

**ANALISIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN BAHAN
MAKANAN TIBA-TIBA BERHENTI PADA KAPAL
MT.ASIA LIBERTY**



**AGUNG DWI SAPUTRA
NIT. 20.42.095
TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN POLITEKNIK
ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

**ANALISIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN BAHAN
MAKANAN TIBA-TIBA BERHENTI PADA KAPAL
MT.ASIA LIBERTY**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun Dan Diajukan Oleh

AGUNG DWI SAPUTRA
NIT.20.42.095

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI

**ANALISIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN BAHAN MAKANAN
TIBA-TIBA BERHENTI PADA KAPAL
MT. ASIA LIBERTY**

Disusun Dan Diajukan Oleh

AGUNG DWI SAPUTRA

NIT. 20.42.095

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Skripsi
Pada Tanggal 20 November 2024

Menyetujui

Pembimbing I Pembimbing II



Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P. Frans Tandibura, S.T., M.M., M.Mar.E.
NIP. 19760409 200604 1 001 NIP. 19760409 200604 1 001

Mengetahui:

a.n.Direktur Ketua Program Studi Teknika
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur I

Capt. Faizal Saransi, M.T., M.Mar. Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P.
NIP. 19750329 199903 1 002 NIP. 19760409 200604 1 001

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala berkat, rahmat dan hidayahnya sehingga penelitian dengan judul “Analisis Penyebab Kompresor Mesin Pendingin Bahan Makanan Tiba-Tiba Berhenti Pada Kapal MT. Asia Liberty” dapat terselesaikan dengan baik.

Begitu banyak hambatan dan tantangan yang penulis alami selama melaksanakan penelitian ini, namun segalanya dapat dilalui dengan bantuan dan dukungan dari semua pihak. Oleh karenanya, melalui kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih dan apresiasi yang setinggi tingginya kepada :

1. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, yang selalu senantiasa memberikan motivasi, bimbingan, dan izin untuk melaksanakan penelitian.
2. Iswansyah, S.SOS.,M.MAR.E dan Frans Tandibura,S.T.,M.M., M.MAR.E. yang tak kenal lelah dalam membimbing dan memberi arahan kepada peneliti selama proses penelitian.
3. KKM MT. Asia Liberty beserta masinis yang telah memberikan kesempatan serta bantuan, utamanya dalam proses pengumpulan data penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak memiliki kekurangan yang dikarenakan oleh keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman peneliti. Maka dari itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberi manfaat yang sebesar-besarnya bagi semua pembaca.

Makassar, 20 November 2024



AGUNG DWI SAPUTRA

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Agung Dwi Saaputra

NIT : 20.42.095

Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**ANALISIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN BAHAN
MAKANAN TIBA-TIBA BERHENTI PADA KAPAL
MT.ASIA LIBERTY**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 20 November 2024



AGUNG DWI SAPUTRA

NIT. 20.42.095

ABSTRAK

AGUNG DWI SAPUTRA, 2024. Analisis Penyebab Kompresor Mesin Pendingin Bahan Makanan Tiba-Tiba Berhenti pada Kapal Mt.Asia Liberty (dibimbing oleh Bapak Iswansyah dan Bapak Frans Tandibura).

Mesin pendingin atau yang biasa disebut refrigerator adalah sebuah alat yang dapat merubah suhu panas menjadi dingin menggunakan *evaporator* dan menjaga suhu ruangan agar lebih stabil sesuai yang standar suhu yang di inginkan. Hal Ini sangat penting sebagai pendukung agar pengoperasian pada kapal dapat berjalan dengan baik utamanya pada pendinginan bahan makanan di kapal. Penulisan ini bertujuan untuk menemukan hal-hal apa saja yang menyebabkan kompresor mesin pendingin bahan makanan tiba-tiba berhenti, serta bagaimana langkah penanganannya. Penulisan ini dilaksanakan di kapal MT.ASIA LIBERTY, kapal ini adalah salah satu kapal pemilik perusahaan ORION SHIP MANAGEMENT. Penulisan ini dilaksanakan pada rentang waktu tanggal 09 April 2021 sampai dengan 15 April 2022. Dalam penulisan ini menggunakan jenis penulisan deskriptif, data diperoleh melalui survei atau observasi, dengan cara melakukan pengamatan dan mengumpulkan data yang ditemukan di lapangan. Selain itu, Penulisan ini juga menggunakan studi kepustakaan.

Hasil dari penulisan ini menunjukkan bahwa penyebab kompresor mesin pendingin tiba-tiba berhenti antara lain dikarenakan masuknya minyak lumas kedalam mesin pendingin dan kurangnya jumlah freon.

Kata kunci : Minyak Lumas, Mesin Pendingin, Bahan Makanan, Freon.

ABSTRACT

AGUNG DWI SAPUTRA, 2024. *Analysis the Causes of the Food Compressor Suddenly Stopped at the Mt. Asia Liberty Ship (supervised by Mr. Iswansyah and Mr. Frans Tandibura).*

A cooling machine or refrigerator is a device that converts hot temperatures into cold using an evaporator and maintains a more stable room temperature according to the desired temperature standard. This is very important as a support for the smooth operation of the ship, especially in cooling materials and food on board. This study aims to find out what factors cause the compressor of the food refrigeration suddenly stopped, and how to handle it. This study was carried out on the MT. ASIA LIBERTY ship, this ship is one of the ships owned by the ORION SHIP MANAGEMENT company. this study was carried out on April 09, 2021 to April 15, 2022. In this study, using descriptive writing, data is obtained through surveys or observations, by observing and collecting data in the field. In addition, this study also uses literature study.

The results of this writing show that the cause of the refrigeration engine compressor suddenly stopping is due to the entry of lubricating oil into the refrigeration engine and the lack of freon.

Keywords: Refrigeration, Foodstuff, Lubricating Oil, Freon.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
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 (Refrigerator)	4
B. Fungsi Mesin Pendingin	5
C. Bagian-Bagian Mesin Pendingin	6
D. Prinsip Kerja Mesin Pendingin	6
E. Komponen-Komponen Mesin Pendingin	8
F. Sistem Alat Otomatis	20
G. Masalah Pada Mesin Pendingin	22
H. Model Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Jenis Penelitian	26
B. Definisi Operasional Variabel	26
C. Populasi Dan Sampel Penelitian	26
D. Tempat Dan Waktu penelitian	27
E. Teknik Pengumpulan Data	27
F. Teknik Analisis Data	27
G. Jadwal Penelitian	28
BAB IV HASIL PENELITIAN	30
A. Sejarah Singkat MT. Asia Liberty	30
B. Spesifikasi Mesin Pendingin	32

C. Gambaran Umum Mesin Pendingin	32
D. Data Penelitian.....	33
E. Pembahasan Hasil Penelitian	37
F. Solusi Dan Pemecahan Masalah	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian 2022	26
3.2	Jadwal Penelitian 2023	27
3.3	Jadwal Penelitian 2024	27
4.1	Suhu Mesin Pendingin	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Prinsip Kerja Mesin Pendingin	6
2.2	Kompresor	9
2.3	Kondensor	11
2.4	Receiver	12
2.5	Katup Ekspansi	13
2.6	Evaporator	13
2.7	Oil Separator	18
2.8	Filter Dryer	18
2.9	Solenoid Valve	19
4.1	Ring Piston Aus	39
4.2	Halide leak Detector	42
4.3	Proses Pengecekan Aliran Refrigerant	43
4.4	Refrigerant Gas Leak Detector eL-520	44
4.5	Penggantian Piston Pada Kompresor	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

- 1 Dokumen Penelitian
- 2 Tempat Penelitian
- 3 Crew List
- 4.A Jenis Freon yang digunakan
- 4.B Jenis Kompresor yang digunakan

BAB I

PENDAHUUAN

Transportasi laut adalah sebuah sarana untuk mengangkut manusia dan barang atau kargo menyeberangi lautan dengan menggunakan kapal yang berpindah dari suatu tempat ke tempat lain dengan tujuan tertentu. Dengan demikian jika kapal berangkat memuat manusia atau barang dapat dipastikan memerlukan waktu yang cukup lama, dan mungkin saja berminggu atau berbulan lamanya. Agar dapat tiba dengan aman dan selamat, setiap awak kapal pasti perlu makanan segar untuk dikonsumsi setiap harinya maka permesinan bantu sangat penting untuk menunjang kesejahteraan dan kesehatan kehidupan anak buah kapal. Dalam hal ini, mesin bantu sangat penting untuk menjaga kualitas bahan makanan yang tersimpan di atas kapal baik itu daging, sayur dan bahan makanan lainnya.

Setiap kapal- kapal besar pastinya dilengkapi dengan instalasi mesin pendingin. Mesin bantu ini harus selalu dalam keadaan optimal walaupun pemakaiannya digunakan dalam waktu yang cukup lama. Para anak buah kapal pasti selalu membutuhkan persediaan makanan yang banyak ketika kapal sedang berlayar di samudra dengan jarak yang jauh. Maka dari itulah mengapa mesin pendingin atau yang biasa disebut *refrigerator* sangat diperlukan di atas kapal.

Mesin pendingin bekerja dengan melibatkan proses pergantian antara pencairan dan penguapan suatu bahan yang disebut medium atau pendingin. Panas yang diperlukan untuk penguapan diekstraksi dari area yang didinginkan, kemudian dikeluarkan melalui proses kondensasi.

Mesin pendingin di kapal diperlukan untuk menjaga bahan makanan di kapal agar tetap awet. Disamping itu, terdapat sebuah alat yang berfungsi untuk melakukan pengisapan di kapal yang disebut kompresor. Kompresor mempunyai banyak kegunaan pada kapal.

kompresor juga harus mendapatkan perawatan yang sebaik mungkin. Karena kerusakan pada kompresor dapat menyebabkan daya isapan dan tekanan Freon menurun, yang menyebabkan sistem mesin pendingin bahan makanan tidak berfungsi dengan baik. Akibatnya, bahan makanan menjadi cepat rusak dan tidak layak dikonsumsi lagi. Dari empat jenis kompresor refrigerasi, kompresor mesin pendingin adalah pusat inti dari sistem kompresi uap.

Terkait dengan penjelasan diatas, penulis berusaha menemukan informasi tentang kondisi yang ada dilapangan terlebih dahulu. Dan diperoleh Informasi dari anak buah kapal bahwa terkadang terjadi masalah pada minyak lumas yang masuk kedalam mesin pendingin dan menyebabkan mesin tiba-tiba berhenti dan terkadang ditemukan kondisi berkurangnya jumlah freon dalam sistem pendingin. Hal ini berarti secara tidak langsung dapat mempengaruhi kondisi bahan makanan, dan juga berdampak pada kinerja para awak kapal jika terjadi masalah pada mesin pendingin. Maka dari itu, penulis menyusun skripsi yang berjudul “ANALISIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN TIBA-TIBA BERHENTI”.

A. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, adapun rumusan masalah pada Skripsi ini yaitu ”Faktor Apakah yang Menyebabkan Kompresor Mesin Pendingin Bahan Makanan Tiba-Tiba Berhenti?”

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk membatasi jenis permasalahan yang ingin diteliti yakni tentang kompresor mesin pendingin tiba-tiba berhenti. Hal ini dimaksudkan agar penulisan yang dilakukan tetap fokus dan terarah. Sekaitan dengan hal itu, adapun batasan masalah pada skripsi penulisan ini dibatasi pada :

1. Masuknya minyak lumas / *Lub Oil* kedalam mesin pendingin
2. Kurangnya jumlah freon didalam sistem pendingin

C. Tujuan Penulisan

Berdasarkan penjelasan pada rumusan masalah diatas, adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab kompresor mesin pendingin bahan makanan tiba-tiba berhenti.

D. Manfaat Penulisan

Penulisan ini memiliki beberapa manfaat, diantaranya :

1. Manfaat Teoritis

- a. Sebagai salah satu referensi di perpustakaan PIP Makassar tentang permasalahan penyebab kompresor mesin pendingin tiba-tiba berhenti agar tidak menimbulkan kerusakan yang lebih parah sehingga tidak mengganggu proses pelayaran.
- b. Sebagai tambahan referensi pengetahuan mengenai penyebab kompresor mesin pendingin tiba-tiba berhenti serta memberikan gambaran analisa masalah yang dapat melatih mengembangkan pola pikir taruna.
- c. Sebagai tambahan referensi bagi taruna-taruni yang akan melaksanakan praktek laut maupun praktek darat agar lebih cepat dalam memahami ilmu praktek yang ada di lapangan.

2. Manfaat Praktis

- a. Sebagai panduan praktis perusahaan pemecah permasalahan terkait permasalahan mengenai kompresor pada mesin pendingin.
- b. Sebagai sumber untuk melakukan perbaikan dalam hal kebijakan mengenai kompresor pada mesin pendingin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penegertian Mesin Pendingin (Refrigerator)

Sumanto dalam Yusuf (2020) mendefinisikan mesin pendingin atau dikenal sebagai *refrigerator* adalah suatu perangkat yang menggunakan cairan pendingin untuk mendinginkan ruangan dengan cara menyerap panas yang berada di ruangan tersebut melalui *evaporator*, sehingga temperaturnya turun sesuai dengan suhu yang di kehendaki.

Menurut Arismunandar dan Saito dalam Hasanuddin (2023), refrigerasi adalah usaha untuk mempertahankan suhu rendah yaitu suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan kondisi yang di syaratkan terhadap kondisi udara dari suatu ruangan tertentu, faktor suhu dan temperatur sangat berperan dalam memelihara dan mempertahankan nilai nilai kesegaran ikan.

Sumanto dalam Haryadi (2020) menyatakan cara kerja dari sebuah refrigerator dalam sirkulasi proses pendinginan adalah berawal dari kompresor menghisap media pendingin (freon) dari evaporator yang mempunyai tekanan rendah dan bersuhu rendah kemudian dikeluarkan dari kompresor berubah dengan tekanan tinggi dan bersuhu tinggi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dikatakan mesin pendingin atau *refrigerator* merupakan suatu alat merubah suhu panas menjadi dingin menggunakan *evaporator* menjaga suhu ruangan agar lebih stabil sesuai yang di standar suhu yang di inginkan, dengan suhu yang stabil dapat menjaga kondisi bahan makanan diatas kapal.

B. Fungsi Mesin Pendingin

Menurut Arismunandar dan Saito dalam Hasanuddin (2023) refrigerasi adalah usaha untuk mempertahankan suhu rendah yaitu suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperature dan

kelembaban. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa mesin pendingin membantu makanan seperti daging, ikan, sayur-sayuran, dan buah-buahan tetap segar dan kaya nutrisi.

Mesin pendingin mengeluarkan panas yang tidak diperlukan dari suatu area dan kemudian memindahkan panas tersebut ke area luar yang aman. Refrigerant yang bersikulasi dialirkan ke dalam sistem pendingin untuk menjalankan prosesnya. Adanya perbedaan tekanan memungkinkan media pendingin bersikulasi, mengubah wujud zat dalam sistem pendingin. Dalam sirkulasi pendinginan, ada pembagian tekanan kerja yaitu:

1. Tekanan tinggi

Pada area ini, media pendingin cair dan gas berasal dari katup tekan compressor, kondensor, dan katup ekspansi.

2. Tekanan rendah

Katup ekspansi, evaporator, dan katup isap compressor mewakili media pendingin cair dan gas di area ini. Banyak peralatan dipasang dalam sistem mesin pendingin modern untuk meningkatkan efisiensi dan kelancaran kerja. Adanya peralatan ini memungkinkan mesin bekerja dengan lebih baik. Komponen sistem pendinginan terdiri dari kompresor, kondensor, separator minyak, pengering, katup ekspansi, evaporator, dan perangkat kontrol otomatis.

C. Bagian-Bagian Mesin Pendingin

Menurut Nurdin dalam Iswansyah, dkk (2021) permesinan bantu, mengatakan bahwa mesin pendingin terdiri terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Berdasarkan cara pendinginan

- a) *Direct Langsung* (system langsung)

dalam freon, coil pendingin yang mengandung bahan pendingin langsung mendinginkan ruangan.

- b) Sistem tidak langsung (*Indirect Sistem*).

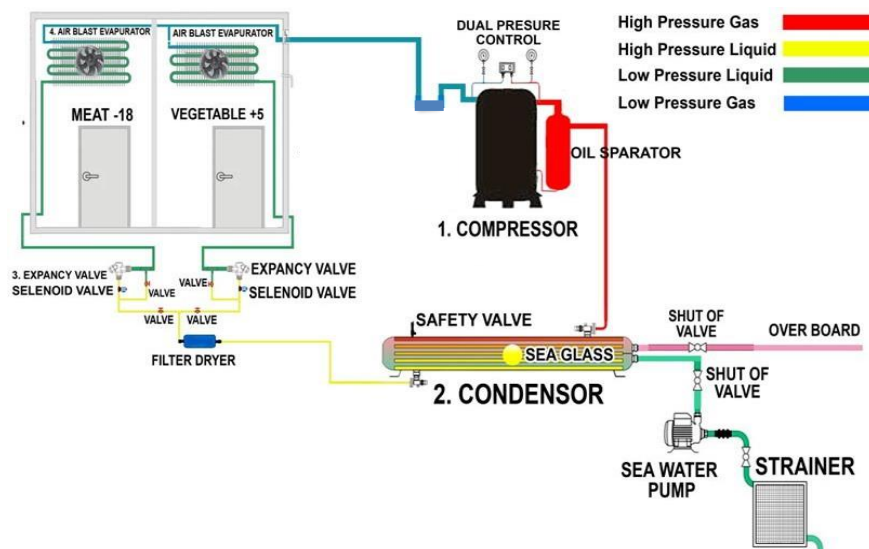
Coil pendingin dengan bahan pendingin mendinginkan air brine, yang kemudian mendinginkan ruangan (instalasi ammonia).

2. Berdasarkan cara sirkulasi

a) Sistem compresi (di kapal)

b) Sistem absorpsi (di darat/ di rumah-rumah).

D. Prinsip Kerja Mesin Pendingin



Gambar 2.1 Prinsip Kerja dari Mesin Pendingin

Sumber: <https://teachintegration.files.wordpress.com>

Prinsip kerja dari refrigerasi adalah terjadinya proses penyerapan panas dari dalam ruangan yang tertutup kedap lalu memindahkan serta menghilangkan panas keluar dari ruangan tersebut. Adapun proses yang berlangsung yaitu gas freon dihisap oleh kompresor dari evaporator dengan tekanan rendah, dan kemudian dikeluarkan dari kompresor dengan tekanan tinggi. Minyak yang terbawa selalu berada di bawah dan kemudian mengalir kembali ke dalam carter kompresor setelah freon yang mempunyai suhu tinggi keluar dari kompresor mengalir melalui pemisah minyak.

Minyak terbawa dalam peredaran karena pelumasan kompresor, seperti bantalan ring dengan torak (cylinder). Gas freon yang telah dipisahkan dari minyak mengalir ke kondensor. Air laut digunakan untuk mendinginkan gas freon di dalam kondensor. Tujuannya adalah untuk mengubah gas Freon menjadi Freon cair, yang kemudian ditampung di dalam penampung. Setelah itu, melalui pengering (dehydrator) dan melalui solenoid valve, mengalir ke katup ekspansi dan kemudian masuk ke evaporator.

Karena volume pipa yang lebih besar dari evaporator, freon mengalami peningkatan volume dan penurunan tekanan dari katup ekspansi ke evaporator. Dalam ruang dingin di dalam evaporator, freon diuapkan kembali dengan mengambil panas dari area sekitarnya. Freon dihisap kembali oleh evaporator setelah berubah menjadi gas. Kemudian proses dimulai lagi. (Arismunandar dan Saito dalam Hasanuddin (2023))

Menurut Jusak dalam Ahmad, dkk (2022), pada awal proses kerja mesin pendingin, kompresor dihidupkan dan mengisap gas freon bertekanan rendah. Gas ini kemudian digunakan hingga bertekanan tinggi, yang menghasilkan peningkatan suhu. Kemudian gas Freon yang telah dikompresikan keluar dari kompresor dan melalui oil separator sebelum masuk ke kondensor. Di dalam oil separator, gas Freon yang telah dipisahkan dipisahkan dengan minyak lumas. Selanjutnya, gas Freon yang telah dipisahkan di dalam oil separator akan mengalir ke dalam kondensor dan melalui oil separator sebelum masuk ke kondensor. Oil separator ini memisahkan minyak luamas dengan gas Freon. Mesin pendingin makanan adalah alat produksi yang menarik atau menyerap panas dari bahan atau ruang mesin untuk menurunkan suhu bahan ruangan.

Air laut akan mendinginkan gas tersebut di dalam kompresor. Setelah dingin di dalam kondensor, freon yang berbentuk gas akan mencair. Freon yang berbentuk cair ini kemudian mengalir ke dalam penerima atau penampungan freon yang sudah mencair. Freon cair

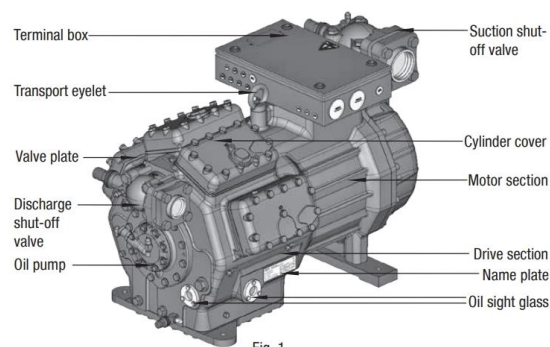
mengalir ke solenoid valve setelah melewati dryer. Kemudian dia masuk ke katup ekspansi dan mengalir ke pipa evaporator. Karena evaporator menyerap panas dari ruang pendingin, freon di dalamnya akan menguap dan kemudian dihisap kembali oleh kompresor.

E. Komponen-Komponen Mesin Pendingin

1. Komponen Utama mesin Pendingin

Menurut Sumanto dalam Putra (2022), komponen utama ialah alat yang harus ada pada mesin pendingin. Komponen utama tersebut meliputi: kompresor, kondensor, tangki penampung (*receiver*), katup ekspansi dan *evaporator*.

a. Kompresor



Gambar 2.2 Kompresor

Sumber : MT. Asia Liberty

Menurut Hamri et al, (2019) Kompresor adalah alat yang digunakan untuk memampatkan dan mengompresi udara. Karena kegiatan menekan membuat udara memiliki tekanan lebih tinggi daripada tekanan udara sekitarnya, mereka menghasilkan udara bertekanan (1atm).

Whitman dalam Insanul, dkk (2020) berpendapat bahwa *compressor* merupakan jantung dari sistem pendinginan. Sebuah pompa panas melalui sistem dalam bentuk *refrigerant* panas. Sebuah kompresor dapat dianggap sebuah pompa uap, yang

berfungsi mengurangi tekanan pada posisi tekanan rendah dari sistem, yang meliputi *evaporator*, dan meningkatkan tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Perbedaan tekanan ini adalah yang menyebabkan refrigerant mengalir melalui sistem.

Kurniawan dalam Alzikri (2023) menyatakan bahwa kompresor memiliki unit yang terdiri dari motor penggerak dan *compressor*. Kompresor bertugas untuk menghisap dan menekan zat pendingin sehingga zat pendingin beredar dalam unit mesin pendingin. Sedangkan motor penggerak bertugas memutar *compressor* tersebut.

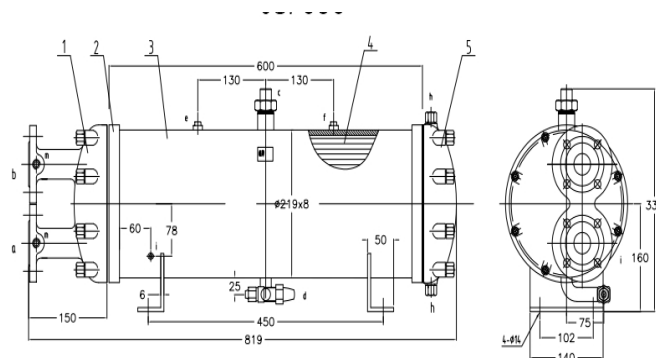
Kompresor dalam siklus kompresi vapour bertujuan untuk menekan gas kering bertekanan rendah dari *evaporator* dan menaikkan tekanannya menuju *condensor*. *Compressor* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghisap media pendingin yang ada di dalam pipa *coil evaporator* untuk dikompresikan, sehingga keluar dari *compressor* media pendingin berbentuk uap panas lanjut yang bersuhu dan bertekanan. *Compressor* dianggap sebagai pompa uap yang berfungsi mengurangi tekanan pada sisi tekanan rendah dari sistem dan meningkatkan tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Semua *compressor* dalam sistem pendingin melakukan fungsi ini dengan mengkompresi zat *refrigerant* kemudian mengalirkannya ke dalam sistem mesin pendingin (Whitman dkk, dalam Yusuf (2020)).

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *compressor* adalah suatu alat yang memiliki fungsi untuk menghisap media pendingin yang ada di dalam pipa *coil evaporator* untuk di kompresikan yang kemudian keluar dari *compressor* media pendingin berbentuk uap panas lanjut yang bersuhu dan bertekanan. *Compressor* dapat disebut pompa uap yang berfungsi mengurangi tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem dan meningkatkan tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Semua

compressor pada sistem pendingin melakukan fungsi ini dengan mengompresi zat *refrigerant* kemudian mengalirkannya kedalam sistem.

b. Kondensor

Menurut Bryant dalam Nazaruddin (2019) kondensor adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendinginkan bahan pendingin sehingga suhunya turun dan kemudian dari bentuk gas menjadi cair. Bahan pendingin dari *compressor* dengan suhu dan tekanan tinggi, panasnya keluar dari kompresor dengan suhu dan tekanan tinggi, panasnya keluar melalui permukaan rusuk rusuk kondensor. Sebagai akibat dari kehilangan panas, bahan pendingin gas mula mula didinginkan menjadi gas jenuh, kemudian mengembun berubah menjadi cair.



Gambar 2.3 Kondensor

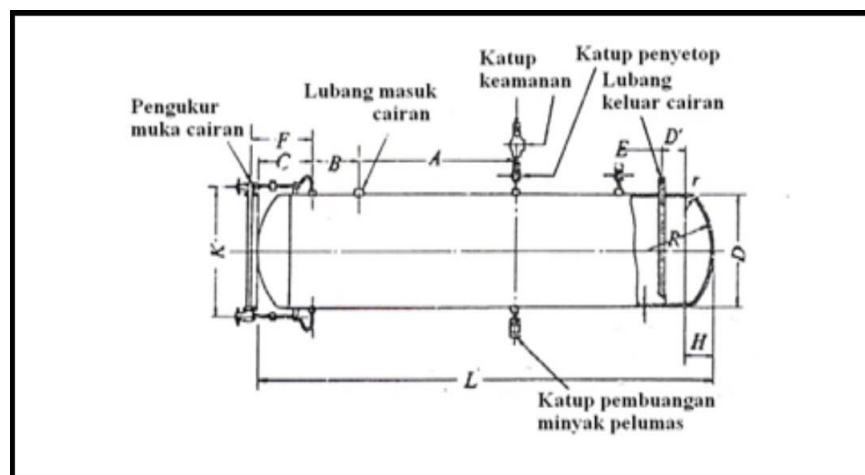
Sumber : MT.Asia Liberty

Kondensor merupakan inti dari sebuah mesin pendingin. Di dalam kondensor terjadi perubahan wujud refrigeran dari wujud uap *Super Heated* (panas lanjut) bertekanan tinggi ke wujud cairan *Sub-Cooled* (dingin lanjut) bertekanan tinggi. Agar terjadi perubahan wujud *refrigerant* dalam hal ini adalah pengembunan/Condensing, maka kalor harus dibuang dari uap *refrigerant* (Budiarto dkk, dalam Haryadi (2020)).

Narto dalam Adib (2021) berpendapat bahwa fungsi kondensor itu sendiri adalah untuk merubah bentuk media pendingin dari bentuk uap jenuh menjadi bentuk zat cair dengan cara uap jenuh didinginkan dengan tekanan yang berbeda sehingga berubah wujud menjadi zat cair. Dalam penggunaannya, kondensor diletakkan diluar ruangan yang sedang didinginkan agar panas yang keluar saat pengoperasiannya dapat dibuang keluar sehingga tidak mengganggu proses pendinginan. Kemudian fungsi yang lain dari *condensor* yaitu untuk menampung zat pendingin hasil dari proses kondensasi.

Kondensor adalah suatu pesawat untuk mengubah bentuk gas atau uap *refrigerant* menjadi bentuk cairnya dengan proses kondensasi. Untuk pelaksanaan proses kondensasi dalam *condensor* diperlukan bahan pendingin baik air, udara, atau campuran air dan udara. Media pendingin yang digunakan untuk proses kondensasi *condensor* dikapal biasanya menggunakan media air laut (PIP, 2019).

c. *Receiver* atau Penampung Freon

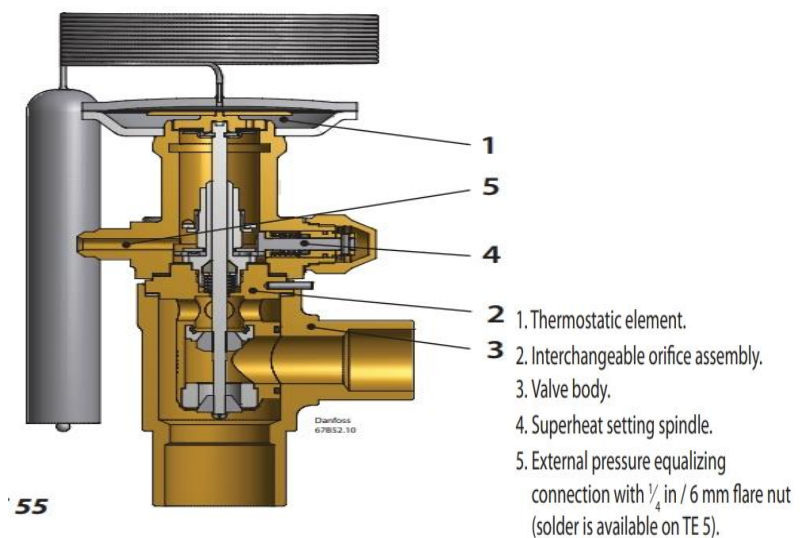


Gambar 2.4 Receiver

Sumber : <http://www.maritimrworld.web.id/2014/04/bagian-bagian-mesin-pendingin-refrigerasi.html>

Menurut Arismunandar dan Saito dalam Hasanuddin (2023) bila kapasitas ruang pada kondensor cukup besar, maka *receiver* tidak diperlukan. Dalam hal ini kondensor dan *receiver* menjadi satu dan disebut kondensor *receiver*. Bila dalam instalasi juga terdapat *receiver* sendiri, maka pada hubungan pipa antara kondensor dan *receiver* harus di pasang sebuah kran. Apendansi-apendansi yang dipasang pada *receiver* dengan appendansi yang disebut kondensorgelas penduga pada kondensor tidak diperlukan.

d. Katup Ekspansi

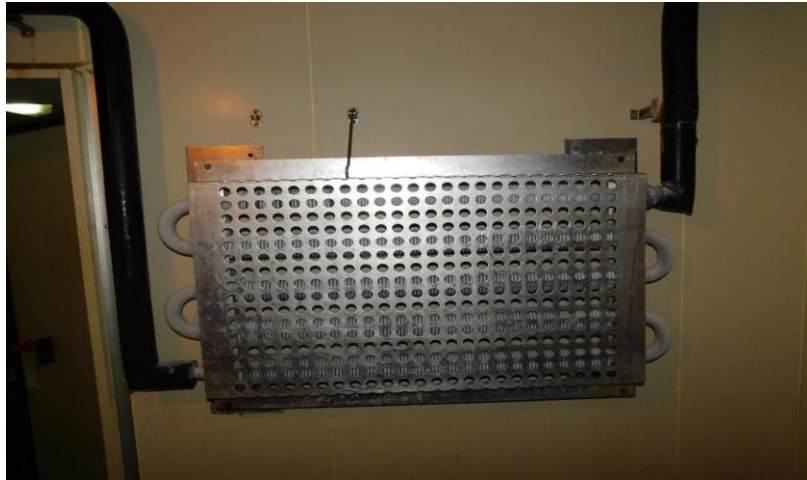


Gambar 2.5 Katup Ekspansi

Sumber: Manual Book Kapal

Katup ekspansi berfungsi untuk menurunkan tekanan *Freon* atau *refrigerant* sehingga menyebabkan berubahnya *Freon* atau *refrigerant* dari wujud cair menjadi gas sehingga lebih mudah menyebar disaluran *evaporator*. Penurunan tekanan *Freon* atau *refrigerant* secara otomatis juga akan menurunkan temperature dari zat pendingin (*refrigerant*).

e. *Evaporator*



Gambar 2.6 Evaporator

Sumber : MT. Asia Liberty

Evaporator dengan kualitas yang baik perlu menentukan persyaratan dan memilih *evaporator* yang tepat dari katalog atau manual book sesuai dengan spesifikasi (Dincer and Kanoglu dalam Askhari (2019)). *Evaporator* merupakan titik perpindahan panas yang terjadi didalam sistem *refrigerant* dan mengubahnya menjadi pendinginan yang diperlukan terdapat beberapa jenis yang berbeda pada *evaporator* hal tersebut dikarenakan adanya alat pengubah panas. *Evaporator* dibagi kedalam dua jenis kategori seperti *evaporator* pendingin langsung yang mendinginkan udara secara langsung pada proses pendinginan produk dan *evaporator* pendingin tidak langsung yang mendinginkan cairan seperti larutan air garam yang, pada proses pendinginan produk.

Evaporator berfungsi untuk menguapkan *refrigerant* dari bentuk cair menjadi bentuk gas pada tekanan dan suhu yang rendah. Agar penguapan dapat terjadi, perlu bantuan panas dari sekeliling. Akibat diambil panasnya maka suhu sekelilingnya menjadi dingin. *Evaporator* adalah chgoil pipa yang dibengkokkan berulang-ulang agar penyerapan panas dari ruang pendingin lebih lama dibandingkan bila pipa dibengkokkan berkali-kali. Sehingga

efek penguapan gas lebih efektif. Maka bahan makanan (daging, ikan, sayur dan lain-lainnya) menjadi awet atau tidak busuk dengan dinginnya ruang pendingin tersebut.

f. 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.

g. 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.

h. Thermostat

Apabila temperatur pengabutan refrigerant mengalami penurunan $\leq 0^{\circ}\text{C}$, akan tercipta pembekuan di fin evaporator dan membuat menurunnya laju udara serta kapasitas penurunan suhunya (Faozan, 2017). Guna mengurangi adanya pembekuan maupun

frosting, serta supaya suhu ruang pada keadaan bisa disetel berdasarkan temperature yang dikedaki. Peralatan sejenis saklar dipasangkan 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 1C° serta selanjutnya menjembatani magnetic clutch dengan kompresor saat temperatur sampai $> 4\text{C}^{\circ}$.

2. Alat Bantu Mesin Pendingin

Sumanto dalam Putra (2022), menjelaskan bahwa penggunaan mesin bantu pada mesin pendingin di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Jenis bahan pendingin yang digunakan dan Temperatur akhir pendinginan yang dikehendaki. Adapun alat bantu yang digunakan pada mesin pendingin antara lain:

a. *Oil separator*

Oil separator pada media mesin pendingin dipakai untuk menampung gas freon panas dari hasil kompresi yang masih bercampur dengan minyak lumas. Alat ini difungsikan untuk memisahkan antara gas freon dengan minyak lumas sehingga gas freon mengalir ke dalam kondensor dan minyak lumas kembali ke carter kompresor. (Arismunandar dan Saito dalam Hanasuddin (2023)).

Oil Separator adalah adalah yang berfungsi sebagai penyaring minyak lumas dengan *freon* sehingga minyak lumas tersebut kembali ke dalam *carter* atau tempat penampungan minyak dan *refrigerant* terus dialihkan ke dalam kondensor.

Menurut Jackson dalam Bin Ahmad (2021), minyak lumas adalah persediaan dasar minyak lumas yang di peroleh dari hasil penyulingan minyak mentah di dalam penempatan penyulingan

yang vakum. Minyak mentah di klasifikasikan ke dalam bentuk paraffin, dimana minyak pelumas mengandung titik tuang tinggi dan indeks kekentalan yang tinggi dan berbentuk aspal. Minyak lumas disuling dan di bentuk dengan berbagai cara untuk mengubah sifatnya, dan minyak di campurkan untuk menghasilkan bermacam-macam minyak pelumas. Menurut Maleev dalam Afrizal (2021), Fungsi sistem pelumasan meliputi semua sistem yang memerlukan fluida pelumas sebagai media pelumas ataupun penerus tekanan/gaya yaitu pelumasan mesin, pelumasan gear/roda gigi. Sedangkan pelumasan yang sekaligus sebagai media perantara tenaga/gaya tekanan meliputi pelumasan transmisi otomatis (ATF), pelumasan powersteering, pelumasan rem *hydraulic*. Sistem pelumasan adalah salah satu sistem yang sangat penting dalam mesin. Sistem pelumasan dalam mesin berfungsi untuk:

1) Pelumas (*Lubricant*)

Salah satu fungsi minyak pelumas adalah untuk melumasi bagian bagian mesin yang bergerak untuk mencegah keausan akibat dua benda yang bergesekan.

2) Pendingin (*Cooling*) Minyak pelumas mengalir di sekeliling komponen yang bergerak, sehingga panas yang timbul dari gesekan dua benda tersebut akan terbawa/merambat secara konveksi ke minyak pelumas, sehingga minyak pelumas pada kondisi seperti ini berfungsi sebagai pendingin mesin.

3) Pembersih (*Cleaning*)

Kotoran atau bram-bram yang timbul akibat gesekan, akan terbawa oleh minyak pelumas menuju carter yang selanjutnya mengendap di bagian bawah carter dan di tangkap oleh magnet pada dasar carter. kotoran atau bram yang ikut aliran minyak pelumas akan di saring di filter oli agar tidak terbawah dan

terdistribusi kebagian bagian mesin yang dapat mengakibatkan kerusakan menganggu kinerja mesin.

4) Perapat (Sealing)

Minyak lumas yang terbentuk di bagian-bagian yang peresisi dari mesin kendaraan berfungsi sebagai perapat, yaitu mencegah terjadi kebocoran gas misal antara piston dan dinding silinder.



Gambar 2.7 Oil Separator

Sumber : Manual Book

b. Dehydrator / Filter Dryer (Pengering)



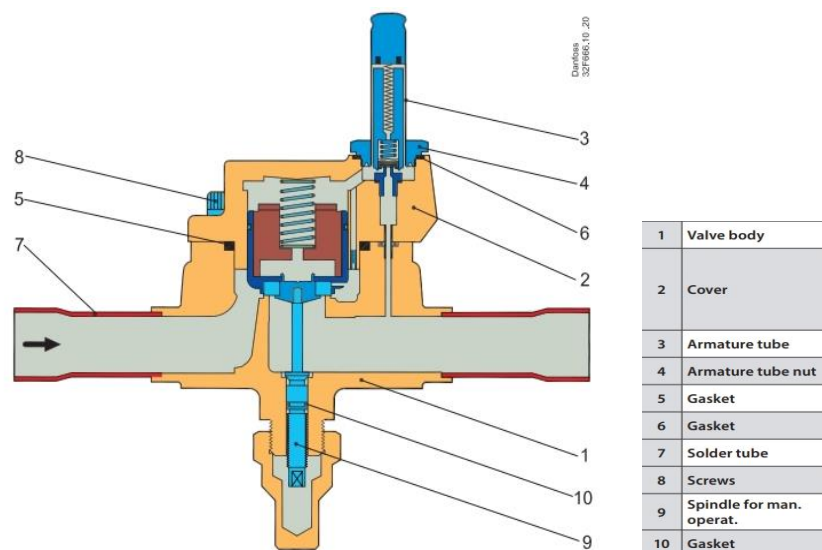
Gambar 2.7 Filter Dryer

Sumber : Manual Book Kapal

Setelah *Freon* ditampung dalam *receiver*, maka selanjutnya *Freon* dialirkan ke kran-kran pembagi dan menuju *dehydrator* atau pengering. *Dehydrator* umumnya dipasang kran bypass (langsung) pada pipa freon. Telah dijelaskan karena suatu kebocoran pada tekanan tinggi maka akan terjadi kekurangan freon. Alat ini digunakan untuk menyaring kotoran dan menyerap kandungan air yang ikut bersama refrigeran pada instalasi mesin refrigerasi. Alat ini merupakan suatu tabung yang didalamnya terdapat bahan pengering (*desicant*) dan saringan kotoran dan penahan agar bahan pengering tidak terbawa oleh aliran refrigeran yang dipasang pada kedua ujung tabung tersebut (Sumanto dalam Putra (2022)). Zat-zat pengering yang paling baik mempunyai sifat-sifat :

- 1) Tidak teroksidasi terhadap barang-barang yang dipakai dalam instalasi.
- 2) Tidak mudah hancur menjadi bubuk.
- 3) Tidak menghisap freon.
- 4) Tidak menghisap minyak lumpur.
- 5) Mudah menyerap air.

c. *Solenoid Valve* / Kran Selenoid



Gambar 2.9 Solenoid Valve

Sumber : Manual Book Kapal

Kran selenoid memiliki fungsi untuk mengatur jumlah aliran gas panas yang bekerja secara otomatis. Kran selenoid mempunyai hubungan listrik dengan defrostimer, kompresor dan van motor.

d. Indikator

Indikator adalah suatu alat untuk mendeteksi aliran cairan refrigeran yang ditempatkan pada saluran cairan tekanan tinggi atau tempatnya setelah penempatan filter / *dryer*. Dalam keadaan demikian maka indikator akan berfungsi sebagai alat untuk mendekteksi kerja atau keadaan filter / *dryer*.

e. Gelas duga

Komponn ini berguna sebagai pengontrol jumlah pada media pendingin di zat cair freon yang terdapat di sistem.

f. Receiver

Komponen ini berfungsi untuk sebagai tempat penampungan atau mengumpulkan media maupun zat pendingin.

F. 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: Ada beberapa pemasangan sistem alat otomatis untuk mengurangi kerusakan yang dapat terjadi pada kompresor secara tidak terfuga, antara lain:

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 atmosfir 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.

G. Masalah Pada Mesin Pendingin

Sebagai komponen paling vital pada sistem pendingin, biasanya terjadi masalah pada *compressor* yang menyebabkan mesin pendingin tiba-tiba berhenti (Ismail, diakses 2022). Ada beberapa faktor yang menyebabkan *compressor* mesin pendingin tiba-tiba berhenti antara lain:

1) Masuknya minyak lumas kedalam mesin pendingin

Minyak lumas merupakan zat cair yang digunakan untuk melumasi mesin dan mendinginkannya. Minyak lumas berfungsi untuk mengurangi keausan akibat gesekan. Pada operasionalnya, minyak lumas bisa masuk ke dalam sistem pendingin kapal. Beberapa

penyebabnya adalah keausan pada ring piston, piston, dan silinder linear, terlalu banyak minyak lubas di kompresor dan oil separator yang tidak berfungsi dengan baik.

2) Kurangnya jumlah freon dalam sistem pendingin

Freon atau refrigerant pada sistem pendingin kapal adalah senyawa kimia yang berfungsi untuk mentransfer panas. Freon memiliki sifat khusus, yaitu dapat berubah wujud dari gas menjadi cairan dan sebaliknya, terutama saat berinteraksi dengan suhu dan tekanan yang berbeda. Kurangnya freon pada sistem pendingin kapal bisa disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya kebocoran pada tekanan rendah dapat menyebabkan udara masuk ke dalam sistem freon atau pun pada tekanan tinggi, kondensor yang kotor dapat mengganggu proses kondensasi gas freon menjadi cair dan penyumbatan air filter evaporator dapat menyebabkan berkurangnya tekanan refrigerant.

3) Rusaknya oil press cut out

Harus dipastikan oil press cut out bekerja dengan benar dan apabila terdapat kerusakan, maka harus diganti.

4) Defrosting timer terlalu sering bekerja

Jika defrosting timer sering bekerja, bisa menyebabkan *compressor cut out*. Pemeriksaan dan perbaikan defrosting timer perlu dilakukan secara berkala.

5) Lub oil dibawah level minimum

Ini bisa terjadi karena kebocoran oil seal dan berlebihnya aliran oli. Perbaikan kebocoran dan pengisian oli pada level tepat diperlukan.

6) Oli berbusa

Ini bisa menyebabkan berkurangnya tekanan oli. Maka perlu memastikan tidak ada foaming dan ganti oli jika diperlukan.

7) Peningkatan Suhu pada Lub Oil / Minyak Lumas

Suhu minyak lubas merupakan faktor yang mempunyai peran yang sangat penting untuk pelumasan mesin. Jika terjadi kenaikan suhu yang tinggi pada minyak lubas, maka berakibat pada tidak efisiennya proses

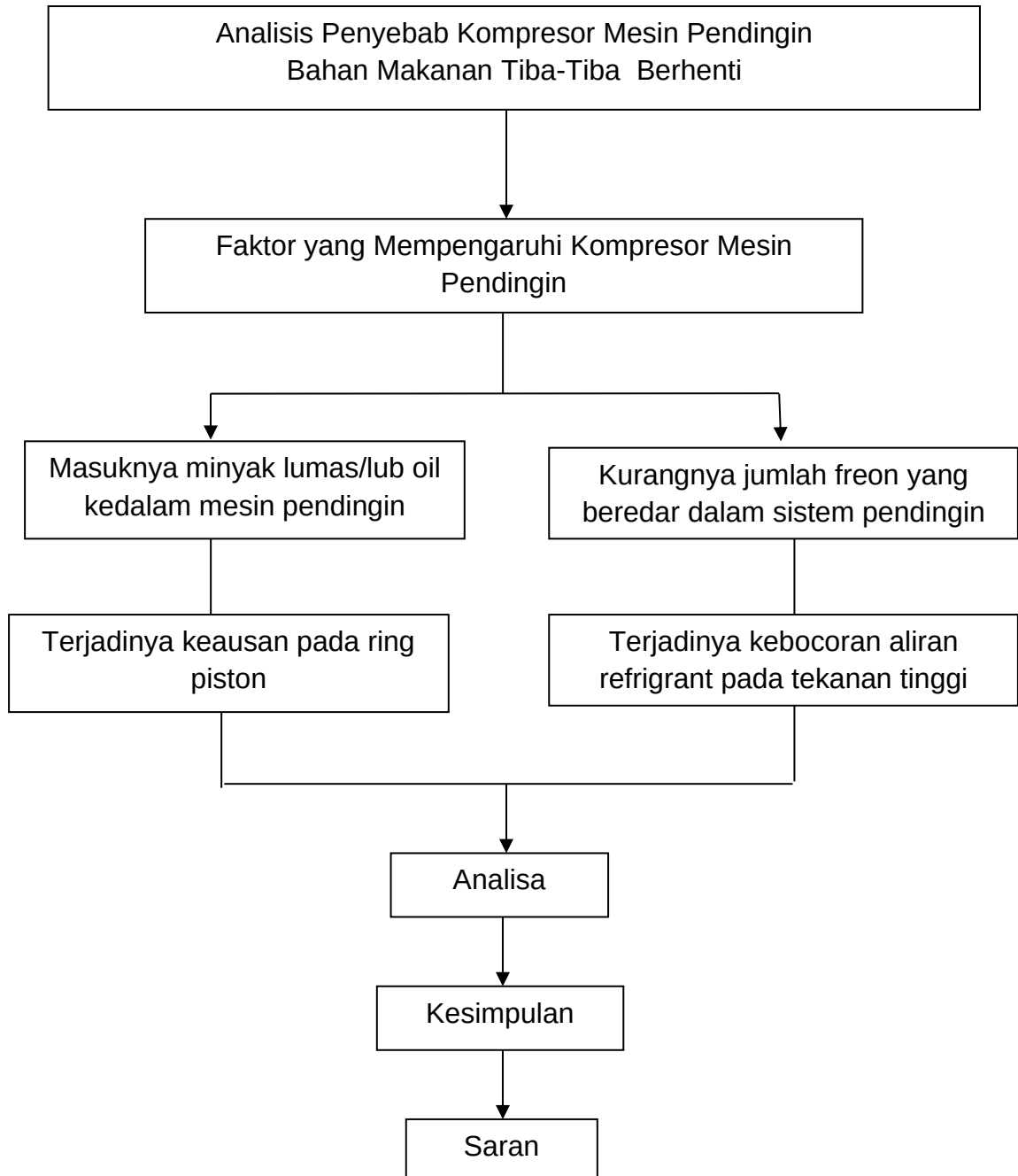
pelumasan. Suhu pelumasan sudah dikategorikan tidak normal ketika mencapai 50°C-75°C karena normalnya adalah 40°C-50°C. Ada berbagai faktor yang menyebabkan terjadinya suhu minyak lumas yang tinggi, misalnya tersumbatnya pipa kapiler pada lubricating oil cooler. Disamping itu, salah satu faktor meningkatnya temperatur pelumasan ialah tidak sebandingnya minyak lumas dengan volume media pendingin yang masuk ke lubricating oil cooler. Oli pelumas sangat penting dalam hal memantau kondisi mesin secara keseluruhan. Penurunan kinerja oli dapat menyebabkan kerusakan pelumasan mesin yang cepat dan menyebabkan keausan mekanis, korosi kimia, dan panas berlebih. (Knowles & Baglee dalam Hendrawan, et al (2022)).

8) Kebocoran Seal atau Gasket

Salah satu penyebab umum adalah kebocoran pada seal (penyegel) atau gasket (penutup) yang memisahkan sistem pelumasan dari sistem pendingin. Seal atau gasket yang aus atau rusak dapat memungkinkan minyak lumas bocor ke dalam mesin pendingin.

H. Model Berpikir

Adapun model berpikir dari skripsi penelitian ini yaitu sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah upaya untuk secara ilmiah menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran ilmu pengetahuan.

A. JENIS PENELITIAN

Dalam skripsi ini, jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian deskriptif adalah upaya untuk menyampaikan semua informasi yang ada di lapangan melalui deskripsi, catatan, analisis, dan interpretasi. Setelah memulai tahap analisis, tindakan yang dilakukan adalah melakukan praktek laut di atas kapal untuk mengetahui situasi dan mendapatkan pengetahuan tentang apa yang diharapkan melalui studi kepustakaan.

B. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

Adapun definisi operasional variabel pada penelitian ini yaitu:

1. Compressor : Suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari ruang dalam ke ruang luar, menurunkan suhu benda atau ruang tersebut dibandingkan dengan suhu lingkungan, menghasilkan suhu atau suhu dingin
2. Minyak lumas adalah persediaan dasar yang dibuat dari minyak mentah yang disulingan dalam penyulingan vakum.

C. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

Populasi adalah keseluruhan bagian yang ingin dijelaskan dan terlibat dalam penelitian, meliputi objek berupa orang maupun benda. Sementara sampel adalah bagian yang mewakili populasi tersebut. Maka dari itu, yang akan menjadi populasi dari penelitian ini ialah manusia, kapal dan sistem. Dan yang akan menjadi sampel ialah compressor sistem pendingin yang ada di kapal.

D. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama peneliti melaksanakan praktek laut di kapal MT. Asia Liberty selama 12 bulan.

E. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam mengumpulkan data yang diperlukan, peneliti akan menggunakan beberapa teknik yang memerlukan yaitu:

1. Observasi (Pengamatan)

Observasi adalah suatu bentuk teknik pengumpulan data dengan mengamati objek penelitian yang ada di lapangan. Peneliti akan melakukan pengamatan terhadap objek yang akan diteliti.

2. Studi Kepustakaan (Library Research)

Studi kepustakaan adalah bentuk teknik pengumpulan data berdasarkan pada buku referensi atau literatur. Hal ini berguna untuk mendukung landasan teori yang dalam penelitian. Jadi, Peneliti akan mengaitkan antara penelitian yang dilakukan dengan sumber referensi.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah sebuah teknik pengumpulan data dengan cara mengambil gambar terhadap obyek yang akan diteliti sehingga peneliti dapat mengetahui sistem kerja objek penelitian tersebut.

F. TEKNIK ANALISIS DATA

Analisis data merupakan suatu proses mengolah dan menyusun data yang telah dikumpulkan dan kemudian ditarik kesimpulan. Data yang diperoleh akan dibandingkan dengan hasil-hasil dari disiplin teori yang digunakan. Setelah itu akan dianalisa, kemudian dibuatkan pembahasan mengenai hal tersebut.

Setelah semuanya dianggap selesai, maka akan ditarik sebuah kesimpulan dari apa yang dianalisa dan dibahas. Kemudian saran juga diberikan sesuai dengan apa yang disimpulkan. Hal ini bertujuan sebagai masukan dalam meningkatkan kinerja compressor sistem pendingin.

G. JADWAL PENELITIAN

Adapun jadwal pelaksanaanya, sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tahun 2022

No	Nama Object	Tahun 2022											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diskusi buku Referensi												
2	Membahas Judul												
3	Pemilihan & bimbingan Penetapan Judul												
4	Seminar judul												
5	Penyusunan / judul penelitian												
6	Prola												

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian Tahun 2023

No	Nama Object	TAHUN 2023											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Prola dan Rencana Waktu Pengambilan Data	PRAKTEK LAUT											

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian Tahun 2024

No	Nama Object	TAHUN 2024											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Penetapan judul untuk Skripsi												
2	Penyusunan Skripsi												