

**IDENTIFIKASI PENYEBAB TIDAK MAKSIMUMNYA KERJA
CONDENSOR TERHADAP SUHU RUANGAN BAHAN MAKANAN DI
MT. GAS ONE**



SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran

Disusun Oleh :

RIZAL ADI KURNIAWAN
NIT. 51145452. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

**IDENTIFIKASI PENYEBAB TIDAK MAKSIMUMNYA KERJA
CONDENSOR TERHADAP SUHU RUANGAN BAHAN MAKANAN DI
MT. GAS ONE**



RIZAL ADI KURNIAWAN
NIT. 51145452. T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI PENYEBAB TIDAK MAKSIMUMNYA KERJA
CONDENSOR TERHADAP SUHU RUANGAN BAHAN MAKANAN DI
MT. GAS ONE**

DISUSUN OLEH :

RIZAL ADI KURNIAWAN
NIT. 51145452. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penelitian dan Penulisan

DWI PRASETYO, M.M, M.Mar.E
Penata, Tk. I (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

R.A.J SUSILO HADI W,S.IP.M.M.
Penata, Tk. I (III/d)
NIP. 19560121 198103 1 005

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI PENYEBAB TIDAK MAKSIMUMNYA KERJA CONDENSOR TERHADAP SUHU RUANGAN BAHAN MAKANAN DI MT.GAS ONE.

Disusun Oleh :

RIZAL ADI KURNIAWAN
NIT. 51145452. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan LULUS
dengan nilai.....pada tanggal.....2019

Penguji I

13/3-19


SARIFUDDIN, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19671209 199903 1 001

Penguji II

DWI PRASETYO, M.M, M.Mar.E
Perata Tingkat I (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji III

TONY SANTIKO, S.ST., M.Si
Penata Muda Tingkat I (III/b)
NIP. 19760107 200912 1 001

Dikukuhkan oleh:

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc., M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZAL ADI KURNIAWAN

NIT : 51145452. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, **“Identifikasi penyebab tidak maksimumnya kerja *condensor* terhadap suhu ruangan bahan makanan di MT. Gas One”** Adalah pekerjaan saya sendiri dan sepengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dan bahan referensi. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Semarang, 2019
Yang menyatakan,




RIZAL ADI KURNIAWAN
NIT. 51145452.T

MOTTO

- ❖ Ketika tidak ada bahu untuk bersandar, maka selalu ada lantai untuk bersujud, teruslah berdoa dan berusaha, jangan berhenti saat dirimu lelah, berhentilah saat dirimu sudah sampai puncak.
- ❖ Jangan membandingkan hidup mu dengan hidup orang lain, Matahari dan Bulan tidak bisa dibandingkan, masing-masing BERSINAR ketika waktunya tiba.
- ❖ Majulah tanpa menyingkirkan, naiklah tinggi tanpa menjatuhkan, jadilah baik tanpa menjelekan orang lain dan benar tanpa menyalahkan.
- ❖ Masa lalu adalah pengalaman, masa kini adalah eksperimen dan masa depan adalah pengharapan. Gunakan pengalaman dalam eksperimen untuk meraih harapan.
- ❖ Anda mungkin dapat menunda, tapi waktu tidak akan menunggu.
- ❖ Tak masalah seberapa sering kau jatuh, yang terpenting adalah seberapa cepat kau bangkit.
- ❖ Berani memulai adalah awal dari sebuah kesuksesan, tetapi berani menyelesaikan apa yang dimulai adalah cara untuk mewujudkan kesuksesan.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta Ayah (Makmur) dan Ibu (Muslimah), yang telah memberikan semangat dan teladan yang baik terima kasih atas nasehat dan segala doanya, juga kepada kakak saya Rois Wahyu Alfian yang turut serta mendoakan saya dan menyemangati dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Keluarga besar saya atas nasehat dan kepeduliannya.
4. Seluruh Dosen, khususnya Bapak Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E dan Bapak R.A.J Susilo Hadi W, S.IP. M.M yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Untuk semua anggota *crew* MT. Gas One yang memberikan ilmu yang bermanfaat semoga kelak saya dapat menjalankan tugas menjadi *Engineer* dengan baik dan penuh tanggung jawab setelah lulus dari PIP Semarang.
6. Terimakasih kepada teman-teman angkatan LI yang tidak ada henti-hentinya untuk menyemangati saya.
7. Teman-teman satu mess kasta Barlingmascakeb serta senior dan junior terima kasih atas dukungan dan doa kalian.
8. Teman-teman kelas T VIII A yang ikut serta menyemangati dalam pengerjaan skripsi ini dan terimakasih atas semua canda tawa kalian.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi penyebab tidak maksimumnya kerja *condensor* terhadap suhu ruangan bahan makanan di MT. Gas One”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2018-2019 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi Taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel).

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis 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. Yth. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Yth.Bapak R.A.J Susilo Hadi W, S.IP. M.M selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi.
5. Yth. Para Dosen dan staff pengajar di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Kepada orang tuaku, Bapak Makmur dan Ibu Muslimah yang sangat saya sayangi dan terimakasih atas semua doa dan semangatnya untuk saya.

6. Nakhoda, *Chief Engineer* dan *crew* kapal MT.Gas One yang telah memberikan inspirasi, dukungan, semangat dan doa dalam penyelesaian skripsi.
7. Senior dan rekan-rekan angkatan LI serta kelas TEKNIKA VIII, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
8. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Harapan penulis skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pembaca khususnya Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini penulis menyampaikan permohonan maaf. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, untuk itu penulis mohon pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, Maret 2019

Penulis

RIZAL ADI KURNIAWAN
NIT. 51145452. 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	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Definisi Operasional	9

C. Kerangka Pikir Penelitian	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu Dan Tempat Penelitian	25
B. Jenis Data	25
C. Metode Pengumpulan Data	27
D. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti.....	38
B. Analisis Masalah	41
C. Pembahasan Masalah.....	55
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	68
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Skala Prioritas	36
Tabel 3.2 Tabel Contoh Penilaian Prioritas Masalah.....	37
Tabel 4.2 Tabel <i>Ship's Particulars</i> MT.Gas One	39
Tabel 4.4 Tabel Permasalahan Dalam Metode <i>SHEL</i>	44
Tabel 4.6 Tabel Penilaian Prioritas Masalah.....	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar <i>Compressor</i> Mesin Pendingin Bahan Makanan.....	10
Gambar 2.2 Gambar Bagian-Bagian <i>Condensor</i>	15
Gambar 2.3 Gambar Katup Ekspansi Mesin Pendingin	16
Gambar 2.4 Gambar Pipa <i>Coil Evaporator</i> Mesin Pendingin.....	16
Gambar 2.5 Gambar Diagram Sistem Mesin Pendingin	23
Gambar 2.6 Gambar Kerangka Pikir Penelitian	24
Gambar 4.1 Gambar Kapal MT.Gas One.....	38
Gambar 4.2 Gambar <i>Condensor</i> Mesin Pendingin Bahan Makanan	40
Gambar 4.5 Gambar Kondisi Pipa-Pipa <i>Condensor</i> yang kotor.....	49
Gambar 4.7 Gambar Kondisi Strainer Sea Chest yang kotor.....	59
Gambar 4.8 Gambar Laut di China yang keruh	60
Gambar 4.9 Gambar Pipa Air Laut yang terdapat kerak garam.....	61
Gambar 4.10 Gambar Kondisi Strainer Sea Chest yang bersih.....	63
Gambar 4.11 Gambar Kondisi Pipa-Pipa <i>Condensor</i> yang bersih.....	67
Gambar 4.12 Gambar Kondisi <i>Cover Condenser</i>	67

ABSTRAKSI

Rizal Adi Kurniawan, NIT. 51145452.T, 2019 “ *Identifikasi penyebab tidak maksimumnya kerja condensor terhadap suhu ruangan bahan makanan di MT.Gas One*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar. dan Pembimbing II: R.A.J Susilo Hadi W, S.IP. M.M

Mesin pendingin adalah suatu rangkaian-rangkaian permesinan bantu yang mampu bekerja untuk menghasilkan suhu atau temperature dingin, salah satu komponen utama pada mesin pendingin bahan makanan adalah *Condensor*, yang berfungsi untuk mengubah suatu zat berupa uap menjadi bentuk cair dalam hal ini adalah *freon*. Mesin pendingin ini sendiri memiliki peranan yang sangat penting yaitu mengawetkan bahan makanan agar dapat bertahan lebih lama.

Metode peneitian yang digunakan adalah metode *SHEL*, metode ini digunakan untuk menentukan faktor dari permasalahan suatu sistem yang berupa *software* (prosedur), *hardware* (mesin), *enviromtment* (alam), *liveware* (manusia). Selanjutnya faktor yang sudah ditemukan akan dicari akar dan penyelesaiannya menggunakan metode *USG* (*Urgency, Seriousness, Growth*) untuk mengetahui upaya pencegahan dalam permasalahan ini. Adapun sumber data yang digunakan yaitu riset pustaka, wawancara dan dokumentasi.

Hasil penelitian ini menemukan beberapa faktor yang mengakibatkan tidak maksimumnya kerja *condensor*. Terjadinya endapan pada pipa-pipa *condensor* sehingga mengganggu proses kondensasi gas *freon* menjadi cair. Selan itu perawatan yang belum optimal serta kurangnya pengawasan dari masinis menyebabkan *condensor* tidak bekerja secara maksimal akibatnya suhu di ruang penyimpan bahan makanan menjadi tidak normal. Peneliti menyimpulkan upaya-upaya yang dapat dilakukan antara lain yaitu dengan melakukan pembersihan pada pipa-pipa *condensor* dan lebih meningkatkan kegiatan *maintenance* secara berkala sesuai dengan *PMS* dan sesuai prosedur untuk meminimalisir masalah yang terjadi.

Kata Kunci : Mesin Pendingin, *Condensor*, Metode *SHEL* dan Metode *USG*.

ABSTRACT

Rizal Adi Kurniawan, NIT. 51145452.T, 2019 “*Identify the causes of not maximum the working condensor to the temperature of the food storage room in MT.Gas One*”, Technical, Diplom IV, Semarang Merchant Marine Polytechnic, 1st Supervisor: Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E and 2nd Supervisor: R.A.J Susilo Hadi W, S.IP. M.M

The refrigerator machine is a series of auxiliary machining machines capable of working to produce cold temperatures or temperatures, one of the main components in refrigerator machine is Condensor, which functions to convert a substance in the form of steam into a liquid form in this case is freon. Refrigerator has a very important role that is preserving food in order to survive longer.

The research method used is the SHEL method. this method is used to determine the factors of a system problem in the form of software (procedures), hardware (machine), environment (nature), liveware (human). Furthermore, the found factors will be searched for roots and solutions using the USG (Urgency, Seriousness, Growth) method to find out prevention efforts in this problem. The data sources used are library research, interviews and documentation.

The results of this study found several factors that resulted in not the maximum condensor work, The occurrence of deposits in condensor pipes so that it disrupts the process of condensing freon gas to be liquid. In addition, the treatments that are not optimal and the lack of supervision from the engineer causes the condensor not to work optimally, consequently the temperature in the food storage room becomes abnormal. The researcher concludes that the efforts that can be made include by cleaning the condensor pipes and further improve maintenance activities on a regular basis in accordance with PMS and according to procedures to minimize problems that occur.

Keywords : Refrigerator, Condensor, SHEL Methods and USG Methods

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Permesinan bantu yang tak kalah pentingnya dalam menunjang kelancaran pengoperasian kapal yaitu mesin pendingin, khususnya pendingin bahan makanan. Bahan makanan merupakan kebutuhan utama di atas kapal untuk meningkatkan kinerja seluruh Anak Buah Kapal (ABK). Bahan makanan tersebut terdiri dari bahan makanan basah dan bahan makanan kering. Dalam hal ini bahan makanan basah seperti: daging, ikan, sayur-sayuran, dan buah-buahan perlu penanganan khusus. Bahan makanan tersebut mempunyai daya tahan yang tidak terlalu lama. Guna untuk mendapatkan bahan makanan tetap segar dan layak dikonsumsi, maka penanganan yang lebih tepat yakni melalui proses pendinginan dalam ruang mesin pendingin.

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 sistem mesin pendingin antara lain : *compressor, condensor, expansion valve* dan *evaporator*. Pada kapal menggunakan *Freon R. 404 A* sebagai media pendingin.

Gangguan-gangguan yang umumnya sering terjadi pada sistem mesin pendingin adalah *compressor* mesin pendingin kadang mati dan kadang jalan,

banyaknya bunga es pada *coil evaporator*, adanya udara dalam sistem, terdapatnya kotoran maupun kerak-kerak yang menempel di dalam permukaan pipa *condensor* dan tekanan dalam *condensor* terlalu tinggi atau rendah.

Diatas kapal suhu ruangan pendingin bahan makanan telah ditentukan yaitu ruang penyimpanan daging dan ikan yaitu antara -18°C sampai dengan -22°C dan ruang penyimpanan buah-buahan dan sayur-sayuran yaitu antara $+6^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $+2^{\circ}\text{C}$ namun yang sering terjadi gangguan pada mesin pendingin yang mengakibatkan naiknya temperatur ruang pendingin daging dan ikan hingga -9°C .

Dalam hal ini *compressor, expansion valve*, dan *evaporator* berfungsi dengan baik, akan tetapi terdapat gangguan pada *condensor* yang menyebabkan suhu ruang bahan makanan menjadi tidak normal yaitu -9°C .

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengamati dan membahas masalah tersebut dan menuangkannya dalam bentuk sebuah skripsi dengan judul “**Identifikasi penyebab tidak maksimumnya kerja *condensor* terhadap suhu ruangan bahan makanan di MT. Gas One**”.

B. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka terlebih dahulu penulis menentukan pokok-pokok permasalahan yang terjadi di atas kapal MT. Gas One dan untuk selanjutnya penulis rumuskan menjadi rumusan masalah guna memudahkan dalam pembahasan pada bab-bab berikutnya.

Dalam hal ini penulis dapat merumuskan perumusan masalahnya disusun berupa pertanyaan-pertanyaan tentang seputar *condensor* pada sistem pendingin yang akan menjadi dasar penyusunan skripsi antara lain sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang menyebabkan tidak maksimumnya kerja *condensor* terhadap suhu ruangan bahan makanan di MT.Gas One?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk memaksimalkan kerja *condensor* di MT.Gas One?

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 *condensor* mesin pendingin yang berbeda-beda tipe.

Maka dari itu penulis membatasi masalah yang hanya terjadi pada kapal MT. Gas One. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalah-pahaman dan penyimpangan dalam membahas skripsi ini.

D. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diadakan pada kapal MT. Gas One adalah:

1. Untuk mengetahui apa yang menyebabkan tidak maksimumnya kerja *condensor* terhadap suhu ruangan bahan makanan dikapal MT. Gas One.
2. Dapat mengetahui upaya-upaya maupun tindakan apa saja yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan kerja *condensor* mesin pendingin ruangan bahan makanan dikapal MT. Gas One.

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

E. Manfaat penelitian

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam skripsi ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis

a. Bagi pembaca

Bertambahnya pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran, serta wawasan tentang *condensor* pada mesin pendingin yang dalam hal ini dituntut untuk mengidentifikasi dan mengolah data yang diperoleh dari tempat penelitian.

2. Manfaat secara praktis

a. Bagi lembaga pendidikan

Menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktek laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari bagian mesin mereka akan lebih siap. Selain itu dapat juga menambah pustaka di perpustakaan lokal.

b. Bagi perusahaan

Terjalinnnya hubungan yang baik antara akademi dengan perusahaan. Juga sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan lain untuk menerapkan sistem yang sama dalam mengatasi masalah yang

terjadi dikawal dengan masalah yang sama, yaitu tentang identifikasi penyebab lambatnya kondensasi *freon* yang disebabkan karena adanya kotoran pada *condensor* yang mengakibatkan kerja *condensor* jadi tidak maksimal.

c. Bagi penulis

Adapun dalam penulisan skripsi ini mempunyai tujuan akademis, yaitu sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di bidang teknik.

F. Sistematika penulisan

Untuk memudahkan proses pembahasan lebih lanjut maka penulis membagi skripsi ini dalam 5 bab yang saling berkaitan satu sama lain dengan tujuan dapat diketahui secara jelas bagian-bagian yang merupakan pokok permasalahan. Selanjutnya dalam sistematika penulisan skripsi ini akan diuraikan secara singkat dari masing-masing bab untuk dapat memberikan suatu gambaran isi dari skripsi, yang secara keseluruhan berisi:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam Bab ini penulis membahas tentang Pendahuluan yang berisi tentang Latar belakang, Perumusan masalah, Pembatasan masalah, Tujuan penelitian, Manfaat penelitian, Sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam Bab ini penulis membahas tentang Landasan teori, yang berisi tentang Tinjauan pustaka, Kerangka pikir penelitian, Definisi operasional.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam Bab ini penulis membahas tentang Metodologi penelitian yang dipakai. Berisi tentang Jenis dan Tempat penelitian, 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.

BAB V PENUTUP

Dalam Bab penutup ini berisi tentang Kesimpulan dan Saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Pada tinjauan pustaka dilakukan untuk mempermudah pembahasan mengenai permasalahan yang diangkat oleh penulis selama melakukan praktek laut diatas kapal, maka perlu adanya kajian terhadap teori sebagai pembahasan dan pemecahan masalah. Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari penelitian yang diteliti, pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Identifikasi penyebab tidak maksimumnya kerja *condensor* terhadap suhu ruangan bahan makanan di MT.Gas One”.

1. Pengertian identifikasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005:417) Identifikasi adalah bukti diri, tanda kenal diri. Mengidentifikasi (kata kerja) yaitu menentukan atau menetapkan identitas.

Menjelaskan bahwa identifikasi adalah suatu cara yang dilakukan seseorang untuk mengambil alih ciri-ciri orang lain dan menjadikannya bagian yang terintergrasi dengan kepribadianya sendiri. Dalam pengertiannya yang lain, adalah kecenderungan dalam diri individu yang menjadi sasaran identifikasi yaitu idola. Identifikasi berarti kegiatan yang dilakukan untuk mencermati, menentukan, menetapkan suatu tanda kenal diri atau bukti terhadap suatu objek yang diteliti.

2. *Condensor*

Menurut Agus Haryanto (2015: 441) *Condensor* ialah salah satu jenis alat penukar panas atau penukar kalor (*Heat Exchanger*) yang digunakan untuk menukarkan panas diantara dua fluida yang berbeda suhunya tanpa mencampurnya. Penukar kalor digunakan secara luas dari sistem pemanasan dan pendinginan di dalam rumah, hingga ke proses kimia dan pembangkit listrik pada pabrik besar. Penukar kalor berbeda dengan ruang pencampur (*Mixing Chamber*) karena penukar kalor tidak mengakibatkan kedua fluida saling bercampur. Pada radiator mobil, misalnya kalor dipindahkan dari air panas yang mengalir melalui pipa-pipa radiator ke udara yang mengalir diantara pelat-pelat yang tersusun rapat yang ditempelkan diluar pipa radiator.

Menurut buku Pesawat Bantu terbitan PIP Semarang *Condensor* adalah suatu pesawat untuk mengubah bentuk gas atau uap refrigerant menjadi bentuk cairnya dengan proses kondensasi. Untuk pelaksanaan proses kondensasi dalam *condensor* diperlukan bahan pendingin baik air, udara, atau campuran air dan udara. Media pendingin yang digunakan untuk proses kondensasi *condensor* dikapal biasanya menggunakan media air laut.

Menurut Untung Budiarto (2011: 108) *Condensor* merupakan salah satu komponen utama dari sebuah mesin pendingin. Pada *condensor* terjadi perubahan wujud refrigeran dari uap *Super Heated* (panas lanjut) bertekanan tinggi ke cairan *Sub-Cooled* (dingin lanjut) bertekanan

tinggi. Agar terjadi perubahan wujud *refrigerant* dalam hal ini adalah pengembunan/*Condensing*, maka kalor harus dibuang dari uap *refrigerant*.

3. Fungsi *condensor*

Menurut Amad Narto (2017:43) Fungsi *condensor* adalah untuk memproses merubah bentuk media pendingin dari bentuk uap jenuh menjadi bentuk cair dengan cara pendinginan. Dalam penggunaanya *condensor* diletakkan diluar ruangan yang sedang didinginkan agar panas yang keluar saat pengoperasiannya dapat dibuang keluar sehingga tidak mengganggu proses pendinginan. Kemudian fungsi yang lain dari *condensor* yaitu untuk menampung zat pendingin hasil dari proses kondensasi.

B. Definisi operasional

Definisi operasional adalah mendefinisikan secara operasional berdasarkan karakteristik yang diamati yang memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena. Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran yang berkaitan dengan istilah-istilah dalam judul skripsi. Definisi operasional meliputi hal-hal penting dalam riset yang memerlukan penjelasan yang bersifat rinci, tegas dan positif yang menggambarkan spesifik penelitian dan hal-hal yang dianggap penting. Definisi operasional penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

1. *Compressor*

Compressor unit terdiri dari motor penggerak dan *compressor*. *Compressor* bertugas untuk menghisap dan menekan zat pendingin sehingga zat pendingin beredar dalam unit mesin pendingin. Sedangkan motor penggerak bertugas memutar *compressor* tersebut.



Gambar 2.1. *Compressor* Mesin Pendingin

2. *Condensor*

Condensor adalah sebuah alat dimana zat pendingin (*freon*) dalam tekanan dan temperatur tinggi yang keluar dari *compressor* dalam bentuk gas didinginkan dan dirubah menjadi cair. Disini panas dari ruangan yang diserap oleh *freon* dipindahkan oleh air pendingin. Dalam *condensor* tidak terjadi perubahan tekanan.

a. Bagian *condensor*

1). Termometer

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (*temperature*), ataupun perubahan suhu. Istilah termometer berasal dari bahasa latin *Thermo* yang berarti

panas dan meter yang berarti untuk mengukur. Prinsip kerja termometer ada bermacam-macam, yang paling umum digunakan adalah termometer air raksa.

Ada beberapa macam termometer menurut cara kerjanya diantara lain termometer raksa, termokopel, termometer inframerah, termometer gas, termometer hambatan (*Thermistor*), termometer klinis, termometer optik (*Pyrometer*), termometer dinding, termometer bimetal, dan termometer alkohol serta masih banyak lagi yang lainnya.

Termometer yang digunakan sebagai alat pengukur suhu pada instalasi *condensor* mesin pendingin di MT.Gas One berupa termometer raksa. Termometer raksa adalah termometer yang berisikan air raksa yang ditempatkan pada suatu tabung kaca. Tanda yang dikalibrasi pada tabung membuat temperatur dapat dibaca sesuai panjang air raksa di dalam gelas, bervariasi sesuai suhu. Untuk meningkatkan ketelitian, biasanya ada bohlam air raksa pada ujung termometer yang berisi sebagian besar air raksa, pemuaian dan penyempitan volume. Raksa kemudian dilanjutkan ke bagian tabung yang lebih sempit. Ruangan di antara air raksa dapat diisi atau dibiarkan kosong. Jenis khusus termometer air raksa, disebut termometer maksimum, bekerja dengan adanya

katup pada leher tabung dekat bohlam. Saat suhu naik, air raksa didorong ke atas melalui katup oleh gaya pemuaian. Saat suhu turun air raksa tertahan pada katup dan tidak dapat kembali ke bohlam membuat air raksa tetap di dalam tabung.

2). *Drain Valve*

Valve adalah sebuah perangkat yang terpasang pada sistem perpipaan, yang berfungsi untuk mengatur, mengontrol dan mengarahkan laju dari aliran fluida dengan cara membuka, menutup atau mengalirkan sebagian fluida guna mendapatkan *Pressure* yang lebih rendah sesuai yang diinginkan. Selain untuk proses industri, *Valve* yang bahasa lokalnya disebut dengan 'kran' dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai, salah satunya adalah kran air. Pengoperasian *Valve* dapat dilakukan secara pegangan/tuas, pedal maupun roda.

Drain Valve pada sistem drain di *condensor* digunakan untuk membuang air yang mengandung endapan pada bagian dalam *condensor* ketika *condensor* dalam sistem perawatan baik berupa pembersihan maupun pengecekan kebocoran pada *Tube-Tube* air di dalam *condensor*.

3). *Pressure Gauge*

Pressure gauge adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan fluida (gas atau *Liquid*) dalam tabung

tertutup. Satuan dari alat ukur tekanan ini berupa psi (*Pound Per Square Inch*), psf (*Pound Per Square Foot*), mmHg (*Millimeter of Mercury*), inHg (*Inch of Mercury*), bar, atm (*Atmosphere*), N/m² (*Pascal*).

Untuk mengukur *Pressure*/tekanan terdapat beberapa elemen pengukur, yaitu :

a). *Bourdon Tube*

Bourdon Tube adalah tabung dengan ujung tertutup yang apabila diberikan tekanan, bentuknya akan meregang sesuai besarnya tekanan yang diberikan, serta dapat kembali ke bentuk semula.

b). *Bellows*

Bellows adalah elemen pengukur tekanan yang mampu berdefleksi (mengembang). *Bellows* akurat untuk digunakan mengukur tekanan dengan *Range* antara *Absolute Zero* sampai 350 kPa atau 3,45 atm. Terdiri atas sebuah *Turbin Metal* yang bisa mengembang searah mengikuti panjangnya. *Bellows* dengan diameter yang lebar bisa membaca *Low Pressure* lebih baik daripada *Bourdon Tube*.

c). *Diafragma*

Diafragma adalah piringan fleksibel (*Flexible Disc*) yang bisa berbentuk tipis (*Flat Diaphragm*) atau memiliki lipatan konsentris (*Corrugated Diaphragm*).

d). *Capsule Diafragma*

Capsule tersusun atas dua buah diafragma yang dilas bersama-sama di sekitar lingkarannya. Sensitivitas *Capsule* meningkat proposional dengan diameternya, yang pada umumnya berdiameter bervariasi antara 25 sampai 150 mm.

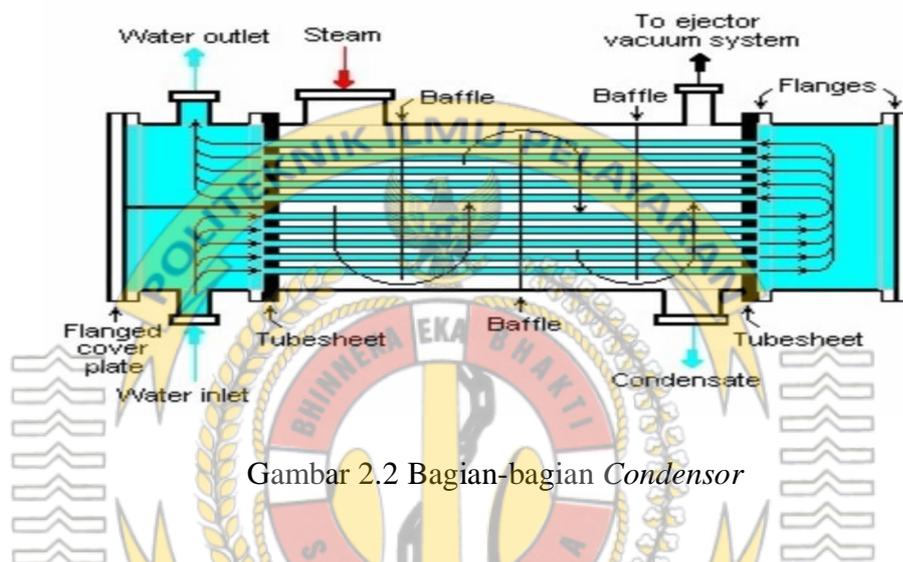
4). Sistem pendingin air laut

Air pendingin dalam *condensor* sangat memiliki peranan penting dalam proses kondensasi uap menjadi *Condensat Water*. Bahan baku air pendingin biasanya didapatkan dari danau dan air laut (*Sea Water*) dalam proses pengambilannya biasanya terdapat sejenis alat jaring yang berfungsi untuk menjaring kotoran serta benda-benda padat lainnya agar tidak terikut kedalam hisapan pompa yang tentunya dapat mengganggu kinerja *condensor* bahkan kerusakan pada peralatan.

5). *Strainer*

Strainer atau yang sering disebut saringan gunanya adalah sebagai alat penyaring kotoran baik yang berupa padat, cair atau gas. Alat penyaring ini digunakan pada jalur pipa guna menyaring kotoran pada aliran sehingga aliran yang akan diproses atau hasil proses lebih baik mutunya. Perlu diingat bahwa pemasangan *Strainer* tidak boleh terbalik, perhatikan petunjuk arah panah yang ada di *Body Strainer* tersebut.

Pada realisasinya *Strainer* diletakan pada sebelum bagian *Inlet System* di *condensor*, hal ini ditunjukkan agar barang-barang asing dari luar terhisap masuk oleh bagian *Suction Pump* yang berupa sampah, *Shell* (cangkang kerang) ataupun lumpur tidak ikut masuk kedalam *condensor*.



Gambar 2.2 Bagian-bagian *Condensor*

3. Katup ekspansi

Katup ekspansi adalah alat untuk mengatur jumlah zat pendingin yang masuk ke ke pipa *coil evaporatore*. 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 2.3. Katup Ekspansi Mesin Pendingin

4. Pipa *coil evaporator*

Pengertian pipa *coil evaporator* menurut pedoman pesawat bantu II adalah suatu pipa yang dilewati zat pendingin dalam keadaan temperatur dan tekanan rendah sekali mengambil panas udara sehingga zat pendingin akan menguap menjadi bentuk gas.



Gambar 2.4. Pipa *Coil Evaporator* Mesin Pendingin

Jadi fungsi dari pipa *coil evaporator* adalah:

- a. Untuk mengembangkan dan menurunkan tekanan zat pendingin yang telah masuk ke pipa *coil evaporator*.
- b. Untuk menguapkan cairan zat pendingin yang telah masuk ke pipa *coil evaporator*.

- c. Untuk mengambil kandungan panas atau kalor yang terdapat di dalam udara ruang pendingin tersebut sehingga lambat laun suhu diruangan tersebut akan menurun sesuai kebutuhan yang digunakan.

5. Komponen pembantu

a. Pemisah minyak lumpas (*Oil separator*)

Oil separator adalah sebuah alat permesinan bantu yang digunakan dan berfungsi untuk menyaring ataupun memisahkan minyak lumpas dengan zat pendingin sehingga minyak lumpas tersebut akan kembali dalam *oil carter compressor* (penampungan minyak) dan zat pendingin terus dialirkan ke *condensor*.

b. *Dryer*

Dryer adalah alat bantu dari sistem pendingin yang berisi *silical gel* dan berfungsi untuk :

- 1) .Menyaring zat pendingin yang bersirkulasi didalam sistem pendingin dari kotoran.
- 2) Mengeringkan atau mengikat kandungan air yang ikut bersirkulasi didalam sistem.
- 3) Memisahkan zat pendingin dari berbagai pertikel kecil.

6. Komponen pengaman instalansi

a. Katup pengaman

Untuk mencegah terjadinya tekanan lebih di *compressor*. 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*

Solenoid valve adalah sebuah katup yang dikendalikan oleh arus listrik dan berfungsi untuk membuka dan menutup aliran zat pendingin, apabila didalam suhu ruang pendingin sudah mencapai suhu terendah, maka *solenoid valve* akan membuka lagi aliran zat pendingin, apabila suhu ruangan pendingin itu telah mencapai batas suhu tertinggi. *solenoid valve* akan bekerja secara terus menerus

c. *Thermostat*

Thermostat Adalah alat bantu yang berfungsi untuk mengatur suhu ruangan yang dikehendaki sesuai dengan kebutuhan temperatur ruangan dengan cara menghubungkan atau memutuskan arus berdasarkan suhu.

d. *Pressurestat*

Pressurestat adalah permesinan yang digunakan sebagai alat kontrol otomatis dengan cara memutuskan dan menghubungkan arus listrik berdasarkan tekanan.

7. *Zat pendingin (refrigerant)*

Didalam suatu proses pendinginan sangat diperlukan suatu bahan yang mudah dirubah bentuknya dari gas menjadi cair atau sebaliknya. Bahan tersebut dikenal dengan *refrigerant* (zat pendingin) guna mengabil panas dalam ruangan pendingin dan membuangnya di *condensor*.

Untuk keperluan zat pendingin didalam suatu sistem pendinginan misal untuk pendinginan udara atau pengawetan bahan makanan diatas 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 cair atau sebaliknya.
8. Minyak lumas pada mesin pendingin

Beberapa *compressor* dengan piston yang bergerak bolak-balik menggunakan sistem pelumasan percik akan 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 terjadinya gangguan pelumasan dalam hal kekurangan minyak lumas (proses sirkulasi). Kuantitas minyak lumas dapat di lihat *sight glass* (gelas duga) di karter *compressor*. Pada *compressor* , 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 *compressor* dipasang *oil separator*. *Oil separator* berfungsi untuk memisahkan air dari minyak. Di bagian tersebut, pemisahan minyak terjadi secara mekanik (gaya gerak), 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 diruang 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 *condenser* dan zat pendingin cair akan membawa minyak lumas cair hingga ke katup ekspansi, zat pendingin akan berubah bentuk menjadi gas di pipa-pipa *coil evaporator* dan minyak lumas tetap cair.

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.

9. Cara kerja mesin pendingin

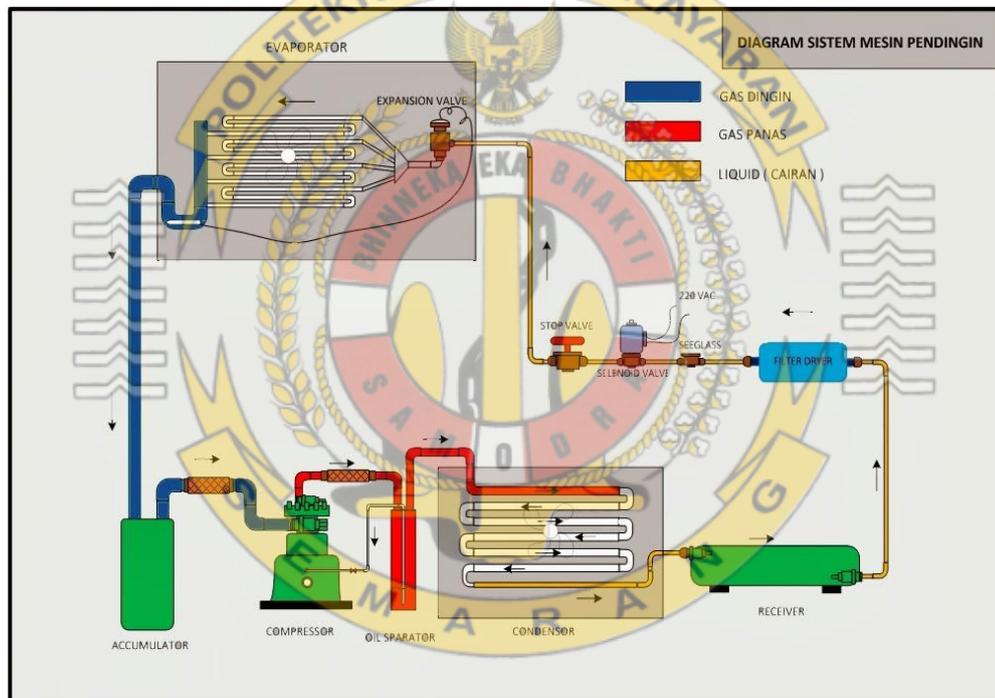
Uap zat pendingin yang jenuh atau kering yang terjadi pipa-pipa *coil evaporator* akan diisap oleh *compressor* kemudian akan dimampatkan sehingga menjadi bertekanan dan temperatur atau suhunya tinggi. Hal tersebut mengakibatkan gas zat pendingin berubah bentuk dari keadaan jenuh menjadi keadaan panas lanjut. Dari *compressor* kemudian akan masuk ke *condensor* dan sebelumnya melewati *oil separator*. *Oil separator* akan memisahkan antara zat pendingin dengan minyak lumas dimana minyak lumas akan kembali ke bagian karter *compressor* melalui *oil return pipe* sedang gas zat pendingin akan diteruskan ke *condensor*. Di *condensor*, gas zat pendingin akan didinginkan. Sedangkan tekanan gas zat pendingin tetapi masih bertekanan sama dengan waktu keluar dari *compressor*. 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-404 A* pada tekanan 16,64 kg/cm² dapat mencair pada suhu 38⁰C. Jadi jika suhu air pendingin *condensor* suhunya 30⁰-33⁰C maka *freon R-404 A* pada tekanan 16,64 kg/cm² akan dapat mencair karena suhu air pendingin lebih rendah dari

suhu zat pendingin *freon R-404 A*. Akan tetapi kalau tekanan turun menjadi $8,6 \text{ kg/cm}^2$ yang mana *freon R-404 A* akan mencair pada suhu 26°C didinginkan oleh air pendingin yang bersuhu 30°C maka *freon R-404 A* tidak akan mungkin mencair. Itulah sebabnya tekanan zat pendingin sebelum masuk *condensor* sangat perlu ditinggikan di dalam *condensor* agar titik cair zat pendingin juga tinggi sehingga pada saat didinginkan di *condensor*, zat pendingin dapat berubah menjadi cair. Gas *freon R-404 A* akan berubah menjadi cairan seluruhnya saat ini dibagian bawah *condensor* untuk selanjutnya ditampung di *receiver* pada *condensor*. Dari *condenser*, *freon* akan masuk ke *filter dryer*. Di bagian ini *freon R-404 A* akan disaring dari kotoran-kotoran dan juga dari kandungan air.

Selanjutnya zat pendingin akan mengalami penckian di *TEV* (*Thermostatic Expantion Valve*). Cairan *freon R-404 A* 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-404 A* akan menyerap panas dari udara luar di sekitar pipa *coil evaporator* atau dari ruang pendingin yang sedang didinginkanya. Karena penguapan *freon*

R-404 A 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. Berikut ini merupakan gambar diagram sistem mesin pendingin.



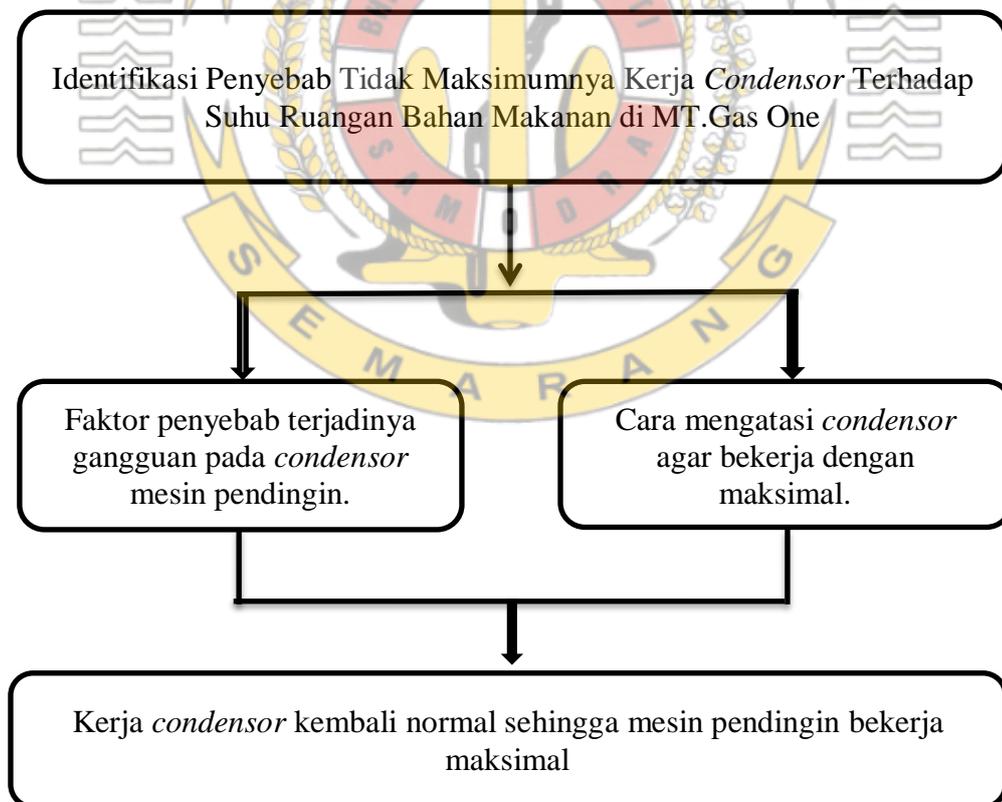
Gambar 2.5 Diagram Sistem Mesin Pendingin.

C. Kerangka pikir penelitian

Untuk dapat mempermudah pembahasan dan pemahaman dalam skripsi ini, maka pengamat dapat menjabarkan penjelasan secara singkat dalam kerangka pemikiran yaitu mengenai latar belakang yang menjadi alasan dilakukannya penelitian serta pemilihan judul skripsi, dari latar belakang

tersebut pengamat dapat mengetahui bagaimana identifikasi pengaruh tidak maksimumnya kerja *condensor* mesin pendingin.

Berdasarkan kerangka pikir yang peneliti buat, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu tidak maksimumnya kerja *condensor* mempunyai faktor penyebab dari kejadian tersebut. Pada faktor tersebut akan didapatkan upaya untuk mencegah dan menanggulangi masalah yaitu pendekatan pada bagaimana cara pengoperasian serta cara perawatan berkala pada *condensor*. Untuk selanjutnya akan dilakukan tindakan sesuai dengan upaya diatas hingga menghasilkan tujuan agar kerja *condensor* lebih maksimal sehingga mesin pendingin akan bekerja dengan baik sesuai dengan prosedur yang ada di atas kapal.



Gambar 2.6 Kerangka Pikir Penelitian

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan yang sesuai dengan kondisi dan kenyataan yang terjadi diatas MT. Gas One. Dalam kondisi tidak maksimumnya kerja *condenser*, kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Faktor penyebab tidak maksimumnya kerja *condenser* adalah adanya kotoran serta endapan pada pipa-pipa *condenser* yang dipengaruhi oleh kotoranya *strainer* pada *sea chest*. Selain itu kondisi air laut yang kotor dan kurang diperhatikannya penggunaan *sea chest* ketika diperairan yang dangkal serta terbentuknya kerak kerak garam pada pipa air laut yang membentuk endapan sehingga mengganggu proses kondensasi gas *freon* menjadi cair. *Freon* yang dikondensasikan tidak dapat mencukupi kebutuhan pendinginan pada ruang pendingin, sehingga suhu ruang pendingin tidak dapat tercapai, akibatnya suhu di ruangan penyimpanan bahan makanan menjadi tidak normal.
2. Upaya agar sistem kerja *condenser* bekerja dengan maksimal sesuai dengan yang diharapkan yaitu dengan melaksanakan pembersihan dan pengecekan secara berkala pada pipa-pipa *condensor*. Selain itu melaksanakan pembersihan juga pada *strainer sea chest* serta mengoptimalkan penguasaan dari *sea chest* dengan melihat kondisi dari perairan yang di lewati oleh kapal.

B. Saran

Berdasarkan dari permasalahan yang sudah diuraikan dan diberikan solusi untuk pemecahannya, agar mesin pendingin dapat bekerja dengan baik. Untuk itu, berikut ini penulis paparkan saran-saran agar dalam pengoperasian dan perawatan mesin pendingin berjalan dengan baik.

- 1) Sebaiknya melaksanakan pengecekan, perawatan serta pembersihan pada *tube side condensor* mesin pendingin bahan makanan. Agar proses kondensasi *freon* sempurna dan dapat mencukupi kebutuhan pendinginan, maka lakukan perawatan *condensor* dengan baik. Untuk kondisi normal 1 bulan sekali secara berkala dan apabila dalam kondisi darurat dapat dilakukan pembersihan dan pengecekan secepatnya.
- 2) Perlunya pelaksanaan manajemen perawatan yang baik terhadap *condenser*, perhatikan waktu berkala perawatan permesinan untuk merencanakan pembersihan *condensor* sesuai *PMS (Plan Maintenance System)*, melakukan *maintenance* sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga *condenser* dapat bekerja secara maksimal pada saat mesin pendingin bahan makanan bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Budiarto, Untung, 2011, *Buku Ajar Teknik Pendingin & Tata Udara*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

Haryanto, Agus, 2015, *Perpindahan Panas*, Innosain, Yogyakarta.

H. Amad Narto, MPd, M.Mar.E. 2017. *Permesinan Bantu II*, CV. Global Terbit Sukses, Semarang.

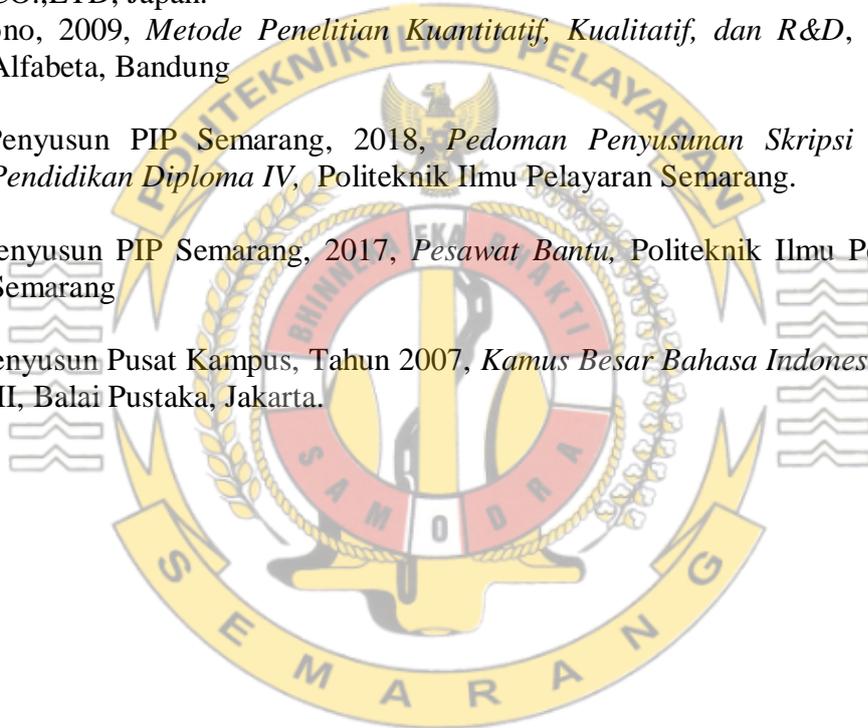
Instruction Manual Book, 2011, *Refrigerating Provision Plant*, Ushio Reinetsu CO.,LTD, Japan.

Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Penerbit Alfabeta, Bandung

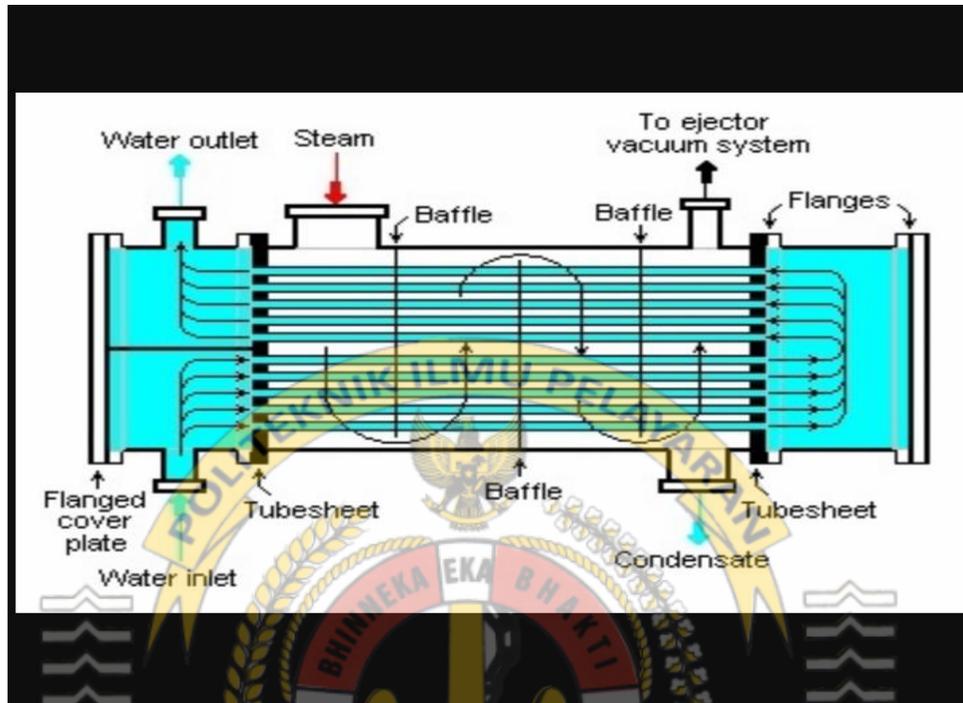
Tim Penyusun PIP Semarang, 2018, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Tim Penyusun PIP Semarang, 2017, *Pesawat Bantu*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

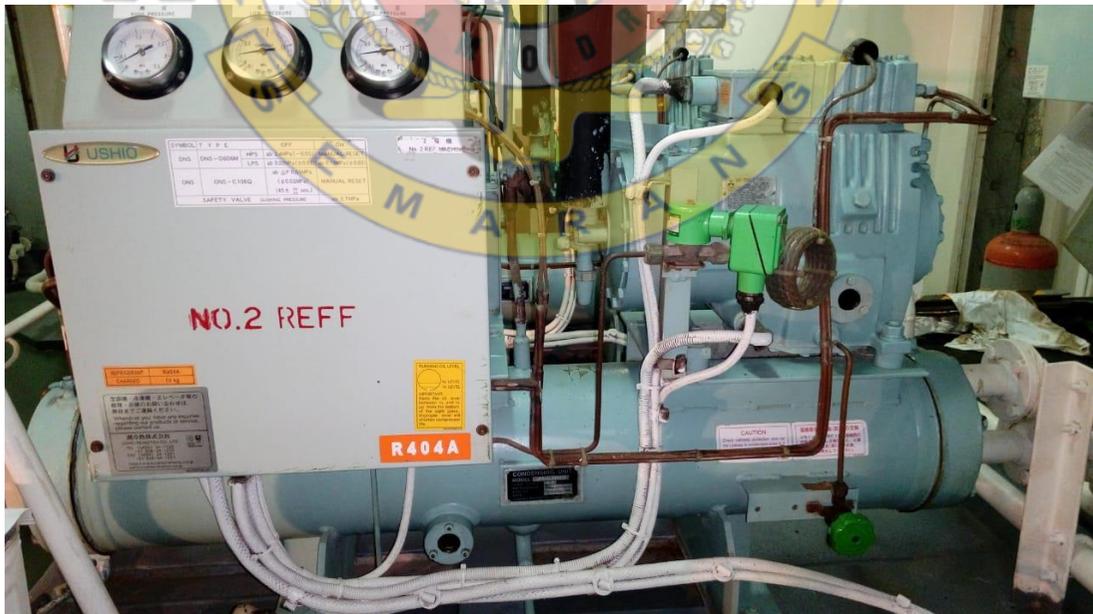
Tim Penyusun Pusat Kampus, Tahun 2007, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi III, Balai Pustaka, Jakarta.



LAMPIRAN 1



Gambar Bagian-Bagian Condensor.

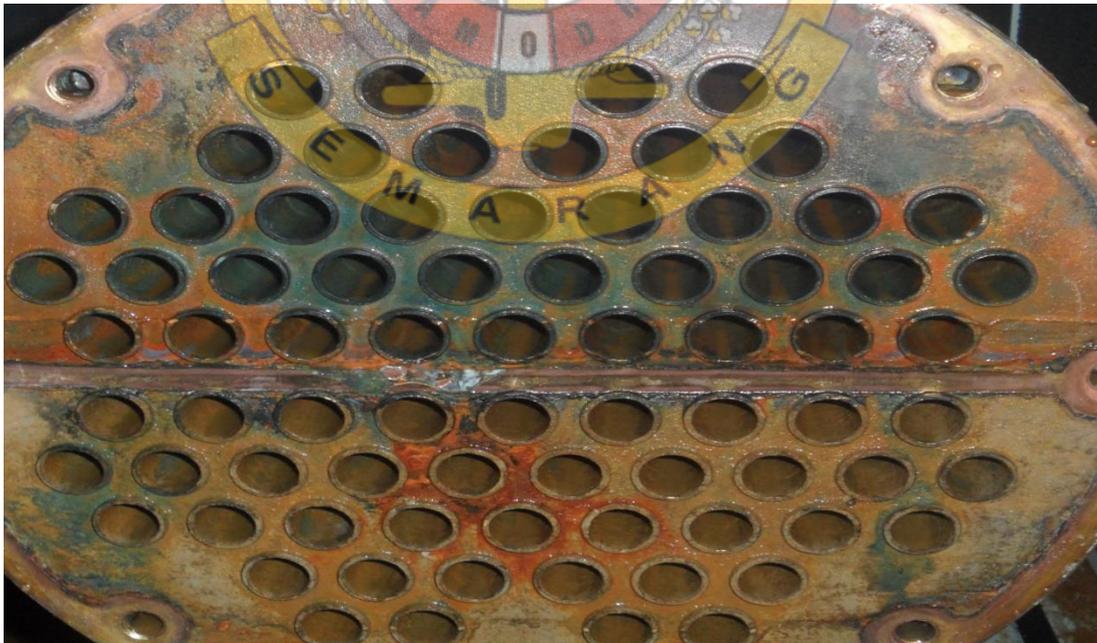


Gambar Mesin Refrigerator MT. Gas One

LAMPIRAN 2



Gambar Strainer Pada Sea Chest MT.Gas One

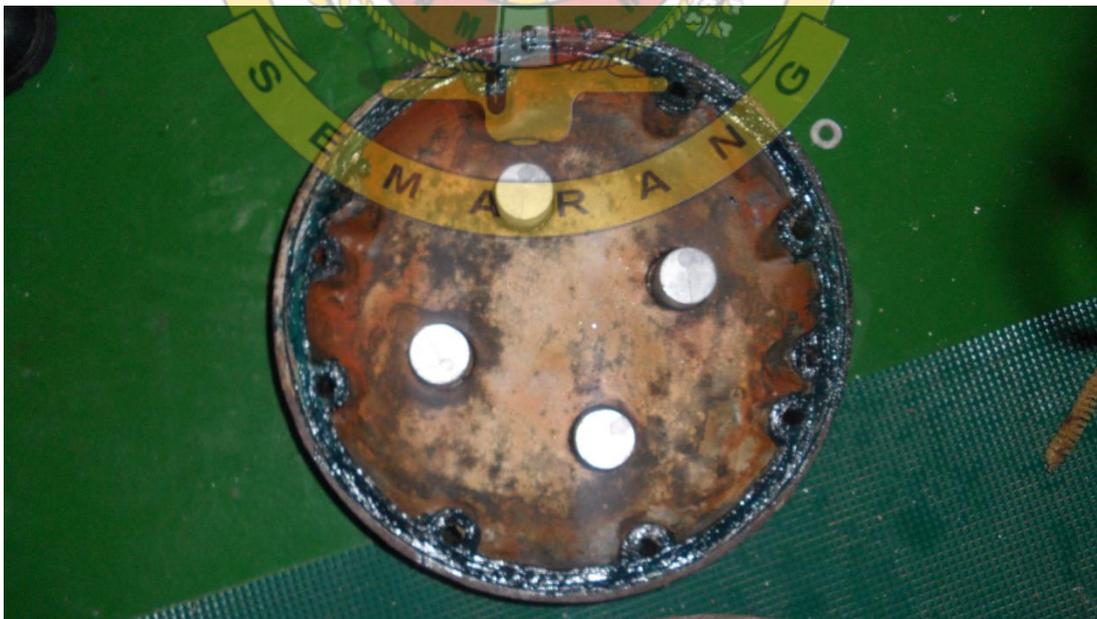


Gambar Tube Side Condensor dalam kondisi bersih

LAMPIRAN 3

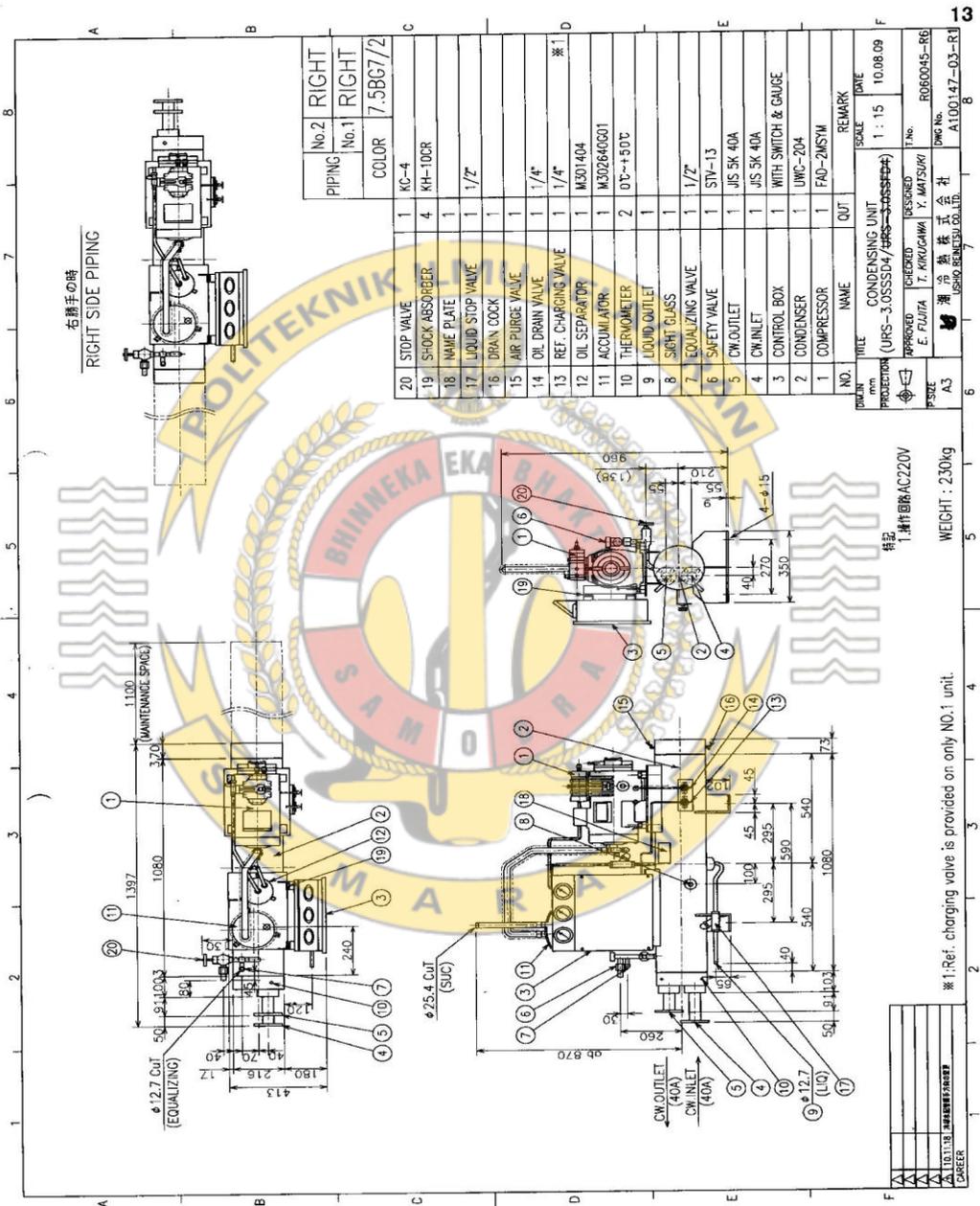


Gambar Tube Side Condensor Kondisi Kotor MT. Gas One.



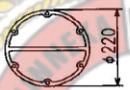
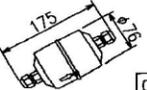
Gambar Cover Penutup Condensor.

LAMPIRAN 4



Gambar Diagram Condensing Unit.

LAMPIRAN 5

REF. PROVISION PLANT (LIST OF SPARE PARTS)							PAGE
							船番 SHIP NO.
項目 No.	名称 NAME	外形図 Rough Sketch	材質 Material	数量 QUANTITY		図番 DWG. No.	備考 REMARKS
				常用数 WORKING PER UNIT	予備 SPARE PER SHIP		
E	FOR CONDENSER 凝縮器関係部品						
1	PACKING FOR FRONT COVER 前蓋用パッキン			1	1		FOR UWC-204 100931
2	PACKING FOR REAR COVER 後蓋用パッキン			1	1		DO. 100932
3	Zn PLATE 防蝕亜鉛板		Zn	3	3		DO. 300206
4	Zn PLATE 防蝕亜鉛板		Zn	2	2		DO. 300205
5	PACKING FOR Zn PLATE 防蝕亜鉛板用パッキン			5	5		DO. 300214
F	OTHER その他の部品						
1	EXPANSION VALVE 自動膨張弁			2	1		TS2-0.45N 300411940
2	DRYER (REF.PROV.) ドライヤー			1	1		DML-164 20022001
年月日 DR'N DATE 02.09.18		潮冷熱株式会社 USHIO REINETSU CO.,LTD.				DWG. NO. R040001	

Gambar Spare Part List Condensor.

LAMPIRAN 6

- 3) For extract non-condensable refrigerant gas , following procedure to be taken for ;
 - a) Pump down the refrigerant from piping & compressor etc..
 - b) Stop the compressor .
 - c) Close the liquid inlet valve for condenser .
 - d) Store refrigerant into condenser for approximate five (5) minutes .
 - e) Result of above , refrigerant vapour shall be condensed gradually .
- 4) Then slightly open the air purge plug on the top of condenser and purge the remaining non-condensable refrigerant gas with air .
- 5) keep the condenser cooling water with maximum flow during above purging .
When the non-condensable gas & air is purged completely , high pressure shall be lowered compared with non-condensable gas in the circuit .
- 6) When this pressure shall not lowered more, purging work is finished .

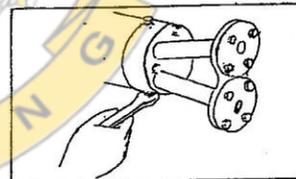
[CARE]

Since purging gas is very high pressure, you do not come near to the purging outlet , during gas purging period .

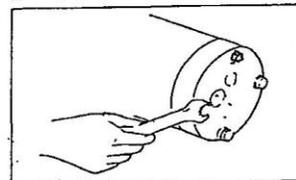
4-7. CLEANING THE CONDENSER COOLING TUBES

Although cleaning intervals some differs with water quality (dirty & clean) and condenser working period , inspect the cooling tubes at least once every three (3) months by opening the front & rear covers of the condenser .
And clean the cooling tubes & inside of covers , if necessary .
Before cleaning the tubes as a matter of course stop the cooling water pump .

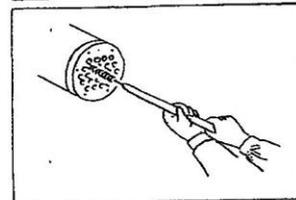
- 1) Extract water in the cooling water piping for condenser.
Also remove the plugs of front & rear covers of condenser and drain off .



- 2) Remove the front & rear covers of condenser .

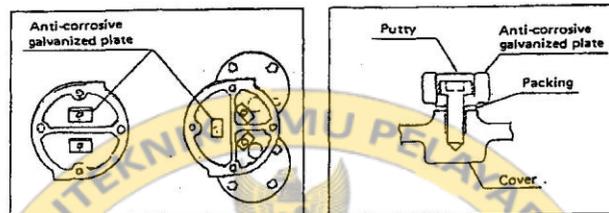


- 3) Brush the cooling tubes from both ends as shown below and remove dust stuck inside .



4-8. REPLACING THE ANTI-CORROSIVE GALVANIZED PLATES (SEA WATER)

The anti-corrosive galvanized plates attached to the condenser covers are very important to prevent the cooling tubes & tube plates from being corroded. Check them at least once every three (3) months for wear and replaced them once every six (6) months.



Install the anti-corrosive plates by means of packing as shown on the above sketch. Be sure to cover the bolts head with putty , so that bolt head does not soaked to the sea water to avoid corrosive of these bolts.

Gambar Prosedur Pembersihan Condensor.

Lampiran 7

LEMBAR WAWANCARA

Wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber, untuk memperoleh informasi maupun bahan masukan bagi skripsi yang saya buat, sehingga diperoleh data-data yang mendukung terhadap penelitian yang saya lakukan. Adapun wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber adalah sebagai berikut :

Daftar responden

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

1. Responden 1

Nama : Widoyo

Jabatan : Masinis I

Tanggal : 20 Mei 2017

Cadet : Selamat siang bass, mohon ijin bertanya, sehubungan dengan mesin pendingin bahan makanan di MT. Gas One. Masalah – masalah apa saja yang terjadi terutama pada bagian *condensor* ?

Masinis I : Selamat siang *det*, jadi mesin *refrigerator* adalah mesin yang digunakan untuk menghasilkan suhu pendingin yang digunakan untuk mengawetkan bahan makanan di ruangan penyimpanan bahan makanan . Ada beberapa masalah pada *condensor* yang mengakibatkan suhu yang dihasilkan untuk mendinginkan bahan makanan menjadi tidak normal. *Condensor* tidak bekerja dengan

maksimal akibat kondisi *tube* yang kotor dan terdapat kerak-kerak yang menempel didalamnya. Kondisi ini akan sangat mengganggu proses kondensasi yang terjadi di dalam *condensor*, sehingga suhu yang dihasilkan menjadi tidak normal.

Cadet : Kemudian perawatan-perawatan apa saja yang dilakukan terhadap *condensor* bass ?

Masinis I : Perawatan yang dilakukan untuk *condensor* adalah yang pertama dengan melakukan pembersihan pada pipa-pipa *condensor* secara berkala dan teratur, penggantian *zinc* anti korosif jika sudah tipis, serta penggantian *rubber gasket* jika sudah rusak.

Cadet : Untuk proses kondensasi sendiri itu apa bass ?

Masinis I : Proses kondensasi merupakan proses dimana ketika zat pendingin berbentuk gas bertekanan di ubah menjadi zat pendingin cair bertekanan yang terjadi di dalam *condensor*. Melalui proses pendinginan.

Cadet : Kemudian hal-hal apa saja yang menyebabkan proses kondensasi menjadi tidak sempurna bass?

Masisis I : Adapaun hal-hal yang mengganggu proses kondensasi zat pendingin menjadi tidak sempurna yaitu karena terjadinya endapan didalam pipa-pipa *condensor* sehingga proses penyerapan panas menjadi tidak sempurna akibatnya zat pendingin berbentuk gas tidak sepenuhnya berubah menjadi cair. Endapan-endapan yang terjadi juga dipengaruhi oleh kondisi *strainer* yang kotor baik *strainer sea chest* maupun *strainer sea water service pump*. Selain itu kondisi

perairan yang kotor juga mempercepat terjadinya endapan-endapan.

Cadet : Kemudian upaya apa yang dilakukan untuk memaksimalkan kerja *condenser* ?

Masinis I : Upaya yang dilakukan tentunya dengan melakukan perawatan dan pembersihan secara berkala baik pada *strainer sea chest* dan *strainer sea water service pump*, serta pembersihan pada pipa-pipa *condensor* agar *condensor* bekerja dengan maksimal sehingga proses kondensasi bisa sempurna.

Cadet : Terima kasih bass, semoga kedepannya semakin sukses dan semoga informasi yang telah diberikan bisa menambah wawasan dan berguna bagi penelitian saya. Selamat siang.

Masinis I : Iya *Det* sama-sama, selamat siang.

2. Responden 2

Nama : Agus Supriyono

Jabatan : Masinis III

Tanggal : 20 Mei 2017

Cadet : Selamat siang bass, mohon ijin bertanya, bagaimana menurut bass mengenai sistem kerja dari *condensor* mesin pendingin bahan makanan di MT. Gas One ?

Masinis III : Selamat siang *det*, sistem kerja dari *condensor* adalah untuk melepas kalor, pada mesin pendingin bahan makanan ini

condensor dipakai untuk mendinginkan *freon* keluaran dari *compressor* yang berbentuk gas panas lanjut bertekanan tinggi kemudian masuk ke dalam *condensor* dan bersinggungan dengan pipa-pipa air pendingin, sehingga panas *freon* akan diserap oleh aliran air pendingin. Kemudian keluaran dari *condenser* tersebut *freon* berubah bentuk menjadi cair namun tekanannya tetap tinggi. Proses ini sering disebut juga proses kondensasi yaitu perubahan wujud gas menjadi cair.

Cadet : Apabila *condensor* tidak dapat mengubah *freon* menjadi cair. Apa akibatnya bass?

Masinis III : Apabila *condensor* 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 *condensor* 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 *condensor* tidak berbentuk cair atau masih berbentuk gas jenuh maka bisa dipastikan akan terdapat pipa-pipa sistem yang terjadi bunga es. Hal itu karena sifat *freon* yang menyerap panas disekitarnya.

Cadet : Kemudian faktor-faktor apa saja yang mengakibatkan *condensor* tidak bekerja dengan maksimal bass ?

Masinis III : Faktor-faktor yang mengakibatkan *condensor* tidak dapat bekerja dengan maksimal yaitu : terjadi endapan pada pipa *condensor* . Hal tersebut bisa terjadi karena pada pipa aliran air pendingin terjadi endapan misalnya lumpur, kerak-kerak dan sebagainya. Endapan maupun kerak tersebut akan membuat saluran air pendingin menjadi sempit. Jika saluran air pendingin sempit dapat menyebabkan proses pertukaran panas (*heat exchanging*) antara *freon* dan air pendingin tidak dapat berlangsung untuk mendinginkan *freon* dengan maksimal. Selain itu kurangnya perawatan dan pengawasan terhadap *condensor* juga berpengaruh pada kerja *condensor*

Cadet : Kemudian upaya yang dilakukan agar *condensor* dapat bekerja secara maksimal ?

Masinis III : Upaya yang dilakukan agar *condensor* dapat bekerja secara maksimal yaitu dengan cara menghilangkan endapan pada *condensor*. Cara yang dilakukan untuk menghilangkan endapan maupun kerak pada *condensor* adalah dengan menyikat serta menyogok pipa *condensor* dengan menggunakan brush kemudian di bilas dengan air. Kemudian *PMS (Planned Maintenance System)* harus berjalan dan selalu dilakukan secara berkala serta melakukan kegiatan perawatan sesuai dengan prosedur yang sudah ada.

Cadet : Terima kasih bass, semoga kedepannya semakin sukses dan semoga informasi yang telah diberikan bisa menambah wawasan dan berguna bagi penelitian saya. Selamat siang.

Masinis III : Terimakasih kembali *det*, semoga sukses, jangan malu bertanya jika masih ragu di kemudian hari. Semoga dalam penyusu tugas akhir diberikan ke mudahan dan semoga sukses untuk kita semua dan kita bertemu kembali. Selamat siang.



LAMPIRAN 8

(CREW LIST)

Name of Ship		LPG/C. "GAS ONE			
Nationality of Ship		PANAMA			
No.	Family & given names	Rank	Nationality	Birthday & Place	Embarrassed date and place
1	KIM SOONHO	Master	KOREA	12-Mar-65 KOREA	21-Aug-17 TAKASAGO, JAPAN
2	DICKY ARWANSYAH	C/Off	INDONESIA	28-Oct-72 INDONESIA	12-Jul-17 CHIBA, JAPAN
3	DENNIS EISTERN ARNOLDUS	2/Off	INDONESIA	20-Jun-90 INDONESIA	17-Sep-17 YEOSU, KOREA
4	ANDREAS STEVEN NUSA	3/Off	INDONESIA	29-Apr-91 INDONESIA	17-Sep-17 YEOSU, KOREA
5	LEE JUN SUNG	C/Eng	KOREA	12-Jan-61 KOREA	24-Sep-17 CHIBA, JAPAN
6	WIDOYO	1/Eng	INDONESIA	21-Sep-80 INDONESIA	15-Feb-17 NINGBO, CHINA
7	ENDANG PERMANA	2/Eng	INDONESIA	17-Mar-84 INDONESIA	12-Jul-17 CHIBA, JAPAN
8	AGUS SUPRIONO	3/Eng	INDONESIA	19-Sep-90 INDONESIA	26-May-16 BUSAN, KOREA
9	AMIR	BSN	INDONESIA	05-Jul-75 INDONESIA	01-May-17 VUNGTAU, VIETNAM
10	PHILIPS KRISTIAN	ABA	INDONESIA	26-Dec-81 INDONESIA	12-Jul-17 CHIBA, JAPAN
11	SALEH RIYAN SIMAMORA	ABB	INDONESIA	11-Dec-76 INDONESIA	18-May-17 TAIPEI, TAIWAN
12	FADIL	ABC	INDONESIA	04-May-80 INDONESIA	27-Jan-17 TAIPEI, TAIWAN
13	MOHAMAD CHAIRUL HUDA	OLR- 1	INDONESIA	07-May-64 INDONESIA	01-May-17 VUNGTAU, VIETNAM
14	BOBBY ROBERTUS	OLR- 2	INDONESIA	04-May-73 INDONESIA	01-May-17 VUNGTAU, VIETNAM
15	TASMUIN	C/CK	INDONESIA	06-Oct-76 INDONESIA	27-Jan-17 TAIPEI, TAIWAN
16	AHMAD FAUZAN	A/Off	INDONESIA	10-Feb-97 INDONESIA	28-Oct-16 YEOSU, KOREA
17	RIZAL ADI KURNIAWAN	A/Eng	INDONESIA	03-Aug-96 INDONESIA	28-Oct-16 YEOSU, KOREA

Capt. KIM BYOUNGSU
 Master of M/T. " GAS
 ONE"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : RIZAL ADI KURNIAWAN
Tempat, tanggal lahir : Purbalingga, 03 Agustus 1996
NIT : 51145452.T
Alamat : Desa Kajongan, RT 01/RW 06.
Kec. Bojongsari.
Kab. Purbalingga.
Jawa Tengah 53362



Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Makmur
Ibu : Muslimah
Alamat : Desa Kajongan, RT 01/RW 06.
Kec. Bojongsari.
Kab. Purbalingga.
Jawa Tengah 53362

Riwayat Pendidikan

1. SD N 1 Kajongan : Tahun 2002 – 2008
2. SMP N I Bojongsari : Tahun 2008 – 2011
3. SMK YPT 2 Purbalingga : Tahun 2011 – 2014
4. PIP Semarang : Tahun 2014 – Sekarang

Praktek Laut

1. Perusahaan Pelayaran : KSS MARINE CO.,LTD.
2. Nama Kapal : MT. Gas One
3. Jenis Kapal : LPG/C