berbagai jenis. Beberapa diantaranya dengan menggunakan dua plat tipis yang dipres dan dilas sedemikian sehingga membentuk alur untuk mengalirkan *refrigerant*. Cara lainnya menggunakan pipa yang dipasang diantara dua plat tipis kemudian dipress dan dilas.

c) Finned tube *evaporator*

Evaporator jenis *finned tube* adalah *evaporator* bare-tube tetapi dilengkapi dengan sirip-sirip yang terbuat dari plat tipis aluminium yang dipasang disepanjang pipa untuk menambah luas permukaan perpindahan panas. Sirip-sirip aluminium ini berfungsi sebagai permukaan transfer panas sekunder. Jarak antar sirip disesuaikan dengan kapasitas *evaporator*, biasanya berkisar 40 sampai 500 buah sirip per meter. *Evaporator* untuk keperluan suhu rendah, jarak siripnya berkisar 80 sampai 200 sirip per meter. Untuk keperluan suhu tinggi, seperti room AC, jarak fin berkisar 1,8 mm.

3) Perpindahan panas pada *evaporator*

Dalam konsep pemindahan panas sehingga menjadi dingin *evaporator* merupakan salah satu bagian dalam mekanisme ini. Proses percepatan yang terjadi tergantung dari beberapa faktor, yaitu :

a) Bahan pipa

Dalam hal ini panjang pipa *evaporator* terjadi proses perpindahan panas secara konveksi. Maka dari itu bahan pipa yang digunakan harus mempunyai kemampuan penghantar panas yang baik dan tahan karat. Biasanya bahan yang digunakan adalah bahan dari alumunium, tembaga, kuningan dan baja tahan karat (*stanless steel*). Alumunium dan tembaga mempunyai sifat penghantar panas yang baik tetapi tidak asam. Baja mempunyai sifat tahan karat dan korosi akan tetapi kurang baik dalam penghantar panas.

b) Luas permukaan

Perpindahan panas dari satu sisi ke sisi lain sangat tergantung pada luas permukaan *evaporator*. Semakin luas permukaan tempat berlangsungnya perpindahan panas, semakin cepat laju perpindahan panas yang terjadi. Sepanjang luas permukaan *evaporator* diberikan sirip yang tersusun rapi agar panas diserap lebih banyak dan luas.

c) Faktor film (Kerak)

Faktor film suatu permukaan pada sirip-sirip *evaporator* berkaitan dengan laju kecepatan udara yang melaluinya. Bila kecepatan udara yang melaluinya terlalu rendah maka akan terbentuk lapisan kerak permukaan sirip-sirip sehingga akan menghambat laju perpindahan panas.

d) Bahan pendingin (*refrigerant*)

Perpindahan panas bahan pendingin cair ke cair lebih baik daripada cair ke gas. Namun kenyataannya perpindahan panas lebih sering terjadi antar udara dengan *refrigerant* uap. Perpindahan panas dari gas ke gas mempunyai proses yang kurang cepat. Oleh karena itu pemakaian *refrigerant* hendaknya disesuaikan dengan kondisi kerja *evaporator*.

e) Kontruksi pipa *evaporator*

Perbedaan jenis pipa yang digunakan satu dengan yang lain terletak pada sistem pengaliran udara pada pipa *evaporator* dan pengaliran air yang terkondensasi. Beberapa tipe pipa *evaporator* yang biasa digunakan adalah sebagai berikut :

i) Pipa tipe *slant*

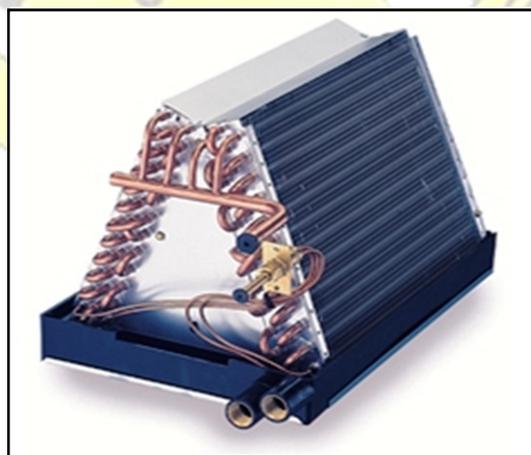
Pada tipe ini biasanya digunakan untuk mengalirkan udara yang mengarah ke atas, bawah dan horizontal. Dimana struktur pipa merupakan satu kesatuan panel yang dipasang mempermudah pengaliran hasil kondensasi. Bak penampungan air hasil kondensasi ditempatkan di bagian bawah.



Gambar 2.2 *Evaporator* pipa tipe *slant*

ii) Pipa tipe A

Untuk tipe ini aliran udara mengarah ke atas atau ke bawah saja terkadang pipa tipe A juga digunakan untuk mengalirkan udara secara horisontal. Namun untuk posisi mengalirkan udara yang arahnya horizontal tidak umum pada tipe A ini, biasanya untuk kondisi ini dipakai pipa *evaporator* tipe H. untuk tempat bak penampungan air kondensasi diletakkan dibawah bentuk A.



Gambar 2.3 *Evaporator* pipa tipe A

iii) Pipa tipe H

Pipa tipe H biasanya digunakan untuk mengalirkan udara secara horizontal. Bak penampungan hasil kondensasi terletak di bagian bentuk H. namun bila tipe H ini digunakan untuk mengalirkan udara secara vertical maka bak penampungan harus ditempatkan khusus yang memungkinkan air hasil kondensasi tertampung dengan baik.



Gambar 2.4 Evaporator pipa tipe H

4) Komponen Bantu Mesin Pendingin

a. Dryer

Menurut Hundy, etal (2016), *halocarbons* dalam *filter dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam *refrigerant* dengan pengeringan dari sistem. Bentuk umum dari kapsul kering yaitu pengering padat seperti *alumina* atau *zeolite* (saringan *molekuler*) dan terletak di garis cair di atas *expansion*

valve. Kapsul ini harus memiliki saringan untuk mencegah hilangnya zat pengering ke dalam siklus *refrigerator plant* sehingga memiliki lubang katup dari kerusakan *fine debris* (garis-garis puing).

Filter dryer dikonstruksikan sedemikian rupa terdiri atas *silica gel* dan *screen* terdiri atas kawat kasa yang halus berfungsi untuk menyaring kotoran padat yang di timbulkan dalam sistem misalnya gram-gram yang di timbulkan akibat arusnya komponen dalam kompresor dan kotoran akibat karat.

b. *Oil separator*

Oil separator adalah salah satu komponen instalasi mesin pendingin yang berfungsi sebagai tempat untuk memisahkan antara gas pendingin dengan minyak pelumas yang dibawa gas pendingin. Apabila *oil separator* tidak berfungsi dengan baik maka akan dapat berpengaruh terhadap pendinginan pada *evaporator* tidak sempurna, karena tekanan kompresi pada oli mengakibatkan busa pada sistem sehingga penyerapan panas tidak bias sempurna.

c. *Electric solenoid valve*

Solenoid valve adalah alat yang berfungsi untuk mengatur suhu kamar pendingin, dengan cara diatur oleh *thermostatic switch* yang mempunyai tabung pengontrol yang letaknya di

dalam kumparan atau *coil*, maka timbulah lapangan magnet yang akan menarik puyer besi lunak ke atas untuk kemudian mengangkat klep jarum. Kemudian *freon* mengalir ke *evaporator* dan melalui katub tersebut. Katup tersebut berfungsi untuk membuka atau menutup aliran media cairan pendingin yang menuju ke katup ekspansi. Apabila ruangan *evaporator* dalam suhu terendah (dingin) maka akan menutup bekerja dengan adanya aliran listrik pada *magnet coil solenoid*. Apabila terjadi kerusakan atau gangguan pada *solenoid valve* maka pengaturan suhu pada mesin pendingin akan terganggu.

d. *Oil pressure switch*

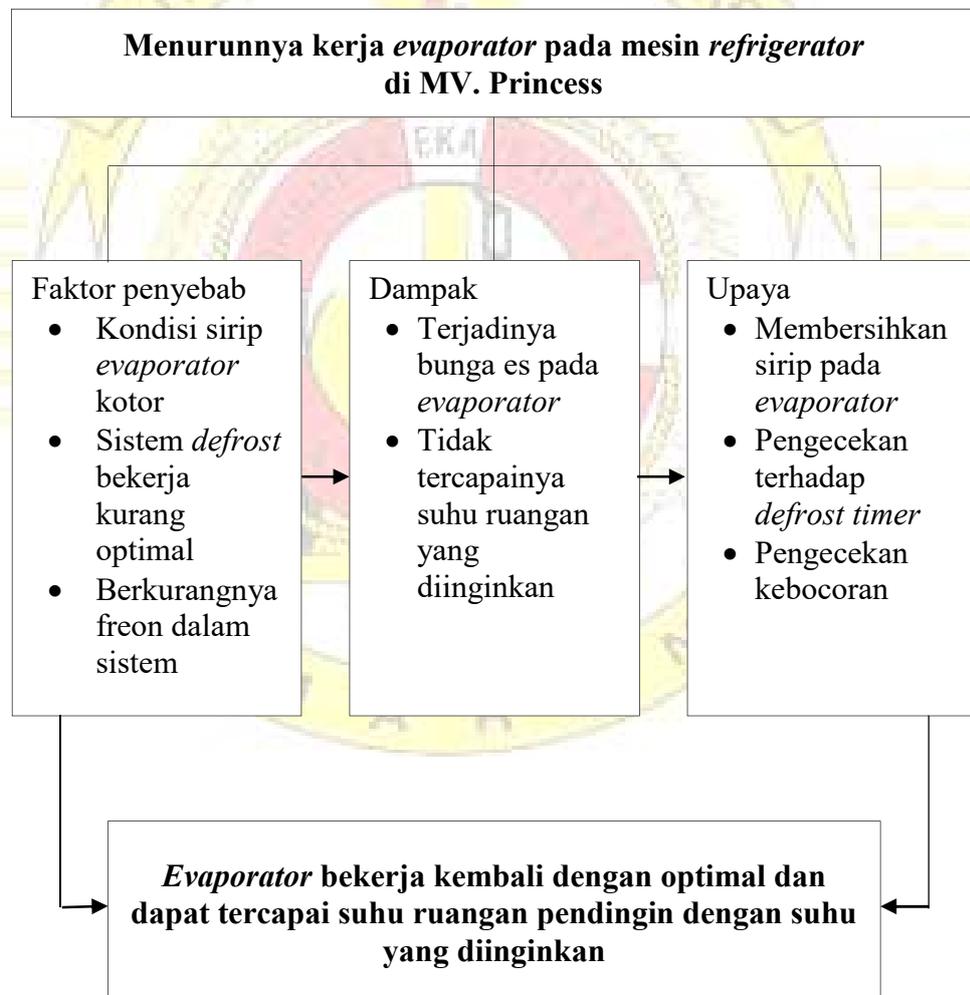
Oil pressure switch adalah fungsi kontrol untuk menghentikan kompresor ketika tekanan minyak yang dikembangkan oleh pompa jauh di bawah tingkat tertentu, atau tekanan gagal mencapai tingkat maksimum yang ditentukan (Hundy, etal, 2016).

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* elektronik 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 lumpur kompresor turun drastis, kompresor akan mati secara otomatis. Hal ini untuk keamanan kompresor.

B. Kerangka pikir penelitian

Untuk mempermudah dalam menyusun analisis penelitian ini, digunakan kerangka pemikiran secara sistematis seperti gambar berikut :



C. Definisi operasional

Pemakaian istilah-istilah dalam bahasa Indonesia maupun bahasa asing akan sering ditemui pada pembahasan berikutnya. Agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam memperlajarinya dibawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut.

1. *Refrigerator*

Refrigerator atau disebut dengan mesin pendingin adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menurunkan atau mempertahankan suhu udara maupun ruangan.

2. *Refrigerant*

Refrigerant atau *freon* adalah media pendingin yang digunakan dalam sistem pendinginan yang wujudnya dapat berubah dari wujud gas menjadi cair atau sebaliknya.

3. Kompresor

Kompresor adalah sebuah alat mekanis yang berfungsi untuk menghisap uap *refrigerant* dari *evaporator*. Kemudian menekan dan mengedarkan ke seluruh bagian mesin pendingin.

4. Kondensor

Kondensor adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai penukar kalor, menurunkan temperatur *refrigerant*, dan mengubah wujud *refrigerant* dari wujud gas menjadi cair.

5. *Expantion valve*

Expantion valve adalah alat untuk mengatur jumlah zat pendingin yang masuk ke pipa *coil evaporator*. Selain itu fungsi dari katup

ekspansi adalah untuk mencekik media pendingin yang keluar dari katup ekspansi agar tekanannya turun dan mudah untuk menguap.

6. *Evaporator*

Evaporator adalah sebuah alat yang berfungsi mengubah sebagian atau keseluruhan sebuah pelarut dari sebuah larutan dari bentuk cair menjadi uap. Evaporator mempunyai dua prinsip dasar, untuk menukar panas dan untuk memisahkan uap yang terbentuk dari cairan.

7. *Oil separator*

Oil separator adalah sebuah alat yang berfungsi menyaring minyak lumas dengan freon, sehingga minyak lumas tersebut kembali ke dalam kotak engkol (penampung minyak), dan freon terus dialirkan ke kondensor.

8. *Dryer Filter*

Dryer Filter adalah sebuah alat yang berfungsi menyerap uap air dan membersihkan kotoran-kotoran dalam *refrigerant* sesudah melewati kondensor.

9. *Sensor thermal bulb*

Sensor thermal bulb adalah sebuah tabung yang ditempatkan didalam ruang pendingin dan pada salah satu ujungnya disambungkan dengan pipa kapiler ke bagian atas dari katup ekspansi yang berfungsi sebagai perasa suhu yang ada di dalam ruang pendingin.

10. *Solenoid valve*

Solenoid valve terletak diantara *filter* dan *expansion valve*. Fungsinya adalah untuk menutup aliran *freon* bila suhu ruang

pendingin sudah mencapai proses terendah dan membuka kembali aliran *freon* bila suhu ruangan pendingin telah mencapai batas suhu tertinggi . Cara kerja dari *solenoid valve* ini diatur oleh *thermostatic switch* yang mempunyai *control bulb* atau tabung pengontrol yang letaknya didalam kamar pendingin.

11. *Defrost timer*

Defrost timer merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pengatur kerja kompresor dan proses pencairan bunga es pada evaporator.

12. Saklar temperature (*thermostat*)

Alat yang dapat mematikan kompresor secara otomatis apabila temperatur ruangan yang didinginkan sudah mencapai pada temperatur yang dikehendaki. Alat ini menggunakan tabung perasa (*sensor bulb*) yang ditempatkan pada ruang pendingin untuk mendeteksi temperatur ruangan pendingin, apabila suhu diruang pendingin sudah sesuai dengan yang ditentukan maka *thermostat* akan mematikan kompresor.

BAB V

PENUTUP

Setelah melaksanakan analisa masalah dan dilakukan pembahasan terhadap data yang diperoleh, maka ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut:

A. SIMPULAN

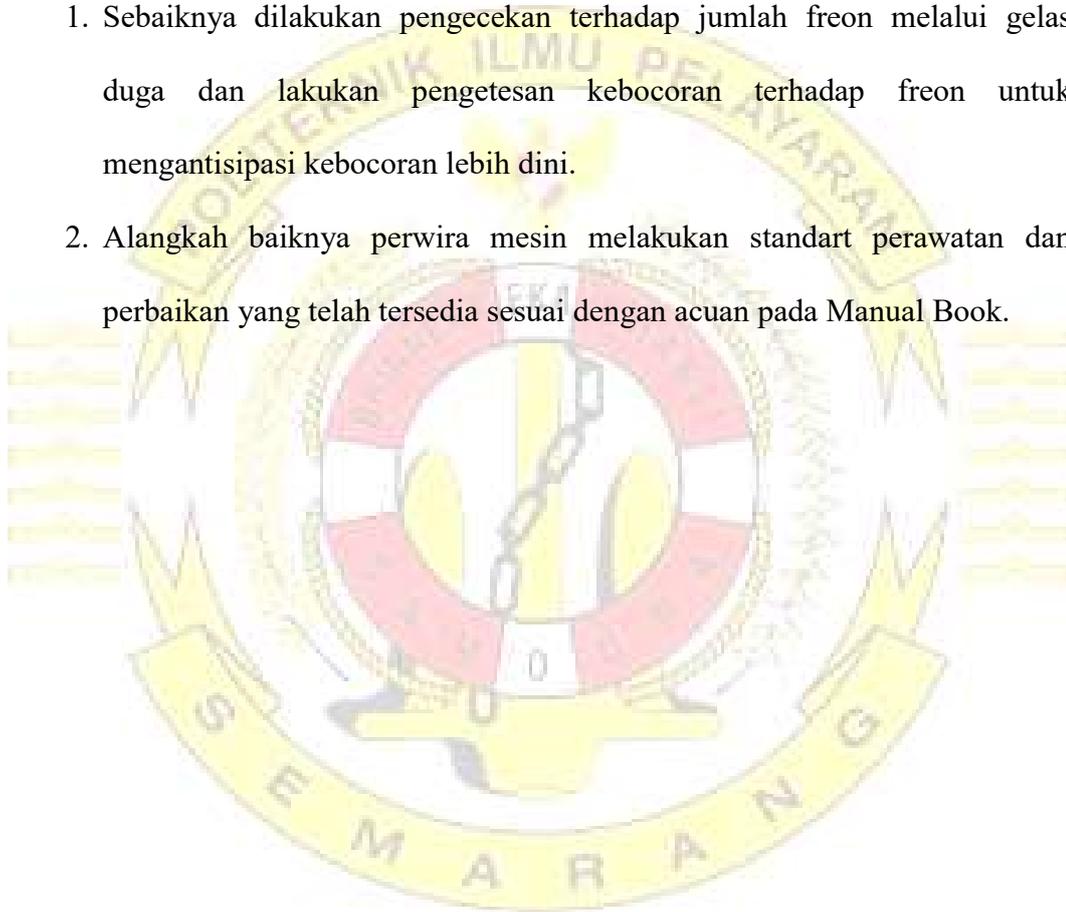
Pada bab ini penulis membuat kesimpulan dan saran berdasarkan uraian pembahasan masalah dari bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang diambil sebagai berikut:

1. Faktor-faktor penyebab menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator* yaitu kebocoran freon dari sistem, gangguan pada *dryer*.
2. Dampak yang ditimbulkan akibat menurunnya kerja *evaporator* pada mesin *refrigerator* yaitu terjadinya bunga es pada *evaporator* dan bahan makanan menjadi busuk.
3. Dengan menggunakan analisa SWOT didapatkan hasil strategi W-T (*Weakness-Threat*) yaitu dengan meminimalkan kelemahan untuk menghindari ancaman didapatkan upaya yang harus dilakukan yaitu melakukan pemeriksaan dan perbaikan pada pipa yang bocor dan melakukan standart perawatan dan perbaikan sesuai dengan Manual Book sehingga *evaporator* dapat kembali bekerja dengan optimal dan dapat mencapai suhu yang diinginkan.

B. SARAN

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

1. Sebaiknya dilakukan pengecekan terhadap jumlah freon melalui gelas duga dan lakukan pengetesan kebocoran terhadap freon untuk mengantisipasi kebocoran lebih dini.
2. Alangkah baiknya perwira mesin melakukan standart perawatan dan perbaikan yang telah tersedia sesuai dengan acuan pada Manual Book.



DAFTAR PUSTAKA

Berman, Ega Taqwali, 2013, Teknik Pendingin, Konsorsium Sertifikasi Guru, Jakarta.

Fatimah, 2016, *Teknik Analisis SWOT*, PT. Triasko Madra, Jakarta.

Jauhari, Lutfi, 2016, Bagian-Bagian Mesin Pendingin,
<http://www.maritimeworld.web.id/2014/04/bagian-bagian-mesin-pendingin-refrigerasi.html>. Diakses pada tanggal 7 Desember 2018.

Lembaga Administrasi Negara. 2008. Teknik-Teknik Analisis Manajemen Modul Diklatpim Tingkat III, Lembaga Administrasi Negara Republik Indonesia, Jakarta.

Manual Book, 2000, *Ref. Provison Plant*, Ushio Reinetsu Co., Ltd, Japan.

Sugiyono, 2009, *Metode Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.

Sumanto, 2008, *Dasar-Dasar Mesin Pendingin*, PT. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

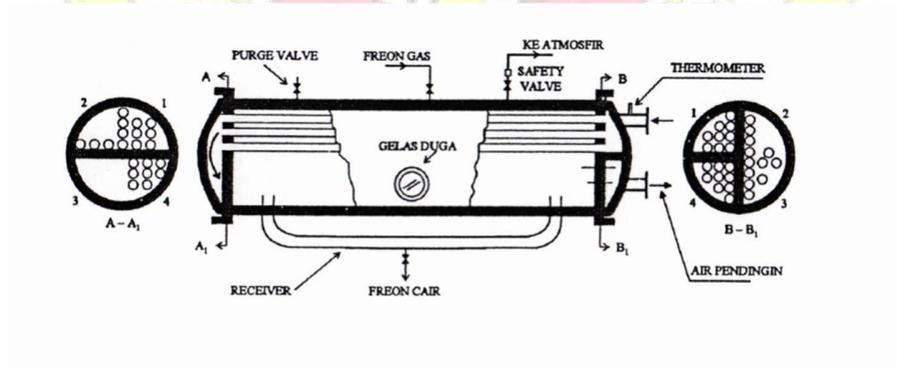
Tim Penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, 2018, *Buku Pedoman Panduan Skripsi*, Semarang.

LAMPIRAN 1



Gambar 1. Kompresor

LAMPIRAN 2



Gambar 2. Kondensor

LAMPIRAN 3

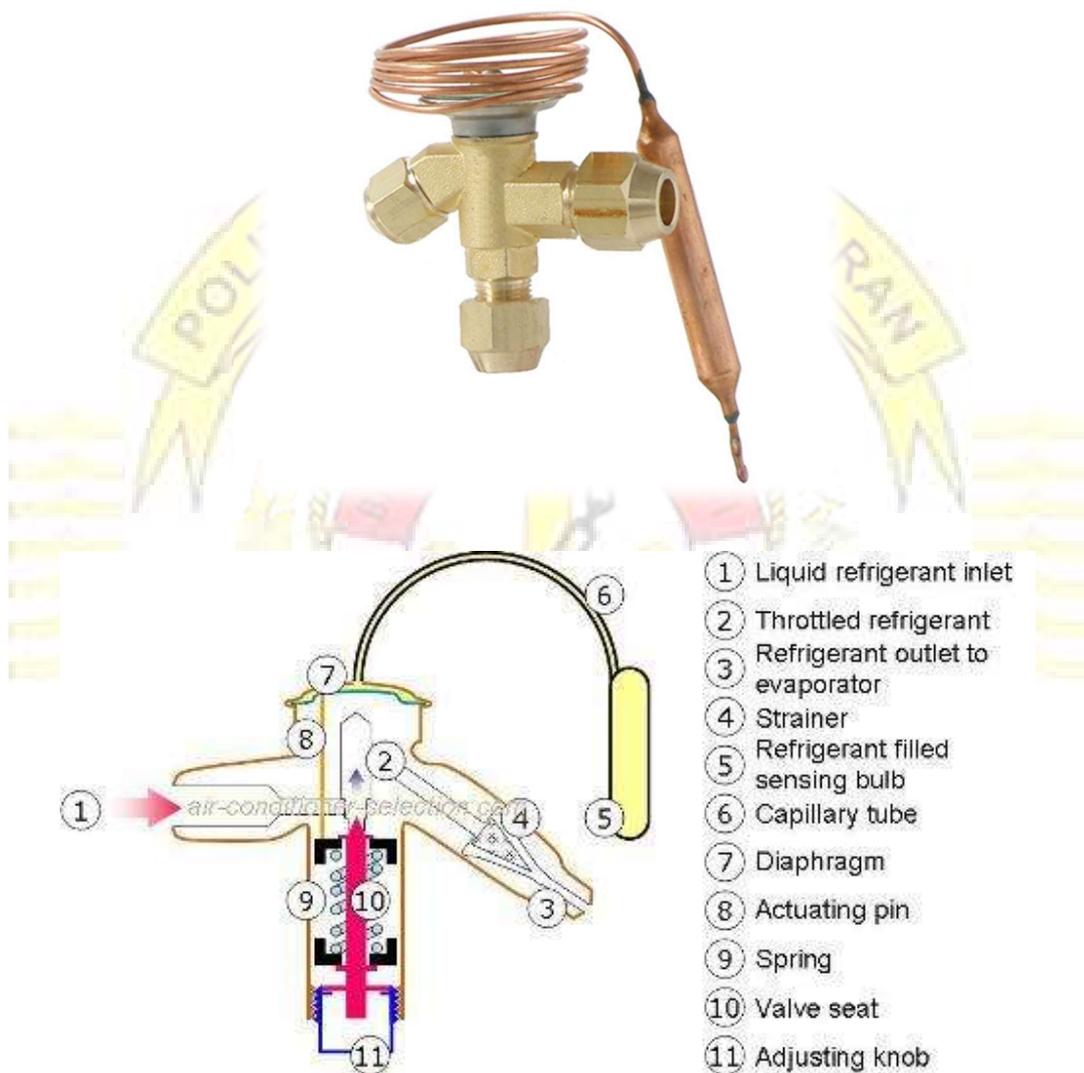


Illustration of a TXV

Gambar 3. Expantion Valve

LAMPIRAN 4

TRANSKRIP WAWANCARA

A. Daftar responden

1. Responden 1 : *First Engineer*
2. Responden 2 : *Third Engineer*

B. Hasil wawancara

Wawancara kepada *crew* kapal MV. Princess penulis lakukan pada saat melaksanakan praktek laut pada tanggal 26 September 2016 sampai dengan tanggal 10 November 2017. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden 1

Nama : Natan
Jabatan : *First Engineer*
Tanggal wawancara : 20 Januari 2017

- a. Selamat siang bas, mohon ijin Bagaimana menurut Bas mengenai sistem kerja dari *evaporator* mesin pendingin bahan makanan di MV. Princess ?

Jawab:

Selamat siang det, sistem kerja dari *evaporator* merupakan suatu alat yang memiliki fungsi untuk mengubah keseluruhan atau sebagian suatu pelarut dari sebuah larutan berbentuk cair menjadi uap sehingga hanya

menyisakan larutan yang lebih padat atau kental, proses yang terjadi di dalam *evaporator* disebut dengan evaporasi.

- b. Kemarin saat mesin pendingin bermasalah, suhu ruang pendingin menjadi panas, itu kenapa bas?

Jawab:

Itu karena ada kebocoran freon pada sistem. Jadi apabila pada sistem ada kebocoran atau kekurangan *freon* maka akan mengganggu proses penyerapan panas. Jumlah freon yang ada tidak cukup untuk menyerap panas disekitar ruangan dan ruang pendingin tidak akan dingin.

2. Responden 2

Nama : Rico Fernando Siahaan

Jabatan : *Third Engineer*

Tanggal wawancara : 25 Januari 2017

- a. Selamat siang Bass. Mohon izin bertanya kemarin saat mesin pendingin bermasalah terjadi bunga es pada *evaporator*, itu kenapa bas?

Jawab:

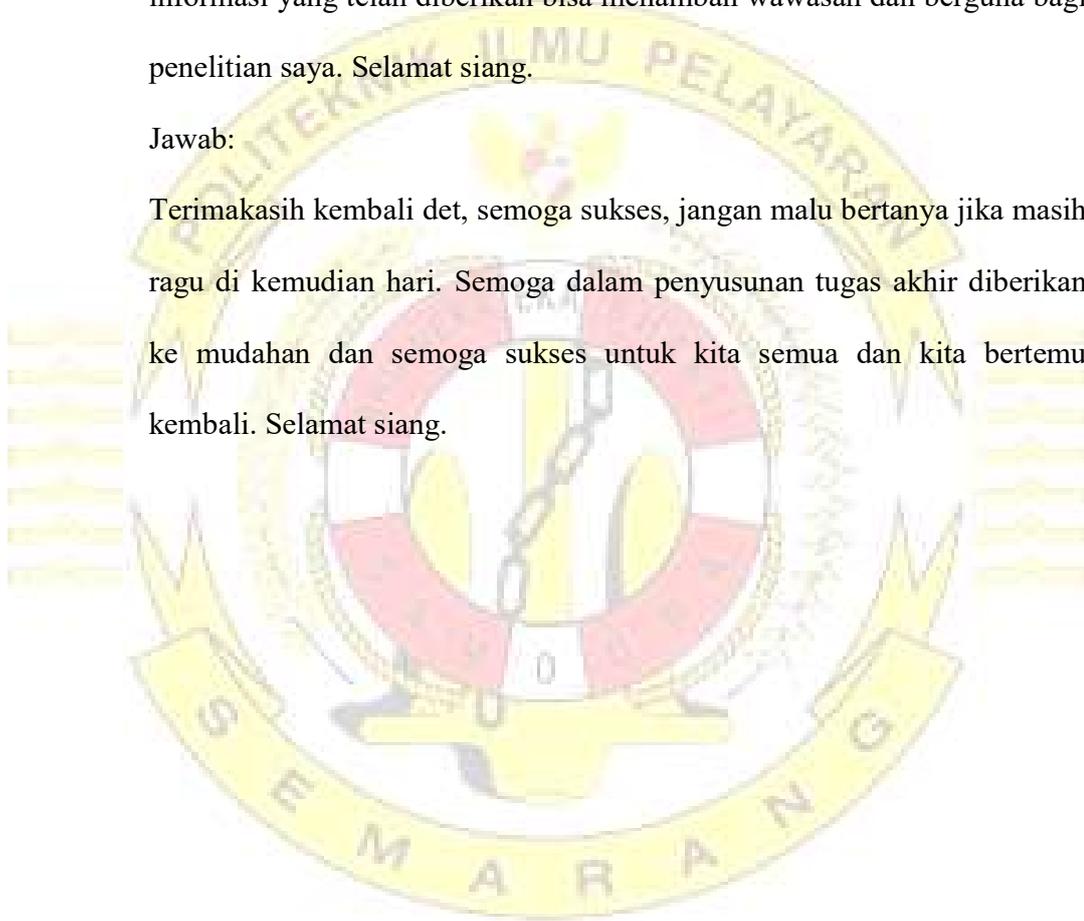
Kemarin saat terjadi bunga es pada *evaporator* itu karena terjadi gangguan pada *dryer*. Hal itu dikarenakan silika gel didalam pengering sudah jenuh, sehingga tidak dapat mengeringkan atau menyerap uap-uap air serta kotoran yang ikut bersirkulasi bersama freon. Uap-uap air tersebut akan

membeku pada pipa-pipa *evaporator* sehingga akan membentuk bunga-bunga es dan menghambat proses penyerapan panas dari dalam ruang pendingin makanan yang menyebabkan suhunya menjadi naik.

- b. Terima kasih Bas, semoga kedepannya semakin sukses dan semoga informasi yang telah diberikan bisa menambah wawasan dan berguna bagi penelitian saya. Selamat siang.

Jawab:

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.



LAMPIRAN 5

KUISIONER ANALISIS SWOT

(ANALISA MENURUNNYA KERJA *EVAPORATOR* PADA MESIN *REFRIGERATOR*)

- I. Identitas responden : Taruna PIP Semarang semester 8
Jumlah responden : 30 taruna

II. Tanggapan responden

Acuan pengisian kuisisioner ini adalah sebagai berikut :

Penilaian urgensi Penanganan :

- Angka 5 : menyatakan sangat besar keterkaitannya;
Angka 4 : menyatakan besar keterkaitannya;
Angka 3 : menyatakan cukup besar keterkaitannya;
Angka 2 : menyatakan kurang besar keterkaitannya;
Angka 1 : menyatakan sangat kurang besar keterkaitannya

Beri tanggapan menurut pendapat responden dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan tanggapan yang telah disediakan berdasarkan pertanyaan dibawah ini :

NO	Indikator Kekuatan	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	Kompresor bekerja dengan baik					
2	Minyak lumas dalam gelas duga dalam keadaan normal					
3	Blower pada <i>evaporator</i> bekerja dengan normal					
4	Thermostat bekerja dengan baik					
5	<i>Oil separator</i> bekerja dengan baik					

NO	Indikator Kelemahan	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	<i>Automatic defrost</i> tidak bekerja dengan baik					
2	Kondisi sirip <i>evaporator</i> kotor					
3	Kotornya pipa kondensor					
4	Terjadinya kebocoran freon dari sistem					
5	Gangguan pada <i>dryer</i>					

NO	Indikator Peluang	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	Pengetahuan masinis tentang <i>evaporator</i>					
2	Kualitas spare part yang bagus					
3	Komunikasi oiler jaga dengan masinis jaga bagus					
4	Adanya anggaran yang mencukupi					
5	Mengikuti prosedur perawatan pada manual book					

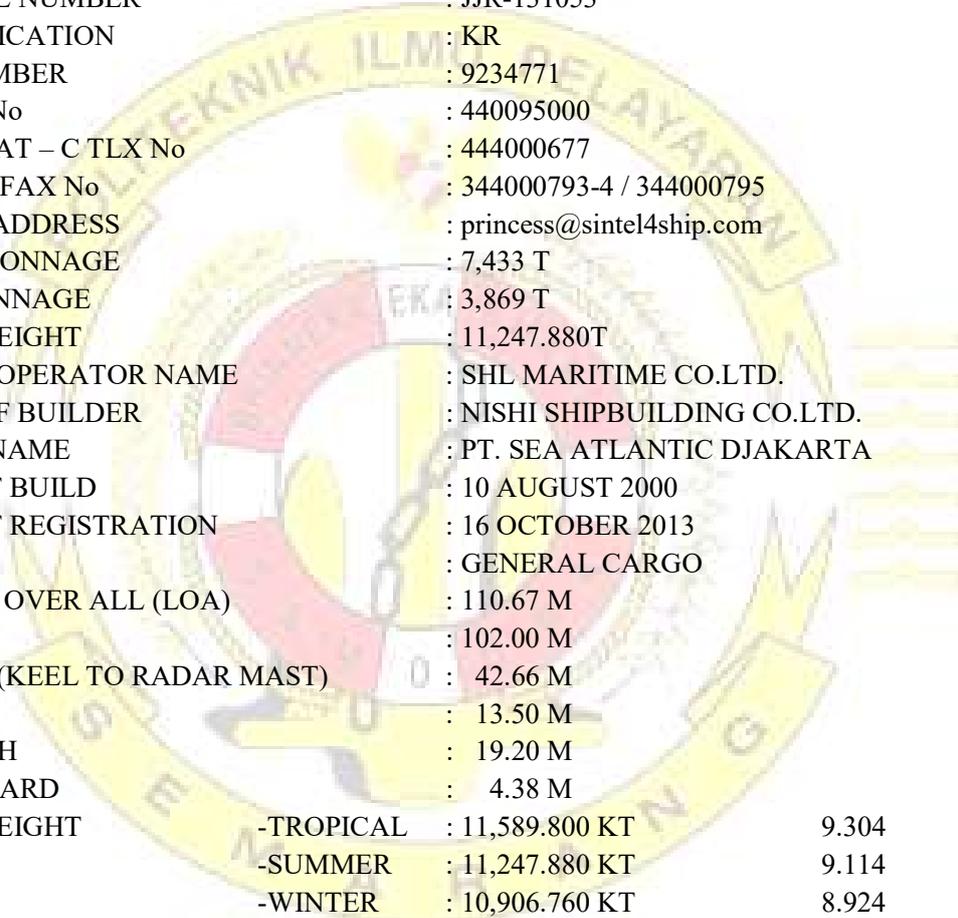
NO	Indikator Ancaman	Urgensi Penanganan				
		1	2	3	4	5
1	Terlalu lama membuka pintu ruang pendingin					
2	Sistem perawatan dan perbaikan yang belum optimal					
3	Minimnya spare part					
4	Keadaan cuaca yang sewaktu waktu mengakibatkan batalnya perawatan					
5	Temperatur air laut yang berubah-ubah					

LAMPIRAN 6
Rekapitulasi Kuisoner

Faktor Internal		Jumlah Penelitian Responden					Nilai dukung yang diambil
		1	2	3	4	5	
1	Kompresor bekerja dengan baik	3	6	5	7	9	5
2	Minyak lumas dalam gelas duga dalam keadaan normal	4	6	4	10	6	4
3	Blower pada <i>evaporator</i> bekerja dengan normal	7	8	9	3	3	3
4	Thermostat bekerja dengan baik	4	5	7	8	6	4
5	<i>Oil separator</i> bekerja dengan baik	4	5	4	10	7	4
6	<i>Automatic defrost</i> tidak bekerja dengan baik	7	8	9	4	2	3
7	Kondisi sirip <i>evaporator</i> kotor	4	5	7	8	6	4
8	Kotornya pipa kondensor	7	8	9	3	3	3
9	Terjadinya kebocoran freon dari sistem	4	5	4	7	10	5
10	Gangguan pada <i>dryer</i>	3	5	6	7	9	5
Faktor Ekternal		Jumlah Penelitian Responden					Nilai dukung yang diambil
		1	2	3	4	5	
1	Pengetahuan masinis tentang <i>evaporator</i>	7	8	9	4	2	3
2	Kualitas spare part yang bagus	7	9	8	3	3	2
3	Komunikasi oiler jaga dengan masinis jaga bagus	4	5	4	7	10	5
4	Adanya anggaran yang mencukupi	3	6	5	7	9	5
5	Mengikuti prosedur perawatan pada manual book	4	5	7	8	6	4
6	Terlalu lama membuka pintu ruang pendingin	7	7	10	4	2	3
7	Sistem perawatan dan perbaikan yang belum optimal	4	5	7	8	6	4
8	Minimnya spare part	4	5	4	7	10	5
9	Keadaan cuaca yang sewaktu waktu mengakibatkan batalnya perawatan	7	10	8	3	2	2
10	Temperatur air laut yang berubah-ubah	3	5	7	9	6	4

LAMPIRAN 7

SHIP'S PARTICULAR



SHIP'S NAME : MV.PRINCESS
CALL SIGN : D 7 L F
PORT OF REGISTRY : JEJU
OFFICIAL NUMBER : JJR-131053
CLASSIFICATION : KR
IMO NUMBER : 9234771
M M S I No : 440095000
INMARSAT – C TLX No : 444000677
TEL No / FAX No : 344000793-4 / 344000795
E-MAIL ADDRESS : princess@sintel4ship.com
GROSS TONNAGE : 7,433 T
NET TONNAGE : 3,869 T
DEAD WEIGHT : 11,247.880T
OWNER/OPERATOR NAME : SHL MARITIME CO.LTD.
NAME OF BUILDER : NISHI SHIPBUILDING CO.LTD.
AGENT NAME : PT. SEA ATLANTIC DJAKARTA
DATE OF BUILD : 10 AUGUST 2000
DATE OF REGISTRATION : 16 OCTOBER 2013
TYPE : GENERAL CARGO
LENGTH OVER ALL (LOA) : 110.67 M
L.B.P : 102.00 M
HEIGHT (KEEL TO RADAR MAST) : 42.66 M
DEPHT : 13.50 M
BREADTH : 19.20 M
FREE BOARD : 4.38 M
DEAD WEIGHT -TROPICAL : 11,589.800 KT 9.304
-SUMMER : 11,247.880 KT 9.114
-WINTER : 10,906.760 KT 8.924
LIGHT CONDITION : 3,269 KT / 2.34 M
DISPLACEMENT-FULL LOAD SUMMER : 14,516.88 KT
MAIN ENGINE : MAKITA MISUI MAN B & W 6L35MC
BRAKE HORSE POWER : 5,280 PS X 210 RPM
AUX ENGINE : YANMAR 6NY 16L-DN 1200RPM
280KW X 2 SETS
SERVICE SPEED : 12.0 KNOTS
P & I CLUB : KOREA P & I

LAMPIRAN 8

DATA MESIN PENDINGIN MV.PRINCESS

Refrigerating machine unit	Self Provision Unit URS-3. OSSSD x 2 Sets
External size	595 breadth x 1410 length x 960 height
Refrigerant	R-22
Power source	AC 440 V 60 Hz 3 ϕ
Defrost source	Electric
Cooling capacity	3132 W 2700 kcal/h (CT 40 °C / ET - 24 °C)
Compressor	FA – 2MSYM
Type	Semi hermetic multi cylinder
Cyl diameter x stroke x Cyl count	ϕ 50 mm x 40 mm x 2
Drive system x Revolution	Direct start x 1750 rpm
Compressor motor Type	Enclose type induction motor
Pole count x Revolution	4 P x 1750 rpm
Out put x Amperage	3. 0 kW x 9. 0 A
Freezer oil charge	1.6 l / unit (SUNISO 3GS)
Maker	Mitsubishi Electric Corporation
Condensor	UWC 204
Type	Shall and Bare tube
Shall diameter x Effecive length	216. 3 ϕ x 1080 mm
Cooling area	2. 42 m ²
Tube plate material	KP42 + C4621 (Naval brass clad steel)
Inner tube material	C8671T (Almunium brass)
Shall material	STPG – 370 (Mild stell pipe)
Water cover material	FC200 (Cast iron)
Water quantity	3. 42 t/h

Head loss	About 19.6 kPa About 2. 0 Mh2O
Oil separator	M301404
Type	Vertical, Auto oil return
Shall diameter x lenght	130 mm x 300 mm
Starter	1 unit
Type	Vertical, Drip proof
Maker	USHIO REINETSU CO. LTD
Cooling system	R-22 Direct expansion system
Evaporator Meat & Fish Room Type	UNIT COOLER CM-U151UHA
Material	Copper pipe with
Cooling capacity	About 1988 WS About 1710 kcal/h
Fan	AC 100 V 50 W 29.8 m ³ min
Evaporator Lobby Type	GRID COIL
Material	Copper pipe with aluminium fin plate
Lenght	3.5 m (0.7 m x 5 s)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Octa Sakti Dwi Prasetya
Tempat/tgl lahir : Temanggung, 01 Oktober 1994
NIT : 51145482. T
Alamat Asal : Desa Menayu Rt/Rw 02/02 Bulu, Temanggung, Jawa
Tengah

Agama : Islam
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
Status : Belum Kawin
Hobi : Futsal. Musik

Orang Tua

Nama Ayah : Subakir
Pekerjaan : PNS
Nama Ibu : Winingsih Prasetyowati
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 1 Bulu Lulus Tahun 2007
2. SMP Negeri 1 Parakan Lulus Tahun 2010
3. SMA Negeri 2 Temanggung Lulus Tahun 2013
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2014 – Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MV. Princess
Perusahaan : PT. Sea Atlantic Djakarta