



**ANALISIS MENURUNNYA KINERJA AIR CONDITIONER GUNA  
MENJAGA SUHU RUANG AKOMODASI PADA MV. MANALAGI**

**WANDA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh :**

**FERDIO ROSIVIT  
NIT. 551811236955**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**



**HALAMAN PENGESAHAN**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang berhubungan di bawah ini:

Nama : Ferdio Rosivit

NIT : 551811236955 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul : “Analisis Menurunnya Kinerja *Air Conditioner*  
Guna Menjaga Suhu Ruang Akomodasi Pada MV.  
Manalagi Wanda”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

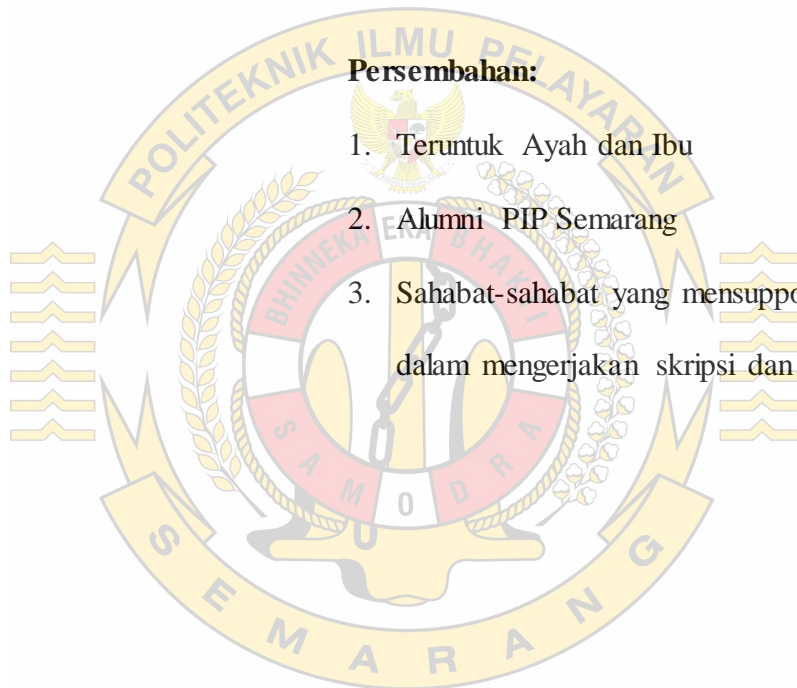
Semarang, .....2023

Yang membuat pernyataan,

**FERDIO ROSIVIT**  
**NIT. 551811236955 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ “Selalu mengingat ALLAH SWT dalam berbagai kemudahan dan kesulitan yang diberikan”
- ❖ “Selalu bersyukur atas rahmat ALLAH SWT berikan kepada kita”
- ❖ “Harta yang paling berharga adalah keluarga”



## PRAKATA

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat ALLAH SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Tidak lupa sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada junjungan Nabi besar Nabi Muhammas SAW, keluarganya, dan sahabatnya. Yang kita nanatika syafaatnya di yaumul akhir. Sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini “Analisis menurunnya kinerja *air conditioner* guna menjaga suhu ruang akomodasi pada MV. Manalagi Wanda”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr/Pel) sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak Tony Santiko, S.ST., M.Mar.E dan Dr. Muh. Harliman Saleh, M.Pd.E, selaku dosen pembimbing materi skripsi, terima kasih atas bimbingan dan arahnya.

4. Ibu Pritha Kurniasih, M.Sc. selaku dosen pembimbing metodologi penelitian dan penulisan, terima kasih atas bimbingan arahan yang diberikan
5. Seluruh panitia penguji Skripsi yang terhormat
6. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
8. Ayah dan Ibu yang memberikan perhatian serta dukungan baik doa, moral ataupun material

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, .....2023

Penulis,

**FERDIO ROSIVIT**  
**NIT. 551811236955 T**

## ABSTRAKSI

**Rosivit, Ferdio**, NIT. 5518111236955 T, 2023 “*Analisis Menurunnya Kinerja Air Conditioner Guna Menjaga Suhu Ruang Akomodasi Pada MV. Manalagi Wanda*”, Skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E., dan Pembimbing II: Pritha Kurniasih, M.Sc.

Mesin pendingin adalah suatu rangkaian permesinan bantu yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau *temperature* dingin, ada beberapa komponen utama pada mesin pendingin yaitu *compressor*, *condensor*, *expansion valve*, dan *evaporator* yang masing-masing komponen penting tersebut memiliki fungsi dan cara kerja yang berbeda namun saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Mesin pendingin ini sendiri memiliki peranan yang sangat penting yaitu mendinginkan ruangan di atas kapal dan juga memberi rasa nyaman pada *crew* kapal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan metode kualitatif, menemukan penyebab utama kurang optimalnya kerja *air conditioner*, menemukan dampak kurang optimalnya kerja *air conditioner*, serta mengkombinasikannya dengan metode SHEL untuk menemukan upaya dari permasalahan paling mendasar (*basic event*). Hasil yang diperoleh penyebab utama 1) kurang optimalnya kerja *air conditioner* yaitu karena kurangnya perawatan di atas kapal, 2) kurangnya pengawasan masinis pada *air conditioner*.

Hasil penelitian ini menemukan faktor utama yang mengakibatkan kurang optimalnya kerja *air conditioner* yaitu terjadinya *fouling*/endapan pada pipa-pipa (*tube*) kondensor sehingga mengganggu proses kondensasi gas *freon* menjadi cair. Hal tersebut diakibatkan karena kotornya *low temperature cooler*. Dampak yang terjadi akibat kurang optimalnya kerja *air conditioner* adalah *crew* merasa kurang nyaman ketika berada di suatu ruangan, timbul kerugian yang cukup besar baik dampak internal yaitu pada mesin maupun dampak eksternal. Kemudian upaya yang dilakukan yaitu melakukan perawatan pada permesinan sesuai dengan *plan maintenance system* (PMS). Serta perlu dilakukan secara rutin pengetesan air pada *low temperature cooler* agar kualitas air tersebut tetap terjaga dan nilai guna suatu permesinan dapat bertahan lebih lama.

**Kata kunci** : Mesin pendingin, *air conditioner*, metode kualitatif dan metode SHEL



## ABSTRACT

**Rosivit, Ferdio**, NIT. 5518111236955 T, 2023 “Analisis Menurunnya Kinerja Air Conditioner Guna Menjaga Suhu Ruang Akomodasi Pada MV. Manalagi Wanda”, Techinal, Diploma IV, Semarang Merchant Marine Polytechnic, 1<sup>st</sup> Supervisor : Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E., and 2<sup>nd</sup> Supervisor: Pritha Kurniasih, M.Sc.

The refrigerator machine is a series of auxiliary machining machines capable of working to produce cold temperatures or temperatures, there are several main components is refrigerator machines, namely compressors, condensers, expansion valves, and evaporators, methods that are mutually connected to influence one another. This refrigerator machine has a very important role, which is to cool the space on the ship and also provide comfort to the crew.

The method used in this study is a qualitative method with kualitatif method, finding the main causes of the less optimal work of air conditioners, finding the effect of the less optimal work of air conditioners, and combining them with the SHELL method to find efforts from the basic event. The results obtained by the main causes of the less tahan optimal working air conditioner are because 1) the less than optimal work of the air conditioner is due to the lack of maintenance on board, 2) lack of machinist supervision on air conditioner.

The results of this study find the main factors that lead to less optimal work of air conditioners, namely the occurrence of fouling / sediment on the pipes (tubes) condensers so that it disrupts the process of condensing freon gas to be liquid. This is due to the dirty low temperature cooler. Impacts that occur due to lack of optimal work air conditioners is a crew feel uncomfortable when located in a room, there is considerable loss arising both internal impacts, namely the engine and external impacts. Then the efforts made are doing maintenance on machinery in accordance with maintenance system plan. And it is necessary to routinely test the water in the low temperature cooler so that the water quality is maintained and the use value of a machine can last longer.

**Keywords** : Refrigerator, air conditioner, kualitatif method and SHELL method.

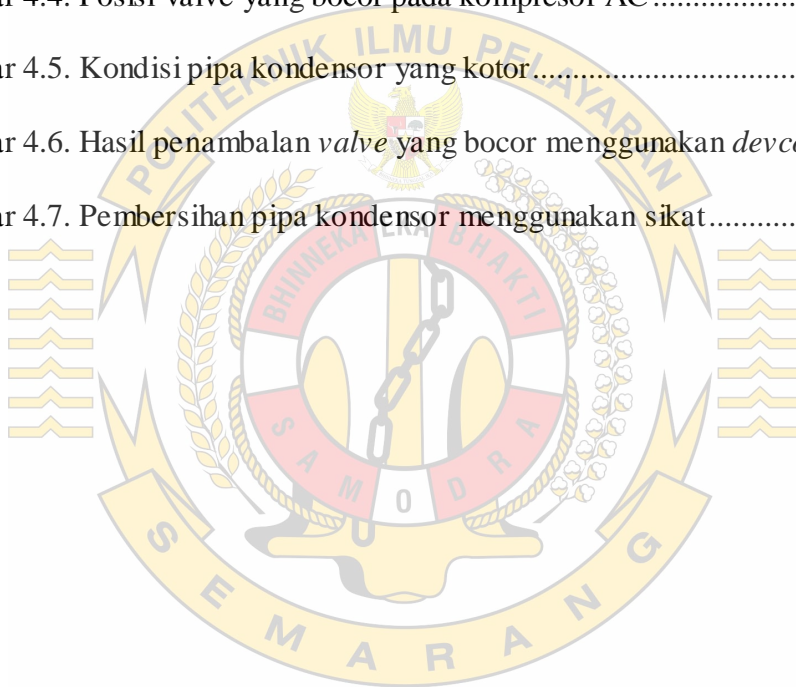
## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN UJIAN SKRPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian .....	3
C. Perumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
A. Deskripsi Teori .....	5
B. Kerangka Pikir .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
A. Metode Penelitian.....	18
B. Tempat Penelitian.....	19

C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan .....	20
D. Teknik Pengumpulan Data .....	21
E. Instrumen Penelitian .....	25
F. Teknik Analisis Data Kualitatif .....	26
G. Teknik Keabsahan Data.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	32
B. Deskripsi Data .....	35
C. Temuan .....	36
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan.....	60
B. Keterbatasan Penelitian .....	60
C. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
Lampiran 1 <i>Air conditioner compressor refrigeration</i> .....	64
Lampiran 2 Terjadi kebocoran <i>valve</i> .....	65
Lampiran 3 Pembersihan pada kondensor .....	66
Lampiran 4 <i>Piping</i> diagram AC <i>plant</i> .....	67
Lampiran 5 Bagian pada <i>piping</i> diagram AC <i>plant</i> .....	68
Lampiran 6 <i>Piping</i> diagram <i>low temperature fresh water system</i> .....	69
Lampiran 7 Wawancara .....	70
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem refrigrasi .....	9
Gambar 2.2. Kerangka pikir penelitian .....	17
Gambar 4.1. Kondisi gelas duga <i>freon</i> pada kondensor kosong .....	34
Gambar 4.2. <i>Main air conditioner</i> MV. Manalagi Wanda.....	36
Gambar 4.3. Posisi valve dalam diagram sirukulasi <i>freon</i> yang bocor .....	39
Gambar 4.4. Posisi valve yang bocor pada kompresor AC .....	39
Gambar 4.5. Kondisi pipa kondensor yang kotor .....	41
Gambar 4.6. Hasil penambalan <i>valve</i> yang bocor menggunakan <i>devcon</i> .....	51
Gambar 4.7. Pembersihan pipa kondensor menggunakan sikat.....	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Standart perawatan <i>air conditioner</i> .....	43
Tabel 4.2. Standar prosedur perawatan mesin <i>air conditioner</i> .....	45
Tabel 4.3. Studi pustaka kejadian <i>method</i> dari <i>engine log book</i> .....	47



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG MASALAH

*Air conditioner* terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung antara lain kompressor, kondensor, *oil separator*, *dryer*, *expansion valve*, evaporator, sistem saluran *refrigerant* dan sistem kontrol listriknya. Alat-alat tersebut dirawat dengan konsisten sesuai dengan instruksi buku manual. Bila terjadi sesuatu hal yang tidak sesuai dapat mencegah terjadinya kerusakan yang lebih fatal, dan apabila terjadi kerusakan maka akan bertambah pula biaya perawatan, untuk itu harus selalu memperhatikan *running hour* di setiap jam kerja.

Alat tidak bisa bekerja secara sempurna dalam jangka waktu yang lama, suatu alat akan mengalami kerusakan dan gangguan yang diakibatkan karena kurangnya perawatan pada mesin pendingin. Banyak permasalahan berdasarkan pengalaman peneliti selama praktek kurang lebih satu tahun di atas kapal MV. Manalagi Wanda.

Akibat dari menurunnya kinerja *air conditioner* adalah suhu ruang akomodasi menjadi lebih panas sehingga mengganggu kenyamanan. Bila hal ini terus berlanjut akan sangat merugikan bagi awak kapal dan khususnya bagi perusahaan sebagai pihak yang bertanggung jawab.

Menurut M. Ridwan (2019), freon dalam sistem sifatnya adalah abadi. Karena freon hanya disirkulasikan dari tekanan rendah ke tekanan tinggi dan

seterusnya. Untuk menunjang kelancaran dari kerja mesin pendingin dan suhu pendinginan dapat tercapai secara maksimal jumlah *freon* yang ada juga harus mencukupi kapasitas pendinginan. Namun seiring dengan operasional yang terus menerus adakalanya *freon* yang ada dalam sistem dapat berkurang jumlahnya. Berkurangnya *freon* dari sistem terjadi karena adanya kebocoran. Selain itu disebutkan juga bahwa kondensor mempunyai bentuk seperti *cooler* terdapat pipa-pipa kapiler tempat mengalirnya *freon* sebagai zat pendingin dan air laut sebagai media pendingin. Di dalam kondensor terjadi proses pendinginan, dimana terjadi penyerapan panas dari gas *freon* ke air laut pendingin sehingga dihasilkan *freon* cair. Setelah dipakai beberapa lama, pada permukaan pipa-pipa kapiler terjadi pengendapan kotoran yang disebabkan oleh bahan-bahan mineral dan kotoran-kotoran yang ikut bersama air laut, dan melekat ke permukaan pipa-pipa kapiler.

Peneliti memilih *air conditioner* sebagai pokok permasalahan, karena masalah pada *air conditioner* sering dihadapi oleh peneliti pada saat melaksanakan prala.

Dari uraian serta alasan-alasan yang telah dijelaskan diatas, maka skripsi ini diberi judul:

**”ANALISIS MENURUNNYA KINERJA AIR CONDITIONER GUNA MENJAGA SUHU RUANGAN AKOMODASI PADA MV. MANALAGI WANDA”.**

## B. FOKUS PENELITIAN

Peneliti melaksanakan penelitian di kapal MV. Manalagi Wanda yang merupakan kapal jenis *bulk carrier*, kapal ini adalah salah satu kapal yang dimiliki perusahaan PT. SPIL. Mempertimbangkan akan banyaknya cakupan masalah yang akan dibahas oleh peneliti, supaya pembahasan lebih fokus dan mendalam peneliti memerlukan batasan masalah untuk mengidentifikasi masalah yang akan dibahas. Dengan ini peneliti membatasi penelitian dan fokus terhadap Analisis Menurunnya Kinerja *Air Conditioner* Guna Menjaga Suhu Ruang Akomodasi Pada MV. Manalagi Wanda.

## C. RUMUSAN MASALAH

Setelah dilakukan identifikasi dan pembatasan masalah, maka masalah yang akan diangkat dalam skripsi ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah faktor yang menyebabkan kebocoran *freon* pada instalasi sistem *Air Conditioner* di MV. Manalagi Wanda?
2. Apakah kondensor di MV. Manalagi Wanda tidak mengkondensasikan dengan baik?
3. Apakah upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi kendala menurunnya kinerja *Air Conditioner* pada MV. Manalagi Wanda?

## D. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- a) Dapat mengidentifikasi setiap gangguan pada mesin *air conditioner* terutama pada sistem sirkulasi *air conditioner* yang memegang peranan vital.



- b) Dapat menjaga kondisi dari mesin *air conditioner* agar tetap prima sehingga suhu ruang akomodasi selalu dalam keadaan normal.
- c) Mencegah biaya ekstra dalam perbaikan akibat kerusakan fatal yang dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan dan waktu kerja bagi awak kapal.

#### E. MANFAAT HASIL PENELITIAN

1. Manfaat secara teoritis adalah agar penelitian ini dapat berguna untuk para masinis di atas kapal guna mengoptimalkan kinerja *air conditioner* sehingga bisa menjaga suhu ruangan akomodasi demi tercapainya kenyamanan suatu kapal dalam pelayaran serta memperkaya pengetahuan.
2. Manfaat secara praktis
  - a. Bagi masinis dapat menambah pengetahuan agar menjadi masinis yang terampil dan handal dalam pengoperasian instalasi *air conditioner*.
  - b. Bagi peneliti sendiri, dapat menambah pengalaman, pengetahuan dan wawasan bagaimana langkah-langkah untuk mengatasi suatu masalah yang terjadi dalam pengoperasian instalasi *air conditioner*.
  - c. Bagi pembaca pada umumnya, sebagai wawasan agar memahami prinsip kerja sistem pendinginan dan mengetahui fungsi mesin pendingin secara khusus serta bagaimana merawat dan memperbaiki kerusakan pada mesin pendingin dengan baik agar tetap optimal kerjanya.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Teori Dasar Pendinginan

Asal mula sistem pendinginan adalah teori ilmiah yang sangat sederhana. Dari teori tersebut dikembangkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan atau menjaga kondisi udara.

- a) Menurut Handoko K (2019), *air conditioner* / mesin pendingin adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengondisikan udara, mesin pendingin adalah alat yang berfungsi sebagai penyejuk udara. Penggunaan mesin pendingin dimaksudkan untuk memperoleh suhu udara yang diinginkan (sejuk atau dingin) dan nyaman bagi tubuh.

Tidak hanya membuat udara menjadi lebih sejuk, tetapi *air conditioner* juga dapat meningkatkan kualitas udara dan dapat mengurangi gejala asma dan alergi. Mesin pendingin banyak digunakan pada wilayah yang beriklim tropis dengan kondisi suhu udara yang relatif tinggi (panas), seperti di Indonesia. Mesin pendingin bisa digolongkan pada barang mewah karena harganya yang cukup mahal dan daya listrik yang dibutuhkan cukup besar. Namun, bagi sebagian orang hal ini sudah tidak lagi termasuk barang mewah karena manfaatnya untuk mengatur siklus dan temperatur udara yang memberi efek pada kenyamanan tubuh. Dalam penggunaannya, *air conditioner* tidak

hanya menyejukkan atau mendinginkan udara, tetapi bisa juga mengatur kebersihan dan kelembapan udara ruangan sehingga tercipta kondisi udara yang berkualitas, sehat, dan nyaman bagi tubuh.

b) Menurut Sumanto (2018), mesin pendingin adalah sistem atau mesin yang dirancang untuk menstabilkan suhu udara dan kelembapan suatu area (yang digunakan untuk pendinginan maupun pemanasan tergantung pada sifat udara). Mesin pendingin umumnya menggunakan siklus refrigerasi tetapi kadang-kadang menggunakan penguapan, biasanya untuk kenyamanan pendingin di gedung-gedung dan kendaraan bermotor. Konsep pendingin udara diketahui diterapkan di Romawi Kuno dan Persia pada abad pertengahan. Pendingin modern muncul dari kemajuan dalam ilmu kimia selama abad ke-XIX, dan pendingin udara skala besar listrik pertama ditemukan dan digunakan pada tahun 1902 oleh Willis Haviland Carrier.

c) Menurut R. Adji (2017), mesin pendingin adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari dalam ruangan ke luar ruangan atau mesin pendingin adalah suatu rangkaian yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperatur dingin. Mesin pendingin biasanya berupa kulkas, *freezer* atau AC, AC berfungsi sebagai penyejuk atau pendingin suhu udara dalam ruangan. Adapun proses kerjanya adalah penguapan. Dimana mendapatkan penguapan diperlukan gas (udara) yang mencapai suhu tertentu (panas).

Awal dari mesin pendingin dimulai sejak zaman Romawi yaitu dengan

membuat penampung air yang mengalir di dalam dinding rumah sehingga menurunkan suhu ruangan, tetapi saat itu hanya orang tertentu saja karena biaya membangunnya sangat mahal dan membutuhkan air hingga bangunan yang tidak biasa. Hanya para raja dan orang kaya yang dapat membangunnya. Baru kemudian pada tahun 1820 ilmuwan Inggris bernama Michael Faraday menemukan cara baru mendinginkan udara menggunakan gas amonia dan pada tahun 1842 seorang dokter menemukan cara mendinginkan ruangan di rumah sakit *Apalachicola* yang berada di Florida Amerika Serikat. Penemu dari cikal bakal teknologi mesin pendingin adalah John Gorrie. Willis Haviland Carrier seorang Insinyur dari New York, Amerika menyempurnakan penemuan dari Dr. Jhon Gorrie tetapi mesin pendingin ini digunakan bukan untuk kepentingan atau kenyamanan manusia melainkan untuk keperluan percetakan dan industri lainnya. Penggunaan mesin pendingin untuk perumahan dikembangkan pada tahun 1927 dan pertama kali digunakan di Mineapolis dan Minnesota. Saat ini mesin pendingin sudah digunakan di semua sektor, tidak hanya industri tapi juga di perkantoran dan perumahan dengan berbagai macam bentuk dari yang besar hingga yang kecil. Semuanya berfungsi sama yaitu untuk mendinginkan suhu ruangan agar orang merasa nyaman.

- d) Menurut Ir. Najamudin, MT ( 2018), dijelaskan siklus dasar dari mesin pendingin. Prinsip pesawat pendingin yang banyak digunakan adalah

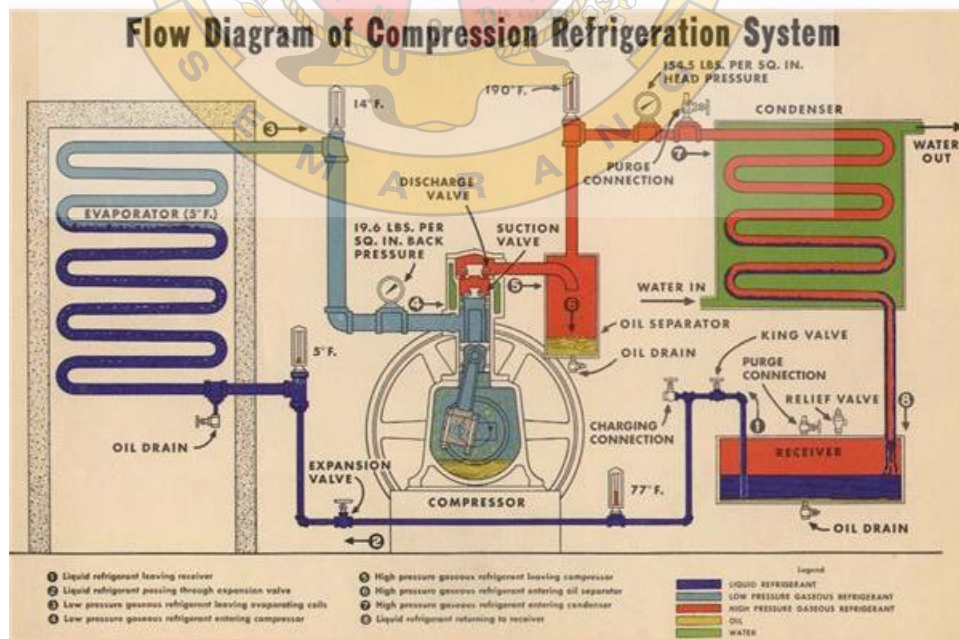
sistem kompresi. Kompresi tersebut dapat dihasilkan dengan tenaga kompresor. *Refrigerant* (media pendingin) pada sistem kompresi tersebut bekerja pada dua fase yaitu cair dan uap. *Refrigerant* diuapkan kemudian diembunkan, sedangkan pengkompresian terjadi pada fase uap, sehingga sistem disebut *vapor compression system*. Siklus *refrigerant carnot*. Prinsipnya mesin menyerap panas pada suhu rendah dan melepaskan panas pada suhu tinggi. Siklus *refrigerant* memerlukan tenaga dari luar untuk bekerja didapat dari kompresor.

- e) Menurut E.Karyanto (2018), pendinginan adalah suatu proses pengambilan panas dari suatu zat atau ruang yang menyebabkan temperatur menjadi lebih rendah terhadap lingkungannya. Di atas kapal, proses pendinginan lebih banyak didapatkan dengan cara penguapan dari cairan *freon*. Pada umumnya *freon* mempunyai titik didih yang rendah pada tekanan atmosfer, lebih tepatnya pengaruh pendinginan adalah dihasilkan dengan pemanasan *freon* yang mengalir dalam sistem untuk diubah dari cairan *freon* menjadi gas *freon*. Pada saat *freon* membutuhkan panas dan panas tersebut didapat dari udara di sekitar ruang pendingin atau ruang tempat penyimpanan bahan makanan yang akan diinginkan. Sedangkan mesin pendingin adalah suatu peralatan yang digunakan untuk mendinginkan air, atau peralatan yang berfungsi untuk memindahkan panas dari suatu tempat yang temperaturnya lebih tinggi. Di dalam sistem pendinginan dalam menjaga temperatur rendah memerlukan pembuangan kalor dari

produk pada temperatur rendah ke tempat pembuangan kalor yang lebih tinggi. Pendinginan atau refrigerasi pada dasarnya merupakan proses pemindahan energi panas yang terkandung di dalam ruangan tersebut. Untuk keperluan pemindahan energi panas ruang, dibutuhkan suatu fluida penukar kalor yang selanjutnya disebut *refrigerant*. Untuk keperluan mesin refrigerasi maka harus memenuhi persyaratan agar diperoleh performa mesin yang efisien. Pemilihan *refrigerant* hanya didasarkan atas sifat fisik, sifat kimiawi dan sifat termodinamika.

## 2. Sirkulasi Pendinginan

Dalam sistem pendinginan, media pendingin yang digunakan wujudnya selalu berubah-ubah. Dari gas menjadi cair atau sebaliknya. Dalam sistem pendingin perubahan wujud zat terjadi, karena adanya perbedaan tekanan. Sehingga media pendingin dapat bersirkulasi.



Gambar 2.1 Sistem Refrigerasi

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*, *drier*, katup ekspansi, *evaporator* dan alat-alat kontrol otomatis.

### 3. Komponen-komponen Mesin Pendingin

#### a) Kompresor

Menurut Handoko K (2016), kompresor berguna untuk menaikkan tekanan dari bahan pendinginan gas, kompresor mengisap gas dengan suhu dan tekanan rendah dari *evaporator* atau *accumulator* dan dipadatkan oleh kompresor sehingga menjadi gas dengan suhu tinggi dan tekanan tinggi menuju ke kondensor.

#### b) Kondensor

Menurut Drs, Daryanto (2017), kondensor berguna untuk menurunkan suhu bahan pendinginan dan berubah bentuknya dari gas menjadi cair. Bahan pendingin dengan suhu dan tekanan tinggi dalam bentuk gas mengalir masuk pada bagian atas dari kondensor, karena kondensor mendapat pendinginan dari air yang mengalir melalui pipa-pipa kondensor tersebut.

#### c) Evaporator

Menurut Dwi Sunar Prasetyo (2016), fungsi evaporator menyerap panas dari udara di dekatnya. Ruang di sekitar evaporator menjadi

dingin karena kalor yang diserap oleh uap pendingin dalam evaporator tersebut.

d) Freon

Dalam sistem pendinginan perlu adanya media pendingin yang diuapkan, dari penguapan digunakan untuk mendinginkan udara yang dihisap oleh blower di dalam ruang evaporator sebelum diteruskan menuju ruang pendingin. Untuk jenis media pendingin yang dipakai di kapal penulis adalah jenis freon (R404A).

e) Oil Separator

Dasar-dasar mesin pendingin *oil separator* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan minyak pelumas dengan uap bahan bertekanan tinggi. Alat ini ditempatkan pada saluran uap bahan pendingin bertekanan tinggi atau pada saluran antara kompresor sampai kondensor.

f) Dryer Filter

*Dryer Filter* (Pengering) berisi silica gel berguna sebagai pengering dan penyaring serta menyerap uap air yang bersirkulasi bersama bahan pendingin. Pengecekan silica gel dilakukan paling tidak 12 bulan sekali. Analisis silica gel dapat dilihat dari warnanya. Untuk silica gel yang dapat menyerap uap air dalam arti belum jenuh maka akan berwarna putih jernih seperti kristal dan apabila silica gel sudah berwarna putih keruh maka silica gel tersebut sudah jenuh dan penyerapan uap air sudah tidak efektif.



#### 4. Alat-alat kontrol pada Mesin Pendingin

##### a) *Solenoid Valve* (katup solenoid)

*Solenoid valve* merupakan katup yang berfungsi sebagai pengontrol secara otomatis dalam menghentikan dan meneruskan aliran *freon* yang masuk ke *evaporator*.

##### b) *Expansion Valve* (katup ekspansi)

Suatu katup yang berfungsi untuk menurunkan tekanan cairan bahan pendingin. Pada *expansion valve* harus selalu dipasang *strainer* yang bersih untuk mencegah masuknya partikel-partikel asing yang terbawa bahan pendingin. Sistem harus dijaga dari uap air dengan

memasang *dryer* pada instalasi sebelum *freon* menuju *expansion valve*.

Apabila terbentuk bunga es pada saluran tekan dari *expansion valve*

berarti katup berfungsi dengan baik dan apabila terdapat bunga es pada

saluran hisap pada *expansion valve* berarti ada partikel yang menyumbat *expansion valve*.

##### c) *Dual pressure switch* (alat pengatur tekanan)

Dalam sistem mesin pendingin terdapat alat kontrol untuk mengatur jalannya kompresor. Kompresor akan mati jika tekanan isap mencapai  $0,2 \text{ kg/cm}^2$  dan akan menyala secara otomatis jika tekanan mencapai  $1,2 \text{ kg/cm}^2$ . Tekanan keluar kompresor akan mati pada tekanan  $19 \text{ kg/cm}^2$ . Peran ini dijalankan oleh *Dual Pressure Switch*.

##### d) *Thermostat* (alat pengatur suhu)

Thermostat berfungsi sebagai alat yang mengontrol siklus operasi sistem

apabila kompresor bekerja secara terus menerus, maka suhu akan terus menurun, dan berbahaya untuk kualitas bahan makanan di kapal. Biasanya pada *thermostat* dikombinasikan dengan alat pengontrol suhu waktu (*timer switch*).

#### 5. Alat-alat Keamanan pada Mesin Pendingin

##### a) *Oil pressure protection switch* (Alat pengaman tekanan minyak)

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

##### b) *Safety valve* (Katup Keamanan)

Untuk mencegah terjadinya ledakan dari kondensor yang bertekanan naik maka diperlukan alat pengaman. Hal ini terjadi akibat high pressure switch tidak bekerja.

#### 6. Kerusakan – kerusakan pada *air conditioner* akomodasi

- a. Menurut Desamen Simatupang (2018), *air conditioner* dikategorikan rusak apabila mesin pendingin tidak dapat mendinginkan ruangan akomodasi. Hal ini biasanya disebabkan karena mesin pendingin dalam keadaan kotor. Komponen dalam mesin pendingin yang paling rawan kotor adalah:

##### 1) Saringan Udara

Saringan udara biasanya terdapat di bagian depan mesin pendingin, saringan ini berfungsi untuk menyaring debu dan kotoran di dalam ruangan, sehingga tidak masuk ke dalam mesin.

## 2) Kipas atau *Blower*

Kipas berfungsi untuk mendorong udara dingin keluar dari mesin pendingin sehingga ruangan akan lebih sejuk. Jika bagian saringan udara terlalu banyak tertutup debu, maka dapat membuat kipas atau *blower* kurang maksimal dalam menyalurkan udara dingin.

## 3) Evaporator

Komponen ini adalah yang paling penting karena akan mengalirkan udara yang dingin dengan cepat dari freon.

b. Menurut Sumanto (2019), kerusakan terjadi pada mesin pendingin jika:

- 1) Mesin pendingin tak kunjung menyala  
Penyebab mesin pendingin yang tak mau menyala meskipun tidak ada kerusakan pada *remote*, kemungkinan besar diakibatkan oleh masalah pada koneksi *power*.
- 2) Mesin pendingin tidak dapat dioperasikan menggunakan *remote*  
Ada dua kemungkinan penyebab yang pertama adalah kerusakan pada *remote controller* dan yang kedua adalah kerusakan pada sensor mesin pendingin.
- 3) Listrik turun setelah mesin pendingin dihidupkan  
Hal ini disebabkan oleh kinerja kompresor yang sudah tidak layak sehingga konsumsi listrik semakin lama semakin melebihi daya yang tersedia.

#### 4) Keluar tetesan air dari mesin pendingin

Menetesnya air dari bawah mesin pendingin yang mengganggu dapat disebabkan oleh saluran pembuangan mesin pendingin tersumbat.

#### 5) Mesin pendingin mengeluarkan bau

Bau tidak sedap yang muncul ketika mesin pendingin dinyalakan, disebabkan oleh bau makanan atau minuman yang terbawa udara dan menempel di evaporator.

#### 6) Mesin pendingin tidak dingin

Hal ini disebabkan oleh freon mesin pendingin yang bocor. Freon yang bocor disebabkan oleh sambungan pipa yang kendur.

#### 7) Mesin pendingin berisik

Terjadi karena kompresor sudah lama digunakan dan harus segera dilakukan pengecekan dan jika terjadi kendala harus segera dilakukan perbaikan kompresor agar kompresor tidak berisik.

#### c. Pipa pada mesin pendingin bocor

Hal ini disebabkan karena pipa mesin pendingin dalam keadaan rusak.

Kerusakan dalam pipa mesin pendingin yang paling sering adalah:

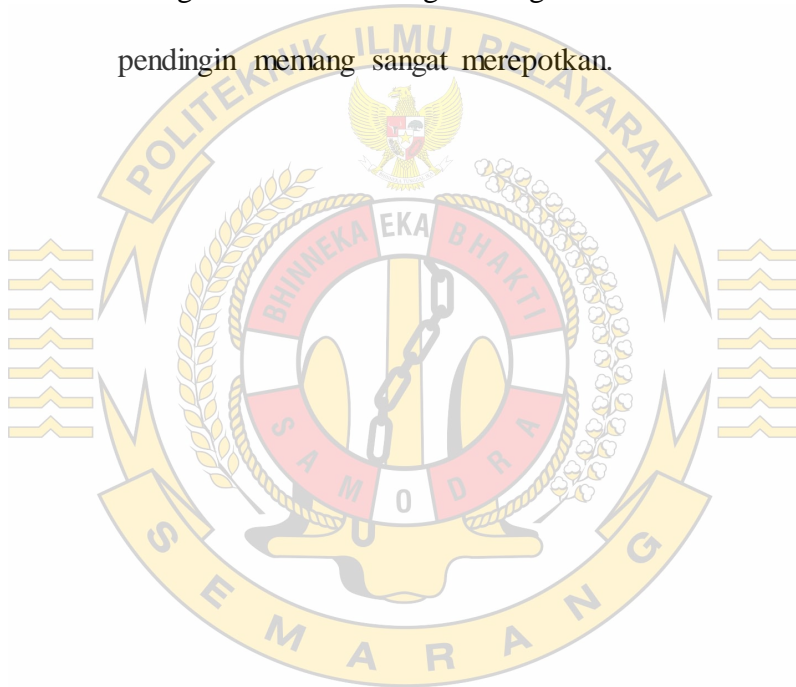
##### 1) Terdapat kotoran pada pipa

Kebocoran mesin pendingin biasanya terjadi karena pipa yang mengalirkan air ke selang pembuangan tersumbat oleh kotoran yang sudah sangat menumpuk. Pipa yang terdapat dalam mesin pendingin mempunyai kapasitas penampungan air yang sangat

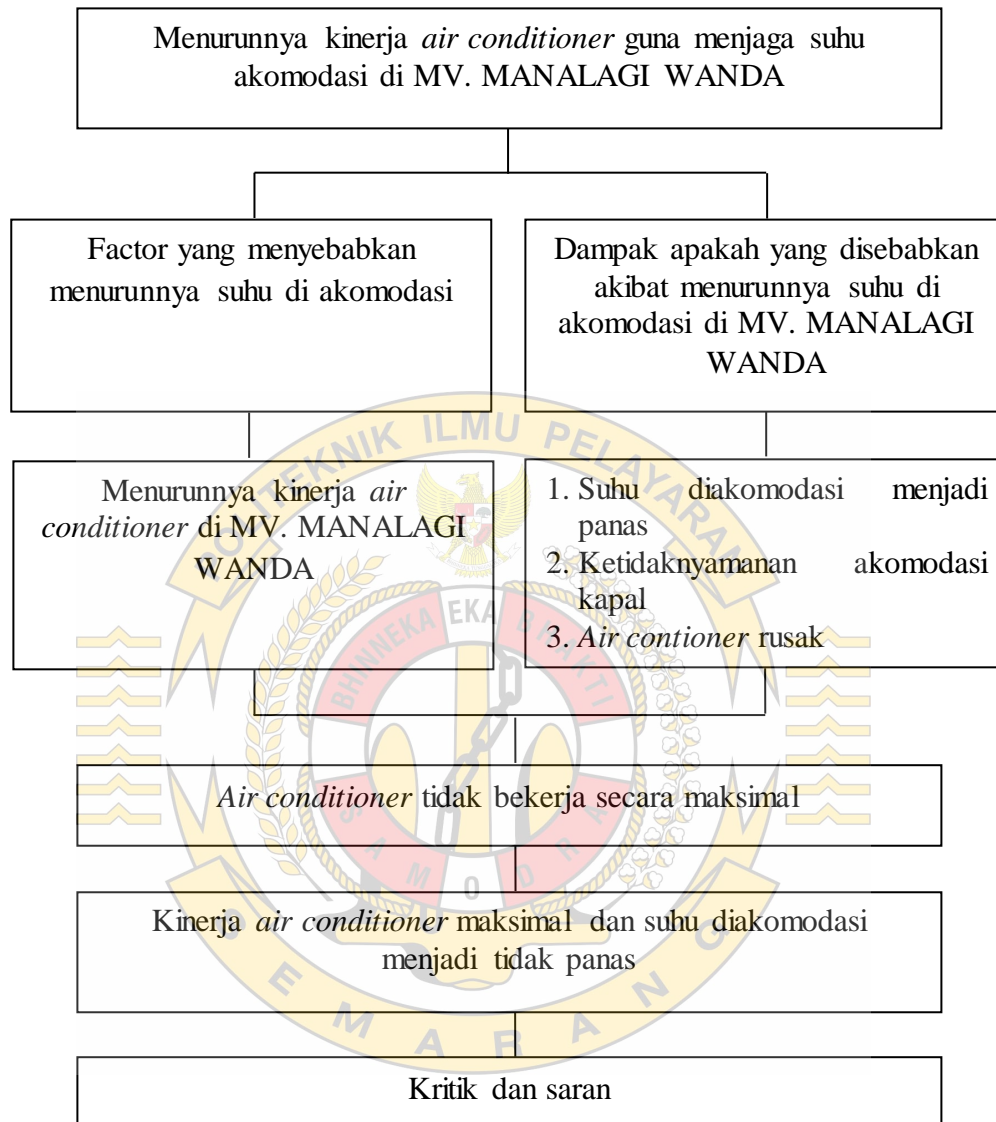
terbatas, jika tidak dibersihkan secara rutin akan membuat aliran air tidak sempurna.

## 2) Pipa pecah atau bocor

Kebocoran dapat terjadi karena kesalahan saat memasang mesin pendingin. Biasanya terjadi karena pemasangan pipa terlalu kasar atau pipa sudah sangat tua, ini bisa diatasi dengan mengganti selang. Di saat sekarang ini kegiatan rutin untuk mengecek mesin pendingin memang sangat merepotkan.



## B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1. Kerangka Pikir Penelitian

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Dari pembahasan yang dijelaskan berdasarkan analisis SHEL, maka peneliti dapat menyimpulkan faktor yang mempengaruhi kinerja *air conditioner*. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja dari *air conditioner* adalah sebagai berikut :

1. Faktor yang menyebabkan turunnya kinerja *air conditioner*, disebabkan oleh kebocoran *freon* dan kurang optimalnya kinerja kondensor dalam sistem mesin *air conditioner*. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap penyebab turunya kinerja dari *air conditioner* dalam pengoperasiannya.
2. Dampak yang diakibatkan oleh faktor turunnya kinerja *air conditioner*, mengakibatkan efek negatif terhadap terhadap suhu ruang akomodasi yang membuat kenyamanan crew kapal terganggu.
3. Upaya penanganan yang dilakukan untuk menangani faktor oleh turunnya kinerja pengoperasian *air conditioner* di MV.Manalagi Wanda berdasarkan hasil dari analisis SHEL adalah, meningkatkan perawatan *air conditioner* yang sesuai prosedur pemeliharaan yang tercantum pada manual book dengan baik dan melakukan PMS tepat waktu.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Mengingat luasnya pembahasan masalah ini, maka didalam pembahasan penelitian ini tidak membahas secara keseluruhan akan tetapi hanya membahas tentang faktor yang mempengaruhi kinerja *air conditioner*,

sebagaimana penelitian ini dilaksanakan selama peneliti melaksanakan praktek di kapal MV. Manalagi Wanda dengan melakukan observasi mengenai penyebab terjadinya masalah yang diteliti dengan jangka waktu kurang dari satu tahun.

### C. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan masalah penyebab penyebab menurunnya kinerja mesin *air conditioner*, maka peneliti akan memberikan saran sebagai masukan yang bermanfaat. Adapun saran-saran sebagai berikut:

1. Pihak kapal serta pihak perusahaan agar lebih meningkatkan hubungan komunikasi perihal *spare part* yang ada di atas kapal.
2. Bagi Masinis 1 sebaiknya melakukan *plan maintenance sistem* (PMS) secara berkala terhadap permesinan *main air conditioner*, dan melaksanakan pergantian *spare part* sesuai dengan standar pada *manual book*.
3. Apabila *main air conditioner* mengalami kerusakan, sebaiknya Masinis 1 melakukan perbaikan sesuai instruksi yang diberikan pada *manual book* mesin, serta melaporkan kendala serta kerusakan pada mesin.

Demikian kesimpulan serta saran yang dapat diambil oleh peneliti dalam skripsi ini. Peneliti menyadari masih banyak kekurangan terhadap skripsi ini, namun peneliti mengharapkan bahwa penelitian ini dapat menjadi sumbangan pemikiran dalam perawatan serta perbaikan mesin *main air conditioner* di atas kapal guna menunjang kenyamanan *crew* di atas kapal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar 1*. Bandung:ITB.
- Akhdadi, M. (2020). *Sinar-X Menjawab Masalah Kesehatan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Giancoli. (2014). *Fisika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Handoko, J. (2008). *Merawat dan Memperbaiki AC*. Jakarta Selatan: PT. Kawan Pustaka.
- Indarwati, S., Respati, S.B., & Darmanto. (2019). *Kebutuhan Data Pada Air Conditioner Sata Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembapan*. Momentum, 91-95.
- Karyanto, E., & Paringga, E., (2005). *Teknik Mesin Pendingin*. Bandung: Restu Agung.
- Krunger, A., & Seville, C. (2012). *Green Building: Principle And Practices In Residential Construction*. Houston: Delmar Pub.
- Kuhtsz, R. (2015). *Chemistry: Understanding Substance And Matter*. New York: The rosen publishing group.
- McCabe, W. (1999). *Operasi Teknik Kimia*. Jakarta: Erlangga.
- Moleong, L. (2006). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Najamudin. (2014). *Refrigerator*. Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung.

- R. Welty, J., E. Wicks, C., E. Wilson, R., & L. Rorrer, G. (2004). *Dasar-Dasar Fenomena Transport*. Jakarta: Erlangga.
- Ridwan, M., Suhartini, & Jaya, J.P. (2021). *Analisis Perfoma Mesin Pendingin Makanan Guna Mempertahankan Suhu Ruangan Tetap Terjaga Di Kapal SK Capella*. Meteor STIP Marunda, 86-87.
- Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. (2023). *Pedoman Penyusunan Skripsi*, Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Septiani, C.M., Kurniawan, F., Arynta, F., & Tejanegara, K. (2013). *Air Pendingin*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Simatupang, D., & Sitompul, T. (2007). *Pedoman Kerja mesin pendingin*. Jakarta: STIP Jakarta.
- Tambungan, A., & Abdullah, K. (2022). *Teknik Refrigerasi: Kajian Siklus Dan Aplikasi Paa Pendinginan Dan Pembekuan Hasil Pertanian*. Bogor: PT. Penerbit IPS Press.
- Wirastuti, Widyatmanti, & Natalia. (2008). *Geografi*. Jakarta: Grasindo.
- Yuono, L., D., & Budiyanto, R. (2021). *Teknik Dasar Perawatan Air Conditioner (AC)*. Lampung: Laduny Alifatama.

Lampiran 1

*Air Conditioner Compressor Refrigeration*



Lampiran 2

Terjadi Kebocoran *Valve*



## Lampiran 3

## Pembersihan Pada Kondensor



## Lampiran 4

*Piping Diagram Ac Plant*

## Lampiran 5

Bagian Pada *Piping Diagram Ac Plant*

## Lampiran 6

*Piping Diagram Low Temperature Fresh Water System*



Lampiran 7

Wawancara



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : FERDIO ROSIVIT

Tempat/tgl lahir : PATI, 27 JULY 1999

NIT : 551811236955 T

Alamat Asal : Ds. Jatimulyo RT 007 RW 001, Kec. Wedarijkasa,  
Kab. Pati

Agama : Islam

Pekerjaan : Taruna PIP Semarang

Status : Belum kawin

Hobby : Olahraga

Orang tua

Nama Ayah : SUROSO

Pekerjaan : PNS

Nama Ibu : SITI KAMINAH

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Alamat : Ds. Jatimulyo RT 007 RW 001, Kec. Wedarijkasa,  
Kab. Pati

