KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

"OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPRESIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA"

Oleh:
HABIB MUHAMMAD FAHDY
NRP. 559168845

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA-IV
JAKARTA
2020

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

"OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPRESIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA"

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh:
HABIB MUHAMMAD FAHDY
NRP. 559168845

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA-IV
JAKARTA
2020

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

NAMA	:	HABIB MUHAMMAD FAHDY
NRP	:	559168845
PROGRAM PENDIDIKAN	:	DIPLOMA IV
PROGRAM STUDI	:	TEKNIKA
JUDUL	:	OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA

Jakarta, Juli 2020

Pembimbing I

PANDE I.S SIREGAR, M.M
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP : 196205221997031001

Pembimbing II

DIAH ZAKIAH, ST. MT
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 197905172006042015

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika

ALI MUKTAR SITOMPUL. MT
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 197303312006041001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA	:	HABIB MUHAMMAD FAHDY
NRP	:	559168845
PROGRAM PENDIDIKAN	:	DIPLOMA IV
PROGRAM STUDI	:	TEKNIKA
JUDUL	:	OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPRESIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA

Ketua Penguji

EFFENDI,M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP.195810101982031004

Anggota

DIAH ZAKIAH, ST.MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197905172006042015

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknika

ALI MUKTAR SITOMPUL. MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197303312006041001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Kini senyum gembira dan syukur atas apa yang telah dicapai sekarang ini, penulis persembahkan karya kecil ini untuk Ketua STIP beserta jajarannya, dan juga kepas kedua orang tua bapak Dadang dwi waluyo dan ibu Siti fauzah atas doa, perjuangan dan dukungannya yang besar dan tak terbalaskan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dengan judul:

"OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPRESIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA"

Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi kurikulum pada program pendidikan Diploma IV, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangannya. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan oleh penulis yang sifatnya membangun dalam penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang tidak terhingga atas dukungan serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi, yaitu kepada Yth :

1. Bapak. Amiruddin, MM, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Bapak. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak. Pande I.S Siregar, MM, sebagai dosen pembimbing I, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu. Diah Zakiah, MT, sebagai dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan hingga selesainya skripsi ini.
5. Para Bapak / Ibu dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

6. Seluruh ABK MV. TANTO SURYA , terutama untuk perwira kamar mesin yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama menjalani praktek layar.
7. Keluarga besar penulis, terutama kedua orang tua penulis yaitu bapak Dadang dwi waluyo dan ibu Siti fauzah yang selalu memberi motivasi dan arahan positif.
8. Kepada seluruh anak kamar F205 (Dodi, Alpin, Fajri, Primando, Dimas, Darwin, Wilson) yang selalu mengingatkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
9. Teman-teman angkatan LIX yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang mendukung satu sama lain.
10. Para junior yang selalu mendukung penulis dalam pembuatan skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung serta teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada mereka atas segala bantuan dan jasa baiknya yang telah diberikan.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauhdari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari semua pihak guna untuk menambah wawasan ilmu yang berguna nantinya bagi penulis dan para pembaca di masa yang akan datang.

Jakarta, Juli 2020

Penulis,

HABIB MUHAMMAD FAHDY
NRP. 559168845

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI..... ii
TANDA PENGESAHAN SKRIPSI..... iii
KATA PENGANTAR……..... iv
DAFTAR ISI……..... vi
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL..... ix
DAFTAR SINGKATAN..... x
DAFTAR SIMBOL..... xi
DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I : PENDAHULUAN
A. Latar Belakang …….. 1
B. Identifikasi Masalah ……..... 3
C. Batasan Masalah ……... 3
D. Rumusan Masalah ……. 3
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian……..... 3
F. Sistematika Penulisan Skripsi….....……..... 4

BAB II : LANDASAN TEORI
A. Tinjauan Pustaka ……... 6
B. Kerangka Pemikiran ……..... 20

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN
A. Waktu dan Tempat Penelitian ……..... 21
B. Metodologi Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data ……..... 22
C. Subjek Penelitian ……... 24
D. Teknik Analisis Data ……..... 25

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi data 26
B. Analisis Data ……..……. 28
C. Alternatif Pemecahan Masalah 33
D. Evaluasi Terhadap Pemecahan Masalah 39
E. Pemecahan Masalah Yang Dipilih..... 44

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan ……. 45
B. Saran ……... 46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Sistem kerja kompresor udara 8
Gambar 2.2 Diagram sistem *main air starting* 9
Gambar 2.3 *Ring piston*..... 17
Gambar 2.4 Gelas duga 18
Gambar 4.1 Kepala Torak 28
Gambar 4.2 *packing* 29
Gambar 4.3 Gambar minyak tercampur dengan air 32

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Tempat Penelitian 21

Tabel 3.2 Spesifikasi Kompresor udara 24

Tabel 4.1 Perbandingan tekanan normal dan tekanan aktual 27

Tabel 4.2 Perbandingan tekanan sebelum dan setelah perawatan..... 44

DAFTAR SINGKATAN

MV	*Motor Vessel*
HP	*High Pressure*
LP	*Low Pressure*
TDC	Top Dead Center
BDC	Bottom Dead Center
DWT	*Dead Weight Tonnage*
KBBI	Kamus Besar Bahasa Indonesia
KKM	Kepala Kamar Mesin
MV	*Motor Vessel*
PKN	Praktek Kerja Nyata
PMS	*Plan Maintenance System*
PT	Perseroan Terbatas

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
Kgf/cm2	kilogram per cm persegi
m^3	Meter kubik
Pa	Pascal
N	Newton
kW	Kilowatt
mm	Millimeter

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Crew list* MV. TANTO SURYA

Lampiran 2 *Ships Particular* MV. TANTO SURYA

Lampiran 3 Gambar bagian-bagian dari kompresor udara

Lampiran 4 Main data kompresor udara Yanmar SC 15 N

Lampiran 5 Sistem kerja dari kompresor udara

Lampiran 6 Teks wawancara penulis dengan KKM

Lampiran 7 Diagram sistem udara

Lampiran 8 Maintenance report

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 **CREW LIST MV. TANTO SURYA**

NAMA KAPAL : MV. TANTO SURYA			**GT : 8142 T**	**HP : 4784 Kw**		
No.	N a m a	Jabatan	Ijazah	Mulai Bekerja	Mutasi Naik	PKL Berlaku s/d
1.	Capt. Tony Hendry L	Nakhoda	ANT I	07-11-2018	07-11-2018	07-11-2019
2.	Hari Hartono	Mualim I	ANT II	27-08-2013	(T) 27-08-2013	01-08-2019
3.	Muhtar	Mualim II	ANT III	20-10-2017	(T) 07-03-2017	03-09-2019
4.	Mubasir	Mualim III	ANT III	01-09-2017	01-09-2017	10-01-2019
5.	R. Hery Soeprianto	KKM	ATT I	19-06-2006	19-06-2006	01-04-2019
6.	Dimaz Sakti	Masinis II	ATT II	18-05-2015	18-05-2015	01-11-2019
7.	Agus Sugiyanto	Masinis III	ATT III	04-04-2014	04-04-2014	03-04-2019
8.	Dedy Heru Setiyawan	Masinis IV	ATT III	27-05-2016	27-05-2016	02-05-2019
9.	Bambang Soesanto	Elec	ATT - D	01-11-2017	01-11-2017	02-05-2019
10.	Stephen W. Kuhu	Bosun	A/S - D	10-01-2011	10-01-2011	04-06-2019
11.	Gufron	Juru Mudi I	A/S - D	27-09-2017	27-09-2017	01-10-2019
12.	Moh. Soheh	Juru Mudi II	A/S - D	01-11-2017	01-11-2017	10-12-2019
13.	M. Machiyaruddin	Juru Mudi III	A/S - D	27-12-2017	27-12-2017	10-07-2019
14.	Eko Puji Widodo	Juru Minyak I	A/S - E	21-04-2009	21-04-2009	01-08-2019
15.	Eka Putra Adi S.	Juru Minyak III	ATT III	01-09-2018	01-09-2018	01-09-2019
16.	Gatot Iriyanto	Juru Minyak III	A/S - E	26-09-2018	26-09-2018	26-09-2019
17.	Muhammad Fariz	Kelasi	RATINGS	10-07-2018	10-07-2018	10-07-2019
18.	Mochamad Achfudin	Koki	A/S - D	29-12-2015	29-12-2015	04-06-2019
19.	Mustofa Jahron	Pelayan	RATINGS	07-03-2017	07-03-2017	03-09-2019
20	Muhhamad Sidiq	Cadet Deck	BST	01-08-2018	01-08-2018	-
21	Habib Muhammad F.	Cadet Mesin	BST	01-08-2018	01-08-2018	-

NAKHODA

Capt. Tony Hendry L.K

Lampiran 2 **SHIPS PARTICULAR MV.TANTO SURYA**

PERUSAHAAN PELAYARAN NUSANTARA
PT. TANTO INTIM LINE
JL. INDRAPURA NO.29-33 SURABAYA 60176
TELP. : (031) 353 3392 (HUNTING) FAX : (031) 3533396 – 3535746
http ://www.tantonet.com E-mail : tanto@tantonet.com

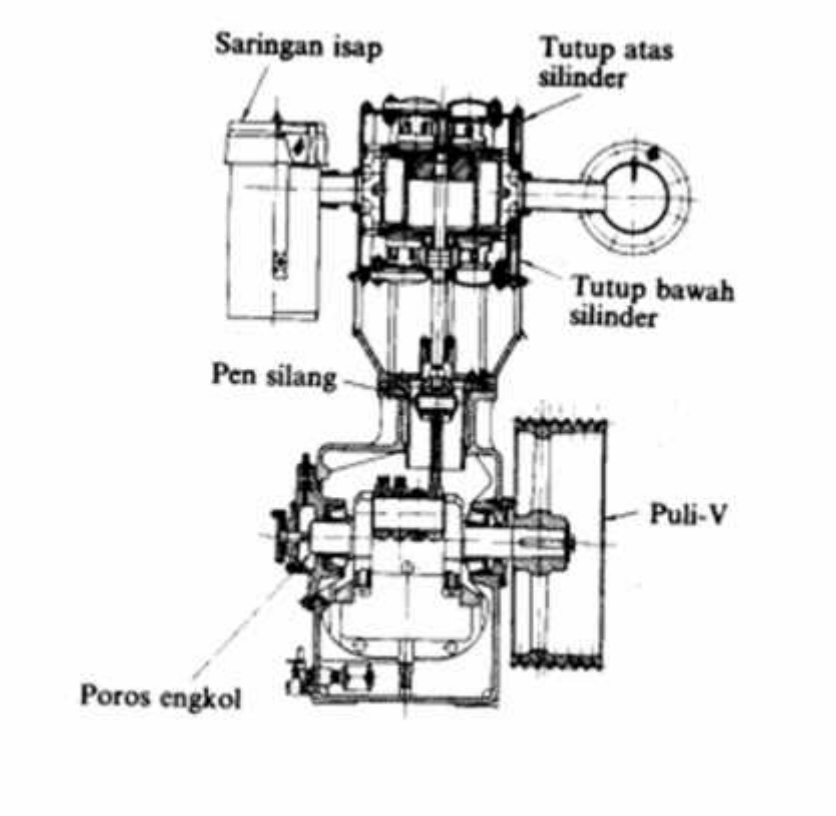
SHIP'S PARTICULARS
MV. TANTO SURYA

SHIP'S OWNER	: PT. TANTO INTIM LINE
ADDRES (Head Office)	: JL. INDRAPURA NO. 29-33 SURABAYA
SHIP'S NAME	: MV. TANTO SURYA
CALL SIGN	: Y D Q W
DATE OF BUILT	: JAPAN, JUNE 24th 1985
IMO NUMBER	: 8504674
MMSI	: 525101010
NATIONALITY	: INDONESIA
PORT OF REGISTERY	: JAKARTA
CLASS	: BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (BKI)
OFFICIAL NUMBER	: 2006 PsT NO4164/L (Tanda Selar)
RADIO STATION ID	: AAIC IA – 13
GROSS TONNAGE	: 8142
NET TONNAGE	: 3406
L O A	: 130 METERS
L B P	: 120 METERS
BREADTH	: 21 METERS
DEPTH	: 11,15 METERS
DRAUGHT (SUMMER)	: 7,015 METERS
DEAD WEIGHT	: 8.994,54 METERS
FREE BOARD	: 4,190 METERS
MAST HEIGHT	: 38,10 METERS
M.E HORSE POWER	: 6.500 PS 158 RPM
SERVICE SPEED	: 12,50 KNOTS

MASTER

Capt. Tony Hendry L.K

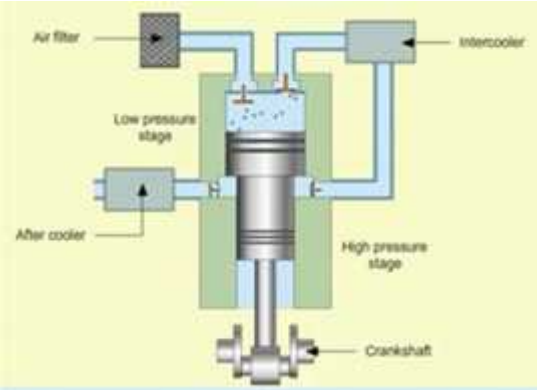
Lampiran 3 **GAMBAR DAN BAGIAN-BAGIAN KOMPRESOR**



Lampiran 4 **Main data kompresor udara Yanmar SC15- N**

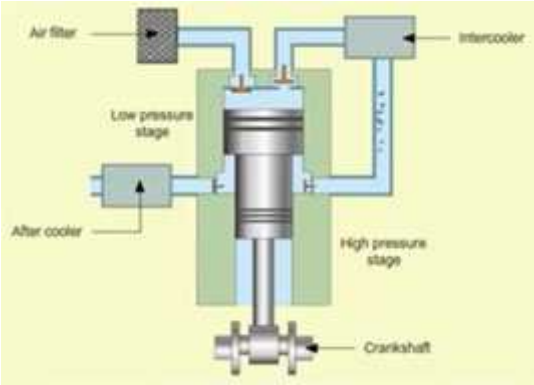
Merk kompresor	: Yanmar
Model	: SC15 N
Tipe	: Vertical Type / 2nd stage compression
No of cylinder	: 1
Tekanan kerja	: 2.94 Mpa
Revolution	: 1200 Rpm
Cooling system	: Air tawar
Stroke	: 100 mm
Cylinder Bore	: 1st stage = 150 mm
	2nd stage = 130 mm
Berat	: 480 kg
Kapasitas oli	: 11.5 liter
Sistem pelumasan	: Basah
Tipe saringan	: Tipe elemen kering

Lampiran 5 **Sistem kerja dari kompresor udara**



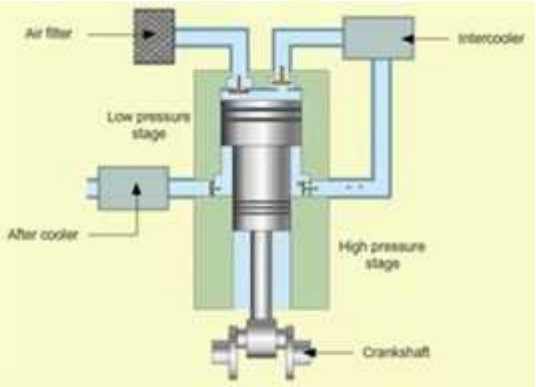
Isap 1

Piston bergerak dari TMA KE TMB sehinga udara masuk dari inlet valve



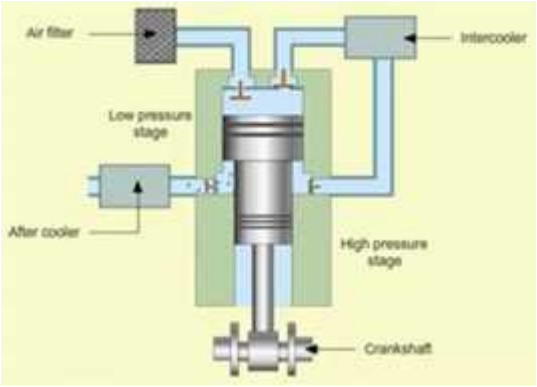
kompresi 1

Kemudian piston dari TMB bergerak ke TMA mengkompresi, udara masuk melewati intercooler terjadi pendinginan



Isap 2

Dari TMA piston mengisap udara lagi, piston bergerak ke TMB.



kompresi 2

Piston bergerak dari TMB ke TMA udara dikompresi lagi dgn tekanan lebih tinggi. Mel after cooler udara didinginkan bertujuan untuk memperoleh udara dalam volume yg sama degan jumlah yg banyak.

Lampiran 6 **Teks wawancara penulis dengan KKM / Chief Engineer**

Wawancara yang saya lakukan di kapal MV. TANTO SURYA terhadap Chief Engineer adalah untuk memperoleh beberapa informasi sebagai bahan masukan bagi skripsi yang saya buat, sehingga diperoleh data yang mendukung terhadap penelitian yang saya lakukan. Adapun wawancara yang saya lakukan dapat diringkas sebagai berikut:

Cadet : Selamat malam Chief..

Chief Engineer : Selamat malam det..

Cadet : Maaf menggangu waktunya sebentar chief, saya mau bertanya-tanya seputar pesawat bantu Kompresor Udara.

Chief Engineer : Oh gak masalah cadet, mari silahkan masuk.

Cadet : Supaya tidak memperpanjang waktu istirahat chief, sudah berapa lama bekerja sebagai chief engineer di kapal ini?

Chief Engineer : Saya sudah 4 bulan di kapal ini.

Cadet : Mengenai masalah kompresor yang tempo hari terjadi, menurut Chief apakah penyebab dari masalah tersebut?

Chief Engineer : Penyebab dari masalah tersebut adalah piston ring yang sudah aus karena usia dan juga pelumasan yang kurang baik karena jumlah minyak lumas yang ada pada bak carter berlebihan.

Cadet : apa akibat yang ditimbulkan oleh masalah tersebut ?

Chief Engineer : Hal itu menyebabkan penurunan tekanan udara yang dihasilkan kompresor dan juga menurunnya kinerja mesin induk.

Cadet : Bagaimana cara penanggulangan masalah tersebut ?

Chief Engineer : Cara penanggulangan terbaik yang dapat kita lakukan adalah dengan mengganti piston ring dengan suku cadang yang baru serta perawatan berkala. Selain itu, pada saat pengoperasian jumlah minyak lumas yang ada dalam bak carter harus dicek agar berada pada batas garis normal yang ada pada sight glass.

Cadet : Pertanyaannya saya rasa cukup chief, saya mohon izin kembali ke kamar chief, terima kasih banyak chief.

Chief Engineer : Ya sama-sama.

Lampiran 8 **Maintenance report**

03/OH COMP/11/2018

PT . TANTO INTIM LINE

MAINTENANCE REPORT

S	U	R	1	8	0	3
VSL			YR		RUN NO.	

MV. TANTO SURYA Dept : * Engine / ~~Deck~~ Date : 21 NOV 2018

Equiment Code MAIN AIR COMP NO.1 Name Equiment : Tot. Running hrs :

Repair By : Ship / ~~Shore~~ Reason : * ~~Survey~~ / Maintenance / ~~Breakdown~~

TIME TAKEN (Man-Hrs): 4 Hrs Stoppage : * Yes / ~~No~~ Hours :

Oil / Grease Renewed : Ltrs/Kg : Spare Parts Used : * Yes / ~~No~~

Description :

Overhaul main air compressor no. 1

Spare Parts Consumed :

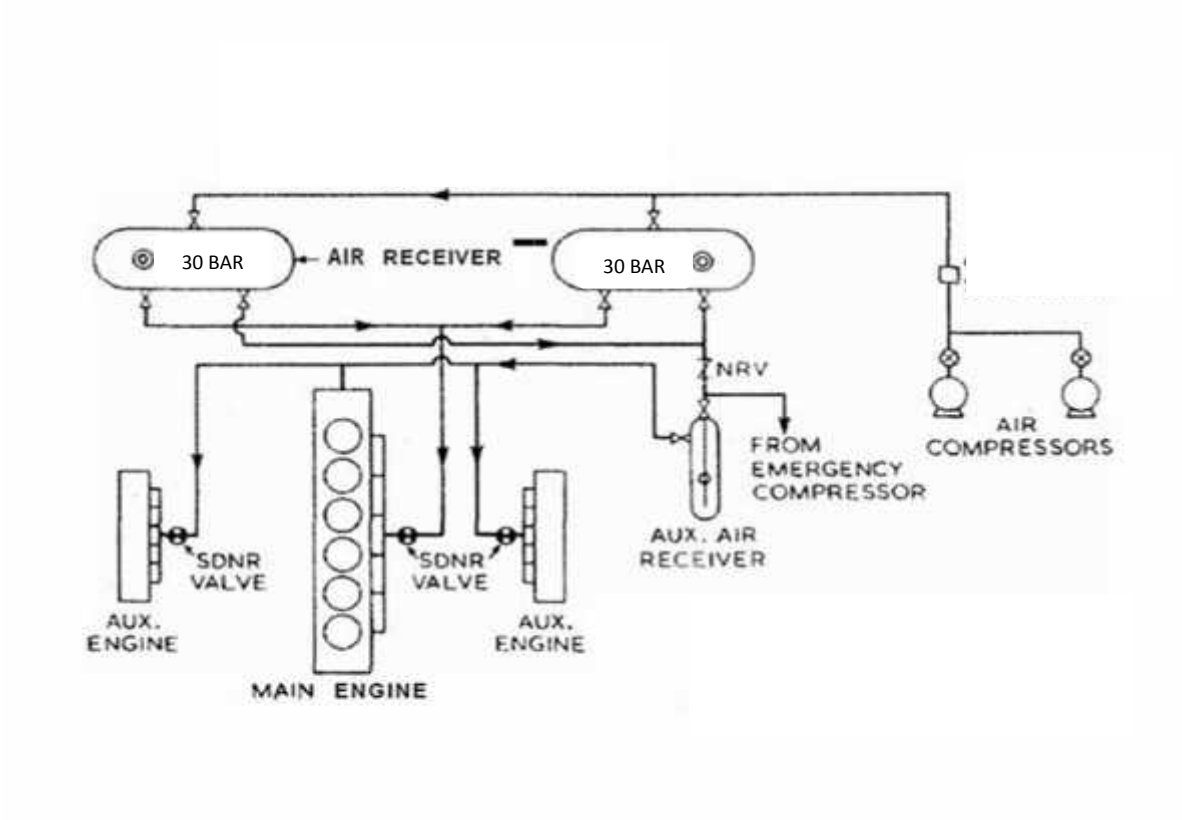
No	Items	Part No.	Drawing No.	Qty	ROB	Remaks
1	CYLINDER LINER			1 Pcs		NEW PART
2	NON RETURN VALVE			1 Pcs		NEW PART
3	RING PISTON			1 Set		NEW PART
4	PACKING COMPRESSOR			1 Set		NEW PART
5	OIL SAE 40			11.5 L		NEW PART

Report By : DEDY HERU / 4TH ENG
NAME / RANK

Report By : TOHA .
Technical Superitendent

Checked : HERY SOEPRIANTO .
MASTER / Chief Eng

Lampiran 7 **Diagram sistem udara**



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Penggunaan sarana transportasi laut sebagai jasa angkutan, dimana kapal sebagai salah satu sarana angkutan dan jasa transportasi laut yang penting. Mengingat dalam melayani kebutuhan transportasi laut yang semakin meningkat, tidak cukup hanya menyediakan kapal dalam jumlah yang banyak, tetapi mengupayakan agar kapal dalam keadaan siap pakai. Tentunya semua ini harus didukung dengan armada yang tangguh, serta tenaga pelaut yang professional, terampil, dan bertanggung jawab. Lancarnya pengoperasian kapal, tergantung kerja dari mesin induk tidak terlepas dari dukungan pesawat-pesawat bantu dengan sistem kerja dan perawatan yang baik. Kompresor sebagai penghasil udara bertekanan yang akan digunakan untuk start awal mesin induk dengan bertekanan 30 bar atau 30 kg/cm2, menjadi bagian penting dalam operasional mesin induk, dan mesin bantu maupun pelayanan udara kerja dibagian mesin dan bagian dek. Untuk itu, agar kebutuhan udara dengan tekanan yang cukup tetap terpenuhi. Maka, perlu diadakan perawatan supaya kapasitas udara yang dibutuhkan dapat tetap terpenuhi.

Adapun kejadian yang pernah penulis alami selama bekerja diatas kapal MV. TANTO SURYA :

Pada tanggal 21 November 2018 tepatnya jam 10.00 WIT di laut Ambon kapal ingin melakukan olah gerak untuk sandar, saya diberi instruksi oleh masinis 2 selaku perwira jaga saat itu agar menyiapkan kompresor udara untuk *air starting* mesin induk. Ketika mengoperasikannya beberapa menit kemudian saya menemukan kejanggalan tiba – tiba kompresor udara lambat dalam pengisian lalu saya melapor ke masinis 2, kami pun langsung memeriksa dan ternyata terjadi kebocoran pada *gasket cylinder head* kompresor lalu kami memperbaiki *gasket* yang rusak namun masih belum maksimal kinerjanya.

Lalu kapal melanjutkan proses olah gerak sandar dengan sedikit lambat. Setelah selesai sandar kami memeriksa kembali dan didapati *non return valve* tidak berfungsi dengan baik akhirnya kami coba ganti dengan *non return valve* spare yang ada dikapal.

Kemudian masinis 2 juga memeriksa minyak pelumas pada *sumptank* kompresor udara, ketika dilihat minyak pelumas sudah agak kental kecoklatan juga bercampur dengan air. Masinis 2 pun memutuskan untuk membuang minyak pelumas tersebut lalu mengantinya dengan yang baru.

Oliman juga turut mengecek botol angin (*air recevoir*), ketika coba dicerat ternyata terdapat banyak sekali air yang terdapat pada botol angin 1 dan botol angin 2. Kemudian oliman terus cerat botol angin 1 dan 2 hingga air yang berada didalam botol angin habis dengan harapan agar air tidak masuk ke sistem *air starting* mesin induk karena dapat merusak *system*.

Setelah melakukan beberapa perbaikkan namun kompresor udara masih bekerja kurang maksimal, maka dari itu perlu tindakan lanjut dengan cara memeriksa didalam sistemnya seperti : *ring piston, liner, high pressure and low pressure* dan lain-lainnya sesuai panduan yang terdapat pada buku panduan. Demikian juga halnya mengenai kelengkapan dan kesiapan kompresor udara merupakan salah satu pendukung untuk menunjang pengoperasian kapal. Semua itu dilaksanakan agar kinerja kompresor udara tidak mengganggu kelancaran operasional kapal .
Berdasarkan alasan -alasan seperti yang telah diuraikan di atas, maka skripsi ini diberi judul :

“ OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPERASIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA”

Optimalisasi kompresor udara penting untuk dibahas, dan juga diperluakan perawatan yang benar dan teratur sehingga pada akhirnya dapat membantu kelancaran pengoperasian kapal.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Sesuai dari pengalaman penulis selama bekerja diatas kapal dan kejadian yang pernah dialami penulis sesuai dengan yang telah disebutkan pada latar belakang. Maka penulis menentukan beberapa identifikasi masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara
2. Non return valve yang masuk ke dalam botol angin mengalami kebocoran
3. Tercampurnya minyak lumas dengan air pada *carter* kompresor udara
4. Kerusakan pada *gasket cylinder head* kompresor udara
5. Terdapat air pada botol angin

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya masalah yang ada dikapal sehubungan dengan kompresor udara maka penulis membatasi masalah yang hanya terjadi dikapal MV. TANTO SURYA:

1. Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara
2. Tercampurnya minyak lumas dengan air pada *carter* kompresor udara

D. RUMUSAN MASALAH

Sesuai dari pengalaman penulis selama bekerja diatas kapal dan kejadian yang pernah dialami oleh penulis sesuai dengan yang telah disebutkan pada latar belakang. Maka penulis menentukan bahwa perumusan masalah dalam skripsi ini menitik beratkan pada pokok permasalahan :

1. Mengapa kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan kompresor udara menurun ?
2. Bagaimana cara mengatasi minyak lumas yang tercampur dengan air pada *carter* kompresor udara ?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Adapun tujuan dan manfaat penelitian skripsi ini, seperti yang dijabarkan di bawah ini :

1. Tujuan Penelitian

a. Untuk dapat mengetahui penyebab dari menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara.

b. Untuk dapat mengetahui penyebab dari minyak lumas yang tercampur dengan air didalam carter kompresor udara.
c. Untuk dapat mengetahui pentingnya perawatan dan perbaikan pada kompresor udara terhadap kelancaran operasional kapal.

2. Manfaat Penelitian

a. Teoritis

Untuk menambah wawasan penulis dan para rekan seprofesi khususnya dan bagi pembaca dibidang teknik pelayaran dalam hal pengoperasian kompresor udara.

b. Praktis

Sebagai bahan untuk pengetahuan bagi Penulis sendiri sewaktu menjadi engineer dan pembaca maritime tentang bagaimana cara merawat kompressor udara sesuai dengan prosedurnya.

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Dalam penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, dimana bab satu dengan yang lainnya saling berhubungan dan dalam pembahasannya merupakan satu kesatuan atau suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Bentuk dari sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, sistematika skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan gambaran mengenai definisi yang mendasari topik permasalahan penulis penelitian ini. Diawali dengan pengertian terhadap mesin kompressor tersebut dan dampak-dampak yang terjadi pada mesin induk.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, subjek penelitian dan teknik analisis data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang deskripsi data, analisis data, alternatif pemecahan masalah, evaluasi terhadap alternatif pemecahan masalah, serta pemecahan masalah yang dipilih.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang ditarik dari analisa data, hipotesis dan pembahasan dari permasalahan serta saran-saran yang diajukan berkaitan dengan hasil penelitian bab ini merupakan bab penutup dari karya ilmiah ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Guna menunjang dalam pembahasan penulisan skripsi ini, penulis menyertakan beberapa pustaka yang berkaitan erat tentang permasalahan penulisan skripsi yang diangkat penulis. Pustaka yang dilampirkan tersebut antara lain:

1. Kompresor Udara

a. Pengertian

1) Menurut kamus besar bahasa Indonesia

"Sebuah kompresor udara atau pemampatan udara adalah suatu alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan fluida yang dapat dimampatkan yaitu gas atau udara dengan tujuan untuk meningkatkan tekanan udara guna mengalirkan udara yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan udara tekan dalam suatu proses yang lebih besar.''

2) Menurut Ir.Sularso dan Prof.Dr.Haruo Taharo (2001:168)

"Kompressor udara adalah suatu permesinan bantu yang digunakan untuk memampatkan udara maupun gas. Kompressor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer. Namun, ada juga yang menghisap udara atau gas yang bertekanan tinggi dari tekanan atmosfer. Dalam hal ini juga, kompressor udara bekerja sebagai penguat atau booster."

3) Menurut Drs.Eka y, Mahfud effendi dan Drs.H.Rikam (hal 11)

"Kompresor udara adalah suatu alat yang berfungsi untuk melayani udara atau gas yang bertekanan. Untuk system pelayanan udara terbuka dan kompresor dengan pelayanan gas tertutup."

4) Menurut buku karangan Suparwo,Sp 1 (hal:409 – 410)

"Kompresor adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk mendapatkan udara bertekanan yang selanjutnya udara bertekanan ini disimpan dibotol angin (air recevoir atau air vessel), untuk udara start main engine dan motor bantu."

5) Menurut buku instruksi manual kompresor

"Kompresor ini adalah jenis dari kompresor 2 tahap kompresi yang memiliki type pendingin udara jenis air tawar. Kompresor ini dirancang khusus dan cocok untuk tekanan normal sebesar 30 kgf/ cm^2. Fitur dari kompresor ini adalah struktur sederhana, kekakuan dan kinerja yang sangat baik untuk strukturnya. Bagian atas sebuah silinder dalam merupakan daerah tekanan rendah dan bagian bawahnya merupakan daerah tekanan tinggi. Piston melangkah menjalankan proses hisapan dan pengiriman (discharge) dan kompresi udara dengan dipindahkan secara vertical melalui suatu batang penghubung. Udara dikompresi didaerah tekanan rendah untuk pertama kalinya setelah melewati saringan udara dan udara katup inlet terletak pada saluran masuk kompresor. Udara tekan ini didinginkan kemudian melewati sebuah badan pendingin udara (*intercooling*), dan udara tekan ini masuk dalam daerah tekanan tinggi, memisahkan drainase. Udara yang dikompresikan ulang didaerah tekanan tinggi diatur ke tekanan tertentu. Namun, udara kompresi memasuki ruang pendingin sekali lagi lebih dingin dari sebelumnya karena suhu tinggi. Dan kemudian dikompresikan ke tabung penyimpanan angin (*air reservoir*) setelah suhu udara kompresi turun dan bersuhu normal.

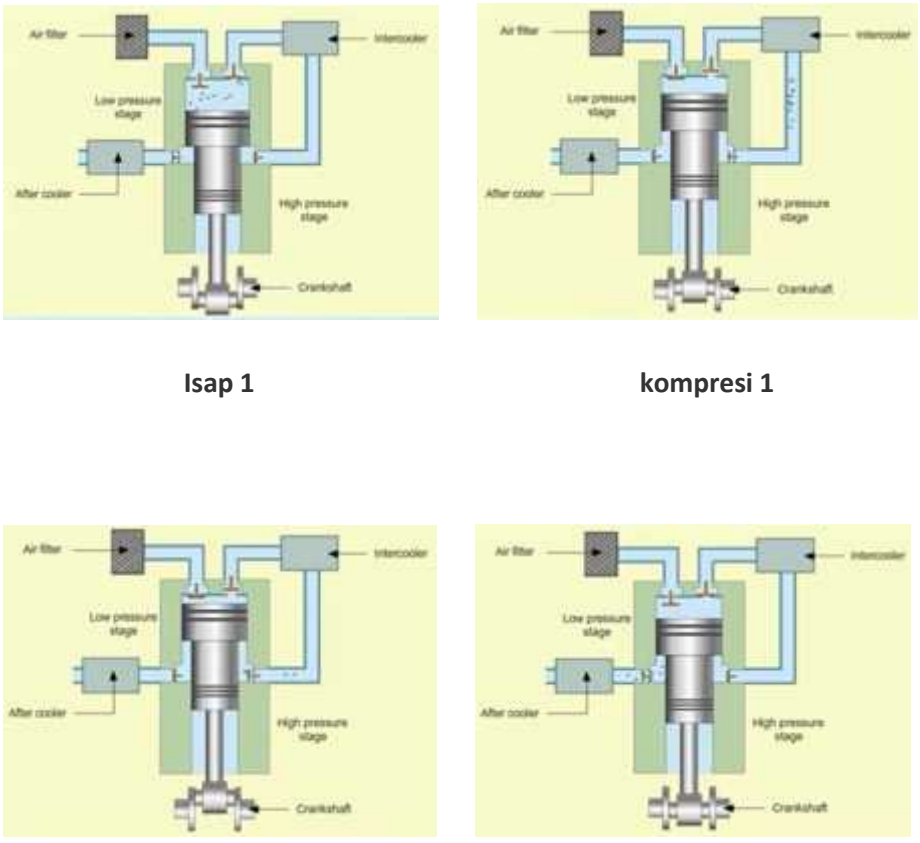
Secara garis besar bahwa kompresor udara merupakan suatu pesawat yang berfungsi untuk menghasilkan angin yang bertekanan, dengan cara memanfaatkan udara yang berada didaerah sekitar kamar mesin melalui proses kompresi.

Kesiapan kompresor udara merupakan satu hal yang penting untuk mendukung kelancaran pengoperasian kapal, terutama pada saat melakukan olah gerak kapal, karena pentingnya hal tersebut maka perlu kiranya memberikan perhatian pada perawatan dari kompresor udara.

Perawatan dibutuhkan akibat kerusakan yang terjadi, karena usia kapal yang bertambah tua dan ausnya bagian-bagian konstruksi atau perlengkapan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal.

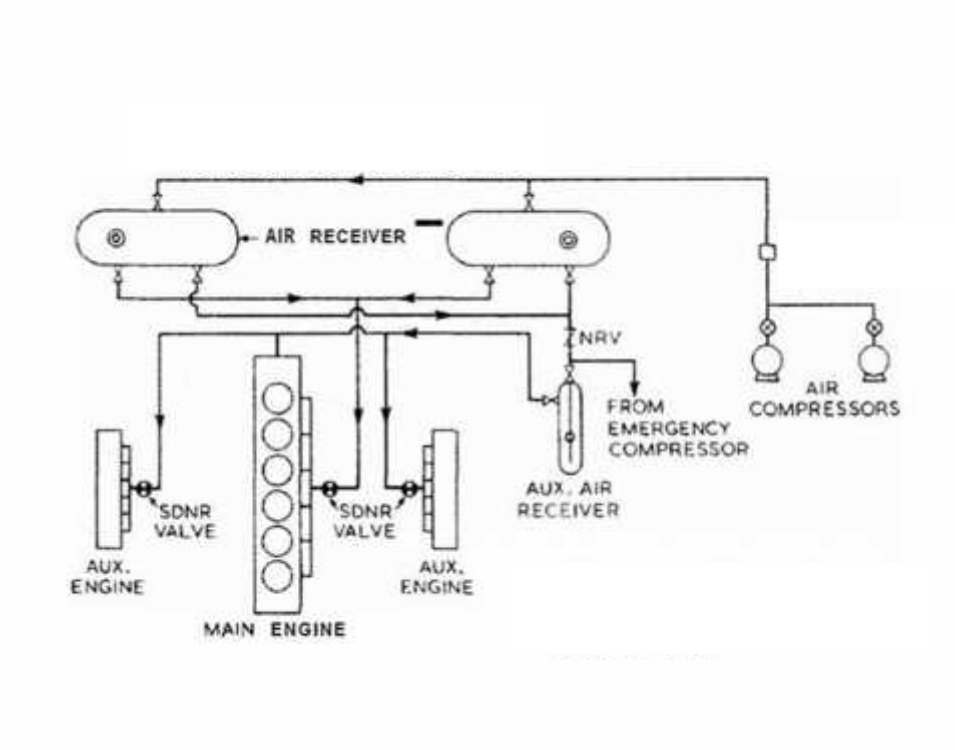
b. Cara Kerja dari Kompresor Udara

Cara kerja dari kompresor udara terdiri dari dua langkah dasar, yaitu langkah isap, langkah kompresi. Berikut ini adalah langkahnya :



Gambar 2.1 Sistem kerja kompresor udara

c. Sistem Udara



Gambar 2.2 Diagram sistem *main air starting*

Kompresor bisa dijalankan auto atau manual, dan pada kompresor maupun tabung udara ini dilengkapi juga dengan katup pengaman atau (safety valve) untuk mencegah terjadinya kelebihan tekanan berlebihan akibat human eror maupun salah satu sistemnya yang eror.

Bagian – bagian utama dari penataan udara start dan fungsinya:

1) Tabung udara (air recevoir) berfungsi sebagai tabung pengumpul udara.
2) Main air starting valve berfungsi sebagai katup penyalur untuk pembagi kemasing-masing silinder dan penyalur utuk start.
3) Distributor valve berfungsi sebagai pembagi pada katup udara start yang (air starting valve) bekerja menggunakan plunger.

Fungsi kompresor udara sebagai pesawat bantu untuk menghasilkan udara bertekanan untuk selanjutnya udara bertekanan tersebut dipergunakan untuk keperluan-keperluan antara lain:

1) Untuk start main engine dan auxiliary engine.
2) Untuk membersihkan kotoran secara umum.
3) Untuk alat-alat control.

d. Klasifikasi Kompresor

Kompresor terdapat dari beberapa jenis dan model tergantung pada volume dan tekanannya. Beberapaklasifikasikompresor antara lain:

1) Atas dasar cara pemampatanya kompresor dibagi atas 2 (dua) jenis:
   a) Jenis turbo.

      Jenis turbo menaikkan tekanan dan kecepatan gas dengan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh impeller atau dengan gaya angkat (*lift*) yang ditimbukan oleh sudu.
   b) Jenis perpindahan

      Jenis perpindahan menaikan tekanan dengan memperkecil atau memampatakan volume gas yang diisap ke dalam silinder atau *stator* oleh torak atau sudu.

2) Atas dasar konstruksinya dibagi atas 7 (tujuh) klasifikasi:
   a) Klasifikasi berdasarkan jumlah tingkat kompresi: satu tingkat dan dua tingkat.
   b) Klasifikasi berdasarkan langkah kerja (pada kompresor torak): kerja tunggal dan kerja ganda.
   c) Klasifikasi berdasarkan susunan silinder (untuk kompresor torak) : mendatar, tegak, bentuk L, bentuk V, bentuk W, bentuk bintang, lawan berimbang.
   d) Klasifikasi berdasarkan cara pendinginan: pendingin air dan pendingin udara.
   e) Klasifikasi berdasarkan transmisi penggerak: langsung, sabuk V, roda gigi.
   f) Klasifikasi berdasarkan penempatannya: permanen (*stationary*), dapat dipindah (*portable*).
   g) Klasifikasi berdasarkan cara pelumasan: pelumasan minyak dan tanpa minyak.

3) Atas dasar cara kerjanya kompresor udara di bagi menjadi Kompresor udara dengan Dua Tekanan dan Kompresor Udara Dengan Tiga Tekanan.

e. Bagian-bagian dari Kompresor Udara

Bagian-bagian dari kompressor udara di bagi menjadi 2 bagian besar yaitu *main part* dan *mouthing.*

1) Bagian-bagian utama (*main part*)

a) Cylinder head

Komponen bagian atas kompresor udara, sebagai rumah katup (*valve*). Untuk saluran udara dalam hal ini katup kanan rendah.

b) Cylinder liner

Sebuah tabung, dimana sebagai tempat bergeraknya torak.

c) Piston

Berfungsi sebagai menghisap dan menekan udara pada *cylinder liner.*

d) Piston ring

Ring atau gelang yang dipasang pada *piston* dimana fungsi dari *piston ring* adalah mencegah terjadinya kebocoran pada saat kompresi.

e) *Main bearing*

Berfungsi untuk mengurangi gesekan akibat putaran dari *crank shaft.*

f) *Intercooler*

Berfungsi mendinginkan udara yang di kompresikan.

g) *Crank shaft*

Sebagai dudukan dari *connecting rod*

h) *Connecting rod*

Batang penghubung antara *crank shaft* dan *piston*.

i) *Big end bearing*

Bantalan untuk dudukan *crank shaft.*

f. Perawatan Kompresor Udara

Bahkan pada penggunaan kompresor yang tak beraturan, nyalakan setidaknya sebulan sekali untuk mengecek jika ada apa-apa. Unit darurat harus selalu tersedia jika dalam keadaan darurat.

1) Jaga kebersihan kompresor
2) Saat unit tak terpakai, buang air pendingin, untuk menghindari karatan

3) Jaga katup tertutup saat inspeksi
4) Catat pembacaan tekanan
5) Perbaikan berkala:
   a) Sehari-hari
      (1) Cek tingkat oli
      (2) Cek suhu air pendingin
      (3) Cek tekanan oli
   b) Pada 30 jam
      (1) Perbarui oli dan minyak
      (2) Kencangkan ikatan-ikatan
      (3) Saat buangan ditemukan, ganti oli dengan yang baru
          minyak sintetis dipakai hanya setelah breaking-in
          prosedur yang sama harus diikuti juga dengan piston. Piston ring dan cylinder harus diperbarui.Buang karbon dan bersihkan sebelum mengganti minyak.
   c) Setiap 200 jam
      (1) Perbarui minyak
          umur oli tergantung pada kondisi operasi dan tipe oli, tanya pabrik oli untuk menemukan oli yg tepat, atau ganti oli setiap 200 jam setidaknya sekali setahun
      (2) Check patah dan retakan pada saringan udara
   d) Pada 200 jam
      Check katup kompresor, banyak endapan karbon tergantung kualitas dari oli, suhu air pendingin, interval ditentukan pengguna.
   e) Pada 400 jam
      Check jalan udara, dan interval ditentukan oleh pengguna
   f) Setiap 1000 jam atau pertahun
      Bersihkan permukaan piston, silinder liner dan jalur udara dan air pendingin, Cek silinder liner, Cek tiupan katup keamanan

g. Pengoperasian kompresor udara

   Untuk mengoperasikan kompresor udara diperlukan, ada empat hal yang perlu diperhatikan, yaitu persiapan sebelum pengoperasian, inisiasi penyalaan, perpindahan mode operasi, dan perakitan atau pembongkaran.

1) Sebelum pengoperasian

a) Masukan ke kotak crank dan tanki dengan oli kualitas tinggi (viskositas ISO VG 100) yang pas untuk peralatan kompresor dan mengeluarkan karbon yang lebih sedikit.

Untuk operasi, gunakan minyak kompresor sintetis yang menghasilkan sedikit karbon. Bagaimanapun juga beberapa minyak sintetis dapat menyebabkan kerusakan, konsultasi dengan pabriknya.lakukan tes dengan turbin atau minyak diesel rendah alkalin.

b) Nyalakan kompresor dengan tangan untuk mengecek kondisi normalanya.

c) Buka pintu air, aliran air terpasang dengan pompa c.w. katup, dll. Cek adanya air pendingin pada inlet.

perhatian:

(1) Jangan dinyalakan saat kering

(2) Karat menghindari karet tercampur dengan pendingin air tawar.

2) Penyalaan pertama

a) Permulaan

(1) Lakukan *drain* pada kompresor

(2) Lakukan dengan mode manual daripada otomatis

(3) Masukkan ke plug kining diatas garis minyak dengan oli sekitar 10 tetes sebelum dimulai

(4) Pada oprasi manual, pembuang harus dibuka sebelum dimulai setelah mesin cepat, pembuang tertutup

(5) Pada oprasi otomatis, pembuang terbuka pada saat pemulaian setelah kompresor mencapai kecepatannya, pembuang akan tertutup

(6) Cek minyak yang jatuh pada garis minyak

(7) Cek tekanan minyak 3-2kgf/cm2.

(8) Nyalakan kompresor pada 5-10 min, dibawah tekanan sekitar 2kgf/cm2 pada tekanan rendah

b) Cek sebelum mematikan, cek hal ini:

(1) Udara yang bocor pada pipa penyambung

(2) Cek tekanan oli

(3) Suhu keluaran air pendingin

Cek pipa buangan telah terpasang saat pipa buangan dibawah batas tekanan.Cek batas pipa dan lihat jika terlalu tinggi. Saat batasan normal, sesuaikan sekrup pada katup buang hingga mencapai tingkat (batas tekanan 1.03)

c) Mematikan

(1) Pada manual, pembuang harus tebuka

(2) Otomatis, cek pembukaan pembuang pada saat berhenti

(3) Cek air pendingin

(4) Cek pemanasan yang tidak normal pada bearing utama

d) Cek pada operasi otomatis

ubah ke mode otomatis, cek permulaian dan pematikan otomatis jika kontrol tekananan terhubung dengan pipa charge, pulse dapat muncul dan menyebabkan malfungsi buka penutup kontrol tekanandan cek jika ada percikan. Pada kasus ini, ambil semua posisi dimana drain tidak terperangkap, dan putuskan percikan dengan damper.

3) Operasi biasa

a) Operasi manual

(1) Pembuang ditutup setelah mencapai kecepatan

(2) Buka pembuang setelah berhenti

b) Operasi otomatis

Pada operasi manual, kompresor dijalankan otomatis diantara batas atas dan bawah jangan mengacuhkan inspeksi, cek dan perbaiki segera jika ada hal2 yg tak biasa. penyesuaian katup buang kendurkan sekrup pada pada katup tekanan tinggi yg terpasang pada kompresor, dan lihat jika ada katup buang udara yg bekerja dengan tekanan 110 % atau lebih dan turunkan tekanan sekitar 103% dari batas limit atas, kembalikan sekrup pada katup dan kunci. Turuknan tekanan ke 80% dari batas atas, naikan lagi dan lihat jika berkerja.

4) *Overhaul* dan Perakitan

Udara terkompresi berbahaya, beberapa bagian masih panas saat mesin berhenti, perhatikan poin ini saat bongkar.

a) Katup kompresi

(1) Ikuti saat membuka katup: C (longgarkan kunci katup), L (lepaskan bolt), dan lepaskan penutup. Saat merakit, katup harus ditekan dengan bolt dan dieratkan

(2) Katup hisap terdiri dari beberapa bagian yg sama, seperti suc 1 del 2 dengan pelat tipe per. Bolt dari katup hisap bergerak sesuai panah A

(3) Perhatikan, bagian muka pelat menjadi dudukan, tapi tidak dikencangkan

(4) Saat katup telah pas pada ruan gkatup, katup hisap harus pas dengan katupnya menghadap keluar

(5) Untuk memastikan katup terpasang dengan normal, nyalakan katup

b) Piston

lepaskan pin piston dan snap ring, tarik piston. lepasan piston ring harusnya menyediakan ruang, pasang ring pada cilinder hingga bisa terpasang.

pada sisi besarnya, tekan ring satu per satu, pada posisi, dan berikan berat pada piston crown. Jika ring gagal ke posisinya, artinya bagian ring kecilnya tidak terpasang dengan benar. Jangan dipaksa. Keluarkan piston dan coba lagi.

c) Kencangkan Torsi untuk bolt

(1) Bolt penjaga katup

(2) Penutup katup

(3) Kepala bolt

(4) Batang penghubung bolt

(5) Pendingin

2. Minyak Lumas

a. Pengertian

1) Menurut Moit, L. (2001:92)

Pelumasan digunakan untuk memperkecil gesekan dengan memberi lapisan bahan yang dengan sendirinya menguiangi gaya yang dibutuhkan untuk menggerakkan satu komponen terhadap komponen lainnya.

2) Menurut V. Maleev (1991:185)

Pemberian minyak lumas antara dua permukaan bantalan yaitu permukaan yang saling bersinggungan yang bertekanan dan saling bergerak satu terhadap yang lain.

3) Menurut Prianbodo, B. (1995:207)

Pelumasan dimaksudkan untuk menghindari (kontak) langsung dari dua bagian yang bergesekan atau memisahkan dua permukaan yang bersentuhan.

Minyak lumas adalah zat cair atau benda cair yang di gunakan dalam pelumasan suatu mesin untuk mengurangi terjadinya keausan akibat gesekan sekaligus sebagai pendingin pada mesin tersebut. Pelumasan adalah pemberian minyak lumas antara dua permukaan bantalan, yaitu permukaan yang bersinggungan dengan tekanan dan saling bergerak satu terhadap yang lain.

b. Tujuan pelumasan

Menurut Truba Jurong Eng (1990), bagian-bagian kompresor torak yang memerlukan pelumasan adalah bagian-bagian yang saling meluncur seperti silinder, torak, kepala silang, metal -metal bantalan batang penggerak dan bantalan utama. Tujuan pelumasan adalah untuk mencegah keausan, merapatkan cincin torak dan paking, mendinginkan bagian-bagian yang saling bergesek, dan mencegah pengkaratan. Pada kompresor kerja tunggal yang biasanya dipergunakan sebagai kompresor berukuran kecil, pelumasan kotak engkol dan silinder disatukan. Sebaliknya kompresor kerja ganda yang biasanya dibuat untuk ukuran sedang dan besar dimana silinder dipisah dari rangka oleh paking tekan, maka harus dilumasi secara terpisah. Dalam hal ini pelumasan untuk silinder disebut pelumasan dalam dan pelumasan untuk rangkanya disebut pelumasan luar. Untuk kompresor kerja tunggal

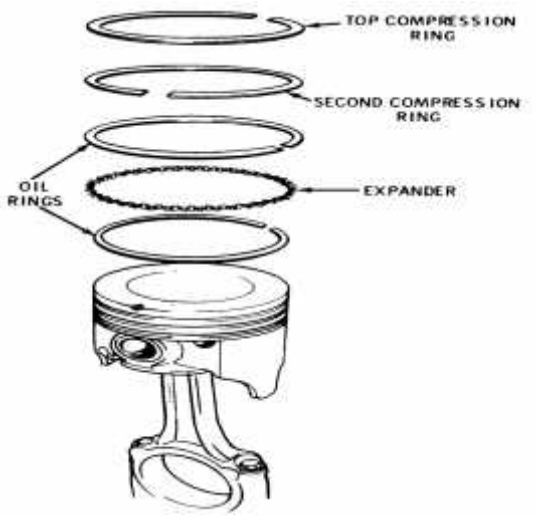
Minyak lumas dalam penggunaannya berasal dari bahan yang beraneka ragam jenisnya, tergantung dari cara pengolahannya. Menurut jenis minyak lumas di bagi tiga jenis :

a. Bahan yang berasal dari hewan, minyak lumas ini berasal dari lemak hewan seperti lemak ikan, lemak sapi, lemak kambing dan sebagainya.
b. Bahan yang berasal dari tumbuhan, minyak lumas ini berasal dari minyak tumbuh-tumbuhan seperti minyak jarak, minyak kelapa, minyak biji kapas dan lain-lain.
c. Bahan mineral, minyak lumas ini berasal dari bahan-bahan tambang yang berasal dari perut bumi, yang berasal dari fosil-fosil hewan dan tumbuhan.

Sifat minyak lumas dari hewan dan tumbuh-tumbuhan adalah :

a. Tidak dapat dimurnikan.
b. Tidak stabil.
c. Mudah terjadi asam dan endapan.

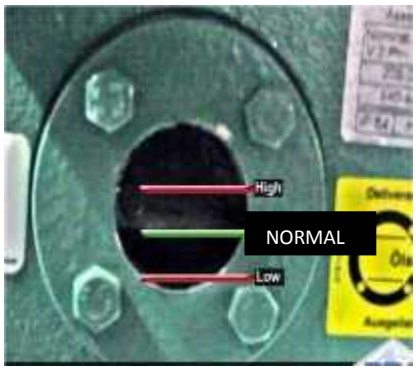
c. Ring piston



Gambar 2.3 *ring piston*

Oli ring menggunakan expander (ring yang dapat mengembang seperti pegas dan memiliki rongga-rongga oli disekelilingnya). Dengan adanya rongga pada sekeliling ring, maka oli dapat masuk dan melewati pelumasan ring tersebut sehingga proses pelumasan dinding silinder biasa terjadi. Dengan begitu maka dinding silinder bisa tetap terlumasi namun oli mesin tidak sampai menembus masuk keruang kompresi.

d. Batas pengisian minyak lumas



Gambar 2.4 Gelas duga

Keterangan

High : minyak lumas yang diberikan terlalu berlebihan

Normal : minyak lumas yang diberikan sudah cukup

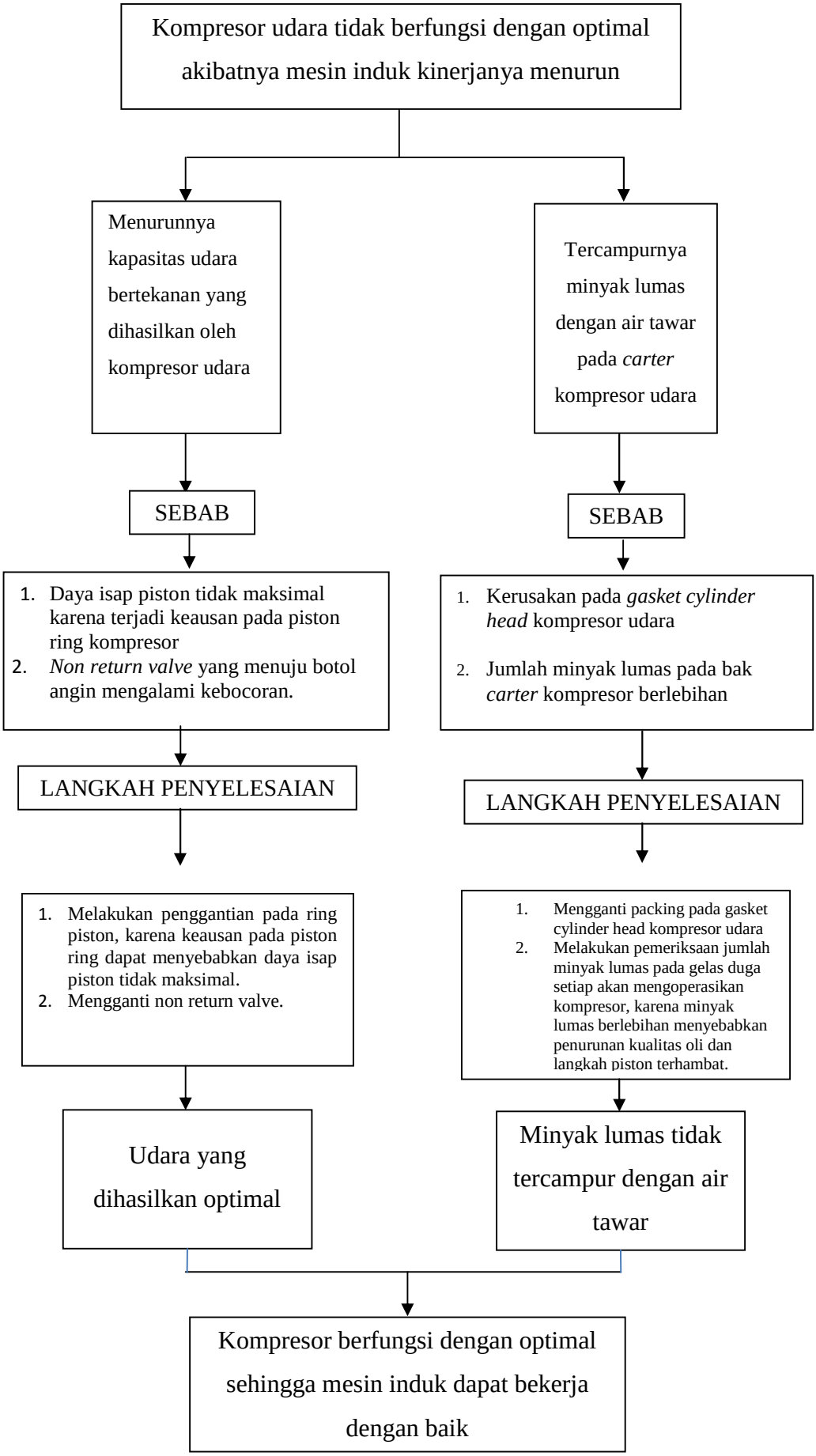
Low : minyak lumas yang diberikan terlalu sedikit

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Kompresor udara merupakan suatu pesawat yang berfungsi untuk menghasilkan angin yang bertekanan, dengan cara memanfaatkan udara yang berada di daerah sekitar kamar mesin melalui proses kompresi.
Kesiapan dari kompresor udara merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung kelancaran operasional kapal, terutama pada saat melakukan olah gerak kapal.Karena pentingnya hal tersebut, perlu kiranya memberikan perhatian pada perawatan dari kompressor udara.Pekerjaan perawatan dibutuhkan akibat kerusakan yang terjadi karena usia kapal yang bertambah tua dan ausnya bagian – bagian konstruksi atau perlengkapan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal.

Gangguan yang terjadi pada saat olah gerak kapal perlu dianalisa untuk mengetahui penyebab – penyebabnya dan langkah-langkah pemecahannya.Berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian terdahulu, diketahui bahwa menurunnya kinerja dari kompressor udara diakibatkan karena kurangnya perhatian dalam hal perawatan dan perbaikan kompressor udara.
Sebagai langkah atau tindakan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, terutama dari segi teknis, maka perlu dilaksanakannya penggantian suku cadang yang sesuai dengan kebutuhan.

Karena hal – hal tersebut diatas, dan demi mempertahankan kinerja dari kompressor udara dalam mendukung kelancaran pengoperasian kapal, maka perlu diadakan perawatan dan perbaikan sesuai dengan instruksi dari buku manual serta pemahaman dalam pengoperasian kompressor udara, maupun dalam pemakaian suku cadang yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan.


Kompresor udara tidak berfungsi dengan optimal akibatnya mesin induk kinerjanya menurun
Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara
Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar pada carter kompresor udara
SEBAB
SEBAB
1. Daya isap piston tidak maksimal karena terjadi keausan pada piston ring kompresor
2. Non return valve yang menuju botol angin mengalami kebocoran.
1. Kerusakan pada gasket cylinder head kompresor udara
2. Jumlah minyak lumas pada bak carter kompresor berlebihan
LANGKAH PENYELESAIAN
LANGKAH PENYELESAIAN
1. Melakukan penggantian pada ring piston, karena keausan pada piston ring dapat menyebabkan daya isap piston tidak maksimal.
2. Mengganti non return valve.
1. Mengganti packing pada gasket cylinder head kompresor udara
2. Melakukan pemeriksaan jumlah minyak lumas pada gelas duga setiap akan mengoperasikan kompresor, karena minyak lumas berlebihan menyebabkan penurunan kualitas oli dan langkah piston terhambat.
Udara yang dihasilkan optimal
Minyak lumas tidak tercampur dengan air tawar
Kompresor berfungsi dengan optimal sehingga mesin induk dapat bekerja dengan baik

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu penelitian

Seluruh taruna Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Pada saat semester V dan VI melaksanakan program Praktek Kerja Nyata (PKN), dimana program ini wajib dilaksanakan selama kurung lebih satu tahun. Penelitian ini dilaksanakan pada waktu penulis melaksanakan Praktek Kerja Nyata di kapal milik salah satu perusahan domestik (INDONESIA), yang terhitung pada tanggal 02 AGUSTUS 2018 – 08 AGUSTUS 2019

2. Tempat penelitian

Tabel 3.1
Tempat penelitian yang dilakukan penulis

SHIP'S NAME	: MV. TANTO SURYA
CALL SIGN	: Y D Q W
DATE OF BUILT	: JAPAN, JUNE 24th 1985
IMO NUMBER	: 8504674
NATIONALITY	: INDONESIA
CLASS	: BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (BKI)
GROSS TONNAGE	: 8142
L O A	: 130 METERS
L B P	: 120 METERS
BREADTH	: 21 METERS
DEPTH	: 11,15 METERS
DRAUGHT (SUMMER)	: 7,015 METERS
DEAD WEIGHT	: 8.994,54 METERS
M.E HORSE POWER	: 6.500 PS 158 RPM
SERVICE SPEED	: 12,50 KNOTS

B. METODOLOGI PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Metodologi Pendekatan

Dalam metode ini, penulis menjelaskan tentang metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian yang meliputi antara lain :

a. Studi kasus

Dalam hal ini penulis melakukan studi kasus dan menemukan masalah pokok. Adapun masalah pokoknya yaitu kurang baiknya kondisi fisik dan kinerja dari peralatan kompresor dan komponen-komponennya.

b. *Problem Solving*

Setelah dilakukan studi kasus,dan penulis menemukan masalah pokok maka penulis dibantu oleh para masinis kemudian mencari *problem solving* dari masalah pokok:

Melakukan penggantian bagian-bagian yang sudah usang dan pengaturan pemasangan bagian-bagian kompresor sesuai posisi normal.

c. Deskriptif Kualitatif

Pada kasus ini, penulis memperoleh data bahwa mesin induk tidak dapat dioperasikan karena tekanan *suplai* angin ke mesin induk tidak sesuai yaitu 30 bar. Hal ini disebabkan karena *Main Air Compressor* no.1 tidak dapat beroperasi dengan baik. Selain itu, ditemukan bahwa ada *parts* atau bagian – bagian dari *Main Air Compressor* no.1 mengalami kerusakan.

d. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah cara yang digunakan oleh penulis untuk mengumpulkan data, dimana pada studi pustaka yang diambil dilakukan dengan membaca buku-buku maupun sumber lain yang dijadikan sebagai referensi maupun bahan acuan dalam penulisan skripsi ini. Studi pustaka yang dilakukan juga dilakukan sebagai bahan perbandingan dalam penelitian dan pembahasan yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi dalam penulisan skripsi ini.

e. Penelitian Lapangan

Diikutkan untuk memperoleh data pada saat melaksanakan perawatan dan perbaikan kompresor.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan pengumpulan data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini, ada beberapa metode pengumpulan data yang digunakan. Data dan informasi yang lengkap, objectif, dan dapat dipertanggung jawabkan diperlukan untuk dapat diolah dan disajikan menjadi gambaran dan pandangan yang benar. Untuk mendapatkan data empiris, maka digunakan tehnik pengumpulan data sebagai berikut :

a. Teknik Observasi (berupa pengamatan)

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung kelapangan tempat dilakukan penelitian, sehingga data yang diperoleh oleh penulis bersifat obyektif selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MV. TANTO SURYA.

b. Teknik Komunikasi Langsung (Wawancara)

Wawancara adalah tehnik pengumpulan data yang digunakan penulis untuk memperoleh informasi dengan melakukan komunikasi atau tanya jawab lansung dengan melakukan komunikasi atau tanya jawab lansung dengan para masinis di kapal. Dalam hal ini penulis bertanya kepada masinis II tentang pengalaman dia terhadap langkah – langkah penanganan yang dilakukan terhadap masalah – masalah yang terjadi dan akibat dari masalah yang terjadi. Adapun masalah yang dibahas Antara lain (Lampiran 6) :

1) Apakah akibat yang dapat ditimbulkan dari masalah tersebut ?
2) Mengapa kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan kompresor udara menurun ?
3) Bagaimana cara penanggulangan masalah tersebut ?

c. Studi Dokumentasi

Maksud dari cara ini adalah penulis memperoleh data dengan cara membaca arsip-arsip dan surat-surat serta file-file yang terdapat dikamar mesin, karena data-data tersebut merupakan data yang konkrit yang dapat memberikan keterangan yang nyata benar-benar terjadi diatas kapal selama pelayaran, yang mana data-data tersebut telah didokumentasikan dan dilaporkan pada pihak perusahaan.

Di setiap kapal terdapat dokumen-dokumen yang berkenaan dengan kapal, dan untuk permesinan kapal memilki dokumen-dokumen tersendiri yang biasa disebut instruction manual book, dimana buku ini memuat antara lain: system kerja pesawat, bagian-bagian dari pesawat, serta panduan perawatan.

Adapun arsip-arsip dan surat yang terdapat di kamar mesin tersebut antara lain adalah:

1) Buku manual kompresor udara
2) Surat perawatan pada kompresor udara untuk perusahaan

Dokumen tersebut dipilih karena berisikan data tentang pengoperasian dari kompresor udara. Selain itu, dokumen ini juga memberikan penjelasan petunjuk perawatan yang baik pada kompresor udara. Isi dokumen-dokumen tersebut sangat membantu penulis untuk melengkapi data-data dalam penyusunan skripsi dan memperoleh referensi yang dapat digunakan sebagai acuan.

C. SUBJEK PENELITIAN

Pada penulisan skripsi subjek penelitiannya adalah kompresor udara dengan spesifikasi:

Tabel 3.2
Spesifikasi Kompresor udara

Merk	YANMAR
Model	SC 15 N
Type	Vertical, 2 langkah Kompresi, Berpendingin Air Tawar
Stroke	125 mm
Cylinder bore	170 mm / 150 mm
Power dibutuhkan	60 Ps
Tekanan Udara Pengisian	30 Bar
Tekanan 1st stage	4,0 – 6,0 kg/cm2
Tekanan 2nd stage	27,0 – 35,0 kg/cm2
Kapasitas Pengisian	306 M^3 / Jam
Putaran	1200 rpm
Crankcase oil volume	20 liter

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Pada penulisan skripsi ini, penulis menggunakan teknik analisa akar permasalahan.

Dalam kasus ini, penulis menganalisa permasalahan pada kompresor udara. Adapun permasalahan yang didapat dari kompresor udara adalah terjadinya kebocoran pada packing cylinder head sehingga suplai udara dari kompresor lebih lama dalam pengisian ke botol angin.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Berikut ini adalah beberapa gambaran dari pengalaman atau data yang pernah dialami oleh penulis pada waktu melaksanakan praktek laut di kapal MV. TANTO SURYA. Selama penulis melaksanakan praktek laut tersebut, penulis menemukan permasalahan yang terjadi pada kompresor udara yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Merk	: YANMAR
Model	: SC15 N
Type	: Vertical, 2 langkah kompresi, berpedingin air tawar
Tekanan udara pengisian	: 30 kg/cm2
Kapasitas pengisian	: 306 M^3/Jam
Putaran (rpm)	: 1200 rpm

1. Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara

Pada tanggal 21 November 2018 tepatnya jam 10.00 WIT di pelabuhan Ambon kapal MV. TANTO SURYA melakukan olah gerak untuk sandar, *main air compressor* yang beroperasi no.1 setelah dilakukan pengecekan oleh Masinis 2 ditemukan bahwa adanya kebocoran pada *packing cyilinder head* dan hal tersebut menyebabkan terjadinya pengurangan volume udara dari *first stage outlet* yang seharusnya 5 Kg/cm^2 menjadi hanya 3,5 Kg/cm^2. Hal ini menyebabkan terganggunya start awal pada main engine, dikarenakan harusmenunggu pengisian botol angin yang lebih lama. Dalam sekali starting mesin induk dapat menurunkan tekanan pada botol angin, sedangkan dalam olah geraknya banyak proses start stop. Untuk itu udara pada botol angin harus selalu bertekanan 30 bar atau 30 Kg/cm^2. Tetapi,

hanya dengan 2-3 start tekanan dalam botol angin sudah rendah sehingga alarm low pressure pada botol angin. Berikut adalah tabel kondisi kompresor:

Tabel 4.1

Perbandingan tekanan normal dan tekanan aktual

Tekanan normal pada 1st stage	4,0 – 6,0 kg/cm2
Tekanan aktual pada 1st stage	3,5 kg/cm2

Hal ini sangat berbahaya dikarenakan proses start stop dalam olah gerak membutuhkan suplai angin yang konsisten. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisa pada masalah ini dengan cermat dan cepat.

2. Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara

Pada saat itu masinis 2 melakukan pengecekan pada *main air compressor* no. 1, masinis 2 mencerat (*drain*) minyak lumas, dan melihat suatu keanehan terhadap minyak lumas tersebut. Ternyata minyak lumas tersebut tercampur dengan pendingin air tawar, lalu masinis 2 mencoba memutar *fly wheel* namun tidak bisa, Setelah dilakukan pengamatan masinis 2 melaporkan keanehan tersebut kepada KKM, lalu KKM memberikan perintah kepada masinis 2 untuk melakukan *overhaul* terhadap kompresor no. 1, ketika itu masinis 2 dibantu dengan *oiler* beserta *cade*t melakukan *overhaul* terhadap *main air compressor* tersebut, masinis 2 mendapati *piston jam* yang mengakibatkan rusaknya dinding pada *cylinder liner*, karena *cylinder liner* telah luka (rusak) mengakibatkan kebocoran pada ruang pendingin sehingga air pendingin masuk ke dalam karter dan tercampur dengan minyak lumas didalamnya, lalu KKM memerintahkan untuk mengganti semua komponen-komponen kompresor yang rusak dengan yang baru serta mengganti minyak lumas. Hal ini dilakukan untuk memaksimalkan pendinginan dan pelumasan pada kompresor.

B. ANALISIS DATA

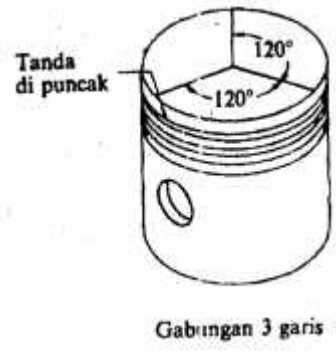
Dari deskripsi data diatas, dapat kita uraikan masalah – masalah yang terjadi akibat dari keterlambatan kapal melakukan olah gerak. Adapun masalah – masalah yang terjadi antara lain.

1. Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara

Bagian-bagian yang sering mengalami gangguan / kerusakan adalah :

a. *Ring piston* aus.

Akibat kurangnya perwatan dari kompresor akan mengakibatkan keauasan pada ring piston, hal ini diakibatkan karena kemungkinan kondisi minyak lumas kompresor tidak diperhatikan. Keausan *ring piston* juga dapat disebabkan karena masa jam kerja (*running hours*) dari *ring piston* sudah habis atau harus sudah dilakukan penggantian. Piston ring yang didapati aus, mengakibatkan suhu dan tekanan akhir kompresi relatif rendah karena kurangnya kevakuman. *Ring piston* yang aus disebabkan karena gesekan antara *ring piston* dengan dinding silinder sehingga daya isapan pada *piston* tidak maksimal.



Gambar 4. 1 Kepala Torak

Gejala-gejala yang terjadi akibat *ring piston* aus yang penulis alami dapat dilihat pada :

1) Tekanan atau kompresi pada manometer tidak sesuai dengan ketentuan (kurang dari 25 bar).
2) Minyak lumas selalu berkurang karena minyak lumas ikut dikompresi akibat dari *ring scrapper* tidak mampu mengikis minyak pada dinding silinder.
3) Untuk mengisi tabung udara diperlukan waktu yang lama.

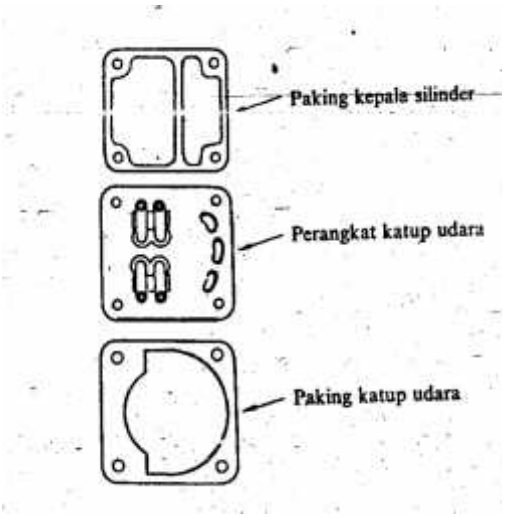
b. Dinding silinder aus.

Keausan pada dinding silinder diakibatkan karena gesekan antara *ring piston* dengan dinding silinder, hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan. Perawatan yang dilakukan adalah memperhatikan jam kerja dan mengganti minyak lumas kompresor sesuai dengan *manual book*. Gejala-gejala yang terjadi akibat ausnya dinding silinder hampir sama dengan ausnya *ring piston* yaitu :

1) Tekanan atau kompresi pada *manometer* tidak sesuai dengan ketentuan (kurang dari 25 bar).
2) Minyak selalu berkurang karena minyak ikut terbakar saat kompresi. Untuk mengisi tabung udara diperlukan waktu yang lama
3) Kompresi lolos dan udara masuk dalam *carter* sehingga suhu minyak lumas tinggi.

c. Kerusakan pada *packing*.

Apabila perawatan yang dilakukan pada kompresor tidak sesuai dengan jadwal perawatan maka bagian kompresor akan rusak. Bagian yang mengalami kerusakan salah satunya adalah pada *packing*, kerusakan pada *packing* akan mengakibatkan kebocoran saat kompresi.



Gambar 4. 2 *packing*

d. Gangguan pada katup tekanan rendah *(low pressure valve)* dan katup tekanan tinggi *(high pressure valve).* Gangguan yang terjadi pada katup yang diakibatkan karena kurangnya perawatan akan menimbulkan kinerja kompresor kurang optimal. Gangguan yang terjadi pada katup biasanya adalah :

1) Terdapat endapan pada karbon akibat tidak pernah dilakukan perawatan atau dibersihkan.
2) Tidak rapatnya katup dengan dudukannya sehingga terjadi kebocoran saat kompresi.

2. Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara

Ada beberapa penyebab dari tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter*, yaitu :

a. *Cylinder liner* terluka (rusak) pada kompresor

Terlukanya *cylinder liner* pada kompresor menyebabkan kebocoran pendingin air tawar (Air Pendingin) kompresor yang mengakibatkan tercampur dengan minyak pelumas pada carter kompresor udara.

b. Kerusakan pada gasket cylinder head kompresor

Kerusakan pada cylinder head kompresor yang menyebabkan kebocoran pendingin air tawar kompresor yang dapat menyebabkan menurunnya kinerja permesinan bantu dan mengurangi kelancaran oprasional kapal, maka dari itu perlunya perawatan dan perbaikan pada kerusakan permesinan yang mengharuskan masinis menganalisis semua kerusakan yang terjadi pada kompresor tersebut. Hal tersebut telah di jelaskan secara deskriptif di atas sehingga di dapat beberapa masalah yaitu :

1) Bocornya pendingin air tawar kompresor

Gasket yang berada di antara blok mesin dan kepala silinder kompresor. fungsinya adalah untuk menutup silinder untuk memastikan kompresi maksimum dan menghindari kebocoran pendingin ke dalam silinder, dengan demikian kekuatan gasket sangat berpengaruh terhadap kebocoran pendingin. Oleh karena itu, pemilihan dalam penggunaan bahan gasket harus lebih di perhatikan. Hal tersebut di sebabkan karena kebocoran pendingin air tawar dan kurang bagusnya kualitas dari bahan gasket yang di pakai. Adapun bocornya pendingin air tawar kompresor disebakan karena :

a) Panas air pendingin yang melebihi batas limit.

Biasanya temperature air pendingin kompresor di batasi sampai 50^0C. Air pendingin kompresor yang di sirkulasikan dalam

temperature yang tinggi dan melebihi batas limit dapat mempengaruhi kekuatan daripada gasket cylinder head menyebabkan lepasnya rekatan gasket cylinder head yang berdampak kebocoran air pendingin air tawar kompresor.

b) Tekanan kompresi udara dari silinder.

Kompresor merupakan mesin yang menghaslkan udara/gas dengan cara memanpatkan. Pada saat proses kompresi di dalam silinder udara yg di mampatkan tekanannya lebih tinggi dari tekanan lingkungannya (1 atm), oleh karena itu penggunaan bahan gasket sangat berpengaruh terhadap tekanan kompresi dari silinder. Apabila bahan gasket yang di gunakan kurang bagus dan mudah rusak, gasket akan mudah rusak apabila terus menerus di beri tekanan tinggi pada saat kompresi dan akan menyebabkan kebocoran dari air pendingin kompresor.

c) Kurangnya pendinginan pada *cylinder head*

Kerusaknya gasket pada *cylinder head* kompresor menyebabkan bocornya pendingin air tawar, maka air yang mendinginkan menjadi berkurang bahkan tidak dapat mendinginkan cylinder head. Karena hal itu bisa menjadi dampak yang buruk terhadap kondisi cylinder head. Panas yang terdapat pada cylinder head yang tidak bisa didinginkan oleh air pendingin dapat menyebabkan kerusakan pada cylinder head dikarenkan cylinder head terbuat dari logam besi yang apabila di berikan panas yang tinggi dapat terjadi pemuaian pada logam tersebut sehingga kontruksi/bentuk dari cylinder head akan berbeda dengan bentuk semula. Toleransi antara cylinder head dan body kompresor akan berubah apabila terjadi seperti hal di atas, maka diperlukan pergantian cylinder head tersebut. Kurangnya suku cadang cyilinder head di atas kapal dan apabila terjadi kerusakan pada komponen kompresor tersebut akan mengurangi kinerja pada kompresor dan dapat menghambat oprasional kapal.

c. *Oil ring* sudah aus pada ring piston kompresor

Ausnya *Oil ring* pada ring piston kompresor menyebabkan air yang dihasilkan uap dari kompresi lolos dan akhirnya tercampur dengan minyak lumas pada carter kompresor.

d. Kurangnya perawatan pada minyak lumas juga dapat mengakibatkan kondisi minyak lumas yang rendah atau rusak. Efek yang timbul akibat mengisi oli yang melewati batas maksimum:

(1) Terjadi penurunan kualitas oli mesin terlalu banyak, maka didalam ruang engkol oli akan menggenangi poros engkol.

(2) Langkah piston terhambat

(3) Efek ini juga masih ada hubungannya dengan yang pertama. Secara normal, poros engkol tidak terendam oli mesin.

(4) Kopling selip / Kopling basah akan bekerja maksimal saat terendam oli mesin. Tapi jika rendaman ini berlebihan, maka kopling juga berpotensi slip. Oli didalam kopling basah hanya sebagai pembasah permukaan kampas kopling, agar tidak mudah tergores.

"jika benar-benar terendam, maka gesekan jadi semakin besar dan imbasnya tenaga mesin berkurang atau boros bbm."

Gejala-gejala/indikator bahwa minyak lumas sudah menjadi rusak adalah : Minyak lumas dalam sistem berwarna keputih-putihan seperti susu, dimungkinkan tercampur dengan air tawar.



Gambar 4.3 Gambar minyak tercampur dengan air

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Setelah menganilsis data dan menemukan masalah – masalah yang terjadi, maka penulis menguraikan alternatif pemecahan masalah nya juga antara lain :

1. Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara

Untuk menghindari turunnya produksi udara pada kompresor perlu diadakan perawatan secara rutin sesuai dengan jam kerja sesuai dengan buku petunjuk dari kompresor. Adapun perawatan yang dilakukan pada bagian-bagian yang penting dari kompresor adalah sebagai berikut :

a. Penggantian ring piston yang patah sesuai dengan instruction manual book.

Bagian kompresor ini sangat penting, bila terjadi keausan harus diadakan penggantian. Untuk menormalkan kembali tekanan dari pesawat kompresor yang mengalami penurunan maka pada *ring piston* yang mengalami keausan harus diganti, dengan demikian kerja dari kompresor normal kembali. Pertama yang kita lakukan adalah menyiapkan peralatan yang digunakan di dalam pembongkaran tersebut. Setelah kita lepas *ring piston* yang menempel pada *piston* dengan menggunakan tang jepit. Pada *ring piston* yang lama diganti dengan *ring piston* yang baru kemudian kita pasang kembali, kita lakukan prosedur pembongkaran. Setelah seluruh bagian kompresor terpasang kembali, kita lakukan prosedur *start* yang benar sesuai dengan buku petunjuk permesinan tersebut.

Penyusunan rencana kerja berdasarkan *intruction manual book* dari pabrik pembuatan mesin, sehingga masing-masing komponen ada jadwal ketentuannya, misal beberapa jam/minggu/bulan pada komponen tersebut harus diadakan perawatan. Dan untuk mancegah kerusakan-kerusakan yang dapat terjadi pada pesawat kompresor udara perlu diadakan perawatan-perawatan yang sesuai dengan *Intruction Manual Book* agar selalu siap dipakai dan dapat bekerja secara optimal, antara lain :

Pada 500 jam kerja dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1) Lakukan pengecekan terhadap *piston*, diameter luar dari *piston* dan juga pengecekan pada *ring grove*.
2) Lakukan pemeriksaan pada *ring piston*.

3) Lakukan pemeriksaan pada *piston pin brushing*.
4) Lakukan pemeriksaan pada *rod bearing*.
5) Lakukan pemeriksaan pada *crank shaft*.

b. Penggantian non return valve yang tidak berfungsi sesuai dengan instruction manual book.

Bila terjadi kerusakkan pada pegas tekanan (pressure spring) pada non return valve, harus segera diganti karena dapat mengakibatkan udara bertekanan kembali berbalik yang mengakibatkan lebih beratnya kinerja dari kompresor udara.

c. Penggantian cylinder liner kompresor yang luka atau tergores sesuai dengan instruction manual book.

Cylinder liner kompresor mempunyai peranan yang sangat penting dalam produksi udara tekan, karena apabila dinding silinder bocor maka tekanan yang dihasilkan akan tidak maksilmal. Perawatan pada dinding silinder sangat diperlukan agar tekanan yang dihasilkan dapat maksimal. Pada saat dinding silinder terjadi goresan atau keausan yang sudah parah maka perlu diadakan penggantian.

d. Penggantian *Packing* dan *seal-seal* yang sudah rusak.

Perawatan *packing* dan *seal-seal* sebenarnya sangat mudah, karena pada saat melepas atau melakukan *overhaul* kompresor semua *packing* dan *seal* harus diganti agar tidak terjadi kebocoran saat kompresor dioperasikan. Pada saat mengganti *packing* ada hal-hal penting yang perlu diperhatikan adalah:

1) Memperhatikan bahan *packing*.

Untuk menjaga agar dalam pengoperasian kompresor tidak terjadi kebocoran / rembesan minyak lumas maka digunakan *packing* yang sesuai. jika *packing* pada kompresor tersebut sudah mengalami kerusakan maka harus segera diganti dengan bahan *packing* yang sesuai.

2) Periksa terlebih dahulu sebelum digunakan, alat-alat pengaman, *packing-packing*, *seal-seal* dan lain-lain.

Sebelum menjalankan kompresor pemeriksaan terlebih dahulu dilakukan untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan diantaranya mengecek alat-alat pengaman berfungsi atau tidaknya, *packing-packing* dan *seal-seal* yang rusak untuk segera dilakukan penggatian.

Penggantian *packing* juga harus benar dan sesuai agar tidak terjadi kebocoran saat kompresor dijalankan.

Adapun cara mengganti *packing* dan *seal* adalah sebagai berikut :

a) Mengganti beberapa *packing*

Beberapa *packing* yang digunakan adalah jenis kertas atau klingrit. Klingrit dibuat dari bahan sisa-sisa asbes yang tahan terhadap suhu tinggi. Kertas dibuat dari bahan serat kayu yang terdiri dari selulosa-selulosa yang dibersihkan dari zat kayu. Kegunaan bahan p*acking* tersebut untuk menahan kebocoran terutama minyak pelumas, agar tidak bocor diberi bahan *packing*. Bahan *packing* yang cocok adalah dari jenis klingrit yang dapat menahan suhu yang tinggi dan tidak lekas aus atau rusak

Cara mengganti bahan *packing* yang baru adalah :

Lepas bagian sistem yang diganti.

(1) Ambil bagian *packing* dan lepaskan kemudian sistem dibersihkan.

(2) Cetaklah bahan *packing* dari jenis kertas dengan cara menempelkan pada bagian sistem yang perlu diganti.

(3) Kemudian pukul-pukul (pelan) dengan palu jenis kayu sampai berbentuk cetakan bahan *packing* tadi.

(4) Kalau cetakan sudah terbentuk pakailah gunting untuk memotong bentuk cetakan tadi.

(5) Sebelum *packing* dipasang bersihkan terlebih dahulu bagian dari pada sistem sampai bersih agar tepat dalam pemasangan dan tidak mengakibatkan kebocoran.

(6) Jika sudah selesai dalam melakukan pembersihan bahan *packing* siap dipasang.

2. Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara

Untuk mencegah tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara maka diperlukan perawatan sebagai berikut :

a. Penggantian cylinder liner kompresor yang luka atau tergores sesuai dengan instruction manual book.

   Bagian kompresor ini sangat penting, bila terluka (rusak) *cylinder liner* pada kompresor harus diadakan penggantian. Karena cylinder liner dapat menyebabkan kebocoran pada air tawar (Air Pendingin) pada *carter.*
   untuk menormalkan kembali sebagaimana fungsinya.

b. Mengoptimalkan media pendingin air tawar agar panas air pendingin tidak melebihi batas limit.

   Panas yang tinggi mempengaruhi terhadap kekuatan gasket dan dapat mempercepat kerusakan pada gasket cylinder head kompresor. Upaya yang harus dilakukan yaitu menjaga suhu air pendingin agar tetap pada batas normalnya dengan cara memelihara cooler kompresor agar pendinginannya efektif. Untuk mengoptimalkan kinerja cooler air tawar kompresor, maka hal yang harus dilakukan yaitu membersihkan tube-tube cooler kompresor dari lumpur-lumpur yang mengendap pada tube yang bisa mengurangi pendinginan pada air pendingin karena terhambat oleh lumpur yang menumpuk pada tube tersebut dan mencampurkan cairan kimia *cooling water treatment* dengan air pendingin air tawar untuk mencegah terbentuknya masalah pada pendingin seperti korosi, pengendapan kerak dan, tumbuhnya mikroorganisme.

c. Mengganti gasket yang sesuai dengan instruction manual book.

   Bahan gasket yang kurang kuat terhadap panas dan tekanan akan mudah rapuh sehingga menyeabkan kebocoran pada air pendingin air tawar kompresor yang dapat menjadi pertanda buruk bagi kompresor tersebut, oleh karena hal itu maka diperlukan penggantian gasket dan pemilihan bahan gasket yang sesuai dengan *spare part list* yang tercantum di manual book. Agar ketahanan gasket lebih lama dan kerusakan pada gasket tidak akan sering terjadi yang menyebabkan kebocoran air pendingin. Umumnya gasket dibuat dari *carbon clad steel* (gabungan carbon dengan lempengan baja) karbon itu sendiri melekat dengan *graphite*.

d. Mengganti *oil ring* dengan instruction manual book

Tak kalah pentingnya dengan *cylinder liner, oil ring* juga penting karena fungsinya yaitu untuk mencegah oli masuk ketempat pembakaran. Maka dari itu jika kondisi oil ring sudah tidak bagus maka harus diganti dengan yang baru.

e. Meningkatkan perawatan pada minyak lumas agar tidak terjadi keausan pada komponen kompresor udara untuk menjaga agar kerja kompresor dapat berjalan dengan lancar, maka perlu memperhatikan serta melakukan perawatan terhadap sistem pelumasan. Perawatan yang dapat dilakukan pada sistem pelumasan adalah sebagai berikut :

1) Melakukan pemeriksaan terhadap jumlah minyak lumas setiap akan mengoperasikan kompresor pada gelas duga.
2) Mengganti minyak lumas sesuai jam kerjanya *(running hours)*
3) Melakukan pemeriksaan secara berkala untuk melihat kondisi minyak lumas, antara lain viskositas kekentalan dari minyak tersebut agar di dalam sistem tidak terjadi kemungkinan-kemungkinan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pelumasan tersebut.

Cara mengganti minyak lumas juga sangat mudah, maka agar pembaca mudah dalam melaksanakan penggantian minyak lumas maka kami sertakan cara mengganti minyak lumas kompresor di atas kapal saat penulis melaksanakan praktek laut.

Minyak yang dipakai adalah SAE 40. untuk mengganti minyak pelumas kalau sudah waktunya harus diganti jika sudah batas jam kerjanya (tiga bulan), atau dapat dilihat pada gelas penduga minyak pelumas yang dipasang pada badan kompresor. Jika minyak pelumas berkurang, maka minyak pelumas perlu ditambahi.

Cara mengganti minyak pelumas / penambahan minyak pelumas adalah :

1) Lihat minyak pelumas pada gelas penduga.
2) Lepas tutup minyak pelumas pada kompresor.
3) Lepas tutup minyak pelumas pembuangan dan pengisian pada kompresor.
4) Lakukan pembersihan yaitu dengan meyemprotkan angin pada bagian-bagian dalam ruang engkol melalui lubang pengisian minyak

pelumas pada kompresor udara guna membersihkan sisa-sisa minyak yang masih tertinggal.

5) Tutup kembali lubang saluran pengisian dan pembuangan minyak pelumas pada kompresor udara, ambil minyak pelumas dan tuangkan kedalam bak oli pada kompresor udara.
6) Lihat pada gelas penduga dan usahakan minyak pelumas berada pada garis tengah dari galas penduga tersebut.
7) Jika sudah tepat ditengah garis pada gelas penduga berarti cukup.
8) Tutup kembali bak oil dan kompresor udara siap dijalankan.

Perawatan minyak pelumas yang terlalu berlebihan juga kurang baik karena akan terjadi pemborosan minyak pelumas dan tingkat keteledoran dalam pemasangan kembali pada manusia dapat terjadi. Hal ini akan berakibat rusaknya kompresor udara karena keteledoran tersebut.

Cara mengurangi/menghindari kerusakan akibat minyak pelumasan yang berlebihan adalah sebagai berikut :

1) Pemakaian minyak pelumas terlalu banyak dikurangi.

   Pengisian jadwal penambahan minyak pelumas untuk kompresor udara harus diperhatikan. Ini merupakan tanggung jawab dari penanggung jawab permesinan tersebut *Engineer* tersebut memiliki catatan khusus yang dilaporkan ke *chief engineer* kemudian diteruskan ke *superitendent* teknik kantor perusahaan.

   Gunanya untuk mengetahui penggunaan dari minyak pelumas sehingga apabila terjadi *abnormal* pada kompresor udara tersebut, tindakan pencegahan dapat dilakukan secepat mungkin oleh *engineer* penanggung jawab tersebut.

2) Pemakaian minyak pelumas harus tepat.

   Setiap *engineer* maupun *crew* mesin, sebelum maupun sesudah tugas jaga diharapkan mengecek kapasitas dari minyak pelumas pada gelas penduganya. Ini dilaksanakan untuk menghindari kerusakan yang lebih parah, sehingga dapat mengurangi biaya perawatan dan

perbaikan.karena ditemukan beberapa kelainan dari *engineer* yang menyebabkan kerusakan yang seharusnya tidak terjadi.

3) Pemberian minyak pelumas yang sesuai.

Setiap permesinan memiliki spesifikasi masing-masing sesuai pabrik pembuatannya. Jadi untuk penggunaan minyak pelumas digunakan sesuai dengan spesifikasinya yaitu dapat dilihat pada *Intruction Manual Book*. Sehingga kesalahan dari pengguna minyak pelumas perlu dihindari, maka terjadi kerusakan komponen-komponen yang bergerak didalam kompresor itu sendiri. Seperti keausan pada *piston, ring piston* dan sebagainya. Ini disebabkan viskositas minyak pelumas tidak sesuai dengan yang dianjurkan oleh perusahaan pembuat.

4) Gunakan alat pembersih yang baik.

Beberapa jam kerja pengoperasian *oil carter* harus dibersihkan untuk membersihkan kotoran-kotoran hasil gesekan dari *piston* dengan dinding silinder atau komponen bergerak lainnya.

D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan alternatif pemecahan masalah yang telah dikemukakan, akhirnya penulis mengambil beberapa pemecahan masalah yang dirasa cukup efektif dalam mencapai tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu :

1. Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara

a. Penggantian *ring piston* yang patah sesuai dengan *instruction manual book.*

Dengan mengganti *ring piston* yang patah dengan yang baru maka akan dapat memperbaiki kompresi udara bertekanan didalam *main air compressor.* Karena jika dalam penggantian ini tidak sesuai prosedur yang baik dan benar sesuai dengan *instruction manual book* dapat menyebabkan kerusakan pada komponen yang lainnya.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
   a) Kompresi pada *main air compressor* lebih sempurna.
   b) Kebocoran udara bertekanan dapat diminimalisir.

2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
   a) Memperbesar biaya perawatan.
   b) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan *overhaul main air compressor*
   c) Apabila dalam proses *over haul* tidak sesuai prosedur pada *instruction manual book* dapat merusak komponen yang lain.

b. Penggantian *non return valve* yang tidak berfungsi sesuai dengan *instruction manual book*

   Mengganti *spring* dengan suku cadang aslinya agar dapat memberikan gaya pegas maksimal untuk mendorong *disc* serta pemasang sesuai dengan prosedur pemasangan pada *instruction manual book.* Melakukan *lapping* (pengampelasan) terhadap *disc* untuk meratakan permukaan agar antara pemukaan *disc* dengan permukaan *guide* rata. Karena jika kedua permukaan komponen ini tidak rata maka menyebabkan udara berbalik arah kembali ke *main air compressor.*

   1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
      a) *Disc* dengan *body* menjadi rapat.
      b) Udara bertekanan yang didistribusikan ke botol angin setelah *main air compressor* berhenti tidak berbalik arah ke *main air compressor.*
      c) Gaya pegas yang diberikan *disc* ke *body* lebih maksimal.
   2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
      a) Biaya perawatan bertambah karena membutuhkan *spare part* yang lebih banyak.
      b) Pemasangan tidak benar dapat mengakibatkan kebocoran yang lebih besar.

c. Penggantian cylinder liner kompresor yang luka atau tergores sesuai dengan instruction manual book.

   Cylinder liner kompresor mempunyai peranan yang sangat penting dalam produksi udara tekan, karena apabila dinding silinder bocor maka tekanan yang dihasilkan akan tidak maksilmal. Perawatan pada dinding silinder sangat diperlukan agar tekanan yang dihasilkan dapat maksimal.

Pada saat dinding silinder terjadi goresan atau keausan yang sudah parah maka perlu diadakan penggantian.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
   a) Kompresi pada *main air compressor* lebih sempurna.
   b) Kebocoran udara bertekanan dapat diminimalisir.
2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
   a) Memperbesar biaya perawatan.
   b) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan *overhaul main air compressor*
   c) Apabila dalam proses *over haul* tidak sesuai prosedur pada *instruction manual book* dapat merusak komponen yang lain.

d. Penggantian *Packing* dan *seal-seal* yang sudah rusak.

Sebelum menjalankan kompresor pemeriksaan terlebih dahulu dilakukan untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan diantaranya mengecek alat-alat pengaman berfungsi atau tidaknya, *packing-packing* dan *seal-seal* yang rusak untuk segera dilakukan penggatian.

Penggantian *packing* juga harus benar dan sesuai agar tidak terjadi kebocoran saat kompresor dijalankan.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
   a) lebih aman dalam mengoperasikannya
   b) mencegah terjadinya kebocoran
2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
   a) Biaya perawatan bertambah karena membutuhkan *spare part* yang lebih banyak.
   b) Pemasangan tidak benar dapat mengakibatkan kebocoran yang lebih besar.

2. Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara

a. Penggantian cylinder liner kompresor yang bocor sesuai dengan instruction manual book.

Cylinder liner kompresor mempunyai peranan yang sangat penting, karena apabila dinding silinder bocor maka air pendingin akan masuk pada carter dan tercampur dengan minyak lumas. Pada saat dinding silinder terjadi goresan atau keausan yang sudah parah maka perlu diadakan penggantian.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
    a) Kompresi pada *main air compressor* lebih sempurna.
    b) Kebocoran udara bertekanan dapat diminimalisir.
2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
    a) Memperbesar biaya perawatan.
    b) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan *overhaul main air compressor*
    c) Apabila dalam proses *over haul* tidak sesuai prosedur pada *instruction manual book* dapat merusak komponen yang lain.

b. Mengoptimalkan media pendingin air tawar agar panas pada air pendingin tidak melebihi batas limit.

Panas yang tinggi mempengaruhi terhadap kekuatan gasket dan dapat mempercepat kerusakan pada gasket cylinder head kompresor. Upaya yang harus dilakukan yaitu menjaga suhu air pendingin agar tetap pada batas normalnya dengan cara memelihara cooler kompresor agar pendinginannya efektif.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
    a) Panas pada air pendingin tidak melebihi batas limit
    b) Kekuatan gasket lebih bertahan lama
2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
    a) Biaya perawatan bertambah karena membutuhkan *spare part* yang lebih banyak
    b) Apabila dalam proses tidak sesuai prosedur pada *instruction manual book* dapat merusak komponen yang lain.

c. Mengganti gasket dengan gasket yang sesuai dengan instruction manual book.

Bahan gasket yang kurang kuat terhadap panas dan tekanan akan mudah rapuh sehingga menyeabkan kebocoran pada air pendingin air tawar

kompresor yang dapat menjadi pertanda buruk bagi kompresor tersebut, oleh karena hal itu maka diperlukan penggantian gasket dan pemilihan bahan gasket yang sesuai dengan *spare part list* yang tercantum di manual book.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
   a) Kompresi pada *main air compressor* lebih sempurna.
   b) Kebocoran udara bertekanan dapat diminimalisir.
2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
   a) Biaya perawatan bertambah karena membutuhkan *spare part* yang lebih banyak
   b) Pemasangan tidak benar dapat mengakibatkan kebocoran yang lebih besar.

d. Mengganti *oil ring* dengan *instruction manual book*

Tak kalah pentingnya dengan *cylinder liner, oil ring* juga penting karena fungsinya yaitu untuk mencegah oli masuk ketempat pembakaran. Maka dari itu jika kondisi oil ring sudah tidak bagus maka harus diganti dengan yang baru.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
   a) Mencegah oli tidak masuk keruang pembakaran.
   b) Kebocoran udara bertekanan dapat diminimalisir.
2) Kekurangan atau kerugiannya adalah:
   a) Memperbesar biaya perawatan.
   b) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan *overhaul main air compressor*
   c) Apabila dalam proses *over haul* tidak sesuai prosedur pada *instruction manual book* dapat merusak komponen yang lain.

e. Meningkatkan perawatan pada minyak lumas agar tidak terjadi keausan pada komponen kompresor udara untuk menjaga agar kerja kompresor dapat berjalan dengan lancar, maka perlu memperhatikan serta melakukan perawatan terhadap sistem pelumasan.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah :

a) Terjaganya kualitas minyak lumas pada *carter*.
b) Pelumasan pada komponen kompresor berjalan dengan baik.

2) Kekurangan atau kerugiannya adalah :
a) Biaya perawatan bertambah karena pemborosan pada pergantian minyak lumas.
b) Memakan waktu untuk melakukan aktivitas yang lain.

Setelah melakukan penggantian pada piston ring, tekanan 1st stage pada kompresor kembali normal. Berikut adalah perbandingan tekanan sebelum dan sesudah penggantian:

Tabel 4.2

Perbandingan tekanan 1st stage kompresor sebelum dan setelah perawatan

Tekanan normal pada 1st stage	4,0 – 6,0 kg/cm2
Tekanan aktual pada 1st stage sebelum perawatan	3,5 kg/cm2
Tekanan aktual pada 1st stage setelah perawatan	5,5 kg/cm2

E. PEMECAHAN MASALAH YANG DIPILIH

Akhirnya setelah menganalisa permasalahan sampai dengan mengevaluasi permasalahan penulis mengambil pemecahan - pemecahan masalah yang dianggap sebagai pemecahan masalah yang paling efektif dari masalah yang terjadi. Adapun pemecahan masalah yang dipilih sebagai pemecahan masalah yang efektif adalah:

1. Untuk mengatasi menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara, pemecahan masalah yang dipilih adalah mengganti ring piston, karena dapat membuat kompresi pada kompresor udara lebih maksimal.

2. Untuk mengatasi tercampurnya minyak pelumas dengan air tawar (air pendingin) pada carter kompresor udara adalah dengan cara mengoptimalkan media pendingin air tawar agar panas pada air pendingin tidak melebihi batas limit, karena dapat membuat panas berlebih sehingga merusak kualitas dari *gasket cylinder head* yang mengakibatkan bocornya air tawar hingga masuk kedalam carter dan bercampur dengan minyak lumas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Pada bagian kesimpulan ini juga merupakan pernyataan secara singkat dan paling tepat dengan hasil analisis sehubungan dengan mendeskripsikan masalah yang telah pada bagian bab bab sebelumnya. Berikut ini penulis menyimpulkan masalah yang sudah didapatkan di lapangan selama praktek diatas kapal yaitu :

1. **Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara**

   Berdasarkan pengamatan selama penelitian berlangsung terjadinya penurunan udara bertekanan yang dihasilkan kompresor udara, dikarenakan ring piston mengalami kerusakan. Hal ini menyebabkan terganggunya kerja kompresor udara sehingga sangat berpengaruh dalam pengoperasian mesin induk pada kapal MV.TANTO SURYA.

2. **Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara**

   Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara, dikarenakan cooler pada kompresor udara kotor mengakibatkan panas yang berlebih sehingga mempengaruhi terhadap kekuatan gasket dan dapat mempercepat kerusakan pada gasket *cylinder head* kompresor. Panas yang berlebih juga dapat membuat *cylinder liner* terluka / tergores menyebabkan dinding silinder bocor maka air pendingin akan masuk pada carter dan tercampur dengan minyak lumas.

B. SARAN

Mengingat banyaknya permasalahan yang timbul mengenai kurangnya produksi udara bertekanan sehingga menyebabkan pengisian udara pada botol angin menjadi lama, maka penulis memberikan saran agar tidak terjadi kesalahan yang sama diatas kapal. Maka penulis mencoba memberikan saran-saran yang diharapkan dapat dijadikan bahan masukan masinis II yang bertanggung jawab terhadap *main air compressor* dikapal untuk dapat mempertahankan produksi udara bertekanan sehingga *main air compressor* dapat beroperasional optimal. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. **Menurunnya kapasitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara**

   Ada baiknya disarankan agar melakukan pergantian ring piston, karena dapat membuat kompresi pada kompresor udara lebih maksimal dan pemeriksaan rutin sesuai pada PMS (plan maintenance system) terhadap komponen – komponen inti pada *main air compressor* setiap jam kerja 250 jam dan melakukan pergantian komponen kompresor apabila ada kerusakan karena akan mempengaruhi pada produksi udara bertekanan.

2. **Tercampurnya minyak lumas dengan air tawar (air pendingin) pada *carter* kompresor udara**

   Disarankan untuk mengoptimalkan media pendingin air tawar agar panas pada air pendingin tidak melebihi batas limit, karena dapat membuat panas berlebih sehingga merusak kualitas dari gasket cylinder head yang mengakibatkan bocornya air tawar hingga masuk kedalam carter dan bercampur dengan minyak lumas dan melaksanakan pengecekan setiap akan mengoperasikan kompresor, baik dari sistem pendinginnya, jumlah minyak lumas dan katup-katup kompresor serta melakukan pemeriksaan minyak lumas kompresor udara pada karter setiap jam jaga, dan melakukan penggantian minyak lumas kompresor udara tiap jam kerja 500 jam sesuai pada PMS (plan maintenance system).

DAFTAR PUSTAKA

Bloch, Heinz P. *Reciprocating compressors operation & maintenance*, United State of America : Butterworth Heinemann. 1993.

Eka Yogaswara, Hikam, Mahfud Efendi. *Kompresor SMK Bidang Keahlian Teknik Mesin*, Bandung : Armico. 2004.

Shin Kochi Jyuko. *Manual Book SC-15N YANMAR DIESEL ENGINE CO,LTD.* OSAKA JAPAN. 1998.

Sularso, Tahara, Haruo, *Pompa & Kompresor*. Jakarta : Pradnya Paramita. 2006.

Suparwo, *Pengetahuan Dasar Permesinan Kapal*. Jakarta : Balai Pustaka. 2016.

Tim Penyusun STIP Jakarta. *Pedoman Penulisan Skripsi.* Jakarta : STIP Jakarta. 2010.