

**ANALISIS KONDENSASI MESIN PENDINGIN YANG TIDAK
OPTIMAL DI MT. ANGGRAINI EXCELLENT**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh:

DONA RAHAYU PALUPI

NIT. 52155709 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KONDENSASI MESIN PENDINGIN YANG TIDAK MAKSIMAL DI MT. ANGGRAINI EXCELLENT

DiSUSUN OLEH:

DONA RAHAYU PALUPI

NIT. 52155709 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang,.....2019

Dosen Pembimbing I

Materi

H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

DARYANTO, S.H, M.M

Pembina (IV/a)

NIP. 19580324 198403 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001



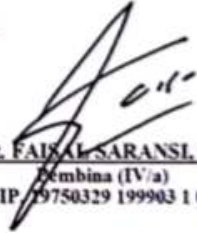
HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KONDENSASI MESIN PENDINGIN YANG TIDAK MAKSIMAL DI MT. ANGGRAINI EXCELLENT

Disusun oleh:

DONA RAHAYU PALUPI
NIT. 52155709T

Telah diuji dan disahkan, oleh Dewan Penguji serta dinyatakan LULUS
dengan nilai.....pada tanggal.....

| | | |
|--|--|--|
| Penguji I | Penguji II | Penguji III |
|  |  |  |
| <u>F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T, MT.</u> Pembina (IV/a) NIP.19641126 199903 1 002 | <u>H. AMAD NARTO, M.Pd.</u> Pembina (IV/a) NIP. 19641212 199808 1 001 | <u>Capt. FAISAL SARANSI, M.T.</u> Pembina (IV/a) NIP. 19750329 199903 1 002 |

Dikukuhkan Oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.
Pembina Tk.I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dona Rahayu Palupi

NIT : 52155709 T

Jurusan : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**Analisis Kondensasi Mesin Pendingin Yang Tidak Optimal Di MT. Anggraini Excellent**” Adalah benar hasil karya saya, bukan jiplakan/ plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang,

2019

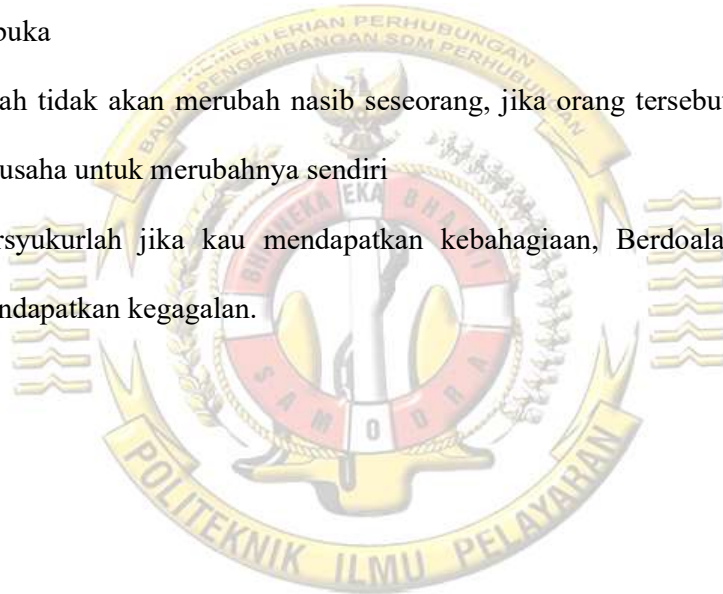
Yang menyatakan,

METERAI
TEMPEL
B1664AFF195506536
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Dona Rahayu Palupi
NIT. 52155709 T

MOTTO

- ✓ Jangan pernah mengucapkan selamat tinggal jika kita masih mencoba, jangan pernah menyerah jika masih merasa sanggup dan jangan pernah mengatakan kita tidak mencintainya lagi jika kita masih tidak dapat melupakannya
- ✓ Aku yakin disaat semua pintu sudah tertutup, pasti masih ada jendela yang terbuka
- ✓ Allah tidak akan merubah nasib seseorang, jika orang tersebut tidak mau berusaha untuk merubahnya sendiri
- ✓ Bersyukurlah jika kau mendapatkan kebahagiaan, Berdoalah jika kau mendapatkan kegagalan.



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu, dan dengan segenap kerendahan hati karya ini kami persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya terima kasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang terus mengalir hingga saat ini.
2. Dosen pembimbing saya Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E dan Bapak Daryanto S.H, M.M terimakasih atas bimbingannya selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Yeni Lestianawati yang selama ini telah memberi dukungan doa untuk terus belajar dan membahagiakan kedua orangtua dan keluarga.
4. Seluruh *crew* MT. Anggraini Excellent, terima kasih atas dukungannya selama saya melakukan praktek layar.
5. Seluruh taruna taruni angkatan 52 serta seluruh senior dan junior, terima kasih atas dukungan dan kerjasama selama ini.
6. Keluarga besar kasta Madiun, terima kasih atas kerjasama dan dukungannya selama ini.
7. Pihak-pihak lain yang tak dapat saya sebutkan satu persatu yang turut membantu saya.
8. Seluruh pembaca yang menyisahkan waktunya untuk membaca skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang menciptakan Alam Semesta beserta isinya, Alhamdulillah selalu terucap atas segala hidayah-Nya kepada seluruh umat di Dunia, yang memberikan Iman dan limpahan rezeki kepada kita semua, serta yang memberikan nikmat kesehatan sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan tepat waktu.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi kewajiban sebagai Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Program Studi Teknika, dalam menyelesaikan sebagian persyaratan Program Diploma IV.

Dengan adanya motivasi dan bimbingan dari pihak-pihak yang bersangkutan sehingga penulis dapat menyusun karya tulis ini, maka pada kesempatan yang baik ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M. Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, sebagai dosen pembimbing dan juga selaku Ketua Prodi Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
3. Bapak Daryanto S.H, M.M, selaku dosen pembimbing penulisan skripsi dengan sabar dan tanggung jawab telah memberi dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yth. Para dosen di PIP Semarang pada umumnya dan para dosen bidang Teknika pada khususnya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.

5. Kedua orang tua, ibunda Sukirah dan ayahanda Surono serta seluruh keluarga besarku yang sangat aku sayangi dan aku banggakan, terima kasih atas kasih sayang yang tak terbatas serta doa-doa dan ridhonya.
6. Kepada Taruna-Taruni angkatan LII.
7. Yth. Para jajaran staff dan direksi PT Adovelin Raharja dan seluruh *crew* MT. Anggraini Excellent, terima kasih atas bantuan saat penulis melaksanakan praktik laut.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna. Berdasarkan hal tersebut maka dengan segala kerendahan hati, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca demi penyempurnaan. Penulis hanya dapat berharap semoga karya tulis dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca karya tulis ini.

Semarang, 2019

Penulis

DONA RAHAYU PALUPI

NIT.52155709 T

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| ABSTRAKSI | xiii |
| <i>ABSTRACT</i> | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Batasan Masalah..... | 3 |
| D. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| F. Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 8 |
| A. Tinjauan Pustaka | 8 |

| | | |
|-----------------------------|---|-----------|
| | B. Kerangka Pikir Penelitian..... | 10 |
| | C. Definisi Operasional..... | 12 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN..... | 23 |
| | A. Waktu Dan Tempat Penelitian | 23 |
| | B. Jenis Data | 24 |
| | C. Metode Pengumpulan Data | 26 |
| | D. Metode Analisa Data..... | 31 |
| BAB IV | HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH..... | 42 |
| | A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti | 42 |
| | B. Analisa Permasalahan | 45 |
| | C. Pembahasan Masalah | 53 |
| BAB V | PENUTUP..... | 82 |
| | A. Simpulan..... | 82 |
| | B. Saran..... | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | | |

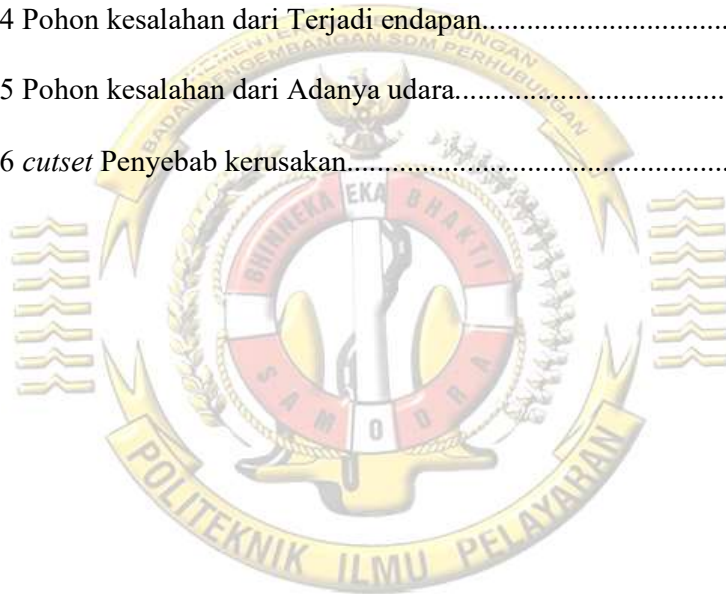
DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Jenis-jenis minyak..... | 19 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi minyak lumas..... | 20 |
| Tabel 3.1 Pengamatan kondisi normal..... | 28 |
| Tabel 4.1 Tabel kebenaran terjadinya endapan..... | 63 |
| Tabel 4.2 Tabel kebenaran adanya udara..... | 68 |
| Tabel 4.3 Tabel <i>cutset</i> dari analisis kondensasi..... | 70 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 diagram pembagian tekanan pada mesin pendingin..... | 9 |
| Gambar 3.1 Metode <i>Fishbone</i> | 41 |
| Gambar 4.1 Diagram <i>Fishbone</i> penyebab kondensasi mesin pendingin..... | 46 |
| Gambar 4.2 Pohon kesalahan kondensasi mesin pendingin..... | 52 |
| Gambar 4.3 Pohon kesalahan dari faktor penyebab..... | 58 |
| Gambar 4.4 Pohon kesalahan dari Terjadi endapan..... | 59 |
| Gambar 4.5 Pohon kesalahan dari Adanya udara..... | 64 |
| Gambar 4.6 <i>cutset</i> Penyebab kerusakan..... | 69 |



ABSTRAKSI

Dona Rahayu Palupi, NIT. 52155709. T, 2019 “*Analisis kondensasi mesin pendingin yang tidak optimal di MT. Anggraini Excellent*”, Program Diploma IV, Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E dan Pembimbing II: Daryanto, S.H, M.M.

Mesin pendingin adalah suatu rangkaian-rangkaian permesinan bantu yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperature dingin. Mesin pendingin dibagi menjadi dua yaitu mesin pendingin bahan makanan (*Refrigerator*) dan mesin pendingin akomodasi. *Refrigerator* mempunyai 4 komponen utama yaitu *Compresor*, *Condenser*, *Expansi Valve*, dan *Evaporatore*. *Refrigerator* sendiri memiliki peranan yang sangat penting yaitu mengawetkan bahan makanan agar dapat bertahan lebih lama untuk keperluan crew kapal dalam jangka waktu yang cukup lama selama pelayaran. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah faktor penyebab kondensasi mesin pendingin yang tidak maksimal, Dampak yang diakibatkan dari kondensasi mesin pendingin, dan Upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah kondensasi mesin pendingin yang tidak maksimal.

Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode *Kualitatif* dengan *Fault Tree Analysis*. Metode tersebut digunakan sebagai metode untuk menentukan prioritas dari masalah yang ada hingga ke akarnya. Menggunakan metode *Fault Tree Analysis* menemukan *top event* dari masalah kondensasi mesin pendingin yang tidak maksimal yaitu terjadi endapan pada pipa-pipa kondensor dan adanya udara didalam kondensor mesin pendingin.

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa dampak yang terjadi dari kondensasi mesin pendingin yang tidak maksimal adalah tidak maksimalnya suhu ruang pendingin dan kondensor pada mesin pendingin cepat panas. Upaya yang dilakukan untuk kondensasi mesin pendingin yang tidak maksimal adalah dengan melakukan pembersihan terhadap pipa-pipa kondensor, menghilangkan udara dalam kondensor.

Kata Kunci : *Refrigerator*, kondensasi, Kondensor, *Fault Tree Analysis*.

ABSTRACT

Dona Rahayu Palupi, NIT. 52155709.T, 2019 “*Analysis of the Condensation Refrigeration Machine Not Maximum in MT. Anggraini Excellent*”. Program Diploma IV, Technical, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, 1st Supervision: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E and 2nd Supervision: Daryanto S.H, M.M

The cooling machine is a series of auxiliary machinery that can work to produce cold temperatures or temperatures. The cooling machine is divided into two, namely food coolant machine (Refrigerator) and accommodation cooling machine. Refrigerator has 4 main components, namely Compressor, Condenser, Expansi Valve, and Evaporatore. Refrigerator itself has a very important role, namely preserving food so that it can last longer for the needs of the crew in a long period of time during the voyage. The formulation of the problem in this study is the causes of cooling machine condensation that are not optimal, the impact caused by condensation of the engine coolant, and efforts that must be made to overcome the problem of condensation of the engine that is not optimal.

The method used in this paper is the Qualitative method with Fault Tree Analysis. This method is used as a method to determine the priority of existing problems to the root. Using the Fault Tree Analysis method to find the top event from the cooling machine condensation problem that is not optimal, there is sediment on the condenser pipes and the presence of air in the condenser of the cooling machine.

From the results of this study it was concluded that the impact of the cooling machine condensation which is not optimal is not the maximum temperature of the coolant and condenser in the cooling machine to heat up quickly. Efforts that are made to condensate cooling machines that are not optimal is by cleaning the condenser pipes, removing the air in the condenser.

Keywords: Refrigerator, Condensation, Condenser, and Fault Tree Analysis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Salah satu pesawat yang tak kalah pentingnya dalam menunjang kelancaran pengoperasian makanan basah dan bahan makanan kering. Bahan makanan basah seperti: daging, ikan, sayur-sayuran, dan buah-buahan perlu penanganan khusus. Bahan makanan tersebut mempunyai daya tahan yang tidak terlalu lama. Agar bahan makanan tersebut tetap awet dalam penyimpanan, kita memerlukan alat yang mendukungnya. Kita perlu memiliki mesin pendingin yang memenuhi standart kerja.

Agar mesin pengawet bahan makanan dapat bekerja dengan normal maka diperlukan penanganan dan perawatan yang tepat, bila hal ini telah dilakukan maka mesin pendingin tersebut dapat beroperasi dengan normal dan tidak akan terjadi kerusakan fatal pada sistem mesin pendingin bahan makanan. Adapun bagian-bagian utama dari system mesin pendingin antara lain: *compressor*, *condensor*, *expansi valve* dan *evaporator*. Pada kapal menggunakan *Freon R. 22* sebagai media pendingin.

Gangguan-gangguan yang biasanya sifatnya umum dan kompleks yang sering terjadi pada sistem mesin pendingin adalah kompresor mesin pendingin kadang mati dan kadang jalan, banyaknya bunga es pada *coil evaporator*, adanya udara dalam sistem dan tekanan dalam kondensor terlalu tinggi atau rendah.

Di atas kapal suhu ruangan pendingin bahan makanan telah ditentukan yaitu ruang penyimpanan daging dan ikan yaitu antara -9°C sampai dengan -15°C dan ruang penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran yaitu antara $+9^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $+12^{\circ}\text{C}$. Namun pada saat kapal membawa muatan dari Pelabuhan Merak menuju ke Pelabuhan Balikpapan pada hari Sabtu 01 April 2017 telah terjadinya gangguan pada mesin pendingin tersebut. Gangguan pada mesin pendingin tersebut yang mengakibatkan naiknya temperatur ruang pendingin daging dan ikan hingga -4°C . Masinis 2 yang bertugas dinas jaga laut pada jam 12.00-16.00 pada waktu itu langsung melaporkan kepada masinis 1 terhadap apa yang telah terjadi pada mesin pendingin gandrum. Langkah yang diambil oleh masinis 1 yang mempunyai tanggung jawab tersebut bersama melakukan pengecekan dan mencari apa yang menyebabkan terjadinya penurunan temperature gandrum.

Dari permasalahan yang akan dibahas, diharapkan agar setiap masinis yang bertanggung jawab atas mesin pendingin benar-benar mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawab dalam melakukan perawatan mesin pendingin dengan baik. Perawatan yang dilakukan harus konsisten, sesuai *instruction manual book*. Disamping itu setiap masinis harus dapat mengidentifikasi dengan cepat setiap kelainan yang terjadi. Agar kerusakan fatal pada mesin pendingin tidak terjadi. Bila hal itu terjadi akan mengganggu operasional dan menyebabkan produktivitas kerja menurun.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengamati dan membahas masalah tersebut dan menuangkan dalam bentuk sebuah skripsi

dengan judul “**Analisis Kondensasi Mesin Pendingin Yang Tidak Optimal Di MT. Anggraini Excellent**”.

B. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka penulis menentukan pokok-pokok permasalahan yang terjadi di MT. Anggraini Excellent. Untuk selanjutnya penulis merumuskan menjadi rumusan masalah guna memudahkan dalam pembahasan pada bab-bab berikutnya. Dalam hal ini perumusan masalahnya disusun berupa pertanyaan– pertanyaan seputar kondensor mesin pendingin yang terdapat di MT. Anggraini Excellent yang menjadi dasar penyusunan skripsi antara lain sebagai berikut:

1. Faktor apa yang mengakibatkan kondensasi mesin pendingin yang tidak optimal di MT. Anggraini Excellent?
2. Apakah dampak yang terjadi jika kondensasi mesin pendingin yang tidak optimal di MT. Anggraini Excellent?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi terjadinya kondensasi mesin pendingin yang tidak optimal di MT. Anggraini Excellent?

C. Batasan masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang dapat dikaji dari permasalahan tersebut, serta kurangnya atau adanya keterbatasan pengetahuan penulis dari segi perawatan maupun dari segi pengoperasian kondensor mesin pendingin yang berbeda-beda tipe. Maka dari itu penulis membatasi masalah mengenai faktor yang menyebabkan kondensasi mesin pendingin, dampak dan upaya

yang hanya terjadi pada MT. Anggraini Excellent. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalah-pahaman dan Penyimpangan dalam membahas skripsi ini.

D. Tujuan penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk memberikan gambaran umum, melatih kemampuan dan pengetahuan lebih dalam lagi mengenai penyebab dan dampak yang terjadi akibat kondensasi mesin pendingin yang tidak optimal di MT. Anggraini Excellent.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui upaya-upaya untuk mengatasi kondensasi mesin pendingin yang tidak optimal di MT. Anggraini Excellent.

Penulisan ini juga diharapkan dapat berguna bagi para pembaca dan dapat memberikan gambaran akan pentingnya pemahaman terhadap perawatan yang dilakukan pada kondensor beserta komponen-komponen pendukung yang dapat membantu kenaikan *performance* dan kerja dari kondensor, sehingga kinerja kondensor menjadi lebih optimal.

E. Manfaat penelitian

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam skripsi ini adalah:

1) Bagi pembaca

Bertambahnya pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran, serta wawasan tentang faktor penyebab kondensasi mesin pendingin, dampak yang terjadi dan upaya untuk mengatasi terjadinya kondensasi kondensor mesin pendingin yang tidak optimal di kapal yang dalam hal ini

dituntut untuk mengidentifikasi dan mengolah data yang diperoleh dari tempat penelitian penulis.

2) Bagi lembaga pendidikan

Menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut. Selain itu dapat juga menjadi sumber referensi bagi semua pihak yang membutuhkan. Selain itu juga dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

3) Bagi perusahaan

Terjalannya hubungan yang baik antara akademi dengan perusahaan. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan lain untuk menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal dengan masalah yang sama.

4) Bagi penulis

Adapun dalam penulisan skripsi ini mempunyai tujuan akademis yaitu menambah ilmu pengetahuan penulis tentang permasalahan yang diteliti serta sebagai bekal penulis menjadi calon masinis kapal yang bertanggung jawab atas kelancaran pengoperasian kapal.

F. Sistematika penulisan

Untuk memudahkan jalan penulisan dalam pembahasan permasalahan yang penulis amati, maka sangat diperlukan penyusunan skripsi penulis menggunakan sistematika dalam penulisan. Adapun penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang tentang Latar belakang, Perumusan masalah, Pembatasan masalah, Tujuan penelitian, Manfaat penelitian, Sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian, dan definisi operasional.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini penulis membahas tentang Metodologi penelitian yang dipakai, waktu dan Tempat dimana penelitian itu dilakukan, Metode pengumpulan data, Teknik analisa data.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Dalam bab ini penulis menyajikan tentang Hasil penelitian dan Analisa data berisi tentang Gambaran umum obyek yang diteliti, Analisis hasil penelitian, Pembahasan masalah, Menganalisa hasil permasalahan

BAB V PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian. Bagian akhir skripsi ini mencakup daftar pustaka, daftar

riwayat hidup, dan lampiran. Halaman lampiran berisi data atau keterangan lain yang menunjang uraian yang disajikan dalam bagian utama skripsi ini

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Asal mula adanya sistem pendinginan adalah dari teori ilmiah yang sangat sederhana. Berdasarkan teori tersebut dikembangkanlah suatu sistem yang dapat digunakan untuk mendinginkan ruangan atau menjaga kondisi udara. Menurut Hara Supratman (2006: 12), *“untuk penyimpanan daging dan ikan kita perlu suhu kerja antara -12°C sampai -10°C . Bila mengkristalkannya kita perlu suhu sampai -30°C ”*.

1. Teori Dasar Pendinginan

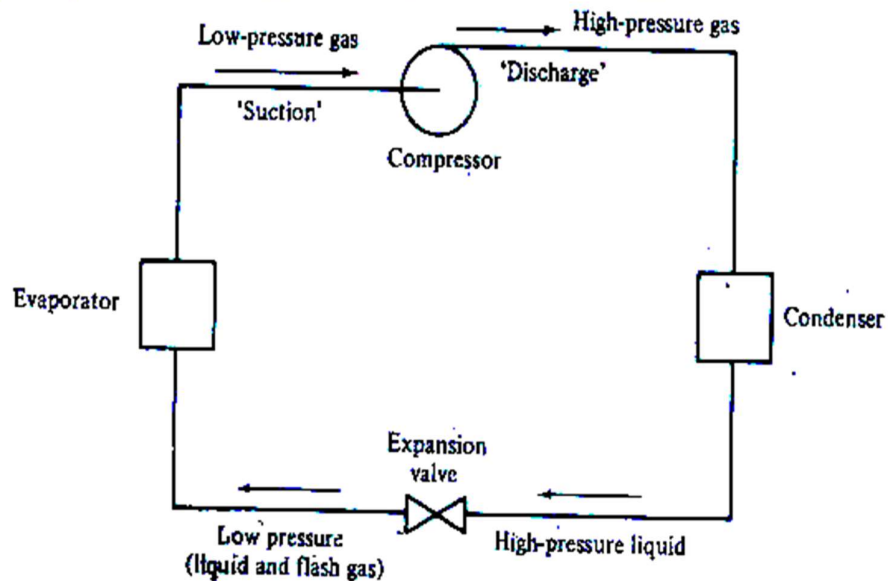
Menurut Sumanto (2004: 1), Kegunaan mesin pendingin adalah penyejuk ruangan, mendinginkan bahan makanan yang ada di dalam ruangan itu. Biasanya digunakan untuk menyimpan sayuran, buah-buahan, dan daging. Pada suhu biasa (suhu kamar) makanan cepat menjadi busuk (karena pada temperatur biasa bakteri akan berkembang cepat). Sedangkan pada suhu $4,4^{\circ}\text{C}$ atau 40°F (suhu yang biasa untuk pendinginan makanan), bakteri berkembang sangat lambat sehingga makanan akan bertahan makin tahan lama. Jadi disini kita mengawetkan makanan – makanan tersebut dengan cara mendinginkannya.

”Dingin” adalah akibat dari adanya pemindahan panas. Mesin - mesin pendingin menghasilkan dingin dengan cara menyerap panas dari udara yang ada dalam ruangan pendingin itu sendiri sehingga suhu dalam ruangan

pendingin turun / dingin. Didalam system pendinginan bentuknya berubah – ubah dalam bentuk cairan menjadi gas atau sebaliknya.

2. Sirkulasi Pendinginan

Berdasarkan teori diatas, kemudian dikembangkanlah suatu alat pendingin yang sangat penting sekali keberadaannya. 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 diagram pembagian tekanan pada mesin pendingin

Pembagian tekanan kerja dalam sirkulasi pendinginan:

- Tekanan Tinggi : pada daerah ini media pendingin berwujud cair dan gas, daerah ini mulai dari setelah katup tekan kompresor, kondensor sampai katup ekspansi.

- b. 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*, *ekspansi valve*, *evaporator* dan alat-alat kontrol otomatis.

B. Kerangka pikir penelitian

Untuk menjaga bahan makanan di dalam ruang penyimpanan bahan makanan agar tidak cepat busuk atau rusak maka diperlukan peralatan untuk menjaga suhu di ruang penyimpanan tersebut. Suhu di ruang penyimpanan haruslah di bawah suhu udara luar dan sedapat mungkin mempunyai suhu yang relatif tetap atau dengan kata lain naik turunnya suhu jangan terlalu berbeda jauh karena bila terjadi perbedaan yang besar makan akan semakin banyak kandungan air yang diserap dari bahan makanan tersebut. Turunnya suhu akan membuat bahan makanan kering dan cepat rusak. Sehingga perlu adanya peralatan yang dapat menjaga suhu ruang penyimpanan stabil di bawah suhu udara luar. Peralatan itu disebut dengan *refrigerator* atau mesin pendingin. Dengan adanya instalasi mesin pendingin ditambah dengan adanya zat pendingin yang bersirkulasi didalam sistem maka diharapkan kualitas dan kuantitas dari bahan makanan tersebut akan selalu dapat terjaga dengan baik.

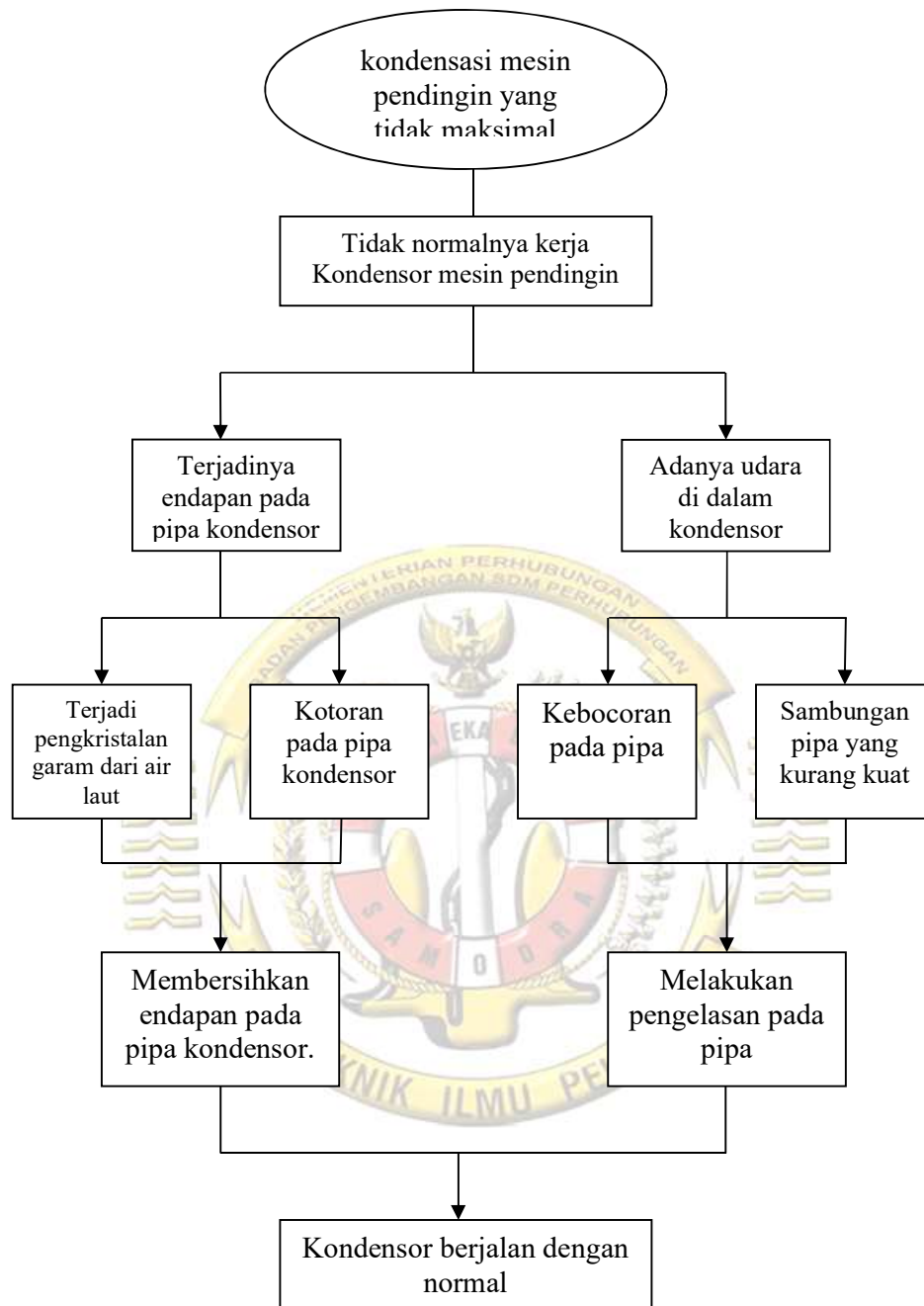
Peranan mesin pendingin yang amat vital tersebut didalam mendinginkan ruang pendingin juga tidak luput dari adanya gangguan. Dan gangguan yang sering terjadi diatas MT. Anggraini Excellent yang berhubungan dengan mesin pendingin antara lain adalah :

1. Terganggunya sistem aliran zat pendingin bahan makanan pada kondensor.

Hal tersebut diatas dikarenakan sepanjang pipa-pipa pada kondensor yang merupakan bidang pendingin dari zat pendingin telah terhalang oleh karang-karang yang melekat pada pipa-pipa kondensor. Akibatnya aliran dari zat pendingin atau *freon* tersebut terganggu serta proses kondensasi didalam kondensor tidak maksimal. Dimana setelah zat pendingin melewati kondensor akan berubah wujud dari gas ke cair. Apabila proses kondensasi tersebut tidak maksimal maka jumlah zat pendingin yang keluar dari kondensor akan berkurang.

2. Berkurangnya kuantitas zat pendingin yang bersirkulasi didalam sistem pendingin.

Hal tersebut dikarenakan adanya kebocoran zat pendingin dari sistem. Salah satunya kebocoran pada kondensor. Akibatnya adalah berkurangnya jumlah zat pendingin yang bersirkulasi di dalam sistem pendinginan dan terbuang ke atmosfer. Sehingga kuantitas zat pendingin tidak mencukupi untuk proses pendinginan dan ruang pendingin menjadi panas. Disamping zat pendingin cepat habis juga akan mempengaruhi kerja kompresor yang sering hidup dan mati secara otomatis, karena sistem otomatis pengaman untuk tekanan bekerja.



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

C. Definisi operasional

Komponen - komponen Mesin Pendingin

1. Komponen utama

a. Kompresor

Dalam buku teknik pendingin yang ditulis Drs, Daryanto (2006: 14) dinyatakan bahwa: "Kompresor adalah alat menekan refrigerant (*freon*) dari tekanan dan temperatur yang rendah menjadi tekanan dan temperatur tinggi". Jadi kerja kompresor adalah untuk menurunkan tekanan di evaporator, sehingga bahan pendingin cair di evaporator dapat menguap pada suhu yang lebih rendah dan menyerap lebih banyak panas dari sekitarnya. Dan juga menghisap gas bahan pendingin tersebut, dan mengalirkannya ke kondensor sehingga gas tersebut dapat mengembun dan memberikan panasnya pada medium yang mendinginkan kondensor.

Gambar pada halaman lampiran (gambar.1).

b. Kondensor

Menurut Sumanto (2004: 9) kondensor adalah sebuah alat dimana zat pendingin (*freon*) dalam tekanan dan temperature tinggi yang keluar dari kompresor didinginkan dan dirubah menjadi cair. Disini panas dari ruangan yang diserap oleh *freon* dipindahkan oleh air pendingin. Dalam kondensor tidak terjadi perubahan tekanan. Gambar pada halaman lampiran (gambar.2).

Fungsi dari kondensor ada dua, yaitu:

- 1) Untuk merubah bentuk zat pendingin dari bentuk gas dengan tekanan dan temperatur yang tinggi menjadi cairan dengan temperatur yang rendah (tekanannya masih tinggi).
- 2) Untuk menampung cairan zat pendingin hasil kondensasi.

c. Katup ekspansi

Katup ekspansi adalah alat untuk mengatur jumlah zat pendingin yang masuk ke pipa *coil evaporator*. Selain itu fungsi dari katup ekspansi adalah untuk mencekik media pendingin yang keluar dari katup ekspansi agar tekanannya turun. Di kapal tempat penulis melakukan penelitian jenis katup ekspansi yang dipakai adalah tipe TEV (*Thermostatic Expantion Valve*). Pada *Thermostatic Expantion Valve* dilengkapi juga dengan pipa kapiler dan *bulb*. *Bulb* ditempatkan di pipa evaporator sedangkan antara *Thermostatic Expantion Valve* dan *bulb* dihubungkan dengan pipa kapiler yang berisi zat pendingin.

Gambar pada halaman lampiran (gambar.3).

d. Pipa *coil evaporator*

Pengertian evaporator menurut J.R.Scott (1978: 32) adalah: “Alat dimana freon dalam keadaan temperatur dan tekanan rendah sekali mengambil panas udara sehingga freon akan menguap menjadi bentuk gas”. Pengertian pipa *coil evaporator* menurut pedoman pesawat bantu II adalah suatu pipa yang dilewati zat pendingin dalam keadaan temperature dan tekanan rendah sekali mengambil panas udara sehingga zat pendingin akan menguap menjadi bentuk gas. Jadi fungsi dari pipa *coil evaporator* adalah:

- 1) Untuk mengembangkan dan menurunkan tekanan zat pendingin yang telah masuk ke pipa *coil evaporator*.

- 2) Untuk menguapkan cairan zat pendingin yang telah masuk ke pipa *coil evaporator*.
- 3) Untuk mengambil kandungan panas yang terdapat pada udara didalam ruang pendingin sehingga lambat laun suhu diruangan tersebut turun sesuai kebutuhan.

2. Komponen pembantu

a. Pemisah minyak lumas (*Oil separator*)

Dalam *instruction manual book* tulisan team penyusun dari *Nissin Refrigeration and engineering* disebutkan “*Oil separator* adalah sebuah alat yang berfungsi menyaring minyak lumas dengan *Freon* sehingga minyak lumas tersebut kembali ke dalam *oil carter* (penampung minyak), dan *freon* terus dialirkan ke kondensor”.

Gambar pada halaman lampiran (gambar.4)

b. *Dryer*

Dryer adalah alat bantu dari system pendingin yang berisi *silica gel* dan berfungsi untuk:

- 1) Menyaring zat pendingin yang bersirkulasi didalam system pendingin dari kotoran.
- 2) Mengeringkan atau mengikat kandungan air yang ikut bersirkulasi didalam sistem.

Gambar padahal halaman lampiran (gambar.5)

3. Komponen pengaman instalansi

a. Katup pengaman

Untuk mencegah terjadinya tekanan lebih di kompresor. Karena hal tersebut dapat menimbulkan ledakan yang sangat berbahaya. Hal ini bisa terjadi akibat jika saklar tekanan tinggi tidak bekerja dengan baik.

b. *Solenoid valve*

Dalam *manual book* mesin pendingin yang ditulis oleh team dari *Nissin Refrigeration and Engineering* disebutkan “*Solenoid valve* adalah sebuah katup untuk berfungsi menutup aliran *freon* bila suhu ruang pendingin sudah mencapai proses terendah dan membuka kembali aliran *freon* bila suhu ruangan pendingin telah mencapai batas suhu tertinggi”.

c. *Thermostat*

Thermostat adalah alat yang berfungsi untuk mengatur suhu ruangan yang dikehendaki sesuai dengan kebutuhan temperature ruangan dengan cara menghubungkan atau memutuskan arus berdasarkan suhu.

d. *Pressurestat*

Pressurestat adalah sebagai alat control otomatis dengan cara memutuskan dan menghubungkan arus listrik berdasarkan tekanan.

4. Zat pendingin (*refrigerant*)

Didalam suatu proses pendinginan sangat diperlukan suatu bahan yang mudah dirubah bentuknya dari gas menjadi cairan atau sebaliknya. Bahan tersebut dikenal dengan *refrigrant* (zat pendingin) guna mengambil panas dalam ruangan pendingin dan membuangnya di kondensor. Untuk keperluan zat pendingin didalam suatu sistem pendinginan misal untuk pendinginan udara atau pengawetan bahan makanan di atas kapal diperlukan zat pendingin dengan karakteristik termodinamika yang tepat. Adapun syarat-syarat umum suatu zat pendingin adalah:

- a. Tidak beracun dan tidak berbau merangsang.
 - b. Tidak dapat terbakar ataupun meledak bila tercampur dengan udara.
 - c. Tidak menyebabkan korosi terhadap logam yang dipakai pada sistem mesin pendingin.
 - d. Bila terjadi kebocoran mudah dicari.
 - e. Mempunyai titik didih dan tekanan kondensasi yang rendah.
 - f. Mempunyai susunan yang stabil.
 - g. Tidak merusak tubuh manusia
 - h. Harga tidak mahal dan mudah didapat
 - i. Zat pendingin yang mudah diubah wujudnya dari gas menjadi cairan atau sebaliknya.
5. Minyak lumas pada mesin pendingin

Beberapa kompresor dengan piston yang bergerak bolak-balik menggunakan system pelumasan percikan tetapi pada umumnya menggunakan pelumasan tekan. Pelumasan tekan ini dihasilkan oleh pompa yang digerakkan langsung oleh poros engkol. Kemudian *ring piston* akan mengikis minyak lumas yang naik ke lubang silinder. Akan tetapi melalui sebuah pipa, minyak lumas ini harus kembali ke pengumpul di ruang karter untuk mencegah terjadi gangguan pelumasan dalam hal kekurangan minyak lumas. Kuantitas minyak lumas dapat di lihat *sight glass* (gelas duga) di karter kompresor. Pada kompresor, minyak lumas tidak boleh terbakar, tidak seperti di mesin pembakaran dalam dimana minyak lumas yang melewati *ring piston* akan terbakar di *combustion chamber* (ruang bakar).

Biasanya pada kompresor dipasang *oil separator*. Di bagian tersebut, pemisahan minyak terjadi secara mekanik, aliran yang pelan dan perubahan arah dari aliran gas akan membuang minyak lumas. Efisiensi kerja yang tinggi dari *oil separator* ini sangat layak untuk meminimalkan minyak lumas yang lewat sampai pipa- pipa coil di ruang pendingin, dimana bila minyak lumas ada di ruang pendingin akan mengurangi penyerapan panas oleh zat pendingin dan dapat menimbulkan gangguan pada sistem. Pada kenyataannya tidak ada *oil separator* yang mempunyai efisiensi kerja 100% dan ada beberapa minyak lumas yang masih ikut dalam sistem. Minyak lumas melewati

kondensor dan zat pendingin cair akan membawa minyak lumas cair hingga kekatup ekspansi, zat pendingin akan berubah bentuk menjadi gas di pipa-pipa *coil evaporatore* dan minyak lumas tetap cair.

Dari penjelasan tersebut, minyak lumas yang digunakan dalam mesin pendingin, antara lain adalah:

Tabel 2.1. Jenis-jenis minyak

| Nama Pabrik | Merek |
|---------------|-----------------------------|
| Valvoline Oil | Valvoline oil 3231 |
| BP | Energol LPT-100 |
| Caltex | Capella D |
| Esso | Zerrice 50 |
| Gulf oil | Veritas Ice Machine oil 4/5 |
| Shell | Clavus oil 33 |
| Mobil oil | Gargoyl Aretic oil no.300 |
| Suniso | Suniso 3GS |

Apabila dikendaki menggunakan pemakaian minyak lumas mesin pendingin selain valvoline oil 3231, energoln LPT-100, Capella D, Zerrice 50, Veritas ice machine oil 4/5, clavus oil 33, Gargoyl Aretic oil no 300, dan suniso 3GS yang telah ada diatas maka sebaiknya memilih

minyak lumas mineral yang murni dengan beberapa ketentuan spesifikasi sebagai tersebut di bawah ini:

Tabel 2.2. Spesifikasi minyak lumas

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Berat jenis | 0,90 |
| Titik nyala | 180° sampai 200° |
| Titik beku | -30°C. |
| Kekentalan (<i>viscosity</i>) | 4,5° sampai 5,5° Engler. |
| Oksidasi tembaga | Negatif |
| Sisa air | Nihil |

Penggunaan minyak lumas janganlah sekali-kali dicampur satu merek dengan merek lain. Bila telah memakai satu jenis merek pakailah seterusnya merek itu juga. Bila merek itu tidak terdapat lagi dan harus ganti merek lain, sebaiknya minyak lumas yang lama dikeluarkan dan sistem dibersihkan seluruhnya. Campuran minyak lumas dari beberapa jenis minyak lumas mengakibatkan kerusakan yang tidak dapat dihindarkan. Kekentalan minyak lumas akan berkurang atau akan terjadi hubungan kimia yang tidak diinginkan.

6. Cara kerja mesin pendingin

Uap zat pendingin yang jenuh atau kering yang terjadi pipa-pipa *coil evaporator* akan diisap oleh kompresor kemudian akan

dimampatkan sehingga menjadi bertekanan dan temperatur atau suhunya tinggi. Hal tersebut mengakibatkan gas zat pendingin berubah bentuk dari keadaan jenuh menjadi keadaan panas lanjut. Dari kompresor kemudian akan masuk ke kondensor dan sebelumnya melewati *oil separator*. *Oil separator* akan memisahkan antara zat pendingin dengan minyak lumas dimana minyak lumas akan kembali ke bagian karter kompresor melalui *oil return pipe* sedang gas zat pendingin akan diteruskan ke kondensor. Di kondensor, gas zat pendingin akan didinginkan. Sedangkan tekanan gas zat pendingin tetapi masih bertekanan sama dengan waktu keluar dari kompresor. Seperti apa yang telah diterangkan sebelumnya bahwa semakin tinggi tekanan zat pendingin maka semakin tinggi pula titik didih atau titik cairnya. Misal pada zat pendingin *freon* R-22 pada tekanan 16,64 kg/cm² dapat mencair pada suhu 38⁰C. Jadi jika suhu air pendingin kondensor suhunya adalah 30⁰ - 33⁰C maka *freon* R-22 pada tekanan 16,64 kg/cm² akan dapat mencair karena suhu air pendingin lebih rendah dari suhu zat pendingin *freon* R-22. Akan tetapi kalau tekanan turun menjadi 8,6 kg/cm² yang mana *freon* R-22 akan mencair pada suhu 26⁰C didinginkan oleh air pendingin yang bersuhu 30⁰C maka *freon* R-22 tidak akan mungkin mencair. Itulah sebabnya tekanan zat pendingin sebelum masuk kondensor sangat perlu ditinggikan di dalam kondensor agar titik cair zat pendingin juga tinggi sehingga pada saat didinginkan di kondensor, zat pendingin dapat berubah

menjadi cair. Gas *freon* R-22 akan berubah menjadi cairan seluruhnya saat ini dibagian bawah kondensor untuk selanjutnya ditampung di *receiver* pada kondensor. Dari kondensor, freon akan masuk ke *filter dryer*. Di bagian ini *freon* R-22 akan disaring dari kotoran-kotoran dan juga dari kandungan air.

Selanjutnya zat pendingin akan mengalami pencekian di *TEV* (*Thermostatic Expantion Valve*). Cairan *freon* R-22 akan mengalami penurunan tekanan karena mengalami pengembangan volume. Penurunan itu terjadi karena pipa setelah *Thermostatic Expantion Valve* dibuat lebih besar dibandingkan dengan pipa sebelum *Thermostatic Expantion Valve*. Akibat dari penurunan tekanan tersebut akan turun pula titik didih dari zat pendingin, sehingga zat pendingin akan dapat menguap walaupun pada suhu 0°C atau dibawahnya. Dikarenakan penguapan itu memerlukan panas maka untuk dapat menguap, *freon* R-22 akan menyerap panas dari udara luar di sekitar pipa *coil evaporator* atau dari ruang pendingin yang sedang didinginkanya. Karena penguapan *freon* R-22 terjadi pada suhu dibawah 0°C maka suhu ruagan pendingin akan menjadi dingin hingga suhu dibawah 0°C setelah panas yang terkandung di ruang pendingin tersebut diserap oleh zat pendingin yang digunakan untuk penguapan zat pendingin didalam pipa *coil evaporator*. Setelah penyerapan panas di ruang pendingin, *freon* yang keluar harus mutlak berupa gas dengan keadaan jenuh.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari uraian data-data yang telah dibahas dan diuraikan pada bab sebelumnya ternyata banyak hal yang dapat mengakibatkan terganggunya proses pendinginan pada mesin pendingin di atas kapal. Setelah melakukan penelitian dan pengamatan serta mencari, menyajikan dan menganalisa data-data yang ditemukan maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa:

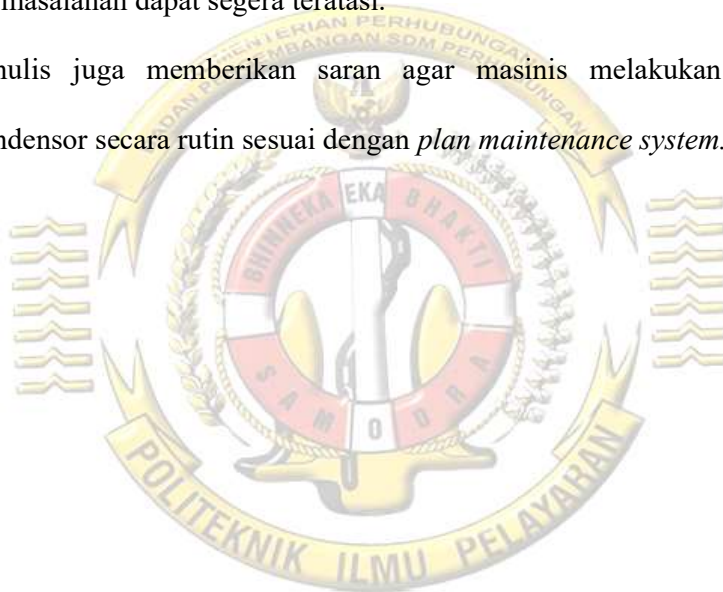
1. Tidak maksimalnya kondensasi mesin pendingin di MT. Anggraini Excellent adalah terjadi endapan pada pipa-pipa kondensor dan adanya udara didalam kondensor.
2. Terjadi endapan pada pipa kondensor dan adanya udara didalam kondensor akan berdampak pada suhu mesin pendingin yang tidak maksimal dan kondensor akan cepat panas.
3. Untuk memperlancar terjadinya kondensasi mesin pendingin yang tidak maksimal di MT. Anggraini Excellent adalah dengan cara menghilangkan endapan pada pipa-pipa kondensor dan menghilangkan udara didalam kondensor tersebut.

B. Saran

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan maka diberikan solusi untuk pemecahannya, agar kondensor mesin pendingin dapat bekerja dengan optimal. Untuk itu, berikut ini penulis paparkan saran-saran agar dalam

pengoperasian dan perawatan kondensor mesin pendingin bahan makanan dapat berjalan dengan lancar dan optimal.

1. Agar tidak terjadi endapan pada pipa kondensor, Sebaiknya dilakukan perawatan secara berkala dan teliti, untuk kebersihan semua perangkat mesin pendingin tersebut.
2. Sebaiknya lakukan *monitoring* dan catat segala kondisi temperatur dari mesin pendingin agar dapat diketahui kerusakan dan apabila terjadi permasalahan dapat segera teratasi.
3. Penulis juga memberikan saran agar masinis melakukan perawatan kondensor secara rutin sesuai dengan *plan maintenance system*.



DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, 2006, *Teknik Pendingin*, Yrama widya, Yogyakarta
- Fattoni Abdurrahmat, 2005, *Metodelogi Penelitian dan Teknik Penyusunan*
- Hara, Supratman. 2004, *Refrigerasi dan pengkondisian udara*, Erlangga, Jakarta.
- Refrigeration Provision Plant*, Nissin Refrigeration and Engineering LTD.
- Skripsi*, Rineka Cipta, Yogyakarta.
- Sugiyono, 2009, *Metode Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta
- Sujarweni, V. Wiratna. 2014, *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta : PT. Pustaka Baru
- Sumanto, 2004, *Dasar-Dasar Mesin Pendingin*, PT. Andi Yogyakarta, Yogyakarta
- Sumanto. 2004, *Teori Dasar Pendinginan*, Yogyakarta: ANDI.
- Tim Penyusun PIP Semarang. 2018, *Buku pedoman penulisan skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

LAMPIRAN



Gambar 1 kompresor



Gambar 2 kondensor



Gambar 3 Katup ekspansi



Gambar 4 Oil separator



Gambar 5 Filter Dryer



Gambar 6 Pembersihan kondensor



Gambar Pipa yang bocor



Gambar Sambungan pipa yang kurang kuat

TRANSKRIP WAWANCARA

A. Daftar responden

1. Responden 1 : *Chief Engineer*
2. Responden 2 : *First Engineer*

B. Hasil wawancara

Wawancara kepada *crew* kapal MT. Anggraini Excellent penulis lakukan pada saat melaksanakan praktek laut pada bulan Agustus 2017 sampai dengan bulan Agustus 2018. Berikut adalah daftar wawancara beserta respondennya:

1. Responden 1

Nama : Tri Trisno.

Jabatan : *Chief Engineer*

- a. Assalamu'alaikum, selamat siang Chief, Bagaimana menurut Chief mengenai system kerja dari kondensor mesin pendingin bahan makanan di MT. Anggraini Excellent?

Jawab:

Wa'alaikumsalam, selamat siang, sistem kerja dari kondensor adalah untuk melepas kalor, pada mesin pendingin bahan makanan ini kondensor dipakai untuk mendinginkan freon keluaran dari kompresor yang berbentuk gas panas lanjut bertekanan tinggi kemudian masuk ke dalam kondensor dan bersinggungan dengan pipa-pipa air pendingin, sehingga panas freon akan diserap oleh aliran air pendingin. Kemudian keluaran dari kondensor

tersebut freon berubah bentuk menjadi cair namun tekanannya tetap tinggi. Proses ini sering disebut juga proses kondensasi yaitu perubahan wujud gas menjadi cair.

- b. Apabila kondensor tidak dapat mengubah freon menjadi cair. Apa akibatnya chief ?

Jawab:

Apabila kondensor tidak dapat mengubah freon menjadi cair maka akan berakibat pada ruangan pendingin tidak akan mencapai suhu yang diinginkan. Kamu juga tahu bahwa freon yang keluar dari kondensor berbentuk cair bertekanan tinggi kemudian freon tersebut masuk pada katup ekspansi dimana katup ekspansi berfungsi untuk menekan atau mengatur keluaran freon yang akan masuk ke evaporator untuk mendinginkan ruang pendingin. Jika freon tersebut keluar dari kondensor tidak berbentuk cair atau masih berbentuk gas jenuh maka bisa dipastikan akan terdapat pipa-pipa system yang terjadi bunga es. Hal itu karena sifat freon yang menyerap panas disekitarnya.

2. Responden 2

Nama : Kusworo

Jabatan : *First Engineer*

- a. Faktor-faktor yang bisa mengakibatkan kondensor tidak dapat mengubah freon menjadi cair chief ?

Jawab:

Faktor-faktor yang bisa mengakibatkan kondensor tidak dapat mengubah freon menjadi cair yaitu : terjadi endapan pada pipa kondensor, adanya udara dalam kondensor, kebocoran pada kondensor. Hal diatas bisa terjadi karena pada pipa aliran air pendingin terjadi endapan misalnya lumpur, kerak-kerak dan sebagainya. Kamu tahu juga bahwa air pendingin yang digunakan untuk mendinginkan freon berupa air laut. Air laut mengandung antara lain persentase tinggi mineral yang larut didalamnya. Mineral tersebut akan menjadi kristal sewaktu melewati kondensor yang akan membentuk endapan maupun kerak dibagian permukaan pipa kondensor. Endapan maupun kerak tersebut akan membuat saluran air laut yang sempit. Jika saluran air laut sempit dapat menyebabkan proses pertukaran panas (*heat exchanging*) antara freon dan air laut tidak dapat berlangsung dengan maksimal. Adanya udara juga demikian karena terjadi kebocoran ini bisa mengakibatkan masuknya udara dalam sistem dan udara tersebut akan bercampur dengan freon pada kondensor sehingga mengakibatkan keluaran dari kondensor tersebut mengandung air. Sewaktu melewati evaporator air tersebut tidak dapat menyerap panas dengan maksimal. Terjadi kebocoran pada kondensor juga sama seperti diatas freon akan bercampur dengan air maka proses penyerapan panas akan tidak maksimal.

- b. Kemudian upaya yang dilakukan agar kondensor dapat bekerja secara maksimal ?

Jawab:

Upaya yang dilakukan agar kondensor dapat bekerja secara maksimal yaitu dengan cara menghilangkan endapan pada kondensor, membuang udara pada kondensor, kebocoran pada kondensor. Cara yang dilakukan untuk menghilangkan endapan maupun kerak pada kondensor ada 2 cara yaitu pertama dengan menyikat serta menyogok pipa kondensor dengan menggunakan brush kemudian di bilas dengan air. Kedua dengan merendam pipa kondensor tersebut dengan cairan kimia safe acid dicampur dengan air tawar perbandingan 1:10 kurang lebih satu jam. Kemudian bilas dengan air sampai bersih. Selanjutnya untuk membuang udara yaitu dengan mengecek dimana terjadi kebocoran, kebocoran tersebut ditandai kemudian lakukan pumping down (pengumpulan freon). Jika kebocoran terjadi pada pipa sistem maka lakukan penggantian pipa sistem ataupun dengan mengelas pipa sistem tersebut agar tidak bocor kembali.

- c. Terima kasih Bas, semoga kedepannya semakin sukses dan semoga informasi yang telah diberikan bisa menambah wawasan dan berguna bagi penelitian saya, Assalamualaikum.

Jawab:

Terimakasih kembali det, semoga sukses, jangan malu bertanya jika masih ragu di kemudian hari. Semoga sukses untuk kita semua dan kita bertemu kembali. Walaikumsalam.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Dona Rahayu Palupi
Tempat/tgl lahir : Madiun, 30 Juni 1997
NIT : 52155709. T
Alamat Asal : Jalan Waduk Notopuro Ds. Duren RT 014
RW 02 Kec. Pilangkenceng Kab. Madiun



Agama : Islam
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
Status : Belum Kawin

Orang Tua

Nama Ayah : Surono
Nama Ibu : Sukirah

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 02 Duren Lulus Tahun 2009
2. SMP Negeri 01 Pilangkenceng Lulus Tahun 2012
3. SMA Negeri 02 Mejayan Lulus Tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015 – Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MT. ANGGRAIN EXCELLENT
Perusahaan : PT. ADOVELIN SHIP RAHARJA