

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN UNTUK  
MEMPERTAHANKAN SUHU KAMAR PENDINGIN  
MAKANAN DIKAPAL KM. ARTHA SENTOSA**



**LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ**

**NIT : 18.42.044**

**TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2022**

**OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN UNTUK  
MEMPERTAHANKAN SUHU KAMAR PENDINGIN  
MAKANAN DIKAPAL KM. ARTHA SENTOSA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan  
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ  
18.42.044

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2022**

SKRIPSI

OPTIMALISASI PERAWATAN MESIN PENDINGIN UNTUK  
MEMPERTAHANKAN SUHU KAMAR PENDINGIN MAKANAN  
DI KAPAL KM. ARTHA SENTOSA

Disusun dan Diajukan oleh:

LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ

NIT. 18.42.044

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian  
Skripsi

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Muh. Ivan, S.Si.T., M.Si., M.Mar.E  
NIP. 19770304 200812 1 003

Ir. Yusrhard Basongan, M.T  
NIP. -

Mengetahui:

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

Ketua Program Studi Teknika



Camt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar.  
NIP. 19791224 199808 1 001

Abdul Basir, M.T., M.Mar.E  
NIP. 19681231 199808 1 001

## PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan yang maha esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Taruna Jurusan Teknika dalam menyelesaikan studinya pada program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, struktur kalimat, maupun metode penulisan

Tak lupa pada penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Capt. Sukirno M.M.Tr., M.Mar, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. selaku Ketua Jurusan Teknika
3. Bapak Muhammad Ivan, S.Si.T., M.Si., M.Mar.E. Selaku pembimbing materi.
4. Bapak Ir. Yosrihard Basongan, M.T. Selaku pembimbing teknik.
5. Seluruh Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti proses pendidikan di PIP Makassar.
6. Ibunda Suprihatin beserta keluarga tercinta yang telah memberikan do'a dan dorongan serta bantuan moril dan materi, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Bapak Direktur Utama PT. ARTHA BAHARI PRATAMA beserta seluruh stafnya.
8. KKM, Perwira beserta seluruh crew KM.ARTHA SENTOSA

9. Seluruh rekan-rekan Taruna(i), yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan-kekurangan bila dipandang dari segala sisi. Tentunya dalam hal ini tidak lepas dari kemungkinan adanya kalimat-kalimat atau kata-kata yang kurang berkenan dan perlu untuk diperhatikan. Namun walaupun demikian, dengan segala kerendahan hati penulis memohon kritik dan saran-saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat dijadikan bahan masukan serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Makassar, 13 April 2022



**LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ**

**NIT. 18.42.044**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya : LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ

Nomor Induk Taruna : 18.42.044

Jurusan : Teknika

Menyatakan Bahwa Skripsi dengan judul :

Optimalisasi Perawatan Mesin Pendingin Untuk Mempertahankan Suhu Kamar Pendingin Makanan Dikapal KM.Artha Sentosa

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

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

Makassar, 13 April 2022



Luthfi Erwin Abdulaziz

18.42.044

## PERTANYAAN BEBAS PLAGIAT

Saya : LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ

Nomor Induk Taruna : 18.42.044

Jurusan : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

### **Optimalisasi Perawatan Mesin Pendingin Untuk Mempertahankan Suhu Kamar Pendingin Makanan Dikapal KM.Artha Sentosa**

Bahwa seluruh isi, kutipan, data dan sumber-sumber lain betul asli dan bebas dari plagiat.

Bila pernyataan diatas terbukti mengandung plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi berupa aturan pendidikan yang ditetapkan secara nasional yang dikeluarkan oleh institusi PIP makassar.

Makassar, 13 April 2022



Luthfi Erwin Abdulaziz

NIT 18.42.044

## ABSTRAK

LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ, 2022, Optimalisasi perawatan mesin pendingin untuk mempertahankan suhu kamar pendingin makanan Dikapal KM.Artha Sentosa(Dibimbing oleh Bpk. Muhammad Ivan dan Bpk Yosrihard Basongan).

Mesin pendingin bahan makanan di atas kapal merupakan salah satu permesinan yang memiliki peranan yang sangat penting untuk mengawetkan bahan makanan agar dapat bertahan lebih lama, sehingga dapat dikonsumsi oleh para awak di atas kapal. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan tercapainya temperatur yang normal pada sistem mesin pendingin serta untuk mengetahui masalah sistem pengoperasian instalasi mesin pendingin.

Penelitian ini terletak di KM. Artha Sentosa. Serta data yang diperoleh langsung dari tempat belajar dengan cara pengamatan langsung di lapangan. Dan data sekunder yang diperoleh dari dokumen-dokumen perusahaan dan instansi yang terkait dengan penelitian ini.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa menurunnya temperature ruang pendingin makanan diatas kapal KM. Artha Sentosa disebabkan kurangnya perawatan berkala terhadap seluruh komppnen mesin pendingin sehingga kinerja mesin pendingin kurang optimal

Kata kunci : kapal; pendingin; makanan; perawatan



## ABSTRACT

LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ, 2022, *optimization of refrigeration maintenance to maintain room temperature of food refrigeration on board KM.Artha Sentosa(Supervised by Mr. Muhammad Ivan and Mr. Yosrihard Basongan).*

*The refrigerant machine on board is one of the machines which have a vital role to preserve food in order to survive much longer, so it can be consumed by the crew on board. The purpose of this research is to improve the achievement of a normal temperature in the refrigeration system and to know the operating system problem cooling the engine installation.*

*This study are located on KM. Artha Sentosa. As well as data obtained directly from the study by way of direct observation in the field. And secondary data obtained from company documents and agency associated with this study.*

*Results obtained from this study indicate that the temperature of the food cooler on KM. Artha Sentosa is caused by the lack of periodic maintenance of all components of the cooling machine so that the performance of the cooling machine is less than optimal.*

*Key words : ship; refrigerant; food; maintenance*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error!
<b>Bookmark not defined.</b>	
HALAMAN PENGANTAR	Error!
<b>Bookmark not defined.</b>	
HALAMAN PENGESAHAN	Error!
<b>Bookmark not defined.</b>	
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
PERTANYAAN BEBAS PLAGIAT	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Teori Dasar Pendinginan	4
B. Proses kerja pada Mesin Pendingin	5
C. Komponen-komponen Mesin Pendingin	11
D. Alat-alat Kontrol dan Keamanan Pada Mesin Pendingin	17
E. Kerangka Pikir	20
F. Hipotesis Penelitian	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Waktu dan Tempat Penelitian	22

B. Metode Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data	22
C. Metode Analisis	25
D. Jadwal Penelitian	26
BAB IV HASIL PENELITIAN	27
A. Deskripsi Hasil Analisis Data	27
B. Pembahasan Hasil Penelitian	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
A. SIMPULAN	34
B. SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	50

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2. 1	Siklus Refrigrasi	7
2. 2	Refrigeration Cycle	8
2. 3	Dasar Siklus Refrigerasi	10
2. 4	Kompresor Unit	11
2. 5	Kondensor	12
2. 6	Refrigerant	13
2. 7	Oil separator	14
2. 8	Kipas (Fan)	14
2. 9	Dryer Filter	15
2. 10	Evaporator	16
2. 11	Solenoid Valve	17
2. 12	Expansi Valve	17
2. 13	Dual Pressure Switch	18
2. 14	Oil Pressure Protection Switch	19
2. 15	Safety Valve	19

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
4. 1	Spesifikasi ukuran ruang pendingin makanan	28
4. 2	Kondisi Sistem pendingin Bahan Makanan	29
4. 3	Kondisi Sistem Mesin Pendingin Bahan Makanan	30
4. 4	Perawatan pada masing-masing komponen mesin pendingin	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Crew List	40
2. Ship Particular	40
3. Buku Pelaut	42
4. Sign On	43
5. Sign Off	44
6. Masa Layar	45
7. Perbaikan Kipas Pada Kondensor	46
8. Pressure Gauge dan Thermometer	47
9. Pressure Gauge dan Thermometer	48
10. Selenoid Valve	49

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Di dalam dunia pelayaran sangatlah penting untuk mencapai tujuan yang diharapkan berjalan lancar, sukses, tepat waktu, aman dan selamat. Semua harapan ini tidak terlepas dari seluruh prasarana dan komponen pendukung yang digunakan dalam operasional yang harus terpenuhi. Faktor pendukung tersebut dapat berupa infrastruktur yang berkaitan langsung dengan penanganan peralatan operasional, kelautan, permesinan serta dapat berupa dukungan terhadap kesejahteraan dan kesejahteraan pelaut. Kesehatan adalah kualitas dan kuantitas bahan makanan dan harus berkualitas baik bahkan setelah penyimpanan jangka panjang. Masih bagus, tidak lengket, tidak busuk, benar-benar beku selama penyimpanan, dan dalam beberapa kasus dapat mengkristal. Untuk daging dan ikan agar sayuran dan buah-buahan tetap segar, diperlukan suhu penyimpanan 2°C hingga 10°C. Ikan membutuhkan suhu pemrosesan -15 ° C hingga -20 ° C untuk penyimpanan. Jika kebutuhan makan anda terpenuhi selama perjalanan, Anda tidak perlu khawatir kelaparan di atas kapal. Dengan makanan yang cukup, kita memiliki energi dan kemampuan untuk melanjutkan pekerjaan dengan baik.

Kegagalan yang sering terjadi pada chiller biasanya di bagian kompresor dan membantu meningkatkan tekanan uap refrigeran. Oleh karena itu, tekanan kondensor lebih tinggi daripada tekanan evaporator, dan akibatnya, suhu refrigeran naik. Bagian-bagian, safety dan control parts chiller yang harus ada pada sistem refrigerasi adalah kompresor, kondensor, oil separator, dryer, expansion valve, evaporator, fan, sistem saluran refrigerasi dan sistem kelistrikannya.

Mengingat permasalahan di atas, sebagai peneliti dan penulis, saya sangat tertarik untuk mengajukan judul :

***“Optimalisasi Perawatan Mesin Pendingin Untuk Mempertahankan Suhu Kamar Pendingin Makanan Di Kapal KM. Artha Sentosa”***

Dari permasalahan yang akan dibahas, diharapkan agar perawatan terhadap mesin pendingin lebih dioptimalkan, pemeliharaan yang anda lakukan harus konsisten sesuai dengan instruksi *manual book*. Selain itu, setiap masinis harus dapat dengan cepat mengidentifikasi anomali yang terjadi. Hal ini dapat menyebabkan gangguan operasional yang secara langsung mempengaruhi kinerja *chiller* dan pengoperasian kapal.

**B. Rumusan Masalah**

Sebagaimana telah dijelaskan pada latar belakang di atas yang menjelaskan tentang kurang optimalnya perawatan pada mesin pendingin di kapal, maka permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini, dan akan dituangkan dalam tulisan siripsi, yaitu:

“Bagaimana mempertahankan kinerja mesin pendingin agar suhu ruang pendingin makanan tetap dalam kondisi normal”?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Agar bahan makanan di atas kapal tetap dalam kondisi fresh (segar) sehingga layak dikonsumsi crew kapal.
2. Pendinginan ruang penyimpanan makanan beroperasi pada kondisi optimum agar kesegaran bahan makanan tetap terjaga.

**D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat secara teoritis :
  - a. Bagi penulis hal ini dapat dijadikan sebagai tambahan pengalaman dan ilmu yang dapat dijadikan modal untuk nantinya menjadi mekanik yang profesional dan menjadi ahli penanganan *chiller*.



- b. Bagi pembaca umum, ilustrasi tersebut dapat dilihat untuk memahami cara melakukan perawatan *cooler* diatas kapal, serta memahami cara kerja sistem pendingin secara umum, dan mengetahui fungsinya.
2. Manfaat secara praktis :
- a. Bagi setiap mekanik dapat dijadikan acuan bahwa dalam melakukan perawatan *cooler* harus selalu konsisten agar setiap pekerjaan menjadi efisien dan efektif.
  - b. Sebagai bahan referensi jika menemui kendala dan masalah yang sama terhadap mesin pendingin.
  - c. Bagi pembaca umum, sebagai gambaran untuk memahami cara melakukan perawatan mesin dingin di kapal, serta memahami prinsip kerja sistem pendingin secara umum dan cara kerja *chiller* pribadi.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Teori Dasar Pendinginan

Teori pendinginan pada dasarnya menggunakan prinsip perpindahan panas atau yang biasa disebut dengan *heat transfer*, perpindahan panas di dalam sistem mesin pendingin terdapat di dua tempat yaitu di *evaporator* yang memiliki suhu lebih rendah dibandingkan dengan suhu ruangan sehingga terjadinya penyerapan panas yang dilakukan oleh zat pendingin, dan yang kedua terjadi di dalam kondensor dimana terjadi penyerahan panas oleh *freon* dan diserap oleh air laut yang digunakan sebagai media pendingin *freon*. Di dalam sistem pendingin ada dua metode pendinginan yang digunakan untuk mendinginkan suatu ruangan. Dua metode pendinginan itu sendiri dibagi menjadi metode pendinginan secara langsung dan metode pendinginan secara tak langsung. (During *et al.*, 2017)

#### 1. Metode pendinginan secara langsung

Merupakan salah satu metode pendinginan yang digunakan hingga saat ini dimana zat pendingin yang digunakan sebagai media pendingin langsung mendinginkan ruangan yang diinginkan.

#### 2. Metode pendinginan secara tak langsung

Merupakan suatu metode yang masih digunakan dalam sistem pendinginan dimana *freon* sebagai media pendingin tidak langsung mendinginkan ruangan yang diinginkan tapi terlebih dahulu mendinginkan suatu zat sebagai perantara media pendingin, kemudian dari zat perantara tersebut baru mendinginkan ruangan yang diinginkan, salah satu contoh zat tersebut biasanya disebut dengan *brein*.

Mesin pendingin awalnya hanya berupa sebuah kotak yang di dalamnya ditaruh bahan makanan dan es sebagai media pendingin dimana ruangan di dalam kotak dibuat kedap sehingga makan yang berada di dalamnya bisa bertahan lebih lama dibandingkan dengan yang diluar. Tujuan utama dari mesin pendingin makanan sendiri adalah :

- a. Memperlambat pertumbuhan *micro-organisme*, bakteri, dan jamur yang dapat merusak bahan makanan.
- b. Mencegah oksidasi yang menyebabkan berkurangnya rasa dan merusak penampilan daripada bahan makanan itu sendiri.
- c. Memperlambat *prosesenzimatik* atau *fermentive*, menyebabkan perubahan struktur makan dari dalam.
- d. Membantu proses metabolisme terutama pada buah dan sayuran.

Dari melakukan percobaan dalam sebuah bejana yang memakai kran dan dimasukkan ke dalam kotak terisolasi. Cairan yang mudah menguap dimasukkan ke dalam bejana. Apabila kran dibuka, maka cairan yang berada di dalam bejana tersebut akan menguap, karena tekanan dan suhu dalam bejana sama dengan keadaan atmosfer di luar bejana. Pada saat inilah temperatur dalam kotak menjadi lebih dingin dari keadaan sebelumnya, yang hasilnya dapat dilihat dengan *thermometer* yang terpasang. Hal ini terjadi karena adanya proses penguapan yang menyerap panas yang ada dalam kotak, sehingga temperaturnya jadi lebih rendah.

## **B. Proses kerja pada Mesin Pendingin**

Proses awal kerja mesin pendingin dimulai dari kompresor menghisap gas *freon* dari evaporator yang mempunyai tekanan rendah dan dikeluarkan dari kompresor dengan tekanan tinggi. *Freon* sebagai zat pendingin yang dikeluarkan dari kompresor bersifat gas dan cairan dengan suhu tinggi.

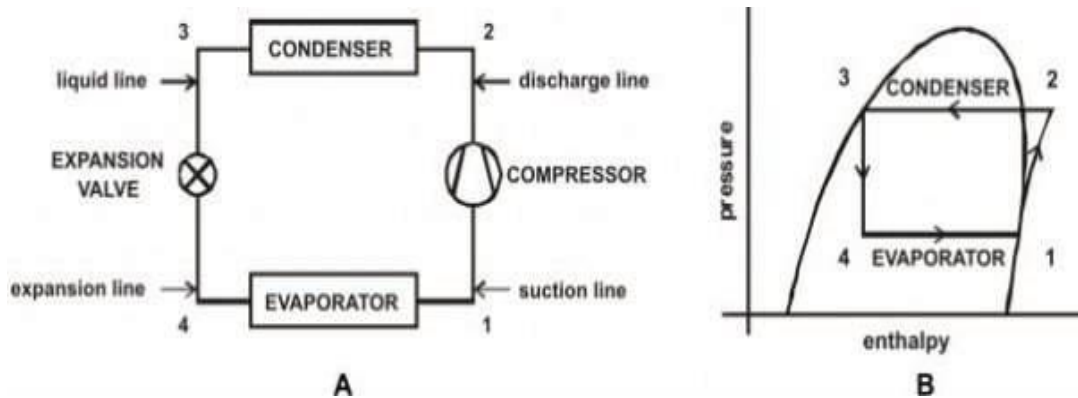
*Freon* mengalir melewati pemisah minyak (*oil separator*) disini *freon* dipisahkan dari minyak yang ikut mengalir dengan cara memanfaatkan berat jenis *freon* yang lebih ringan dibandingkan dengan minyak sehingga minyak lumpur dialirkan kembali ke kompresor sedangkan *freon* kembali dialirkan ke sistem. (Aziz et al., 2017)

*Freon* yang sudah dipisahkan dari minyak yang mengalir ke kondensor, di kondensor *freon* didinginkan menggunakan air laut. *Freon* yang sudah didinginkan berubah bentuk menjadi cair selanjutnya ditampung dalam *receiver*. Cairan *freon* selanjutnya mengalir ke katup ekspansi dengan melalui *dryer*. Dari katup ekspansi *freon* dialirkan ke dalam ruangan melalui pipa-pipa kapiler atau koil yang ada pada evaporator yang memiliki volume lebih besar dibandingkan dengan volume sebelum katup ekspansi. Oleh karena itu *freon* mengembang sejalan dengan itu juga tekanan *freon* pun mulai menurun, untuk pengembangan ini tentunya memerlukan panas, panas ini didapatkan dari sekitar ruangan yang dilalui oleh pipa-pipa kapiler evaporator ditempatkan. Sehingga terjadi proses penyerapan panas didalam ruangan sehingga suhu didalam ruangan akan semakin rendah dibandingkan dengan sebelumnya. Kemudian siklusnya akan berulang kembali dari awal.

Berdasarkan teori di atas siklus refrigeran pada *chiller* bekas selalu berubah dari gas menjadi cair atau sebaliknya. Pada sistem pendingin terjadi perubahan bentuk benda akibat adanya perbedaan tekanan sehingga cairan pendingin dapat bersirkulasi. Dasar pemahaman dari siklus *refrigerasi* adalah sebuah sistem yang dikenal sebagai sistem kompresi uap/gas (*vapor compression*). Sebuah skema dari sistem kompresi uap ditunjukkan pada gambar dibawah berikut. Sistem ini terdiri dari sebuah kompresor, kondenser, *expansion device* dan evaporator, *compressor-delivery head, discharge line*, kondensator dan *liquid line*, membentuk sisi jalur tekanan tinggi (*high-pressure side*) dari sistem ini, *Expansion evaporator*,

*suction line* dan *kompresor-suction head* membentuk sisi jalur tekanan rendah (*low-pressure side*) dari sistem ini.

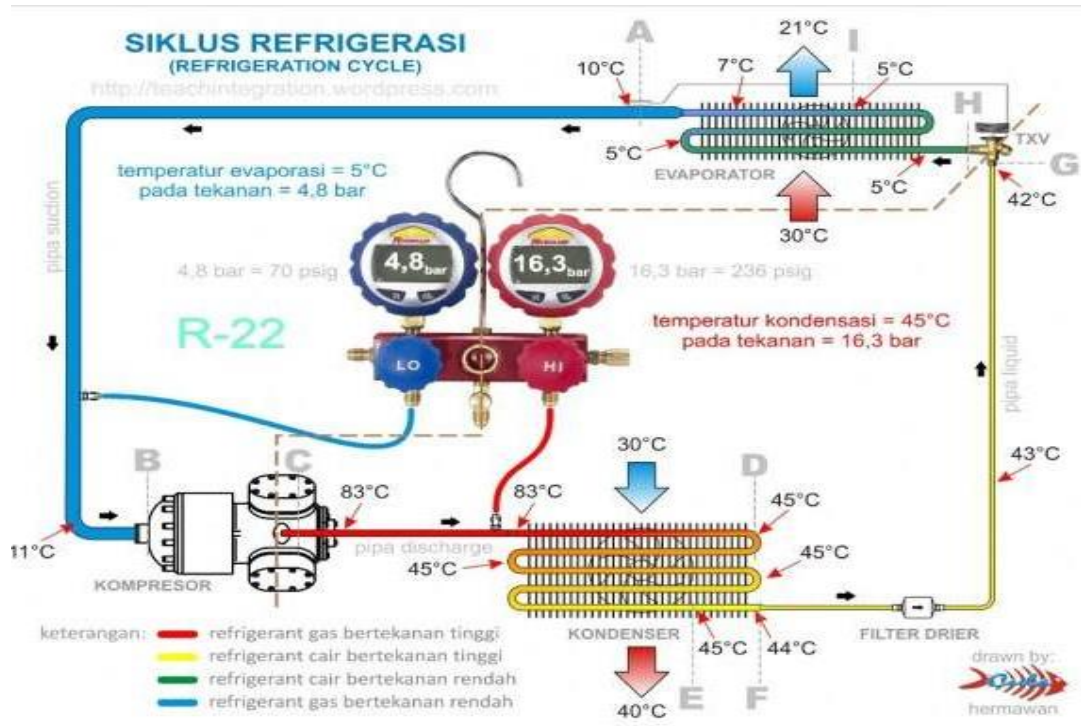
Gambar 2. 1 Siklus Refrigrasi



Sumber: <https://teachintegration.wordpress.com/hvac-forum/basic/siklus-refrigerasi/>

Gambar diatas menggambarkan diagram p-h (*Pressure – Enthalpy*) dari siklus refrigrasi. Sumbu y menunjukkan tekanan dan sumbu x menunjukkan *enthalpy*. Diagram p-h ini adalah alat yang paling umum digunakan dalam menganalisa dan melakukan perhitungan kalor, usaha dan perpindahan energi dalam suatu siklus refrigrasi. Sebuah siklus refrigrasi tunggal terdiri dari daerah bertekanan dan daerah bertekanan rendah. Perubahan dari tekanan dapat dilihat dengan jelas pada diagram p-h ini juga kalor dan perpindahan energi dapat dihitung sebagai perubahan *enthalpy* yang tergambar dengan jelas pada diagram p-h tersebut.

Gambar 2. 2 Refrigeration Cycle



Sumber: <https://teachintegration.wordpress.com/hvac-forum/basic/siklus-refrigerasi/>

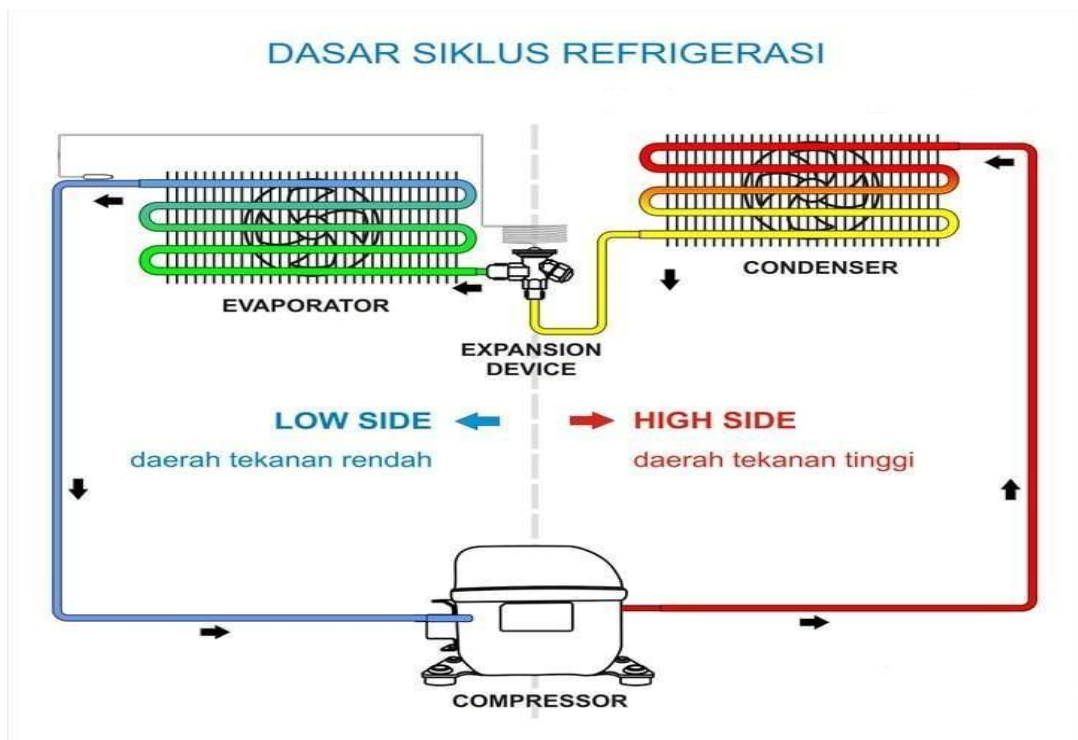
### Penjelasan Siklus Refrigerasi:

1. A-B : *Un-useful superheat* (kenaikan temperatur yang menambah beban kompresor) Sebisa mungkin dihindari kontak langsung antara pipa dan udara sekitarnya dgn cara menginsulasi pipa *suction*.
2. B-C : proses kompresi (gas *refrigerant* bertekanan dan temperatur rendah dinaikkan tekanannya sehingga temperaturnya lebih tinggi dari media pendingin di kondenser. Pada proses kompresi ini *refrigerant* mengalami *superheat* yang sangat tinggi).
3. C-D : Proses *de-superheating* (temperatur *refrigerant* mengalami pemurunan, tetapi tidak mengalami perubahan wujud, *refrigerant* masih dalam bentuk gas)

4. D-E : Proses kondensasi (terjadi perubahan wujud *refrigerant* dari gas menjadi cair tanpa merubah temperaturnya).
5. E-F : Proses *sub-cooling* di kondensor (*refrigerant* yang sudah dalam bentuk cair masih membuang kalor ke udara sekitar sehingga mengalami penurunan temperatur). Sangat berguna untuk memastikan *refrigerant* dalam keadaan cair sempurna.
6. F-G : Proses *sub-cooling* di pipa *liquid* (*refrigerant* cair masih mengalami penurunan temperatur karena temperaturnya masih diatas temperatur udara sekitar). Pipa *liquid line* tidak diinsulasi, agar terjadi perpindahan kalor ke udara, tujuannya untuk menambah kapasitas refrigerasi.
7. G-H : Proses penurunan tekanan (*refrigerant* dalam bentuk cair diturunkan tekanannya sehingga temperatur saturasinya berada dibawah temperatur ruangan yang didinginkan, tujuannya agar *refrigerant* cair mudah menguap di evaporator dengan cara menyerap kalor dari udara yang dilewatkan ke evaporator). Terjadi perubahan wujud *refrigerant* dari cair menjadi *bubble gas* sekitar 23% karena penurunan tekanan ini. Jadi *refrigerant* yang keluar dari katup ekspansi atau masuk ke evaporator dalam bentuk campuran sekitar 77% cairan dan 23% *bubble gas*.
8. H-I : Proses evaporasi (*refrigerant* yang bertemperatur rendah menyerap kalor dari udara yang dilewatkan ke evaporator. Terjadi perubahan wujud *refrigerant* dari cair menjadi gas. Terjadi juga penurunan temperatur udara keluar dari evaporator karena kalor dari udara diserap oleh *refrigerant*).
9. I-A : Proses *superheat* di evaporator: Gas *refrigerant* bertemperatur rendah masih menyerap kalor dari udara karena temperaturnya yang masih dibawah temperatur udara. Temperatur *refrigerant* mengalami kenaikan. *Superheat* ini berguna untuk memastikan *refrigerant* dalam bentuk gas sempurna sebelum masuk ke kompresor.

Dalam siklus mesin pendingin dibagi menjadi 2 perbedaan tekanan yaitu dibedakan menjadi daerah bertekanan tinggi dan daerah yang bertekanan rendah. Bisa dilihat dari gambar yang penulis tampilkan seperti yang di bawah ini:

Gambar 2. 3 Dasar Siklus Refrigerasi



Sumber: <https://teachintegration.wordpress.com/hvac-forum/basic/siklus-refrigerasi/>

Pembagian tekanan kerja dalam sirkulasi pendinginan:

1. Tekanan Tinggi : pada daerah ini media pendingin berwujud cair dan gas, daerah ini mulai dari setelah katup tekan kompresor, kondensor sampai katup ekspansi.
2. Tekanan rendah : pada daerah ini media pendingin juga berwujud cair dan gas, daerah ini mulai katup ekspansi, evaporator sampai katup isap kompresor.



Dalam sistem mesin pendingin yang ada sekarang ini, banyak peralatan yang dipasang untuk menunjang kelancaran kerja dan efisiensi dalam pemakaian. Dengan adanya peralatan-peralatan tersebut, kerja mesin semakin maksimal. Alat-alat yang ada dalam sistem pendinginan adalah: kompresor, kondensor, *oil separator*, *dryer*, katup ekspansi, evaporator dan alat-alat kontrol otomatis.

### C. Komponen-komponen Mesin Pendingin

#### 1. Kompresor unit

*Gambar 2. 4Kompresor Unit*



*Sumber: <https://docplayer.info/114441231-Faktor-faktor-menurunnya-kinerja-kompresor-mesin-pendingin-bahan-makanan-dikapal-mt-permata-niaga.html>*

Kompresor unit adalah alat menekan refrigerant (*freon*) dari tekanan dan temperatur yang rendah menjadi tekanan dan temperatur tinggi. Di dalam kompresor sendiri terdapat Katub tekan adalah sebuah katub dalam ruangan kompresor yang berfungsi menekan gas atau udara menuju ke pipa kondensor. Katub ini akan terbuka jika terkena tekanan piston dalam silinder, yaitu manakala piston bergerak menekan ke atas. Katub hisap adalah katub yang cara kerjanya berlawanan dengan katub tekan. Katub ini akan menutup manakala katub tekan tertutup. Hal tersebut akan bergerak secara berirama dan bergantian seiring gerakan maju mundur piston dalam

silinder. Jika piston turun maka katub hisap akan terbuka dan terjadilah hisapan udara dari filter, yang berasal dari pipa penghisap.(Supriyadi, Ramayanti and Afriansyah, 2017)

## 2. Kondensor

Gambar 2. 5Kondensor



Sumber: <http://ridomanik.blogspot.com/2013/07/prinsip-kerja-kondensor.html>

Kondensor adalah sebuah alat dimana *refrigerant* (*freon*) dalam tekanan dan temperatur tinggi yang keluar dari kompresor didinginkan dengan melalui media pipa yang sudah dialiri air laut sebagai media pendingin, pada proses ini akan terjadi perpinadahan panas dari *freon* yang diserap oleh air laut sehingga *freon* yang tadinya panas berubah menjadi dingin sehingga berubah bentuk menjadi cairan”. Ada dua jenis kondensor yang sering kita temui dalam sistem pendinginan yaitu diantaranya

- a. Kondensor dengan pendingin udara yaitu kondensor yang biasa digunakan pada instalasi kecil seperti lemari es, lemari pendingin dll.
- b. Kondensor dengan pendingin air biasa atau air laut yang sering dipakai untuk instalasi-instalasi besar dan sering dipakai di atas kapal-kapal niaga.

Gas-gas *freon* dialirkan ke dalam silinder itu dan selanjutnya mengembun (menjadi cair) bila gas-gas tersebut mengenai dinding luar dari pipa pendinginan. (Poernomo *et al.*, 2015)

### 3. Freon atau Refrigerant

*Gambar 2. 6Refrigerant*



*Sumber: <https://www.beres.id/blog/mari-mengenal-freon-ac-senyawa-tak-terlihat-tapi-kaya-manfaat/>*

Refrigerant merupakan media pemindah kalor pada system refrigerasi, dimana refrigeran menyerap kalor pada tekanan rendah melalui evaporator dan melepaskan panas pada tekanan tinggi melalui kondensor. Evaporator menyerap panas dari ruangan yang dikondisikan sehingga temperatur ruangan menjadi dingin dan refrigeran bertekanan rendah di dalam evaporator mengalami pendidihan. Uap refrigeran tersebut kemudian dikompresikan oleh kompresor ketekanan tinggi sehingga temperatur uap refrigeran tersebut juga mengalami kenaikan sehingga panas refrigeran tesebut dapat dilepaskan ke lingkungan melalui kondensor sedangkan refrigeran mengalami kondensasi sehingga refrigeran berubah fasa menjadi cairan pada tekanan tinggi. Cairan refrigeran tersebut kemudian diekspansikan ke tekanan evaporator.

#### 4. Oil Separator

*Gambar 2. 7 Oil separator*



Sumber: <https://apjeuropean.co.uk/wp-content/uploads/2018/11/Valcon-Oil-Separators.pdf>

Dalam *instruction manual book* tulisan team penyusun dari *Technoterm Marine And Industrial Refrigeration* disebutkan “ *Oil separator* adalah sebuah alat yang biasanya terpasang pada *outlet* dari pada kompressor yang berupa gas *freon* yang memiliki suhu panas yang berfungsi menyaring minyak lumas dengan *freon* sehingga minyak lumas tersebut kembali ke dalam penampung minyak (*oil carter*) dan *freon* terus dialirkan ke kondensor”.

#### 5. Kipas (Fan)

*Gambar 2. 8 Kipas (Fan)*



Sumber:

<http://dewateknikperkasa.blogspot.com/2017/03/komponen-dan-prinsip-kerja-mesin.html>

Fungsi dari *fan* adalah untuk menyedot udara yang akan didinginkan dan memompanya ke dalam ruang pendingin.

#### 6. Pengering (Dryer Filter)

*Gambar 2. 9 Dryer Filter*



Sumber: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/refrigerator-air-conditioning-dryer-filter-dryer-air-conditioning-filter-60740462257.html>

*Dryer filter* adalah alat yang menghilangkan kelembapan dan membersihkan kotoran di dalam zat pendingin (*freon*). *Dryer filter* berfungsi untuk menahan atau menjaring kotoran-kotoran yang dibawa oleh *freon* cair sebelum *freon* itu masuk melalui *solenoid valve* dan

*expansion valve*. Kotoran-kotoran ini biasanya terdiri dari kotoran bekas las, solder, bekas gergaji. Kotoran-kotoran ini bila tidak disaring akan menyumbat lubang-lubang aliran *freon* terutama *expansion valve* mengotori kompresor yang menyebabkan rusaknya torak, dinding-dinding silinder dan ring-ring torak dan didalam filter terdapat *sillicagel* yang berfungsi untuk menghisap uap air yang ada di dalam aliran *freon* dan juga pada waktu menambah *freon* dari botol *freon sillicagel* akan menghisap uap air yang mungkin bercampur dengan *freon*. (*Technology Of Perishable Horticultural*, n.d.)

## 7. Evaporator

Gambar 2. 10 Evaporator



Sumber: <https://www.acparts.com/product/evaporator-78/>

Evaporator Adalah alat dimana *freon* dalam keadaan temperatur dan tekanan rendah sekali mengambil panas udara sehingga *freon* akan menguap menjadi bentuk gas. Sedangkan menurut data yang saya ambil di salah satu blog "Epavorator adalah jaringan atau bentuk pipa yang dikonstruksi sedemikian rupa. Fungsinya sebagai alat pendingin. Pipa epavorator ada yang terbuat dari bahan tembaga, besi, aluminium atau dari kuningan. Namun kebanyakan terbuat dari aluminium dan besi. Kerusakan yang sering dijumpai pada epavorator adalah kebocoran pipa. Hampir semua kerusakan terjadi karena kebocoran sehingga mesin

pendingin tidak mampu mendinginkan ruangan pendingin makanan”.(‘No Title’, 2019)

#### **D. Alat-alat Kontrol dan Keamanan Pada Mesin Pendingin**

1. Alat-alat kontrol pada Mesin Pendingin
  - a. *Solenoid Valve* ( katup *solenoid* )

*Gambar 2. 11 Solenoid Valve*



*Sumber: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/2w-solenoid-valve-60670459166.html>*

Solenoid valve merupakan sebuah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerak. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak. Solenoid valve memiliki 2 buah saluran yaitu saluran masuk (inlet port) dan saluran keluar (outlet port). Saluran masuk berfungsi sebagai lubang masukan untuk cairan atau air, saluran keluar berfungsi sebagai terminal atau tempat keluarnya cairan.(Carrillo-lo and Gardea-b, no date)

- b. Katup ekspansi (*Expansi Valve*)

*Gambar 2. 12 Expansi Valve*



Sumber:

<https://acmobilbagussurabaya.wordpress.com/2017/01/31/fungsi-expansi-valve-katup-expansi-pada-sistem-ac-mobil/>

Katup ekspansi adalah sebuah katup yang berfungsi untuk mengatur jumlah *freon* masuk ke evaporator berdasarkan sinyal yang di kirim *thermal bulb* dan juga untuk menurunkan tekanan *freon* cair supaya dapat mudah menguap.

c. *Dual pressure switch*

Gambar 2. 13 *Dual Pressure Switch*



Sumber: <https://www.grainger.com/product/JOHNSON-CONTROLS-Dual-Pressure-Control-40G411>

Dalam sistem mesin pendingin terdapat alat kontrol untuk mengatur jalannya kompresor. Kompresor akan mati jika tekanan isap sudah mencapai  $0,2 \text{ kg/cm}^2$  dan akan hidup lagi secara otomatis apabila tekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$ . Untuk tekanan keluaranya kompresor akan mati pada tekanan  $19 \text{ kg/cm}^2$ . Peran ini di sandang oleh *Dual Pressure Switch*.

2. Alat-alat Keamanan pada Mesin Pendingin



a. *Oil pressure protection switch.*

*Gambar 2. 14 Oil Pressure Protection Switch*



*Sumber: <https://www.amazon.com/Standard-Motor-Products-Pressure-Switch/dp/B001KOHOP0>*

Jika tekanan minyak lumas kompresor turun drastis, kompresor akan mati secara otomatis jika tekanan pelumas kurang dari 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Hal ini untuk keamanan kompresor agar tidak terjadi kerusakan fatal.

b. *Safety valve*

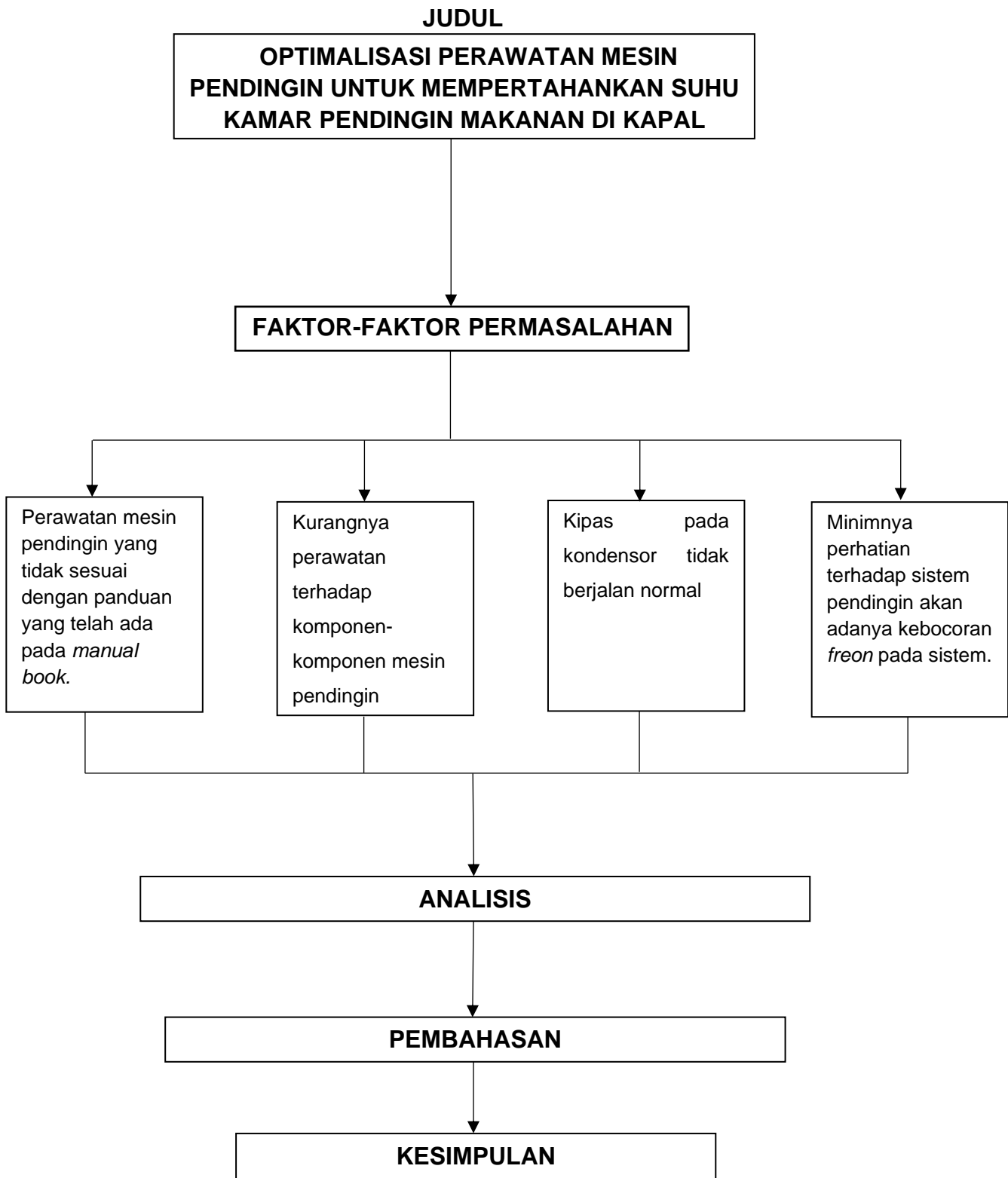
*Gambar 2. 15 Safety Valve*



*Sumber: <https://www.accutestsystems.com/safety-valve-vs-relief-valve/>*

Untuk mencegah terjadinya ledakan dari kondensor jika tekanan kondensor naik terus perlu adanya alat keamanan. Karena jika ledakan terjadi sangat berbahaya. Hal ini biasa terjadi akibat jika *high pressure switch*nya tidak bekerja. *Safety valve* bekerja pada tekanan 21 kg/ cm<sup>2</sup>.

## E. Kerangka Pikir



## **F. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas,maka penulis merumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Perawatan mesin pendingin yang tidak sesuai dengan panduan yang telah ada pada *manual book*.
2. Kurangnya perawatan terhadap komponen-komponen mesin pendingin yang menyebabkan masuknya minyak lumas ke dalam sistem pendinginan
3. Pipa evaporator terbungkus es

Minimnya perhatian terhadap sistem pendingin akan adanya kebocoran *freon* pada sistem.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### 1. Waktu penelitian

Penelitian dan pengamatan dilakukan pada saat penulis melaksanakan praktek laut dikapal; "KM.ARTHA SENTOSA". Mengingat status penulis diatas kapal sebagai kadet, maka bertugas membantu para perwira mesin menyelesaikan masalah yang terjadi diatas kapal.

##### 2. Tempat Penelitian

Penelitian dan observasi dilakukan selama penulis melakukan kegiatan praktek di atas kapal; "KM.ARTHA SENTOSA".

#### **B. Metode Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data**

##### 1. Metode pendekatan

Metode pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu dengan cara membandingkan kasus yang terjadi sebenarnya di lapangan dengan teori-teori studi kepustakaan maupun teori yang didapatkan dalam perkuliahan serta mencari jalan keluar dari permasalahan agar tidak menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Penulis menggambarkan permasalahan yang terjadi yaitu berawal dari perawatan mesin pendingin yang kurang optimal yang menyebabkan menurunnya kinerja mesin pendingin sehingga menyebabkan suhu di kamar pendingin makanan tidak tercapai sesuai dengan keinginan, dan juga kerusakan yang berdampak langsung terhadap mesin pendingin akibat perawatan mesin pendingin yang tidak optimal. Selain itu penulis mencoba memberikan pemecahan masalah untuk setiap faktor penghambat serta memberikan saran-saran yang baik di dasarkan atas teori yang ada maupun pengetahuan yang didapatkan penulis dari perwira di atas kapal dan sumber informasi dari referensi-referensi lain.

## 2. Teknik Pengumpulan Data

Untuk melakukan pembahasan dalam skripsi ini diperlukan data-data dan informasi yang lengkap, objektif, dan dapat dipertanggung jawabkan agar dapat diolah dan disajikan menjadi suatu gambaran dan pandangan yang benar. Untuk mengolah data praktis, diperlukan data teoritis yang dapat dijadikan tolak ukur. Oleh karena itu, data praktis dan data teoritis diperlukan untuk menyusun skripsi ini dapat terkumpul, maka penulis menggunakan teknik pengumpulan data yang berupa :

### a. Observasi

Teknik observasi merupakan teknik mengumpulkan data yang dilakukan dengan cara sistematis, prosedur yang berstandar dan tujuannya memperoleh ukuran tentang variabel serta melakukan pengukuran terhadap variabel observasi dapat dibedakan menjadi beberapa cara, antara lain:

#### 1) Observasi langsung

Adalah pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap obyek penelitian tanpa menggunakan peralatan khusus dengan langsung mengamati komponen-komponen mesin pendingin seperti :

- a) mengamati ada tidaknya kebocoran *freon* pada sistem pendingin
- b) mengecek tekanan *freon* masuk dan keluar kompresor
- c) Mengecek suhu *freon* masuk dan keluar kompresor
- d) Mengecek tekanan *freon* masuk dan keluar kondensor
- e) Mengecek suhu *freon* masuk dan keluar kondensor
- f) Mengecek suhu ruangan pendingin makanan

#### 2) Observasi tidak langsung

Adalah pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan peralatan tertentu, dalam hal ini dilakukan dari dalam ruangan.

- a) Melakukan pembelajaran dikelas bersama perwira mesin diatas kapal
- b) Membaca manual book untuk mempelajari cara perawatan suatu permesinan diatas kapal

### 3) Observasi partisipasi

Adalah pengamatan dimana peneliti turut mengambil bagian dalam suatu penelitian yang dilakukan pihak lain, peneliti masuk ke dalam situasi pengamatan dan ikut aktif melakukan kegiatan dalam hal tersebut.

- a) Melakukan perawatan langsung terhadap mesin pendingin makanan diatas kapal
- b) Melakukan pengelasan bila ada pipa yang bocor dengan pengawasan perwira mesin
- c) Melakukan pengecekan terhadap suhu ruangan apakah sudah sesuai dengan jenis bahan makanannya

### b. Metode Interview ( Wawancara )

Wawancara dapat kita anggap sebagai metode pengumpulan data yang sistematis dan jelas. Karena langsung bertanya kepada orang yang berkaitan dengan obyek penelitian. Adapun tujuan pokok wawancara yaitu :

- 1) Mengenai obyek yang diteliti.
- 2) Wawancara dapat digunakan untuk memperoleh keterangan-keterangan secara langsung Wawancara merupakan metode pengumpulan data dari sumber langsung pada suatu objek.

3) Wawancara berguna untuk mengumpulkan data dan jawaban yang penulis tidak mengerti dan tidak tahu tentang objek yang dicari.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan penulis dengan cara melihat, membaca, mencatat serta memotret segala sesuatu mengenai mesin pendingin dan selalu dicatat dalam buku harian kamar mesin (*Engine Look Book*).

**C. Metode Analisis**

Pengumpulan data dengan metode analisis yang dimaksud adalah dengan memperoleh data–data yang relevan, akurat, dan mengidentifikasi data–data yang ada, data yang diperoleh ini pun kemudian di analisa dan dari hasil analisa ini diharapkan akan menghasilkan suatu gambaran yang lebih jelas dari penyusunan skripsi ini baik dari permasalahan maupun hasil akhirnya. Penulis juga mendiskripsikan saran–saran yang baik didasarkan atas teori–teori yang ada maupun pengetahuan yang di dapat di atas kapal.

#### D. Jadwal Penelitian

NO	Nama Object	TAHUN 2020-2022											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diskusi buku referensi	■											
2	Membahas judul		■										
3	pemilihan judul & bimbingan penetapan judul		■	■									
4	Seminar judul				■								
5	Penetapan judul untuk proposal				■								
6	Penyusunan proposal					■							
7	Seminar proposal					■							
8	Penyusunan / judul penelitian						■				Praktek		
9	Pengambilan data penelitian	2020 (Praktek)											
10	Pengolahan data	2021											
11	Diagram persentase							■					
12	Penyusunan / pengolahan data							■	■				
13	Korseksi hasil pengetikan								■				
14	Pra seminar (power point)									■			
15	Seminar hasil										■	■	
16	Perbaikan											■	
17	Peyusunan												■
18	Seminar tutup	2022											



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Analisis Data**

##### 1. Sejarah Singkat Kapal KM. Artha Sentosa

KM. Artha Sentosa merupakan kapal tipe general cargo berbendera Indonesia yang dibuat di China pada tahun 2019 oleh JIANGSU YIYANG SHIPBUILDING CO.,LTD. Mulai beroperasi pada tahun 2020 sampai sekarang dengan daerah pelayaran NCV (*Near Coastal Voyage*). KM. Artha Sentosa ini milik perusahaan PT. ARTHA BAHARI PRATAMA yang beralamat di Jl. Ruko Fira Kav B9/Lebak Sari RT.002/RW.001, Surabaya, Jawa Timur.

##### 2. Spesifikasi Mesin Pendingin

Compressor	: BITZER TYPE VI
El motor	: TECO-D132M
Type	: Semi- hermetic multi cylinder V. Belt transmission
Condenser	: SEC-SM-8
Unit Cooler	: BOHN, LET 047
Solenoid Valve	: EVR 15
Cooling Water Pump	
Type	: NB25-160
El. Motor	: MT 80 B

Sight Glass : AMI – ISSS

Refrigeration : R-22

### 3. Spesifikasi Ruang Pendingin Makanan

Ruang pendingin bahan Makanan pada kapal KM.Artha Sentosa dibangun pada saat dock tahun 2019 di Jepang dengan konstruksi dinding dan atap memakai jenis sandwich panel jenis PPGI G300 Z275 dengan ketebalan 2 mm.

*Tabel 4. 1 Spesifikasi ukuran ruang pendingin makanan*

<b>Ruangan</b>	<b>Ukuran (Volume)</b>	<b>Temperature</b>
Sayuran	2 X 1 X 2,5 = 5 M <sup>3</sup>	+5°C
Ikan	1 X 1 X 2,5 = 2,5 M <sup>3</sup>	-20 °C
Daging	1,5 X 1 X 2,5 = 3,75 M <sup>3</sup>	-17 °C
Lobi	1,2 X 1 X 2,5 = 3 M <sup>3</sup>	+8 °C
Total	14,25 M <sup>3</sup>	-

*Sumber : KM. Artha Sentosa*

## **B. Pembahasan Hasil Penelitian**

### 1. Analisa Masalah

Mesin pendingin mempunyai peranan yang sangat penting dalam mempertahankan kualitas bahan makanan diatas kapal. Untuk itu mesin pendingin perlu perawatan rutin dan berkelanjutan,namun pada

kenyataannya seringkali terjadi masalah atau gangguan yang terjadi pada saat pengoperasian *cooler*. Kurangnya pengawasan masinis dalam hal perawatan komponen dan pengoperasian mesin pendingin pada komponen-komponennya dan pada alat kontrolnya sangat besar pengaruhnya terhadap pengoperasiannya. Hal itu disebabkan karena mesin tersebut mempunyai batas kemampuan.

Berdasarkan suatu fakta yang ditemui oleh penulis pada saat melaksanakan praktek laut di atas kapal KM.Artha Sentosa, tepatnya ketika penulis melakukan tugas jaga di kapal pada tanggal 20 November ketika kapal berlayar dari pelabuhan Marunda (Indonesia) menuju ke pelabuhan Celukan Bawang (Indonesia), pada saat itu ruang pendingin bahan makanan mengalami masalah yaitu naiknya temperatur ruang pendingin bahan makanan. Peristiwa ini terdeteksi pada saat penulis melakukan pengambilan data pada parameter ruang pendingin bahan makanan. Hasil ini dicatat kemudian dimasukkan ke dalam buku jurnal dan setelah penulis mengamati ternyata tidak sesuai dengan temperatur normal dimana temperatur ruang sayur  $+17^{\circ}\text{C}$ , sedangkan temperatur yang ditetapkan yaitu temperatur ruang sayur  $+5^{\circ}\text{C}$  sampai  $+10^{\circ}\text{C}$ . Sebelumnya, penunjukan parameter pada mesin pendingin bahan makanan normal seperti ditunjukkan pada table berikut:

*Tabel 4. 2 Kondisi Sistem pendingin Bahan Makanan Pada Jam Jaga Pada Tanggal 20 November 2020 (Tekanan Freon dan Temperature Ruangan)*

JAM JAGA	TEKANAN FREON		SUHU RUANGAN
	SUCTION (kg/cm <sup>2</sup> )	DISCHARGE (kg/cm <sup>2</sup> )	RUANGAN SAYURAN

			(°C)
00.00 - 04.00	0.4	15	+10
04.00 - 08.00	0.4	15	+11
08.00 - 12.00	0.45	14.5	+10
12.00 - 16.00	.0.4	15	+10
06.00 - 20.00	0.45	14.5	+10
20.00 - 24.00	0.4	15	+10

*Sumber : KM. Artha Sentosa*

*Tabel 4. 3 Kondisi Sistem Mesin Pendingin Bahan Makanan  
Pada Setiap Jam Jaga Pada Tanggal 21 November 2020  
(Tekanan Freon dan Temperature Ruangan)*

JAM JAGA	TEKANAN FREON		SUHU RUANGAN
	SUCTION (kg/cm <sup>2</sup> )	DISCHARGE (kg/cm <sup>2</sup> )	RUANGAN SAYURAN (°C)
00.00 - 04.00	0.45	15	+10
04.00 - 08.00	0.4	14,5	+12
08.00 - 12.00	0.3	11	+16

12.00 - 16.00	-	-	+17
---------------	---	---	-----

Sumber : KM. Artha Sentosa

## 2. Hasil Pengamatan

Tabel 4. 4 Perawatan pada masing-masing komponen mesin pendingin

NO	Komponen	Alat dan bahan	Waktu perawatan	Kegiatan
1	Kompresor	Takal,tracker,kunci ring pas,kunci shock,obeng,majun,oli pertamina SAE40,majun,suku cadang baru.	5 Tahun sekali	Penggantian ring piston
2	Kondensor	Obeng,tang,sikat bulu,majun,angin bertekanan	1 Bulan sekali	Pembersihan filter
3	Oil Separator	Senter,obeng,kunci pas ring,kunci shock,majun,water jet	2 Tahun sekali	Pembersihan kotoran yang menyumbat pada pipa oil separator
4	Dryer Filter	Tang potong,tang kombinasi,senter,majun	2 Tahun sekali	Penggantian dryer filter
5	Evaporator	Obeng,tang,kunci pas ring,kunci shock,sikat bulu,majun,angin bertekanan	3 Bulan sekali	Pembersihan filter

Sumber : KM. Artha Sentosa

### 3. Pembahasan Masalah

Adapun masalah yang penulis angkat adalah :Suhu ruangan pendingin tidak mencapai suhu dingin yang dikehendaki disebabkan karena :

#### a. Tekanan kompresi rendah

Langkah-langkah perbaikannya yaitu :

- 1) Apabila terjadi kebocoran pada bagian kompresor yang menggunakan paking, gasket/seal segera ganti dengan yang baru.
- 2) .Cek kebocoran pada setiap pipa dengan menggunakan alat halogen leak detector.
- 3) Kebocoran pada instalasi / pipa-pipa pendingin, sambungan nipple dan lain-lain dideteksi dengan halogen leak detector dan diperbaiki.
- 4) Jika semua pengecekan sudah dilakukan dan tidak ada lagi kebocoran maka segera isi Kembali media pendinginnya

#### b. Kipas pada kondensor tidak dapat berputar

Langkah-langkah perbaikannya yaitu:

- 1) Matikan panel pada mesin pendingin
- 2) Buka case pada kondensor
- 3) Lepaskan kipas yang berada didalamnya
- 4) Lalu semprotkan WD40 pada poros yang ada pada kipas

#### c. Kurangnya Perawatan Pada Mesin Pendingin

Upaya agar sistem mesin pendingin dapat mempertahankan kesegaran bahan makanan diatas kapal yaitu :

- 1) Melakukan perawatan terhadap instalasi mesin pendingin seperti melakukan pembersihan pada kondensor,pembersihan evaporator,serta pengecekan tekanan freon.

- 2) Melakukan pengecekan terhadap media pendingin yang ada pada instalasi mesin pendingin dengan melakukan pengecekan pada pressure gauge temperature ruang pendingin serta melakukan pengecekan kebocoran pipa.
- 3) Melakukan pengawasan pada instalasi mesin pendingin pada saat beroperasi, dengan selalu melihat pada pressure gauge apakah tekanan freon dalam kondisi normal atau tidak, mengecek juga suhu pada ruang pendingin makanan.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. SIMPULAN**

Dari hasil yang dijelaskan di atas, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Menurunnya temperature ruang pendingin makanan diatas kapal KM. ARTHA SENTOSA disebabkan kurangnya perawatan berkala terhadap seluruh komppnen mesin pendingin sehingga kinerja mesin pendingin kurang optimal.
2. Tidak normalnya tegangan listrik dikapal sehingga menyebabkan putaran kipas pada kondensor tidak normal yang menyebabkan suhu pada rung pendingin makanan naik.
3. Kurangnya perawatan pada mesin pendingin makanan yang menyebabkan sering terjadinya kerusakan pada komponen mesin pending makanan.

#### **B. SARAN**

Setelah menarik kesimpulan di atas, penulis membuat beberapa saran dengan harapan dapat menjadi masukan atau data referensi untuk meningkatkan kualitas dalam bekerja.

Adapun saran yang dapat penulis berikan yaitu:

1. Perwira jaga harus sering melakukan pengecekan terhadap tekanan pada pressure gauge atau temperature yang ada pada ruang pendingin makanan agar bahan makanan dapat terjaga kualitasnya.
2. Untuk mengatasi tidak berputarnya kipas pada kondensor maka dilakukan penyemprotan WD40 dibagian poros pada kipas karena



terdapat korosif pada bagian tersebut dan setelah disemprotkan cairan WD40 kipas dapat berputar normal.

3. Perwira jaga dalam hal ini masinis satu sebagai penanggung jawab dari mesin pendingin harus lebih meningkatkan lagi perawatan mesin pendingin sehingga kinerja daripada mesin pendingin tetap optimal dan tetap terawat sehingga suhu kamar pendingin makanan tetap terjaga sesuai dengan harapan yang diinginkan.

Dengan demikian semakin berkembangnya metode perawatan dan perbaikan, maka diharapkan waktu operasinal dari semua peralatan tersebut dapat dicapai hasil pendinginan yang maksimal sesuai dengan yang telah ditentukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, R., Afkar, M. T., Sunanto, S., & Karsid, K. (2017). Sistem Kontrol Suhu Penyimpan Buah-Sayur Pada Mesin Pendingin Termoelektrik. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 3(2), 32–36. <https://doi.org/10.31884/jtt.v3i2.59> ISSN: 2477-3506
- Carrillo-lo, A., & Gardea-b, A. (n.d.). *No Title*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813276-0.09992-2>
- During, Q., Temperature, R., Verawati, N., & Selvianti, I. (2017). PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BUAH PEDADA (*Sonneratia caseolaris*) TERHADAP MUTU TAHU PADA PENYIMPANAN SUHU RUANG. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi*
- Guilizzoni, M., Milani, S., Liberati, P., & De Antonellis, S. (2019). Effect of plates coating on performance of an indirect evaporative cooling system. *International Journal of Refrigeration*, 104, 367–375. <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2019.05.029>
- Haryadi, S. (2020). Analisa Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Refrigerasi Kapal. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 2(1), 30–35. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v2i1.16>
- Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(2), 115–126. <https://doi.org/10.35891/tp.v8i2.640> ISSN: 20879679
- James, C., Onarinde, B. A., & James, S. J. (2017). The Use and

Performance of Household Refrigerators: A Review.  
*Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*,  
16(1), 160–179. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12242>

Madyira, D. ., Babarinde, T. ., & Mashinini, P. . (2021). Performance Improvement of R600a with Graphene Nanolubricant in a Domestic Refrigerator as a Potential Substitute for R134a. *Fuel Communications*, 10(July 2021), 100034. <https://doi.org/10.1016/j.jfueco.2021.100034>

Merryman, J. H. (1976). The Refrigerator of Bernard Buffet. *Hastings Law Journal*, 27(5), 1023.

No Title. (2019). 2139. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813276-0.09995-8> ISBN: 9780128132760

Poernomo, H. (2015). Analisis Karakteristik Unjuk Kerja Sistem Pendingin (Air Conditioning) Yang Menggunakan Freon R-22 Berdasarkan Pada Variasi Putaran Kipas Pendingin Kondensor. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Kelautan*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.12777/kpl.12.1.1-8>

Poernomo, H., Teknik, J., Kapal, P., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2015). Analisis Karakteristik Unjuk Kerja Sistem Pendingin (Air Conditioning) Yang Menggunakan Freon R-22 Berdasarkan Pada Variasi Putaran Kipas Pendingin Kondensor. *Kapal*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.12777/kpl.12.1.1-8> ISSN: 1829-8370

Rahman, S., Issa, S., Said, Z., El Haj Assad, M., Zadeh, R., & Barani, Y. (2019). Performance enhancement of a solar

powered air conditioning system using passive techniques and SWCNT /R-407c nano refrigerant. *Case Studies in Thermal Engineering*, 16(October), 100565.  
<https://doi.org/10.1016/j.csite.2019.100565>

Supriyadi, S., Ramayanti, G., & Afriansyah, R. (2017). Analisis Total Productive Maintenance Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis. *Sinergi*, 21(3), 165.  
<https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.3.002> ISSN: 14102331

*TECHNOLOGY OF PERISHABLE HORTICULTURAL*. (n.d.).  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813276-0.09991-0>

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1. Crew List



PERUSAHAAN PELAYARAN  
**PT. ARTHA BAHARI PRATAMA**  
Jl. Ruko Fira Kav. B 9 / Lnbak Sari RT. 002/RW 001  
SURABAYA (60615) JAWA TIMUR

### CREW LIST

Nama Kapal : KM. ARTHA SENTOSA

Gross Tonnage : 2082 GT

NO	NAMA	JABATAN	IJAZAH	KEBANGSAAN
1	PERMENAS	NAKHODA	ANT- III	INDONESIA
2	M. SETIA BUDI D.	MUALIM – I	ANT- III	INDONESIA
3	IMMANUEL MASDO	MUALIM – II	ANT- III	INDONESIA
4	DAVID PONGMAKAMBA	KKM	ATT- III	INDONESIA
5	ALVIUS ALO	MASINIS – II	ATT- III	INDONESIA
6	BONGGO SUPRIYANTO	MASINIS – III	ATT- IV	INDONESIA
7	ARJUNA ZAINUDIN	JURU MUDI	RATINGS	INDONESIA
8	ISMAIL SENGKAI	JURU MUDI	RATINGS	INDONESIA
9	SEFRIN ABDUL HAQI	JURU MUDI	RATINGS	INDONESIA
10	BIMA SATRIA	JURU MINYAK	RATINGS	INDONESIA
11	MUH.GUNTUR BIJAKSANA	JURU MINYAK	RATINGS	INDONESIA
12	MARSELINA FITRIANI	KOKI	BST	INDONESIA
13	MASRANI	OPR CRANE	COC	INDONESIA
14	SUPRI DARMANTO	OPR CRANE	COC	INDONESIA
15	WANANTO MARCHEL BANGNGA	CADET DECK	BST	INDONESIA
16	MUH.ISNL AIDIN RM AZIZ	CADET DECK	BST	INDONESIA
17	LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ	CADET MESIN	BST	INDONESIA

Diketahui Oleh



Sumber : KM. Artha Sentosa

## LAMPIRAN 2. Ship Particular



### PERUSAHAAN PELAYARAN PT. ARTHA BAHARI PRATAMA

Jl. Rako Fira Kav. B 97 Lantai Bumi PT 002/100/001  
SURABAYA (60515) JAWA TIMUR

#### SHIP PARTICULAR

NAME OF VESSEL	KM. ARTHA SENTOSA
TYPE OF VESSEL	GENERAL CARGO
PORT OF REGISTRY	TANJUNG PRIOK
BUILT	2019, CHINA
BUILDER	JIANGSU YIYANG SHIPBUILDING CO., LTD
GT / NT	GT. 2028 NT.1177
CALLSIGN	YDHV2
OWNER	PT. ARTHA SENTOSA
MATERIAL	MARINE STEEL PLATE
CLASSIFICATION	B.K.I
FLAG	INDONESIA
PORT OF REGISTRATION	BANTEN
LOA	86.55 M
LENGTH	81.80 M
BREADTH	12.80 M
DEPTH	7.80 M
DRAFT	5.80 M
MAIN ENGINE	AKASAKA
BRAND / TYPE	AKASAKA 1764 KW
SPEED	10 KNOTS
CRANE	2 UNITS

Diketahui Oleh

NAKHODA






CS (Printed dengan ClearScan)

**Sumber : KM. Artha Sentosa**

LAMPIRAN 3. Buku Pelaut

5	6
<b>Keterangan Pemegang / Description of Bearer</b>	
Tempat & Tanggal lahir Place & Date of Birth	BANYUMAS 06 May 2000
Alamat tetap Permanent Address	BEKASI UTARA VIP BLOK J20 NO 12 A
Warna Rambut Colour of hair	HITAM
Warna Mata Colour of eyes	HITAM
Warna Kulit Colour of skin	SAWO MATANG
Tinggi Badan Height	168 CM
Golongan Darah Blood Group	O
Jenis Kelamin Sex	Mia / Wanita Male / Female
Nomor Buku Pelaut Number of Seaman's Book : <b>F 337802</b> Kode Pelaut Seafarer Code : 6212011373 No. Pendaftaran Reg. Number : R202006127953	
Photo Pemegang / Photograph of holder	
	
Tanda tangan pemegang atau Signature of Holder or Applicant/Print	



**PENYIJILAN MUSTERIN**

No. urut	Nama kapal, jenis, Tonase kotor (GT) Kekuatan mesin induk, pemilik kapal	Jabatan	Daerah Pelayaran	Bendera	Ijazah	Tempat dan Tanggal siji naik	Tanda tangan Pejabat Pendaftaran siji	Tempat dan Tanggal siji turun	Alasan siji turun	Tanda tangan Nakhoda dan stempel kapal	Tanda tangan Pejabat Pendaftaran siji dan stempel kapal
Number	Name of ship type, Gross tonnage, Induction, ship owner	Function	Trade Area	Flag	Certificate	Place/Date sign on	Signature Mastering	Place/Date sign off	Reason of sign off	Signature of Master	Signature Mastering
1	KM. ARTHA SENTOSA KAPAL MOTOR GT. 2082 HP. 1764 kw PT. ABP	CADET MESIN	N.C.U	INDONESIA		BOJONEGARA 10-10-2020		TG. PRIOK 15-07-2021			

Sumber : KM. Artha Sentosa




## LAMPIRAN 4. Sign On

	<b>PERUSAHAAN PELAYARAN PT. ARTHA BAHARI PRATAMA</b> <small>Jl. Ruko Pina Kav. B 9 / Lembang San. RT. 062/RW 001 SURABAYA (60615) JAWA TIMUR</small>
<b><u>Crew Sign – On Order</u></b> Perintah Mutasi	
Nomor Order Data	: 020/ABP/MTS/VII/2020 : 10 Oktober 2020
<u>To</u> <i>Kepada</i>	: Luthfi Erwin Abdulaziz
<u>Nationality</u> <i>Kebangsaan</i>	: Indonesia
<u>Address</u>	: VIP J20/12A 012/036, Kota Bekasi Jawa Barat
<u>Phone / Handphone</u> <i>Nomor Telepon / Seluler</i>	: 083806594454
<u>This is to inform you that effective</u> <i>Dengan ini diberitahukan mulai tanggal</i>	: 10 Oktober 2020
<u>You are instructed to Sign On the Vessel</u> <i>Diinstruksikan untuk naik ke kapal</i>	: MV ARTHA SENTOSA
<u>At the port of</u> <i>Di Pelabuhan</i>	: Bojonegara Cilegon, Banten
<u>In the position of</u> <i>Posisi / jabatanmu</i>	: CADET ENGINE
Order issued in Jakarta by. On 10 Oktober 2020	
HENGKY	
	

Sumber : KM. Artha Sentosa

## LAMPIRAN 5. Sign Off

 PERUSAHAAN PELAYARAN  
**PT. ARTHA BAHARI PRATAMA**  
Jl. Ruko Fira Kav. B 9 / Lembang Sari RT. 002/RW. 001  
SURABAYA (60615) JAWA TIMUR

**Crew Sign – Off Order**  
Perintah Mutasi

Nomor : 021/ABP/MTS/VII/2021  
Order Data : 15 Juli 2021

To : Luthfi Erwin Abdulaziz  
*Kepada*

Nationality : Indonesia  
*Kebangsaan*

Address : VIP J20/12A 012/036,Kota Bekasi Jawa Barat

Phone / Handphone : 083806594454  
*Nomor Telepon / Seluler*



This is to inform you that effective : 15 Juli 2021  
*Dengan ini diberitahukan mulai tanggal*

You are instruted to Sign On the Vessel : MV ARTHA SENTOSA  
*Diinstruksikan untuk naik ke kapal*

At the port of : Tanjung priok, Jakarta  
*Di Pelabuhan*

In the position of : CADET ENGINE  
*Posisi / jabatanu*

Order issued in Jakarta by,  
On 15 Juli 2021

HENGKY  
  


CS Copyright © 2019

**Sumber : KM. Artha Sentosa**

## LAMPIRAN 6. Masa Layar



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT  
KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA TANJUNG PRIOK**

Jln. Padamarang No. 4 Tanjung Priok,  
Jakarta 14310

Telepon : (62-21) 43800054  
Fax : (62-21) 43935405

Email : sb\_tanjungpriok@dephub.go.id  
Website : www.dephub.go.id

### **SURAT KETERANGAN MASA BERLAYAR**

No. AL.506/0486/VIII/Syb.Tpk-21

1. Kepala Kantor Kesyahbandaran Utama Tanjung Priok dengan ini menerangkan bahwa :
- Nama : LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ  
Tempat / Tanggal Lahir : BANYUMAS, 06-05-2000  
Alamat Sekarang : BEKASI UTARA VIP BLOK J20 NO. 12A  
Nomor Buku Pelaut : F - 337802  
Nomor Buku Saku (Cadet) : -  
Sertifikat Keahlian / Keterampilan : PIP MAKASSAR
- Setelah diadakan penelitian pada Buku Pelaut dan/atau Buku Saku, yang bersangkutan mempunyai masa berlayar seperti dibawah ini:

NO	NAMA KAPAL	DAERAH PELY	JABATAN	TANGGAL		MASA BERLAYAR		
				NAIK	TURUN	THN	BLN	HARI
1	KM. ARTHA SENTOSA GT.2082 / 1764 KW	NCV	CADET ENGINEER	10 Oct 2020	15 Jul 2021	0	9	5
<b>JUMLAH MASA BERLAYAR SELURUHNYA</b>				<b>0 TAHUN 9 BULAN 5 HARI</b>		<b>0</b>	<b>9</b>	<b>5</b>

2. Surat Keterangan Masa Berlayar ini diberikan untuk keperluan : **UJIAN PASCA PRALA**
3. Data pada Surat Keterangan Masa Berlayar ini diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor : F - 337802 dan / atau Buku Saku nomor - atau surat keterangan dari perusahaan / Instansi (khusus Kapal penangkapan ikan, kapal layar motor / KLM, kapal tradisional dan kapal negara) nomor :
4. Demikian Surat Keterangan Masa Berlayar ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

NO BILLING 820 210 816 990 568

**DIKELUARKAN DI : TANJUNG PRIOK  
PADA TANGGAL : 16-08-2021**

**A.n KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA  
TG.PRIOK  
KEPALA BIDANG KESELAMATAN BERLAYAR  
KEPALA SEKSI KEPELAUTAN**

**Catatan :**

Tidak Berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada dokumen pengambilan data.



**Sumber : KM. Artha Sentosa**

## LAMPIRAN 7. Perbaiki Kipas Pada Kondensor



**Sumber : KM. Artha Sentosa**

## LAMPIRAN 8. Pressure Gauge dan Thermometer



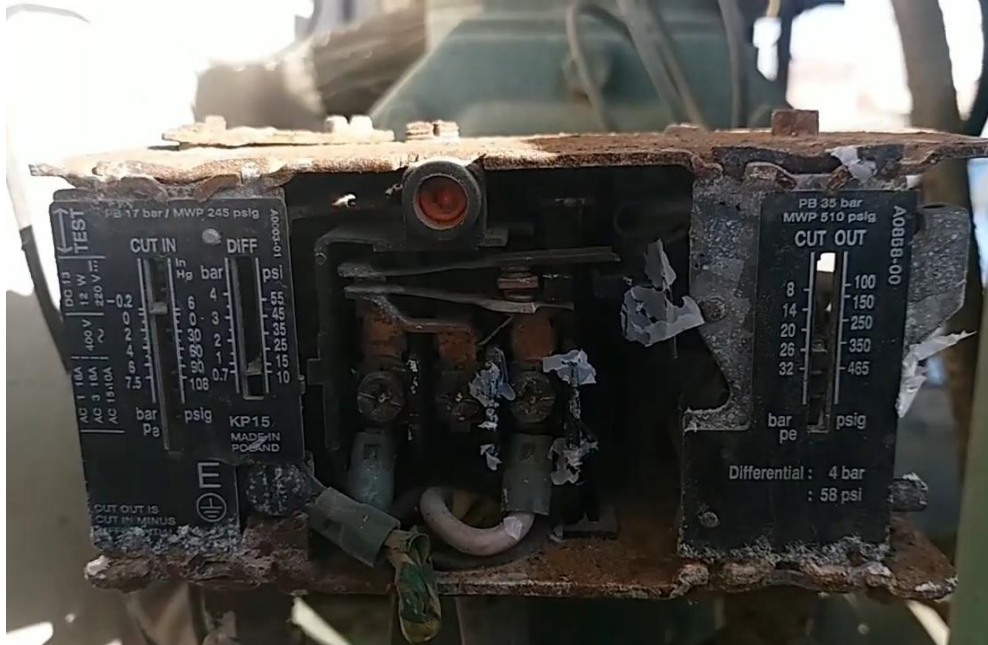
Pressure Gauge



Thermometer

**Sumber : KM. Artha Sentosa**

## LAMPIRAN 9. Pressure Gauge dan Thermometer



Pressure Switch



Thermostat

Sumber : KM. Artha Sentosa

LAMPIRAN 10. Selenoid Valve



Sumber : KM. Artha Sentosa

## RIWAYAT HIDUP



LUTHFI ERWIN ABDULAZIZ Lahir di Banyumas 6 Mei 2000, anak pertama dari pasangan Eko Sukoco dan Suprihatin Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2006 di SDN Bahagia 03 sampai tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMPN 21 Bekasi sampai tahun 2015, kemudian melanjutkan pendidikan ke MAN 1 Bekasi sampai tahun 2018.

Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar sebagai angkatan XXXIX, mengambil jurusan TEKNIKA, dalam pendidikan ini penulis telah mengadakan Praktek Laut ( Prala ) di kapal milik PT. ARTHA BAHARI PRATAMA, yaitu kapal KM. Artha Sentosa berbendera Indonesia dari tanggal 10 Oktober 2020 sampai dengan 15 Juli 2021. Dan pada tahun 2022 penulis telah menyelesaikan pendidikan Diploma IV dan Ahli Tehnika Tingkat III (ATT - III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.