KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS KETIDAKNORMALAN SUHU PADA SISTEM PENDINGIN BAHAN MAKANAN GUNA MENJAGA KUALITAS BAHAN MAKANAN DI KAPAL MV. SURF MANDIRI

Oleh :

MOCHAMAD B. TRY SISWANTO

NRP. 561189880

PROGRAM DIPLOMA IV

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS KETIDAKNORMALAN SUHU PADA SISTEM PENDINGIN BAHAN MAKANAN GUNA MENJAGA KUALITAS BAHAN MAKANAN DI KAPAL MV. SURF MANDIRI

Dianjurkan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

MOCHAMAD B. TRY SISWANTO

NRP. 561189880

PROGRAM DIPLOMA IV

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**: Mochamad B. Try Siswanto**
Nrp	**: 561189880**
Program Pendidikan	**: Diploma IV**
Program Studi	**: Teknika**
Judul	**: Analisis Ketidaknormalan Suhu Pada Sistem Pendingin Bahan Makanan Guna Menjaga Kualitas Bahan Makanan Di Kapal MV. Surf Mandiri**

Jakarta, 12 Juli 2022

Pembimbing I

IMAM FACHRUDIN, SSi., MSc
Penata Muda (III/b)
NIP. 198811202015031001

Pembimbing II

MUDAKIR, S.SI.T., M.M)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197911162005021 001

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknika

DIAH ZAKIAH, MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2 015

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	**: Mochamad B. Try Siswanto**
NRP	**: 561189880**
Program Pendidikan	**: Diploma IV**
Program Studi	**: Teknika**
Judul	**: Analisis Ketidaknormalan Suhu Pada Sistem Pendingin Bahan Makanan Guna Menjaga Kualitas Bahan Makanan Di Kapal MV. Surf Mandiri**

KETUA PENGUJI	PENGUJI I	PENGUJI II
TRISTANTI, S.S., M. Pd	**BAMBANG IRAWAN, ST.,Mar.E**	**IMAM FACHRUDIN, SSi., MSc**
Penata Tk. I (III/d)	**NUPN : 994200131**	**Penata Muda (III/b)**
NIP. 197204242002122007		**NIP. 198811202015031001**

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknika

DIAH ZAKIAH, MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19790517 200604 2 015

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadirat Allah SWT. Dengan segala rahmat dan karunia-nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Taruna Jurusan Teknika untuk menyelesaikan studinya pada program Diploma IV tahun ajaran 2022 di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

Penyusunan skripsi ini dibuat atas dasar serta pengalaman penulis ketika penulis mendapatkan kesempatan untuk menjalani praktek laut di atas kapal MV. Surf Mandiri. Serta semua ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan oleh Kepala Kamar Mesin(KKM), Masinis, serta Elektrisi di atas kapal dan semua pengetahuan yang telah diberikan oleh dosen pada saat pendidikan yang berhubungan dengan judul skripsi yang penulis ajukan. Adapun judul skripsi yang penulis pilih yaitu :

"Analisis Ketidaknormalan Suhu Pada Sistem Pendingin Bahan Makanan Guna Menjaga Kualitas Bahan Makanan Di Kapal MV. Surf Mandiri"

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi sebagai tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, struktur kalimat maupun metode penulisan. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis banyak memperolah masukan serta bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini tak lupa penulis menyampaikan penghargaan serta ucapan terima kasih sedalam-dalamnya kepada yang terhormat :

1. Yth. Capt. Sudiono, M.Mar selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran
2. Yth. Ibu Diah Zakiah, MT. selaku Ketua Jurusan Teknika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
3. Yth. Bapak Imam Fachrudin, M.Sc. selaku dosen pembimbing materi skripsi yang telah bersedia memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Yth. Bapak Mudakkir, S.SI.T., M.M selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah bersedia memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Yth. Seluruh Staf Pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti proses pendidikan di STIP Jakarta.

6. Yth. Kepada Orang tua penulis, Ibu Nurlela Komala dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dorongan motivasi, dan bantuan materi serta moril, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Yth. Kepada Paman penulis, Bapak Junor Harfah yang telah memberikan doa, dorongan motivasi, dan memastikan bahwa bantuan materi serta moril, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Yth. Direktur utama PT. Surf Marine Indonesia beserta seluruh staffnya
9. Yth. Capt. Supelda, Capt. Agus, KKM Ahmad Selle, KKM Setyo Mardiatmoko, Masinis 2 Rommy Alfons Tingginehe, Masinis 2 Doni, Masinis 3 Zoel Simatupang, Masinis 3 Adeck Saputra, Masinis 3 Rifai Madagaskar, ETO Erwan Saputra, ETO Sudiyono dan seluruh kru kapal MV. Surf Mandiri.
10. Teman-teman Angkatan 61, atas kebersamaan dan rasa seperjuangan selama di dalam kampus maupun diluar kampus, terimakasih atas motivasi, pengalaman serta kenang-kenangan yang mungkin tidak akan terlupakan baik Ketika senang dan susah, yang membuat penulis bersemangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas motivasi serta bantuannya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan bila di lihat dari berbagai sisi. Tentunya dalam hal ini tidak lepas kemungkinan adanya kalimat-kalimat atau kata-kata yang kurang berkenan. Namun walaupun demikian, dengan segala kerendahan hati penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. harapan penulis semoga skripsi ini dapat sangat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai bahan masukan serta bahan acuan untuk meningkatkan kualitas kerja serta pencegahan terjadinya permasalahan pada mesin pendingin bahan makanan.

Jakarta, 12 July 2022

Penulis,



Mochamad B. Try Siswanto
NRP. 561189880

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ……..... i

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ……..... ii

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI ……..... iii

KATA PENGANTAR ……..... iv

DAFTAR ISI ……..…… vi

DAFTAR GAMBAR ……..…… viii

DAFTAR LAMPIRAN ……..…..... ix

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang ……... 1

B. Identifikasi Masalah ……...……..…….…… 4

C. Batasan Masalah ……..……...…… 4

D. Rumusan Masalah ……..…..…… 4

E. Tujuan Dan Manfaat Penelitian ……...…… 5

F. Sistematika Penulisan ……..... 6

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka ……..……..... 8

B. Landasan Teori ……..…… 8

C. Kerangka Berfikir ……..…… 20

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian ……..……... 21

B. Metode Pendekatan ……..……... 22

C. Teknik Pengumpulan Data ……..……... 22

D. Teknik Analisis Data ……..…… 26

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data ……..…….. 27
B. Analisis Data ……..…..…….. 30
C. Alternatif Pemecahan Masalah …….…….. 33
D. Evaluasi Terhadap Pemecahan Masalah ……... 41
E. Pemecahan Masalah …….…….. 43

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan ……... 45
B. Saran ……... 45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Kompressor Refrigeran …… 9

Gambar 2.2 Evaporator …… 10

Gambar 2.3 Kondensor …… 11

Gambar 2.4 *Thermal Expantion Valve* ……..... 12

Gambar 2.5 *Oil Separator* …… 13

Gambar 2.6 *Dryer Tipe D-48* …… 14

Gambar 2.7 *Receiver* ……..…….. 14

Gambar 2.8 Selenoid valve …….……... 15

Gambar 2.9 Cara Kerja Mesin Pendingin …….……... 16

Gambar 2.10 Diagram Kerangka Pemikiran …….……... 17

Gambar 4.1 Panel *freezer* ……..……..… 23

Gambar 4.2 Panel *chiller* ...……. 24

Gambar 4.3 *Flushing* pada sistem ……..... 26

Gambar 4.4 Gumpalan setelah *flushing* ……..…….. 26

Gambar 4.5 Alat *gas leak detector* ……..…….. 28

Gambar 4.6 Alat *Halide gas detector* ……...……. 29

Gambar 4.7 Busa yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran …..…….. 30

Gambar 4.8 Pipa bocor sebelum di devcon ……..…….. 31

Gambar 4.9 Pipa yang sudah di devcon ……..……..... 32

Daftar Lampiran

Lampiran I *Crew List*

Lampiran II *Ship's Particulars*

Lampiram III Sistem di *flushing* oleh teknisi PT. Aloratama Indah

Lampiran IV Sumbatan yang keluar setelah di *flushing*

Lampiran V *Name plate* kompresor

Lampiran VI *Name plate* Kondensor

Lampiran VII Provision data

Lampiran VIII Hasil wawancara penulis di atas kapal MV.Surf Mandiri

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan alat transportasi air dengan jenis dan bentuk tertentu yang melalui perairan menuju kawasan atau pulau tertentu sesuai dengan tujuannya. kapal mempunyai beberapa jenis, yaitu : kapal feri, selam, kontainer, barang, pesiar, tanker, penelitian dan ada juga kapal militer seperti kapal Angkatan Laut dan lain sebagainya. Kapal merupakan alat transportasi air dengan jenis dan bentuk tertentu yang melalui perairan menuju kawasan atau pulau tertentu sesuai dengan tujuannya. kapal mempunyai beberapa jenis, yaitu : kapal feri, selam, kontainer, barang, pesiar, tanker, penelitian dan ada juga kapal militer seperti kapal Angkatan laut dan lain sebagainya.

Dari sebuah kapal tersebut tentu memiliki banyak komponen pendukung pelayaran seperti alat navigasi, alat untuk bongkar muat, permesinan-permesinan yang ada di kamar mesin, serta pengetahuan dan kesehatan anak buah kapal. Salah satu hal penting dalam penunjang kesuksesan kapal dalam berlayar yaitu pentingnya pengetahuan anak buah kapal atas tanggung jawab dan mengetahui apa tugas-tugasnya dikapal yang berguna untuk menghindari kesalahan pengoperasian pada alat-alat diatas kapal, dan yang tidak kalah pentingnya yaitu kesehatan anak buah kapal merupakan hal yang paling utama agar menghindari terjadinya kecelakaan serius akibat kondisi tubuh yang kurang fit. Komponen-komponen pendukung tersebut adalah sebagai sebuah peranan penting untuk keberlangsungan suksesnya kapal untuk berlayar tanpa hambatan, serta kondisi-kondisi permesinan yang masih dalam keadaan normal dan berfungsi dengan baik merupakan hal yang sangat penting. Permesinan-permesinan diatas kapal terdiri dari *main engine* dan mesin bantu.

Permesinan-permesinan ini sangat diperlukan untuk keberlangsungan pelayaran sebuah kapal termasuk mesin pendingin bahan makanan yang sangat penting dan dibutuhkan. Karena bahan makanan tersebut dibutuhkan anak buah kapal dalam keadaan masih segar dan sehat untuk dikonsumsi. Bahan makanan yang terdiri dari makanan basah dan kering merupakan salah satu yang sangat penting dan dibutuhkan manusia, termasuk seluruh awak di atas kapal. Bahan makanan basah seperti sayur, daging, dan buah–buahan perlu mendapat perhatian dan penanganan secara khusus untuk menjaga kualitas dan kesegaran bahan makanan, untuk mencegah pembusukan yang cepat terhadap bahan makanan, sehingga dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang cukup lama dalam hal ini penanganan akan lebih tepat jika melalui proses pendinginan untuk mencegah terjadinya kebusukan.

Bahan makanan tersebut sangat dibutuhkan oleh seluruh awak kapal, maka dari itu kita harus mempertahankan bahan makanan tersebut dalam keadaan segar dan sehat untuk dikonsumsi. Awak kapal harus menjaga kualitas bahan makanan tersebut dengan memperhatikan sistem pendinginan untuk bahan makanan di atas kapal, agar bahan makanan tetap dalam keadaan segar untuk dikonsumsi, masinis harus memahami akan batasan–batasan suhu pada setiap ruang penyimpanan bahan makanan. Selain pemahaman masinis mengenai batasan–batasan suhu yang diperlukan ruang pendingin, kita perlu memiliki mesin pendingin yang memenuhi standar kerja agar semua berjalan dengan baik.

Jika mesin bekerja terus menerus dalam jangka waktu yang lama maka akan timbulnya suatu masalah pada mesin tersebut. Selain dikarenakan mesin yang bekerja terus menerus, masalah pada mesin dapat disebabkan karena kurangnya perhatian dan perawatan pada mesin tersebut. Berdasarkan pengalaman penulis ketika menjalani praktek laut di atas kapal MV. Surf Mandiri ketika kapal sedang dalam operasi, Kepala Kamar Mesin (KKM) mendapati suhu ruang penyimpanan makanan yang tidak normal seperti seharusnya yaitu suhu yang tidak normal. Maka dari masinis-masinis dikapal mencoba untuk memecahkan masalah tersebut dan masalah tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mungkin terjadi diantaranya yaitu : adanya kebocoran pada sistem dan adanya sebuah gumpalan yang menyumbat pada sistem yang mengakibatkan suhu yang tidak normal.

Berdasarkan yang ada diatas kapal, dengan berdasarkan manual book "*Viking Airtech"* tentu sangat jauh dengan suhu normalnya, dengan suhu ruangan *Chiller* yaitu 27°C sedangkan berdasarkan normalnya pada manual book yaitu 4°C Sedangkan pada *freezer* menunjukan 13°C sedangkan suhu normal yang ada pada *manual book* yaitu -21°C.

Suhu tersebut di dapati pada saat awal terjadinya permasalahan ketika freon dalam sistem sudah dalam keadaan sedikit, akibat masalah yang terjadi, perlu dilakukannya pengisian freon setiap 2 hari sekali untuk sementara selama dilakukannya identifikasi penyebab terjadinya permasalahan tersebut serta belum dilakukannya perbaikan agar makanan dapat bertahan lebih lama, tentu butuh biaya lebih untuk pembelian freon tersebut. Jika hal tersebut dibiarkan terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada bahan makanan dan meningkatnya biaya operasional kapal hanya untuk membeli freon dan perlu adanya tindakan perbaikan untuk sistem pendingin tersebut agar berjalan normal kembali. Dalam permasalahan diatas, selaku peneliti dan penulis tertarik untuk menganalisis tentang apa saja yang dapat menyebabkan tidak normalnya suhu pada sistem pendingin gandrum guna menjaga kualitas bahan makanan. Dengan uraian diatas tersebut dengan ini penulis memilih dan menyusun skripsi dengan judul sebagai berikut :

"Analisis Ketidaknormalan Suhu Pada Sistem Pendingin Bahan Makanan Guna Menjaga Kualitas Bahan Makanan Di Kapal MV. Surf Mandiri"

Skripsi ini dimaksud untuk kestabilan suhu/temperatur pada sistem pendingin bahan makanan dan diharapkan penulis dapat menjadi suatu pertimbangan dari pembaca terutama dalam lingkungan pelayaran khususnya untuk masinis-masinis di atas kapal. Serta pembaca dan penulis dalam lingkungan kerja dapat menyadari pentingnya perawatan serta perbaikan secara rutin dan berkelanjutan sesuai dengan *manual book* yang tersedia di atas kapal sebagai pedoman kerja diatas kapal.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Mesin Pendingin diatas kapal memiliki peranan yang sangat penting karena mesin pendingin tersebut di gunakan untuk mendinginkan bahan makanan di atas kapal agar bahan makanan tetap dalam keadaan masih berkualitas serta layak untuk di konsumsi oleh kru kapal. Terdapat kendala atau permasalahan yang penulis temukan dalam sehubungan dengan mesin pendingin bahan makanan di atas kapal MV. Surf Mandiri yang berdampak pada kurang optimalnya kinerja mesin pendingin bahan makanan diantaranya yaitu :

1. Penyebab suhu yang tidak normal pada mesin pendingin bahan makanan.
2. Terjadinya penurunan gas freon pada sistem pendingin bahan makanan.
3. Adanya sebuah gumpalan kotoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan.

C. BATASAN MASALAH

Mengingat mesin pendingin memiliki sistem yang sangat kompleks yang harus memperhatikan banyak komponen. Untuk mempermudah penulis dalam melaksanakan penelitian, maka penulis membatasi masalah penelitian ini pada mesin pendingin yang meliputi :

1. Terjadinya penurunan gas freon pada sistem mesin pendingin bahan makanan.
2. Terjadinya gumpalan kotoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan.

D. RUMUSAN MASALAH

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam pembahasan skripsi ini yaitu :

1. Apa yang menyebabkan terjadinya penurunan gas freon pada sistem pendingin bahan makanan di kapal MV. Surf Mandiri?
2. Apa yang menyebabkan terjadinya gumpalan kotoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan di kapal MV. Surf Mandiri?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penyusun ini adalah :

1) Untuk mengetahui upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasi kurang optimalnya kinerja mesin pendingin bahan makanan.
2) Untuk menjaga kualitas bahan makanan agar kualitasnya tetap terjaga.
3) Untuk mengetahui apa penyebab dari tidak normalnya suhu pada mesin pedingin bahan makanan.

2. Manfaat Penelitian

a. Secara teoritis

1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya wawasan awak kapal akan cara mengatasi suhu pendingin yang tidak normal pada mesin pendingin bahan makanan di atas kapal.
2) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah referensi agar dapat memecahkan permasalahan dari tidak normalnya suhu pada mesin pedingin bahan makanan.
3) Dapat dijadikan sebagai sumber dan bahan kajian bagi semua para penulis dalam ikut serta untuk melakukan uji coba (eksperimen) terkait mengenai sistem pendingin bahan makanan.

b. Secara praktis

1) Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi penulis, pembaca maupun perusahaan pelayaran dalam memahami tindakan-tindakan yang harus dilakukan dalam mengontrol temperatur mesin pendingin bahan makanan di kapal.
2) Untuk masinis di kapal dapat dijadikan referensi dan acuan dalam melakukan perbaikan dan perawatan mesin pendingin agar dapat bekerja secara optimal.
3) Bagi lembaga pendidikan dapat dijadikan referensi untuk pembaca dan pengajar agar dapat memahami pengoperasian, cara kerja, perbaikan, dan perawatan mesin pendingin bahan makanan di atas kapal.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan skripsi ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman maka dalam penyusunan skripsi, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang masalah dan alasan pemilihan judul, tujuan pembahasan serta permasalahan pokok yang ada pada penelitian ini. Dari penelitian ini dapat diambil manfaat pembahasan kertas kerja ini yang ditujukan untuk awak buah kapal atau bagi penulis yang masih duduk di bangku kuliah. Dalam penelitian ini akan dijelaskan secara rinci tentang penyebab tidak normalnya suhu pada sistem pendingin gandrum guna menjaga kualitas bahan makanan di kapal MV. Surf Mandiri.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang permasalahan tentang sering berkurangnya freon pada sistem akibat kebocoran pada pipa yang menyebabkan suhu yang tidak normal yang berpengaruh terhadap kualitas bahan makanan.

Pentingnya perawatan pada mesin pendingin bahan makanan adalah salah satu pokok pikiran yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Penulis dalam bab III penelitian ini memakai metode penelitian deskriptif kualitatif yaitu penelitian yang cenderung menggunakan teori dan di terapkan pada penelitiannya. Metode penelitian kualitatif bertujuan untuk menggambarkan, melukiskan, menerangkan, menjelaskan dan menjawab secara lebih rinci permasalahan yang akan diteliti.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis memaparkan data-data yang terjadi selama praktik laut dan cara penyelesaian permasalahnya. Dengan suhu yang meningkat pada ruang pendingin yang disebabkan oleh bocornya freon yang terjadi pada sistem.

Perawatan terhadap mesin pendingin yang baik akan menjaga mesin tersebut dalam performa yang baik, sehingga mesin pendingin akan menjaga kualitas bahan makanan untuk mendukung kelancaran operasional kapal.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan pembahasan suatu masalah, di bab ini maka dapat diambil kesimpulan dan saran yang berguna bagi penulis dan pembaca yang dapat dijadikan referensi untuk masinis-masinis yang ada di atas kapal dengan permasalahan “Tidak normalnya suhu pada sistem pendingin gandrum guna menjaga kualitas bahan makanan di kapal.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II
LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab II ini penulis mencoba untuk menyampaikan landasan teori tentang mesin pendingin pada ruang bahan makanan untuk mendapatkan hasil akhir penelitian yang baik dalam penelitian ini. Didalam permesinan tersebut memiliki banyak komponen-komponen yang penting dan saling berkaitan satu sama lain, maka dari itu untuk menganalisa permasalahan pada penelitian ini tentu perlu adanya hal-hal yang berkaitan dengan mesin pendingin serta pembahasan mengenai bagian - bagian mesin pendingin.

B. LANDASAN TEORI

1. Pengertian Mesin Pendingin

a. Pengertian Mesin pendingin

Mesin pendingin merupakan sebuah alat atau permesinan yang digunakan untuk memindahkan panas yang ada di dalam ruangan ke luar ruangan, atau mesin pendingin merupakan satu rangkaian yang dapat bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperature yang dingin. Contoh mesin pendingin yang sering kita lihat yaitu kulkas*, freezer*, dan AC. Tetapi fungsi AC yaitu beda dengan kulkas dan *freezer*. AC biasanya digunakan untuk mendinginkan/menghangatkan sebuah ruangan, tetapi kulkas dan *freezer* di gunakan untuk mendinginkan bahan makanan baik dingin maupun beku.

Adapun fungsi dari mesin pendingin adalah untuk mendinginkan bahan-bahan makanan khususnya ikan, daging, dan sayur. Agar bahan-bahan tersebut dalam kondisi yang segar tanpa mengurangi nilai yang terkandung di dalamnya. Dengan demikian bahan-bahan makanan tersebut akan selalu dalam keadaan baik dan segar.

Berikut pengertian mesin pendingin :

1) Menurut Terry Gunawan (2014) Mesin pendingin (*refrigerator*) adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari dalam ruangan ke luar ruangan untuk menjadikan temperatur benda/ ruangan tersebut lebih rendah dari temperatur lingkungannya sehingga menghasilkan suhu/ temperatur dingin.
2) Menurut Sumanto (2016) Kegunaan mesin pendingin adalah penyejuk ruangan, mendinginkan bahan makanan yang ada di dalam ruangan itu. Biasanya digunakan untuk menyimpan sayuran, buah-buahan, dan daging. Pada suhu biasa (suhu kamar) makanan cepat menjadi busuk (karena pada temperatur biasa bakteri akan berkembang cepat). Sedangkan pada suhu 4,40°C atau 400°F (suhu yang biasa untuk pendinginan makanan), bakteri berkembang sangat lambat sehingga makanan akan bertahan semakin lama. Jadi disini kita mengawetkan makanan-makanan tersebut dengan cara mendinginkannya.
3) Menurut Karyanto dan Paringga (2003) proses yang terjadi dalam sebuah mesin pendingin yaitu penyerapan kalor dari ruangan yang bertemperatur tinggi dan kemudian dipindahkan menuju ruangan bertemperatur rendah. Tujuan dari refrigerasi akan tercapai apabila penyerapan terjadi secara terusmenerus pada temperatur rendah sehingga cairan dapat menguap dan terjadi 9 secara berkelanjutan. Proses ini terjadi secara terus-menerus sehingga temperatur yang ada di dalam ruangan akan berkurang dan temperatur ruangan akan menyesuaikan kebutuhan. Media yang digunakan untuk perpindahan kalor ini biasanya disebut refrigerant.

2. Komponen Utama Mesin Pendingin

a. Kompressor

Menurut William C. Whitman (2013) kompresor merupakan jantung dari sistem pendinginan. Sebuah pompa panas melalui sistem dalam bentuk refrigerant panas. Sebuah kompresor dapat dianggap sebagai pompa uap, yang berfungsi mengurangi tekanan pada sisi tekanan rendah dari sistem, yang meliputi evaporator, dan meningkatkan tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Perbedaan tekanan ini adalah yang menyebabkan refrigerator mengalir melalui sistem. Semua kompresor dalam sistem pendingin melakukan fungsi ini dengan mengompresi refrigerant uap. Kompresi ini bisa dicapai dalam beberapa cara dengan berbagai jenis kompresor. Kompresor yang paling umum digunakan di *air conditioning plant* dan *refrigerant plant* adalah *reciprocating, rotary*, dan gulir.

Kompresor berfungsi untuk :

1) Mensirkulasikan bahan pendingin (*refrigerant*).
2) Mempertinggi tekanan agar bahan pendingin (*refrigerant)* dapat berkondensasi pada kondisi ruangan.
3) Mempertahankan tekanan konstan pada evaporator.
4) Menghisap gas tekanan rendah dan suhu rendah dari evaporator dan kemudian menekan atau memampatkan gas tersebut, sehingga menjadi gas dengan tekanan dan suhu tinggi lalu dialirkan ke kondensor. Sehingga gas tersebut dapat mengembun dan memberikan panasnya pada media yang mendinginkan kondensor tersebut dengan media pendingin udara, air tawar, ataupun air laut.

Kompresor adalah suatu alat yang digunakan pada sistem pendingin bahan makanan yang berfungsi sebagai pompa hisap tekan dimana dengan adanya kompressor, bahan pendingin bisa mengalir keseluruh sistem pendingin. Energi yang diperlukan untuk kompresi diberikan oleh motor listrik untuk menggerakan kompresor. Sistem kerjanya adalah dengan mengubah tekanan, sehingga terjadi perbedaan tekanan yang memungkinkan bahan pendingin mengalir (berpindah) dari sisi bertekanan tinggi ke rendah. Lebih jelasnya yaitu cara kerjanya kompresor dengan bahan pendingin yang dihisap dari evaporator, dari temperatur dan tekanan rendah dimanfaatkan sehingga temperatur dan

tekanannya tinggi. Gas yang dimanfaatkan ini ditekan keluar dari kompressor lalu dialirkan ke kondensor. Kompressor bisa berhenti secara otomatis bila ruang pendingin telah mencapai titik beku atau tegangan listrik terlalu tinggi. Tinggi rendahnya temperatur terkontrol oleh pengontrol temperatur. kompresi ini bisa dicapai dalam beberapa cara dengan berbagai jenis kompresor. Kompresor yang paling umum digunakan pada mesin pendingin adalah jenis *reciprocating, rotary,* dan ulir.



Gambar 2.1 Kompressor Refrigeran

b. Evaporator

Evaporator merupakan pipa-pipa banyak yang dibengkokkan secara berulang-ulang, tujuannya adalah agar penyerapan panas pada ruang pendingin lebih lama dibandingkan dengan pipa yang tidak dibengkokkan, sehingga efek penguapan akan lebih efektif.

Evaporator merupakan komponen yang ada pada sistem pendingin bahan makanan yang berfungsi untuk menguapkan refrigeran/freon dari bentuk cari berubah menjadi bentuk gas pada temperature dan tekanan yang rendah.

Didalam evaporator terjadi penguapan yang berarti terjadinya perubahan bentuk dari refrigeran/freon cair yang berubah menjadi uap. Maka dari itu cairan yang masuk ke dalam evaporator harus dalam berntuk cairan yang siap untuk menguap dan keluar dari evaporator harus berbentuk uap. Untuk dapat terjadi

penguapan tentu perlu bantuan panas dari sekelilingnya, akibat diambil panasnya maka temperatur sekelilingnya akan menjadi dingin.



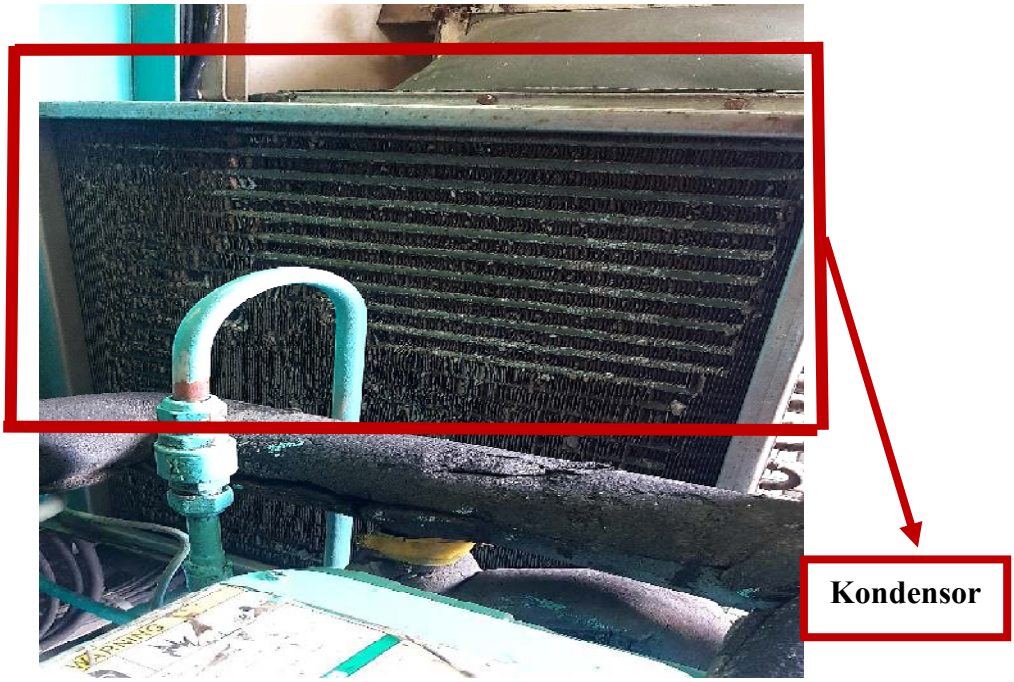
Gambar 2.2 Evaporator

c. Kondensor

Menurut Albertus Windya Indriyanto (2013) Kondensor adalaha alat penukar kalor untuk mengubah wujud gas bahan pendingin pada suhu dan tekanan tinggi menjadi wujud cair dan berfungsi untuk membuang kalor dari refrigerann ke udara di sekitar kondensor. Refrigerant yang di pompakan dari kompresor akan mengalami penekanan sehingga mengalir ke pipa kondensor, kemudian mengalami proses pengembunan. Dari kondensor refrigerant yang sudah mengembun dan menjadi zat cair akan mengalur menuju pipa evaporator melalui pipa kapiler. Jenis kondensor yang banyak digunakan pada teknologi kulkas saat ini adalah kondensor dengan pendingin udara. Kondensor ditempat kan diluar ruangan yang sedang didinginkan, agar dapat membuang panasnya keluar.

Kondensor ada tiga macam menurut pendinginannya yaitu :

1) Kondensor dengan pendingin air (*water cooled*)
2) Kondensor dengan pendinginan campuran udara dan air (*evaporator*)
3) Kondensor dengan pendingin udara (*air cooled*)



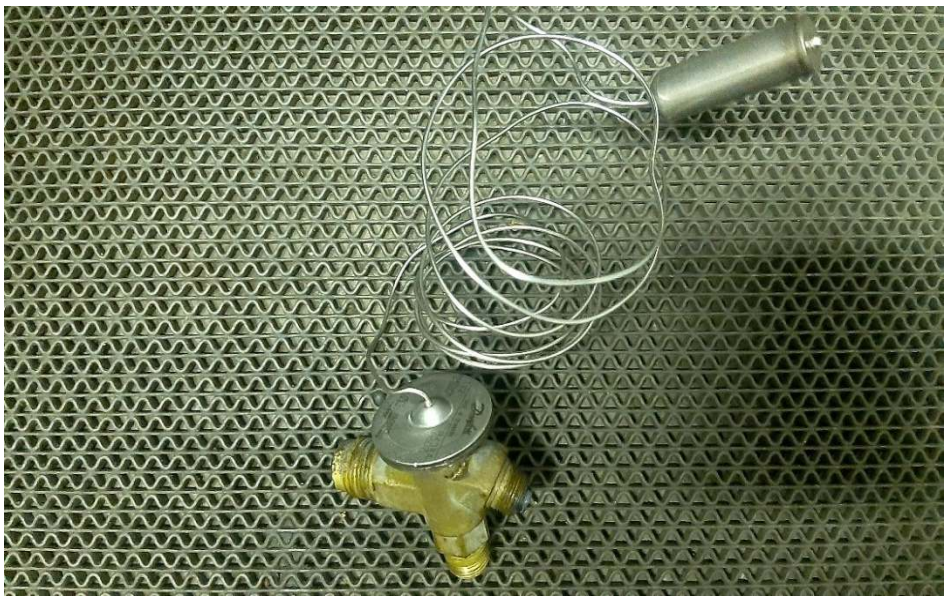
Gambar 2.3 Kondensor

d. Katup Thermal Ekspansi *(Thermal Expansion Valve)*

Menurut Arismunandar & Saito, (2005) Katup ekspansi dipergunakan untuk mengekspansikan secara adiabatik cairan refrigeran yang bertekanan dan bertemperatur tinggi sampai mencapai tingkat keadaan tekanan dan temperatur rendah.Pada waktu katup ekspansi membuka saluran sesuai dengan jumlah refrigeran yang diperlukan oleh evaporator, sehingga refrigeran menguap sempurna pada waktu keluar dari evaporator.

Katup thermal ekspansi berfungsi untuk menurunkan tekanan refrigeran dari tekanan kondensasi menjadi tekanan penguapan dengan jalan mengatur banyaknya refrigeran yang keluar dari katup ekspansi atau yang masuk ke evaporator dengan percikan. Fungsi utama katup ekspansi sebagai pengatur aliran refrigeran untuk menurunkan tekanan refrigeran dengan tujuan memudahkan terjadinya penguapan refrigeran di evaporator.

Prinsip kerja dari katup ekspansi adalah katup ini terbuka yang digerakkan oleh diagfragma, dimana tekanan gas menekannya dari atas. Tekanan gas ini berasal dari bulb yang setelahnya akan menekan diagfragma, sedangkan dari bawah katup mengalir bahan pendingin masuk dievaporator. Supaya terbuka terus, tekanan gas dalam bulb harus lebih besar dari tekanan bahan pendingin sendiri, berarti juga temperatur gas dalam bulb harus lebih tinggi dari temperatur badan pendingin dibawah diagfragma. Bila kompressor mulai jalan, cairan bahan pendingin dengan tekanan tinggi masuk ke katup ekspansi, selanjutnya cairan ini menguap di evaporator. Penguapan ini lebih cepat karena temperatur ruang pendingin kembali cepat dingin. Bila ruang telah dingin, maka perbedaan temperatur dalam bulb dengan bahan pendingin menjadi kecil, mengakibatkan katup makin tertutup dan kompressor berhenti secara otomatis. Pengaturan katup ekspansi sangat peka, maksimum baut pengaturan atau penyetelan ¼ putaran.



Gambar 2.4 ***Thermal Expantion Valve***

3. Komponen Pembantu Mesin Pendingin :

a. Pemisah Minyak (*Oil Separator*)

Minyak lumas dalam kompresor tidak boleh ikut masuk ke dalam kondensor maupun sistem karena dapat menghambat penyerapan panas pada kondensor maupun evaporator, maka dari itu *oil separator* sangat penting bertujuan untuk memisahkan minyak lumas dalam kompresor dengan freon sebelum masuk ke dalam kondensor, kemudian minyak lumas akan dialirkan kembali ke dalam *crankcase* kompresor.



Gambar 2.5 *Oil Separator*

b. Pengering (*Dryer*)

Menurut Darwis & Robert (2005) Komponen ini berfungsi untuk menyaring kotoran yang terbawa oleh aliranrefrigerant dari kompresor maupun kondensor dan menghilangkan uap air yangmungkin masih tersisa pada sistem refrigerasi. *Filter Dryer* dipasang pada *liquidline* yang merupakan saluran yang menyambungkan antara keluaran kondensor dengan katup ekspansi



Gambar 2.6 *Dryer Tipe D-48*

Sumber : https://www.iceage-hvac.com/index.php?s=/Index/Product/id/35.html

c. *Receiver* sebagai tempat penampung atau mengumpulkan media atau zat pendingin.



Gambar 2.7 *Receiver*

d. Katup Selenoid (*Selenoid Valve*)

katup ini dipakai untuk menghentikan aliran cairan bahan pendingin jika ruangan pendingin mencapai batas terendah dan akan membuka temperatur ruangan pendingin menjadi batas tertinggi. Apabila temperatur telah mencapai batas terendah maka tidak ada aliran listrik dari selenoid tersebut, sehingga katup tersebut jatuh dan menutup cairan freon begitu pula sebaliknya, apabila temperatur telah mencapai batas tertinggi aliran listrik akan menghubungkan katup selenoid untuk membuka cairan freon. *Selenoid valve* diatur oleh

thermostatic switch yang mempunyai *resistance bulb*, *control bulb*, atau tabung pengontrol yang letaknya pada umumnya di depan evaporator.



Gambar 2.8 *Selenoid valve*

e. Thermostat berfungsi untuk mengetahui suhu pada ruangan bahan makanan *freezer* dan *chiller*

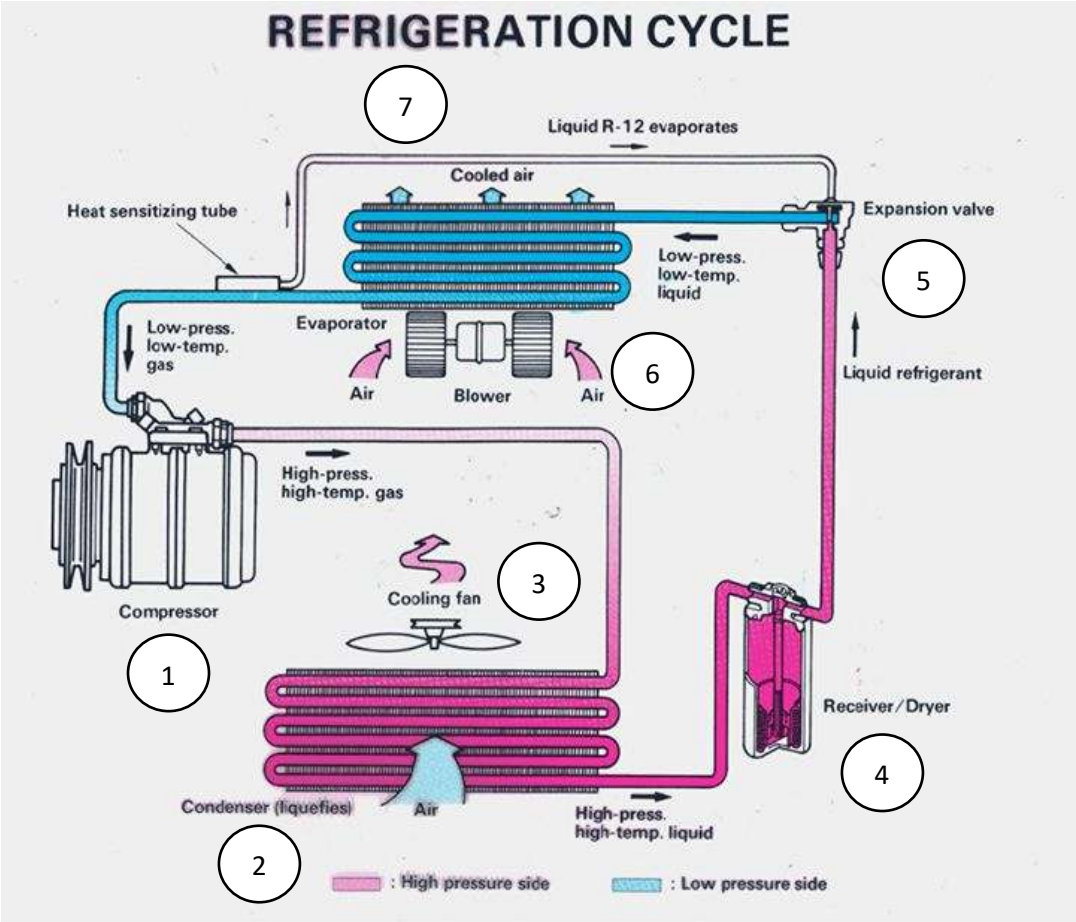
f. Saringan (*Filter*)

   Saringan ini berfungsi untuk menahan dan mencegah kotoran-kotoran yang dibawa oleh freon cair sebelum freon masuk melalui *selenoid valve* dan *expansion valve* ke evaporator. Kotoran ini bila tidak ditahan dapat menyumbat lubang-lubang aliran freon terutama pada *expansion valve*.

g. Thermostatic Switch

   Membran *thermostatic switch* ini dihubungkan dengan *resistance bulb* dalam ruang pendingin. Bila suhu di ruang pendingin rendah, maka tekanan gas di dalam *resistance bulb* akan turun dan membran ditekan keluar oleh pegas. Aliran listrik ke *solenoid valve* terputus dan kemudian plunger menutup jalannya freon. *Resistance bulb* diisi dengan freon atau gas lain yang mudah memuai oleh suhu. Bila suhu di dalam ruang pendingin naik, maka suhu dalam *resistance bulb* juga ikut naik karena itu maka tekanan gas itu akan naik dan kemudian akan mendorong membran ke dalam dan terjadilah aliran listrik dengan *selenoid valve.* Kemudian freon akan mengalir ke evaporator.

4. Cara Kerja Mesin Pendingin



Gambar 2.9 Cara Kerja Mesin Pendingin

Sumber : http://enews.farrelstudio.com/siklus-refrigerant-pada-sistem-ac-air-conditioner.

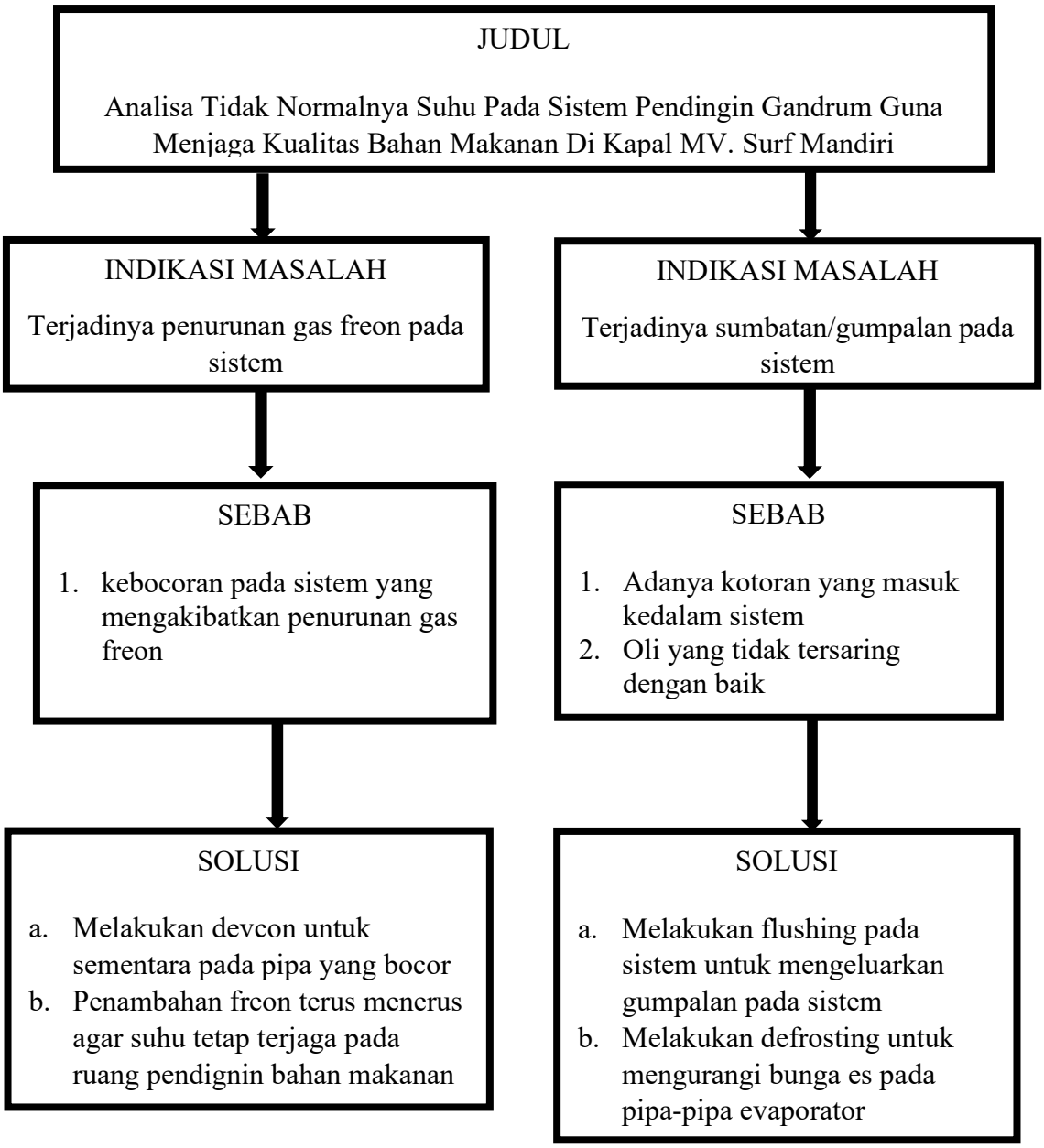
Keterangan :

1. Kompressor
2. Kondensor
3. *Cooling Fan* Kondensor
4. *Receiver/Dryer*
5. Katup Ekspansi
6. *Blower Evaporator*
7. Evaporator

Menurut Fauzi Ahmad (2019) Adapun prosesnya mesin pendingin yaitu kompresor menghisap gas freon dari evaporator yang mempunyai tekanan rendah dan dikeluarkan dari kompresor dengan tekanan tinggi. Freon yang keluar dari kompresor masih berupa gas dengan suhu tinggi, dan kemudian mengalir melalui pemisah (*oil separator*) karena berat jenis gas freon lebih ringan, maka minyak

yang terbawa selalu berada di bawah, yang kemudian mengalir kembali ke dalam carter kompresor. Adanya minyak ikut di dalam peredaran disebabkan pelumasan pada kompresor seperti, pada bantalan-bantalan, ring dengan torak/*cylinder*. Freon yang telah dipisahkan dari minyak dialirkan menuju kondensor, dan selanjutnya gas freon di dalam kondensor didinginkan dengan menggunakan air laut atau media pendingin lainnya, agar gas freon berubah menjadi freon cair yang kemudian ditampung di dalam penampung (*receiver*) yang selanjutnya dialirkan ke katup ekspansi yang sebelumnya melalui pengering (*dehydrator)* dan melewati *selenoid valve* diteruskan ke katup ekspansi dan freon cair masuk ke evaporator. Dari katup ekspansi ke evaporator, karena evaporator mempunyai volume pipa yang lebih besar. Freon tersebut mengalami pengembangan volume dan penurunan tekanan. Di dalam evaporator, freon diuapkan kembali dengan mengambil panas yang berada di sekitar evaporator (dalam ruangan dingin) dimana evaporator ditempatkan. Setelah freon berubah menjadi gas, kemudian dihisap kembali oleh evaporator dan proses berjalan seperti semula.

C. KERANGKA BERFIKIR



Gambar 2.10 Diagram Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada saat penulis melaksanakan Praktek Laut sebagai pelaksanaan semester V dan VI yang merupakan program Diploma IV dari Sekolah Tinggu Ilmu Pelayaran Jakarta sebagai syarat untuk dapat melapor dan melanjutkan ke semester berikutnya yaitu semester VII dan VIII. Penelitian ini dilakukan saat penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal MV. Surf Mandiri yaitu selama 10 bulan lebih 1 hari. Pelaksanaan praktek laut terhitung pada tanggal 09 Oktober 2020 pada saat kapal melaksanakan dock di PT. Samudera Marine Indonesia (SMI) *Shipyard* Kota Cilegon, Banten. Kemudian penulis selesai melaksanakan praktek laut pada tanggal 10 Agustus 2021 di Pertamina PHE OSSES Kalijapat 4 Ancol, Kecamatan Pademangan, Kota Jakarta Utara.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan penulis ketika melakukan praktek laut di atas kapal MV. Surf Mandiri yang merupakan jenis kapal *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS). Kapal MV. Surf mandiri yang mempunyai rute berlayar yaitu berulang kali berlayar dari satu arah ke arah lain yang tujuannya sama secara bergantian seperti menuju *Rig Sanghailong 6* yang berada di kepulauan seribu, kemudian pulau pabelokan dan pelabuhan kalijapat 4 Pertamina PHE OSSES Ancol, Kecamatan Pademangan, Kota Jakarta Utara.

B. METODE PENDEKATAN

Pada metode pendekatan ini penulis menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif dimana metode ini dilakukan dengan membandingkan sebuah kasus yang terjadi di lapangan dengan teori yang didapatkan baik melalui perkuliahan, kepustakaan, maupun dari *manual book* yang tersedia saat dikapal agar dapat memecahkan masalah dan mencegah terjadinya suatu kesalahan baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja agar tidak berdampak dan tidak merugikan perusahaan.

Dalam metode ini penulis dapat menggambarkan permasalah apa yang terjadi yaitu dari permasalahan perawatan permesinan pendingin yang kurang optimal yang dapat menyebabkan berkurangnya kinerja yang berakibat pada suhu yang tidak normal pada ruang bahan makanan, serta kerusakan yang berdampak langsung terhadap mesin peningin akibat dari tidak optimalnya perawatan pada mesin pendingin. Selain itu penulis dan perwira–perwira di kapal mencari pemecahan permasalahan tersebut serta membandingkan dan memberikan saran yang baik yang berdasarkan atas teori dan pengetahuan yang didapatkan penulis dari sumber informasi dan referensi serta pengalaman dan pengetahuan yang didapat dari perwira diatas kapal.

C. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam melakukan penelitian, penulis harus melakukan pengumpulan data terlebih dahulu sebagai bukti bahwa penulisan dan pembuatan skripsi ini dapat di buat secara asli oleh penulis.

Ada beberapa teknik pengumpulan data yang penulis terapkan yaitu :

1. Dokumentasi

   Penulis mengumpulkan data selama di kapal yaitu :

   a. Foto

      Penulis menyiapkan foto dan melampirkan foto dalam skripsi ini yang di dapati pada saat penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal MV. Surf Mandiri. Penulis mengambil foto dari mulai suhu yang tidak normal pada temperatur yang terlihat, kemudian kebocoran pada sistem, serta sumbatan gumpalan yang ada pada sistem setelah di *flushing*.

Dokumentasi berupa foto menjadi salah satu bukti tentang penelitian yang asli sehingga penulis dan pembaca dapat melihat bagaimana keadaan sistem pada saat adanya permasalahan pada sistem pendinging bahan makanan.

b. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat, mengalami serta menangani permasalahan sistem pendingin yang berjalan tidak normal secara langsung di tempat kejadian yang dilakukan oleh penulis selama praktek di atas kapal MV. Surf Mandiri.

Adapun tujuan melakukan teknik pengumpulan data observasi yaitu :

1) Mendapatkan data untuk penelitian

   Data tentu merupakan hal yang sangat penting bagi sebuah penelitian, tujuan dilakukannya observasi adalah untuk mendapatkan data yang nantinya dapat dianalisis sehingga hasil dari analisis itu dapat menghasilkan informasi yang asli dan akurat serta bermanfaat bagi pembaca.

2) Mendapatkan informasi yang lebih akurat

   Dalam teknik pengumpulan data informasi ini penulis dapatkan secara langsung dari observasi di atas kapal MV. Surf Mandiri. Informasi ini membuat penulis menemukan sesuatu hal yang baru kita dengar, hal ini membuat penulis sangat tinggi akan keingin tahuan terhadap suatu yang akan diteliti. Maka dari itu sebuah informasi dapat di ketahui lebih dalam dengan cara mewawancarai orang yang ahli serta berpengalaman dalam hal tersebut.

3) Peneliti dapat memahami seluruh konteks akan apa yang akan di teliti

   Tentu penulis dalam membuat skripsi harus memahami apa saja yang akan diteliti, maka dari itu teknik observasi ini sangatlah penting agar penulisan skripsi ini di buat sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan, dan mampu menjelaskan apa yang di teliti oleh penulis.

4) Melihat hasil percobaan/eksperimen dan perbaikan yang di lakukan

   Hasil perbaikan serta percobaan merupakan hal yang paling penting karena kemungkinan kita melihat apa permasalahannya serta mengetahui apa saja pemecahan permasalahannya.

Selain itu, Menurut Sutarno (2019) dijelaskan jika ada beberapa jenis observasi yang cukup sering digunakan dalam penelitian yaitu :

a) Observasi partisipatif

   Merupakan jenis pengamatan yang dilakukan dengan aktif terlibat langsung dalam berbagai hal yang sedang diobservasi. Penulis terjun langsung dan melakukan proses yang diamatinya secara langsung. Sehingga bisa mendapatkan gambaran secara jelas mengenai apa yang diobservasi.

b) Observasi sistematis Merupakan jenis pengamatan yang dilakukan sesuai prosedur atau ketentuan yang telah dirancang sebelumnya tanpa melanggar ketentuan tersebut. Agar bisa melakukan observasi sistematis, observer harus menentukan terlebih dahulu faktor apa saja yang mendasari dirinya melakukan pengamatan.

c) Observasi percobaan/eksperimental merupakan jenis pengamatan yang dilakukan dengan mengadakan suatu tindakan untuk mengendalikan situasi, dan kemudian melakukan pengamatan terhadap gejala atau fenomena yang diteliti.

c. Wawancara

Penulis pada saat melaksanakan praktek laut dapat melakukan metode wawancara ini kepada perwira-perwira seperti KKM dan masinis yang bertanggung jawab terhadap permesinan serta kepada elektrisi kapal yang juga memegang tanggung jawab terhadap mesin pendingin ini, kemudian penulis juga dapat mewawancarai teknisi yang naik ke atas kapal yang di panggil untuk memperbaiki sistem mesin pendingin bahan makanan yang sedang bermasalah ini. Tentu ini sangat berguna sekali untuk informasi serta pengetahuan yang di dapat penulis karena dapat bertanya langsung kepada narasumber yang sudah berpengalaman di atas kapal serta teknisi yang sudah mendalami permesinan tersebut.

Wawancara ini berguna untuk mengetahui informasi yang aktual secara tatap muka, pada metode ini penulis mewawancarai Kepala Kamar Mesin (KKM), Masinis, Elektrisi, Serta Teknisi agar memperoleh data yang akurat untuk bahan penulisan skripsi.

Adapun beberapa tujuan untuk wawancara yaitu :

1) Mewawancarai objek yang akan di teliti oleh penulis kepada perwira diatas kapal atau teknisi yang mempunyai ahli dalam bidang tersebut, agar penulis dapat menulis dan menyelesaikan skripsi secara akurat, aktual, serta dapat di pahami oleh penulis dan pembaca.
2) Wawancara dapat mengetahui apa saja kemungkinan yang terjadi dalam permasalahan pada permesinan tersebut yang akan diketahui, di karenakan kemungkinan-kemungkinan itu bisa terjadi karena pengalaman-pengalaman Kepala Kamar Mesin (KKM) dan masinis yang sudah lama di atas kapal dan pernah mengalami kejadian serupa sehingga kita bisa memecahkan suatu permasalahan yang terjadi tersebut.
3) Wawancara berguna untuk memperoleh informasi serta pengetahuan yang penulis belum ketahui
4) Kemudian wawancara ini sangat penting dan berguna apa bila pemecahan masalah sudah di selesai kan dan mesin sudah dalam keadaan normal, maka penulis menanyakan apa yang menyebabkan mesin tersebut mengalami permasalahan serta apa pemecahan permasalahan tersebut.

d. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis dengan cara studi kepustakaan, semua karya tertulis yang dapat dijadikan rujukan dan acuan yang ada kaitannya dengan permasalahan penulis baik melalui buku, teori-teori yang penulis dapatkan dibangku perkuliahan serta artikel - artikel lainnya yang ada kaitannya dengan permasalahan yang di teliti oleh penulis.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Pada teknik analisis data penulis menggunakan teknik analisa deskriptif kualitatif yang merupakan penjelasan mengenai pengalaman penulis dalam memecahkan permasalahan serta percobaan-percobaan yang dilakukan masinis serta elektrisi dan penulis di atas kapal MV. Surf Mandiri. Penulis pada skripsi ini mencoba untuk menjelaskan apa saja permasalahan yang terjadi pada sistem pendingin bahan makanan selama penulis berada di atas kapal yang sedang melaksanakan praktek laut yang membuat penulis mendapatkan data yang akurat, relevan, serta dapat menjelaskan data–data yang diperoleh dan mencoba untuk menjelaskan bagaimana pengoptimalan perawatan serta penanganan pada permasalahan yang ada berdasarkan saran-saran perwira diatas kapal dan teori-teori serta pengetahuan yang penulis dapat di atas kapal maupun pada saat perkuliahan. Hal ini di harapkan dapat menghasilkan suatu gambaran yang dapat dimengerti oleh penulis dan pembaca baik permasalahan maupun hasil akhirnya.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Mesin pendingin bahan makanan di atas kapal sangatlah penting untuk mendinginkan bahan makanan agar lebih awet dan dapat disimpan untuk waktu yang cukup lama tanpa mengalami kebusukan selama kapal sedang berlayar. Sistem mesin pendingin harus di perhatikan agar mesin pendingin mendapatkan kinerja mesin yang baik, dengan perawatan secara benar dan berkala dengan tujuan untuk menghindari terjadinya suatu permasalahan pada mesin pendingin bahan makanan, tetapi banyak sekali di temukannya terjadinya suatu permasalahan pada sistem mesin pendingin dikarenakan kurangnya perawatan. Seperti ketika penulis menaiki kapal untuk melaksanakan praktek laut, ketika kapal dalam keadaan naik dock yaitu pada tanggal 09 Oktober 2020.

Mesin pendingin bahan makanan sudah mengalami kenaikan suhu ruang pendinginannya yaitu *Frezzer* dan *Chiller*, Kepala Kamar Mesin (KKM) sudah berkomunikasi dengan pihak perusahaan untuk mendatangkan teknisi untuk menangani mesin pendingin yang tidak normal ini. Tetapi ketika teknisi pertama naik ke atas kapal, penulis tidak dapat mengikutinya dikarenakan penulis harus mengikuti perintah dari Kepala Kamar Mesin (KKM), untuk familiarisasi terlebih dahulu diatas kapal, namun hasil dari perbaikan mesin pendingin tersebut berjalan baik, mesin dalam keadaan bagus dan suhu dalam ruangan *Freezer* dan *Chiller* mendekati dengan suhu pada *manual book*, tetapi mesin dalam keadaan baik itu tidak cukup bertahan lama hanya bertahan selama 2 bulan setelah perbaikan. Pada saat itu Kepala Kamar Mesin (KKM), Masinis II dan Masinis III, serta Elektrisi selalu mengecek suhu dalam ruangan *Freezer* dan *Chiller* suhu semakin menaik, hingga suatu saat suhu pada ruangan tersebut semakin tinggi dan diperlukannya pengecekan serta perbaikan.

Dari paparan diatas penulis mengikuti pengecekan sistem mesin pendingin bahan makanan dan mendapati beberapa pengecekan-pengecekan pada sistem mesin pendingin ketika penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal MV. Surf Mandiri yaitu :

1. Terjadinya alarm yang berbunyi ketika masinis dua berjaga, serta penulis dan elektrisi sedang bekerja harian, Masinis dua mendapati alarm suhu ruangan pendingin *chiller* dan *freezer* yang naik secara bertahap dari dua hari sebelumnya, kemudian elektrisi serta penulis melakukan pengecekan terhadap mesin pendingin tersebut, mengecek level minyak pelumas pada gelas duga kompresor dan di dapati dalam keadaan normal, kemudian terjadinya bunga-bunga es pada pipa-pipa evaporator kemudian elektrisi melakukan defrosting secara manual selama 30 menit, dan mesin dapat berjalan dengan baik kembali untuk sementara.
2. Pada keesekoan harinya alarm di kamar mesin berbunyi, terdapat kenaikan suhu kembali pada ruang pendingin *chiller* dan *freezer*. Pada monitor di dalam kamar mesin. Kepala Kamar Mesin (KKM) yang sedang berada di dalam kamar mesin bersama penulis, memerintahkan penulis untuk memanggil elektrisi untuk segera mengecek sistem mesin pendingin tersebut. Kemudian penulis dan Elektrisi mengecek suhu pada sistem pendingin tersebut, pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Panel *freezer*



Gambar 4.2 Panel *chiller*

Pada gambar diatas didapati suhu ruangan pendingin pada ruang *freezer* yaitu -7°C dan pada ruangan pendingin *chiller* yaitu 15°C. Berdasarkan manual book "*Viking Airtech*" suhu normal pada ruangan *freezer* yaitu -21°C sedangkan pada ruangan pendingin *chiller* yaitu 4°C, dengan kenaikan suhu tersebut maka elektrisi mengecek *suction* pada kompresor serta *discharge* pada kompresor yang menurun dan setelah mengecek freon pada gelas duga terdapat pada titik ¼ gelas duga, yang mengakibatkan kenaikan suhu pada ruang pendingin bahan makanan tersebut.

B. Analisis Data

Data yang disajikan pada penulisan ini adalah data yang dikumpulkan melalui observasi ketika penulis berada di atas kapal MV. Surf Mandiri, berdasarkan fakta yang ditemui penulis ketika melaksanakan praktek laut. Mesin pendingin bahan makanan sudah berjalan dalam keadaan tidak normal, dalam penelitian yang penulis lakukan ada beberapa faktor yang sangat berpengaruh yang dapat menghambat operasional dari mesin pendingin makanan tersebut. kenaikan suhu pada ruang pendingin bahan makanan merupakan masalah yang paling sering terjadi hal ini sangat fatal karena dapat menyebabkan bahan makanan menjadi tidak tahan lama dan menjadi lebih cepat busuk. Penyebab naiknya suhu pada ruang pendingin yang didapati oleh penulis yaitu :

1. Terjadinya penurunan gas freon pada sistem pendingin bahan makanan. Menurut hasil wawancara penulis dengan Kepala Kamar Mesin(KKM), Masinis, Elektrisi, serta teknisis PT. Aloratama Indah yaitu penurunan yang terjadi pada gas freon pada sistem setelah pengecekan pada gelas duga didapati hanya ada pada titik ¼ gelas duga yang mengakibatkan tidak optimalnya kinerja mesin pendingin yang berdampak pada suhu ruangan *freezer* dan *chiller* menjadi naik. Penurunan gas freon ini di sebabkan oleh :
   a. Terjadinya kebocoran pada sistem

      Terjadinya kebocoran pada salah satu pipa pada sistem pendingin dapat menyebabkan naiknya suhu pada ruang bahan makanan, dalam kasus yang di dapati penulis saat di atas kapal terdapat kebocoran pada pipa menuju *oil separator* yang dapat menyebabkan kenaikan suhu pada ruang pendingin bahan makanan. Kebocoran dapat disebabkan oleh :

      1) Usia dari sistem mesin pendingin dan pipa-pipa pada sistem mesin pendingin bahan makanan
      2) Kondisi pipa yang sudah keropos dan tipis
      3) Penyumbatan yang dapat membuat keretakan pada pipa

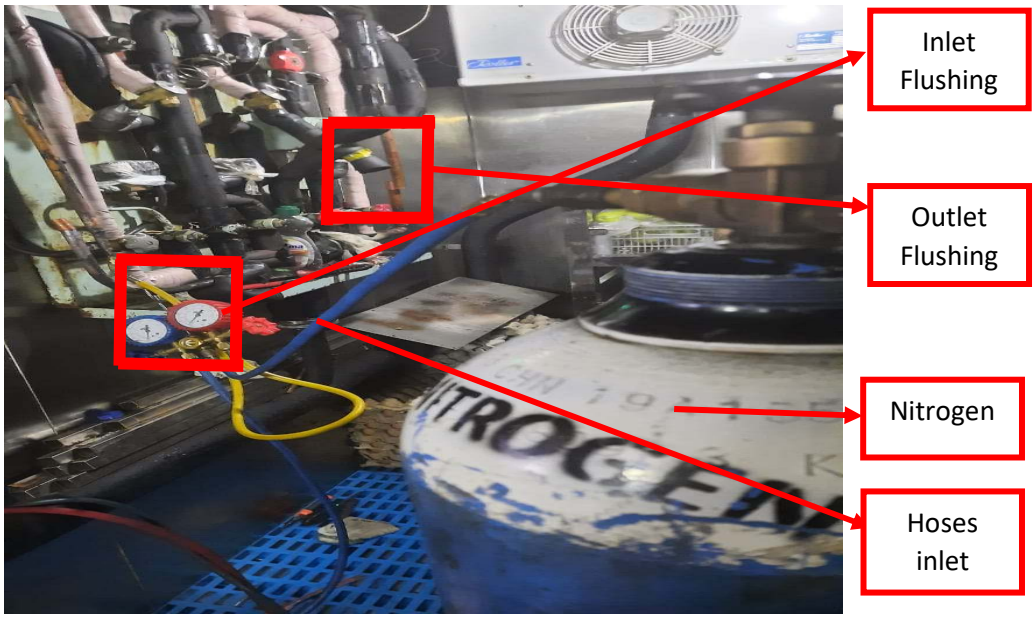
      beberapa kemungkinan dampak yang terjadi akibat kebocoran pada pipa tersebut yaitu :

      1) Tekanan freon dari kompressor menuju kondensor dan seterusnya menjadi berkurang

2) Terhisapnya udara luar atmosfer yang masuk kedalam sistem mesin pendingin bahan makanan
3) Freon dapat berkurang terus-menerus yang akan menyebabkan pembengkakan pada biaya perawatan mesin dikarenakan pembelian freon yang lebih banyak
4) Dapat terjadinya penurunan kinerja pada evaporator yang menyebabkan terjadinya bunga es pada pipa evaporator
5) Dalam paparan diatas yang dapat menyebabkan naiknya suhu pada ruangan pendingin *freezer* dan *chiller*

2. Terjadinya sumbatan/gumpalan pada sistem mesin pendingin

Terjadinya sebuah gumpalan pada mesin pendingin di ketahui ketika teknisi PT. Aloratama Indah sudah menaiki kapal di Pelabuhan kalijapat 4, sehingga mereka membawa seluruh alat-alat untuk perbaikan serta alat unutk melakukan *flushing* dengan menggunakan media *Nitrogen* pada sistem pendingin bahan makanan di atas kapal MV. Surf Mandiri. Dengan media nitrogen tersebut digunakan untuk mendorong dan mengeluarkan gumpalan kotoran yang ada pada sistem mesin pendingin bahan makanan tersebut.



Gambar 4.3 *Flushing* pada sistem

Keterangan :

1. *Intel Flushing.*
2. *Outlet Flusing.*
3. Media *Flushing* (Nitrogen)
4. *Hoses Inlet*

Teknisi melakukan *flushing* pada sistem menggunakan *nitrogen* selama beberapa kali, setelah dilakukannya *flushing* didapatinya sebuah gumpalan yang keluar sebagai berikut :



Gambar 4.4 Gumpalan setelah *flushing*

Keterangan :

1. Outlet Flushing
2. Gumpalan Kotoran Hasil Flushing

Gumpalan ini terjadi akibat beberapa faktor yaitu :

1) Masuknya kotoran yang masuk dari luar akibat dari kebocoran pada pipa menuju *oil separator* sistem pendingin bahan makanan
2) Terhisapnya udara luar atmosfer akibat kebocoran pada pipa-pipa sistem pendingin bahan makanan
3) *Oily separator* yang tidak bekerja secara baik sehingga oli masuk kedalam sistem pendinginan
4) Dalam paparan diatas yang dapat menyebabkan naiknya suhu pada ruangan pendingin *freezer* dan *chiller*

C. Alternatif Pemecahan Masalah

Tidak optimalnya suhu ruang pendingin bahan makanan di atas kapal MV. Surf Mandiri disebabkan oleh beberapa faktor yang sudah penulis sebutkan sebelumnya. Dari permasalahan tersebut maka ada beberapa pemecahan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Penurunan gas freon akibat kebocoran pada pipa merupakan masalah yang sering terjadi maka perlu adanya pengecekan secara berkala dan menyeluruh pada pipa-pipa atau sambungan yang berpotensi dapat terjadinya kebocoran tersebut. Pengetesan pada pipa-pipa serta sambungan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :
   a. Menurut Pande I.S. Siregar, dkk (2017) Apabila terjadi kebocoran pada saluran pipa freon, langkah yang dilakukan adalah dengan mendeteksi letak kebocoran pipa freon tersebut. Alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran pipa freon antara lain dengan menggunakan :
      1) Electronic leak detector
      2) Halyde light gas detector
      3) Air sabun dan kuas

      Pada penjelasan yang ada diatas penulis akan menjelaskan tentang *Elektronic leak detector, Halyde light gas detector,* dan air sabun sebagai berikut :

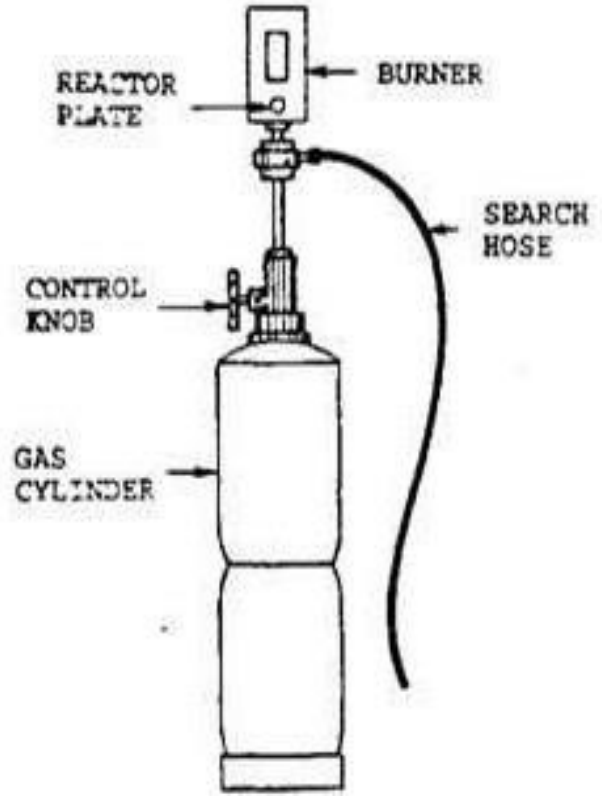
1) Gas leak detector



Gambar 4.5 Alat *gas leak detector*

Pada Gambar 4.5 Perangkat ini sangat penting untuk masinis, serta elektrisi di kapal untuk memudahkan pekerjaan apabila terjadi suatu kebocoran, alat ini berfungsi untuk mengetahui letak kebocoran yang mempunyi keuntungan yaitu efisien, efektif dan menggunakannya dengan sangat mudah. Dengan cara *Nozzle* pada *gas leak detector* diarahkan ke titik yang di curigai adanya kebocoran, jika pada titik itu terdapat kebocoran maka pada *gas leak detec*tor tersebut akan menghasilkan suara alarm/bit, jika tidak terdapat kebocoran maka alat tersebut tidak akan menghasilkan suara bising.

2) Halide light gas detector



Gambar 4.6 Alat *Halide gas detector*

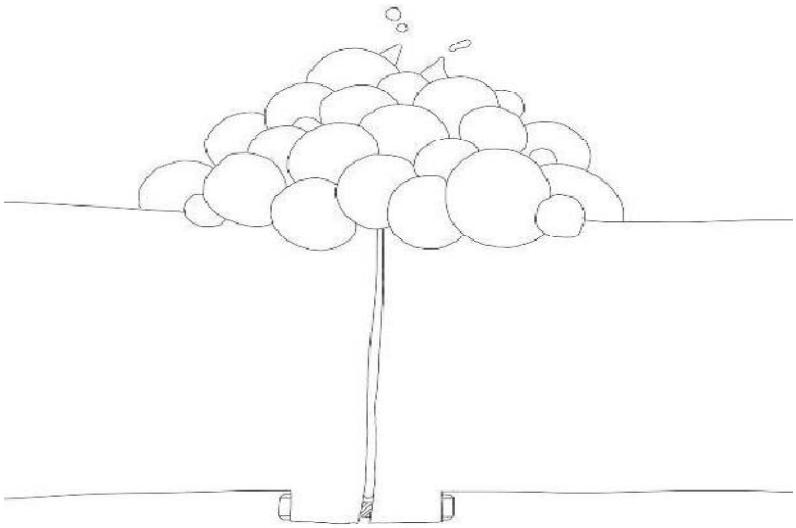
Pada Gambar 4.6 *Halide light gas detector* adalah alat yang di gunakan untuk mendeteksi adanya kebocoran refrigeran pada sistem pendingin Alat ini berguna sekali bagi para teknisi pendingin untuk mencari kebocoran gas refrigeran terutama jika kebocoran tersebut letaknya di sudut yang sukar di jangkau.

Dengan alat seperti itu bisa di ketahui dengan melihat adanya perubahan nyala api saat terkena bocoran gas refrigeran tersebut.

Cara penggunaannya adalah dengan megarahkan *nozzle* pendeteksi atau *search hose* ke tempat atau titik yang dicurigai terdapat kebocoran dengan adanya nyala api pada alat ini ada 3 yaitu :

1. Warna biru jika tidak adanya kebocoran.
2. Warna hijau jika ditemukan adanya sedikit kebocoran.
3. Warna ungu jika ditemukan kebocoran yang cukup besar.

3) Air busa



Gambar 4.7 Busa yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran

Air busa seperti pada Gambar 4.7 ini di dapat gunakan untuk mengetes kebocoran pada pipa serta sambungan–sambungan pipa yang dicurigai adanya kebocoran, media untuk membuat busanya sangat mudah hanya membutuhkan air sabun dimasukan pada botol kemudian di kocok dan akan menghasilkan busa setelah itu maka busanya di tuangkan pada sambungan–sambungan pipa tersebut. Jika terjadinya kebocoran maka busa sabun akan bereaksi melebar, ini tentu sangat memudahkan masinis di atas kapal untuk menemukan kebocoran, tetapi dengan metode ini akan sulit jika mendeteksi kebocoran yang sangat kecil.

b. Setelah masinis, elektrisi dan penulis melakukan pengetesan kebocoran secara menyeluruh maka diperlukannya solusi untuk kebocoran tersebut yaitu :

1) Alternatif pemecahan masalah jika terjadinya kebocoran pada pipa-pipa dan sambungan pipa pada sistem.

Terjadinya penurunan gas freon diakibatkan karena terjadinya kebocoran pada sistem pendingin bahan makanan di atas kapal MV. Surf Mandiri, yang terjadi pada pipa keluarnya *oil separator*.

Kemudian Kepala Kamar Mesin (KKM) memerintahkan untuk menutupi lubang tersebut dengan memakai lem devcon dengan bertujuan agar menutupi pipa yg bocor tersebut walaupun hanya solusi sementara agar mesin pendingin tetap berlangsungnya pendinginan pada ruang *freezer* dan *chiller*.

Pengeleman memakai devcon yang dilakukan seperti berikut :



Gambar 4.8 Pipa bocor sebelum di devcon



Gambar 4.9 Pipa yang sudah di devcon

Pada Gambar 4.5 tersebut merupakan pipa yang sudah di lem menggunakan devcon dan kain kasa, setelah percobaan devcon tersebut mesin berjalan baik selama beberapa hari tetapi dikarenakan pengeleman pada pipa menggunakan devcon tentu tidak akan bertahan lama dan terjadi kebocoran kembali yang menyebabkan suhu pada ruang pendingin *Freezer* dan *Chiller* mulai tidak normal kembali.

2) Pergantian pipa-pipa atau sambungan yang bocor

Pergantian ini merupakan solusi yang paling baik dikarenakan kebocoran tidak akan terjadi kembali di titik yang sama. Tetapi tentu jika ingin pergantian pipa-pipa atau sambungan yang bocor perlu adanya cadangan pipa di atas kapal, jika tidak ada maka harus berkomunikasi dengan kantor untuk pemesanan. Serta solusi ini tidak bisa digunakan jika tidak di izinkan oleh pihak pertamina untuk melakukan kegiatan pengelasan.

2. Terjadinya gumpalan setelah dilakukannya *flushing* menggunakan *nitrogen*

   Permasalahan ini sering kali terjadi apabila adanya kebocoran pada pipa-pipa, serta *oily separator* yang tidak bekerja dengan baik yang mengakibatkan oli ikut masuk kedalam sistem. Berikut beberapa solusi untuk permasalahan tersebut :

   1) Melakukan *flushing* menggunakan *nitrogen*

      Flushing sangat penting untuk mengeluarkan kotoran yang ada pada sistem, hal ini terbukti bahwa adanya sebuah gumpalan yang keluar pada sistem setelah dilakukannya flushing.
   2) Melakukan pengecekan dan perbaikan apabila adanya kebocoran pada sistem
   3) Mengganti atau membersihkan *oily separator* untuk menghindari masuknya oli pada sistem pendingin bahan makanan
   4) Melakukan defrosting untuk mengurangi bunga-bunga es yang terjadi pada pipa-pipa evaporator akibat tersumbatnya sistem oleh gumpalan tersebut.

3. Alternatif pemecahan lain.

   Adapun alternatif pemecahan masalah lain yang memungkinkan dapat menyebabkan terjadinya permasalahan pada mesin pendingin bahan makanan, sebagai berikut :

   1) Mengurangi membuka pintu ruang pendingin secara terus menerus untuk mencegah terjadinya bunga-bunga es pada pipa-pipa evaporator dikarenakan udara panas yang masuk dari luar maka suhu di ruangan pendingin akan naik. Udara yang panas akan diserap oleh pipa koil evaporator, sehingga semakin banyak udara panas yang masuk dari luar maka semakin banyak pula kandungan panas yang akan diserap oleh pipa koil, dan akan mempengaruhi terbentuknya bunga–bunga es pada pipa sistem yang ada di dalam ruangan mesin pendingin.

   2) Mengganti Pengering/*dryer* yang sudah tidak bekerja secara optimal dikarenakan *silica gel* yang ada pada pengering/*dryer* sudah dalam keadaan jenuh maka kita harus mengganti *dryer* yg sudah tidak berkerja optimal dengan dryer yang baru dikarenakan jika *dryer* yang sudah tidak optimal maka akan ada kandungan uap air yang bersirkulasi pada sistem untuk menghindari hal seperti itu terjadi maka kita harus mengecek keadaan pengering/*dryer* guna untuk mengoptimalisasikan pengoperasian kerja sistem pendinginnya.

3) Mengecek keadaan dan kebersihan pada kondensor, permasalahan pada kondensor biasanya terjadi akibat sirip-sirip pada kondensor yang menutupi jalur masuknya udara yang akan masuk untuk mendinginkan freon agar menjadi cair, maka dari itu perlunya perawatan pada kondensor atau jika keadaan kondensor tidak memungkinkan atau sudah tidak berjalan optimal maka perlu adanya pergantian kondensor dengan unit baru.

4) Melakukan perawatan terhadap mesin pendingin secara rutin/teratur.

   Perawatan pada sistem mesin pendingin bahan makanan sangatlah penting untuk memperpanjang umur mesin serta menghindari terjadi suatu permasalahan yang dapat menghambat kinerja mesin tersebut. Banyak yang kadang tidak menjalankan perawatan ini secara rutin atau bahkan mungkin tidak adanya perawatan sama sekali. Perawatan yang ada pada mesin pendingindapat dilakukan seperti :

   a. Pembersihan kondensor.
   b. Pembersihan pada evaporator.
   c. Pengecekan level pelumasan pada kompresor.
   d. Pengecekan *suction* dan *discharge* kompresor secara berkala.
   e. Pengecekan kebocoran pada pipa-pipa dan sambungan pipa.
   f. Pengecekan level freon pada gelas duga.

D. Evaluasi Terhadap Pemecahan Masalah

Dari hasil alternatif pemecahan masalah yang diajukan penulis, maka penulis akan mengevaluasi pemecahan masalah yang telah dilakukan oleh penulis, dengan cara melihat keuntungan dan kerugiannya dari masing–masing pemecahan masalah yaitu:

1. Terjadinya kebocoran pada instalasi mesin pendingin. Jika menemukan titik kebocoran tersebut maka akan lebih baik jika segera dilakukannya perbaikan, untuk menghindari terjadinya pengeluaran biaya yang besar karena harus mengisi freon terus menerus akibat kebocoran tersebut.
   a. Keuntungan :
      1) Menghindari terjadinya penyumbatan akibat adanya media lain yang masuk kedalam sistem pendinginan
      2) Mengurangi penggunaan biaya pembelian freon
   b. Kekurangan :
      1) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendeteksi tempat kebocoran
      2) Mengeluarkan biaya yang lebih besar untuk pergantian pipa atau sambungan pipa tetapi mesin kemungkinan besar bisa berjalan normal kembali dan tidak lagi menggunakan biaya yang digunakan untuk pembelian freon yang lebih banyak.
      3) Pengecekan serta perbaikan pada kebocoran sistem belum tentu menghasilkan hasil yang sesuai dengan harapan.
2. Melakukan *flushing* untuk mengecek dan menghilangkan sumbatan/gumpalan pada sistem yang dapat mengakibatkan tersumbatnya sistem dengan menggunakan *nitrogen* untuk media *flushing*-nya
   a. Keuntungan :
      1) Dapat dengan mudah mengeluarkan gumpalan/sumbatan yang ada pada sistem pendingin bahan makanan
      2) Tidak memakan waktu yang lama
   b. Kekurangan :
      1) Biaya yang cukup besar
      2) Melakukan flushing pada sistem belum tentu menghasilkan hasil yang sesuai dengan harapan.

3. Melakukan defrosting untuk menghilangkan bunga-bunga es pada pipa-pipa evaporator. Defrosting yang dapat digunakan dengan cara otomatis maupun manual.
   a. Keuntungan :
      1) Lebih mudah dalam menghilangkan bunga-bunga es.
      2) Perawatan yang tidak memakan waktu yang lama.
   b. Kekurangan :
      1) Proses defrosting pada evaporator hanya dapat menghilangkan bunga-bunga es pada pipa-pipa evaporator secara sementara namun tidak dapat memecahkan masalah apa yang menyebabkan terjadinya bunga-bunga es tersebut.
4. Pengisian freon harus dipastikan terlebih dahulu mesin dalam keadaan baik, jika terjadinya kebocoran pada sistem mesin pendingin maka freon akan terbuang dan harus mengisi terus menerus freon kedalam sistem karena jika freon kurang pada sistem maka proses mendinginkan ruang bahan makanan tidak akan berjalan dengan baik, maka dari itu pastikan semua sistem tidak adanya terjadi kebocoran.
   a. Keuntungan :
      1) Penyerapan panas akan lebih baik dan ruangan akan menjadi lebih dingin karena freon sesuai dengan kebutuhan
      2) Mengurangi biaya untuk pembelian freon
   b. Kekurangan :
      1) Pendeteksian yang cukup sulit dan membutuhkan waktu yang cukup lama.
      2) Perbaikan pada kebocoran sistem belum tentu menghasilkan hasil yang sesuai dengan harapan.
5. Kondisi kondensor yang kurang baik sehingga proses pendinginan yang kurang maksimal dapat disebabkan karena adanya kebocoran pada pipa-pipa di dalam kondensor, kondensor dalam keadaan kotor maupun sirip-sirip pada kondensor yang sudah rapuh. Masalah ini dapat diatasi dengan melakukan pemeriksaan terhadap kondensor dengan mengganti atau memperbaiki kondensor tersebut sehingga kondensor dapat bekerja secara maksimal dan akan menunjang operasional dari mesin pendingin bahan makanan.

a. Keuntungan :
   1) Dapat mengetahui kondisi kondensor untuk menghindari terjadinya kerusakan pada kondensor
   2) Menghindari terjadinya korosi pada kondensor
b. Kekurangan :
   1) Memerlukan biaya yang lebih banyak jika harus mengganti kondensor
   2) Perbaikan pada kondensor belum tentu menghasilkan hasil yang sesuai dengan harapan.

E. Pemecahan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini telah dikemukakan beberapa cara mengatasi permasalahan pada mesin pendingin, berdasarkan atas penjelasan-penjelasan yang telah penulis buat, maka dari itu penulis mencoba untuk memberikan suatu pemecahan masalah ini yang terbaik dari beberapa permasalahan yang telah diberikan yang dilandasi dengan teori-teori dan kelebihan serta kekurangan dari masing-masing pemecahan masalah tersebut. Penulis akan membuat pemecahan masalah yang paling efektif yaitu :

1. Penurunan gas freon pada sistem mesin pendingin bahan makanan, merupakan permasalahan yang sering ditemui, pemecahan masalah ini dapat di minimalisir atau di perbaiki dengan cara menemukan letak titik kebocoran freon pada sistem tentu sangat sulit dan membutuhkan waktu yang cukup lama serta dibutuhkannya ketelitian masinis dan elektrisi kapal dengan cara pemecahan masalah ini, tetapi pemecahan masalah ini harus dilakukan.

   Setelah titik kebocoran ditemukan maka permasalahan kemungkinan besar akan selesai jika sudah diperbaiki kebocoran tersebut. Karena sangat berpengaruh pada kinerja sistem mesin pendingin bahan makanan untuk menghindari terjadinya kotoran dan udara dari luar sistem masuk ke dalam sistem mesin pendinign bahan makanan, dengan perbaikan/pergantian pipa yang bocir ini dapat mengurangi biaya untuk pembelian freon yang lebih banyak akibat kebocoran tersebut dengan pemecahan masalah tersebut di pilih karena sudah penulis perhitungkan kelebihan serta kekurangannya untuk menyelesaikan permasalahan pada sistem mesin pendingin bahan makanan yang ada di atas kapal MV. Surf Mandiri.

2. Terjadinya gumpalan pada sistem mesin pendingin, tentu perlu adanya dugaan oleh Kepala Kamar Mesin (KKM), Masinis, Elektrisi, serta Teknisi untuk dugaan bahwa adanya gumpalan pada sistem. meskipun sangat sulit di temukan, bahkan gumpalan tersebut berada di dalam sistem yang tidak terlihat oleh pandangan kita, serta tidak dapat di deteksi dari luar secara visual, serta terjadinya kebocoran pada sistem yang dapat diduga akan terjadinya sumbatan pada sistem sesuai yang ditemukan saat dilakukannya *flushing* dengan media nitrogen oleh teknisi PT. Aloratama Indah.

   Maka dari itu permasalahan tersebut yang ada pada sistem perlu adanya pengalaman untuk menangani permasalahan ini, dengan teknisi yang menyarankan untuk dilakukannya *flushing* tentu dibutuhkannya biaya yang cukup besar untuk melakukan *flushing* ini, dengan alat serta teknisi yang di panggil untuk perbaikan. Tetapi pemecahan masalah dengan *flushing* ini harus dilakukan, jika tidak maka sistem mesin pendingin akan berjalan tidak optimal sebelum dilakukannya *flushing* menggunakan media *nitrogen* tersebut.

   Pemecahan masalah tersebut dipilih penulis karena sudah penulis perhitungkan kelebihan serta kekurangannya untuk menyelesaikan permasalahan pada sistem mesin pendingin bahan makanan yang ada di atas kapal MV. Surf Mandiri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari permasalahan-permasalahan yang sudah penulis uraikan pada bab I, II, III, dan IV sebelumnya bahwa permasalahan dari naiknya suhu pada ruang pendingin bahan makanan *frezzer* maupun *chiller.* Penulis akan menyimpulkan permasalahan tersebut bahwa :

1. Penyebab terjadinya penurunan gas freon pada sistem pendingin bahan makanan karena adanya kebocoran pada pipa menuju *oil separator.*
2. Penyebab terjadinya gumpalan pada sistem pendingin bahan makanan diakibatkan oleh :
    1) Masuknya kotoran yang masuk dari luar sistem akibat dari kebocoran pada pipa menuju *oil separator* pada sistem pendingin bahan makanan
    2) Terhisapnya udara luar atmosfer akibat kebocoran pada pipa
    3) *Oily separator* yang tidak bekerja secara baik sehingga oli masuk kedalam sistem pendinginan

B. Saran

Setelah mengambil kesimpulan penyebab terjadinya permasalahan-permasalahan pada sistem pendingin bahan makanan tersebut, maka penulis memberikan beberapa saran-saran dengan harapan dapat menjadi bahan masukan atau bahan acuan untuk mendeteksi, mengantisipasi dan mengatasi permasalan tersebut

Adapun saran-saran yang penulis dapat berikan yaitu :

1. Penurunan gas freon diakibatkan oleh kebocoran pada sistem pendingin bahan makanan, maka dari itu diperlukannya tindakan pendeteksian kebocoran dengan lebih awal jika setiap harinya dilakukan pengecekan dan pencatatan berupa :
   a. Tekanan kompresor
   b. Kapasitas freon pada gelas duga
   c. Suhu pada ruang pendingin

   Dengan pencatatan data-data tersebut dapat mencegah permasalahan-permasalahan pada sistem pendingin bahan makanan maka cara terbaik yaitu :

   1) Melakukan pengeleman menggunakan devcon yang bersifat sementara untuk menutupi kebocoran
   2) Pergantian pipa-pipa dan sambungan baru yang terdeteksi terjadinya kebocoran

2. Terjadinya gumpalan pada sistem pendingin bahan makanan dapat diselesaikan, Maka dari itu penulis menyarankan jika terjadinya kebocoran serta bunga es pada pipa-pipa evaporator secara terus menerus maka diperlukan dilakukannya :
   1) Melakukan pengecekan dan perbaikan apabila adanya kebocoran pada sistem
   2) Membersihkan/mengganti *oily separator*
   3) Melakukan *flushing* menggunakan media *nitrogen. Flushing* sangat penting untuk mengeluarkan kotoran yang ada pada sistem..
   4) Melakukan defrosting untuk mengurangi bunga-bunga es yang terjadi pada pipa-pipa evaporator

DAFTAR PUSTAKA

Insturction Manual Book, VIKING AIRTECH PTE LTD. *Refrigerator Provision Plant*

Karyanto, E. dan Paringga, E., 2003. *Teknik Mesin Pendingin*. *Jakarta: CV Restu Agung*.

Karyanto,E dan Emon Paringga. 2005. *Teknik Mesin Pendingin volume 1*. Jakarta : Restu Agung.

Simatupang, Desamen dan Sitompul, Tigor, 2007, *Pedoman Kerja Mesin Pendingin*. Jakarta : STIP Jakarta

Indy Yoga, Aprilyawan., 2019. *Perawatan Dan Pengoperasian Mesin Pendingin (Refrigerator) Di Kapal KMN. Mina Lestari Jaya*. Semarang : AMNI Perpustakaan Semarang

Yunianto, Bambang., 2005. *Pengaruh Perubahan Temperatur Evaporatpr Terhadap Prestasi Air Cooled Chiller Dengan Rerfrigeran R-134a , Pada Temperatur Kondensor Tetap.* Rotasi, 7 (3). pp. 26-30. ISSN 1411-027X

Indriyanto, Albertus Windya (2013)., *Karakteristik Mesin Kulkas Dengan Panjang Pipa Kapiler 175 cm*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

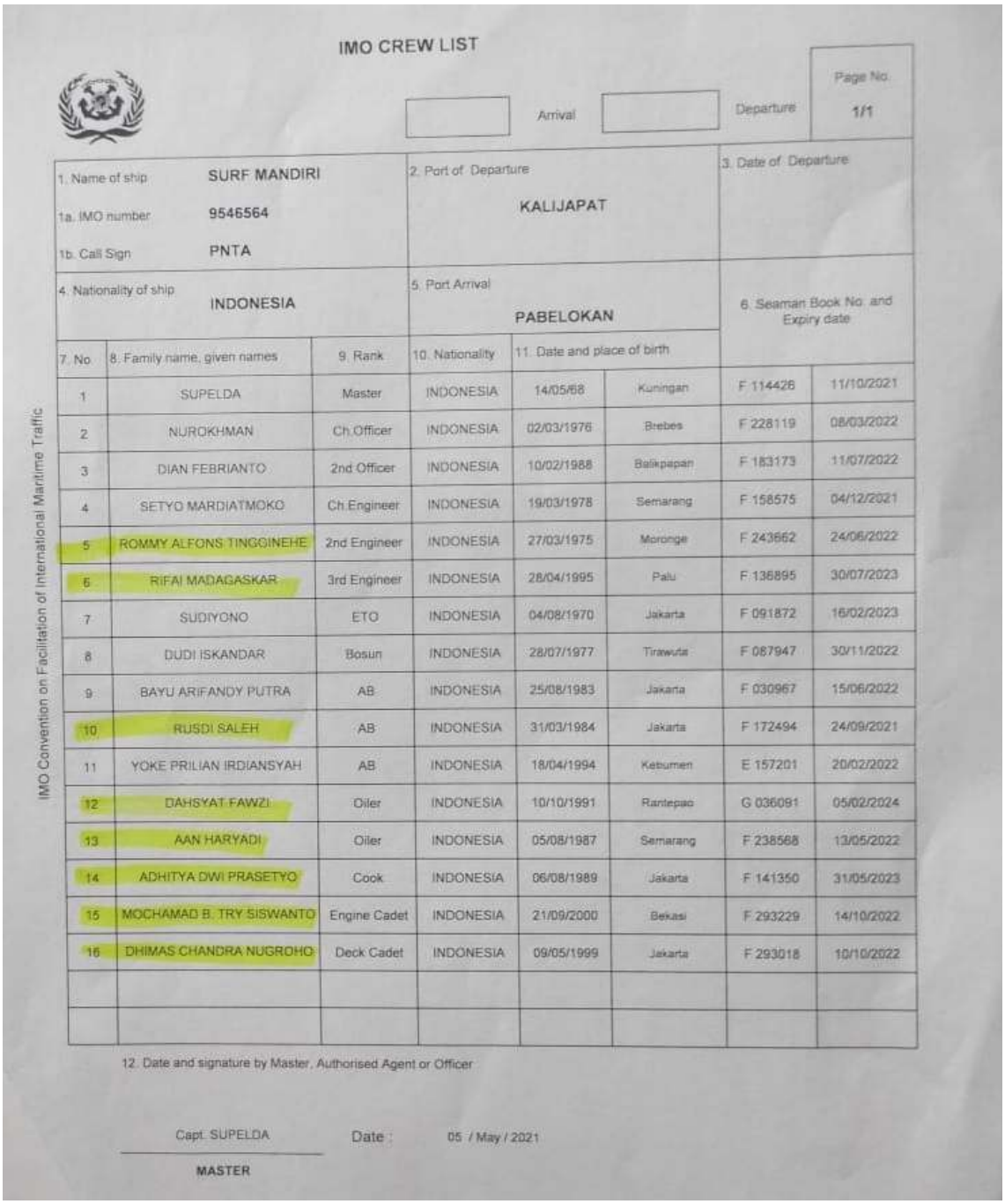
Agus, Kurniawan., 2019, *Faktor Faktor Penyebab Tidak Tercapainya Suhu Kamar Pendingin Bahan Makanan Dikapal KMN. Tri Sumber Berkah* Di Pelabuhan UPP Kelas III Juwana

Ahmad, Fauzi., 2019. *Perawatam Dan Pengoperasian Mesin Pendingin Rerfrigerator.* Semarang : AMNI Perpustakaan Semarang

LAMPIRAN

Lampiran I *Crew List*

CREW LIST



IMO CREW LIST

Arrival ____ Departure ____ Page No. 1/1

IMO Convention on Facilitation of International Maritime Traffic

1. Name of ship: SURF MANDIRI			2. Port of Departure: KALIJAPAT			3. Date of Departure:	
1a. IMO number: 9546564							
1b. Call Sign: PNTA							
4. Nationality of ship: INDONESIA			5. Port Arrival: PABELOKAN			6. Seaman Book No. and Expiry date	
7. No	8. Family name, given names	9. Rank	10. Nationality	11. Date and place of birth			
1	SUPELDA	Master	INDONESIA	14/05/68	Kuningan	F 114426	11/10/2021
2	NUROKHMAN	Ch.Officer	INDONESIA	02/03/1976	Brebes	F 228119	08/03/2022
3	DIAN FEBRIANTO	2nd Officer	INDONESIA	10/02/1988	Balikpapan	F 183173	11/07/2022
4	SETYO MARDIATMOKO	Ch.Engineer	INDONESIA	19/03/1978	Semarang	F 158575	04/12/2021
5	ROMMY ALFONS TINGGINEHE	2nd Engineer	INDONESIA	27/03/1975	Moronge	F 243662	24/06/2022
6	RIFAI MADAGASKAR	3rd Engineer	INDONESIA	28/04/1995	Palu	F 136895	30/07/2023
7	SUDIYONO	ETO	INDONESIA	04/08/1970	Jakarta	F 091872	16/02/2023
8	DUDI ISKANDAR	Bosun	INDONESIA	28/07/1977	Tirawuta	F 087947	30/11/2022
9	BAYU ARIFANDY PUTRA	AB	INDONESIA	25/08/1983	Jakarta	F 030967	15/06/2022
10	RUSDI SALEH	AB	INDONESIA	31/03/1984	Jakarta	F 172494	24/09/2021
11	YOKE PRILIAN IRDIANSYAH	AB	INDONESIA	18/04/1994	Kebumen	E 157201	20/02/2022
12	DAHSYAT FAWZI	Oiler	INDONESIA	10/10/1991	Rantepao	G 036091	05/02/2024
13	AAN HARYADI	Oiler	INDONESIA	05/08/1987	Semarang	F 238568	13/05/2022
14	ADHITYA DWI PRASETYO	Cook	INDONESIA	06/08/1989	Jakarta	F 141350	31/05/2023
15	MOCHAMAD B. TRY SISWANTO	Engine Cadet	INDONESIA	21/09/2000	Bekasi	F 293229	14/10/2022
16	DHIMAS CHANDRA NUGROHO	Deck Cadet	INDONESIA	09/05/1999	Jakarta	F 293018	10/10/2022

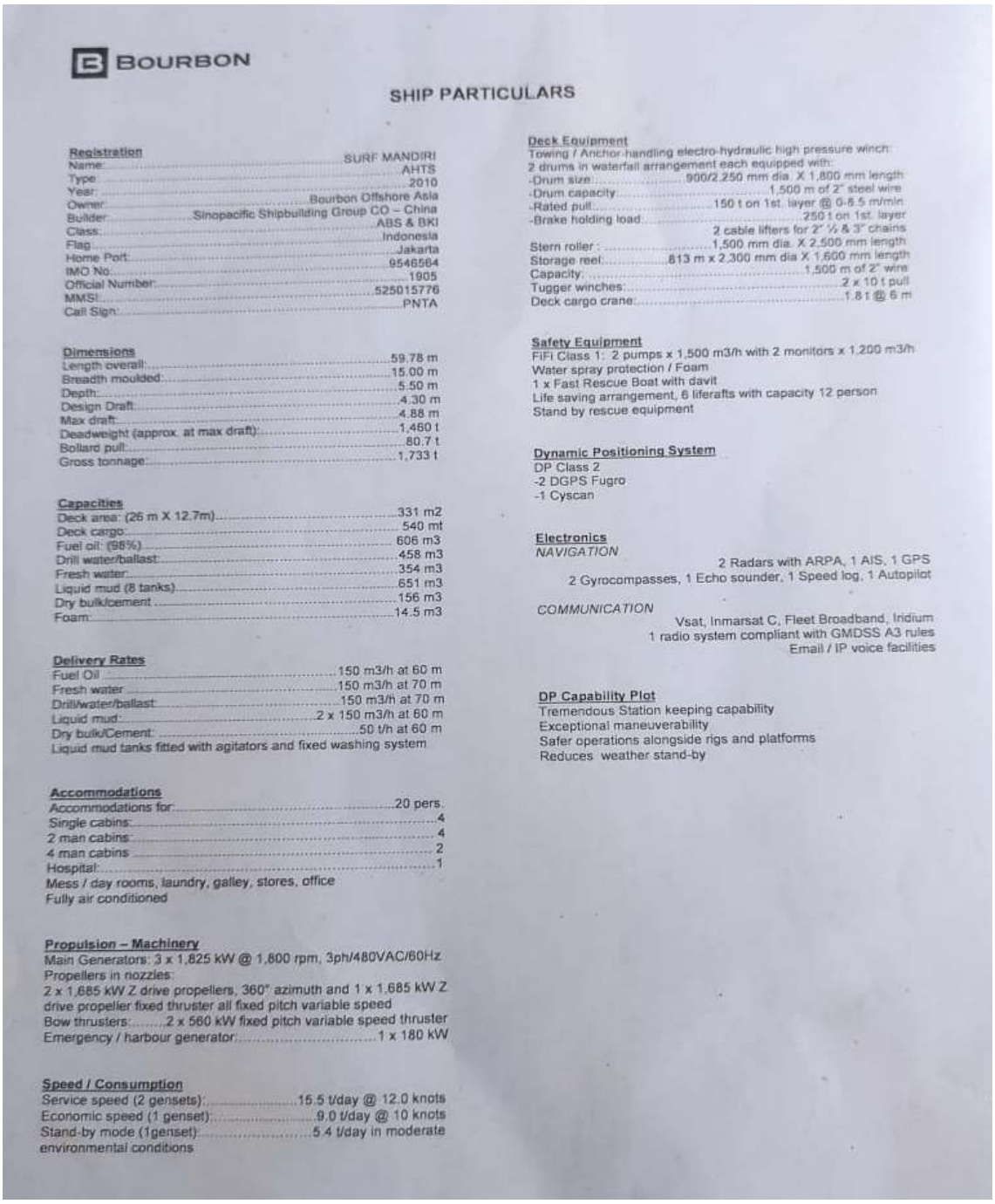
12. Date and signature by Master, Authorised Agent or Officer

Capt. SUPELDA
MASTER

Date : 05 / May / 2021

Lampiran II *Ship's Particulars*

SHIP'S PARTICULARS



BOURBON

SHIP PARTICULARS

Registration

Name:	SURF MANDIRI
Type:	AHTS
Year:	2010
Owner:	Bourbon Offshore Asia
Builder:	Sinopacific Shipbuilding Group CO – China
Class:	ABS & BKI
Flag:	Indonesia
Home Port:	Jakarta
IMO No:	9546564
Official Number:	1905
MMSI:	525015776
Call Sign:	PNTA

Dimensions

Length overall:	59.78 m
Breadth moulded:	15.00 m
Depth:	5.50 m
Design Draft:	4.30 m
Max draft:	4.88 m
Deadweight (approx. at max draft):	1,460 t
Bollard pull:	80.7 t
Gross tonnage:	1,733 t

Capacities

Deck area: (26 m X 12.7m)	331 m2
Deck cargo:	540 mt
Fuel oil: (98%)	606 m3
Drill water/ballast:	458 m3
Fresh water:	354 m3
Liquid mud (8 tanks)	651 m3
Dry bulk/cement	156 m3
Foam:	14.5 m3

Delivery Rates

Fuel Oil	150 m3/h at 60 m
Fresh water	150 m3/h at 70 m
Drill/water/ballast:	150 m3/h at 70 m
Liquid mud:	2 x 150 m3/h at 60 m
Dry bulk/Cement:	50 t/h at 60 m

Liquid mud tanks fitted with agitators and fixed washing system

Accommodations

Accommodations for:	20 pers.
Single cabins:	4
2 man cabins:	4
4 man cabins	2
Hospital:	1

Mess / day rooms, laundry, galley, stores, office
Fully air conditioned

Propulsion – Machinery

Main Generators: 3 x 1,825 kW @ 1,800 rpm, 3ph/480VAC/60Hz
Propellers in nozzles:
2 x 1,685 kW Z drive propellers, 360° azimuth and 1 x 1,685 kW Z drive propeller fixed thruster all fixed pitch variable speed
Bow thrusters: 2 x 560 kW fixed pitch variable speed thruster
Emergency / harbour generator: 1 x 180 kW

Speed / Consumption

Service speed (2 gensets):	15.5 t/day @ 12.0 knots
Economic speed (1 genset):	9.0 t/day @ 10 knots
Stand-by mode (1genset):	5.4 t/day in moderate environmental conditions

Deck Equipment

Towing / Anchor-handling electro-hydraulic high pressure winch:
2 drums in waterfall arrangement each equipped with:

-Drum size:	900/2,250 mm dia. X 1,800 mm length
-Drum capacity:	1,500 m of 2" steel wire
-Rated pull:	150 t on 1st. layer @ 0-8.5 m/min
-Brake holding load:	250 t on 1st. layer

2 cable lifters for 2" ½ & 3" chains

Stern roller :	1,500 mm dia. X 2,500 mm length
Storage reel:	813 m x 2,300 mm dia X 1,600 mm length
Capacity:	1,500 m of 2" wire
Tugger winches:	2 x 10 t pull
Deck cargo crane:	1.8 t @ 6 m

Safety Equipment

FiFi Class 1: 2 pumps x 1,500 m3/h with 2 monitors x 1,200 m3/h
Water spray protection / Foam
1 x Fast Rescue Boat with davit
Life saving arrangement, 6 liferafts with capacity 12 person
Stand by rescue equipment

Dynamic Positioning System

DP Class 2
-2 DGPS Fugro
-1 Cyscan

Electronics

NAVIGATION

2 Radars with ARPA, 1 AIS, 1 GPS
2 Gyrocompasses, 1 Echo sounder, 1 Speed log, 1 Autopilot

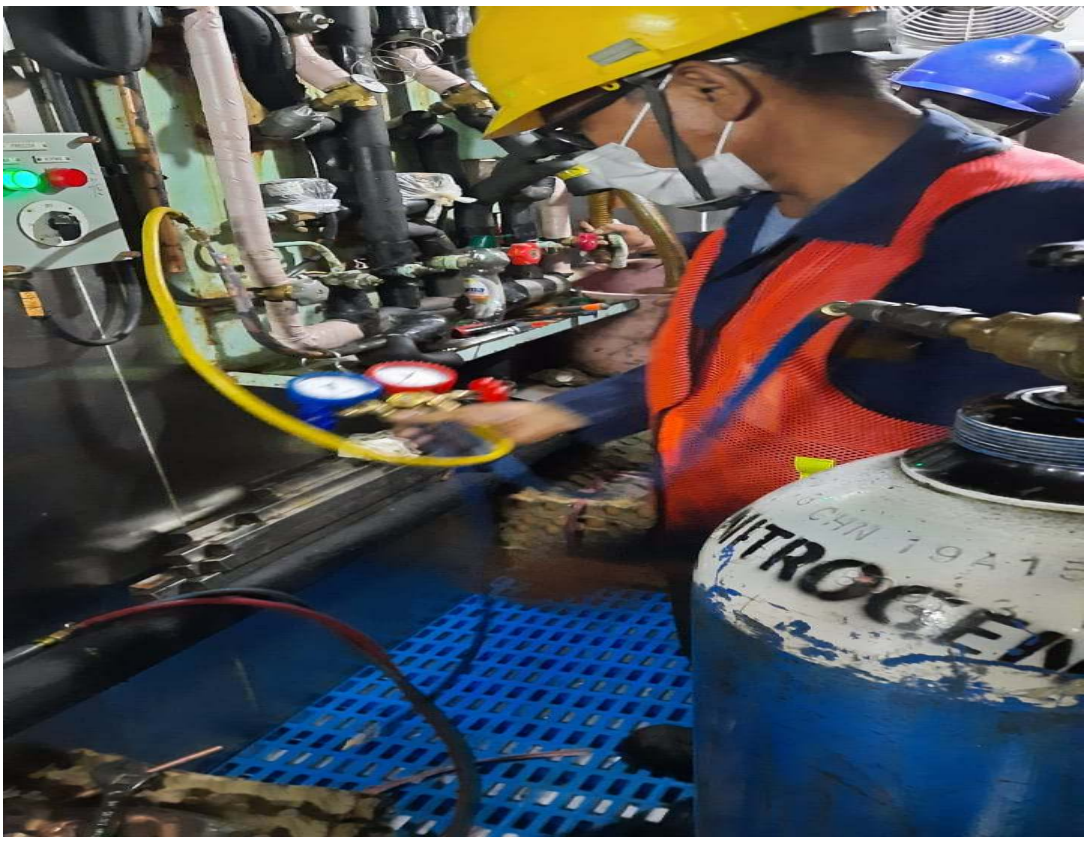
COMMUNICATION

Vsat, Inmarsat C, Fleet Broadband, Iridium
1 radio system compliant with GMDSS A3 rules
Email / IP voice facilities

DP Capability Plot

Tremendous Station keeping capability
Exceptional maneuverability
Safer operations alongside rigs and platforms
Reduces weather stand-by

Lampiram III Sistem di flushing oleh teknisi PT. Aloratama Indah



Lampiran IV Sumbatan yang keluar setelah di flushing



Lampiran V *Name plate* kompresor



Lampiran VI *Name plate provision*



Lampiran VII Provision data

Refrigerant Machine builder	: Viking Airtech PTE.LTD
Model No	: 38AKS
Refrigerant	: R404A
Cooling Capacity	: 2,300 W
Condensing Temp	: 50℃
Evaporating Temp	: -30℃
Electric Motor Output	: 2.8 kW
Condenser Fan Unit	: 1 Set
Condensor Model	: S-GVM046A/1-N(L)
Condenser Fan Flow	: 3800m3/h
Condenser Coil	: Cu Tube/AI tin
Condensor fan motor input power	: 0,41 Kw
Oil Separator Model	: S-5887
Receiver Model	: F202H
Motor Protection class	: IP54
Motor Insulation	: F
Control Mode	: PLC
Temperature Rising Class	: B
The Max Dimension	: (L X W X H) 1060 X 1100 X 1446

Fan Coil Unit Model For Freezer Room: FHVT-601

Capacity : 1060 W

Fan Motor : 80 Watts

Voltages : 220V/1Ph/60hz

Remarks : Fan coil for freezer room is auto defrost and drain heater

Fan Coil Unit Model For Chiller Room : FHV-401

Capacity : 1780 W

Fan Motor : 86 Watts

Voltages : 220V/1Ph/60hz

Remarks : Fan coil for chiller is not defrosting

Compressor For Refrigerant

Maker : Carlyle

Model : 06DR1090GA3650

Volts	PH	HZ	Volts(Min/Max)	LRA	RPM
400	3	50	342/460	26.6	1500
460	3	60	414/529	26.6	1800

Lampiran VIII Hasil wawancara penulis di atas kapal MV.Surf Mandiri

Berikut Sebagian hasil dari wawancara penulis kepada Kepala Kamar Mesin (KKM), Masinis I, Masinis II, Masinis III, maupun Elektrisi kapal, sebagai berikut:

1. Mengapa suhu pada ruang pendingin bahan makanan meningkat?
   Jawaban :
   Suhu pada ruangan pendingin itu meningkat dapat dikatakan banyak penyebabnya seperti adanya kebocoran pada sistem, penyumbatan pada sistem bisa karena adanya kebocoran atau *oily separator* yang tidak berfungsi dengan baik, bunga-bunga es yang ada pada pipa evaporator, perawatan yang kurang baik pada mesin tersebut serta umur mesin juga sangat berpengaruh terhadap sistem, itu merupakan apa saja kemungkinan yang terjadi yang menyebabkan sistem pada mesin pendingin bahan makanan tidak berjalan normal yang mengakibatkan suhu pada ruang pendingin bahan makanan baik *Chiller* maupun *Freezer.*

2. Apa saja ciri-ciri mesin pendingin ini dikatakan berjalan dengan normal?
   Jawaban :
   Ciri-ciri sistem pendingin bahan makanan berjalan normal yaitu :
   1) Bahan makanan dalam keadaan segar dan tidak cepat membusuk
   2) Suhu pada ruang pendingin *Chiller* dan *Frezzer* sesuai atau mendekati dengan *manual book*
   3) Freon dalam sistem tidak mengalami penurunan yang terlalu banyak, apa bila terjadi hal tersebut maka bisa dipastikan ada permasalahan dalam sistem. hal menyebabkan freon cepat berkurang contohnya seperti kebocoran pada sistem.

3. Berdasarkan permasalahan yang ada saat di kapal dengan suhu ruang bahan makanan yang tidak normal, lalu berapa suhu normal yang seharusnya pada ruang *Freezer* maupun *Chiller*?
   Jawaban :
   Menurut KKM, Masinis, serta Elektrisi suhu normal ruang pendingin bahan makanan di katakan normal yaitu ketika suhu pada ruangan sesuai atau mendekati dengan yang tertulis pada *manual book*. Ketika jauh dengan yang tertulis pada manual book maka dapat dikatakan adanya permasalahan pada sistem mesin pendingin ruang makanan tersebut.
   Berdasarkan *manual book* yaitu :
   a. Suhu normal sesuai manual book
      1) Freezer Room : 21°C
      2) *Chiller Room* : +4°C
   b. Sedangkan suhu yang ada pada saat mengalami masalah dikapal MV. Surf Mandiri yaitu :
      1) *Freezer Room* : -5°C
      2) *Chiller Room* : +15°C