

**ANALISA KERUSAKAN *COMPRESSOR* PADA
REFRIGERATOR DI MV. KARUNIA**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

**RANGGA BAYU PRASETYA
NIT. 51145389. T**

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

2019

**ANALISA KERUSAKAN *COMPRESSOR* PADA
REFRIGERATOR DI MV. KARUNIA**



SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

**RANGGA BAYU PRASETYA
NIT. 51145389. T**

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

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA KERUSAKAN *COMPRESSOR* PADA *REFRIGERATOR* DI

MV. KARUNIA

DISUSUN OLEH :

RANGGA BAYU PRASETYA

NIT. 51145389. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang , 08.....-02.....2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi Penelitian dan Penulisan

F. PAMBUDI W, ST, MT., M.Mar.E

Pembina IV/a

NIP. 19641126 199903 1 002

Capt. AGUS HADI P, M.Mar

Pembina Utama Muda IV/c

NIP. 19560824 198203 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

ANALISA KERUSAKAN COMPRESSOR PADA REFRIGERATOR DI MV. KARUNIA

Disusun Oleh :

RANGGA BAYU PRASETYA
NIT. 51145389. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan Lulus
dengan nilai 94,07 pada tanggal 15 - 02 - 2019

Penguji I



NASRI, M.T., M.Mar.E

Penata Tingkat I, III/d

NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji II



F. PAMBUDI W, ST, MT., M.Mar.E

Pembina, IV/a

NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji III



SRI RURWANTINI, SE, S.Pd, MM

Penata Tingkat I, III/d

NIP. 19661217 198703 2 002

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 : RANGGA BAYU PRASETYA

NIT : 51145389. T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Analisa kerusakan *compressor* pada *refrigerator* di MV. Karunia" adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab terhadap judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 15... FEBRUARI.....2019

Yang menyatakan



RANGGA BAYU PRASETYA

NIT. 51145389. T

MOTTO

“ KERAHKAN HATI, JIWA DAN PIKIRAN DALAM SETIAP AKSIMU
YANG PALING KECIL SEKALIPUN ”

” HADAPI DENGAN SENYUMAN, SEMUANYA AKAN BAIK-BAIK SAJA “



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti ingin mempersembahkan skripsi yang telah peneliti susun ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Sudaryanto dan Ibu Sulastrri yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada saya.
2. Kedua kakak saya, Widiyananto dan Riana Adhi Hananto yang selalu mengingatkan dan memberi semangat kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Orang yang saya sayangi, Khoiriyah Sulastrri yang selalu memberi semangat dan kasih sayang serta doa kepada saya.
4. Seluruh *Crew* MV. Karunia, yang telah menerima dan memberi banyak pengetahuan kepada saya tentang permesinan kapal selama saya melaksanakan praktek laut.
5. Seluruh Dosen, khususnya Bapak F.Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E dan Capt. Agus Hadi Purwantomo, M.Mar yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada saya.
6. Teman-teman angkatan 51 yang selalu memberikan semangat dan mengajari saya dalam penulisan skripsi ini.
7. Pembaca yang budiman semoga skripsi yang saya tulis ini dapat bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Analisa Kerusakan *Compressor* pada *refrigerator* di MV. Karunia” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak F. Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M,Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Yth. Bapak Capt. Agus Hadi Purwantomo, M,Mar, selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi.
5. Yth. Pada Dosen dan staff pengajar di Politeknik Ilmi Pelayaran Semarang.
6. Nahkoda, *Chief Engineer*, Masinis, *Officer* dan *Crew* kapal MV. Karunia yang telah memberi inspirasi, dukungan, semangat dan do'a dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman angkatan LI Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

8. Adek-adek angkatan LII serta teman-teman kelas TEKNIKA VIII D Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Semua pihak yang telah membantu sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

Harapan peneliti setelah selesainya penulisan skripsi ini, semoga dapat bermanfaat dalam menambah wawasan dan menjadi sumbangan pemikiran bagi pembaca khususnya Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, peneliti menyampaikan permohonan maaf. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari kata sempurna, untuk itu peneliti memohon pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Semarang, Februari 2019

Peneliti

RANGGA BAYU PRASETYA
NIT. 51145389. 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
ABSTRAKSI	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang masalah	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan penelitian	4
D. Manfaat penelitian	4
E. Sistematika penulisan skripsi	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan pustaka	7
B. Definisi operasional	22
C. Kerangka pikir penelitian	24

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	A. Metode penelitian	26
	B. Data dan sumber data	27
	C. Teknik pengumpulan data	28
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Gambaran umum objek penelitian	35
	B. Analisa masalah	39
	C. Pembahasan masalah	45
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	64
	B. Saran	64
Daftar Pustaka		
Lampiran		
Daftar Riwayat Hidup		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penilaian prioritas <i>USG</i>	34
Tabel 4.1 Garis besar masalah SHEL	49
Tabel 4.2 Prioritas masalah <i>USG</i>	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Compressor reciprocating</i>	10
Gambar 2.2 <i>Compressor aksial</i>	11
Gambar 2.3 <i>Split piston</i>	14
Gambar 2.4 <i>Slipper piston</i>	15
Gambar 2.5 <i>Oval piston</i>	16
Gambar 2.6 kerangka pikir	24
Gambar 4.1 <i>Compressor refrigerator di MV. Karunia</i>	35
Gambar 4.2 Perbaikan <i>oil separator</i>	39
Gambar 4.3 Pecahnya <i>piston compressor refrigerator</i>	40
Gambar 4.4 Pembongkaran <i>dual pressure switch</i>	47
Gambar 4.5 Pembersihan <i>condensor</i>	48
Gambar 4.7 <i>Pressure gauge</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Wawancara

Lampiran Gambar

Ship Particular

Crew List

Lembar Bimbingan dan Pengajuan Judul

Daftar Riwayat Hidup



ABSTRAKSI

Rangga Bayu Prasetya, 2019, NIT : 51145389. T, “*Analisa Kerusakan Compressor Pada Refrigerator di MV. Karunia*”, skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E, Pembimbing II : Capt. Agus Hadi Purwantomo, M.Mar.

Compressor refrigerator adalah salah satu permesinan di kapal yang membantu berjalannya proses pendinginan bahan makanan. *Compressor* di dalam sistem mesin pendingin bahan makanan berfungsi untuk menghisap zat *refrigerant* dari sisi tekanan rendah dan menekannya menuju sisi tekanan tinggi. *Compressor* merupakan jantung dari mesin pendingin bahan makanan. Skripsi ini bertujuan untuk menganalisa kerusakan *compressor* pada *refrigerator* yang berdampak pada proses pendinginan bahan makanan di MV. Karunia.

Metode penelitian yang peneliti gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif, dalam hal ini penulis menggunakan teknik analisa data SHELL untuk menentukan masalah dan USG sebagai teknik analisa data untuk menentukan prioritas dari permasalahan yang terjadi. Penggunaan metode USG ini yaitu dengan membandingkan dari masalah yang ada untuk di lihat seberapa gawat (*urgent*), serius (*seriously*) dan bagaimana perkembangan isu (*growth*) dari masalah-masalah yang di dapat sehingga di peroleh faktor prioritas yang harus segera di selesaikan dari masalah yang telah diketahui yaitu kerusakan *compressor refrigerator* berupa pecahnya *piston*.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti, menunjukkan bahwa penyebab kerusakan *compressor refrigerator* adalah tidak bekerjanya *dual pressure switch* akibat kebocoran membran dan macetnya *spring mekanik*. Dampak dari kerusakan *compressor refrigerator* adalah terhentinya proses pendinginan bahan makanan sehingga berpengaruh pada kualitas bahan makanan. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan *compressor refrigerator* adalah dengan melakukan *overhaul*. Disimpulkan bahwa faktor yang menyebabkan kerusakan *compressor refrigerator* adalah tidak bekerjanya *dual pressure switch*. Kerusakan pada *compressor refrigerator* ini berdampak terhadap proses pendinginan bahan makanan, sehingga harus dilakukan upaya perbaikan yaitu dengan melakukan *overhaul* untuk mengganti komponen yang rusak.

Kata kunci : Kerusakan, *Compressor Refrigerator*, SHELL dan USG.

ABSTRACT

Rangga Bayu Prasetya, 2019, NIT : 51145389. T, “*An Analysis of Compressor Damage to Refrigerator in MV. Karunia*”, thesis Teknik Studies Program, Diploma Program IV, Merchant Marine Polytechnic Semarang, Supervisor I: F. Pambudi Widiatmaka, ST, MT., M.Mar.E, Supervisor II : Capt. Agus Hadi Purwantomo, M.Mar.

Refrigerator compressor is one of other machinery that helps run the process of cooling food ingredients on board. Compressor in the cooling system of food ingredients serves to suck the refrigerant from the low pressure side and press it towards the high pressure side of the refrigerator system. Compressor is the heart of the food cooling. This thesis aims to analyze damage to compressors on refrigerators that have an impact on the process of cooling food in the MV. Karunia.

The research method that i use in the preparation of this thesis is a qualitative deskriptive research method, in this case the author uses the SHEL method to determine the problem and USG method as a data analysis technique to determine the priority of the problems that occur. The use of thie USG method is to compare existing problems to see how urgent (urgent), serious (seriously) and how the development of issue (growth) in the problems that obtained, so the factor of priority obtained that must be resolved immediately from the known problem is the compressor refrigerator damage in form of rupture of the piston.

From the results of the research conducted by researchers, it shows that the cause of the refrigerator compressor damage is the failure of dual pressure switch due to membran leakage and mechanical spring jams. Impact of refrigerator compressor damage is the cessation of the process of cooling food so that it effects to quality of food ingredients. Efforts made to overcome the damage to refrigerator compressor is by overhauling. It was concluded that the factor that caused damage to the refrigerator compressor was absence of a dual pressure switch. Damage to compressor refrigerators has an impact on the process of cooling food ingredients, so repairs must be made by overhauling to replace damaged components.

Key words : Damage, Compressor Refrigerator, SHEL dan USG.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada hakekatnya kapal berfungsi sebagai alat pengangkut dari suatu tempat ke tempat lain baik pengangkutan barang maupun penumpang melewati jalur laut. Selain sebagai alat angkut kapal dapat juga digunakan sebagai alat pertahanan dan keamanan, alat-alat survey atau laboratorium, dan sebagainya. Agar kapal dapat beroperasi dengan lancar dari pelabuhan satu ke pelabuhan yang lain harus didukung permesinan yang memadai.

Kapal tidak akan mampu berlayar jauh atau dalam waktu yang lama jika tanpa adanya alat-alat permesinan yang menunjang ketersediaan dan kualitas bahan makanan di kapal, salah satu alat permesinan tersebut adalah *refrigerator* atau mesin pendingin. *Refrigerator* adalah mesin pendingin yang berfungsi untuk mengawetkan bahan makanan dengan cara menyimpannya di dalam ruangan dingin yang harus dijaga suhunya disesuaikan dengan sifat bahan makanan yang disimpan dengan tujuan agar bahan makanan selalu dalam keadaan segar dan tidak cepat membusuk.

Temperature atau suhu pendingin untuk masing-masing bahan makanan berbeda-beda, hal ini tergantung dari karakteristik dari jenis-jenis bahan makanan. Dengan adanya mesin pendingin (*refrigerator*) di atas kapal maka bahan makanan akan tetap terjaga kualitasnya dan tidak akan cepat membusuk. Berdasarkan pengalaman peneliti selama menjadi Cadet di MV. Karunia, didapat bahwa mesin pendingin mengalami gangguan atau kerusakan pada sistemnya, maka dari itu diperlukan adanya perawatan dan perbaikan

pada komponen-komponennya berdasarkan jam kerja dari mesin pendingin tersebut, untuk itulah seorang masinis harus memahami dan mengerti prinsip kerja dari instalasi mesin pendingin, bagian-bagian utama, alat-alat pengaman dan alat-alat kontrol yang harus ada dalam sistem pendingin tersebut. Adapun bagian-bagian dari mesin pendingin (*refrigerator*) yaitu *compressor*, *condensor*, *oil separator*, *dryer*, *expansion valve*, *evaporator*, *fan*, sistem saluran *freon* dan sistem kontrol listriknya.

Gangguan yang terjadi pada mesin pendingin di MV. Karunia yaitu pada bagian *compressor* yang berfungsi untuk menaikkan tekanan dari uap *refrigerant* sehingga tekanan pada *condensor* lebih tinggi dari *evaporator* yang menyebabkan kenaikan temperatur dari *refrigerant*. *Compressor* dirancang untuk dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama, karena *compressor* merupakan jantung utama dari sistem *refrigerant*. Kelancaran mesin pendingin tergantung pada kemampuan *compressor* untuk memenuhi jumlah gas *refrigerant* yang perlu disirkulasikan, *compressor* berfungsi untuk menghisap zat *refrigerant* dari *evaporator* dan menekannya ke *condensor*.

Pada tanggal 25 Agustus 2017 saat kapal berada di Kalimantan, *compressor refrigerator* mengalami kerusakan. *Compressor* berhenti bekerja dan terdengar suara ledakan sesaat sebelum *compressor* berhenti, kejadian ini mengakibatkan terganggunya proses pendinginan bahan makanan sehingga kualitas bahan makanan menurun. Untuk mengantisipasi keadaan yang tidak diinginkan, Kapten memerintahkan *Chief Cook* untuk belanja persediaan bahan makanan, sehingga hal ini membuat pengeluaran biaya konsumsi membengkak.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka sebuah kapal harus memiliki *compressor refrigerator* yang memenuhi standar kerja. Melakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan prosedur dan sesuai *manual book* pada bagian-bagian *refrigerator* khususnya pada *compressor* dapat menjadikan bahan makanan seperti sayur-sayuran dan buah-buahan menjadi tetap berkualitas dan selalu dalam keadaan segar, tidak susut dan rasanya tidak berubah. Syarat sayur dan buah tetap segar, kita memerlukan suhu penyimpanan antara 0 °C sampai dengan 5 °C, sedangkan untuk penyimpanan daging dan ikan diperlukan suhu kerja antara -5 °C sampai -20 °C.

Dengan dilatarbelakangi dari permasalahan tersebut, maka penulis mengambil judul “Analisa Kerusakan *Compressor* pada *Refrigerator* di MV. Karunia”

B. Rumusan Masalah

Penanganan dan perawatan yang kurang tepat pada *compressor* mesin pendingin akan berakibat sering terjadinya gangguan pada kerja mesin pendingin, kita dituntut melakukan pengawasan yang lebih teliti dengan melakukan observasi gangguan-gangguan yang mungkin terjadi. Dari hasil pengamatan tentang gangguan pada *compressor* mesin pendingin ,maka peneliti merumuskan permasalahan untuk di bahas lebih lanjut, yaitu sebagai berikut :

1. Faktor apa yang menyebabkan kerusakan *compressor* pada *refrigerator* ?
2. Apakah dampak dari kerusakan *compressor* pada *refrigerator* ?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan *compressor* pada *refrigerator* ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang peneliti ingin capai dari penulisan skripsi tentang *compressor* pada *refrigerator* ini adalah :

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan kerusakan *compressor* pada *refrigerator*.
2. Untuk mengetahui dampak kerusakan *compressor* pada *refrigerator* terhadap proses pendinginan bahan makanan.
3. Untuk mengetahui bagaimana upaya yang dilakukan dalam mengatasi kerusakan *compressor* pada *refrigerator*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis
 - a. Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca, pelaut, maupun kalangan umum dalam memahami kerusakan *compressor* pada mesin pendingin.
 - b. Memberikan wawasan taruna dan taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang tentang betapa pentingnya perawatan *compressor* pada mesin pendingin di atas kapal.
2. Manfaat secara praktis
 - a. Sebagai usulan dan saran untuk *Crew MV. Karunia* dalam mengatasi kerusakan yang terjadi pada *compressor* mesin pendingin.
 - b. Sebagai masukan bagi masinis di atas kapal dalam perawatan mesin pendingin bahan makanan, agar proses pendinginan bahan makanan berjalan maksimal.

E. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk mencapai tujuan yang di harapkan serta untuk memudahkan pemahaman dari peneliti, maka penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika terdiri dari lima bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan.

Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatarbelakangi judul skripsi, rumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan kerangka penelitian atau pematapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari metode penelitian yang digunakan, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian

merupakan cara yang digunakan untuk menjelaskan objek yang diteliti. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu dimana dan kapan penelitian dilakukan. Sumber data berisi penjelasan sumber data didapatkan. Metode pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek yang diteliti, analisa masalah dan pembahasan masalah. Gambaran umum adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisa masalah berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah berisi tentang pembahasan hasil penelitian atau temuan masalah guna memecahkan masalah yang dirumuskan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah inti pemikiran dari hasil penelitian yang dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk mempermudah pembahasan mengenai permasalahan yang diangkat oleh peneliti selama melakukan praktek laut dikapal, untuk mendukung dalam penulisan maka perlu adanya kajian terhadap teori sebagai pembahasan dan pemecahan masalah. Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari penelitian, pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Analisa Kerusakan *Compressor* pada *Refrigerator* di MV. Karunia”.

1. Analisa

Menurut Komaruddin (2001:53) analisa adalah kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu.

Analisa adalah aktifitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan dan dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan ditafsirkan maknanya. Analisis atau analisa berasal dari bahasa Yunani kuno “*analysis*” yang artinya melepaskan, *analysis* terbentuk dari kata *ana* yang artinya kembali dan *lysis* berarti melepaskan, jika digabung maka artinya adalah melepas kembali atau menguraikan. Kata *analysis* diserap ke dalam bahasa Inggris menjadi “*analysis*”, yang juga diserap ke dalam bahasa Indonesia menjadi “*analisis*”.

Menurut Jimmy L. Goal (2008:73) analisis adalah sebagai penguraian suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Berdasarkan teori diatas dapat diambil kesimpulan tentang pengertian analisa, yaitu merupakan suatu kegiatan berpikir untuk menguraikan suatu sistem informasi yang didapat dengan cara menguraikannya ke dalam komponen-komponen atau bagian-bagian sistem informasi tersebut untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, penyebab-penyebab, serta dampak-dampak yang ditimbulkan untuk kemudian dicari suatu cara atau solusi pemecahan masalahnya sehingga dapat dilakukan suatu perbaikan.

2. *Refrigerator*

Menurut G. H. Hundy (2016: 7), *refrigerator* adalah suatu permesinan bantu yang berfungsi sebagai mesin pendingin yang digunakan untuk mendinginkan bahan makanan di kapal. Fungsi utama dari mesin pendingin yaitu untuk menyerap panas yang tidak diperlukan dari suatu ruangan dengan menggunakan zat *refrigerant* yang dialirkan ke dalam sistem mesin pendingin, kerja tersebut dapat dilakukan karena terjadinya perubahan bentuk zat pendingin akibat perbedaan tekanan kerja.

Tekanan kerja di dalam sistem pendingin dibagi:

a. Tekanan tinggi

Pada daerah ini media pendingin berwujud zat cair dan gas, daerah ini mulai dari katup tekan *compressor*, *condensor* sampai *expansi valve*.

b. Tekanan rendah

Pada daerah ini media pendingin juga berwujud zat cair dan gas, daerah ini mulai dari katup *expansi*, *evaporator* sampai katup isap *compressor*.

3. *Compressor refrigerator*

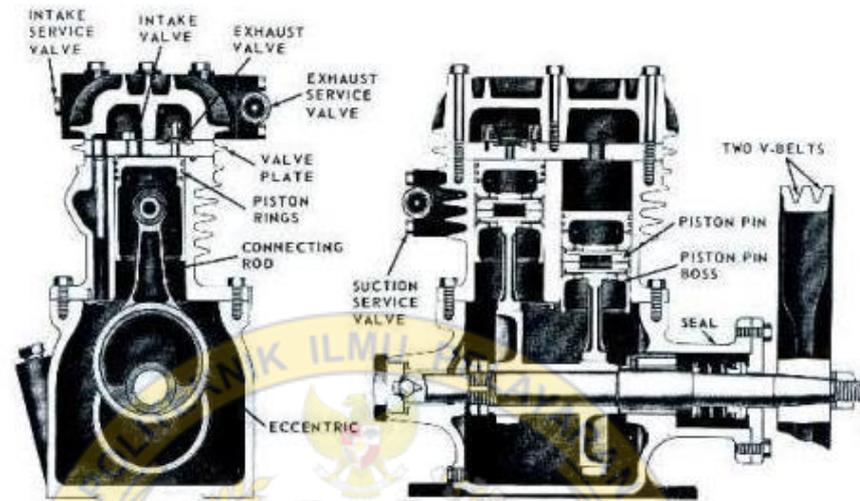
Menurut Whitman, dkk (2013), *compressor* dalam siklus kompresi *vapour* bertujuan untuk menekan gas kering bertekanan rendah dari *evaporator* dan menaikkan tekanannya menuju *condensor*.

Compressor adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghisap media pendingin yang ada di dalam pipa *coil evaporator* untuk dikompresikan, sehingga keluar dari *compressor* media pendingin berbentuk uap panas lanjut yang bersuhu dan bertekanan. *Compressor* dianggap sebagai pompa uap yang berfungsi mengurangi tekanan pada sisi tekanan rendah dari sistem dan meningkatkan tekanan pada sisi tekanan tinggi dari sistem. Semua *compressor* dalam sistem pendingin melakukan fungsi ini dengan mengkompresi zat *refrigerant* kemudian mengalirkannya ke dalam sistim mesin pendingin.

Compressor refrigerator berdasarkan cara kompresinya dibagi menjadi empat jenis, yaitu:

a. *Compressor reciprocating* (torak)

Compressor torak adalah salah satu *positive displacement compressor* dengan prinsip kerja memampatkan dan mengeluarkan udara atau gas secara berselang dari dalam silinder. Elemen mekanik yang digunakan untuk memampatkan udara atau gas dinamakan *piston*.



Gambar 2.1 *Compressor Reciprocating*

b. *Rotary screw compressor*

Adalah jenis *compressor* dengan mekanisme putar perpindahan positif dengan menggunakan dua *helical screw* yang berputar untuk menghasilkan udara terkompresi, umumnya digunakan untuk mengganti *compressor piston* bila diperlukan udara bertekanan tinggi dengan volume yang lebih besar.

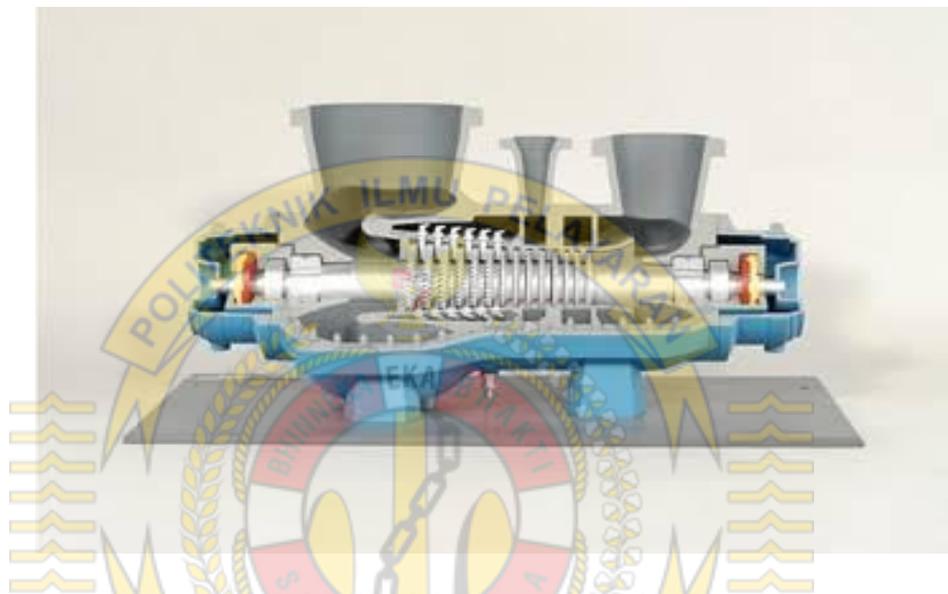
c. *Compressor centrifugal*

Kompresor sentrifugal merupakan kompresor yang memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh *impeller* untuk mempercepat aliran fluida yang kemudian diubah menjadi peningkatan potensi tekanan dengan memperlambat aliran melalui *diffuser*.

d. *Compressor aksial*

Compressor aksial adalah kompresor yang berputar dinamis yang menggunakan serangkaian rotor bersudu untuk menekan aliran

fluida. Aliran udara yang masuk akan mengalir keluar dengan cepat tanpa perlu dilemparkan ke samping seperti yang dilakukan oleh kompresor sentrifugal.



Gambar 2.2 *Compressor aksial*

Compressor dapat bekerja dengan optimal apabila didukung dengan sistem pelumasan yang baik, sistem pelumasan pada *compressor* merupakan hal yang penting karena pelumasan bertujuan untuk melindungi bagian-bagian penting *compressor* dari kerusakan dan keausan akibat gesekan. Sistem pelumasan pada *compressor* dibagi menjadi dua macam:

a. Pelumasan percikan

Pelumasan ini adalah pelumasan pada *compressor* jenis *piston* dengan cara percikan, pada permukaan bagian bawah metal jalan ruang engkolnya diisi minyak lumas sehingga pada setiap putaran poros engkol akan memercikan minyak lumas ke dinding *silinder liner*, ke pena torak dan bagian lainnya.

b. Pelumasan tekan (paksa)

Pada pelumasan tekan penekanan minyak ke metal jalan, *connencting rod* dan bagian lainnya dilakukan dengan menggunakan pompa. Pompa dipasang pada ujung poros engkol dan akan menghisap minyak lumas dari *carter* melewati saringan minyak.

Sumanto (2001: 11) menjelaskan bahwa *compressor* unit terdiri dari motor penggerak dan *compressor*. *Compressor* bertugas untuk menghisap dan menekan media pendingin sehingga media pendingin (*refrigerant*) beredar dalam unit mesin pendingin, sedangkan motor penggerak bertugas memutar poros *compressor* tersebut.

Ditinjau dari penggeraknya *compressor* unit dibagi menjadi:

a. *Open type unit*

Pada unit ini *compressor* dan motor penggerak masing-masing berdiri sendiri dan untuk memutar *compressor* dipergunakan ban (*v-belt*), motor penggerak biasanya adalah motor listrik yang di hubungkan dengan *shaft compressor*.

b. *Semi hermatic unit*

Pada unit ini *compressor* dan motor listrik juga berdiri sendiri-sendiri, tetapi dihubungkan sehingga seolah-olah menjadi satu bagian. Untuk memutar *compressor*, poros motor listrik dihubungkan langsung dengan poros *compressor*.

c. *Hermatic unit*

Pada unit ini *compressor* dan motor listrik benar-benar menjadi satu *unit* yang tertutup rapat. Kelemahannya jika terjadi kerusakan pada *compressor* atau motor listrik sulit untuk di perbaiki. Keuntungannya adalah bahwa bentuknya dapat menjadi lebih kecil,

tidak banyak memakan tempat, harganya relatif murah, cocok sekali untuk *compressor-compressor* pada *domestic refrigerator*.

Fungsi unit *compressor* jenis a, b, dan c adalah sama yaitu untuk mengedarkan media pendingin dalam *unit* mesin pendingin agar dapat berlangsungnya proses pendinginan.

4. *Piston compressor refrigerator*

Piston (torak) merupakan salah satu bagian dari *compressor* yang berfungsi untuk menghisap dan mengkompresi zat *refrigerant*. Bahan pembuatan *piston* adalah alumunium karena sifatnya yang ringan, tetapi alumunium murni terlalu lembek dan mempunyai pemuaian yang tinggi untuk dijadikan *piston* sehingga alumunium harus dicampur dengan bahan lain agar lebih kuat.

Bahan yang biasanya dijadikan sebagai campuran alumunium dalam pembuatan *piston* adalah:

a. Silikon

Semakin tinggi kadar silikon maka semakin kecil pemuaian akibat panas dan gesekan tetapi lebih sulit dalam pembuatannya.

b. Tembaga

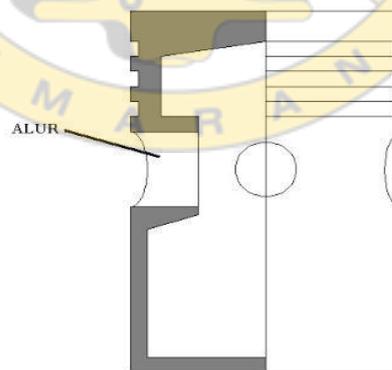
Tembaga lebih tahan terhadap karat dan memiliki kemampuan penyaluran panas yang lebih baik dibandingkan silikon dan bahan nikel

c. Nikel

Nikel memiliki kekenyalan yang tinggi, tahan terhadap temperatur tinggi, tingkat pemuaian rendah dan tahan terhadap karat.

Pada suhu kerja normal, permukaan *piston* dan *cylinder liner* harus paralel, karena terdapat lonjakan suhu dari atas menuju dasar *piston*. Pada bagian atas *piston* akan menerima energi panas yang lebih tinggi dari pada bagian bawah ketika *piston* bekerja, sehingga bagian atas *piston* akan lebih cepat memuai daripada bagian bawah *piston*, oleh karena itu dalam pembuatannya dibuat perbedaan diameter *piston* antara bagian atas dan bawah dimana bagian atas dibuat lebih kecil daripada bagian bawah, hal tersebut dimaksudkan agar ketika *piston* bekerja maka diameter atas *piston* sama besar dengan diameter bawah *piston*. *Piston* menurut bentuknya di bagi menjadi beberapa jenis yang memiliki kelebihan masing-masing, yaitu:

a. *Split piston*



Gambar 2.3 *Split piston*

Pada *piston* tipe *split piston* terdapat alur yang dibuat sejajar dengan lubang *pin piston*, di buatnya alur ini bertujuan agar memudahkan *piston* untuk melakukan proses pemuaian, hal ini akan sangat di butuhkan saat *piston* pada kondisi dengan *temperature* yang tinggi.

b. *Slipper piston*

Pada *piston* tipe ini bagian badan *piston* yang bergesekan dengan silinder merupakan bagian sisi kerja *piston* sedangkan pada lubang *pin piston* hampir tidak terjadi gesekan. Untuk membuat *piston* menjadi lebih ringan dan memperpendek batang penghubung, maka bagian *piston* yang tidak bergesekan ini dipotong.



Gambar 2.4 *Slipper Piston*

c. *Autothermic piston*

Piston tipe ini dibuat dari bahan paduan aluminium sehingga tingkat pemuaiannya akan lebih besar, oleh karena itu pada bagian atas *piston* diameternya dibuat lebih kecil dibandingkan dengan bagian bawah *piston*. Pada konstruksi ini akan membuat kinerja *piston* kurang baik saat masih dalam keadaan dingin, maka untuk mencegah pemuaian yang besar pada bagian dalam *piston* dipasangkan *ring* baja yang memiliki tingkat pemuaian yang kecil.

d. *Oval piston*

Pada tipe ini dinding *piston* pada sekeliling *piston* tidaklah sama. Pada bagian *piston* yang terdapat lubang *pin piston* dibuat lebih tebal dibandingkan sisi kerja *piston*. Dengan adanya panas saat *piston* bekerja maka akan menimbulkan pemuaian yang lebih besar pada bagian dinding yang tebal, sehingga menyebabkan bentuk *piston* yang tidak bulat ketika *piston* panas, untuk mencegah hal ini maka dibuatlah bentuk *piston* yang *oval*, yaitu pada bagian lubang *pin piston* diameternya dibuat lebih kecil daripada bagian kerjanya ketika dalam keadaan dingin, yang nantinya diharapkan ketika *piston* panas bentuk *piston* akan menjadi bulat.



Gambar 2.5 *Oval Piston*

5. Fungsi *piston*

Piston adalah bagian utama dalam mesin berupa sumber geser yang terpasang di dalam sebuah silinder yang bekerja secara bolak-balik

menjadi gerak putar/*angular*. *Piston* berfungsi menekan udara masuk dan penerima tekanan yang dihasilkan oleh mesin.

Fungsi *piston* pada *compressor refrigerator* dibagi menjadi:

- a. Fungsi penghisap: proses ini membuat cairan *refrigerant* dari *evaporator* dikondensasikan dalam temperatur yang rendah ketika tekanan *refrigerant* dinaikkan.
- b. Fungsi penekan: proses ini membuat gas *refrigerant* dapat ditekan sehingga membuat *temperature* dan tekanannya tinggi, kemudian disalurkan ke *condensor* dan dikabutkan pada *temperatur* yang rendah.
- c. Fungsi pemompaan: proses ini dapat dioperasikan secara berlanjut dengan mensirkulasikan *refrigerant* berdasarkan hisapan dan tekanan.

6. Bagian-bagian *piston*

piston memiliki bagian-bagian yang terdiri dari:

- a. Kepala *piston*

Ukuran diameter kepala *piston* selalu lebih kecil dari diameter terbesar *body piston*, biasanya berbentuk oval atau bulat. Kepala *piston* juga berfungsi untuk menahan kompresi dan menahan tekanan akibat ledakan di ruang bakar, dibantu *ring piston* untuk menanggulangi kebocoran kompresi (tekanan).

- b. *Ring grove* (tempat ring)

Ring grove berfungsi sebagai tempat *ring piston* yang berjumlah sesuai dengan banyaknya *ring piston* pada suatu torak atau *piston*, dalam prakteknya jarak *ring grove* dengan *ring piston* tidak boleh terlalu longgar ataupun terlalu rapat.

c. *Pin hole*

Pin hole dibuat ramping bertujuan untuk mengurangi berat dan mengurangi bidang gesekan pada *liner*. Pada bagian ini dibuat lebih ramping tapi berkontruksi lebih kokoh, karena kontruksi kekuatan ada pada bagian ini. *Pin hole* juga mempunyai fungsi utama sebagai rumah pin.

d. Bagian ekor

Bagian ekor efektif digunakan untuk menahan gerakan *piston* sehingga pada bagian ini pemuainnya sangat besar. Bentuknya dibuat oval agar bidang gesekan menjadi lebih kecil dan juga menghindari pemuaian berlebih sehingga menyebabkan macet.

7. Bagian-bagian pendukung kerja *piston*

a. *Crank shaft*

Crank shaft adalah sebuah bagian pada *compressor* yang mengubah gerak vertikal atau horizontal menjadi gerak rotasi atau putaran, untuk mengubah gerak tersebut *crank shaft* membutuhkan pena engkol (*crank pin*). *Crank shaft* menjadi pusat poros dari setiap gerakan *piston*. *Crank shaft* harus terbuat dari bahan yang kuat dan mampu menahan beban yang berat.

b. Metal jalan

Metal jalan merupakan bantalan untuk batang *piston* bergerak ke atas atau ke bawah. Metal jalan harus memiliki jarak yang pas dengan *crank shaft* dan *connecting rod*, jika terlalu rapat maka metal jalan tidak bisa berfungsi karena hal ini berhubungan dengan terjadinya

friksi, jika terlalu longgar metal jalan juga tidak akan berfungsi karena berhubungan dengan fungsi bantalan.

Metal jalan saat *compressor* bekerja sering mengalami kerusakan yang mengakibatkan tidak normalnya proses kerja dari *compressor*. Beberapa faktor yang menyebabkan kerusakan pada metal jalan:

- 1). Kualitas minyak lumas yang buruk akibat jarangya penggantian.
- 2). Rusaknya saringan minyak lumas yang mengakibatkan lolosnya minyak lumas ikut beredar ke dalam sistem mesin pendingin sehingga kerja *compressor* menjadi berat.
- 3). Kurangnya jumlah minyak lumas di dalam *crankcase*.

c. Silinder (*cylinder*)

Silinder merupakan tempat untuk bergeraknya *piston* ke atas dan ke bawah dimana pada bagian luarnya terdapat rusuk-rusuk pendingin yaitu lempeng-lempeng logam yang bertugas untuk memperluas permukaan yang berhubungan dengan udara bebas, sehingga pendinginan dapat berjalan sempurna dan penyerapan panas dari *compressor* semakin besar. Diameter silinder harus lebih besar dari diameter torak tetapi tidak diperkenankan longgar sekedar *piston* dapat bergerak naik dan turun.

d. *Ring piston*

Ring piston adalah alat yang berfungsi sebagai perapat antar *piston* dan dinding silinder agar tidak terjadi kebocoran tekanan kompresi saat langkah kompresi atau kehilangan tenaga saat langkah usaha. *Ring piston* juga memiliki fungsi untuk mengikis minyak

lumas yang terdapat pada dinding silinder agar tidak masuk ke dalam ruang pembakaran.

ring piston pada umumnya terbuat dari bahan yang sama dengan bahan untuk membuat dinding silinder yaitu memakai besi tuang. Untuk menambah gaya tahan pada *ring piston* saat bergesekan maka pada permukaan *ring piston* yang bergesekan dengan dinding silinder dilapisi dengan *chrome plate*.

Jumlah *ring piston* yang terpasang pada *piston* umumnya berjumlah tiga buah, yaitu dua *ring* kompresi dan satu *ring* oli. *Ring* kompresi bertujuan untuk mencegah kebocoran gas saat langkah kompresi, sedangkan *ring* oli bertujuan untuk mencegah oli masuk ke dalam ruang bakar. Penampang kedua *ring* kompresi ini berbeda dan pemasangannya tidak boleh terbalik.

8. *Pressure Switch*

Pressure switch berfungsi sebagai alat kontrol untuk mengatur jalannya *compressor*. *Compressor* akan mati jika tekanan isap mencapai $0,2 \text{ kg/cm}^2$ dan akan hidup kembali secara otomatis apabila telah mencapai di atas $0,2 \text{ kg/cm}^2$. Untuk tekanan keluarannya *compressor* akan mati secara otomatis pada tekanan 20 kg/cm^2 . Peranan *pressure swicth* sangat di butuhkan pada kerja *compressor* untuk menghindari tekanan kerja yang berlebih

9. *Condensor*

Menurut G. H. Hundy, dkk (2016: 99), tujuan dari *condensor* dalam siklus kompresi uap adalah untuk menerima panas gas bertekanan tinggi dari *compressor*, sehingga *refrigerant* akan mengembun kembali.

Condensor berfungsi sebagai alat penukaran kalor, menurunkan temperatur *refrigerant* dari bentuk gas menjadi cair dan juga berfungsi untuk menampung cairan media pendingin hasil kondensasi dengan menyerap panas dari media pendingin yang berupa uap (gas).

Fungsi air pendingin adalah untuk menyerap kandungan panas yang terkandung dalam gas pendingin dimana saat keluar dari *compressor* media pendingin dalam bentuk gas yang bersuhu tinggi dan bertekanan tinggi menuju ke *condensor* menjadi media pendingin cair yang bersuhu dan bertekanan rendah.

10. Expansion valve

Menurut G. H. Hundy, dkk (2016: 135), *expansion valve* bertujuan mengontrol aliran *refrigerant* dari sisi tekanan tinggi pada sistem kondensasi ke dalam *evaporator* yang bertekanan rendah. Katup *expansi* adalah salah satu garis pembagian antara sisi tekanan tinggi dari sistem dan sisi tekanan rendah dari sistem.

Expansion valve adalah alat yang digunakan untuk mengatur jumlah cairan *refrigerant* yang masuk ke dalam *evaporator*, alat ini terletak di antara *evaporator* dan *condensor*. *Refrigerant* yang keluar dari *condensor* mempunyai suhu dan tekanan tinggi, sedang *refrigerant* yang masuk ke dalam *evaporator* harus memiliki suhu dan tekanan rendah, untuk itulah dipasang *ekpansi valve* untuk menurunkan tekanan dari tekanan tinggi menjadi tekanan rendah dengan cara pengabutan.

11. Evaporator

Menurut G. H. Hundy, dkk (2016: 121), *evaporator* bertujuan untuk menerima cairan bertekanan dan bersuhu rendah dari katup ekspansi dan membawanya di dekat kontak *thermal*. *Refrigerant* mengambil panas laten dari beban dan meninggalkan gas kering pada *evaporator*.

Evaporator dalam mesin pendingin berfungsi untuk menguapkan cairan media pendingin yang telah masuk ke pipa *coil evaporator*. *Evaporator* mempunyai prinsip untuk mengambil panas yang terdapat pada udara di dalam ruang tersebut, sehingga ruangan penyimpanan bahan makanan suhunya akan menurun sesuai dengan kebutuhan. Pipa-pipa *evaporator* diperluas permukaannya dengan memberi kisi-kisi agar penyerapan panas dapat berlangsung dengan sempurna.

B. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan. Melihat akan pentingnya peranan *compressor* dalam sistem pendinginan di kapal guna menunjang kelancaran operasional kapal menimbulkan rasa keingintahuan bagi para pembacanya, untuk mempermudah dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan mengenai pengertian dari istilah-istilah pada *compressor* mesin pendingin :

1. *Cylinder head*

Adalah salah satu komponen *compressor* yang dipasang pada *block cylinder* sebagai tempat *low pressure suction valve* dan *high pressure delivery valve*. *Cylinder head* harus tahan terhadap temperatur dan tekanan yang tinggi selama mesin bekerja. *Cylinder head* juga berfungsi sebagai saluran pemasukan dan saluran pembuangan.

2. *Crankcase*

Adalah bagian dari *compressor* yang dibuat sedemikian rupa untuk pemasangan *crank shaft* dan juga sebagai tempat minyak lumas.

3. *Connecting rod*

Connecting rod digunakan untuk menghubungkan antara torak dengan poros engkol sebagai penggerak keduanya atau sebagai perantara gerak memutar poros engkol menjadi gerak naik turun *piston*.

4. Torak (*piston*)

Torak dibuat dari bahan logam paduan ringan, dibagi menjadi dua bagian yaitu pada bagian atas (*piston low pressure*) dan pada bagian bawah (*piston high pressure*), di bawah alur pegas yang paling bawah terdapat dua buah lubang untuk pemasangan pena torak (*piston pin*), dengan pena torak ini *piston* dipasangkan pada batang torak.

5. Poros engkol (*crank shaft*)

Poros engkol berada di tengah-tengah badan *compressor* yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor listrik sehingga dapat dirubah menjadi gerak naik turun *piston*.

6. *Ring piston*

Ring piston adalah salah satu komponen yang dipasangkan dalam alur *ring* pada torak. Diameter luar *ring piston* sedikit lebih besar dibandingkan dengan piston itu sendiri, karena *ring piston* memiliki sifat elastis maka akan mengembang dalam pemasangannya sehingga menutup dengan rapat pada dinding silinder.

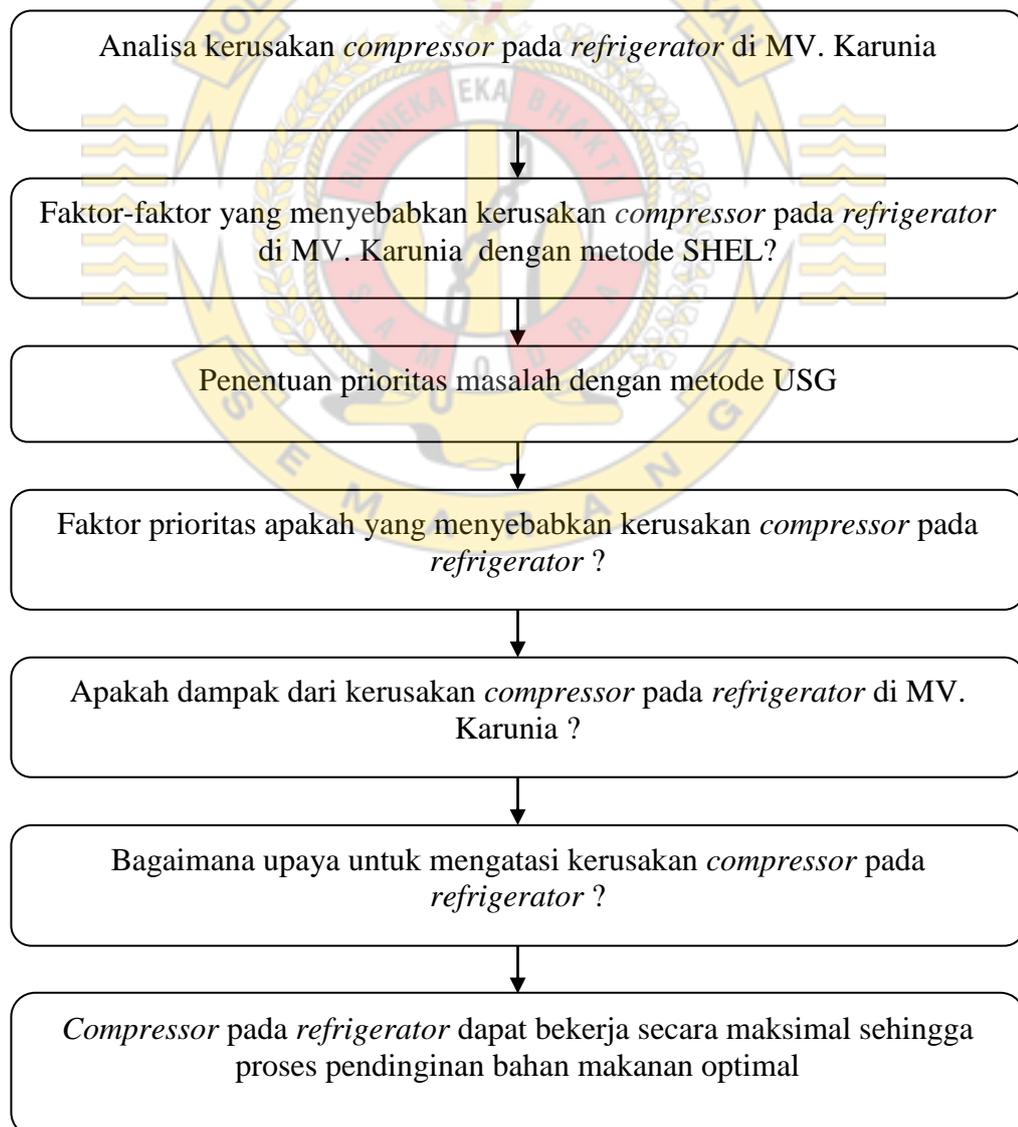
7. Metal jalan

Metal jalan adalah bantalan bagi batang *piston* untuk bergerak ke atas dan ke bawah. Metal jalan terletak pada batang *piston* (*connecting rod*) dan *crank shaft*.

8. *Cylinder liner*

Cylinder liner adalah komponen mesin yang dipasang pada *block cylinder* yang berfungsi sebagai tempat *piston* dan ruang kompresi. *Cylinder liner* merupakan bejana kedap udara yang di gunakan oleh *piston* untuk melakukan langkah naik dan turun saat melakukan proses isap, usaha, kompresi dan tekan.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.6. Kerangka pikir

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu analisa kerusakan *compressor* pada *refrigerator*, sehingga menghasilkan faktor-faktor dari penyebab kerusakan *compressor* pada *refrigerator*, kemudian dari faktor-faktor yang telah ada akan di tentukan faktor prioritas utama menggunakan teknik analisis data USG. Langkah selanjutnya adalah pembahasan masalah sesuai rumusan masalah yang telah ditentukan yaitu faktor apa yang menyebabkan kerusakan *compressor refrigerator*, apakah dampak dari kerusakan *compressor refrigerator* dan bagaimana upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi kerusakan *compressor refrigerator*. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari landasan teori tentang masalah yang dihadapi, setelah mendapatkan landasan teori, langkah yang dilakukan adalah mengadakan penelitian dengan metode yang telah ditentukan, dari hasil penelitian tersebut akan didapatkan hubungan antara faktor dan dampak dari masalah yang dihadapi, sehingga dapat ditarik kesimpulan upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasi kerusakan *compressor* pada *refrigerator* agar *compressor* dapat bekerja secara maksimal sehingga proses pendinginan bahan makanan berjalan optimal.

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dibahas pada bab sebelumnya tentang kerusakan dan masalah-masalah yang terjadi pada *compressor refrigerator* di MV. Karunia, maka sebagai akhir dari penulisan skripsi ini peneliti memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini, yaitu :

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, analisa data dan pembahasan permasalahan yang telah diuraikan tentang kerusakan *compressor* pada *refrigerator* di MV. Karunia, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor penyebab kerusakan *compressor* pada *refrigerator* adalah tidak bekerjanya *dual pressure switch* sehingga saat terjadi tekanan berlebih *compressor* tidak berhenti otomatis.
2. Dampak kerusakan *compressor refrigerator* adalah terhentinya proses pendinginan bahan makanan sehingga kualitas bahan makanan menurun.
3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan *compressor* pada *refrigerator* adalah dengan melakukan *overhaul compressor* untuk mengganti *piston* yang pecah dengan *spare piston* yang baru.

B. Saran

Sebagai langkah agar *compressor refrigerator* di kapal dapat bekerja dengan maksimal dalam mendukung proses pendinginan bahan makanan untuk kedepannya, maka penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan

dapat dijadikan masukan dalam proses perawatan *compressor refrigerator* sehingga dapat bekerja dengan maksimal, adapun saran-saran dari penulis, yaitu sebagai berikut :

1. Sebaiknya masinis lebih memperhatikan kondisi dari *dual pressure switch* agar saat terjadi tekanan berlebih *compressor refrigerator* dapat berhenti otomatis.
2. Sebaiknya masinis di kapal membuat jadwal perawatan dan perbaikan *compressor refrigerator* agar proses perawatan dapat dilakukan secara rutin dan teratur sehingga pendinginan bahan makanan dapat optimal.
3. Sebaiknya proses perbaikan *compressor refrigerator* dilakukan sesuai intruksi pada *manual book* agar tidak terjadi kesalahan saat proses pembongkaran pemasangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Goal, L, Jimmy. 2008. *Sistem Informasi Manajemen Pemahaman dan Aplikasi*.
Jakarta : Penerbit PT Grasindo
- Hundy, G. H. 2016. *Refrigeration, Air Conditioning and heat pumps fifth edition*.
Elsevier. United Kingdom.
- Instruction Manual Book. 1992. *Refrigerant Provision Plant*. USHIO
REINETSU. Japan.
- Jauhari, Lutfi. 2016. *Bagian-Bagian Mesin Pendingin*. Diakses dari:
<http://www.maritimeworld.web.id/2004/04/bagian-bagian-mesin-pendingin.html>. Diakses pada 20 september 2018.
- Komaruddin, 2001, *Ensiklopedia Manajemen*, Edisi IX, Bumi Aksara, Jakarta.
- Setiawan, Agus. *Pengertian Studi Kepustakaan*. Diambil dari:
<http://www.transiskom.com/2016/03/pengertian-studi-kepustakaan.html>. Diakses pada 20 September 2018.
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta. Bandung.
- Sumanto. 2001. *Dasar-Dasar Mesin Pendingin*. Andi : Yogyakarta.
- Whitman.et.al. 2013. *Refrigeration and Air Conditioning Technology Seventh Edition*. Delmar Cengage Learning. USA.

LAMPIRAN 4.1.

WAWANCARA

Wawancara yang peneliti lakukan terhadap responden yaitu *second engineer* dan *chief engineer*, bertujuan untuk mendapatkan informasi serta masukan yang digunakan sebagai bahan dalam penulisan skripsi sehingga diperoleh data yang mendukung terhadap penelitian yang peneliti lakukan selama menjalankan kegiatan praktek laut sejak tanggal 01 Oktober 2016 sampai tanggal 02 Oktober 2017. Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan masinis adalah sebagai berikut:

Wawancara dengan responden 1

Nama : Kresno Iwantoro

Jabatan : Masinis 2 (*Second engineer*)

Hasil wawancara dengan masinis 2 (*second engineer*) sebagai responden 1 :

Cadet : Selamat malam Bass, sudah berapa kali Bass bekerja sebagai masinis 2 di MV. Karunia ?

Masinis 2 : Selamat malam Cadet, saya sudah 3 tahun join di perusahaan ini dan sudah 3 kali menjadi masinis 2 di MV. Karunia.

Cadet : Menurut Bass, apakah yang menyebabkan pecahnya *piston compressor refrigerator* ?

Masinis 2 : Menurut saya pecahnya *piston compressor refrigerator* disebabkan oleh tiga faktor masalah, pertama kerusakan pada *dual pressure switch* yang menyebabkan *compressor* tidak berhenti saat terjadi tekanan berlebih, yang kedua proses pengkondensasian gas *freon* di *condensor* tidak sempurna

akibat dari kotornya air laut, yang ketiga adalah kurang optimalnya proses perawatan *compressor refrigerator* akibat kelelahan *crew*.

Cadet : Apakah dampak dari pecahnya *piston compressor refrigerator*?

Masinis 2 : Pecahnya *piston compressor refrigerator* tentunya akan mengakibatkan terhentinya proses pendinginan bahan makanan di kapal, proses perbaikan yang memerlukan waktu akan membuat proses pendinginan terhenti sehingga apa bila hal ini terlalu lama terjadi, akan menurunkan kualitas dari bahan makanan yang ada di kapal

Cadet : Lalu langkah-langkah apa yang dilakukan untuk mengatasi hal tersebut Bass ?

Masinis 2 : upaya yang dilakukan tentunya adalah melakukan perbaikan pada kerusakan komponen yang menyebabkan pecahnya *piston compressor*.

Cadet : selain upaya tersebut apakah ada cara untuk mencegah agar tidak terjadi pecahnya *piston compressor refrigerator* ?

Masinis 2 : untuk mencegah hal tersebut terjadi tentunya harus dilakukan perawatan yang rutin, terutama pada hal yang mendukung kinerja dari *ring piston* itu sendiri, seperti minyak lumas dan lainnya.

Cadet : Baik terimakasih Bass untuk waktu dan penjelasannya, semoga dapat bermanfaat bagi cadet.

Wawancara dengan responden 2

Nama : Agustinus Sri Rahmadi

Jabatan : KKM (*Chief Engineer*)

Hasil wawancara dengan KKM (*Chief Engineer*) sebagai responden 2 :

Cadet : Selamat malam *Chief*, sudah berapa lama anda join dengan perusahaan Jaya Samudra Karunia dan berapa kali naik di MV. Karunia ?

KKM : saya baru 1 tahun join dengan perusahaan ini dan baru sekali ini jadi KKM di MV. Karunia.

Cadet : Menurut *Chief*, apa yang menyebabkan pecahnya *piston compressor refrigerator* ?

KKM : Menurut saya penyebab pecahnya *piston compressor refrigerator* adalah tidak bekerjanya *dual pressure switch* saat terjadi tekanan yang berlebih. *Dual pressure switch* yang tidak bekerja bisa disebabkan karena bocornya membran dan macetnya *spring mekanik* yang seharusnya dapat bergerak untuk menekan *relay* dan memutuskan arus motor.

Cadet : Apakah dampak pecahnya *piston compressor refrigerator* terhadap proses pendinginan bahan makanan ?

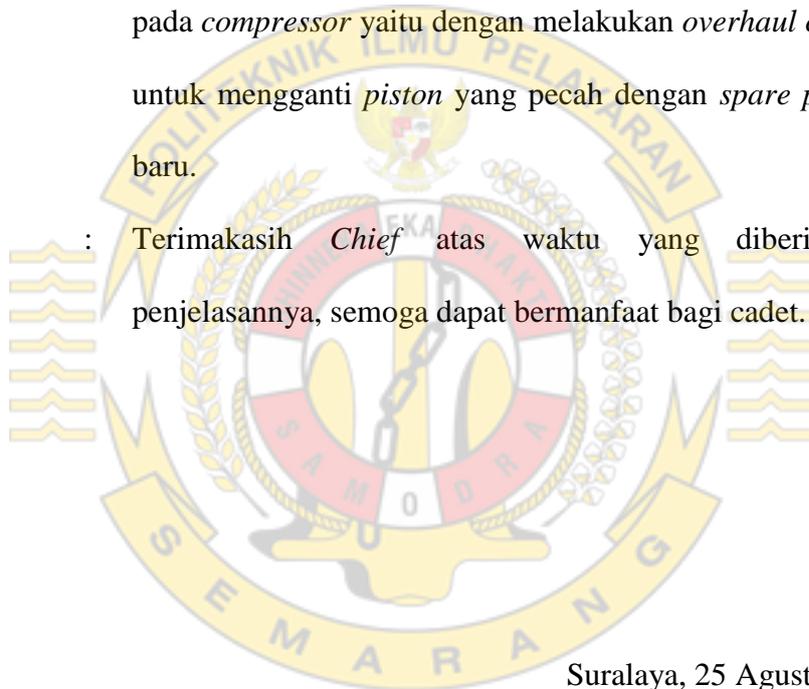
KKM : Dampak dari pecahnya *piston compressor refrigerator* tentu akan membuat proses pendinginan bahan makanan terhenti. Karena *compressor* sebagai pemompa zat *refrigerant* sehingga dapat mengalir di dalam sistem pendingin bahan makanan. Semakin lama terhentinya proses pendinginan bahan makanan

akan membuat kualitas bahan makanan menjadi menurun bahkan bahan makanan akan membusuk.

Cadet : Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut ?

KKM : Upaya yang dapat dilakukan terhadap kerusakan yang terjadi pada *compressor* yaitu dengan melakukan *overhaul compressor* untuk mengganti *piston* yang pecah dengan *spare piston* yang baru.

Cadeet : Terimakasih *Chief* atas waktu yang diberikan serta penjelasannya, semoga dapat bermanfaat bagi cadet.



Suralaya, 25 Agustus 2017

AGUSTINUS SRI RAHMADI

(*Chief Engineer*)

LAMPIRAN 4.2.



Gambar Proses mengeluarkan minyak lumas dari *crankcase*

Sumber : Dokumen pribadi di MV. Karunia

Gambar di atas adalah gambar proses mengeluarkan minyak lumas dari dalam *crankcase* sebelum melakukan pembongkaran *compressor refrigerator* yang dilakukan di MV. Karunia.

LAMPIRAN 4.3.

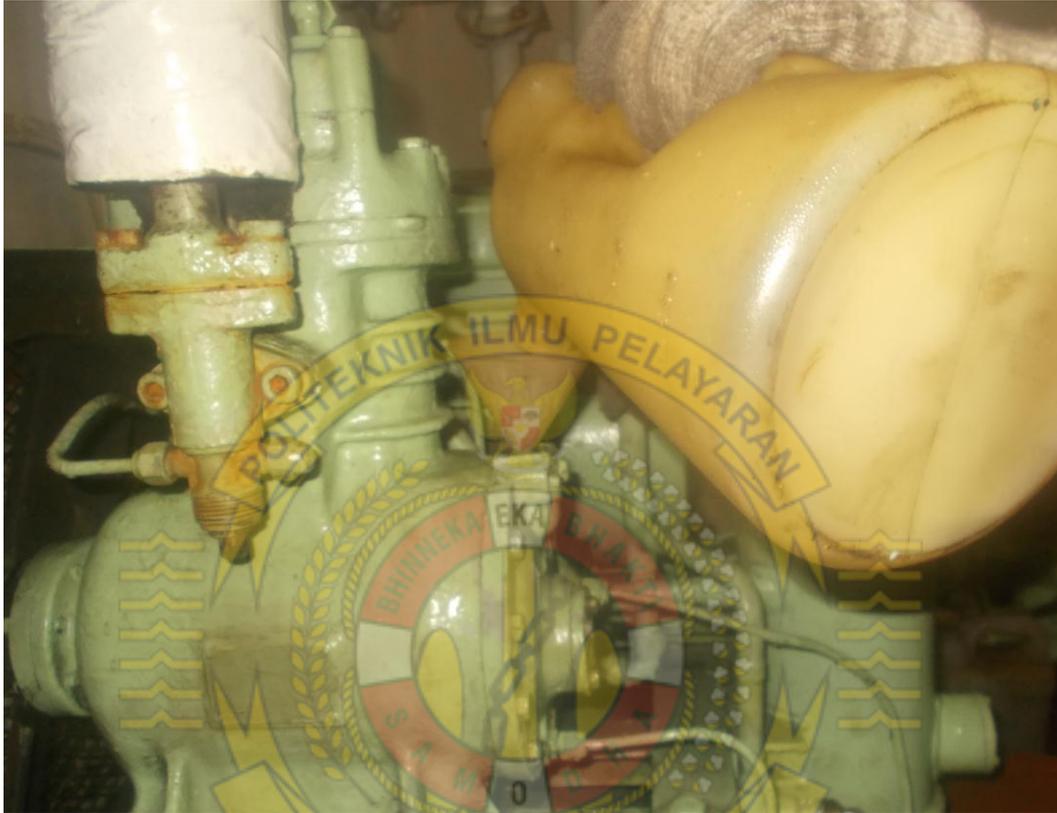


Gambar *cover crankcase* yang telah dilepas

Sumber : dokumen pribadi di MV. Karunia.

Gambar di atas adalah gambar pelepasan *cover* penutup *crankcase* agar dapat melepas baut yang mengikat *connecting rod* dengan *crank shaft*.

LAMPIRAN 4.4.



Gambar proses pengisian minyak lumas ke dalam *crankcase*

Sumber : dokumen pribadi di MV. Karunia.

Gambar di atas adalah gambar proses pengisian minyak lumas ke dalam *crankcase* melalui lubang pengisian setelah *overhaul* dan pemasangan komponen *compressor* selesai dilakukan.

SHIP'S PARTICULAR

NAME		KARUNIA		COMMUNICATION			
EX NAME	RUBIN PIONEER	MMSI	5 2 5 0 1 6 3 3 9	INM-C TLX	452501543		
CALL SIGN	PMSQ	PHONE	7 7 3 1 5 7 5 3 1				
FLAG	INDONESIA	FAX	7 8 3 2 0 0 8 6 0				
PORT OF REG.	JAKARTA	Email	karunia@amosconnect.com				
REGIST. NUMB	21117-93-CH						
IMO NUMBER	9 0 6 1 8 8 7						
OWNER		INTERNASIONAL		PANAMA	SUEZ		
ADDRESS	Menara Standard Chartered 9th Floor	GROSS	35,887	38,262	37,216		
	Jl. Prof. Dr. Satrio No. 164	NET	23,450	30,811	34,667		
	Jakarta 12930	I.D					
OPERATOR	PT. JAYA SAMUDRA KARUNIA SHIPPING						
TYPE	SINGLE DECK BULK CARRIER, Gearless						
PRINCIPAL PARTICULARS							
CRUISING AREA	OCEAN	LENGTH O.A	224.98	MTRS			
CLASS	NK	LENGTH B.P	215.00	MTRS			
BUILDER	IMABARI SHIPBUILDING CO., LTD	BREADTH	32.20	MTRS			
KEEL LAID OUT	MARCH 2ND, 1993	DEPTH	18.30	MTRS			
LAUNCHED	JULY 6TH, 1993						
DELIVERED	SEPTEMBER 28TH, 1993						
LOADING INFORMATION							
MASTER	Capt. M. OKKY HIDAYAT LAKSMANA						
CH.ENGINEER	IMAM SUPRIADI						
	LOAD LINE	FREEBOARD	DRAFT	DISPT	DWT	TPC	
		MTRS	MTRS	MT	MT	MM	
	SUMMER	5.043	13.295	78,849	69,235	64.40	
	TROPICAL	4.766	13.572	80,636	71,022		
HOLD CAPACITY (Grain / Bale) in cub.m	WINTER	5.320	13.018	77,067	67,453		
HOLD 1	9,081.11	FRESH WATER	4.737	13.601	78,851	69,237	
HOLD 2	12891.56	TROP.FRESH	4.460	13.878	80,597	70,983	
HOLD 3	12831.49	LIGHT SHIP	9,614 Mt				
HOLD 4	11671.47						
HOLD 5	12927.24						
HOLD 6	12881.13						
VERTICAL DISTANCES BETWEEN							
HOLD 7	9741.08	WATER LINE TO HATCH COAMINGS	BALLAST	16.21	MTRS		
TOTAL	82,025.08	WATER LINE TO HATCH COAMINGS	LADEN	7.92	MTRS		
HATCH DIMENSIONS		KELL TO HIGHEST MAST ANTENNA	47.12 MTRS				
		DECK TO HATCH COAMINGS	1.30 MTRS				
NO 1	13,04 X 12,80 MTRS	HATCH COVERS HEIGHT	0.99 MTRS				
NO 2	17,93 X 14,40 MTRS	TANKTOP TO HATCH COAMINGS	19.52 MTRS				
NO 3	17,93 X 14,40 MTRS	KEEL TO BRIDGE DECK	30.74 MTRS				
NO 4	16,20 X 14,40 MTRS	KEEL TO MAIN DECK	19.91 MTRS				
NO 5	17,93 X 14,40 MTRS	MAIN DECK TO BRIDGE	10.83 MTRS				
NO 6	17,93 X 14,40 MTRS						
NO 7	14,67 X 14,40 MTRS						
LONGOTUDINAL DISTANCES BETWEEN							
LENGTH & BREADTH OF HOLDS		BRIDGE TO BOW	192.70	MTRS			
		BRIDGE TO STERN	32.28	MTRS			
Hold No 1							
No 2,3,5,6							
ENGINE DETAILS							
Hold No 4	MAKER & TYPE	MITSUBISHI SULZER 6RTA62					
Hold No 7	OUT PUT MCR	12,000 PS X 83.0 RPM					
	OUT PUT NCR	10800 PS X 80.1 RPM					
ALTERNATE LOADING							
Hold No 1	13,801 MT						
Hold No 3	19,586 MT						
Hold No 5	19,736 MT						
Hold No 7	14,835 MT						
PROPELLER DETAILS							
	TYPE	Fixed pitch, keyless, 4 blades solid					
	DIAMETER	7,500 mm					
	PITCH/RATIO	5,757 mm					
	EXP.AREA						
CARGO GEARS	N / A						
F.O. ; D.O. ; F.W. CAPACITIES							
	FUEL OIL	2,570.60 MT					
	DISEL OIL	157.36 MT					
	FRESH WATER	366.67 MT					
PUMPS							
	BALLAST	800m3/H					
	FIRE PUMP	240/90m3/H					
	F/O trans	20m3/H					

CREW LIST

Arrival Departure

Page No. 1/1

1. Name of Ship M.V. KARUNIA			2. Port of Arrival SURALAYA, INDONESIA		3. Date of Arrival 24th SEPTEMBER 2017		
4. Nationality of Ship INDONESIA			5. Port from Departure TANJUNG BARA -INDONESIA		6. Nature and No. of Identity document		Date and Place of Embarkation
7. No	8. Sure Name, Given Name, Middle Name	9. Rank or Rating	10. Nationality	11. Date and Place of Birth	(Seaman's Book) Expiry	(Passport) Expiry	
1	MOHAMMAD OKKY HIDAYAT LAKSMANA	MASTER	INDONESIAN	10-Oct-1961 Tegal - Indonesia	Y 028094 10-Mar-2018	A 9592963 13-Nov-2019	25-Aug-2017 SURALAYA
2	HAFID EKTO SUMPOKO	CH. OFF	INDONESIAN	28-Oct-1978 Sragen- Indonesia	C 078736 16-Jul-2019	B 4667910 24-Aug-2021	12-Apr-2017 SURALAYA
3	BADRUDDIN	2ND OFF	INDONESIAN	02-Feb-1985 Bangkalan- Indonesia	E 140283 22-Dec-2019	A 9165945 18-Sep-2019	12-Apr-2017 SURALAYA
4	UMAR ISMAIL	3RD OFF	INDONESIAN	17-Dec-1976 Grobogan-Indonesia	E 158474 19-Apr-2020	A 5402028 30-Apr-2018	18-May-2017 SURALAYA
5	IMAM SUPRIYADI	CH. ENG	INDONESIAN	07-Feb-1978 Cirebon - Indonesia	C 056455 14-Apr-2019	A 8046219 23-Apr-2019	25-Aug-2017 SURALAYA
6	KRESNO IWANTORO	2ND ENG	INDONESIAN	13-Aug-1976 Tegal - Indonesia	E 075699 02-Jun-2019	B 4278503 29-Jun-2021	27-Dec-2016 SURALAYA
7	LA AJIMA	3RD ENG	INDONESIAN	09-Mar-1972 Usuku Tomia - Indonesia	E 119104 18-Oct-2019	A 9112970 29-Sep-2019	30-Jan-2017 SURALAYA
8	YEREMI ZEBUA	4TH ENG	INDONESIAN	02-Apr-1982 Orahili - Indonesia	D 037304 11-Mar-2018	A 7354945 24-Jan-2019	07-Jun-2017 SURALAYA
9	MULIS HIDAYAT	ELECT	INDONESIAN	05-Feb-1973 Jakarta - Indonesia	E 127359 24-Oct-2019	B 0235657 09-Jan-2020	19-Dec-2016 SURALAYA
10	JOKO SULASTOMO	BOSUN	INDONESIAN	08-Nov-1974 Magelang - Indonesia	A 032564 11-Apr-2019	B 7034066 10-May-2022	13-Jul-2017 SURALAYA
11	MOHAMMAD SAWAWI	AB. A	INDONESIAN	15-Sep-1968 Bangkalan - Indonesia	D 087998 16-Jun-2018	B 4567076 09-Aug-2021	25-Aug-2017 SURALAYA
12	MOHAMAD SARINGGEN	AB. B	INDONESIAN	12-May-1963 Bangkalan - Indonesia	D 051402 24-Feb-2018	A 6938887 03-Dec-2018	06-Aug-2017 SURALAYA
13	EKO LEKSONO	AB. C	INDONESIAN	02-Sep-1979 Tegal - Indonesia	E 089398 12-May-2019	B 1843766 07-Sep-2020	04-May-2017 SURALAYA
14	TAMILAN EFENDI	OS	INDONESIAN	04-May-1970 Bangkalan- Indonesia	Y 023875 18-Feb-2018	A 7744955 24-Mar-2019	04-May-2017 SURALAYA
15	SUJIONO	OILER NO.1	INDONESIAN	15-Nov-1977 Semarang - Indonesia	E 075873 26-Sep-2019	B 4280933 08-Aug-2021	27-Dec-2016 SURALAYA
16	GUNAWAN	OILER. A	INDONESIAN	27-Aug-1986 Gunung Kidul - Indonesia	F 024113 10-May-2020	B 1557245 08-Jul-2020	13-Jul-2017 SURALAYA
17	IVENDO SINTONG SINAGA	OILER. B	INDONESIAN	10-Aug-1988 Jakarta - Indonesia	Y 078870 10-Oct-2018	B 7160590 08-May-2022	07-Jun-2017 SURALAYA
18	EDI SUPRIADI	OILER. C	INDONESIAN	10-Apr-1975 Kuningan-Indonesia	D 041455 21-Jan-2018	A 6631185 01-Nov-2018	12-Apr-2017 SURALAYA
19	RIYAN SYAFRUDIN	WIPER	INDONESIAN	07-Mar-1993 Jakarta - Indonesia	B 048905 04-Mar-2018	A 4860063 28-Feb-2018	15-Mar-2017 SURALAYA
20	JEMMY BENNY BARI	FITTER	INDONESIAN	17-Jul-1973 Manado - Indonesia	F 042648 25-Jul-2020	A 8716690 15-Aug-2019	25-Aug-2017 SURALAYA
21	LUCI NALWI	CH COOK	INDONESIAN	09-Mar-1979 Bangkalan - Indonesia	B 011346 23-Oct-2017	B 3985542 16-May-2021	07-Jun-2017 SURALAYA
22	SABAR	M/BOY	INDONESIAN	04-Jun-1986 Kebumen-Indonesia	E 019442 30-Nov-2018	A 4774071 26-Feb-2018	04-May-2017 SURALAYA
23	RUDI APRIADI	D/CADET. A	INDONESIAN	30-Oct-1993 Gunung Megang - Indonesia	E 028108 29-Oct-2018	B 2583986 14-Dec-2020	13-Jul-2017 SURALAYA
24	BAYU WINDIARTO	D/CADET. B	INDONESIAN	25-Jan-1993 Brebek - Indonesia	E 110058 17-Jan-2020	B 0049536 22-Dec-2019	27-Feb-2017 SURALAYA
25	RANGGA BAYU PRASETYA	E/CADET	INDONESIAN	01-Aug-1995 Klaten - Indonesia	E 057378 01-Apr-2019	B 3325850 02-Mar-2021	01-Oct-2016 SURALAYA

TOTAL NUMBER OF CREW 25 INCLUDING MASTER


M.V. KARUNIA
 MOHAMMAD OKKY HIDAYAT LAKSMANA
 MASTER

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rangga Bayu Prasetya
NIT : 51145389 T
Tempat, tanggal lahir : Klaten, 01 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Dk. Balen RT03/RW01, Ds. Bendungan. Kec. Cawas,
Kab. Klaten
Nomor Telepon : 0838 9701 0751
Nama Orang Tua
Nama Ayah : Sudaryanto
Nama Ibu : Sulastri
Alamat : Dk. Balen RT03/RW01, Ds. Bendungan. Kec. Cawas,
Kab. Klaten



Riwayat Pendidikan

1. SD N 1 Bendungan : Lulus tahun 2007
2. SMP Negeri 1 Cawas : Lulus tahun 2010
3. SMK N 2 Klaten : Lulus tahun 2014
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang : 2014 – sekarang

Pengalaman Praktek Laut

1. PT. Jaya Samudera Karunia, di MV. Karunia