SKRIPSI

ANALASIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN RUANGAN JALAN TERUS DI KAPAL VLGC FORTUNA

ALIM FIRMANSYAH

NIT. 20.42.097

TEKNIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Alim Firmansyah
NIT : 20.42.097
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Analasis Penyebab Kompresor Mesin Pendingin Ruangan Jalan Terus di Kapal VLGC Fortuna

merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 19 November 2024

Alim Firmansyah
20.42.097

SKRIPSI

ANALASIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN RUANGAN JALAN TERUS DI KAPAL VLGC FORTUNA

Disusun dan Diajukan oleh:

Alim Firmansyah

NIT. 20.42.097

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal 20 Desember 2024

Menyetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Sarifuddin, M.Pd., M.Mar.E	**Darwis, ST., M.M., M.Mar.E.**
NIP: 196712091999031001	**NIDN: 8967120021**

Mengetahui:

An. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar Pembantu Direktur I	Ketua Program Studi Teknika
Capt. Faisal 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**

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB KERETAKAN CYLINDER LINER NO.3 PADA AUXILIARY ENGINE DI MV.AYER MAS

Disusun dan Diajukan Oleh

ANDI MUAMMAR

NIT. 20.42.100

Telah diperlihatkan di depan Panitia Ujian Skripsi

pada Tanggal 21 November 2024

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Tony Santiko, S.ST.,M.Si.,M.Mar.E	**Ince Ansar Arifin, S.S.T.M.Mar.E**
NIP. 19760107200914001	**NIDN. 895150021**

Mengetahui :

a.n. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar Pembantu Direktur I	Ketua Program Studi TEKNIKA
Capt. Faisal Saransi, M.T.M.Mar	**Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E.,M.A.P**
NIP. 197503291999031002	**NIP.19760409 2006041001**

PRAKATA

Alhamdulillah, saya bersyukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul "Analasis Penyebab Kompresor Mesin Pendingin Ruangan Jalan Terus di Kapal VLGC Fortuna". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Perkapalan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Selama proses penulisan Skripsi ini, saya menghadapi berbagai kendala, namun berkat bimbingan, arahan, dan kerjasama dari berbagai pihak, baik secara moral maupun materi, saya berhasil menyelesaikan Skripsi ini. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua saya, H. Idris dan Hj. Hardiana, yang telah memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, serta dukungan moral dan materi selama ini. Saya berharap dapat menjadi anak yang dapat membanggakan mereka dan meningkatkan derajat keluarga kami.

1. Terima kasih kepada Bapak Capt. Rudy Susanto, M. Pd yang menjabat sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Juga kepada Bapak Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P yang menjadi Ketua Jurusan Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Terima kasih kepada Bapak Dr. Sarifuddin, M.Pd., M.Mar.E yang telah menjadi Pembimbing 1 skripsi penulis.
4. Begitu juga kepada Bapak Darwis, ST., M.M., M.Mar.E. yang telah menjadi Pembimbing 2 skripsi penulis.
5. Serta kepada seluruh civitas akademik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Juga kepada Chief Engineer, Kapten, Masinis II, III, IV, dan seluruh kru kapal VLGC Fortuna.
7. Dan tak lupa juga kepada seluruh angkatan XLI dan Gelombang LXI yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan dan menyusun skripsi ini.

Harapannya adalah agar semua kritik dan saran yang membangun akan saya terima dengan baik, sehingga pengetahuan saya di bidang Permesinan Kapal dapat terus meningkat. Semoga tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, wawasan, serta inspirasi bagi para Taruna-Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 19 November 2024

ALIM FIRMANSYAH
NIT. 20.42.097

ABSTRAK

ALIM FIRMANSYAH 2024, Analasis Penyebab Kompresor Mesin Pendingin Ruangan Jalan Terus di Kapal VLGC Fortuna dibimbing oleh Bapak Sarifuddin dan Bapak Darwis.

Transportasi laut merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang perekonomian Indonesia, khususnya pada kapal-kapal pengangkut barang. Salah satu elemen penting yang mendukung kenyamanan awak kapal adalah sistem pendingin ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja kompresor mesin pendingin ruangan pada kapal VLGC Fortuna yang beroperasi terus-menerus, mengidentifikasi penyebabnya, serta memberikan rekomendasi solusi untuk meningkatkan efisiensi sistem pendingin tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode lapangan (field research) dan metode kepustakaan (library research). Penelitian dilakukan dengan observasi langsung terhadap sistem pendingin kapal, khususnya kompresor, serta pengumpulan data dari kepala kamar mesin dan masinis jaga. Data primer diperoleh dari wawancara dan pengamatan, sementara data sekunder diambil dari dokumentasi dan referensi literatur yang relevan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama kompresor mesin pendingin beroperasi terus-menerus adalah kerusakan pada termostat, kebocoran pada katup kompresor, dan ketidakstabilan tekanan refrigeran. Dari temuan ini, disarankan untuk mengganti termostat yang rusak, memperbaiki katup kompresor yang bocor, serta memeriksa sistem refrigeran untuk mengatasi kebocoran dan memastikan kestabilan tekanan. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan kinerja sistem pendingin kapal dapat lebih optimal dan efisien.

Kata kunci: Pendingin Ruangan, Kompresor, Jalan Terus

Makassar, 19 November 2024

Alim Firmansyah

20.42.097

`

ABSTRACT

ALIM FIRMANSYAH 2024, Analysis of the Causes of the Continuous Operation Air Conditioning Compressor on the VLGC Fortuna Ship, supervised by Mr. Sarifuddin and Mr. Darwis.

Sea transportation is one of the crucial factors in supporting Indonesia's economy, especially for cargo ships. One essential element that supports the comfort of the ship's crew is the air conditioning system. This study aims to analyze the performance of the air conditioning compressor on the VLGC Fortuna, which operates continuously, identify the causes, and provide recommended solutions to improve the efficiency of the cooling system.

The research method used is field research and library research. The study was conducted through direct observation of the ship's cooling system, particularly the compressor, and by collecting data from the chief engineer and on-duty machinists. Primary data was obtained through interviews and observations, while secondary data was gathered from relevant documentation and literature references.

The analysis results show that the primary causes of the compressor running continuously are thermostat failure, leaks in the compressor valves, and refrigerant pressure instability. Based on these findings, it is recommended to replace the faulty thermostat, repair the leaking compressor valves, and check the refrigerant system for leaks and ensure pressure stability. These steps are expected to improve the cooling system's performance and efficiency.

Keywords: Air Conditioning, Compressor, Continuous Operation

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI i

HALAMAN PERSETUJUAN **Error! Bookmark not defined.**

HALAMAN PENGESAHAN **Error! Bookmark not defined.**

PRAKATA iv

ABSTRAK vi

ABSTRACT vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xi

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 Analisis 4

B. Pengertian Mesin Pendingin 4

C. Pengertian Kompresor 11

D. Jenis-Jenis Kompresor 13

E. Konstruksi Dan Bagian-Bagian Kompresor 15

F. Gambaran Umum Pengoperasian 19

G. Hipotesis 21

H. Kerangka Pikir 22

BAB III METODE PENELITIAN 24

A. Tempat Dan Waktu Penelitian 24

B. Metode Penelitian 24

C. Jenis Dan Sumber Data 24

D. Metode Analisis 25

E. Langkah-Langkah Analisis Perencanaan 27

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 29
A. Hasil Penelitian 29
B. Pembahasan 34
BAB V PENUTUP 42
A. Kesimpulan 42
B. Saran 42
DAFTAR PUSTAKA 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sirkulasi media pendingin 9
Gambar 2. 2 sirkulasi freon pada mesin pendingin 10
Gambar 2. 3 Kompressor 12
Gambar 2.4 kondensor 12
Gambar 2.5 evaporator 13
Gambar 2.6 *expansion valve* 14
Gambar 2.7 oil separator 14
Gambar 2.8 thermostat 15
Gambar 2.9 konstruksi kompresor torak 21
Gambar 4.1 VLGC FORTUNA 28
Gambar 4.2 diagram pipe kompressor 32
Gambar 4.3 kebocoran pada katup kompressor 34
Gambar 4.4 pressure gauge kompressor 35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Langkah-langkah analisis perencanaan 23
Tabel 4.1 : perubahan suhu pada akomodasi kapal VLGC FORTUNA 33
Tabel 4.2 : Data hasil perbaikan kebocoran pada katup kompressor 37

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kita ketahui bahwa secara geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) merupakan Negara kepulauan yang dihubungkan oleh laut, sehingga transportasi laut merupakan transportasi yang paling tepat sebagai sarana penghubung antar pulau.

Transportasi merupakan aset yang sangat penting dan berharga. Transportasi harus dikelola dengan baik dan benar, khususnya yang berhubungan dengan transportasi laut guna menjalakan roda perekonomian. Roda perekonomian akan sangat maju jika transportasi juga dikelola dengan sangat baik.

Dalam pelaksanaanya, pengoperasian transportasi laut tergantung dari pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM), kesejahteraan dan kenyamanan awak kapal, sehingga awak kapal diharapkan dapat bekerja secara maksimal. Temperatur diatas kapal yang panas akan mengganggu kenyamanan awak kapal sehingga akan mengurangi efektifitas kerja kapal maka dibutuhkan pesawat pengkondisi udara yang dapat menjaga kenyamanan awak kapal.

Penyejuk udara diatas kapal merupakan suatu usaha memberikan kenyamanan dan kesegaran dalam suatu ruang kerja. Sebagaimana layaknya pesawat-pesawat dan mesin-mesin lain yang ada diatas kapal, instalasi mesin pendingin membutuhkan pengoperasian dan penanganan yang baik.

Ada beberapa komponen utama yang ada pada mesin pendingin yang harus di jaga dan memerlukan perawatan khusus agar dapat beroprasi dengan normal. Adapun komponen utama dari system mesin

pendingin antara lain: kompresor, kondensor, *expansi valve,evaporator*, dll.

Ada banyak gangguan yang umumnya sering terjadi pada system mesin pendingin. Tapi salah satu yang paling berperan penting adalah kompresor mesin pendingin. Karna jika di analogikan, maka kerja kompresor sama halnya dengan kerja jantung manusia yaitu menghisap dan menekan. Jadi kompresor bisa disebut sebagai jantung pada system mesin pendingin.

Kompresor berfungsi untuk menaikkan tekanan *Refrigerant* dan menyalurkan gas *refrigerant* ke seluruh system refrigerator. Kurangnya penanganan yang baik dan pemeliharaan menjadi penyebab utama terjadinya gangguan atau kerusakan.

Berdasarkan uaraian latar belakang di atas, maka penulis proposal mengangkat judul **"ANALASIS PENYEBAB KOMPRESOR MESIN PENDINGIN RUANGAN JALAN TERUS DI KAPAL VLGC FORTUNA"**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa penyebab utama kompresor mesin pendingin ruangan pada kapal VLGC Fortuna terus beroperasi tanpa henti?
2. Bagaimana solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut agar sistem pendingin dapat berfungsi dengan optimal?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, beberapa batasan masalah yang diterapkan adalah:

1. Penelitian ini hanya menganalisis sistem pendingin ruangan di kapal VLGC Fortuna.
2. Faktor-faktor yang diteliti meliputi kondisi komponen mekanis kompresor, kontrol otomatisasi sistem pendingin, dan kondisi lingkungan operasional.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kompresor mesin pendingin ruangan pada kapal VLGC Fortuna beroperasi terus-menerus.
2. Memberikan rekomendasi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut guna meningkatkan efisiensi sistem pendingin.

E. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini, penulis berharap akan beberapa manfaat yang akan dicapai yaitu:

1. Manfaat theorists
   a. Memberikan referensi kepada rekan-rekan yang lain sebagai acuan bilamana nantinya kompresor mesin pendingin ruanganjalan terus di kapal.
   b. Untuk memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya kepada taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar mengenai bagai mana cara penanganan jika kompresor mesin pendingin ruangan jalan terus di kapal.
2. Manfaat praktis
   a. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan pelayaran bilamana kompresor mesin pendingin ruangan jalan terus di kapal.
   b. Sebagai bahan masukan untuk mengatasi bilamana kompresor mesin pendingin ruangan jalan terus di kapal.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Analisis

Menurut Spradley (Sugiyono, 2015: 335) menyampaikan bahwa analisis adalah suatu kegiatan bertujuan mencari suatu pola, selain itu analisis juga merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubunganya dengan keseluruhan. Analisis adalah suatu usaha untuk mengurai suatu masalah atau fokus dengan kajian menjadi bagian-bagian *(decomposition),* sehingga susunan/ tatanan bentuk suatu yang diurai itu tampak dengan jelas dan karenanya bisa secara lebih terang ditangkap maknanya atau lebih jernih dimengerti duduk perkarannya.

B. Pengertian Mesin Pendingin

Mesin pendingin atau *Air Conditioner* adalah mesin yang dibuat untuk menstabilkan suhu dari kelembapan udara di suatu ruangan. Mesin pendingin biasanya paling sering digunakan untuk mendinginkan ruangan atau menghangatkan, tergantung dari kebutuhan.

Mesin pendingin adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari dalam ruangan ke luar ruangan untuk menjadikan temperatur benda atau ruangan tersebut lebih rendah dari temperature lingkungan sekitar, sehingga menghasilkan suhu atau temperatur dingin (Dharma, 2019).

1. Teori Dasar Mesin Pendingin

   Siklus pendingin adalah suatu diagram atau alur media pendingin yang dimulai dari proses kompresi oleh *Compressor* dengan suhu dan bertekanan tinggi dan dialirkan menuju kondensor, kemudian dikondensasikan mencapai suhu tertentu. Pada dasarnya sistem

pendinginan berasal dari teori ilmiah yang sangat sederhana, yaitu menurut Karyanto dan Emon Paringga (2003).

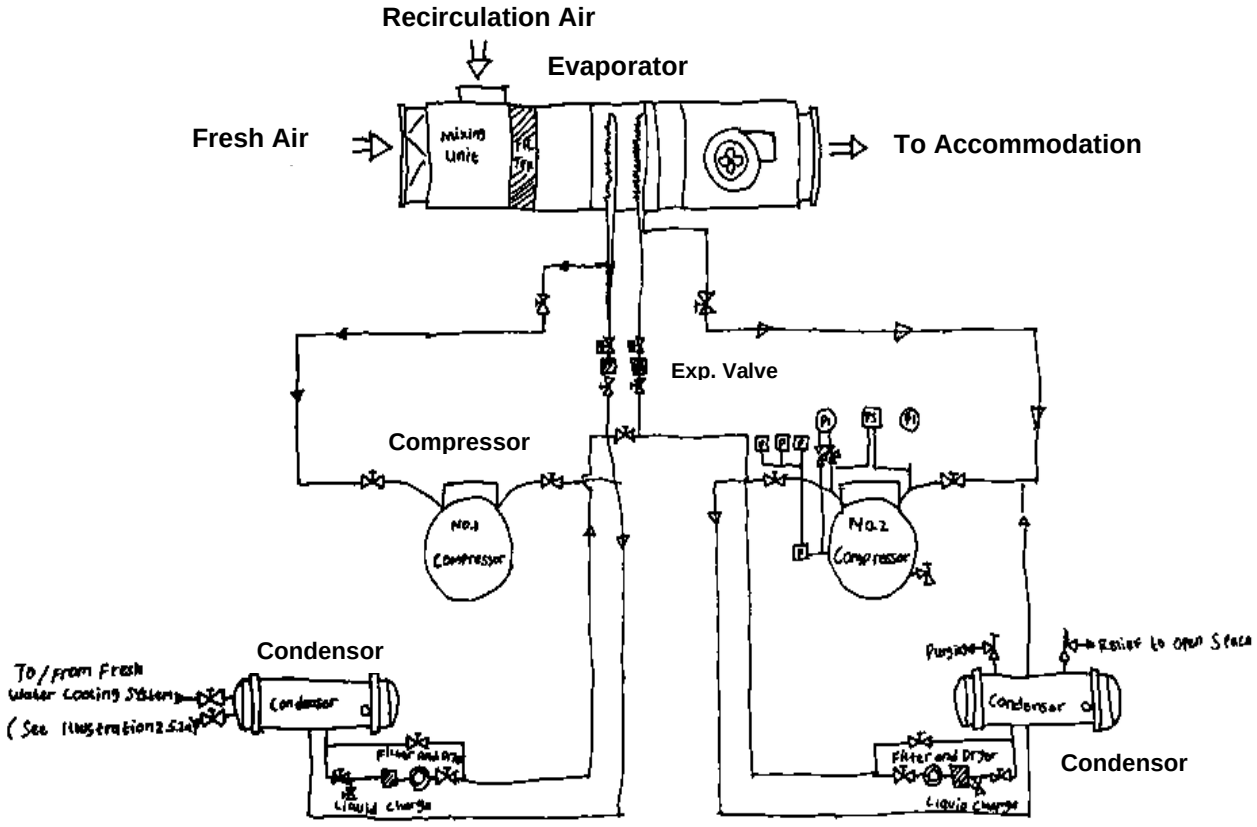
Ketika melakukan percobaan dalam sebuah bejana yang memakai keran dan dimasukan kedalam sebuah bejana itu. Apabila keran dibuka, maka cairan yang berada didalam bejana tersebut akan menguap, karena tekanan dari suhu dalam sebuah bejana sama dengan keadaan atmosfir yang berada di luar bejana tersebut. Pada saat inilah temperatur didalam kotak akan berubah lebih dingin dari keadaan sebelumnya, kemudian hasilnya dapat dilihat menggunakan thermometer yang terpasang. Hal ini terjadi karena adanya proses penguapan yang menyerap panas yang ada dalam kotak, sehingga temperaturnya jadi lebih rendah.

2. Cara Kerja Mesin Pendingin

Jalanya proses dari mesin pendingin ruangan yaitu sebelum mesin akan dioperasikan pastikan media pendingin kondensor atau air laut sudah bersirkulasi, kemudian kompresor kita jalankan. Ia akan menghisap gas *refrigerant* atau media pendingin yang ada di *evaporator* yang mempunyai tekanan rendah dan dikeluarkan dari kompresor dengan tekanan tinggi. *Refrigerant* yang keluar dari kompresor bersifat gas dan cairan dengan suhu yang tinggi. Ia akan mengalir melalui filter dryer untuk menyaring campuran dari kotoran debu maupun karbon yang ikut dari kompresor. Kemudian *refrigerant* akan melewati *oil separator* untuk dipisahkan dari minyak lumas kompresor yang ikut pada aliran *refrigerant*, karena *refrigerant* itu lebih ringan daripada minyak, maka minyak itu akan selalu berada dibawah. Minyak akan mengalir kembali menuju kompresor pada bagian bawah tabung pemisah melewati pipa kecil yangdihubungkan dengan karter (bagian dasar kompresor). Lalu *refrigerant* akan mengalir menuju katup ekspansi, guna mengaturdari jumlah *refrigerant* cair yang akan masuk ke *evaporator*. Alat ini

terletak diantara *evaporator* dan oil separator, menurut Chandrasa Soekardi (2015) katup ekspansi merupakan sebuah pengatur atau regulator dimana media pendingin mengalir dari sistem bertekanan tinggi ke sisi tekanan renndah. Kemudian *refrigerant* akan mengalir menuju *evaporator* melalui pipa-pipa dan pada saat itu juga hasil dingin dari aliran yang melewati *evaporator* akan ditiup oleh blower atau kipas angin menuju ruangan yang ingin didinginkan. Lalu *refrigerant* akan menuju kondensor untuk didinginkan menggunakan kondensor dengan media air laut, dan *refrigerant* yang tadi berwujud gas akan menjadi cair kembali. *Refrigerant* kemudian akan kembali menuju kompresor, begitu juga sirkulasi seterusnya. Berikut gambar dari mesin pendinginn ruangan di *engine control room.*

Gambar 2. 1 Sirkulasi media pendingin



Sumber : VLGC FORTUNA (2023)

3. Sirkulasi Pendingin

Mengikuti teori yang ada diatas, lalu dikembangkanlah suatu alat berupa mesin pendingin yang didalam keberadaanya sangat bermanfaat sekali. Di dalam sistem pendingin, wujud dari media.

Hakekatnya proses pendinginan ini dimaksudkan dan bertujuan untuk menciptakan dan mempertahankan suhu (temperature) tertentu dari suatu bahan atau ruangan dan mempertahankannya sesuai dengan suhu yang dikehendaki utuk keperluan tertentu pula.

Berdasarkan prinsip kerja mesin pendingin zat atau cair yang mampu menguap pada tekanan 1 atm cukup dengan panas yang bersuhu jauh dibawah 0^0C. hal ini dimaksud agar proses penguapan mengambil panas (ruang) sehingga suhu (ruang) akan menjadi serendah yang kita kehendaki, pendingin tidak selalu sama, dari cair menjadi gas atau kebalikannya. Di dalam sistem pendingin perubahan yang terjadi pada wujud zat diakibatkan karena adanya perbedaan dalam tekanan sehingga menimbulkan media pendingin dapat bersirkulasi.

4. Jenis-jenis Tekanan Kerja Dalam Sirkulasi Pendingin:

Menurut besar tekanan *refrigerant* atau media pendingin yang ada pada sistem mesin pendingin ruangan dikategorikan pada dua macam tekanan, yaitu:

a. Tekanan tinggi yang berada didaerah media pendingin berwujud gas dan cair, pada daerah ini dimulai dari katup tekan *Compressor,* kondensor, sampai dengan katup ekspansi.
b. Tekanan rendah yang ada didaerah ini media pendingin sama juga berwujud gas dan cair, Di daerah ini dimulai dari katup ekspansi, *evaporator*, sampai dengan katup isap kompressor.

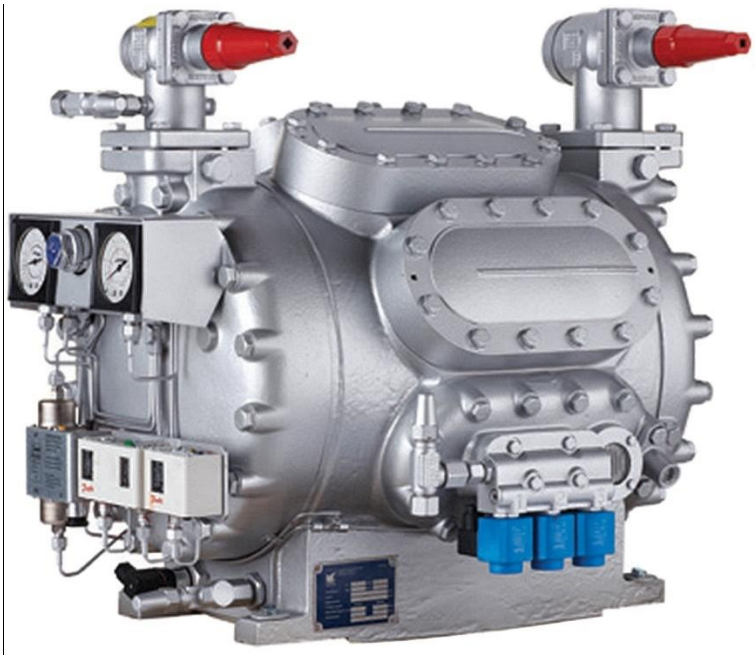
5. Bagian utama dan bagian pendukung pada sistem pendingin antara lain yaitu:

a. Kompresor

Dalam buku teknik pendingin yang ditulis Drs,Daryanto (2006) dinyatakan bahwa Kompresor adalah alat menekan *refrigerant*

(freon) dari tekanan dan temperatur yang rendah menjadi tekanan dan temperatur tinggi.

Gambar 2.3 komperssor



Sumber : https://www.thecompressorpeople.com

b. Kondensor

Menurut Drs, Daryanto (2006) dalam bukunya yang berjudul teknik pendingin. “Kondensor adalah sebuah alat dimana *refrigeran* dalam tekanan dan temperatur tinggi yang keluar dari kompresor didinginkan dan dirubah menjadi cairan” .Disini panas dari ruangan yang diserap oleh *freon* dipindahkan oleh air pendingin. Dalam kondensor tidak terjadi perubahan tekanan.

Gambar 2.4 kondensor

Sumber : https://www.goggle.co.id/search=kondensor+mesin+pendingin&safe

c. Evaporator

Pengertian *evaporator* menurut Edryhard, Pakpahan. (2019) adalah alat dimana *freon* dalam keadaan temperatur dan tekanan rendah sekali mengambil panas udara sehingga *freon* akan menguap menjadi bentuk gas. Apabila ruangan ini suhunya dibawah 0ºC maka ruangan ini disebut ruangan beku, yang pada umumnya dipergunakan untuk menyimpan daging dan ikan.

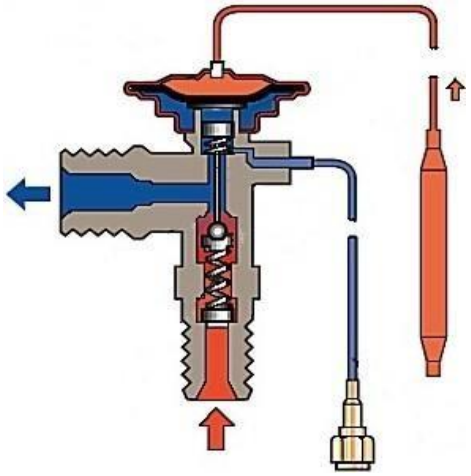
Gambar 2.5 evaporator

Sumber : https://www.goggle.co.id/search=evaporatore

d. *Thermo Expansion Valve*

Thermo exspansion valve merupakan alat yang berguna untuk mengatur jumlah bahan pendingin yang mengalir ke *evaporator* sesuai dengan beban *evaporator* dan mempertahankan efisiensi yang maksimum pada setiap keadaan beban *evaporator* yang berubah-ubah.

Gambar 2.6 expansion valve



Sumber : https://www.goggle.co.id/search=expansion+valve

e. *Oil Sparator*

Oil Separator merupakan suatu alat yang berguna sebagai pemisah minyak yang terbawa oleh media pendingin didalam instalasi mesin pendingin, dan minyak tersebut dikembalikan ke carter. Gas f*reon* dari kompresor masuk kedalam oil separator. Pada alat ini minyak lumas yang ikut bersama media pendingin akan dipisahkan dengan gas *freon* sehingga minyak akan terkumpul sedikit demi sedikit dibagian bawah oil separator. Sedangkan media pendingin berada dibagian atas, selanjutnya media pendingin dengan suhu dan tekanan yang tinggi dialirkan menuju kondensor.

f. Thermostat

Gambar 2. 8 *Thermostat*

Sumber: https://sites.google.com/site/l252lkcn/HomeAppliances/thermostat-for-refrigeration

Thermostat memiliki peran sangat penting dalam mesin pendingin ruangan, yaitu memiliki fungsi sebagai otomatis pengatur suhu ruangan. Cara kerjanya, jika suatu ruangan sudah mencapai suhu yang telah kita tentukan, maka thermostat ini akanmengirim signal ke PCB Modul untuk memutus arus listrik yang ke unit *outdoor.*

Dengan begitu, maka mesin kompresor akan beristirahat atau *standby* beberapa menit, kemudian *Thermostat* akan mengirim signal kembali untuk memerintahkan mesin kompresor hidup lagi setelah suhu ruangan mulai naik. Tentunya ini sangat bagus, karena dapat mencegah terjadinya panas berlebih *(over heating)* pada kompresor.

C. Pengertian Kompresor

Menurut Instruction Manual for Reciprocating Compressor type SBO 41, uap yang masuk kedalam kompresor akan di kompresikan dan kompresi di lakukan seperti pada motor bensin, dilakukan oleh *piston*.

Menurut Drs. Sumanto, MA dalam bukanya Dasar-Dasar Mesin Pendingin (2004:05),"Kompresor terdiri dari motor penggerak dan kompresor. Kompresor bertugas untuk menghisap dan menekan *rerigeran* sehingga *refrigeran* beredar dalam unit mesin pendingin.

Sedangkan motor penggerak bertugas memutar kompresor tersebut.”

1. Jenis unit terbuka

   Disini kompresor dan motor bergerak masing-masing berdiri sendiri untuk memutarkan kompresor dipergunkan ban *(belt).* Motor penggeraknya biasanya menggunakan motor listrik atau diesel.

2. Semi hermetic unit

   Disini kompresor dan motor listrik juga berdiri sendiri-sendiri, tetapi dihubungkan sehingga seolah-olah menjadi satu buah. Untuk memutarkan kompresor, poros motor listrik dihubungkan dengan poros komponennya langsung.

3. Hermetic unit (Unit hermetis)

   Disini kompresor dan motor listrik benar-benar menjadi satu unit yang tertutup rapat. Kelemahannya jika terjadi kerusakan pada kompresor atau motor listrik sulit untuk di perbaik. Keuntungannya ialah bahwa bentuknya dapat menjadi lebih kecil, tidak banyak memakan tempat, harganya relatif murah, cocok sekali unit kompresor-kompresor pada *domestik refrigator* (dayanya kecil). Disini pemindahan daya dari motor listrik ke kompresor dapat menjadi lebih sempurna.

Cara kerja dari kompresor Menurut Drs. Sumanto(2004), MA dalam bukanya Dasar-Dasar Mesin Pendingin (2004:05),

Fungsi dan prinsip unit kompresor jenis 1,2 dan 3 adalah sama yaitu untuk mengedarkan *refrigeran* dalam unit mesin pendingin agar dapat berlangsung proses pendinginan. Selama langkah masuk, katup *inlet* membuka untuk membiarkan uap mengalir dari *evaporator* ke dalam silinder. Selama periode kompresi katup *inlet* tertutup, dan katup outlet membuka untuk membiarkan uap bahan pendingin yang dimampatkan mengalir ke kondensor. Jika motor penggerak makan akan memutar komponennya Mario, S. (2024). Dengan berputarnya kompresor maka *refrigeran* (yang dalam wujud gas) akan naik suhu ataupun tekanannya. Hal ini disebabkan karena molekul-molekul dari *refrigeran* bergerak lebih

cepat dan saling bertabrakan akibat adanya kompresi. Temperatur dari gas *refrigeran* akan merambat pada pipa-pipa kondensor dan media pendingin.

Pada bagian kondensor ini diusahakan adanya media pendinginan yang baik, sebab dengan adanya pendinginan yang baik pada bagian kondensor ini akan memperlancar terjadinya proses kondensasi (uap panas dari *refrigeran* berubah menjadi cairan, mengembun). Pemampatan kondensor harus pada tempat yang cukup luas, agaraliran udara tidak terhalang. Untuk lebih memperlancar sirkulasi udara dipasang kipas angin pada kondensornya. Pada kondensor dengan pendingin air *(water cooled),* kondensor direndam dalam air (pada sebuah tabung), airnya diedarkandengan pompa.

Temperatur dan tekanan gas *refrigeran* akan naik terus sampai keseimbangan dicapai. Setelah terjadi proses kondensasi (pengembunan) gas *refrigeran* , sebagai cairan disimpan dalam *receiver*, sebagian cairan *refrigeran* mengalir menerusi saluran cairan tekanan tinggi menuju *refrigeran* control setelah melewati (saringan).

D. Jenis-Jenis Kompresor

Menurut Drs. Daryanto,(2006) Kompresor pada mesin pendingin ada beberapa jenis yaitu

1. *Reciprocating Compressor* (Kompresor Langkah Bolak-Balik).

   Reciprocating Compressor (kompresor langkah bolak-balik) merupakan kompressor tipe sederhana, karena hanya terdiri dari sebuah silinder dan *piston* yang bergerak maju mundur didalamnya, sebuah batang dan poros engkol merupakan bagian penting dari mekanismenya.

   Pada sebuah motor listrik memutar sebuah “rotor” pada ujung poros engkol. Waktu poros engkol berputar bersama rotor melalui batang penghubung maka akan mengerakan *piston* untuk bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah dan sebaliknya dari titik mati bawah ke titik ati atas.

Pada saat *piston* bergerak mundur *piston* menarik uap zat pendingin dari *evaporator* kedalam silinder kompresor. Sebuah katup bergerak sebagai katup pengontrol. Katup ini dapat memasukan uap zat pedingin kedalam silinder, tetapi akan menutup dan mencegah uap yang mengalir balik keluar silinder.

Pada saat *piston* mencapai titik geraknya, silinder terisi penuh dengan uap yang berasal dari *evaporator*, kemudian *piston* mulai bergerak maju mendorong uap yang terperangkap itu, dan uap itu tidak dapat ke *evaporator* karena ketika masuknya katup dalam keadaan tertutup. Tetapi ada katup getar lain di kepala silinder yang diatur sedemikian, sehingga uap dapat keluar dari silinder kompresor. Seluruh uap yang didorong melalui katup itu diteruskan melalui saluran pipa ke kondensor. Seperti katup pemasukan, katup pembuangan merupakan pintu satu arah ke kompresor, tetapi mencegah uap yang akan kembali ke dalam silinder. Setelah mencapai titik akhir gerak majunya, *piston* siap bergerak mundur mengulangi siklus uap dari *evaporator*.

2. *Rotary Compressor*

Compressor type rotary merupakan jenis kompresor positive displacement dengan menggunakan 2 helical screw yang berputar untuk menghasilkan udara terkompresi. Tipe dari *Rotary Compressor* dibagi berdasarkan cara kerjanya. Yang pertama adalah tipe *oil-free*, dimana tipe ini tidak perlu diinjeksikan oil ke arah screw untuk proses sealing dan pendinginan di area *screw* karena penggunaan udara yang dihasilkan harus terbebas dari oil. Yang kedua adalah tipe *oil-flooded* yang dimana di area *screw* diinjeksikan oil yang berfungsi sebagai media pendingin dan sealing.

E. Konstruksi Dan Bagian-Bagian Kompresor

Menurut (Sujiatmo, 1981) dalam bukunya Kompresor I, pada dasarnya *Compressor* torak mempunyai komponen-komponen utama yaitu :

1. Torak *(Piston)*

Torak biasanya terbuat dari paduan aluminium. Torak dilengkapi dengan cincin torak untuk menyekat sela antara torak dengan silinder untuk mencegah kebocoran, cincin ini terbuat dari besi cor. Torak berfungsi untuk mengisap dan menekan udara didalam silinder.

Gambar 2.9 torak kompressor

Sumber:https://www.goggle.co.id/search=piston+kompressore

2. Batang hubung *(Connecting Rod)*

Batang hubung juga terbuat dari baja tempa. Kedua ujung batang hubung mempunyai bantalan, yang satu yang berhubungan dengan poros engkol serta yang lainnya berhubungan dengan pena torak.

Gambar 2.10 connecting rod

Sumber : https://www.goggle.co.id/search=conneting+rod

3. Poros engkol *(Crankshaft)*

Poros engkol juga biasanya terbuat dari baja tempa. Bagian-bagian dari poros yang bersinggungan dengan bantalan diperiksa dengan cara induksi.

Gambar 2.11: crankshaft kompressor

Sumber : https://www.goggle.co.id/search=crankshaft+kompressor

4. Silinder *(Cylinder)*

Silinder merupakan suatu bejana kedap udara di mana di dalamnya terdapat torak yang bergerak bolak-balik untuk menghisap dan menekan udara. Silinder dibuat dari besi tuang di mana dindingnya dihaluskan dengan mesin bubut dan dipoles. Untuk kompresor berpendingin udara, pada bagian silinder terdapat sirip-

sirip untuk memperlancar perpindahan panas. Sedang untuk kompresor berpendingin air, dinding silinder mempunyai rongga yang berisi air.

Gambar 2.12 cylinder

Sumber : https://www.goggle.co.id/search=cylinder+kompressor

5. Ruang engkol

Merupakan komponen penting dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh serta berfungsi untuk menampung minyak yang bersirkulasi didalam kompresor.

Gambar 2.13 ruang engkol

Sumber :
https://sites.google.com/site/l252lkcn/HomeAppliances/piston-for-refrigeration

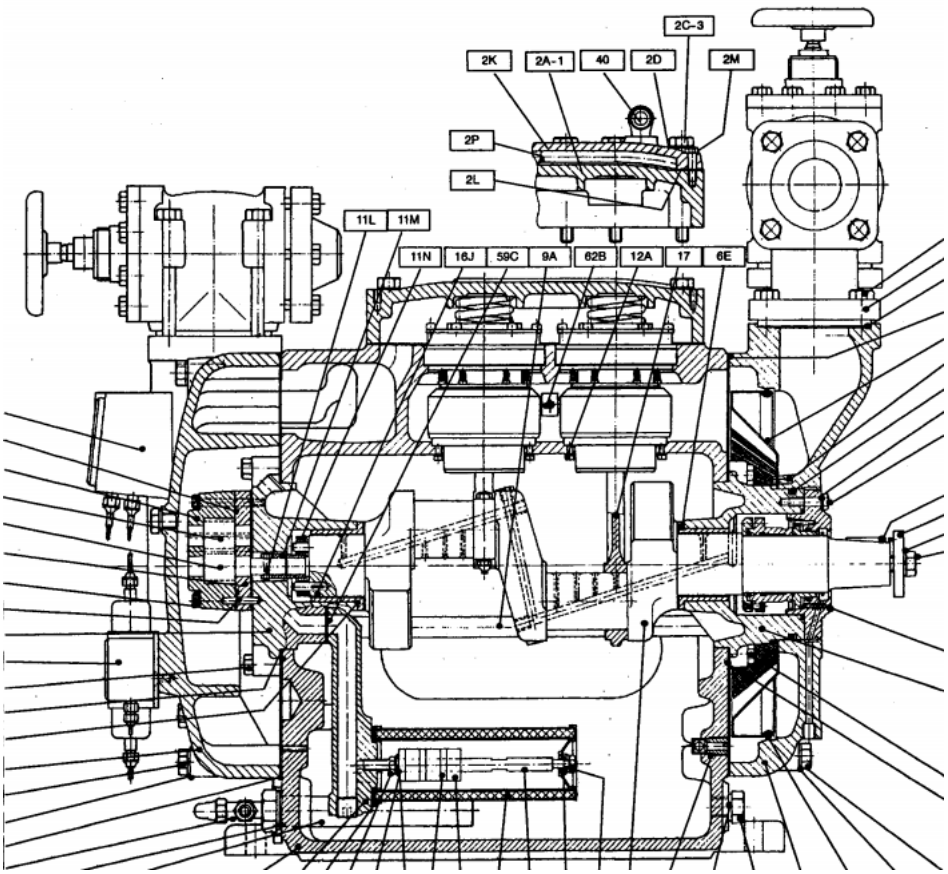
6. Katub *(Valve)*

Terdiri dari katup isap dan katub tekan yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri diakibatkan karena adanya perbedaaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder.

Gambar 2.14 valve kompressor

Sumber : https://www.goggle.co.id/search=valve+kompressor

Gambar 2. 15 *Konstruksi Kompresor Torak*



Sumber : Permesinan Bantu, BP3IP (hal. 67)

F. Gambaran Umum Pengoperasian

1. Persiapan sebelum mesin pendingin di start
   a. Periksa sumber listrik (*Power*)
   b. Periksa minyak lumas pada Crank Case
   c. Jalankan air pendingin untuk kondensor
   d. Periksa katup masuk dan keluar air pendingin kondensor serta tekanannya
   e. Periksa jumlah freon dan kran freon yang menuju ke kondensor
   f. Periksa katup – katup pada Sistem
   g. Periksa kondisi V – belt
2. Pekerjaan sesudah mesin pendingin di start
   a. Periksa bunyi abnormal/temperatur pada kompresor
   b. Periksa kemungkinan terjadi kebocoran pada Sistem Freon.

c. Periksa tekanan kerja normal pada *Pressure Gauge Suction* dan *Discharge.*

d. Periksa tekanan/temperatur air pendingin Kondensor.

e. Periksa penyerapan panas pada ruang Evaporator.

f. Periksa suhu pendingin yang dihasilkan.

3. Pekerjaan saat mesin pendingin stop

a. Hentikan kerja Kompresor setelah Freon terkumpul di Kondensor.

b. Tutup kran pada Receiver apabila di Stop dalam waktu lama.

c. Matikan pompa pendingin untuk kondensor

d. Melakukan Defrosting pada Evaporator.

e. Tutup Stop Valve ke Kompresor, biarkan selama beberapa menit sampai semua gas freon berubah menjadi cair.

f. Matikan arus listrik (Off Power).

g. Hentikan kerja Kompresor setelah Freon terkumpul di Kondensor. Tutup kran pada Receiver apabila di Stop dalam waktu lama. i.Matikan pompa pendingin untuk kondensor

h. Melakukan Defrosting pada Evaporator.

i. Tutup Stop Valve ke Kompresor, biarkan selama beberapa menit sampai semua gas freon berubah menjadi cair.

j. Matikan arus listrik (*Off Power*).

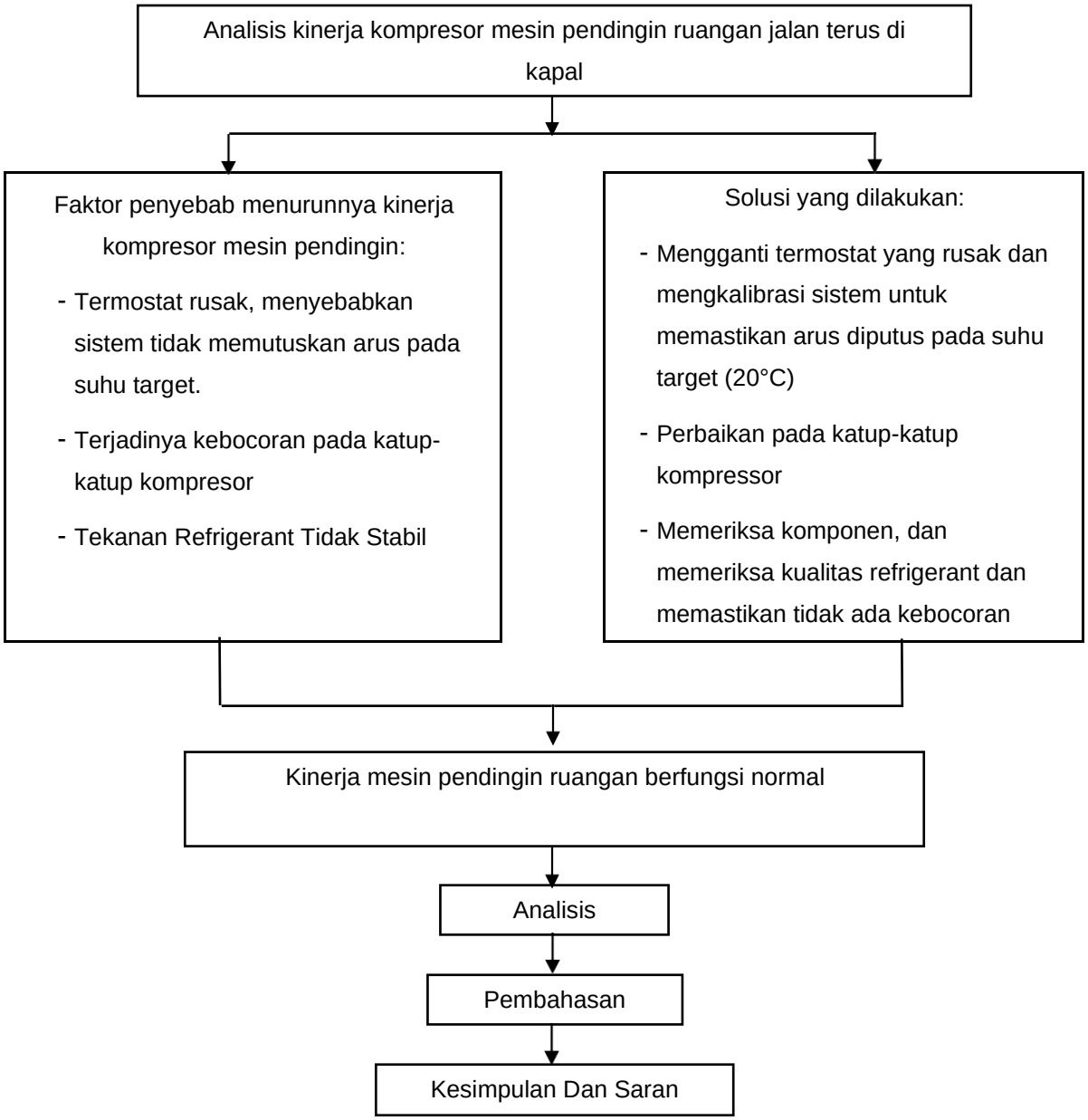
G. Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan sementara yang diajukan sebagai jawaban atas masalah penelitian, yang masih harus diuji kebenarannya melalui pengumpulan dan analisis data. Hipotesis digunakan sebagai pedoman dalam penelitian untuk menentukan arah pengumpulan data dan analisis yang akan dilakukan.

Beberapa masalah yang mungkin dihadapi, maka penulis merumuskan beberapa hipotesis yang berhubungan dengan penelitian, yaitu :

1. Diduga terjadinya kebocoran pada katup-katup kompresor, sehingga tekanan berkurang
2. Diduga fungsi termostat tidak mau memutus saat temperatur ruangan yang kita setting telah tercapai.

H. Kerangka Pikir



Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu kinerja kompresor mesin pendingin ruangan dikapal, yang mana dari topik tersebut akan mengahasilkan faktor penyebab dari topik masalahnya dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut.

Selanjutnya ada beberapa dugaan sementara yang menjadi penyebab kompresor jalan terus di kapal yaitu, diduga terjadinya kebocoran pada katup-katup kompresor, sehingga tekanan berkurang, diduga fungsi termostat tidak mau memutus saat temperatur ruangan yang kita setting telah tercapai, diduga kapasitas mesin pendingin terlalu kecil dibandingkan dengan luas ruangan, sehingga mesin pendingin bekerja dengan kelebihan beban, yang dimana dugaan sementara tersebut penulis dapat dari beberapa jurnal yang telah melakukan penelitian mengenai penyebab kompresor mesin pendingin jalan terus di kapal.

Dari dugaan sementara tersebut yang mengakibatkan kompresor mesin pendingin jalan terus di kapal. Dalam proposal skripsi penelitian ini nantinya akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mencegah timbulnya faktor-faktor penyebab kompresor mesin pendingin ruangan jalan terus di kapal.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Lokasi serta waktu penelitian akan dilakukan pada saat penulis melaksanakan tugas praktek di laut selama dua belas bulan *(satu tahun)* di atas kapal sebagaimana yang telah ditetapkan oleh institusi sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

B. Metode Penelitian

Penyusunan proposal ini, penulis menggunakan cara atau metode yang ada yaitu:

1. Metode Lapangan (Field Research)

   Yaitu penulis melakukan investigasi terhadap data-data yang diperoleh dari hasil observasi atau pengamatan secara eksklusif terhadap objek penelitian dimana penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA).

2. Metode Kepustakaan (Liberary Research)

   Yaitu menggunakan cara membaca serta menyelidiki literature atau buku-buku referensi yang terkait dengan persoalan yang dibahas,khususnya landasan teori yang akan dipergunakan dan membahas persoalan yang diteliti.

C. Jenis Dan Sumber Data

Adapun jenis data yang digunakan dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu:

1. Jenis Data
   a. Data Kualitatif

      Data yang diperoleh dalam bentuk variable berupa informasi-informasi sekitar pembahasan baik secara lisan maupun tulisan

b. Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dalam bentuk angka-angka yang berasal dari tempat-tempat penelitian yang perlu diolah kembali.

2. Sumber Data

Adapun sumber data yang penulis gunakan terdiri atas:

a. Data primer adalah data yang diperoleh secara eksklusif dari narasumber atau responden. berdasarkan definisi diatas bisa disimpulkan bahwa data primer merupakan data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data ini tidak tersedia dalam bentuk terkompilasi ataupun data-data. Data ini harus dicari melalui narasumber yaitu orang yang dijadikan sarana untuk menerima informasi atau data. dalam hal ini ialah kepala Kamar Mesin, Masinis I dan Masinis jaga lainnya.
b. Data Sekunder adalah data yang telah tersedia sehingga kitatinggal mencari serta mengumpulkan data tadi. berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa data sekunder artinya data yang diperoleh dari sumber tidak langsung yang umumnya berupa data dokumentasi dan file arsip resmi.

D. Metode Analisis

Metode analisis yang dipergunakan dalam penyelesaian hipotesis adalah analisis deskriptif, yaitu suatu analisis yang menjelaskan tentang penyebab kompresor mesin pendingin jalan terus dikapal.

Metode penelitian yang dipergunakan ini bertujuan untuk menyampaikan seluruh fakta yang terdapat dilapangan dengan cara menggambarkan, mencatat, analisis dan menginterpretasikan. kegiatan yang dilakukan setelah memulai langkah untuk menganalisa yaitu mengadakan praktek laut di atas kapal untuk mengetahui situasi dengan bekal pengetahuan dari apa yang telah di pelajari dari studi kepustakaan.

Dari data yang kita peroleh selama praktek diatas kapal, maka kita bisa mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori menggunakan metode yang kita tetapkan dari awal sebelum kita melakukan pengumpulan data. Data yang kita olah kemudian kita analisa hasil yang kita peroleh nantinya. Dari hasil hitungan yang kita analisa kemudian kita membuat pembahasan tentang hal tersebut.

Setelah semuanya dianggap terselesaikan maka kita boleh menarik sebuah konklusi dari apa yang kita sudah analisa serta bahas. kemudian kita juga memberikan saran yang sesuai dengan apa yang kita simpulkan, dan ini artinya bahan masukan bilamana kompresor pendingin ruangan jalan terus di kapal barulah langkah-langkah ini diklaim terselesaikan.

E. Langkah-Langkah Analisis Perencanaan

Tabel 3. 1 Langkah-langkah analisis perencanaan

No	Kegiatan	TAHUN 2021											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumpulan buku referensi												
2	Pemilih judul												
3	Penyusunan Proposal dan bimbingan												
TAHUN 2022													
4.	Penyusunan proposal dan bimbingan												
5	Seminar proposal												
6	Pengambilan data (PRALA)												
TAHUN 2023													
7	Pengambilan data (PRALA)												

TAHUN 2024													
8	Penyusunan skripsi												
9	Seminar Hasil penelitian												
10	Perbaikan seminar hasil												
11	Seminar tutup												

Dari data yang kita peroleh sesuai dengan langkah-langkah di atas maka penulis dapat menentukan data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data yang diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah diterapkan dari awal sebelum melakukan pengumpulan data-data yang telah diolah kemudian dianalisis hasilyang diperoleh dengan membandingkan hasil-hasil dari disiplin teori yang digunakan. Dari hasil perhitungan yang dianalisis kemudian dibuat pembahasan.