

**ANALISA TINGGINYA TEMPERATURE DISCHARGE PADA
KOMPRESOR MESIN PENDINGIN FREZER DIKAPAL PSV.
SURF PERDANA**



LESTIANA PUTRI NIOKA

NIT. 19.42.021

TEKNIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

**ANALISA TINGGINYA TEMPERATURE DISCHARGE PADA
KOMPRESOR MESIN PENDINGIN FREZER DIKAPAL PSV.
SURF PERDANA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Progam
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Progam Studi Teknika

Disusun dan diajukan oleh

LESTIANA PUTRI NIOKA

NIT. 19.42.021

TEKNIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

SKRIPSI

ANALISA TINGGINYA TEMPERATURE DISCHARGE PADA KOMPRESOR MESIN PENDINGIN FREZER DIKAPAL PSV. SURF PERDANA

Disusun dan Diajukan oleh:

LESTIANA PUTRI NIOKA

NIT. 19.42.021

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal, 5 April 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Agus Salim S.Si.T., M.Mar.E
NIDN. 8979310021

Pembimbing II

Ahmad Rizal Abdullah, S.S., M.Hum
NIP. -

Mengetahui:

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Capt. Irfan Faouzun, M.M.
NIP. 19730908 200812 1 001

Ketua Program Studi Teknika

Abdul Basir, M.T., M.Mar.E
NIP. 196812311998081001

PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas semua rahmat, nikmat, serta karunia-Nya, dengan itu penulis bisa merampungkan sebuah skripsi yang berjudul “Analisa Tingginya Temperature Discharge Pada Kompresor Mesin Pendingin Freezer Dikapal PSV. Surf Perdana”.

Penulisan skripsi adalah satu diantara persyaratan setiap Taruna dan Taruni jurusan Teknik Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penulis sadar bahwa proses penyusunan skripsi jauh dari kata sempurna, baik pada penyusunan kalimat, bahasa atau cara penulisannya serta pembahasan materinya mengingat terbatasnya ilmu pengetahuan yang penulis punya. Maka saran serta kritik yang membangun dibutuhkan oleh penulis guna menyempurnakan skripsi.

Ucapan terima kasih penulis berikan dengan penuh rasa hormat dan ketulusan hati kepada:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr, M.Mar. sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Capt. Irfan Faozun, M.M. dimana menjabat Pembantu Direktur satu Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Agus Salim, S.Si.T., M.Mar. E sebagai pembimbing I yang tidak henti meluangkan waktu serta tak henti memberi motivasi dan nasihat sampainya skripsi ini terselesaikan.
4. Bapak Ahmad Rizal Abdullah, S.S.,M.Hum, sebagai pembimbing II yang menyisihkan waktu guna pemberian perbaikan pada skripsi dan saran supaya skripsi segera selesai.
5. Seluruh Pegawai Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas arahan serta bimbingan yang telah diberi teruntuk penulis diwaktu penulis melakukan pendidikan pada lembaga PIP Makassar.

6. Ayahanda Amirun Jianto, Ibunda Dwi Sutini dan adik saya Agustina Aulia Nisa serta semua keluarga yang saya cintai tak henti berdoa'a untuk saya, pemberian nasihat dan motivasi materi ataupun moral dan sampainya penulis merampungkan skripsi ini.
7. Kapten Dhimas, Kapten Rio, C/E Nanang, Bas Asyikin, Bas Adek, Eto Sudyono, perwira deck dan seluruh ABK dari PSV. Surf Perdana.
8. Seluruh Civitas Akademika pada Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
9. Semua Taruna/i yang ada di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang sudah ikut serta terselesainya skripsi serta dukungan semangat pada saat merampungkan tugas akhir ini, terkhusus angkatan XL.

Akhir kata, dengan ketulusan hati serta kerendahan penulis meminta maaf jika ditemukan kalimat yang kurang mengenangkan pada hati pembaca, semoga skripsi bisa memberi manfaat untuk pembaca serta bisa menjadi referensi untuk orang yang membutuhkan.

Makassar, 5 April 2023



Lestiana Putri Nioka

NIT.19.42.021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya : LESTIANA PUTRI NIOKA
Nomor Induk Taruna : 19.42.021
Jurusan : Teknika

Menyatakan bahwasanya skripsi berjudul :

Analisa Tingginya Temperature Discharge Pada Kompresor Mesin Pendingin Freezer Dikapal PSV. SURF PERDANA

Adalah karya asli saya sendiri. Semua ide yang terdapat pada skripsi, kecuali tema serta yang saya nyatakan untuk kutipan, ialah ide yang saya susun secara mandiri.

Saya siap menerima konsekuensi bila pernyataan saya terbukti sebaliknya dan skripsi ini tidak memenuhi standar keaslian dan kejujuran akademik.

Makassar, 5 April 2023



LESTIANA PUTRI NIOKA

NIT : 19.42.021

ABSTRAK

Lestiana Putri Nioka, Analisa Tingginya Temperature Discharge Pada Kompresor Mesin Pendingin Freezer Dikapal PSV. SURF PERDANA, (Dibimbing oleh Agus Salim, S.Si.T Dan Ahmad Rizal Abdullah, S.S.,M.Hum)

Mesin pendingin makanan pada kapal PSV. Surf Perdana dipakai guna menjaga keawetan teruntuk bahan makanan, supaya selalu segar serta kualitasnya terjaga. Temperatur ruang pendingin yang terjaga bisa mengurangi berkembnagnya bakteri pada bahan makanan yang bisa menjadikan adanya pembusukan. Dengan suhu normal ruangan freezer - 18°C sampai 16°C.

Penelitian ini dilakukan di atas kapal PSV. Surf Perdana milik perusahaan pelayaran PT. Surf Marine Indonesia selama sembilan bulan empat hari. Sumber data merupakan data primer hasil penelitian di atas kapal dan wawancara dengan perwira mesin serta mengumpulkan dokumen yang mendukung materi skripsi .

Hasil pada penelitian mengarah bahwa yang menyebabkan tingginya temperature discharge pada kompresor adalah terbentuknya bunga es di pipa evaporator dan kurang dilakukan perawatan pada refrigerant.

Kata kunci: *temperature, freezer, mesin pendingin, kompresor*

ABSTRACT

Lestiana Putri Nioka, Analysis of High Discharge Temperature in the Compressor of Freezer Refrigeration Engine aboard PSV. SURF PERDANA, (Supervised by Agus Salim, S.Si.T And Ahmad Rizal Abdullah, S.S.,M.Hum)

Food refrigeration machine on board PSV. Surf Perdana is used to maintain the durability of food ingredients, to keep it fresh and maintain its quality. Controlled cooling room temperature it will be able to slow down the development of bacteria in food ingredients that can cause spoilage. With the provisions of the normal temperature of the freezer room -18°C to 16°C .

This research was conducted on board the PSV. Surf Perdana owned by the shipping company PT Surf Marine Indonesia for nine months and four days. The data source is primary data from research on board and interviews with engine officers and collecting documents that support the thesis material.

The results obtained from this study show that the things that cause the high discharge temperature on the compressor are the appearance of sparks on the evaporator pipe and lack of maintenance on the refrigerant.

Key words: *temperature, freezer, refrigerant, compressor*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Mesin Pendingin	4
B. Pembagian Mesin Pendingin	4
C. Komponen-komponen Mesin Pendingin	5
D. Analisis Termodinamika Siklus Kompresi Uap	12
E. Sistem Alat Otomatis	14
F. Prinsip Kerja Mesin Pendingin	16
G. Manfaat Dan Dampak Negatif mesin pendingin	19
H. Adanya Kebocoran yang Menyebabkan Berkurangnya Freon pada Mesin Pendingin	20
I. Adanya Perbedaan Suhu/Temperatur Yang Signifikan Antara Luar dan Dalam Sistem	21

J. Kerangka pikir	22
K. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Metode Penelitian	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian	24
C. Jenis dan Sumber Data	24
D. Teknik Pengumpulan Data	25
E. Metode Analisis	25
F. Jadwal Penelitian	27
BAB IV GAMBARAN OBJEK PENELITIAN	28
A. Sejarah Singkat Psv. Surf Perdana	28
1 Deskripsi Hasil Analisis	28
2 Pembahasan Hasil Skripsi	31
3 Upaya Mengatasi tingginya temperature discharge mesin pendingin makanan	37
4 Perawatan Pada Refrigerant (Mesin Pendingin)	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal penelitian	25
Tabel 3.2 Tempat penelitian	26
Tabel 3.3 Spesifikasi mesin pendingin	27
Tabel 3.4 <i>Freezer refigeration temperature</i>	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 <i>Compressor</i>	2
Gambar 2.2 Kondensor	3
Gambar 2.3 Pipa kapiler	5
Gambar 2.4 Katup ekspansi	7
Gambar 2.5 Instalasi <i>refigerant</i>	18
Gambar 4.1 <i>Pressure switch</i>	29
Gambar 4.2 Terbukanya pintu freezer	32
Gambar 4.3 Bunga es evaporator	34

DAFTAR LAMPIRAN

- A.1 Surat *Sign On* Perusahaan
- A.2 Surat *Sign Off* Perusahaan
- B.1 Gambar Kapal PSV. Surf Perdana
- B.2 *Ship Particular*
- B.3 *Crew List*
- B.4 *International Tonnage Certificate*
- B.5 Sertifikat Surat Laut
- B.6 Sertifikat Klasifikasi Mesin
- B.7 Surat Keterangan Masa Layar
- C.1 Komponen Mesin Pendingin
- C.2 Terbukanya Pintu *Freezer*
- C.3 Kondensor
- C.4 Kompresor *Freezer*
- C.5 *Pressure Switch*
- C.6 Pipa Kapiler
- C.7 Bunga Es Pada Pipa Evaporator
- C.8 Spesifikasi *Refrigerant*
- C.9 Tabel *Temperature Freezer*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan (Rivan Insanul et al., 2020) Transportasi laut disarankan dapat aman, cepat, tepat waktu, serta selamat. Maka dari itu komponen yang pendukung semua, harus cukup baik serta benar. Menunjang kesehatan serta kesejahteraan crew kapal ialah salah satu cara mendukung komponen tersebut. Satu diantara penunjang yang vital serta mempunyai keterkaitan pada kesehatan serta kesejahteraan merupakan kuantitas serta kualitas bahan makanan. Bahan makanan wajib pada kualitas prima meski dilakukan penyimpanan pada jangka waktu lama, supaya bahan makanan tidak mengalami kerusakan serta pembusukan. Dengan itu dimana kapal berlayar dalam waktu lama, kebutuhan akan bahan makanan untuk crew kapal tersedia dengan kondisi aman dan segar untuk dimakan.

Mesin pendingin menurut (Harjuansyaha et al., 2017) merupakan sebuah mesin yang bekerja guna penghasil suhu (temperatur) dingin menggunakan cara mengambil panas yang terbuang pada sebuah ruangan. Mesin Pendingin dikapal sangat penting karena berfungsi untuk pengawetan bahan makanan supaya bisa bertahan lama dari biasanya. Mesin Pendingin dapat dikatakan normal dikarenakan Mesin Pendingin mampu mencapai suhu yang diinginkan. Karena pentingnya pengawetan pada makanan guna menunjang operasional kapal, maka kita harus menguasai bagaimana cara merawat dan memperbaiki apabila Mesin Pendingin dalam keadaan rusak. Pada kenyataannya masalah yang sering timbul pada Mesin Pendingin makanan adalah kurang tercapainya temperatur yang sebagaimana semestinya. Dalam hal ini temperatur masing-masing ruang pendingin mengalami kenaikan,

sehingga sebagian dari bahan makanan mengalami kerusakan.

Ada 4 komponen penting dalam Mesin pendingin, yaitu *Compressor*, *Condensor*, *evaporator* serta *Katup Expansi*. Compressor mempunyai kegunaan sebagai peningkat tekanan media pendingin tanpa pengubahan bentuk dimedia pendingin. Pada kompresor, media pendingin bertekanan mempunyai temperatur tinggi dilakukan pengarahannya ke Condensor guna diturunkan suhunya serta pengubahan bentuk gas menjadi cair dengan tidak berkurangnya pada tekanan media pendingin. Setelah media pendingin berbentuk cairan maka dijalankan ke ekspansi, dimana media pendingin mengubah tekanan dengan lebih rendah supaya media pendingin bisa mengubah menjadi gas. Tempat dimana media pendingin diubah gas ialah Evaporator. Pada waktu media pendingin mengubah bentuk gas media pendingin melakukan penyerapan kalor dilingkungan yang menyebabkan temperatur disekitar rendah, serta jika proses tersebut berlanjut secara kontinu maka menghasilkan temperatur yang diinginkan.

Dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka penulis memilih judul "***Analisa Tingginya Temperature Discharge Pada Kompresor Mesin Pendingin Freezer Dikapal***".

B. Rumusan Masalah

Ada beberapa rumusan masalah agar memudahkan pada pembahasan penelitian ini, maka penulis mengangkat masalah "*Apa faktor penyebab tingginya temperature discharge pada kompresor mesin pendingin freezer*"

C. Batasan Masalah

Mengingat luas persoalan yang bisa dikembangkan pada penelitian tersebut, maka penulis membuat batasan masalah tentang mesin pendingin.

D. Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang menjadi target pada penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis dan mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan tingginya *temperature discharge* pada kompresor mesin pendingin freezer diatas kapal.
2. Untuk menganalisis dan mengetahui lebih lanjut langkah apa saja yang harus diambil apabila timbul permasalahan *temperature discharge* pada kompresor.

E. Manfaat Penelitian

Didalam penelitian ini, penulis mempunyai harapan mengenai manfaat yang bisa tercapai yaitu :

1. Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat guna memberikan informasi bagi para pembaca untuk menambah pengetahuan mengenai penyebab terjadinya kenaikan suhu *Temperature Discharge* pada Kompresor Mesin Pendingin *Freezer* di Kapal.

2. Praktis

Secara praktis penelitian ini bisa memberikan manfaat yaitu kontribusi untuk para pembaca khususnya para Masinis dan juga taruna Politeknik Pelayaran Makassar untuk memberikan masukan dan saran dalam mengatasi masalah pada kompresor mesin pendingin freezer diatas kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Mesin Pendingin

Refrigerant berdasarkan (Faozan, 2017) [1] merupakan ilmu dimana dipelajari mengenai sistem pendingin menggunakan jalan berpindahnya panas pada tempat dengan suhu rendah menuju tempat bersuhu tinggi. Secara teknis pendingin (*refrigerasi*) mempunyai maksud guna turun serta berkurangnya suhu pada suatu zat, merubah fasa zat pada keadaan menjadi keadaan lain, serta penjagaan suatu zat maupun ruangan pada keadaan lain. Teknik pendingin (*refrigerasi*) bisa digunakan di bermacam-macam bidang seperti industri, rumah tangga (*domestic*), dan sistem pengkondisian udara.

Menurut (Yusal, Y 2017) [6] Mesin pendingin adalah mesin berfungsi guna pengambilan panas yang banyak dari keadaan dingin menggunakan usaha sangat kecil, bisa dinyatakan 'keluarannya' merupakan panas yang dikeluarkan pada tendon dingin serta 'masukannya' merupakan usaha. Jadi, ukuran dari kinerja pesawat pendingin yang kecil dinamakan terhadap koefisien kinerja atau diwujudkan energi pendingin.

B. Pembagian Mesin Pendingin

1. Berdasarkan cara pendingin menurut (Anwar, 2010)

a. Sistem Langsung (*Direct System*)

Yaitu coil pendingin dengan isian bahan pendingin yang langsung menurunkan suhu ruangan.

b. Sistem Tidak Langsung (*Indirect System*)

Sistem pendinginan pada evaporator dimana penguapan refrigerant, pengambilan kalor tidak dilaksanakan secara langsung pada apa yang diturunkan suhunya namun

pengambilan kalor darinya refrigerant sekunder (*brine*) selanjutnya brine dingin nantinya menurunkan suhu bahan maupun ruang sesuai kehendak.

C. Komponen-komponen Mesin Pendingin

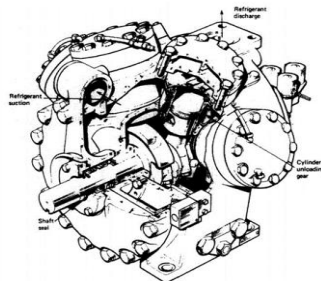
Mesin pendingin tersusun berdasarkan komponen yang utama serta komponen bantu.

1. Bagian utama tersebut adalah :

a. Kompresor

Menurut (Hamri, M ashur, Pasarai 2019) kompresor merupakan peralatan untuk memampatkan maupun mengompresi udara nama lainnya kompresor ialah menghasilkan udara bertekanan. Sebab pada saat kegiatan menekan, udara mempunyai tekanan lebih tinggi daripada perbandingan pada tekanan udara sekitarnya (1atm).

Gambar 2.1 *compressor*



Sumber : D. A. Taylor (2018)

Kompresor adalah suatu alat yang dipakai guna menaikkan tekanan pada fluida *compressible* (dapat dimampatkan) contohnya gas serta udara. Naikannya tekanan gas atau udara yang diproduksi terhadap kompresor diakibatkan terdapat proses pemampatan yang bisa berjalan dengan *intermitten* (berselang) atau berkelanjutan. Tambahnya energi dapat terbentuk diakibatkan terdapat gerakan mekanik yang dikonfersi menuju pada energi kinetik serta sisa daripada itu adalah energi panas.

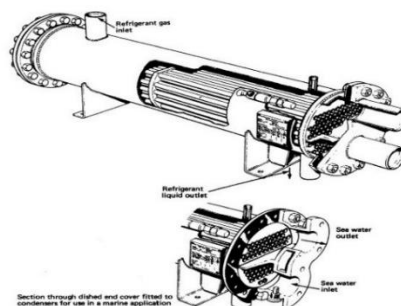
Prinsip kerja dari kompresor adalah bahan pendingin yang

dihisap daripada evaporator, dengan tekanan serta temperature tinggi. Gas yang digunakan selanjutnya di tekan keluar dari kompresor serta dialirkan menuju kondensor. Kompresor dapat berhenti dengan otomatis jika ruang pendingin telah sampai pada titik beku maupun tegangan yang tinggi. Tinggi rendahnya temperature dilakukan pengontrolan oleh pengontrol suhu.

b. Kondensor

Ada dua tipe kondensor yaitu tipe *shell* dan *tube*. Menurut (Rivan Insanul et al., 2020) Kondesor adalah tempat terjadinya kondensasi, kondensor berfungsi untuk mendinginkan freon dari kompresor yang bertekanan dan bersuhu tinggi sehingga terjadilah kondensasi gas freon dari gas ke cair. Dalam kasus air laut, kondensor yang didinginkan biasanya memiliki pengaturan dua jalur tabung. Perawatan sisi air laut disebutkan untuk pendingin berlaku juga untuk kondensor ini. Dimana kodensor memiliki panjang 3 meter dan lebih diantara pelat tabung itu biasanya memiliki outlet cairan pendingin ganda sehingga refrigerant terkuras dengan mudah saat kapal sedang berjalan.

Gambar 2.2 kondensor



Sumber : D. A. Taylor (2018)

c. Receiver dryer/ Filter

Menurut (M. Ridwan et al., 2021) adalah tabung yang menyimpan refrigerant cair, serta didalamnya terdapat fiber dan *desiccant* (bahan pengering) guna penyaringan beberapa komponen asing serta uap air darinya sirkulasi pada refrigerant.

Filter atau Receiver dryer memiliki tiga kegunaan, dimana diantaranya penyimpanan refrigerant, penyaringan komponen asing serta uap air menggunakan *desiccant* serta saringan supaya tidak mengalami perputaran di sistem mesin pendingin, serta pemisahan gelembung-gelembung gas menggunakan cairan refrigerant dimana sebelum masuk menuju katup ekspansi receiver dryer melakukan penerimaan zat cair refrigerant dengan tekanan tinggi darinya kondensor serta dilanjutkan menuju katup ekspansi (katup ekspansi). Receiver dryer tersusun oleh *main body filter, pipe, desiccant* serta *side glass*. Cairan refrigerant dijalankan menuju pipa guna selanjutnya dilairkan menuju katup ekspansi melewati jalanan pipa yang tempatnya terdapat di bagian bawah body utama setelah lolosnya uap air serta benda-benda asing terhadap saringan serta *desiccant*.

d. Pipa Kapiler

Pesawat ini menurut (Rivan Insanul et al., 2020) berguna menurunkan tekanan zat cair pada bahan pendingin sebelumnya memasuki menuju evaporator. Pipa kapiler diletakkan setelah pesawat pada saringan dryer (strainer), memakai pelilitan. Maksud dari pelilitan pada pipa kapiler, supaya pipa kapiler dengan ukuran panjang menjadi pendek serta efisien. Lain halnya, supaya terdapat berpindahnya kalor dimana isi pada pipa kapiler dengan bentuk zat cair bahan pendingin serta steam pada pipa mengarah menuju kompresor.

Gambar 2.3 Pipa kapiler



Sumber : Psv. Surf Perdana

e. Evaporator

Menurut (Rivan Insanul et al., 2020) [2] Evaporator adalah alat untuk mengubah cairan menjadi gas melalui perpindahan panas untuk menghasilkan uap yang dingin dalam sistem refrigerasi. Kompresor yang bekerja menyedot refrigerant gas dari evaporator menjadi rendah. Evaporator fungsinya penyerapan kalor dari udara maupun benda pada ruangan yang dikehendaki. Proses tersebut berbarengan dengan penyerapan kalor pada udara serta objek pendingin diantara evaporator, selanjutnya temperature udara serta objek pendingin akan turun. Dengan itu evaporator wajib mengambil panas, supaya penyerapan kalor dapat berjalan secara sempurna, pipa pada evaporator dilakukan perluasan pada permukaan dengan pemberian beberapa kisi (elemen) serta kipas listrik (blower), supaya udara dingin bisa dihempaskan menuju ruangan.

f. Accumulator

Accumulator menurut (Faozan, 2017) berguna untuk menampung sesaat refrigerant cair dengan temperatur rendah dan pencampuran minyak lumpur pada evaporator. Selain itu, accumulator memiliki kegunaan lain yaitu pengaturan sirkulasi dialiran bahan refrigerant supaya dapat masuk keluar melewati saluran yang ada disisi atas accumulator menuju saluran hisap

pada kompresor. Guna pencegahan pada refrigeran cair tidak berjalan menuju kompresor, accumulator menciptakan suatu keadaan berbentuk refrigerant paten dengan wujud gas, karena disaat berbentuk refrigerant mempunyai bentuk gas akan mempermudah masuk menuju kompresor serta tidak merusak organ didalam kompresor.

g. Thermostat

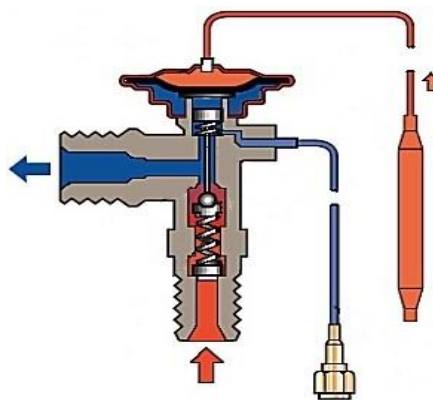
Apabila temperatur pengabutan *refrigerant* mengalami penurunan $\leq 0^{\circ}\text{C}$ akan terciptakah pembekuan di fin evaporator serta maksud tersebut berdasarkan (Faozan, 2017) membuat menurunnya pada laju udara serta kapasitas penurunan suhunya. Guna mengurangi adanya pembekuan maupun frosting, serta supaya suhu ruang pada keadaan bisa disetel berdasarkan temperature yang dikenedaki. Peralatan sejenis saklar dipasang di evaporator case dengan pipa kapiler terbungkus serta terpasang secara rapat di pipa saluran masuk evaporator. Thermostat disambungkan menuju *magnetic clutch* di kompresor dengan seri. Fungsi thermostat merupakan guna pengaturan sirkulasi pendinginan. Thermostat akan melakukan pelepasan pada *magnetic clutch* saat suhu permukaan evaporator fin terdapat dibawah 1°C serta selanjutnya menjembatani *magnetic clutch* dengan kompresor saat temperatur sampai $> 4^{\circ}\text{C}$.

h. Katup ekspansi

Menurut (Faozan, 2017) Tekanan pada zat pendingin dengan bentuk cair darinya kondensor, saringan wajib dilakukan penurunan agar zat pendingin mengalami penguapan, dengan itu proses penyerapan kalor serta perubahan pada zat pendingin yang semula cair berubah dengan gas berjalan dengan sempurna sebelumnya keluar dari evaporator. Maka daripada itu saluran masuk evaporator dilakukan pemasangan katup

ekspansi, dengan kegunaan yaitu guna pengontrolan aliran pada refrigerant. Bekerjanya pada katup ekspansi dilakukan pengaturan dengan semenarik supaya bisa membuka serta menutup katup berdasarkan pada suhu evaporator maupun tekanan pada sistem. Katup ekspansi terdapat pada bagian saringan dryer yang mengubah tekanan refrigerant menjadi dingin.

Gambar 2.4 katup ekspansi



Sumber : <http://www.expansionvalve.com>

a. Katup Ekspansi Otomatis

Terdapat tekanan seimbang di diafragma hasil daripada 2 tekanan secara berlawanan antara P1 (tekanan yang berasal pada pegas yang bisa diatur) serta P2 (tekanan dari evaporator). Jarum pada saluran masuk mengalami pembukaan saat P2 lebih kecil darinya P1. Kebalikannya, apabila P2 lebih besar darinya P1, saluran masuk semakin kecil bahkan hingga tertutup.

b. Katup Ekspansi Termo Listrik

Katup ekspansi yang dilakukan pengontrolan menggunakan “*thermal electric*” memakai thermistor, guna pengontrolan terbukanya jarum di katup ekspansi. Sistem tersebut tidak memakai elemen tekanan contoh pada katup ekspansi “*thermo static*”. Tahanan listrik di thermistor berubah

dengan adanya perubahan temperaturnya. Kenaikan temperatur dapat memperkecil tahanan thermistor. Maka dari itu, tegangan yang diberi terhadap naiknya temperatur itu menaikkan besarnya arus listrik.

c. Katup Ekspansi Thermo Statis

Katup ekspansi thermostatis dipakai saat sistem pendinginan majemuk. Dengan memakai sistem kemungkinan pada sistem majemuk guna bisa memberi temperature secara berbeda di antara kabinet. Katup pada sistem ini dapat dipakai di penyegaran udara.

2. Adapun peralatan bantu pada mesin pendingin guna memperlancar pengoperasian serta kegunaan dari item tersebut adalah:

- a. *Oil separator* berguna untuk memisahkan minyak serta freon selanjutnya minyak kembali menuju *carter compressor*.
- b. *Receiver* untuk tempat penampungan atau mengumpulkan media maupun zat pendingin.
- c. Gelas duga berguna sebagai pengontrol jumlah pada media pendingin di zat cair freon yang terdapat di sistem.
- d. *Dehydrator /dryer* berguna untuk peralatan yang bisa dilakukannya penyerapan uap maupun air ,pada *dryer* terdapat silicagel atau dilakukan pengisiran di bahan pengering (*dessiscant*) serta kawat saringan maka bisa dilakukannya penyerapan serta penjaringan uap air,kotoran, asam, serta benda yang tidak dibutuhkan didalam sistem.
- e. *Solenoid valve* (katup solenoid), katup yang digunakan untuk menstop aliran cairan bahan pendingin apabila ruangan pendingin sampai pada batas minumum serta akan melakukan pembukaan temperature pada ruang pendingin dengan terbentuknya batas maksimal. Apabila temperature sampai dibatas terendah maka dipastikan listrik tidak mengalir dari solenoid, sehingga katup itu jatuh serta menutupi cairan freon

dan juga kebalikannya, jika temperatur sampai pada batas tertinggi aliran listrik akan menghubungkan katup selenoid guna pembukaan dicairan freon.

- f. *Thermostat* berguna sebagai penghidup maupun pemati kompresor menurut pengaturan.
- g. Pipa perata tekanan berguna sebagai pemerata tekanan pada zat pendingin keluar daripada evaporator.
- h. Pipa pengisian berguna sebagai pengisi atau pembuat zat pendingin dari menuju sistem.
- i. *Bulb* dihubungkan dengan katup ekspansi dengan kegunaan sebagai pengatur aliran zat pendingin.

D. Analisis Termodinamika Siklus Kompresi Uap

A. Persamaan Energi Aliran Steady

Pada sistem refrigerasi, sistem laju aliran massa dinyatakan tetap. Seimbangannya energi mengungkapkan bahwasanya besar energi masuk pada satu ditambahkan besar energi ditambah berbentuk panas, dilakukan pengurangan pada energi yang keluar dengan wujud kerja dengan ditinggalkannya sistem sama besar pada berubahnya energi pada volume kendali [Stoecker, 2005: 20] mengarahkan keseimbangan energi di volume kendali.

Maka dari itu, aliran steady tidak terdapat perbedaan pada laju aliran massa disistem, hal tersebut laju aliran massa masuk dititik satu sama halnya laju aliran massa keluar dititik dua.

B. Proses Kompresi / W_c

Proses kompresi/ kebutuhan pada daya kompresor di siklus ideal adalah hasil perkalian dari laju aliran massa menggunakan naiknya entalpi pada kegiatan kompresi isentropik (Stoecker, 2005: 199). Kegiatan kompresi berjalan dengan adiabatik dengan makna tidak terdapat panas yang

berpindah masuk atau keluar sistem. Maka daripada itu harga $d\theta = 0$. Berubahnya energi kinetik serta potensial tidak diindahkan.

C. Proses Evaporasi (Q_{in})

Diwaktu refrigeran lewat evaporator, terdapat peresapan pada panas pada ruang yang dikehendaki dengan itu terdapat penguapan pada refrigeran. Dikegiatan kondensasi serta evaporasi berubahnya energi kinetik serta energi potensial dihuraukan dan menghasilkan harga $(v_2)^2$ serta gz dititik 1 serta 2 diibaratkan 0. Sebab evaporator serta kondensor kurang bekerja dengan dilaksanakan maka $W = 0$, yang mengakibatkan laju perpindahan massa serta energi dikeadaan menyatakan dipersamaan dibawah (Moran & Sapiro, 2004: 147):

Q_{in} = proses kerja evaporasi / kapasitas refrigerasi (KW),

h_1, h_4 = Entalpi keadaan 1 dan 4.

Di layak uji pada kapasitas atau efek refrigerasi dilakukan perhitungan menurut energi panas yang dapat dilakukan penyerapan terhadap evaporator serta mendapatkan dasar terhadap menurunnya kandungan panas di udara. Dipengujian beban pendingin merupakan udara mengalir di evaporator.

D. Proses Kondensasi

Diwaktu refrigeran lewat kondensor, terdapat berpindahnya panas darinya refrigeran menuju lingkungan dengan mempunyai temperature lebih rendah dimana penghasil embun pada refrigeran.

E. Koefisien Kinerja Mesin Pendingin Kompresi Uap

Performa pada mesin pendingin (COP= Coeficient of Perfomance) diperoleh berdasarkan siklus terlampir. Energi mekanik diperlukan oleh kompresor guna terjadinya sirkulasi refrigeran, pembuangan panas dilaksanakan saat kondensor serta mengambil panas (lokasi benda diturunkan suhunya)

bertempat pada evaporator. Guna memperoleh kinerja evaporator pada refrigeran dikondensor dilakukan penurunan tekanan terhadap katup ekspansi. Dimana terdapat barter antara rendah pada tekanan refrigeran dilanjutkan pada rendah suhu menggunakan laju aliran massa refrigeran sirkulasi.

F. Contoh Asumsi Penerapan Termodinamika Dalam Kehidupan

Lemari es adalah kebalikan dari mesin kalor. Dengan melaksanakan kerja W , kalor diperoleh pada suhu rendah, serta panas dengan jumlah besar dikeluarkan disaat suhu tinggi. Sistem kompresor memaksa gas disuhu tinggi melewati kondensor dimana (Q_h) keluar serta gas pendingin menjadi cair. Cairan berjalan pada lokasi dengan tekanan tinggi, melewati katup, menuju tabung dengan tekanan yang rendah pada dinding didalam kulkas, cairan itu mengalami penguapan di tekanan lebih rendah serta selanjutnya penyerapan panas (Q_L) pada bagian kulkas. Fluida Kembali menuju kompresor dengan sirkulasi ulang.

E. Sistem Alat Otomatis

Guna mengurangi kerusakan dikompresor sebab terdapat sesuatu contoh tekanan hisap yang rendah, tekanan kompresi terlalu tinggi maupun tekanan minyak sangat rendah. Maka dilakukan pemasangan automatic yang dibutuhkan, diantaranya:

1. *Low Pressure Control Switch* (pengontrol tekanan rendah)

Guna dari *switch* itu merupakan penjagaan pada tekanan isap agar tidak rendah sehingga bisa berdampak kurang teraturnya kegiatan pendinginan. Dengan tekanan isap rendah dari tekanan atmosfer mengakibatkan udara luar akan terserap menuju dalam, jika terjadi kebocoran baik itu sekecil jarum. Udara yang tercampur dengan gas freon mengakibatkan terjadi peningkatan pada tekanan kompresi dengan dampak rusak di kompresor serta motornya. Sebagai pengatur temperatur dilaksanakan menggunakan

pengaturan tekanan *cut-in* berdasarkan temperatur evaporator yang bekerja sama dengan thermostat serta solenoid valve.

2. *High Pressure Control Switch* (pengontrol tekanan tinggi)

Switch tersebut berfungsi guna menjaga supaya tekanan kompresi tidak tinggi sehingga bisa berakibat pada rusaknya di kompresor dan motor.

Tekanan tinggi diakibatkan terdapat kurang pada air pendingin, sebab keluar pada kondisi tertutup, maupun udara banyak yang masuk menuju instalasi.

3. *Oil Pressure Switch* (pengontrol tekanan minyak)

Bermanfaat sebagai penghenti maupun pemutus aliran listrik menggunakan motor kompresor jika tekanan minyak pelumas mengalami pengurangan maupun hilang. Kurangnya atau hilang tekanan minyak diakibatkan pada pompa dari minyak mengalami kerusakan, *filter* minyak kotor, minyak pada carter kurang maupun minyak bercampur gas freon sehingga menghasilkan buih (busa) yang sukar di hisa pompa.

4. *Safety Valve* (katup keamanan)

Alat terpasang di kondensor, untuk mengantisipasi jika terjadi tekanan lebih dari tekanan kerja serta peralatan pengontrol lain kurang bekerja, dengan sendirinya alat ini akan bekerja, yaitu dengan cara kelebihan tekanan dilepaskan menuju atmosfer terhadap katup keamanan.

Selain pemasangan alat-alat otomatis pada sistem pendingin juga di pasang peralatan pengontrol freon cair lainnya tersusun atas:

a. Filter atau saringan

Filter ataupun saringan berfungsi sebagai penahan atau penyaring kotoran yang di bawa terhadap freon masuk melewati solenoid valve serta katup ekspansi menuju evaporator. Kotoran secara umum tersusun oleh kotoran bekas las, geraji, kotoran dioksida atau dehydrator. Kotoran tersebut apabila tidak ada

yang menahan akan menutupi lubang pada aliran Freon terkhusus pada katup ekspansi mengakibatkan kompresor kotor yang nantinya menjadikan torak rusak, dinding silinder serta ruang torak. Biasanya filter ini diisi dengan silicagel. Silicagel ini akan mengisap uap air yang mungkin bercampur dengan freon. Suatu saat daya isap dari silicagel ini akan habis atau disebut kenyang. Bila tidak ada persediaan bisa di pakai lagi dengan jalan terlebih dahulu di bersihkan dan di panasi sampai kering kembali.

b. Solenoid valve (katup solenoid)

Solenoid valve lokasi berada di antara filter serta katup ekspansi. Tugas utama merupakan pengaturan temperature kamar dingin. Cara kerja valve di atur pada *thermostatic switch* dengan memiliki control dari *bulb* maupun tabung yang mengontrol letak pada kamar dingin. Jika aliran listrik berjalan kedalam kumparan oleh coil ditimbulkan medan magnet yang menarik pluyer besi lunak menuju atas guna selanjutnya pengangkatan katup jarum lalu freon berjalan menuju evaporator melewati katup solenoid. Dan jika aliran listrik putus katub jarum kembali sebab berat katup serta freon kurang berjalan menuju evaporator.

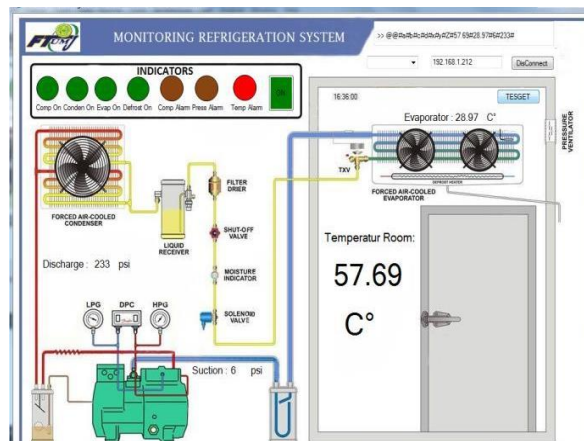
F. Prinsip Kerja Mesin Pendingin

Cara kerja refigerant pada sirkulasi pendinginan merupakan awal dari kompresor melakukan penghisapan pada media pendingin (freon) darinya evaporator memiliki tekanan low serta bertemperatur low selanjutnya keluar darinya kompresor berkamufase menjadi tekanan high serta bertemperatur high. Media pendingin selanjutnya lewat pada oil separator atau pemisah minyak, sebab media pendingin mempunyai sifat lebih ringan darinya minyak hal tersebut berakibat minyak akan berlosi pada bagian bawah. Minyak mengalir ulang menuju kompresor

darinya bagian bawah tabung pemisah melewati pipa kecil dengan disambungkan pada kotak engkol (dibawah kompresor). Terdapat minyak yang turut serta menuju beredarnya media pendingin diakibatkan terdapat pelumasan di kompresor contohnya ring torak, bantalan, serta silinder. Freon yang sudah dilakukan pemisahan darinya minyak berjalan menuju kondensor.

Dikomponen kondensor freon dilakukan pendinginan menggunakan air laut bersirkulasi dengan pompa pendingin. Kegiatan pendinginan kalor dilakukan pengambilan terhadap freon pada ruangan pendingin dimana terdapat pada sekitaran pipa evaporator. Seterusnya gas freon dihisap serta dilakukan pemampatan ulang pada kompresor dan proses akan mengalami pengulangan secara kontinu. Refrigerant menurut (Harjuansyaha et al., 2017) yang mengalir menuju kondensor memiliki tekanan serta suhu tinggi. Di kondensor refrigerant diturunkan suhunya pada udara luar yang melingkari kondensor selanjutnya refrigerant berubah cair kembali. Siklus ini berkontinu sampai diperoleh suhu yang sesuai.

Gambar 2.5 Instalasi Refigerant



Sumber : www.HvacTutorial.Wordpress.com

Siklus refigerasi kompresi bahwa fluida dengan tekanan tinggi di temperatur tertentu memiliki kecondongan menjadi lebih dingin apabila dibiarkan mengembang. Apabila perubahan tekanan relatif tinggi, maka gas dilakukan penekanan dengan lebih panas dari sumber dingin pada luar serta gas yang membalon akan terasa dingin dari nya temperatue diinginkan. Pada kejadian tersebut cairan dipakai guna menurunkan suhu pada lingkungan bertemperatur rendah serta pembuangan kalor menuju lingkungan dengan temperatur tinggi.

Kompresor kemudian mengambil uap bertekanan rendah dan membangun tekanan secukupnya untuk memadatkan refigerant. Ini memulai sisi tinggi dari sistem. Untuk mengembalikan refigerant ke keadaan cair (untuk mengembunkannya), panas diambil dalam koil penguapan dan kompresor harus dihilangkan. Ini adalah fungsi kondensor yang digunakan dengan koil berpendingin udara atau air. Menjadi lebih dingin dari pada pendingin, udara atau air menyerap panasnya. Saat dingin, refigerant mengembun menjadi cairan dan mengalir ke penerima atau tangki cairan. Karena tekanan refigeran telah meningkat,refigerant akan mengembun pada suhu yang lebih rendah.

Untuk menurunkan tekanan refrigarant cair darinya kondensor dapat memakai katup ekspansi maupun pipa kapiler, peralatan itu dibuat sedemikan guna suatu penurunan tekanan tertentu. Berdasarkan katup

ekspansi refrigerant mendapati evaporasi dimana kegiatan penguapan cairan refrigerant ditekan serta suhu rendah, proses tersebut terjadi di evaporator. Selama kegiatan evaporasi refrigerant dibutuhkan atau diambil bentuk dari energi panas pada lingkungan maupun diselilingnya yang mengakibatkan suhu disekitarnya mengalami penurunan serta terdapat proses pendinginan.

Kompresor dimana komponen yang menggerakkan fluida dioperasikan terhadap motor listrik dengan dibutuhkan energi guna melaksanakan kerja ditiap siklus. Kerja dibutuhkan guna pemindahan kalor darinya benda dingin menuju benda panas. Panas berjalan dengan seketika darinya benda panas menuju benda dengan suhu lebih rendah, serta untuk pengembalian terhadap aliran yang diperlukan kerja darinya luar. Kompresor menarik fluida pada evaporator serta penurunannya pada tekanan pada evaporator mengakibatkan zat pendingin bisa melakukan penguapan ditemperatur lebih dingin. Penurunan pada tekanan fluida menyebabkan fluida merubah fase yang semula cair menjadi uap. Proses perubahan fase cair menuju uap dibutuhkan energi yakni energi penguapan, dimana refrigerant dapat melakukan penyerapan kalor (Q_{input}) dari lingkungan luar.

Fluida pada evaporator diteruskan menuju kompresor menuju kumparan kondensor dengan tekanan yang tinggi. Temperatur fluida dimana tingginya dari udara disekeliling kondensor, maka fluida mencopot panas (Q_{output}) serta sebagian refrigeran mengalami pengembunan. Fluida melakukan ekspansi kearah evaporator menggunakan laju yang dapat dilakukan pengontrolan terhadap katup ekspansi.

G. Manfaat Dan Dampak Negatif mesin pendingin

Mesin pendingin ialah peralatan yang berguna sebagai pengawet makanan secara praktis, murah serta tidak mengubah rasa, dan memerlukan waktu secara cepat dengan perbandingan pada proses

pengawetan lain. Beberapa bakteri akan mengalami perkembangan lebih lambat pada temperatur kurang dari 10°C serta mati dititik beku seperti *freezer*. Sejak lemari es ditemukan, manusia mempunyai kecenderungan memakai lemari es guna sebagai pendingin dengan meminimalisir temperatur maupun air minum sampai membuat beku supaya terasa segar waktu di minum.

Namun dalam waktu yang lama membuang waktunya pada lingkungan AC bisa berakibat kulit hilang kelembabannya yang berdampak terjadinya eksim maupun penyakit kulit lain. Tubuh dengan membuang waktu lama pada lingkungan AC memiliki kecenderungan sukar mentolerir temperatur musim panas. Tidakmampunya tubuh mentolerir temperatur panas menjadi peningkatan terhadap kasus kematian yang disebabkan iklim panas. AC ditahu bisa menebarkan penyakit pada organ pernapasan contohnya *Legionnaire*, yang dapat mengakibatkan batuk, demam sampai *pneumonia* (penyakit pada paru-paru).

Meminum air dingin bisa berdampak pada perlambatan di organ pencernaan, air bersuhu dingin maupun es wajib melalui proses penghangatan terhadap tubuh. Bantalan pada lemak diperut mempunyai peran besar pada proses penghangatan. Dimana apabila seseorang banyak minum air dingin maupun es, tubuh akan menstabilkannya menggunakan cara menebalkan bantalan pada lemak dibagian perut supaya proses penghangatan berjalan secara optimal.

H. Adanya Kebocoran yang Menyebabkan Berkurangnya Freon pada Mesin Pendingin

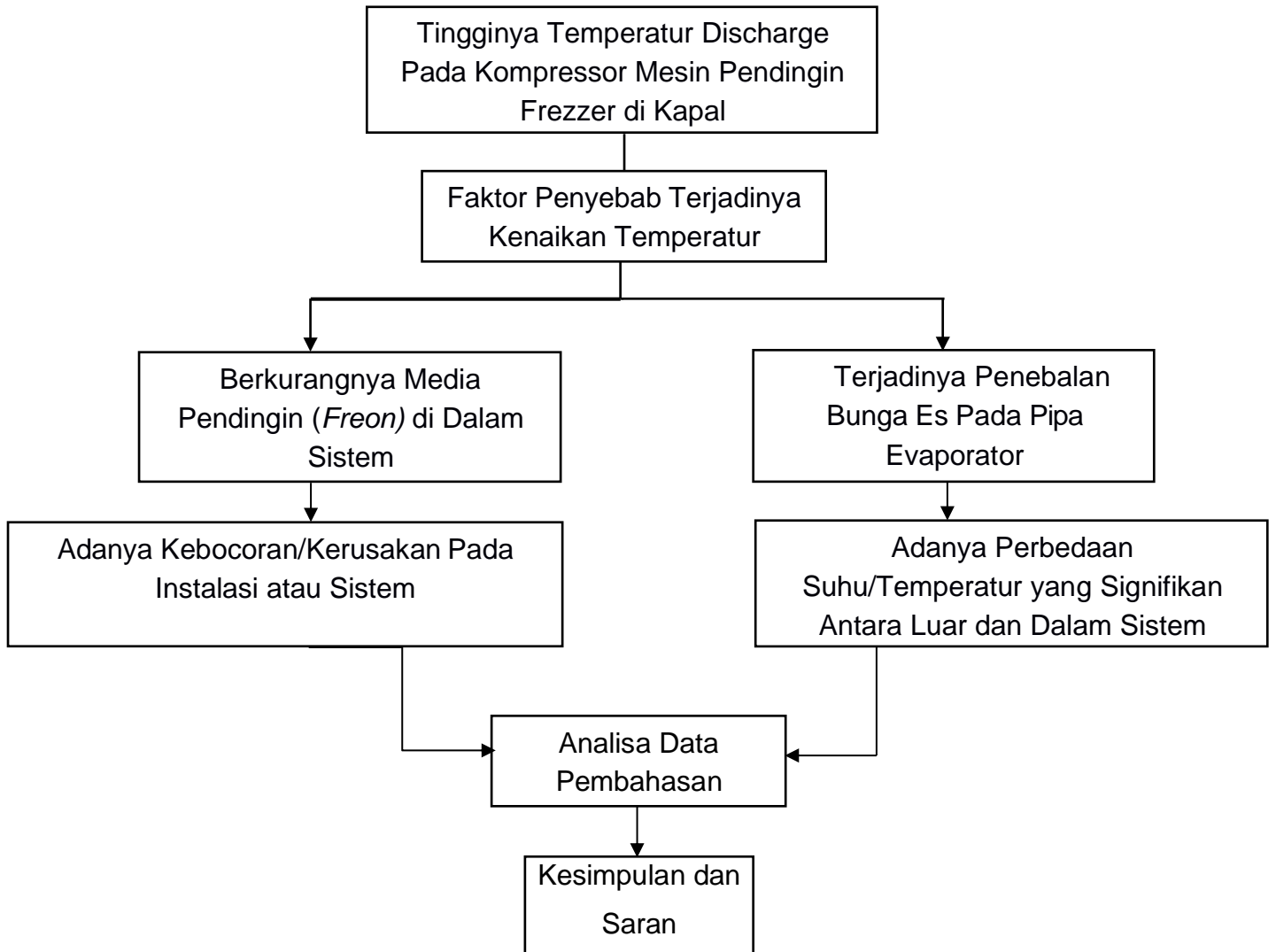
Pendingin yang kurang freon bersikulasi pada sistem diakibatkan terdapat kebocoran yang mengakibatkan udara luar masuk menuju sistem serta ikut bercampur dengan freon, jika udara dengan kandungan uap air serta berkontak langsung bersama freon terjadilah pembekuan pada uap air dipermukaan pipa evaporator nantinya

terdapat lapisan bunga es menyebabkan adanya tersumbatnya di pipa evaporator serta berdampak terhambatnya aliran pada freon.

I. Adanya Perbedaan Suhu/Temperatur Yang Signifikan Antara Luar dan Dalam Sistem

Kegunaan utama pada mesin pendingin dimana guna pengambilan kalor yang kurang digunakan pada suatu ruangan, selanjutnya panas itu dipindah menuju tempat diluar ruang dengan tidak mengganggu. Kerja itu bisa dilaksanakan menggunakan pengaliran refrigerant yang bersirkulasi pada sistem pendingin. Pada sistem pendingin perbedaan temperature bisa, sebab terdapat berbedanya tekanan, dimana media pendinginan bisa bersirkulasi.

J. Kerangka pikir



K. Hipotesis

Beberapa masalah yang dihadapi, penulis merumuskan beberapa hipotesis yang berkaitan tentang penelitian penulis yaitu:

1. Diduga terjadinya kenaikan suhu *Temperature Discharge* pada Kompresor Mesin Pendingin makanan disebabkan karena terjadi penebalan bunga es pada pipa evaporator.
2. Diduga diatas Kapal tidak melaksanakan Perawatan atau *Maintenance* Mesin Pendingin dengan baik

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode analisis data yang penulis pakai yaitu deskriptif kualitatif yang mempunyai makna penulis memakai analisis data nonstatistik yang bisa dipakai guna pengolahan data serta pemamparan data pada bentuk tampilan data yang dengan maksud serta lebih mudah dipahami orang.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dipakai penulis guna melaksanakan penelitian di persoalan yang terdapat di *Refrigerant* diawali pada waktu penulis melakukan praktek laut dilakukan kurun waktu 9 bulan 8 hari yaitu terhitung dari tanggal 13 September 2021 hingga dengan tanggal 21 Juni 2022 di kapal PSV. Surf Perdana perusahaan milik PT. Surf Marine Indonesia.

C. Jenis dan Sumber Data

Adapun jenis data yang digunakan bisa dikelompokkan pada dua jenis diantaranya:

1. Jenis Data

a. Data Kualitatif

Data yang didapatkan pada wujud variable dengan berisikan informasi mengenai bahasan-bahasan dengan lisan atau tulisan.

b. Data Kuantitatif

Data yang didapatkan pada wujud angka dimana mempunyai asal berdasarkan lokasi penelitian yang diperlukan adanya perombakan ulang.

2. Sumber Data

Ada beberapa sumber data penulis pakai tersusun dimana:

- a. Data Primer adalah data yang didapatkan secara langsung dari kapal Psv. Surf Perdana. Pada kesempatan ini penulis mendapatkan data primer dengan pembacaan pada *Instruction Manual Book* untuk refrigerant milik kapal Psv. Surf Perdana.
- b. Data Sekunder adalah data yang telah tersedia dimana kita hanya mencari serta melakukan pengumpulan data itu. Menurut definisi di atas bisa ditarik kesimpulan bahwasannya data sekunder ialah data yang diperoleh darinya sumber tidak langsung yang secara biasa berbentuk data dokumentasi serta beberapa arsip resmi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode mengumpulkan data serta informasi dibutuhkan pada penulisan skripsi penelitian yaitu :

1. Metode Observasi

Yaitu menggunakan metode pengadaan pengamatan secara langsung di objek yang sedang dilakukan penelitian terhadap objek yang diteliti pada saat penulis melakukan praktek laut dikapal. Sehingga penulis bisa mendeskripsikan serta menjelaskan dan menganalisis hasil penelitian untuk menyusun skripsi.

2. Metode Interview

Yaitu dengan melaksanakan wawancara dengan KKM serta ETO, khususnya terhadap ETO yang bertanggung jawab langsung atas mesin pendingin.

E. Metode Analisis

Metode penelitian yang dipakai saat penelitian merupakan metode deskriptif kualitatif yang mempunyai tujuan guna pengungkapan semua fakta yang terdapat dilapangan menggunakan metode mencatat, mendeskripsikan, analisis serta menginterpretasikan. Kegiatan yang

dilaksanakan setelah dimulainya langkah guna menganalisa yakni melakukan praktek laut dikapal guna tahu tentang keadaan dengan bekal pengetahuan dari yang menjadi harapan lewat studi di kepustakaan. Seterusnya kita mengawali mengidentifikasi persoalan yang ada serta penetapan yang menjadi maksud pada persoalan yang kita jumpai. Maka daripada itu kita bisa menentukan cara penelitian yang tepat.

Dari yang kita dapatkan berdasarkan beberapa langkah di atas, kita bisa mengumpulkan data dengan mempunyai kaitan dengan penelitian yang dilaksanakan. Data yang telah didapatkan selanjutnya diproses berdasarkan teori menggunakan metode yang menjadi ketetapan kita sebelum kita menggumpulkan data. Data yang diproses selanjutnya kita lakukan analisis dengan hasil kita mendapatkan perbandingan dari beberapa hasil pada disiplin teori yang pakai. Darinya hasil perhitungan yang dianalisis selanjutnya dibuatlah pembahasan tentang hal itu sendiri.

Setelah semua dirasa cukup selanjutnya kita dapat menarik kesimpulan pada apa yang yang menjadi analisis serta bahasan. Selanjutnya kita memberi saran yang sesuai berdasarkan kesimpulan, dan menjadi bahan masukan untuk peningkatan di dunia kerja serta perawatan pada mesin pendingin makanan dengan itu dinyatakan langkah-langkah dapat dimaknai selesai.

F. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 jadwal penelitian

Kegiatan	Tahun 2021											
	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pengumpulan data buku referesi							■					
Pembahasan judul								■				
Pemilihan judul & bimbingan penetapan judul										■		
Seminar judul												■
Penyusunan / Judul Penelitian					■							
	Tahun 2021-2022											
Pengambilan data penelitian	Praktek Laut											
	Tahun 2022											
Penetapan judul untuk hasil penelitian									■			
Penyusunan hasil penelitian										■		
Seminar hasil											■	
	Tahun 2023											
Perbaikan semhas	■											
Bimbingan skripsi	■											
Seminar tutup		■										

BAB IV GAMBARAN OBJEK PENELITIAN

A. Sejarah Singkat Psv. Surf Perdana

Psv. Surf Perdana adalah satu diantara banyak armada kapal dengan kepemilikan perusahaan PT. Surf Marine Indonesia yang beralamat di Rpx Center Building Jl. Raya Ciputat No.99 Pondok Pinang Jakarta tahun 2012, merupakan jenis kapal supply dan sekarang dioperasikan untuk mensupply muatan seperti Cargo, Wet bulk, Dry bulk, Chemical ke beberapa RIG pengeboran minyak atau sesuai kebutuhan client.

1 Deskripsi Hasil Analisis

1. Tempat penelitian

Tempat penulis melakukan penelitian:

Tabel 3.2 tempat penelitian

Nama kapal	: PSV. Surf Perdana
Jenis Kapal	: Platform Supply Vessel
Nama perusahaan	: PT. Surf Marine Indonesia
Alamat	: RPX Center Building JL. Raya Ciputat No.99 Pondok Pinang Jakarta
Waktu penelitian	: 13 September 2021 sampai 21 Juni 2022

2. Spesifikasi Mesin Pendingin

Objek penelitian yang penulis laksanakan pada mesin pendingin freezer dengan spesifikasi yaitu :

Tabel 3.3 spesifikasi mesin pendingin

Refrigerant	R-4220
Evaporation temperature	-25 (dew) °C
Condensing temperature	43 (dew) °C
Condensor type	CK203H-2
Condensor make	Salor
Compressor type	4FC-5. 2Y-40S
Compressor make	Bitzer
Compressor speed	1750 RPM
Compressor normal pressure	17 bar
Compressor high pressure	24 bar
Compressor low pressure	1 bar
Cooling capacity	3.5 KW
Motor power	8.50 KW
Defrosting source	Electric
Main power supply	3x440 V/60 Hz
Control power supply	1x220 V/60 Hz
Water flow (condensor)	11 M3/H
Pressure drop (condensor)	5.8 Kpa
Meat and Fish room	-18 °C
Vegetable room	5°C

Sumber : Psv. Surf Perdana

3. Gambaran Umum Pengoperasian

a) Persiapan sebelum refrigerant di *start*

- 1) Periksa dan pastikan sumber listrik (*power*)
- 2) Periksa minyak lumas di crank case
- 3) Jalankan air pendingin untuk kondensor
- 4) Periksa katup masuk serta katup keluar air pendingin kondensor dan tekananya
- 5) Periksa jumlah refrigerant dan valve refrigerant yang menuju ke kondensor

- 6) Periksa katup pada sistem
 - 7) Periksa kondisi *V-Belt*
 - 8) Periksa suhu sebelum mesin pendingin dijalankan
- b) Sesudah Refigerant di start
- 1) Periksa temperature di kompresor
 - 2) Periksa hal-hal yang dapat mengakibatkan terjadi kebocoran di Sistem Refigerant
 - 3) Periksa tekanan kerja normal di *Pressure Gauge Suction* serta *Discharge*
 - 4) Periksa tekanan atau suhu pada air pendingin kondensor
 - 5) Periksa penyerapan panas di ruang evaporator
 - 6) Periksa suhu pendingin yang dihasilkan
- c) Diwaktu mesin pendingin berhenti
- 1) Stop kerja kompresor, setelah Refigerant berkumpul pada kondensor
 - 2) Tutup valve di Receiver jika di dimatikan pada waktu lama
 - 3) Matikan pompa pendingin untuk kondensor
 - 4) Lakukan defrosting di evaporator
 - 5) Tutup valve menuju kompresor, diamkan selama beberapa saat hingga semua gas refigerant berubah menjadi cair
 - 6) Matikan arus listrik (*off power*)
4. Analisis Data

Adapun faktor yang mengakibatkan tingginya *temperature discharge* pada kompresor mesin pendingin makanan diantaranya diakibatkan adanya beberapa faktor berdasarkan pengamatan serta hasil penelitian dan data yang peneliti temui.

Berdasarkan data dari kapal tempat peneliti melakukan praktek laut terdapat *pressure switch*, yang berguna untuk pencegahan pada tekanan refrigerant terlalu berlebih, baik terlalu tinggi atau rendah dimana tidak merusak komponen refrigerant.

Secara umum, *pressure switch* bekerja jika tekanan terlalu tinggi

maka switch di *pressure switch* akan mati, saat *pressure switch* mati selanjutnya aliran listrik yang mengarah ke *magnetic clutch* akan mati ,ketika *magnetic clutch* mati maka tidak disalurkan ke kompresor. Hal ini dilaksanakan guna pencegahan terjadinya kerusakan yang mungkin ada sebab tekanan refrigerant terlalu tinggi. Tekanan yang terlalu tinggi bisa diakibatkan karena jumlah refrigerant terlalu banyak maupun adanya penyumbatan dikatup ekspansi.

Gambar 4.1 *Pressure switch*



Sumber : Psv. Surf perdana

Bedasarkan kejadian yang peneliti alami diwaktu melakukan penelitian diwaktu praktek di Psv Surf Perdana yaitu tanggal 11 Februari 2022 pada saat perjalanan dari lokasi menuju ke Jakarta, dimana diwaktu itu mesin pendingin bahan makanan terdapat persoalan, yaitu tingginya *temperature discharge* pada kompresor mesin pendingin freezer karena memasuki perairan yang dangkal sehingga *box cooler* menjadi panas.

2 Pembahasan Hasil Skripsi

Untuk menganalisa tingginya *temperature discharge* pada kompresor, bedasarkan data dari responden, peneliti menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur. Sehingga peneliti menganalisa gangguan-gangguan tersebut dari hasil jawaban yang diberikan oleh narasumber.

Hasil wawancara dengan Sudiyono sebagai *Electrician* di PSV. Surf Perdana sebagai berikut:

1. "Faktor- faktor yang mengakibatkan tingginya *temperature discharge*

a) Terlalu banyak minyak lumas di dalam kompresor

Dalam sistem mesin pendingin makanan fungsi dari minyak lumas adalah untuk melumasi bagian dari komponen-komponen kompresor. Minyak lumas tersebut ditampung di dalam carter (kotak engkol) kompresor. Bagian-bagian yang dilumasi antara lain: bearing, poros engkol, silinder liner dan bagian bagian lain yang saling bergesekan. Agar minyak pelumas tersebut dapat beredar ke bagian-bagian dan menjaga agar komponen-komponen pada kompresor mempunyai ketahanan yang lebih lama, pada kompresor dipasang pompa untuk mengedarkan minyak lumas. Tetapi pada kenyataan operasional kerja mesin pendingin, minyak lumas tersebut dapat juga menjadi penyebab terjadinya tingginya temperatur. Pada mesin pendingin makanan. Hal ini terjadi apabila penambahan minyak lumas yang berlebihan, minyak lumas ikut beredar ke dalam sistem freon. Bila hal ini terjadi aliran freon dalam sistem terganggu, karena minyak lumas sangat beda karakteristiknya dengan freon. Dengan ikut beredarnya minyak lumas ke dalam sistem freon akan mengganggu proses pemindahan panas pada proses penguapan di evaporator.

b) Kotornya Oil Separator

Faktor utama penyebab yang paling dominan minyak lumas ikut beredar bersama freon ke dalam sistem adalah kotornya oil separator. Oil separator berfungsi untuk memisahkan bahan-bahan padat dan kotoran yang ikut terbawa di dalam minyak pelumas. Minyak pelumas yang banyak mengandung kotoran atau endapan padat akan mempengaruhi di dalam proses

penyaringan, karena akan mempercepat menutupi celah-celah saringan, jika hal ini terus terjadi maka minyak lumas dalam tabung oil separator (pemisah minyak) levelnya akan bertambah semakin tinggi hingga mencapai saluran freon. Apabila minyak lumas sudah sampai pada saluran freon maka minyak lumas akan ikut beredar ke dalam sistem freon. Dengan adanya minyak lumas yang ikut beredar akan menyebabkan saluran pipa kapiler akan menyempit, dan akan terjadi gumpalan-gumpalan minyak lumas. Hal inilah yang mengganggu sirkulasi freon.

c) Banyaknya uap air yang berada pada ruang pendingin

Banyaknya uap air yang berada pada ruang pendingin berasal dari uap bahan makanan yang didinginkan karena bahan makanan tersebut akan melepaskan panas dan panas tersebut akan diserap oleh pipa coil evaporator karena adanya sirkulasi udara dingin setelah melewati pipa coil evaporator di dalam ruang pendingin.

d) Seringnya terbuka pintu ruang pendingin

Seringnya membuka tutup pintu ruang pendingin dan membiarkan pintu terbuka terlalu lama dapat mengakibatkan udara luar masuk dalam ruang dingin, yang mana udara luar tersebut membawa kandungan air yang menyebabkan timbulnya bunga-bunga es pada pipa coil evaporator.

Gambar 4.2 Terbukanya pintu freezer



Sumber : Psv. Surf Perdana

e) Kotornya kondensor

Kotornya kondensor biasanya disebabkan karena tertutupnya lumpur dan kotoran pada pipa-pipa kondensor. yang menyebabkan proses pemindahan panas dari freon ke air pendingin terganggu, karena luas permukaan pipa tertutup kotoran. Buntunya pipa kondensor diakibatkan kurang terawatnya kondensor atau karena masuk perairan dangkal . Oleh sebab itu perlu dilakukan pembersihan secara berkala terhadap kondensor tersebut.

f) Kurangnya kapasitas air pendingin pada kondensor

Untuk mencairkan freon hasil kerja dari kompresor, maka freon dalam keadaan gas harus dikondensasikan. Supaya mendapatkan freon cair bertekanan tinggi. Agar proses kondensasi dapat maksimal, hal yang harus terpenuhi adalah kapasitas dari air pendinginnya. Apabila proses kondensasinya terganggu juga akan sangat berpengaruh sekali pada suhu ruang pendingin makanan tersebut. Oleh sebab itu pengecekan terhadap kapasitas air pendingin harus dilakukan secara rutin, dengan memperhatikan banyak sedikitnya air pendingin yang masuk di dalam kondensor”.

2. Dampak yang terjadi jika tingginya *temperature discharge* pada kompresor mesin pendingin makanan

a) Kompresor jalan terus menerus

Kegunaan kompresor dimesin pendingin makanan merupakan bekerja sebagai pompa guna pensirkulasian freon disiklus pendinginan dengan maksud mempertahankan suhu dingin pada ruangan serta guna tercapainya kompresor dapat bekerja dengan auto stop. Namun jika kompresor bekerja secara kontinu dapat diakibatkan oleh bahan pendingin freon kurang mencukupi guna menurunkan suhu freon darinya evaporator. Apabila hal tersebut dibiarkan berkelanjutan kompresor mesin pendingin mengalami kerusakan, sebab jam kerja sudah lebih dari ambang normal. Dan bisa berakibat ketahanan dari komponen kompresor itu mengalami pengurangan, dikarenakan lebih dari standar kerja yang telah ditentukan.

b) Banyaknya bunga es pada pipa evaporator

Banyak tercipta bunga es dipipa evaporator dapat diakibatkan karena freaon kurang, tidak melakukan *defrost*. Hal tersebut diakibatkan karena faktor-faktor didalam sistem serta faktor diluar sistem. Faktor didalam mendapat pengaruh dari kelembaban udara mempunyai pengaruh terhadap kandungan air pada udara itu, serta dengan asal darinya uap makanan yang diturunkan suhunya sebab bahan makanan itu bisa melepas kalor serta akan dilakukan penyerapan terhadap pipa coil evaporator. Jadi sedikit banyak jumlah makanan yang tersimpan pada ruangan pendingin dapat berpengaruh pada terbentuknya bunga es. Apabila lapisan bunga es mengalami penebalan akan berakibat pada terganggunya proses dimana freon menyerap panas pada pipa coil evaporator.

Gambar 4.3 Bunga es pipa evaporator



Sumber : Psv. Surf Perdana

c) Indikator temperatur pada ruang pendingin makanan turun

Akibat yang ditimbulkan pada freon kurang pada sistem maka suhu di ruang pendingin makanan menurun, maka dari itu level freon pada sistem wajib berdasarkan pada batas normal. Supaya suhu didalam ruang pendingin makanan konstan. Namun apabila suhu kurang normal maka akan berdampak pada ketahanan bahan makanan dikapal, dan jika tidak ada perbaikan maka bahan makanan diatas kapal akan mengalami gangguan. Dan berakibat pada bahan makanan yang tidak layak dimakan dikarenakan layu dan membusuk..

Tabel 3.4 *Freezer refrigeration temperature*

NO	DATE	FREEZER			
		00.00-06.00	06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-24.00
1.	7-Feb-22	-17	-17	-16	-16
2.	8-Feb-22	-17	-18	-18	-16
3.	9-Feb-22	-17	-18	-18	-16
4.	10-Feb-22	-17	-18	-18	-16
5.	11-Feb-22	-21	-20	-20	-20

NO	DATE	FREEZER			
6.	12-Feb-22	-17	-18	-18	-16
7.	13-Feb-22	-18	-18	-18	-16

Sumber : Psv. Surf Perdana

3 Upaya Mengatasi tingginya temperature discharge mesin pendingin makanan

1. Mengatasi kurang optimalnya proses kondensasi

Jika suhu di ruang pendingin makanan turun, dapat diakibatkan oleh proses kondensasi kurang bekerja secara optimal. Hal tersebut diakibatkan kondensor kotor. Tindakan yang wajib dilaksanakan ialah pembersihan pada kondensor itu sendiri.

Adapun langkah pembersihannya sebagai berikut:

- a) Matikan kompresor secara otomatis, dengan *pumping down*.
- b) Matikan pompa air pendingin yang digunakan kondensasi.
- c) Tutup katup masuk serta keluar air pendingin yang mengarah keluar dan masuk kondensor.
- d) Buka cover penutup kondensor.
- e) Melakukan pembersihan kondensor dengan membersihkan di tiap-tiap lubang yang dilewati air pendingin memakai stik pembersih.
- f) Ganti menggunakan yang baru zink anode atau anti korosif yang terpasang di cover kondensor.

Jika semua lubang pendingin sudah bersih selanjutnya cover bisa ditutup seperti pada saat dibuka. Setelah cover tertutup rapat selanjutnya buka katup air pendingin serta jalankan pompa air pendingin. Setelah dirasa air pendingin berjalan secara normal jalankan kompresor secara otomatis, dengan membuka katup (*stop valve*) yang terpasang pada bagian bawah kondensor.

2. Mengatasi terdapat bunga-bunga es pada pipa coil evaporator

Guna mengatasi persoalan yang diakibatkan adanya bunga-bunga es dipipa coil evaporator merupakan dengan melaksanakan defrosting. Terdapat dua cara defrosting dimana menggunakan cara semi otomatis serta otomatis.

a) Defrosting dengan memakai cara semi otomatis

Semi automatic defrost merupakan cara membuat bunga-bunga es mencair pada pipa coil evaporator dengan cara penekanan control defrost dimana nantinya hubungan listrik menuju motor kompresor akan putus dan berakibat pada elemen pemanas (*heater defrost evaporator*) yang bekerja pada pemanasan evaporator.

Setelah bunga es pada pipa coil evaporator mencair, temperature pada coil evaporator mengalami kenaikan serta dengan otomatis kontak listrik pada pengatur suhu (thermostat) akan menyambung dan kompresor motor bekerja Kembali untuk mendinginkan ruangan. Dimana saat bunga es pada coil evaporator mengalami penebalan, kita dapat menekan tombol kontrol pengatur defrost dan mesin akan bekerja untuk meakukan pencairan bunga es pada coil evaporator.

Dengan menekan tombol *control defrost*, elemen pemanas listrik (*heater*) dimana ada aliran listriknya menyebabkan coil pada evaporator bunga es mencair. Setelah bunga es pada coil evaporator semua cair, temperatur coil evaporator mengalami kenaikan. Gas pada pipa kapiler dari bulb yang mengatur defrost akan mengalami penambahan disisi tekanan, sehingga dapat mendorong kontak listrik. Hubungan listrik menuju elemen pemanas listrik putus, kompresor motor bekerja melakukan pendinginan pada ruang pendingin.

b) Defrosting secara otomatis (*automatic defrost*)

Secara garis besar kapal modern mesin pendingin makanan

diperlengkap menggunakan sistem defrost otomatis. Mesin pendingin ini di bagian ruangan freezer tidak mengalami bunga es yang menebal, sebab pencairan pada bunga es pada coil evaporator diawali serta diselesaikan dengan otomatis. Kita dipermudah dengan tidak menekan maupun memutar tombol guna defrosting.

Setelah melakukan pencairan bunga es pada coil evaporator, proses pendinginan ulang berlangsung akan berlangsung dengan otomatis. Defrost dengan otomatis memakai timer. *Defrost timer* merupakan defrost guna pengaturan jarak, waktu pencairan pada bunga es di coil evaporator dengan selang maupun jarak waktu yang telah ditetapkan.

Defrost timer telah dirancang supaya pada kurun waktu 24 jam serta terdapat 3 atau 4 kali defrost. Jadi diwaktu 6 jam darinya kompresor berjalan akan membutuhkan 1 kali defrost. Lama waktu defrost dimana 12 menit hingga 30 menit. Defrost timer juga terdapat apabila semua bunga es pada coil evaporator mencair, membutuhkan waktu tunggu berkisar 1,5 menit hingga 3 menit sebelum kompresor motor serta fan motor bekerja kembali. Waktu tunggu dimaksudkan supaya air pada bunga es yang mengalami pencairan pada coil evaporator memiliki kesempatan guna pengaliran menuju keluar pada kabinet ruangan pendingin.

3. Mengatasi banyaknya minyak lumas pada kompresor *crankcase*
Untuk mengurangi persoalan yang diakibatkan oleh banyaknya minyak lumas ialah dengan mengurangi jumlah minyak lumas yang terdapat pada karter.

4. Perawatan Pada Refrigerant (Mesin Pendingin)

Hasil wawancara dengan Sudiyono sebagai *Electrician* di PSV. Surf Perdana sebagai berikut:

1. “Perawatan Harian
 - a. Periksa jumlah minyak pelumas didalam *carter compressor*.
 - b. Permeriksaan terhadap tekanan rendah (*Low Pressure*).
 - c. Pemeriksaan terhadap tekanan tinggi (*High pressure*).
 - d. Pemeriksaan terhadap freon.
 - e. Menjaga tekanan air pendingin pada kondensor.
 - f. Menjaga temperatur ruangan pendingin”.
2. “Perawatan Berkala
 - a. Bersihkan evaporator.
 - b. Bersihkan *fan blower*.
 - c. Bersihkan kondensor setiap 2 minggu sekali.
 - d. Bersihkan equipment *control system* dengan *air spray* atau *electric cleaner*.
 - e. Check *screw pondasi compressor*.
 - f. *Check v-belt*.
 - g. *Check* kebocoran di *line pipe* dan di valve.
 - h. Ganti *oil compressor* bila sudah sesuai *running hours*”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pembahasan serta uraian yang telah dipaparkan diatas maka ditariklah sebuah kesimpulan bahwa faktor yang mempengaruhi tingginya temperatur discharge yaitu:

1. Disebabkan perawatan serta perbaikan dikomponen refrigerator kurang tepat waktu yang menyebabkan kotoranya kondensor, oil separator, terlalu banyak minyak lumas di dalam kompresor, dan sering terbukanya pintu ruang pendingin.
2. Terjadinya penebalan bunga es yang diakibatkan oleh freon kurang pada sistem dan adanya kerusakan pada komponen kompresor sehingga penyerapan panas di dalam ruang pendingin kurang maksimal serta mengakibatkan temeratur ruang pendingin kurang optimal.

B. Saran

Untuk mengurangi permasalahan pada mesin pendingin, maka harus dilakukan sebagai berikut:

1. Pengecekan pada instalasi mesin pendingin dengan baik secara berkala, sebaiknya melaksanakan pengecekan minyak lumas dengan melihat gelas duga, selalu bersihkan kondensor setiap 2 minggu sekali dan selalu ganti filter dryer 3 bulan sekali agar tidak ada kendala sebelum *refrigerant* di operasikan.
2. Selalu optimalkan defrosting dan selalu tutup rapat pintu ruang pendingin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K. (2010). Efek Beban Pendingin terhadap Performa Sistem Mesin Pendingin. *Jurnal SMARTek*.
- Eny, Tri Utomo (2019) . Sistem Pengoperasian, Perawatan Dan Perbaikan Mesin Pendingin Makanan Km. Logistik Nusantara Di Pt. Janata Marina Indah.
- Faozan, I. (2017). ANALISIS PERBANDINGAN EVAPORATOR KULKAS (LEMARI ES) DENGAN MENGGUNAKAN REFRIGERANT R-22 DAN R-134A. *Jurnal Teknik Mesin*.
- Hamri, Mashur Pasarai, A. N. L. U. (2019). Analisis Tekanan Udara Pada Kompresor Sentrifugal Tingkat. 1. [https://www.engjournalumi.com/index.php/JMove/article/view/4%0Ae-ISSN 2656-1158](https://www.engjournalumi.com/index.php/JMove/article/view/4%0Ae-ISSN%202656-1158)
- Harjuansyaha, Y., Senob, A., & Wahyuni, O. (2017). Pada Ruang Pendingin Makanan. *Jurnal Dinamika Bahari*, 7(2), 1732–1739.
- M. Ridwan, Eli Tabiah, & Jaya, J. P. (2021). Analisis Performa Mesin Pendingin Makanan Guna Mempertahankan Suhu Ruangan Tetap Terjaga Di Kapal SK Capella. *Meteor STIP Marunda*, 14(2), 83–91. <https://doi.org/10.36101/msm.v14i2.199>
- Rivan Insanul, A., F Pambudi, W., & Akhmad, N. (2020). Efek Bunga Es Terhadap Kerja Evaporator Refrigerator. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.43>
- Sigit, Setiawan (2019) Sistem Pengoperasian, Perawatan Dan Perbaikan Mesin Pendingin Makanan Di Kapal Sv. Harrier Pt. Baruna Raya Logistics. Karya Tulis.
- Taylor, D. A. (2018). Introduction to Marine Engineering. 383.*
<https://b-ok.asia/book/465724/537960>

LAMPIRAN A

DOKUMEN PENELITIAN

Lampiran A.1
Surat Sign On Perusahaan



HR Sign On/Off Form
SMI-FRM-0206.0039

To : Politeknik Ilmu Pelayaran Makasar
Cc : PT. Surf Marine Indonesia
From : PT. Surf Marine Indonesia
Date : 13 September 2021
Ref No. : SMI/ JKT/010/IX/21
Subject : **SIGN ON / SIGN-OFF ONLINE / TRANSFER / PROMOTED**

Please find below the list **SIGN ON / SIGN-OFF ONLINE / TRANSFER / PROMOTED**:

No.	Crew Name	Vessel	Seaman Book	Position	Remarks
1.	Lestiana Putri N	Surf Perdana	G 080907	Engine Cadet	Sign On Online

Thank you for your attention and cooperation.

On Behalf,
PT. Surf Marine Indonesia

A handwritten signature in blue ink over a circular official stamp of PT. Surf Marine Indonesia. The stamp contains the text 'PT. SURF MARINE INDONESIA' and 'PT. SURF MARINE INDONESIA' around a central logo.

Muh. Amsal Ikhwanda

Crewing Executive

Lampiran A.2
Surat Sign Off Perusahaan



HR Sign On/Off Form
SMI-FRM-0206.0039

To : KSOP Kelas II Cilacap
From : PT. Surf Marine Indonesia
Date : 21 Juni 2022
Ref No. : SMI/JKT/100/VI/22
Subject : **SIGN ON / SIGN OFF / TRANSFER / PROMOTED**

Please find below the list SIGN-ON / SIGN OFF- / TRANSFER / PROMOTED:

No.	Crew Name	Vessel	Seaman Book	Position	Remarks
1.	Lestiana Putri N	Surf Perdana	G 080907	Engine Cadet	Sign Off

Thank you for your attention and cooperation.

On Behalf,
PT. Surf Marine Indonesia



Muh. Amsal Ikhwanda

Crewing Executive

LAMPIRAN B

TEMPAT PENELITIAN

Lampiran B.1
Gambar Kapal PSV. Surf Perdana



Lampiran B.2 Ship Particular

VeriSTAR Info Survey Status Report

Ship name: SURF PERDANA

BV Nr: 21171P

Ship Particulars

Identification

<i>Ship Type:</i>	Supply vessel - Fire fighting ship	<i>Flag:</i>	SINGAPORE
<i>System Ship Type:</i>	Other cargo ship	<i>Port of Registry:</i>	SINGAPORE
<i>IMO Number:</i>	9653903	<i>Call Sign:</i>	9V2590

Classification

Class Symbols: I ✕ Hull ✕ Mach

Service Notations: Supply vessel-Fire fighting ship 1 -water spraying-Oil recovery ship-Special service Standby rescue vessel, 200 survivors in tropical area LHNS SP50 WS -oil product

Navigation Not.: Unrestricted navigation

Add. Class Not.: COMF-NOISE 2, COMF-VIB 1, ✕ AUT-UMS, CLEANSHIP 7+, PROTECTED FO TANK, ✕ DYNAPOS AM/AT R

Machinery: ✕ MACH

Equipment: 2 Main anchors, chain diameter 42 mm, steel quality Q2 (High tensile strength steel)

Hull

<i>Gross Tonnage 69:</i>	3147	<i>Builder:</i>	ZHEJIANG SHIPBUILDING CO.,LTD
<i>Net Tonnage 69:</i>	1126	<i>Country of build:</i>	CHINA
<i>Deadweight:</i>	3703 ton	<i>Hull Material:</i>	Steel
<i>Overall Length:</i>	78.25 m	<i>Hull Info:</i>	Double Hull
<i>LPP:</i>	71.62 m		4 watertight compartments
<i>Breadth:</i>	17.2 m		1 continuous deck(s)
<i>Depth:</i>	7.8 m		4 cargo holds (291.88 m3)
<i>Draught:</i>	6.3 m	<i>Survey Type:</i>	Normal (Hull)
<i>Freeboard:</i>	1511 mm		

Machinery

<i>Propelling type:</i>	Electrical	<i>Elec. installation:</i>	4 Diesel generators
<i>Propeller:</i>	2 Solid Azimuth Truster LB6		1700 kVA (1360 kW), 440 V, 60 Hz
<i>Speed:</i>	14 kn		1 Emergency generator
		<i>Thruster(s):</i>	313 kVA (250 kW), 440 V, 60 Hz
			2 forward thrusters 1000 kW
			2 aft thrusters 2000 kW
		<i>Survey Type:</i>	Normal

Automated Installations

List of AUT equipment:

Main automation equipment	Type	Manufacturer	Location
Alarm system	KMICS	Kongsberg	ECR,MSB room,Bridge
Control system	KMICS	Kongsberg	ECR,MSB room,Bridge
Safety system	KMICS	Kongsberg	ECR,MSB room,Bridge
Propulsion control system	KMICS / STADT	Kongsberg / ABB	Bridge, Z-Drive room
Communication wheelhouse/ machinery	Telegraph(EET1)	INELTEH	Bridge, Z-Drive room

Control station: Monitoring and control station in wheelhouse, Central monitoring and control station in engine room, ECR

Bridge prop. control: Starting, Reversing, Speed control, Pitch propeller control, Aut. increase and decrease of load, Stop

Electrical propulsion: Motors, Converters, Transformers

Control of auxiliaries: Cooling pumps, Circulation pumps, Fuel booster pumps, Control air compressors, Heavy fuel air centr. purifiers, Starting air compressors

Electrical power plant: Four(4) sets of main generator; Manufacturer: ABB generator Ltd. Type: AMG 0500SF04 DAA 4*1700KVA@1800RPM

Bureau Veritas - Marine & Offshore Division
Generated on 25 Mar 2014



Page 1 / 2

VeriSTAR Info Survey Status Report

Ship name: SURF PERDANA

BV Nr: 21171P

Automated Installations

Other equipment: Bow thruster (2000.0kW), 1 Hydraulic power station (Z-drive room), Automated operation control, Machinery fire detection, Engineer's alarm, Flooding detection

Dynamic positioning installation

DESCRIPTION

- Dynamically positioned vessel which automatically maintains a fixed position or follow a preset track exclusively by the action of thrusters, the dynamic positioning system comprise all means necessary for this purpose.

DYNAMIC POSITIONING SUB-SYSTEMS

A) Power System consisting of:

- 4 x Diesel Generators, 4 x 1360 kW, Caterpillar CAT3512C.
- 1 x Main Switchboard, 440VAC, 60Hz, ABB

B) Thruster System consisting of:

- 2 x Bow tunnel thrusters, 2 x 1000 kW
- Thruster: KAWASAKI Type: KT-157B5 Controllable pitch propeller, electric driven, Electric Motor: ABB
- 2 x Main propulsion azimuth thrusters (Port & Stbd), 2 x 2000 kW
- Thruster: KAWASAKI Type: KST-200ZF/AN, Fixed pitch skewed keyless, electric driven, Electric Motor: ABB

C) DP - Control System, consisting of Kongsberg K-Pos DP-22 and IJS.

K-Pos DP-22 consist of the following components:

- 3 x Gyro: Sperry Marine NAVIGAT X MK1 Type: 4913CA, S/N: 10834, 10830, 10833
- 3 x Wind sensor: Type: OMC160, Gill Wind Observer II, S/N:16004786, 1211008, 1207034.
- 2 x Vertical reference system: MRU 1 & MRU 2: Type: MRU-D, S/N: 9050 & 8669.
- 3 x Position reference system : DGPS 132 / DGPS 120 and Radius 700; S/N:10827, BC02NS2022, RT25769
- 1 x Dynamic position Controller : DPC-2 CABINET, S/N: NO08054
- 2 x Operator Station: OS 1 & OS 2, MP7800/MP8200 computer, S/N: CZC9035V7S & CZC142D0CT
- 1 x DP C-Joy Operator Terminal : DP OT S/N: 2153.
- 3 x UPS: UPS1 & UPS2 & UPS3, Type: Eaton 3kVA S/N: 1658000239 & 1658000424 & 1658000285
- 1 x Hard copy printers: Type: HP Laser jet P2055dn, S/N: CNCF343388,
- 1 x Alarm printer: Type: HP Laser jet P2055dn, S/N:CNCF343385.
- Software version: K-Pos 8.1.3, DGPS132 / DGPS200 7.02.04, Radius 1.10.2.

IJS consist of the following components:

- 1 x IJS control cabinet: S/N: NO06698.
- 1 x IJS operator terminal: combined with K-Master
- 1 x Gyro
- 1 x Wind sensor
- Software version: IJS: 8.1.3

Bureau Veritas - Marine & Offshore Division
Generated on 24 Mar 2014



Ship name: SURF PERDANA

BV Nr: 21171P

Owner / Manager Information

Registered Owner

Name: BOURBON SUPPLY ASIA PTE LTD.
Company Number: 68639
Address: BOURBON SUPPLY ASIA PTE LTD.
21 UBI ROAD 1,
#06-01
SINGAPORE 408724
408724
SINGAPORE

Manager

Name: BOURBON OFFSHORE ASIA PTE. LTD
Company Number: 66921
IMO Number: 5327189
Address: BOURBON OFFSHORE ASIA PTE. LTD
21 UBI ROAD 1
06-01
SINGAPORE 408724
SINGAPORE



Lampiran B.4 International Tonnage Certificate



REPUBLIC OF INDONESIA

**SURAT UKUR INTERNASIONAL (1969)
INTERNATIONAL TONNAGE CERTIFICATE (1969)**

NO. : 3854/Ba

Dikeluarkan berdasarkan ketentuan-ketentuan Konvensi Internasional Tentang Pengukuran Kapal, 1969, oleh Pemerintah Republik Indonesia.
Issued under the provision of International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969, under the authority of the government of the Republik of Indonesia.

Nama Kapal <i>Name of Ship</i>	Nomor atau Huruf Pengenal <i>Distinctive Number or Letters</i>	Tempat Pendaftaran <i>Port of Registry</i>	Tanggal *) <i>* Date</i>
SURF PERDANA	J Z Y Z	JAKARTA	30/10/2012

* Tanggal peletakan lunas atau pada tahap pembangunan serupa itu (Psl. 2(6)), atau tanggal dimana kapal mengalami perubahan atau perombakan besar (Psl. 3(2)(b)).
** Date on which the keel was laid or the ship was at a similar stage of construction (article 2(6)), or date on which the ship underwent alterations or modifications of major character (article 3(2)(b)), as appropriate.*

**UKURAN-UKURAN POKOK
MAIN DIMENSIONS**

Panjang (pasal 2 (8)) <i>Length (article (2)(8))</i>	Lebar (Peraturan 2(3)) <i>Breadth (Reg. 2(3))</i>	Ukuran dalam terbesar di tengah kapal hingga Geladak teratas. (Peraturan 2(2)) <i>Moulded Depth amidships to upper Deck (Regulation 2(2))</i>
71,62 Meter	17,20 Meter	7,80 Meter

**ISI KAPAL ADALAH
THE TONNAGES OF THE SHIP ARE :**

3173
 TONASE KOTOR
GROSS TONNAGE
952
 TONASE BERSIH
NET TONNAGE

Dengan ini diterangkan bahwa tonase kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan-ketentuan dalam Konvensi Internasional Tentang Pengukuran Kapal 1969.
This is to certify that the tonnages of this ship have been determined in accordance with the provisions of the International Convention on Tonnage Measurement of Ships 1969.

PK.202/29/5/DK-14, Tgl. 28-05-2014

Nomor dan tanggal pengesahan :

Dikeluarkan di **TANJUNG PRIOK** Tanggal **30 MEI 2014** 20
Issued at *date*

An. MENTERI PERHUBUNGAN
 Or. MINISTER OF TRANSPORTATION
 DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
 KA. KTR. KESYAHBANDARAN UTAMA TG. PRIOK


Capt. ARIFIN SOENARDJO, MH
 Pembina Utama Madya (IV/d)

DKP. II - 22

Lampiran B.5
Sertifikat Surat Laut



SURAT LAUT

REPUBLIK INDONESIA

NO. PK. 205/3309/SL-PM/DK-14
Diterbitkan berdasarkan ketentuan Pasal 58
Permenhub Nomor PM 13 Tahun 2012

Yang bertanda tangan di bawah ini Direktur Perkapalan dan Kepelautan
menyatakan bahwa : Kapal Motor Supply

NAMA KAPAL	TANDA PANGGILAN	TEMPAT PENDAFTARAN	TANDA PENDAFTARAN
SURF PERDANA	J Z Y Z	JAKARTA	2014 Pst No. 8506/L

UKURAN P X L X D (M)	TONASE KOTOR (GT)	TONASE BERSIH (NT)	TAHUN PEMBANGUNAN	NOMOR IMO
71.62 X 17.20 X 7.80	3173	952	2012	-

PENGERAK UTAMA	MEREK TK/KW	BAHAN UTAMA KAPAL	JUMLAH GELADAK	JUMLAH BALING-BALING
MESIN	CATERPILLAR 4 X 1360 KW	BAJA	SATU	EMPAT

Milik PT. SURF MARINE INDONESIA berkedudukan di JAKARTA SELATAN
memenuhi syarat sebagai Kapal Indonesia, sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, oleh karena itu berhak berlayar dengan mengibarkan bendera Indonesia sebagai bendera kebangsaan kapal.

Kepada seluruh pejabat yang berwenang dan pejabat-pejabat Republik Indonesia maupun mereka yang bersangkutan berkewajiban supaya memperlakukan nakhoda kapal dan muatannya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan Republik Indonesia dan perjanjian-perjanjian dengan negara-negara lain.

Tanda Selar : GT. 3173 No. 3854/Ba

FUP.NO.14194249

Diterbitkan di : Jakarta
Pada tanggal : 16 Juni 2014

Didaftarkan dalam Register Surat Laut
No. Urut : 5432
No. Halaman : 218
Buku Register : XXXVI

An. MENTERI PERHUBUNGAN
DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
DIREKTUR PERKAPALAN DAN KEPেলাUTAN
U. b.
PH. KEPALA SUBDIT PENGUKURAN, PENDAFTARAN
DAN KEBANGSAAN KAPAL



HAMMAD NURYADIN, SH
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19681110 199009 1 001

ok

Lampiran B.6
Sertifikat Klasifikasi Mesin



BIRO KLASIFIKASI INDONESIA
SERTIFIKAT KLASIFIKASI MESIN
CERTIFICATE OF CLASSIFICATION FOR MACHINERY

No. 029821

No. Register : 18809
No. IMO : 9653903

SURF PERDANA

Dengan ini diterangkan bahwa instalasi mesin **KAPAL SUPPLY, BAJA**
This is to certify that the undermentioned machineries of above named
tersebut di atas telah disurvei dalam rangka **SURVEY PEMBARUAN KELAS**
ship has been surveyed for

pada tanggal **09.07.2019** di **SORONG** oleh Surveyor
on at by Surveyors

Biro Klasifikasi Indonesia, sesuai dengan ketentuan-ketentuan Peraturan Biro Klasifikasi Indonesia
to the Biro Klasifikasi Indonesia, in compliance with the requirements of the Rules of Biro Klasifikasi Indonesia

1. MESIN UTAMA (Jumlah, merek dan tipe)
Main Engine (Number, license and type)
2 (dua) buah Electromotor ELECTRIC PROPULSION ABB, AMI 500L4L BAFTMS

Tenaga efektif **2 x 2719 HP** pada putaran **1987** Rpm
Effective power at rpm
Dibangun di **USA** oleh **ABB ELECTRICAL MACHINES LTD.** Pada **2011**
Built at by in
Nomor mesin **4620070 (PS), 4620071 (SB)**
No.

2. MESIN BANTU (Jumlah, merek, tipe dan daya)
Auxiliary Engine (Number, license, type and power)
4 (empat) buah CATERPILLAR, 3512C-HD, 4 x 2176.6 HP

Dibangun di **USA** oleh **CATERPILLAR INC.** Pada **2012**
Built at by in

Instalasi mesin tersebut akan didaftar dalam Register dengan karakter kelas
The machineries will be entered in the Register with the character



FF1, OT, DP 2

dan dinyatakan berlaku sampai Survey Pembaruan Kelas pada tanggal
and will remain valid until Class Renewal Survey on

24 MARET 2024

dengan syarat bahwa survey yang ditentukan dalam Peraturan BKI untuk dapat mempertahankan kelas dipenuhi
provided that survey as required by the BKI Rules for maintenance of the class are fulfilled,
Poros baling-baling - Periodic survey **5 (lima) Tahun** Survey terakhir **25 MEI 2019**
Propeller shaft - Periodicity of survey Last survey

Dikeluarkan di JAKARTA, tanggal **16 OKTOBER 2019**
Issued at JAKARTA, on

Catatan :
Sertifikat ini diterbitkan sebagai
pengganti sertifikat Klasifikasi Mesin
No.029136 yang dinyatakan BATAL,
karena koreksi data.



BIRO KLASIFIKASI INDONESIA
A.n. Direktur Operasi
O.b. Operation Director
Kepala Departemen Operasi Klasifikasi
S.V.P. Classification Operation

TOTOK ACHMAD SUGIHARSO
NUP. 358800-KI

13150-596-21-100-376-9
F31.1.05-2013/Rev.0

185321

Lampiran B.7 Surat Keterangan Masa Layar



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KANTOR KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS PELABUHAN KELAS II
CILACAP**

Jl. Niaga No. 9 CILACAP
Kode Pos : 53213

Telp. : (0282) 532710, 532158
532719

FAX : (0282) 532711
E-mail : Syahbandarclp@gmail.com
: Otoritasclp@gmail.com
adpelcilacap@gmail.com

KETERANGAN MASA BERLAYAR

Nomor : AL.506/G / R /KSOP.CLP-22

Kepala Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas II Cilacap, menerangkan bahwa :

Nama : LESTIANA PUTRI NIOKA
Tempat dan Tanggal Lahir : Kebumen, 04 March 2001
Alamat Sekarang : Jl. Tentara Pelajar No.173
Nomor Buku Pelaut : G 080907
Nomor Buku Saku (Cadet) : -
Sertifikat Keahlian, Ketrampilan : BST

Menurut data yang ada pada Buku Pelaut/ ~~Buku Saku~~, yang bersangkutan mempunyai masa layar seperti dibawah ini :

No	NAMA KAPAL	ISI KOTOR (GT)	TENAGA PENGGERAK (KW)	DAERAH PELAYARAN	JABATAN	TANGGAL		LAMA BERLAYAR		
						NAIK	TURUN	THN	BLN	HARI
1.	SV. SURF PERDANA	3173	-	NCV	CADET ENGINEER	13-09-2021	21-06-2022	0	9	8
MASA BERLAYAR SELURUHNYA : NOL TAHUN SEMBILAN BULAN DELAPAN HARI								0	9	8

Surat keterangan masa layar ini diberikan untuk keperluan : *Persyaratan Ujian Pasca Prala.*

Data pada surat keterangan masa layar ini, diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor : G 080907 dan/ atau Buku Saku Nomor : atau surat keterangan dari perusahaan/ instansi (khusus) kapal penangkap ikan, kapal layar motor /KLM, kapal tradisional dan kapal Negara) Nomor :

Demikian Surat keterangan Masa Berlayar ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan di : CILACAP
Pada Tanggal : 21 Juni 2022

**A/II KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN DAN
OTORITAS PELABUHAN KELAS II CILACAP**
Kepala Seksi Keselamatan Berlayar, Penjagaan dan Patroli



ANTON SETIAWAN
NIP. 19770102 200712 1 001

Catatan :

Tidak berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada document pengambilan data

LAMPIRAN C

OBJEK YANG DITELITI

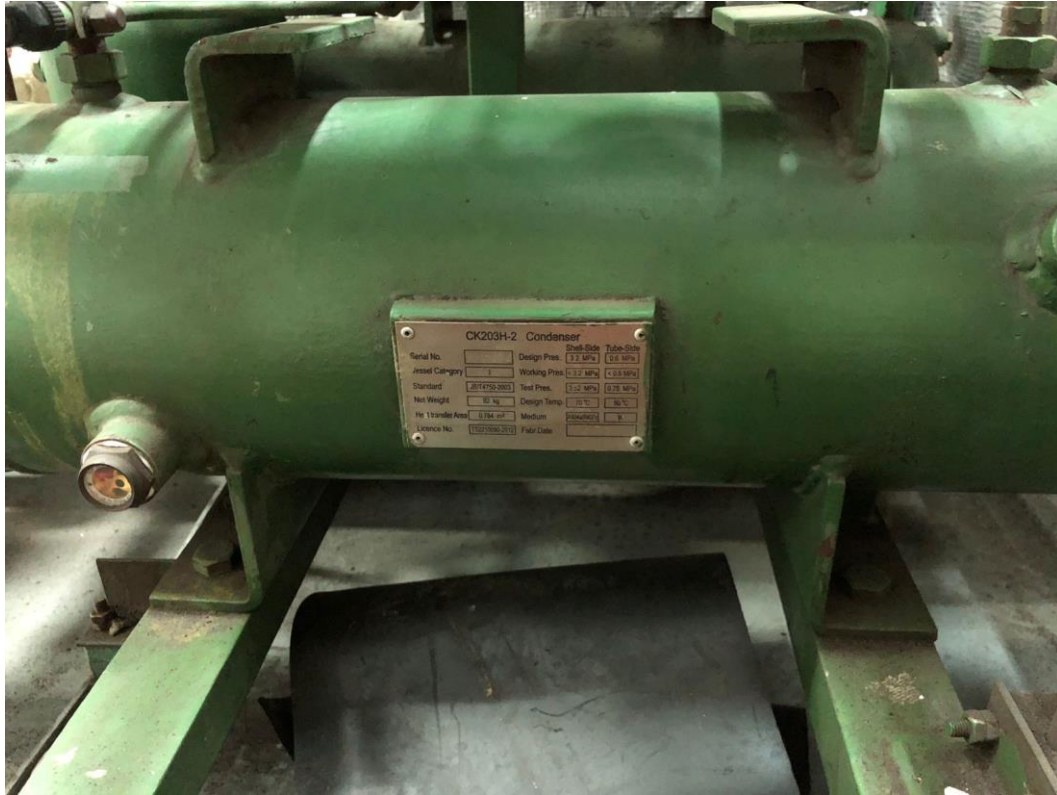
Lampiran C.1
Mesin Pendingin



Lampiran C.2
Terbukannya Pintu Freezer



Lampiran C.3 Kondensor



Lampiran C.4
Kompresor Freezer



Lampiran C.5
Pressure Switch



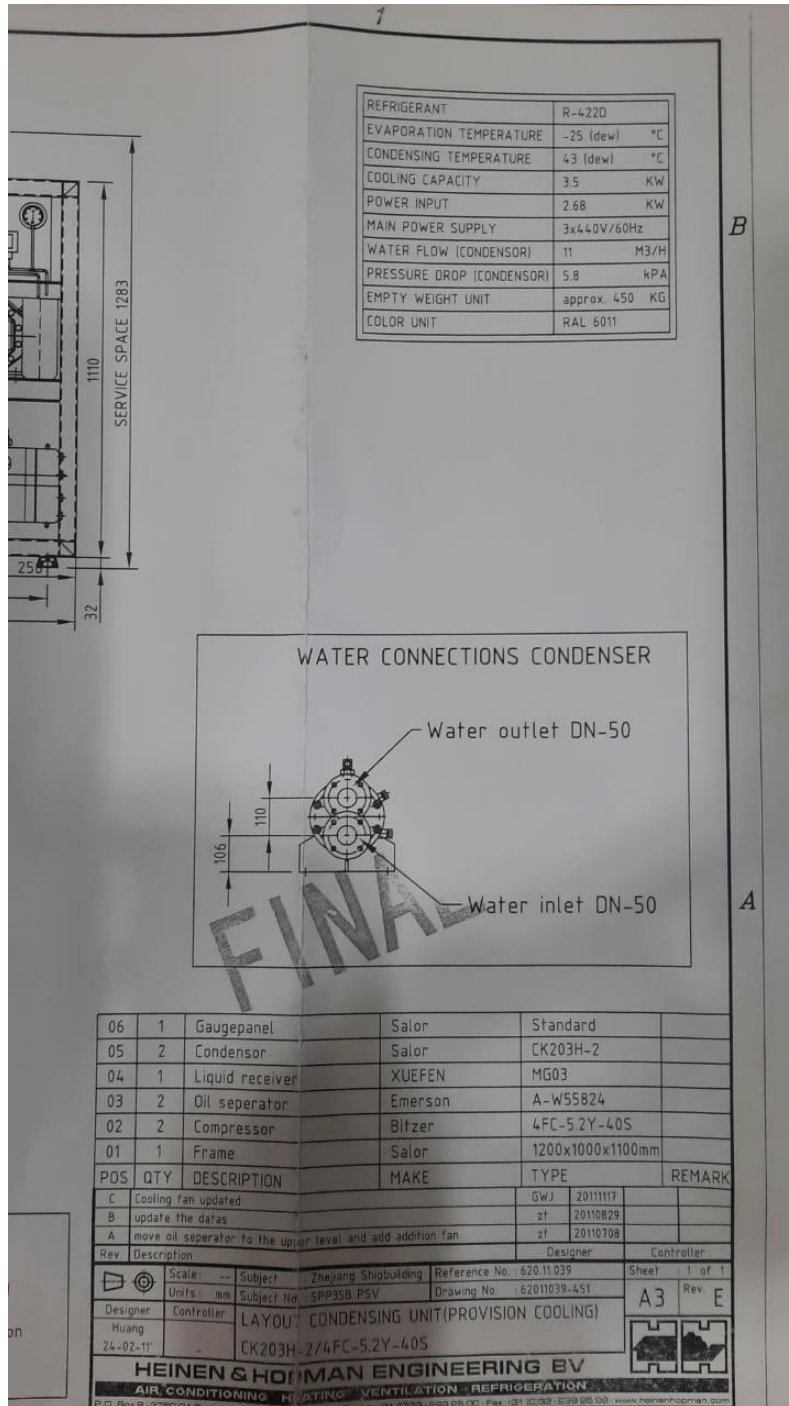
Lampiran C.6
Pipa Kapiler




Lampiran C.7
Bunga Es Pada Pipa Evaporator



Lampiran C.8 Spesifikasi Refrigerant



Lampiran C.9 Tabel Temperature Freezer



BOURBON
Building together a sea of trust
BOURBON OFFSHORE ASIA PTE.LTD

MV. SURF PERDANA

PROVISION REFRIGERATION TEMPERATURE

NO.	DATE	FREEZER				CHILLER			
		0000 - 0600	0600 - 1200	1200 - 1800	1800 - 2400	0000 - 0600	0600 - 1200	1200 - 1800	1800 - 2400
1	1-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
2	2-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
3	3-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
4	4-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
5	5-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
6	6-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
7	7-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
8	8-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
9	9-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
10	10-Feb-22	-17	-17	-17	-17	5	6	6	6
11	11-Feb-22	-17	-16	-17	-17	5	6	6	6
12	12-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
13	13-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
14	14-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
15	15-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
16	16-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
17	17-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
18	18-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
19	19-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
20	20-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
21	21-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
22	22-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
23	23-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
24	24-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
25	25-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
26	26-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
27	27-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
28	28-Feb-22	-18	-16	-17	-17	5	6	6	6
29									
30									
31									

Checked by:

ETO

PEDOMAN WAWANCARA

Berikut adalah tabel deskripsi wawancara kepada *Electrician* yang mengetahui penyebab tingginya *temperature discharge* pada kompresor mesin pendingin *freezer*:

No	Pertanyaan	Jawaban Ahli
1.	Apa faktor penyebab terjadi tingginya <i>temperature discharge</i> pada kompresor mesin pendingin <i>freezer</i> ?	ETO Sudiyono
2.	Bagaimana cara perawatan pada refrigerant di atas kapal?	ETO Sudiyono

RIWAYAT HIDUP



LESTIANA PUTRI NIOKA Lahir di Kebumen pada tanggal 04 Maret 2001, anak pertama dari pasangan Amirunjianto dan Dwi Sutini. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2007 di SDN 2 Candirenggo sampai tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan ke Mts N 4 KEBUMEN sampai tahun 2016, dan kemudian melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 AYAH sampai tahun 2019.

Pada tahun 2019 melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar sebagai angkatan XL, mengambil jurusan TEKNIKA. Selama pendidikan penulis telah melaksanakan Praktek Laut (PRALA) di kapal PSV. Surf Perdana milik PT. Surf Marine Indonesia berbendera Indonesia. Penulis merasa sangat bersyukur karena telah menjadi bagian dari kru kapal pada proyek KUFPEC, Laut Cina Selatan dari tanggal 13 September 2021 sampai dengan 22 Juni 2022. Pada tahun 2023 penulis telah menyelesaikan pendidikan program Diploma IV dan Ahli Teknik Tingkat III (ATT - III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.