



**ANALISIS PENURUNAN PRODUKTIVITAS KOMPRESOR UDARA
TERHADAP PENGISIAN PADA BOTOL ANGIN DI MT GAS
KALIMANTAN**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

MOH. FENDI KURNIAWAN
NIT. 572011227676 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENURUNAN PRODUKTIVITAS KOMPRESOR UDARA TERHADAP PENGISIAN PADA BOTOL ANGIN DI MT GAS KALIMANTAN

Disusun Oleh:

MOH. FENDI KURNIAWAN
NIT. 572011227676 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang,⁸ Januari 2025

Dosen Pemimbing I
Materi


Dr. DWI PRASETYO., M.M., M.Mar.E
NIP. 19741209 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


FAJAR TRANSELASI, S.Tr., M.A.P
NIP. 19760310 201012 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika


Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M.Mar.
NIP. 197730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS PENURUNAN PRODUKTIVITAS KOMPRESOR UDARA TERHADAP PENGISIAN PADA BOTOL ANGIN DI MT GAS KALIMANTAN” karya,

Nama : Moh. Fendi Kurniawan

NIT : 572011227676 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 25 Februari 2025

Semarang, 25 Februari 2025

PENGUJI

Penguji I : Dr. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji II : Dr. DWI PRASETYO., M.M., M.Mar.E.
NIP. 19741209 199808 1 001

Penguji III : OKVITA WAHYUNI, S.ST., M.M.
NIP. 19781024 200212 2 002



Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar.E.
NIP. 19730205 199903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Fendi Kurniawan

NIT : 572011227676 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul “ANALISIS PENURUNAN PRODUKTIVITAS KOMPRESOR UDARA TERHADAP PENGISIAN PADA BOTOL ANGIN DI MT GAS KALIMANTAN”

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

Semarang, 8 Januari 2025

Yang menyatakan pernyataan,


MOH. FENDI KURNIAWAN
NIT. 572011227676 T

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. “Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” Q.S. Al-Baqarah Ayat 286
2. “Jadilah baik meskipun kamu tidak diperlakukan dengan baik.”
3. “Apa pun yang menjadi takdirmu akan mencari jalanya menemukanmu.”

Ali Bin Abi Thalib

Persembahan :

Karya tulis ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya, terutama Bapak Rusnanto dan Ibu Sarpi Ningsih
2. Kakak saya, Eka Didik Santoso dan Adik saya Moch. Zidan Rama Adinanto

PRAKATA



Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala limpahan rahmat hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penurunan Produktivitas Kompresor Udara Terhadap Pengisian Pada Botol Angin di MT Gas Kalimantan”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu menyelesaikan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel). Sholawat serta salam juga tidak lupa penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan bagi penulis.

Dalam penyusunan Skripsi, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian karya tulis ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penyelesaian studi, yaitu :

1. Yth. Bapak Dr. Ir. Mafrisal, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T, M.Mar.E., selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. Dwi Prasetyo. ,M.M.,M.Mar.E., selaku Dosen Pembimbing I Materi
4. Yth. Bapak Fajar Transelasi, S.Tr., M.A.P., selaku Dosen Pembimbing II Metodologi Penelitian dan Penulisan yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.

5. Seluruh tim penguji skripsi ini.
6. Seluruh pimpinan beserta jajaran Dosen, Staf, dan Civitas Academica Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
7. Perusahaan PT Berlian Laju Tanker Tbk yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
8. Seluruh *crew* MT Gas Kalimantan yang telah membimbing dan mendidik pada saat melaksanakan prala.
9. Yth. Bapak Rusnanto dan Ibu Sarpi Ningsih selaku orang tua saya yang telah memberikan doa dan dukungannya.
10. Serta seluruh rekan-rekan angkatan LVII terutama teman-teman Prodi Teknika yang telah memberikan motivasi, masukan, dan saran yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, sebagai peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, baik dari penyusunan maupun tata bahasa dalam penyampaian karya tulis ini. Oleh karena itu, kami dengan rendah hati menerima saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki skripsi ini.

Penulis berharap semoga karya ilmiah yang peneliti susun memberikan manfaat dan juga inspirasi untuk pembaca.

Semarang, 8 Januari 2025



MOH. FENDI KURNIAWAN
NIT. 572011227675 T

ABSTRAKSI

Moh. Fendi Kurniawan. NIT: 572011227676 T, 2024. “*Analisis Penurunan Produktivitas Kompresor Udara Terhadap Pengisian Pada Botol Angin di MT. Gas Kalimantan*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr. Dwi Prasetyo., M..M., Mar.E., pembimbing II: Fajar Transelasi, S.Tr., M.A.P

Kompresor udara merupakan pesawat bantu di atas kapal yang berfungsi untuk mengompresikan/memampatkan fluida (udara/gas) dari tekanan yang rendah ke tekanan yang lebih tinggi. Kompresor udara merupakan pesawat bantu yang sangat penting karena udara yang dihasilkan untuk media pejalan pesawat bantu seperti start motor induk dan permesinan bantu lainnya, jika kompresor udara terjadi penurunan produktivitas maka akan mengakibatkan pengisian udara ke dalam botol angin terhambat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penurunan produktivitas kompresor udara sangat berpengaruh terhadap kinerja pengoperasian, apa penyebab penurunan produktivitas kompresor udara, dampak apa yang ditimbulkan oleh penyebab penurunan produktivitas kompresor udara, dan upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasi penyebab penurunan produktivitas kompresor udara tersebut.

Metode Penelitian dalam skripsi ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sumber data dari data primer dan sekunder. Wawancara, observasi dan dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Data yang sudah teruji keabsahannya dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data RCA (*Root Cause Analysis*) lima *why* guna memperoleh hasil akar penyebab dari penelitian yang dilakukan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: kebocoran pada katup *high pressure suction valve*, katup *high pressure delivery valve*, keausan pada *ring piston*. Penurunan produktivitas kompresor udara tersebut dapat menyebabkan menghambat terhadap pengisian pada botol angin yang dikarenakan udara yang dihasilkan tidak sepenuhnya tercukupi, masalah ini ditemukan saat proses kapal manuver olah gerak keluar dari jetty. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi penurunan produktivitas kompresor udara tersebut adalah melakukan pembersihan pada katup *high pressure suction valve* dan katup *high delivery valve*, melakukan pengantian serta pengukuran pada ring piston dan selalu melakukan perawatan sesuai dengan PMS (*plan maintenance system*).

Kata kunci: kompresor udara, *high pressure suction valve*, *high pressure delivery valve* , RCA.

ABSTRACT

Moh. Fendi Kurniawan. NIT: 572011227676 T, 2024. “*Analysis of the Impact of Air Compressor Productivity Decline on Air Bottle Filling Process at MT. Gas Kalimantan*”. thesis for Engineering Study Program, Diploma IV Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervising I : Dr. Dwi Prasetyo., M..M., Mar.E., Supervising II: Fajar Transelasi, S.Tr., M.A.P

The air compressor is an auxiliary aircraft on board which functions to compress / compress fluid (air / gas) from low pressure to higher pressure. The air compressor is a very important auxiliary aircraft because the air produced for the walking media of auxiliary aircraft such as starting the main motor and other auxiliary machinery, if the air compressor has decreased productivity it will result in filling the air into the agin bottle being hampered. The purpose of this study is to determine whether the decrease in air compressor productivity is very influential on operating performance, what causes the decrease in air compressor productivity, what impact is caused by the cause of the decrease in air compressor productivity, and what efforts should be made to overcome the cause of the decrease in air compressor productivity.

The research method in this thesis uses a qualitative descriptive method. Data sources are primary and secondary data. Interviews, observation and documentation are data collection techniques used so that data validity techniques are obtained. Data that has been tested for validity is analyzed using the five why RCA (Root Cause Analysis) data analysis technique to obtain the root cause results of the research conducted.

This study shows that the decrease in air compressor productivity towards filling in the wind bottle is caused by several factors, namely: leakage in the high p valve. High pressure delivery valve, wear on the piston ring. The decrease in air compressor productivity can cause an obstacle to filling the wind bottle because the air produced is not fully sufficient, this problem was found during the process of maneuvering the ship out of the jetty. Efforts that can be made to overcome the decrease in air compressor productivity are to clean the high pressure suction valve and high delivery valve, replace and measure the piston ring and always carry out maintenance in accordance with the PMS (plan maintenance system)

Keywords : *main air compressor, high pressure suction valve,high pressure delivery valve, RCA.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRACT.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
A. Latar Belakang Masalah.....	16
B. Fokus Penelitian.....	18
C. Rumusan Masalah	19
D. Tujuan Penelitian.....	19
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	20
BAB II KAJIAN TEORI.....	22
A. Deskripsi Teori	22
B. Kerangka Penelitian	52
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	54
A. Metode Penelitian.....	54
B. Tempat Penelitian.....	55
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	56
D. Teknik pengumpulan data	58
E. Instrumen Penelitian.....	62
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	62
G. Pengujian Keabsahan Data.....	65
BAB IV HASIL PENELITIAN	67
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	67

B.	Deskripsi Data.....	72
C.	Temuan.....	73
D.	Pembahasan Hasil Penelitian	86
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		101
A.	Simpulan	101
B.	Keterbatasan Penelitian.....	102
C.	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA		105



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penelitian terdahulu.....	71
Tabel 4.2 Jadwal <i>schedule maintenance</i> kompresor udara	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus sistem aliran kerja kompresor udara.....	26
Gambar 2.2 Kurva kompresi satu tingkat	27
Gambar 2.3 Kompresi dua tingkat	29
Gambar 2.4 Kurva kompresi praktiks	30
Gambar 2.5 Prinsip kerja kompresor tunggal	31
Gambar 2.6 Kompresor kerja ganda	32
Gambar 2.7 Jenis kompresor udara	33
Gambar 2.8 Kompresor torak resiprokal.....	34
Gambar 2.9 Kompresor diagframa	35
Gambar 2.10 Kompresor putar.....	36
Gambar 2.11 Kompresor sentrifugal.....	36
Gambat 2.12 Kompresor aksial.....	37
Gambar 2.13 Strategi perawatan dan perbaikan	49
Gambar 2.14 <i>High delivery</i> dan <i>high suction</i>	50
Gambar 2.15 Klarifikasi komponen udara	51
Gambar 2.16 Kerangka pikir penelitian	52
Gambar 3.1 Trigulasi teknik pengumpulan data	66
Gambar 4.1 Gambar MT.Gas Kalimantan	68
Gambar 4.2 Kompresor udara MT.Gas Kalimantan	70
Gambar 4.3 <i>Air reservoir</i>	70
Gambar 4.4 <i>Control consule</i>	74
Gambar 4.5 <i>Pressuare gauge</i>	75
Gambar 4.6 <i>Water cooler</i>	78
Gambar 4.7 <i>Cover water cooler</i>	78
Gambar 4.8 <i>Piston</i> kompressor	79
Gambar 4.9 <i>Pressure gauge air reservoir</i>	80
Gambar 4.10 Pembongkaran katup	83
Gambar 4.11 Analisis lima <i>why</i> kebocoran pada katup	87
Gambar 4.12 <i>Overhaul</i> pada katup	92
Gambar 4.13 <i>Overhaul</i> kompressor udara	93

Gambar 4.14 Pembongkaran <i>piston</i>	94
Gambar 4.15 <i>Overhaul piston set</i>	95
Gambar 4.16 <i>Oil crankcase</i>	96
Gambar 4.17 <i>Renewed oil crankcase</i>	97
Gambar 4.18 <i>Ship's planeed maintenance</i>	99
Gambar 4.19 <i>Repair report</i>	100



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Ship Particulars</i> MT. Gas Kalimantan.....	109
LAMPIRAN 2 <i>Crew List</i> MT. Gas Kalimantan.....	110
LAMPIRAN 3 Hasil Kegiatan Wawancara	111
LAMPIRAN 4 Kompresor Udara MT. Gas Kalimantan	115
LAMPIRAN 5 Daftar Riwayat Hidup	116



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Terbentang dari sabang sampai merauke, dimana negara Indonesia yang memiliki luas wilayah 5,17 juta kilometer persegi (km^2) terdiri dari pulau besar dan kecil yang mencakup daratan dan lautan. Dari total luas wilayah Indonesia tersebut, 3,25 juta km^2 merupakan luas lautan, dan sekitar 1,92 juta km^2 yang berupa daratan. Dengan memiliki luas lautan yang lebih luas dari pada daratan, maka Indonesia di kenal sebagai negara maritim. Kata maritim berasal dari bahasa inggris yaitu *maritime*, dari kata tersebut kemudian lahir istilah negara maritim. Karena sebagian besar wilayah di Indonesia merupakan wilayah perairan. Maka transportasi laut menjadi sarana pilihan utama yang paling mendominasi untuk pengangkutan barang-barang perdagangan antar pulau dan antar benua.

Di era globalisasi peranan angkutan laut sangat diperlukan untuk memperlancar proses pengangkutan barang maupun penumpang, dalam dunia kemaritiman khususnya di Indonesia, yang merupakan negara maritim terbesar di dunia. Dengan banyaknya jumlah luas wilayah perairan tersebut, maka dibutuhkan suatu armada transportasi laut, yang dapat menghubungkan antara satu pulau dengan pulau yang lain baik dalam negeri maupun luar negeri, dalam kegiatan pengangkutan barang maupun pengangkutan penumpang. Untuk dapat mengikuti persaingan global dalam kegiatan ekspor dan impor maka diperlukan suatu armada untuk mengangkut barang maupun penumpang. Persaingan yang

ketat dalam usaha pelayaran menuntut pihak penyedia jasa angkutan laut memberikan pelayanan yang terbaik untuk ketertarikan pengguna. Salah satu upaya yang dapat dilakukan perusahaan pelayaran untuk memenuhi tuntutan tersebut, adalah dengan menjadikan armada yang dimilikinya selalu siap beroperasi dengan lancar tanpa terkendala apapun.

Kapal adalah suatu sarana transportasi laut yang berguna sebagai pengangkut barang maupun penumpang dari satu tempat ke tempat lain. Kapal dapat dibedakan menjadi berbagai macam jenis sesuai dengan muatan. Untuk melayani jasa transportasi di laut, tentunya harus didukung oleh permesinan yang memadai. Oleh karenanya, perusahaan pelayaran harus memiliki armada kapal laut yang tangguh dan selalu siap melayani jasa transportasi di laut, setiap saat dan tepat waktu. Agar pengoperasian kapal dapat berjalan dengan baik tentunya juga perlu adanya perawatan yang baik terhadap permesinan di kapal, baik mesin induk maupun permesinan bantu yang menunjang pengoperasian mesin induk di atas kapal. Salah satu permesinan bantu yang sangat penting di atas kapal adalah kompressor udara.

Kompressor udara adalah salah satu pesawat bantu di atas kapal dan mempunyai fungsi yang sangat penting untuk menghasilkan udara, yang bertekanan tinggi yang memanfaatkan udara. Dari tekanan yang lebih rendah ke tekanan yang lebih tinggi, lalu udara tersebut disimpan di dalam *air reservoir* (botol angin) yang bertekanan 30 kg/cm^2 , kemudian udara siap dipergunakan untuk *start* awal menjalankan mesin induk atau mesin bantu lainnya. Seperti mesin diesel penggerak generator atau mesin bantu lainnya yang membutuhkan

control automatic (pneumatic). Dengan ini kompressor udara sangat berperan penting dalam suatu pengoperasian mesin bantu di atas kapal sehingga kompressor harus memerlukan perawatan yang baik dan rutin. Ketika melaksanakan Prala (praktek laut) di kapal. MT Gas Kalimantan, peneliti menemukan permasalahan pada kompressor udara di atas kapal yaitu penurunan produktivitas kompressor udara terhadap pengisian pada botol angin, yang mengakibatkan terhambatnya pada waktu pengisian udara menuju botol angin, proses ini memakan waktu yang lama sehingga udara yang dihasilkan tidak maksimal, sehingga permasalahan ini dapat mempengaruhi kelancaran dalam pengoperasian kompressor udara di atas kapal.

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk membuat penelitian dengan judul “Analisis Penurunan Produktivitas Kompresor udara Terhadap Pengisian pada Botol Angin Di MT Gas Kalimantan”

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian digunakan untuk ruang lingkup yang akan dikaji melalui penelitian, dengan mempertimbangkan pada bidang kajian dan kelayakan permasalahan. Dalam permasalahan ini penulis melaksanakan penelitian di atas kapal MT. Gas Kalimantan dengan permasalahan dimana kompressor udara mengalami penurunan produktivitas sehingga mempengaruhi pada pengisian botol angin.

Berdasarkan permasalahan ini peneliti memfokuskan permasalahan pada performa kinerja kompresor udara agar dapat menghasilkan udara bertekanan tinggi yang lebih optimal, sehingga udara yang dihasilkan dapat digunakan untuk permesinan bantu di atas kapal, yang berada di kamar mesin maupun di deck, maka dari itu perawatan pada kompresor udara perlu dilakukan secara rutin dan teratur, agar pengisian pada botol angin di atas kapal dapat tercukupi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan dan pengalaman yang didapat saat melakukan praktik laut, maka dalam penyusunan hasil penelitian ini, hal-hal yang menjadi masalah pokok yaitu :

1. Apa penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan ?
2. Dampak apa yang ditimbulkan oleh penyebab penurunan produktivitas udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan ?
3. Upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasi penyebab penurunan produktivitas udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang akan di bahas oleh penulis, maka tujuan penelitian pada kapal Gas Kalimantan adalah :

1. Untuk membahas penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin

2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan oleh penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin
3. Untuk membahas mengetahui upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi penyebab penurunan produktivitas udara terhadap pengisian pada botol angin

E. Manfaat Hasil Penelitian

Dari diadakannya hasil penelitian ini, diharapkan memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait yang ingin di capai tentunya yaitu :

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis penelitian ini bertujuan untuk menambah pengetahuan dan pengalaman dalam memahami faktor penyebab kompresor udara tidak dapat beroperasi secara maksimal. Serta penelitian ini dapat mendorong eksperimen serta inovasi dalam ilmu pengetahuan menjadi bahan untuk penelitian sejenis dimasa mendatang.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi peneliti

Sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan yang dapat di jadikan sumber edukasi para peneliti dalam melakukan penelitian dan berguna untuk pengetahuan mengenai permasalahan pada kompresor udara.

- b. Bagi pembaca taruna taruni pelayaran jurusan teknika

Harapannya penelitian ini dapat menjadi tambahan pemahaman dan sumber informasi bagi pembaca tentang penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin.

c. Bagi lembaga pendidikan

Peneliti berharap implementasi penelitian ini dan pengembangan selanjutnya, akan meningkatkan sumber daya pendidikan di politeknik ilmu pelayaran semarang, khususnya pada Program Studi Teknika. Diharapkan bahwa hal ini akan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan praktis.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Menurut Satrio, (2020:50) teori merupakan salah satu tahapan dalam proses penelitian yang harus dilakukan oleh peneliti. Penyusunan teori menjadi dasar pertimbangan dalam penentuan langkah-langkah penelitian. Seorang peneliti harus memiliki kesadaran yang tinggi perihal penyusunan teori yang baik dan benar. Penyusunan teori ini dilakukan sejak awal penelitian dilakukan, tepatnya sejak peneliti dapat mengidentifikasi topik penelitiannya. Konsep teori bertujuan untuk menjelaskan tentang, jenis-jenis teori, peran dan fungsi teori, serta prosedur menyusun teori termasuk kemampuan praktis dalam menulis kutipan menggunakan metode dan cara pengutipan rujukan dalam teori.

1. *Air Compressor*

Air compressor adalah alat yang digunakan untuk meningkatkan tekanan udara dengan cara mengompresi (pemampatan) udara yang masuk. Proses ini menghasilkan udara bertekanan tinggi yang bisa digunakan untuk berbagai kebutuhan diatas kapal, seperti untuk permesinan, atau alat-alat pneumatik. *Air compressor* bekerja dengan menghisap udara dari lingkungan sekitar, kemudian mengurangnya dalam volume sehingga tekanan udara meningkat. Setelah itu, kemudian udara bertekanan tinggi disalurkan ke tangki penyimpanan udara atau disebut dengan botol angin.

2. Pengertian Kompresor Udara

Menurut Andalucia, Sularso dan Tahara, (2023:21,36) kompresor udara adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Kompresor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer. Kompresor tipe ini dipasang bersama dengan *electric motor* dan juga *flekible coupling* yang berfungsi untuk menghubungkan kompresor dengan *electric motor*. Kompresor didalam kapal berfungsi untuk *start engine* dan juga untuk menggerakkan peralatan yang memanfaatkan tenaga angin. Menurut Giampaolo, (2010) kompresor udara adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk meningkatkan tekanan udara, gas, atau uap, serta dalam prosesnya, memindahkan dari satu tempat ke dalam tabung. Rentang tekanan masuk atau hisap dapat bervariasi mulai dari tingkat tekanan atmosfer yang rendah hingga tingkat tekanan yang sesuai dengan kebutuhan lainnya.

Salah satu elemen dalam sistem udara kerja di atas kapal adalah kompresor, yang memiliki peran penting dalam menyelenggarakan pergerakan kapal dengan lancar. Dengan kinerja yang optimal, kompresor memastikan ketersediaan udara dalam botol angin tercukupi, sehingga kompresor udara siap untuk mengatasi kebutuhan pergerakan kapal pada saat kapan pun diperlukan.

3. Fungsi udara di atas kapal

Menurut tim PIP Semarang : 21 di bukunya berjudul permesinan bantu “bahwa di kapal keperluan udara di kapal sangat diperlukan sekali, hal ini

yang mengakibatkan faktor penyebab gangguan penurunan udara harus diperhatikan”. Adapun fungsi udara di atas kapal sebagai berikut :

- a. Untuk keperluan udara *start (starting air)* mesin induk dan permesinan bantu lainnya.
 - b. Untuk permesinan bantu yang di jalankan menggunakan udara.
 - c. Sebagai penjalan alat-alat *control automatic* (pneumatik)
 - d. Untuk keperluan pembersihan
 - e. Untuk mengoperasikan angin suling atau terompet di *bridge*.
4. Prinsip Kerja Kompresor Udara

Menurut Geitner, (2012:143) “*piston* kompresor menghasilkan tekanan gas dengan memaksa mengurangi volume, hal ini menyelesaikan melalui gerakan *piston*, yang dinyatakan dengan perpindahan gas dalam silinder”.

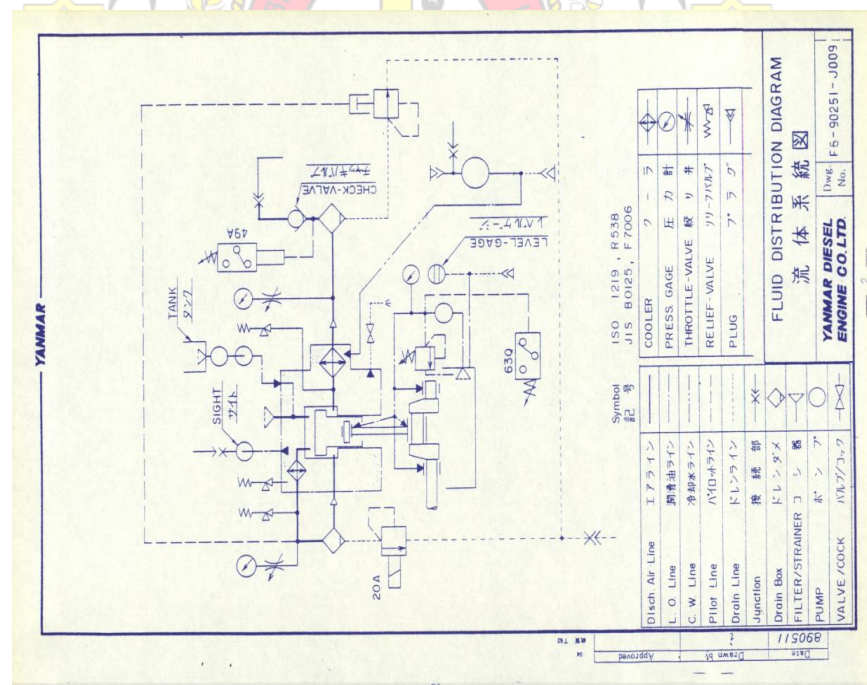
Proses langkah kompresi, pada saat tekanan naik di atas tekanan tekan, katup tekan akan membuka kemudian udara keluar dengan tekanan konstan, saat proses langkah kompresi berakhir tekanan pada ruang rugi dalam kompresor sama dengan tekanan tekan karena gaya pegas dari katup, kemudian katup akan menutup dan menampung sisa-sisa udara yang bertekanan pada ruang rugi, diantara *piston* dan *cylinder head*, saat proses langkah hisap, udara didalam ruang rugi mengembang yang menyebabkan terbukanya pada katup isap. Berdasarkan peneliti pada saat menjalani prala di atas kapal, prinsip kerja pada kompresor udara adalah sebagai berikut:

Pada saat proses *piston* kompresi bergerak ke bawah, volume pada ruang silinder di atas permukaan *piston low pressure delivery valve* mengembang dan tekanannya menjadi turun, hal ini membuat *low pressure delivery valve* menutup. Udara masuk akan terhisap oleh *suction filter* supaya tersaring dari kotoran-kotoran yang terkandung dalam udara tidak ikut masuk, kemudian setelah udara yang sudah disaring oleh *filter* tersebut, akan masuk ke dalam ruang silinder di atas *piston low pressure* kemudian melalui *low pressure suction valve* yang akan terbuka, pada saat waktu yang sama bagian bawah ruang silinder *piston high pressure* mengalami penyusutan volume.

Pada proses *piston* bergerak dari bawah ke atas secara perlahan, volume pada ruang silinder di atas *piston low pressure* akan menyusut, dan mengakibatkan tekanan pada udara didalam ruang silinder tersebut dan temperature suhu udara jadi naik, tekanan udara tersebut mengakibatkan pada *low pressure suction valve* akan menutup, dan *low pressure delivery valve* akan membuka, kemudian udara akan keluar dari ruang silinder melalui *low pressure delivery valve* menuju ke *air cooler* untuk didinginkan, pendinginan ini bermaksud untuk menghisap suhu panas yang terkandung pada udara dengan media pendinginan air tawar untuk mengurangi rendemen volumetrik. Selanjutnya udara akan didinginkan dengan *air cooler*, tersebut akan menekan pada *high pressure suction valve*, kemudian terbuka dan udara tersebut masuk ke dalam silinder *high pressure*. Oleh sebab itu *piston* akan bergerak ke atas pada volume ruang *silinder high*

pressure, akan mengembang dan membantu membuka *high pressure suction valve*, dan *high pressure delivery valve* akan menutup.

Pada saat piston bergerak menuju ke bawah, pada ruang silinder *high pressure* mengakibatkan penyusutan volume, dan tekanan akan meningkat kemudian udara yang mengakibatkan *high pressure delivery valve* akan membuka, dan *high pressure suction valve* menutup, pada ruang silinder *high pressure* lebih kecil dibandingkan dengan ruang silinder *low pressure*, dan kontruksi bentuk *piston high pressure* lebih kecil daripada *piston low pressure*, hal ini memiliki tujuan untuk mengoptimalkan tekanan pada udara. Sehingga udara tersebut akan tertekan keluar melalui *high pressure delivery valve*, dan ditampung menuju botol angin (*air reservoir*).



Gambar 2.1 Siklus sistem aliran kerja kompresor udara

Sumber : *instruction manual book*

5. Klasifikasi kompresor udara

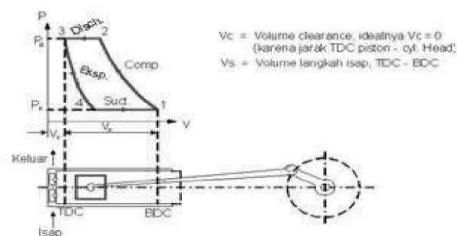
Menurut Sularso dan Tahara, (2006) kompresor udara terdapat dalam berbagai jenis dan model tergantung pada volume dan tekananya. Selain itu kompresor udara juga dapat diklarifikasi atas dasar kontruksinya seperti di bawah ini :

a. Klarifikasi berdasarkan jumlah tingkat tekanan kompresi :

1) Kompresi satu tingkat tekanan.

Dalam satu tahap, udara hanya dikompresi sekali. Udara masuk ke silinder dan dikompresi oleh *piston* dalam satu langkah hingga tekanan tercapai.

Menurut Verlag, (2009 : 322), kurva tekanan isentropik teoritis dan politropik terukur dalam silinder kerja kompresor *piston* bolak-balik selama satu siklus operasi penuh. Usaha yang dilakukan W , diteruskan ke gas oleh *piston*. Direpresentasikan sebagai area dalam jejak kurva chs.



Gambar 2.2 Kurva kompresi satu tingkat

Sumber: <https://scribdassets/12b750.jpg>

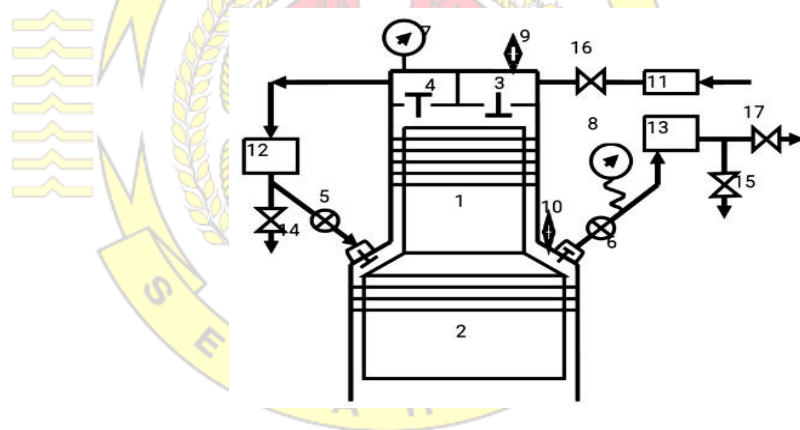
2) Kompresi dua tingkat tekanan.

Menurut Hariyadi et al, (2020) prinsip kerja kompresor udara adalah volume ruang *cylinder* di atas permukaan *piston* dengan tekanan rendah mengembang dan tekanan turun ketika *piston* kompresi bergerak ke bawah. Akibatnya, katup tekan dengan tekanan rendah tertutup dan *piston* katup isap dengan tekanan rendah terbuka. Setelah udara dihisap melalui *filter* hisap, udara masuk disaring untuk menghindari kotoran. Kemudian kotoran yang telah disaring melalui *filter* ini masuk ke ruang *cylinder piston* melalui katup isap dengan tekanan rendah yang terbuka. Pada saat yang sama, volume *cylinder piston* dengan tekanan tinggi berkurang.

Tekanan kompresi udara dan suhu meningkat karena *piston* bertekanan rendah bergerak ke atas secara bertahap. Tekanan udara tersebut membuka dan menutup katup tekanan rendah. Akibatnya, udara keluar dari ruang *cylinder* menuju ke pendingin melalui katup pengantaran bertekanan rendah. Setelah didinginkan, pendingin ini menyerap panas dan menurunkan rendemen volumetrik. Udara yang telah didinginkan menekan katup isap dengan tekanan tinggi, membuka *cylinder high pressure valve*. Volume ruang *cylinder* bertekanan tinggi mengembang saat *piston* bergerak

ke atas. Ini menyebabkan *suction* dan *delivery valve* bertekanan tinggi menutup.

Saat piston bergerak ke bawah lagi, ruang *cylinder* bertekanan tinggi lebih kecil daripada *cylinder* bertekanan rendah, dan *piston* bertekanan tinggi memiliki konstruksi yang lebih kecil. Akibatnya, ruang *cylinder* bertekanan tinggi lebih sempit daripada ruang *cylinder* bertekanan rendah, dan *suction valve* bertekanan tinggi menutup. Kemudian udara tertekan keluar melalui saluran pengantaran udara bertekanan tinggi menuju ke tabung udara.

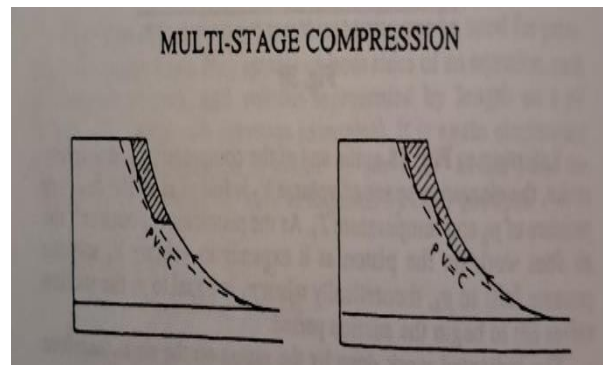


Gambar 2.3 Kompresi dua tingkat

Sumber : <https://images.app/WiQkP6>

3) Kompresi dua tingkat tekanan.

Udara dikompresi dengan menurunkan efisiensi kompresi dalam dua tahap. Setiap tahap meningkatkan tekanan udara hingga mencapai tingkat yang sangat tinggi.



Gambar 2.4 kurva kompresi praktis

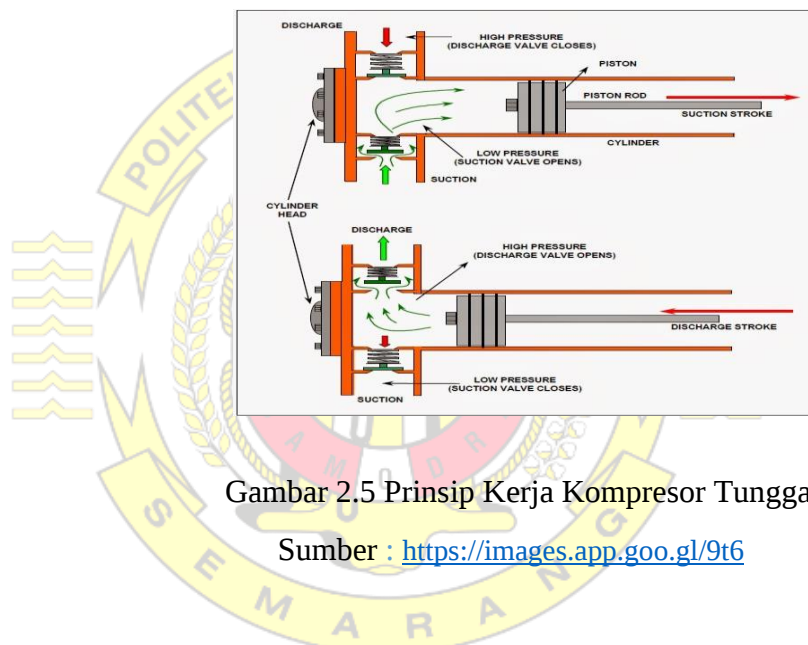
Sumber : Embleton (2000)

Menurut Embleton, (2000 : 132), dengan mengompresi udara lebih dari satu tahap dan melakukan pendinginan antar tahap. Kurva kompresi praktis dapat mendekati isothermal lebih dekat, sehingga mengurangi kerja yang diperlukan per kg udara yang dikompresi. Gambar diatas menunjukkan diagram pV yang mengabaikan jarak bebas untuk kompresi dua tahap dan tiga tahap, area yang diarsir mewakili pekerjaan yang hemat dalam setiap kasus dibandingkan dengan kompresi satu tahap. Untuk mendapatkan efisiensi maksimum dari kompresor multi tahap yaitu, untuk melakukan usaha yang paling sedikit untuk memampatkan dan mengalirkan masa udara tertentu, udara harus didinginkan hingga sedekat mungkin dengan suhu awal, dan rasio tekanan pada setiap tahap harus sama.

b. klarifikasi berdasarkan langkah kerja (pada kompresor torak):

1). Kompresor Piston Kerja tunggal (*single acting*).

Kompresor ini mengompresi udara atau gas dengan piston yang digunakan bersama oleh poros engkol. Kompresor jenis ini menggunakan perpindahan *piston*. *Piston* akan terangkat saat berada pada posisi final atau maju, dan akan menempel pada pegas kompresi *piston* saat berada pada posisi plunger.

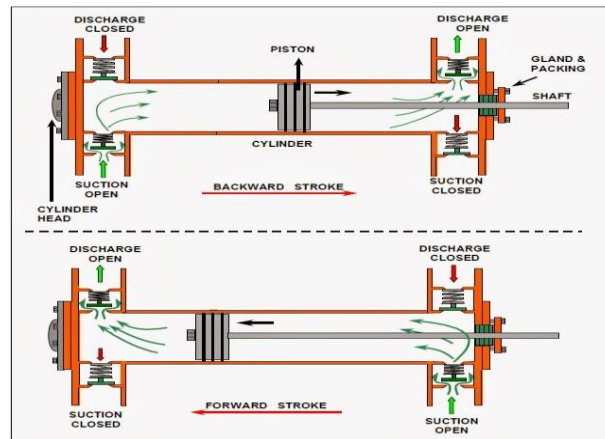


Gambar 2.5 Prinsip Kerja Kompresor Tunggal

Sumber : <https://images.app.goo.gl/9t6>

2). Kompresor piston kerja ganda (*double acting*).

Kompresor piston kerja tunggal dan kompresor kerja ganda beroperasi dengan cara yang sama, akan tetapi kompresor kerja ganda memiliki lubang masuk dan keluar ke dua sisi pada kompresor. Kompresor kerja ganda menghasilkan tekanan udara lebih tinggi dibandingkan dengan kompresor udara kerja tunggal.



Gambar 2.6 Kompresor Kerja Ganda

Sumber : <https://images.app.goo.gl/wcFzts7>

c. Klarifikasi berdasarkan susunan silinder (pada kompresor torak)

- 1) Silinder mendatar tegak.
- 2) Silinder bentuk-L.
- 3) Silinder bentuk-V.
- 4) Silinder bentuk-W.
- 5) Silinder bentuk bintang.
- 6) Silinder lawan berimbang (*balansoposed*).

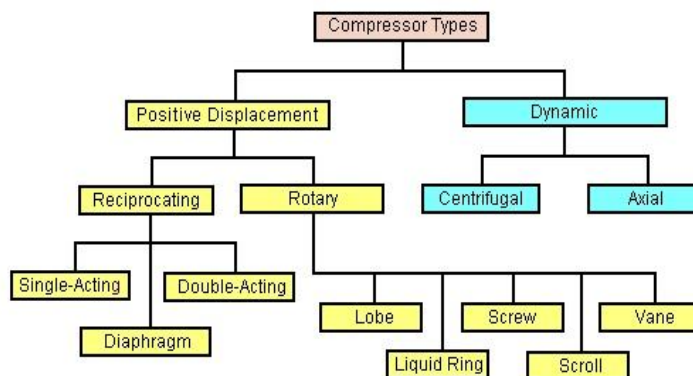
b. Klarifikasi berdasarkan transmisi penggerak:

- 1) Langsung sabuk (*v-belt*).
- 2) Roda gigi.

c. Klarifikasi berdasarkan penempatannya:

- 1) Permanen (*stationary*).
- 2) Dapat dipindah (*portable*).

6. Jenis-jenis kompresor udara



Gambar 2.7 jenis-jenis kompresor udara

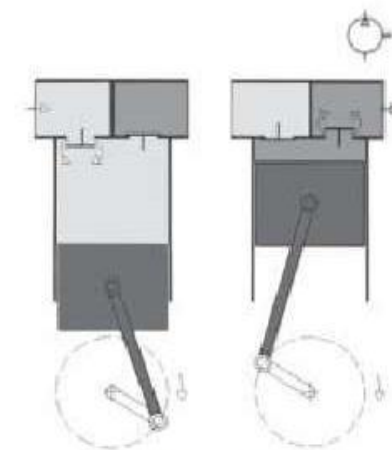
Sumber : <https://images.app.goo.gl/1dYo8>

Menurut Sularso dan Tahara, (1983:172) dalam bukunya pompa dan kompresor, “bahwa kompresor udara terdapat dengan berbagai macam tipe bergantung dengan volume dan tekanannya. Sebutan kompresor memampatkan itu digunakan dengan jenis tekanan tinggi, *blower* dengan jenis tekanan rendah, sedangkan kipas dengan tekanan yang sangat rendah”, berdasarkan dari cara pemampatannya, kompresi dibedakan atas jenis turbo dan jenis perpindahan. Jenis turbo akan menaikkan tekanan dan kecepatan gas oleh gaya sentrifugal yang dihasilkan dengan kipas atau dengan gaya angkat yang dihasilkan oleh stator oleh torak. Kompresor dengan jenis perpindahan dibedakan dengan putaran tipe bolang-baling, kompresor putar bisa dibagi lebih dalam atau *roots*, cekungan dan sekrup.

a. Kompresor Torak Resiprokak (*reciprocating compressor*)

Kompresor ini dikelan juga dengan kompresor torak, karena dilengkapi dengan torak yang bekerja bolak-balik atau gerak

resiprokal. Pemasukan udara diatur oleh katup masuk dan dihisap oleh torak yang gerakannya menjauhi katup. Pada saat terjadi pengisapan, tekanan udara di dalam silinder mengecil, sehingga udara luar akan masuk ke dalam silinder secara alami. Pada saat gerak kompresi torak bergerak ke titik mati bawah ke titik mati atas, sehingga udara di atas torak bertekanan tinggi selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung penyimpanan udara, tabung penyimpanan dilengkapi dengan katup satu arah sehingga udara tidak kembali ke silinder. Proses tersebut berlangsung terus menerus hingga diperoleh tekanan udara yang diperlukan. Gerakan menghisap dan mengkompresi ke tabung penampung ini berlangsung secara terus menerus, pada umumnya bila tekanan dalam tabung telah melebihi kapasitas, maka katup pengaman akan terbuka, atau mesin penggerak akan mati secara otomatis.



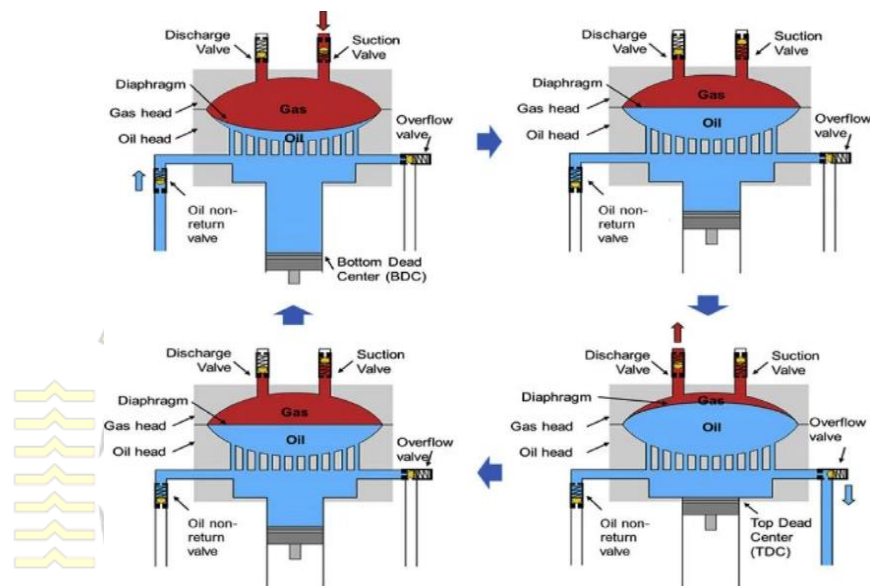
Gambar 4. Kompresor Torak Resiprokal

Gambar 2.8 Kompresor torak resiprokal

Sumber: <https://html.scribdassets/ec3.jpg>

b. .Kompresor Diafragma

Kompresor diafragma mirip dengan kompresor piston karena mengompres udara dengan membran fleksibel atau diafragma. Kompresor diafragma adalah tipe klasik dari kompresor piston.



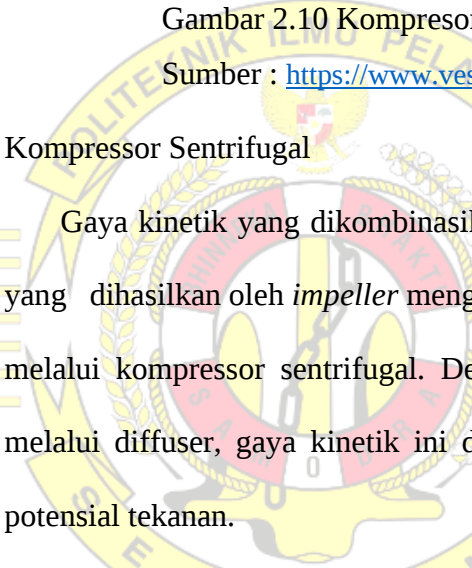
Gambar 2.9 Kompresor Diafragma

Sumber : <https://images.app.goo.gl/7HFdA>

c. Kompresor putar (*Rotary*)

Kompresor *secrew* perpindahan positif jenis kompresor biasanya digunakan sebagai pengganti kompresor piston ketika volume melebihi jumlah udara tekan yang dibutuhkan.

Kompresor dinamis ada dua jenis kompresor dinamis, yaitu sentrifugal dan aksial.



Sumber : <https://www.ves-community/rotary>

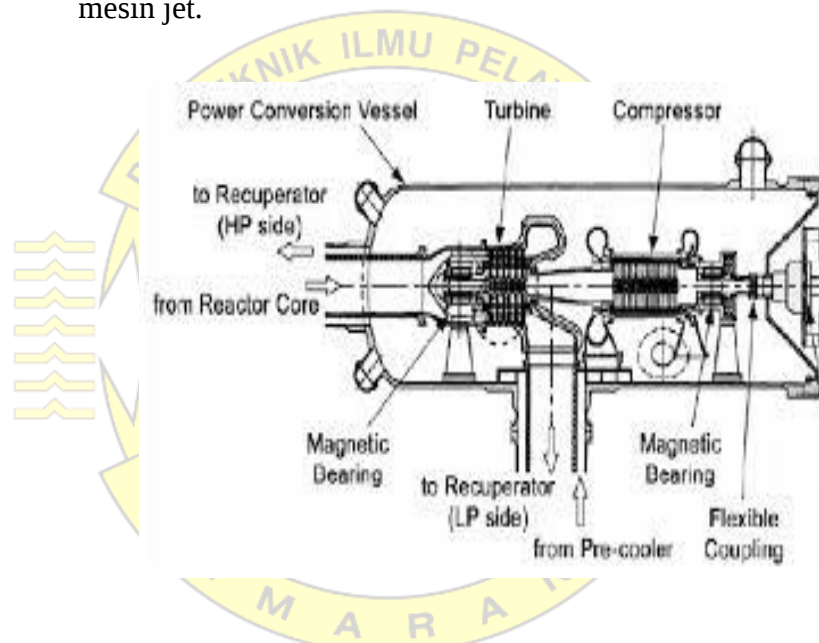
d. Kompressor Sentrifugal



Sumber : <https://screw./kompresorsentrifugal>

e. Kompresor aksial

Aliran fluida dalam kompresor aksial, yang merupakan kompresor yang berputar secara dinamis, dihalangi oleh kipas udara foil. Aliran udara yang masuk akan keluar dengan cepat, tidak seperti kompresor sentrifugal, tanpa harus dibuang. Kompresor aksial sering digunakan dalam gas /aplikasi turbin udara seperti mesin speedboat, pembangkit listrik skala kecil, dan mesin jet.



Gambar 2.12 Kompresor Aksial

Sumber : <https://images/Twk6Np9>

7. Proses kompresi gas

Menurut Sularso dan Tahara, (1983: 183) proses kompresi gas dapat dilakukan menurut tiga cara yaitu dengan proses isothermal, adiabatik dan politropik. Ada beberapa perilaku masing-masing dari proses kompresi yang dapat diuraikan di bawah ini sebagai berikut:

a. Kompresi isothermal

Bila suatu gas dikompresikan, maka akan ada energi mekanik yang diberikan dari luar kepada gas. Energi ini diubah menjadi energi panas sehingga temperatur gas akan naik tekanan semakin tinggi. Namun jika proses ini diikuti dengan pendinginan untuk mengeluarkan panas yang terjadi, temperatur dapat dijaga tetap. Kompresi isothermal merupakan suatu proses yang sangat berguna dalam analisa teoritis, namun untuk perhitungan kompresor tidak banyak kegunaannya. Pada kompresor yang sesungguhnya, meskipun silinder didinginkan sepenuhnya temperatur udara tidak memungkinkan dijaga tetap. Hal ini disebabkan oleh adanya kecepatan proses kompresi yang berada didalam silinder.

b. Kompresi adiabatik

Jika silinder diisolasi secara sempurna terhadap panas, maka kompresi akan berlangsung tanpa ada panas yang keluar dari gas atau masuk ke dalam gas, proses semacam ini disebut adiabatik. Dalam praktek, proses adiabatik tidak pernah terjadi secara sempurna karena isolasi terhadap silinder tidak pernah dapat sempurna pula. Namun proses adiabatik sering dipakai dalam pengkajian teoritis proses kompresi. Karena tekanan yang dihasilkan oleh kompresi yang lebih tinggi dari pada kompresi isothermal untuk pengecilan volume yang sama, maka kerja yang diperlukan pada kompresi adiabatik juga lebih besar.

c. Kompresi politropik

Kompresi pada kompresor yang sesungguhnya bukan merupakan proses isothermal karena adanya kenaikan temperatur, namun juga bukan proses adiabatik karena ada panas yang dipancarkan ke luar, jadi proses kompresi yang sesungguhnya ada di antara kedua dan disebut kompresi politropik.

8. Pelumasan kompresor udara

Menurut Endrodi, (2000: 11) dalam bukunya “Motor Diesel Penggerak Utama”, fungsi pelumasan adalah:

- a. memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang bergerak tidak menjadi aus.
- b. mendinginkan bagian-bagian kompresor yang saling bergesekan.
- c. menyerap jelaga atau bermacam-macam metal sediment.

9. Pendinginan Kompresor Udara

Menurut tim PIP Semarang, (2017: 27) dalam bukunya Pesawat Bantu, bahwa selama pemampatkan banyak energi diubah menjadi panas mengakibatkan kenaikan suhu udara serta menurunkan rendemen volumetrik dari siklus kerja. Untuk memperkecil kenaikan suhu panas, harus dipindahkan dari udara. Pemindahan ini sebenarnya sudah ada yaitu di dinding silinder dari kompresor, tetapi mengingat luas permukaannya relatif kecil, maka relatif sedikit juga pemindahan panas yang terjadi.

Dengan menempatkan *cooler* khusus untuk mendinginkan udara kerja hal ini bertujuan untuk memperkecil kenaikan suhu yang berarti juga

memperkecil penurunan rendemen volumetrik. Kebanyakan kompressor-kompressor udara berukuran kecil mempergunakan udara sebagai bahan pendingin silinder berbentuk sayap-sayap dan demikian pula pipa-pipa *intercooler* menggunakan pipa-pipa bersayap (*finned-tube*) yang aliran udaranya didapatkan dari kipas yang dipasang pada sambungan poros engkol. Sedangkan untuk kompressor yang ukurannya menengah dan besar, sebagai bahan pendingin menggunakan air, sedangkan di kapal-kapal kebanyakan dipakai air laut, demikian pula untuk bahan pendingin *intercooler*. Menurut Oka et al, (2017) banyak energi diubah menjadi panas selama kompresi, yang menyebabkan peningkatan suhu dan penurunan hasil volumetrik dari siklus. Panas harus dipindahkan untuk menaikkan suhu. Luas permukaan silinder tetap meskipun beberapa panas ditransfer melalui bodi silinder menyisahkan proses kompresi silinder sebelumnya harus dimulai sebelum suhu tinggi.

Ada beberapa masing-masing dari proses pendinginan yang dapat diuraikan di bawah ini sebagai berikut yaitu :

- a. Untuk membuat proses udara tekan bekerja lebih baik. Di antara tahap, dinding silinder kompressor atau pendingin berfungsi sebagai lokasi pendinginan.
- b. Untuk pendinginan dengan udara terkompresi dan penggunaan pendingin terakhir dari udara terkompresi.

Media pendingin yang digunakan ada dua jenis yaitu sebagai berikut:

1) Alat pendinginan dengan udara

Udara digunakan sebagai pendingin di dalam cooler. Bagian dalam pipa akan diisi dengan udara, dan bagian luar akan diisi dengan udara pendingin. Sebagian besar sistem pendingin ini memiliki kipas untuk pendinginan yang efektif.

2) Alat pendingin dengan air

Pendingin diisi dengan air, yang bertindak sebagai pendingin. Sebagian besar waktu, perangkat pendingin ini terlihat seperti silinder dengan sederet pipa di dalamnya. Akibatnya, dinding pipa digunakan untuk meredam udara panas. silindris dengan jajaran pipa yang terpasang di dalamnya. Dengan bentuk demikian, proses perpindahan kalor terjadi melalui dinding pipa-pipa.

10. Bagian-bagian komponen Kompresor Udara dua tingkat tekan

Ada beberapa teori tentang bagian-bagian dari kompresor udara menurut Sutjiatmo (1981), antara lain :

a. Torak (*piston*)

Torak biasanya terbuat dari paduan aluminium. Torak dilengkapi dengan cincin torak untuk menyekat sela antara torak dengan silinder. Cincin ini biasanya terbuat dari besi cor. Menurut Dwi Prasetyo, (2020:7) *piston* berfungsi bergerak di dalam silinder dan menerima

beban akibat tekanan udara yang terjadi di dalam silinder dan yang dihubungkan dengan poros/engkol melalui batang torak atau *connecting rod*.

b. Batang Hubung (batang penggerak)

Batang hubung juga dibuat dari baja tempa. Kedua ujung batang hubung mempunyai bantalan, yang satu berhubungan dengan poros engkol dan yang lainnya berhubungan dengan pena torak.

c. Poros Engkol

Poros engkol dibuat dari baja tempayang diselesaikan lebih lanjut dengan mesin. Bagian-bagian dari poros yang saling bersinggungan dengan bantalan diperiksa dengan cara induksi listrik. Menurut Dwi Prasetyo, (2020:7) poros engkol bagian yang dapat diputar piston melalui batang penggerak dan *cross head*, sehingga gerak translasi dari batang piston melalui engkol dapat bergerak secara rotasi. Poros engkol akan dihubungkan dengan alat-alat yang akan diputar oleh motor listrik.

d. *Cylinder head*

Cylinder head berfungsi sebagai tempat untuk komponen *low pressure suction valve*, dan *low pressure delivery valve*.

e. *Cylinder block*

Cylinder block sebagai tempat ruang *piston*, *high pressure suction valve*, dan *high pressure delivery valve*, *cylinder block* dibuat dari besi tuang dimana dindingnya dihaluskan dengan mesin bubut dan mesin

poles. Untuk kompressor berpendingin udara, pada bagian silinder terdapat sirip-sirip untuk memperlancar perpindahan panas. Sedangkan untuk kompressor berpendingin air, dinding silinder mempunyai rongga yang berisi air.

f. *Connecting rod*

Connecting rod digunakan untuk menghubungkan antara piston dan poros engkol (*crankshaft*), sebagai penggerak keduanya atau sebagai perantara gerak memutar poros engkol menjadi gerak naik turun piston.

g. Katup

Terdapat katup hisap dan katup tekan yang berfungsi untuk proses membuka dan akan menutup secara otomatis yang disebabkan adanya perbedaan pada tekanan yang terjadi dan bagian dalam luar silinder.

h. *Big end Bearing and Main Bearing*

Bantalan-bantalan ini fungsinya untuk membuat kokoh pada saat terjadi gerak putaran pada mesin ini. Materialnya terbuat dari campuran timah dan tembaga.

i. *Frame dan Crankcase* (Kerangka)

Fungsi dari *frame* dan *Crankcase* (Kerangka) adalah untuk mendukung seluruh beban dan berfungsi juga sebagai tempat kedudukan bantalan, poros engkol, silinder dan tempat penampungan minyak dan dibuat dengan presisi tinggi untuk menghindari eksentrisitas atau misalignment/miring.

j. *Head Cover*

Adalah tutup dari silinder head yang terdapat di kompressor.

k. Ruang Engkol

Merupakan komponen penting dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh serta berfungsi untuk menampung minyak yang bersirkulasi di dalam kompressor.

l. Roda Daya

Fungsi roda daya yang utama adalah untuk meratakan putaran poros engkol

m. *V-belt*

Adalah sabuk yang digunakan untuk menggerakkan pompa air tawar dimana sabuk ini berhubungan dengan poros motor yang nantinya akan menggerakkan pompa air tawar.

n. *Cooling Water Pump*

Pompa air tawar dimana untuk memutarakan impellernya menggunakan tenaga dari motor penggerak yang disambung dengan *V-belt*.

o. Pendingin udara (*air cooler*)

Bagian kompressor yang berfungsi untuk mendinginkan udara agar temperaturnya dapat diserap oleh air pendingin (air tawar atau air laut).

p. *Suction dan Discharge Valve* (Katup Isap dan Tekan)

Adalah katup multiplate (piringan yang bertingkat) yang terbuat dari stainless steel dan digunakan untuk menghisap dan menekan sejumlah udara dari satu tahap ketahap lainnya lalu masuk ke tanki udara.

q. *High Pressure Suction Valve*

Katup isap pada tekanan tinggi, merupakan katup isap pada bagian tingkat kedua pada sistem kerja kompressor yang digunakan menghisap udara pada ruangan tekanan yang rendah.

r. *High Pressure Delivery valve*

Katup tekan tekanan tinggi ini berfungsi untuk mensuplai udara pada kompressor ke *air reservoir* melewati katup satu jalan atau (*non return valve*).

s. *Low Pressure Suction valve*

Katup isap tekanan rendah digunakan untuk menghisap udara yang berasal dari kamar mesin.

t. *Low pressure delivery valve*

Katup tekan tekanan rendah berfungsi untuk menekan udara pada ruang katup isap tekanan tinggi.

11. Alat-alat bantu Kompressor

Kompressor dilengkapi oleh alat bantu dalam proses kerja selain peralatan keselamatan. Alat bantu kompressor meliputi :

- a. Botol angin dengan tekanan max. 30 kg/cm² 10
- b. Motor listrik sebagai tenaga penggerak

- c. Penggerak diesel (untuk kompressor bantu)

12. Alat Pengamanan Kompressor Udara

Menurut Sudjiatmo, (1981) terdapatnya alat-alat pengaman pada kompressor udara, diantaranya yaitu:

- a. Katup Keamanan

Pada instalasi kompressor, katup keamanan dipasang pada pendingin antar tingkat, pipa penyalur dan tangki udara. Katup keamanan berfungsi sebagai pelindung instalasi kompressor terhadap tekanan yang berlebihan. Katup ini akan membuka bila tekanan melebihi batas.

- b. Katup Cerat

Katup cerat digunakan untuk start pertama agar tidak terjadi ledakan.

- c. Gelas duga minyak lumas

Level minyak pelumas dalam system dapat dilihat atau ditentukan menggunakan pengukur minyak lumas ini.

- d. Pemutus Arus Listrik Termostatik

Alat ini melindungi kompressor terhadap suhu yang berlebihan dan dipasang pada pipa penyalur dekat lubang tekan, apabila suhu udara tekanyang dihasilkan kompressor melebihi batas tertentu (kira-kira 135-190c), maka pemutus arus ini terbuka, sehingga aliran arus listrik ke motor penggerak tidak pernah putus.

e. *Filter* (penyaring)

Filter ini berfungsi untuk menyaring udara yang berasal dari kamar mesin sebelum masuk ke dalam ruang bakar silinder.

f. *Safety Valve*

Safety valve merupakan alat keselamatan yang digunakan pada saat setiap langkah kompresi, alat ini akan bekerja membuang tekanan udara yang berlebihan. *Safety valve* sangat penting sebagai salah satu alat keselamatan (*safety device*) yang harus dipasang di bagian kompressor udara.

g. *Thermometer*

Sebuah alat pengukur suhu yang berfungsi untuk mengetahui temperature udara yang dimampatkan.

h. *Pressure gauge*

Pressure gauge alat yang berfungsi untuk mengetahui tekanan udara dalam tabung udara.

i. *Manometer*

Sebuah alat pengukur tekanan yang berfungsi untuk mengukur tekanan dalam ruang hampa dua sub kategori, tinggi dan rendah vakum pada saat kompressor bekerja.

j. *Auto drain trap*

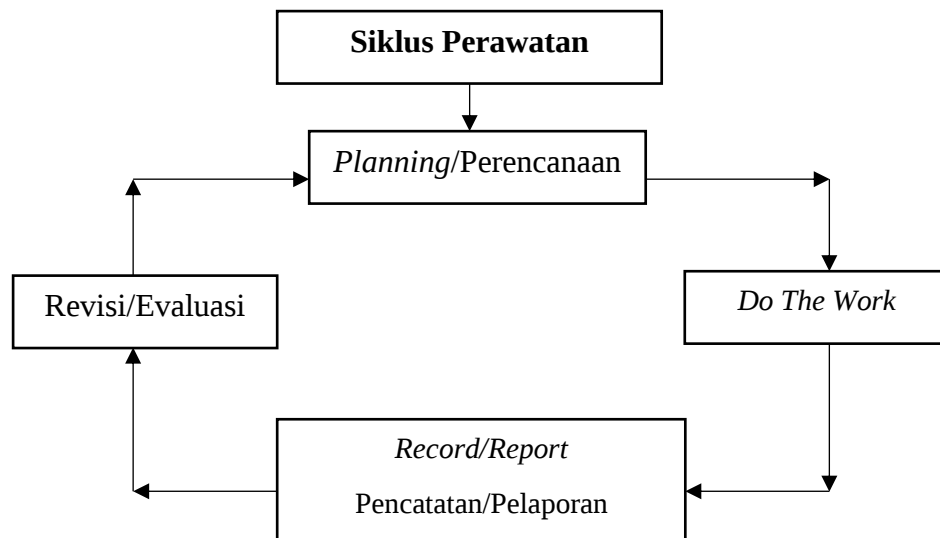
Alat yang terpasang pada kompressor udara yang berfungsi untuk air atau minyak yang ikut terkandung dalam udara secara otomatis sehingga tidak ikut terbawa ke dalam tabung udara.

13. Sistem Perawatan pada kompressor udara

Menurut Fajar Kurniawan, (2013:4) perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaikinya, sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Dapat didefinisikan perawatan yaitu kegiatan untuk memelihara maupun menjaga kualitas barang tersebut dengan mengadakan perbaikan supaya dapat beroperasi dengan baik, dan berjalan secara normal. Menurut Dwi Prasetyo, (2018) perawatan dan perbaikan adalah bagian dari pelaksanaan pekerjaan berencana yang bertujuan untuk :

- a. Memperbaiki setiap kerusakan yang terpantau, walaupun belum waktunya dilaksanakan perbaikan, khususnya untuk material yang membahayakan.
- b. Mencegah terjadinya kerusakan yang lebih besar, dengan pertimbangan lebih baik kita lakukan perbaikan awal.
- c. Suatu tugas yang perlu dilakukan agar kita dapat mempertahankan kondisi permesinan terhadap nilai keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

Untuk memperoleh hasil perbaikan yang baik, maka sebelumnya perlu dilakukan persiapan-persiapan yang matang, meliputi semua peralatan, semua suku cadang yang ada dan siapa yang akan memperbaikinya dan waktu kapan akan dilaksanakannya perbaikan tersebut.



Gambar 2.13 Strategi Perawatan dan Perbaikan

Sumber : Dwi Prasetyo, (2018)

1. *Planning* (perencanaan) :

Membuat rencana perawatan dan langkah-langkah yang harus dilakukan perencanaan yang matang untuk menghasilkan pekerjaan yang optimal.

2. *Do the work* (pelaksanaan kerja) :

Melaksanakan suatu pekerjaan sesuai dengan perencanaan

3. *Record and report* (pencatatan/pelaporan) :

Membuat catatan-catatan dan pelaporan tentang pelaksanaan pekerjaan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan dan memantau kembali kondisi-kondisi yang ada.

4. *Revisi/Evaluasi* (perbaikan/evaluasi) :

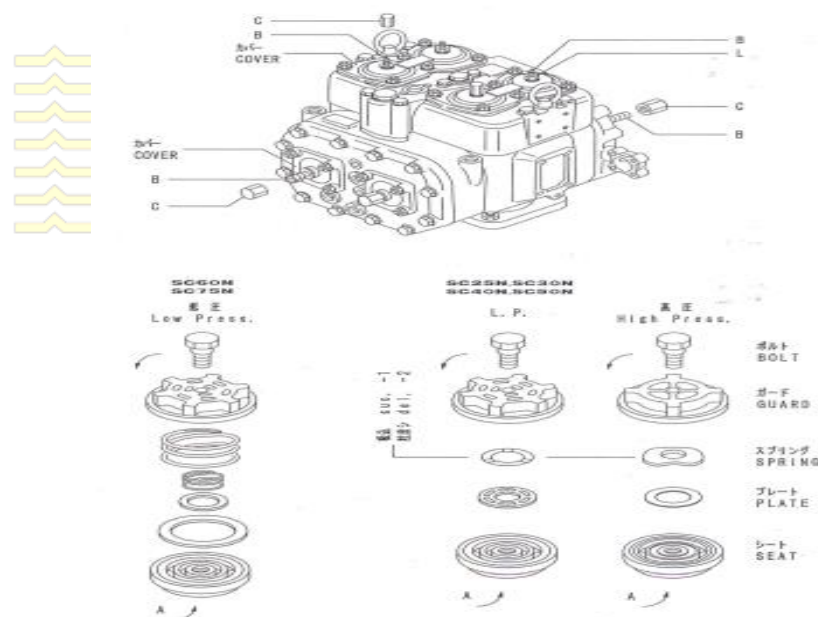
Melakukan perbaikan-perbaikan dan mengevaluasi pekerjaan yang telah dilaksanakan sesuai dengan hasil pencatatan dalam rencana.

14. Faktor-faktor permasalahan pada kompresor udara

Sistem pada kompresor udara dapat mengalami berbagai masalah yang dapat mempengaruhi kinerjanya. Berikut adalah beberapa faktor permasalahan yang umum terjadi pada pesawat bantu kompresor udara :

1. Kebocoran pada katup *high pressure delivery valve* dan *high pressure suction valve*.

Katup *high pressure delivery valve* dan *high pressure suction valve* sangat berpengaruh terhadap tekanan kompresi karena udara yang dihasilkan kurang maksimal.

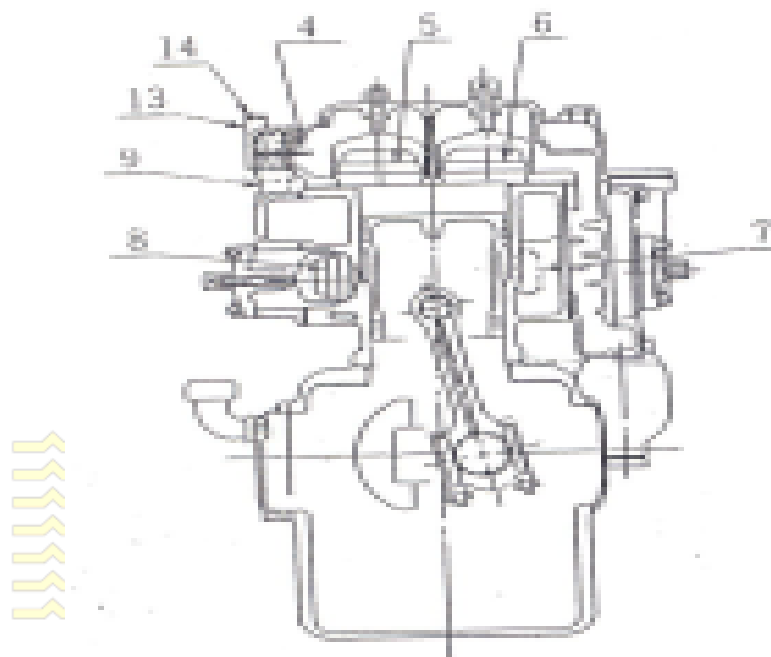


Gambar 2.14 *high delivery* dan *high suction*

Sumber : *instruction manual book*

2. Keausan pada *ring piston*

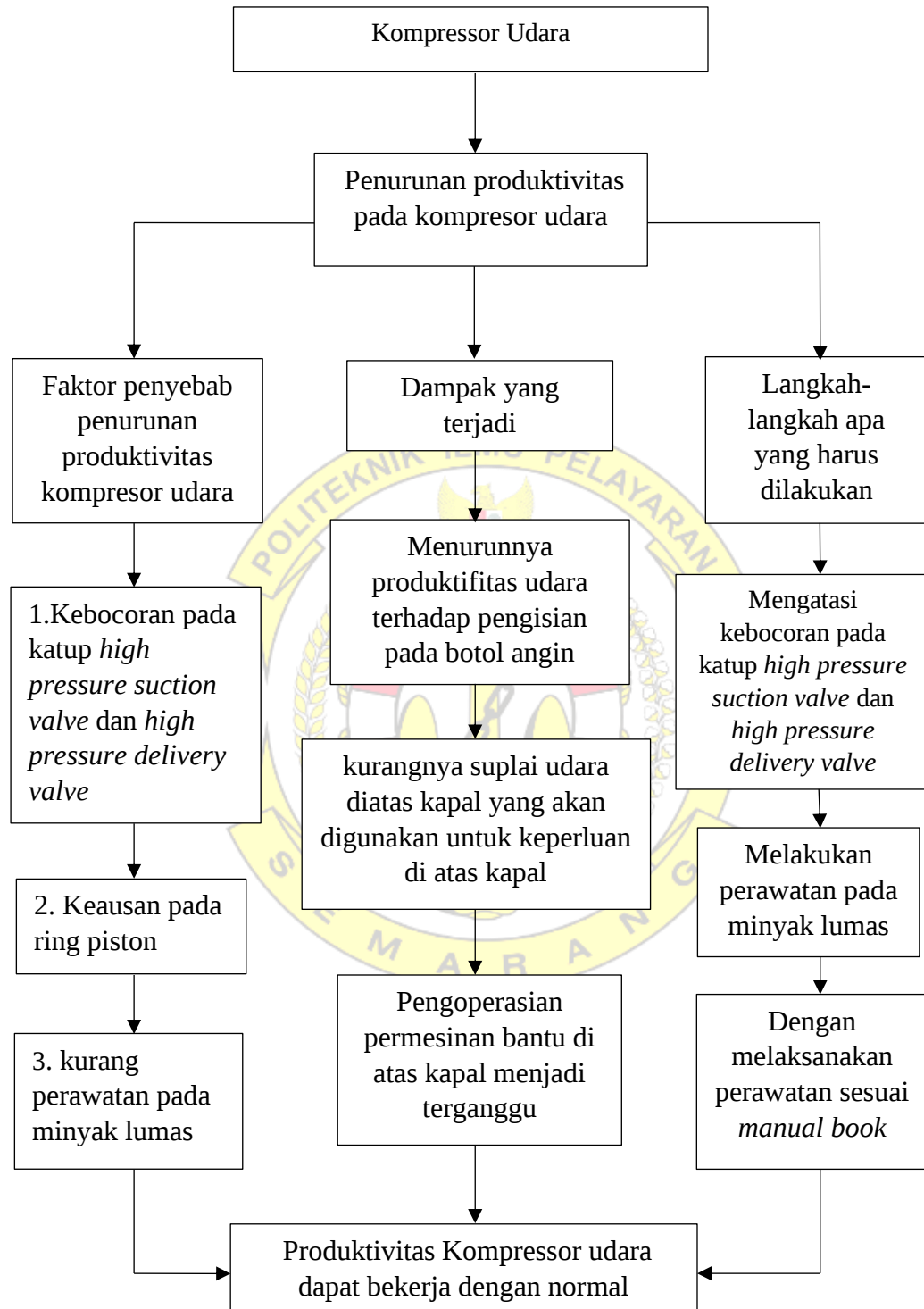
Ring piston yang aus akan menyebabkan tekanan kompresi yang dihasilkan kurang maksimal karena suhu pada tekanan kompresi yang rendah karena kurangnya kevakuman udara.



Gambar 2.15 klasifikasi kompresor udara

Sumber : *instruction manual book*

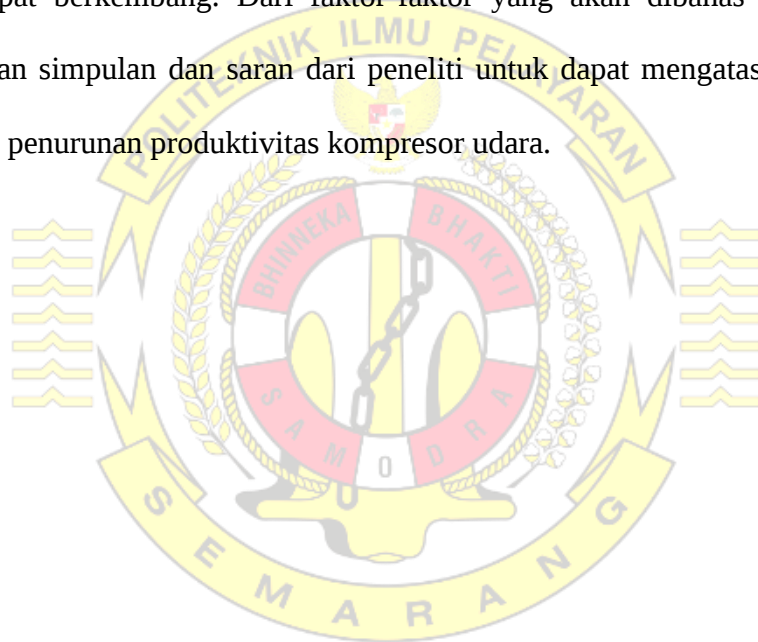
B. Kerangka Penelitian



Gambar 2.16 kerangka pikir penelitian

Peneliti : 2024

Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu penurunan produktivitas pada kompresor udara, yang mana topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik masalahnya, dan peneliti ingin mengetahui faktor penyebab tersebut serta upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada. Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas, untuk selanjutnya dilakukan analisa yang akan diketahui faktor-faktor apa, dan kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang. Dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari peneliti untuk dapat mengatasi gangguan pada sistem penurunan produktivitas kompresor udara.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dalam pengoperasian mesin induk sebagai mesin penggerak utama di atas kapal. Dalam pengoperasian mesin induk dibutuhkan udara bertekanan untuk stast mesin induk tersebut .Kompresor sebagai salah satu pemersinan bantu di atas kapal yang berfungsi untuk mengkompresikan / memanfaatkan fluida (udara/maupun gas).Dari tekanan yang lebih rendah ketekanan yang lebih tinggi yang kemudia hasil udara disimpan di dalam botol angin dan udara di gunakan untuk mengoperasikan mesin induk untuk kebutuhan di atas kapal.Berdasar hasil penelitian dan pembahasan yang telah di uraikan pada bab-bab sebelumnya mengenai permasalahan pada menurunnya tekanan kompresi pada compressor udara yang mempengaruhi terhadap pengisian botol angin Guna memperlancar pengoperasian, maka peneliti dapat menarik kesimpulan terhadap permasalahan yang sedang di teliti. Yaitu :

1. Penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan adalah Terjadinya penumpukan karbon pada katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* yang menyebabkan katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* tidak dapat membuka dan menutup secara maksimal, dan keausan pada *ring piston* akan menyebabkan tekanan kompresi yang dihasilkan kurang maksimal karena udara akan lolos yang menyebabkan suhu dan tekanan akhir kompresi yang rendah.

2. Dampak penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin

Menjadi lambatnya terhadap pengisian pada botol angin karena produktivitas udara bertekanan mengalami penurunan, sehingga mengganggu proses olah gerak kapal, yang dapat mengakibatkan terjadinya tubrukan pada kapal.

3. Langkah-langkah yang harus di lakukan untuk mengatasi penurunan produktivitas kompresor udara. Mengecek katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* secara berkala dan membersihkan menggunakan *grinding pasta* dan *di-lapping* pada katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* telah terjadi penumpukan karbon. Kemudian memperhatikan pada jam kerja dari katup *high pressure suction valve* dan *high pressure delivery valve* pada katup ini di tentukan pada jam kerja kemudian lebih baik dilakukan penggantian sebelum mendekati pada jam kerja yang ditentukan, dan melakukan pengecekan pada *ring piston* dengan menggunakan *feller gauge* pada celah *ring piston* dan *piston*. Penggantian *ring piston* yang telah aus dan melakukan penggantian *ring piston* sesuai dengan jam kerja.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan ketika peneliti melaksanakan praktik laut di kapal MT Gas Kalimantan, peneliti menyadari bahwa proses pengumpulan data untuk

menyusun skripsi ini memiliki beberapa kelemahan akibat keterbatasan penelitian yang dilakukan. Beberapa keterbatasan tersebut antara lain adalah:

1. Pada proses pengumpulan data melalui dokumentasi yang berupa foto, didapatkan beberapa file serta beberapa foto yang didapat, sehingga dapat menjadikan keterbatasan dalam pengumpulan data penelitian ini.
2. Keterbatasan peneliti terhadap pengumpulan data dari sumber data hanya satu informan dikarenakan banyaknya pekerjaan di atas kapal sehingga tidak semua sumber data/informan dapat di wawancara.
3. Keterbatasan literatur atau penelitian sebelumnya membatasi peneliti dalam pemahaman tentang permasalahan yang diteliti.

C. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat mengambil saran yang dapat digunakan untuk menghindari terjadinya permasalahan pada kompresor dan dapat bermanfaat kepada pembaca. Peneliti mengambil saran sebagai berikut :

1. Melakukan perawatan pada katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* secara berkala dengan *Intrument Manual Book* sesuai jam kerja atau dengan cara membersihkan menggunakan grinding pasta dan di *lapping*.
2. Melakukan pengukuran pada *piston groove* dan *ring piston* sesuai dengan jam kerja bila telah mengalami keausan dan diganti yang lebih baru,

3. Melakukan perawatan secara berkala sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*) pada jam kerja dari masing masing komponen-komponen pada kompresor udara dan melakukan Analisa penyebab masalah yang terjadi



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, R. (2021). *Pengumpulan Data dalam Penelitian Maritim*. Jakarta: Universitas Maritim Press.
- Adrianto, D., & Suryadi, H. (2019). *Sistem Pneumatik pada Kapal Tanker*. Bandung: Penerbit Teknika.
- Andalucia, S., Sularso, T., & Tahara, H. (2023). *Kompresor Udara dan Aplikasinya di Dunia Perkapalan*. Jakarta: Penerbit Maritim Nusantara.
- Andalucia, S., Sularso, T., & Tahara, H. (2023). *Kompresor Udara dan Aplikasinya di Dunia Perkapalan*. Jakarta: Penerbit Maritim Nusantara.
- Anicitus, F. (2021). *Studi Pustaka dalam Penelitian Teknik Mesin*. Jakarta: Pustaka Ilmiah.
- Arief, M. (2015). *Pemeliharaan dan Operasional Mesin Kapal*. Surabaya: Bahari Nusantara.
- Arikunto, S. (2017). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budianto, A. (2020). *Metode Penelitian di Dunia Maritim*. Semarang: Maritim Indonesia Press.
- Christiansen, R. (2018). *Advanced Compressor Technologies*. New York: Engineering Publishers.
- Darmadi, S. (2017). *Perawatan Komponen Mesin Kapal*. Jakarta: Pelita Bahari.
- Dharmawan, K. (2020). *Teknologi Pendingin Udara di Kapal Modern*. Jakarta: Lintas Samudera.
- Edi Riadi. (2016). *Dasar-dasar Penelitian Teknik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Endrodi, A. (2000). *Motor Diesel Penggerak Utama*. Bandung: CV Teknologi Mesin.
- Fajar Kurniawan. (2013). *Perawatan dan Pemeliharaan Mesin Kapal: Panduan Praktis*. Surabaya: Graha Ilmu.
- Geitner, P. (2012). *Compressor Technology: Theory and Application*. Berlin: Springer Verlag.
- Giampaolo, A. (2010). *The Fundamentals of Compressors in Maritime Engineering*. London: Maritime Press.

- Gunawan, A., & Sutanto, D. (2021). *Efisiensi Mesin Kapal dalam Operasi Laut*. Makassar: Nusantara Maritim.
- Haq, T., & Purba, S. (2020). *Implementasi Root Cause Analysis di Dunia Maritim*. Jurnal Teknik Mesin Maritim, 6(1), 12-25.
- Hardiyanto, T. (2019). *Sistem Kontrol Pneumatik untuk Kapal Laut*. Jakarta: Bina Maritim.
- Hariyadi, A., & Sutjipto, B. (2020). Prinsip Kerja Kompresor pada Kapal Tanker. *Jurnal Teknik Perkapalan Indonesia*, 12(3), 45-57.
- Hendra, W. (2022). *Root Cause Analysis dalam Pemeliharaan Mesin Kapal*. Bandung: Teknik Lautan.
- Iskandar, Z. (2015). *Dasar-dasar Pneumatik Kapal Laut*. Jakarta: Pustaka Bahari.
- Johansen, H. (2020). *Innovations in Maritime Engineering*. Oslo: Scandinavian Maritime Press.
- Kamaluddin, A. (2022). *Sistem Pendingin Udara pada Kapal Tanker*. Medan: Bahari Teknik.
- Kristanto, R. (2018). *Komponen dan Prinsip Kerja Kompresor Kapal*. Semarang: PIP Semarang Press.
- Lukman, I. (2021). *Manajemen Perawatan Mesin Kapal*. Surabaya: Penerbit Teknik Samudera.
- Marwoto, A. (2017). *Sistem Pelumasan pada Kompresor Udara*. Jakarta: Bahari Ilmu.
- Moloeng, L. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nugroho, T. (2020). *Efisiensi Energi pada Mesin Kapal Modern*. Bandung: Teknik Maritim.
- Oka, K., & Pratama, A. (2017). *Manajemen Pendingin Udara di Mesin Kapal*. Makassar: Makassar Maritime Academy.
- Oktaviani, L. (2019). *Analisis Sistem Udara di Mesin Kapal*. Makassar: Universitas Maritim.
- Prasetyo, Dwi. (2018). *Strategi Perawatan dan Perbaikan Mesin Kapal Edisi II*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Prasetyo, Dwi. (2020). *Teori Permesinan Kapal Semester VIII*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

- Pratama, F. (2021). *Teknik Pengumpulan Data untuk Penelitian Mesin Kapal*. Jakarta: Ilmu Bahari.
- Rahmat, H. (2018). *Sistem Pendinginan Kompresor pada Kapal Tanker*. Surabaya: Teknik Bahari.
- Ridwan, I. (2015). Pengumpulan Data dan Observasi dalam Teknik Perkapalan. *Jurnal Riset Teknologi Maritim*, 8(2), 34-49.
- Setiawan, A. (2019). *Panduan Pemeliharaan Kompresor Udara*. Semarang: Maritim Nusantara.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharto, W. (2020). *Analisis Performa Mesin Kapal*. Jakarta: Bahari Teknik.
- Sularso, T., & Tahara, H. (1983). *Pompa dan Kompresor: Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Supardi, T. (2021). *Prinsip Dasar Kompresor Udara*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Susilo, M. (2018). *Manajemen Mesin Kapal dalam Operasi Laut*. Surabaya: Teknik Lautan.
- Sutjiatmo, A. (1981). *Komponen dan Pemeliharaan Mesin Kapal*. Surabaya: Bina Ilmu.
- Taufik, R. (2017). *Sistem Pneumatik pada Kapal Modern*. Jakarta: Pustaka Bahari.
- Tim PIP Semarang. (2017). *Pesawat Bantu Kapal: Panduan Praktis*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Verlag, H. (2009). *Compressor Dynamics and Efficiency*. Munich: Verlag Publications.
- Vorley, R., Haq, T., & Purba, S. (2020). Root Cause Analysis untuk Optimisasi Kinerja Mesin di Kapal. *International Journal of Maritime Engineering*, 15(4), 101-115.
- Waruwu, R. (2023). *Instrumen Penelitian Kualitatif di Bidang Teknik*. Bandung: Teknologi Edukasi.
- Widodo, S. (2020). *Strategi Perawatan Mesin di Kapal Tanker*. Bandung: Teknik Samudera.
- Yulianto, A. (2021). *Teknologi Mesin Kapal di Era Digital*. Jakarta: Nusantara Maritime Press.

Zainal, R. (2019). *Penggunaan Teknologi Kompresor di Dunia Maritim*. Surabaya: Teknik Nusantara.



LAMPIRAN 1

*Ship Particulars MT. Gas Kalimantan***SHIP'S PARTICULARS**

SHIP IDENTIFICATION			
Ship's Name	GAS KALIMANTAN	MMSI No.	525007017
Call Sign	YHPN	Immarsat- C No.	452502127
Ship's Flag	INDONESIA	Ship's Hp	+62 811 1320 4891
Port Register	JAKARTA	Email Address	gas.kalimantan@bkt.co.id
Official No.	PST No.3271/L	Type of Ship	GAS TANKER
IMO No.	9146235	G.A. Drawing No.	C-11002
Classification No.	963036	Complement	20 Persons
Classification Society	NKK / Other BKI (Indonesia Classification)		
PRINCIPAL DIMENSION			
Gross Tonnage (GRT)	3,385	Distance Bow to Bridge	78.55 m
Net Tonnage (NRT)	1,016	Distance Stern to Bridge	21.43 m
Dead Weight (DWT)	3,530.21	Distance Bow to mid manifold	45.60 m
Light Weight	2,144.34	Distance stern to mid manifold	54.38 m
Draught (SDWT)	5.300 m	Parallel body in normal ballast	43.00 m
Height	32 m	Parallel body in full loaded	61.20 m
Trial Speed	14.0 kts		
Sea Speed	12.5 kts	Summer draft / Tropical draft	5.313 m
Length Overall (LOA)	99.98 m	Free board	1.687 m
LBP	93.80 m	FWA	112 mm
Extreme Breadth	16.00 m	TPC	12.30
Moulded Depth	7.00 m	BUILDER	
Cargo tank capacity	3518.413 m ³	Ship builder	USUKI SHIPYARD LTD
Bunker tank capacity	MFO : 607.89 m ³ MGO: 60.12 m ³	Date of keel laid	03 April 1996
FW tank capacity	176.05 m ³	Date Launched	11 June 1996
Ballast tank capacity	1,154 m ³	Date delivered	28 Sep 1996
		Last dry dock	6 Oct 2021 at Singapore.
PROPULSION MACINERY			
Number & Kind	ID : 4 SA 6 CY		
Power (kW)	2,942 kW		
Manufacturer	Akasaka Diesel Ltd		
Type of Cargo Pump	Electrical Motor Driven Deep Well Pump 2 sets		
Capacity	1760 Rpm & 350 m ³ /hrs		
OWNERS SHIP AND OPERATION			
Registered Owners	PT.BERLIAN LAJU TANKER		
Address	10 th floor Wisma BSG, Jl. Abdul Muis No.40, Jakarta 10160 - Indonesia		
Tel / Fax / Email	+62 21 30060300 / +62 21 30060390 / operation@bkt.co.id		
Technical Operator	GOLD BRIDGE SHIPPING LTD.		
Address	Rm 2007-10, China Insurance Group Building, 141 Des Voeux Road,		
	Central, Hong Kong		
Tel / Fax / Email	+852 2854 2318 / +852 2854 4704 / Safety@ghship.com		

LAMPIRAN 2

Crew List MT. Gas Kalimantan

IMO CREW LIST

				☐ ARRIVAL ☒ DEPARTURE		Page Number : 1 / 1	
1.1. Name of Ship : MT GAS KALIMANTAN				1.2. IMO Number : 9146235			
1.3. Call Sign : YHPN				1.4. Voyage Number : 45/23			
2. Port of Arrival/Departure : DUMAI				3. Date of Arrival/Departure : 12-11-2023			
4. Flag State of Ship : INDONESIA				5. Last Port of Call : PANGKALAN SUSU			
No.	Name	Rank	Nationality	Birthdate / Place	Date Joined / Place	Document Number / Expiry Date	Seaman Book*
1.	Zetrisko Anwarbowo	Master	Indonesia	28-12-1979 Jakarta	09-08-2023 Pontianak	C 2817451 07-08-2023	H 065945 24-08-2025
2.	Zainal Abidin	C/O	Indonesia	24-04-1982 Palembang	06-07-2023 Makassar	C 8381143 26-08-2025	I 048908 03-05-2026
3.	Almasri Nurul Amin	2/O	Indonesia	22-07-1993 Pale	18-03-2023 Tanjung Uban	E 2842417 16-03-2023	F 306598 06-01-2025
4.	Abdul Kahfi Thamzil	3/O	Indonesia	08-06-1997 Makassar	27-10-2023 Tanjung Uban	C 8679428 16-05-2027	F 102736 15-02-2025
5.	Hadi Sucipto	C/Eng	Indonesia	07-07-1977 Babes	27-07-2023 Pontianak	E 3033113 06-01-2023	1067218 21-06-2026
6.	Moeaddi	2/Eng	Indonesia	28-08-1987 Surabaya	27-10-2023 Tanjung Uban	C 8207193 11-02-2027	1068551 16-10-2026
7.	Candra Nur Alimin	3/Eng	Indonesia	18-08-1983 Santong	01-10-2023 Teluk Kabung	C 9058009 24-06-2027	I 8031513 17-07-2026
8.	Hajin Alamsyah	4/Eng	Indonesia	17-02-1984 Kamun	20-09-2023 Teluk Kabung	C 8101707 10-11-2022	F 002018 16-06-2024
9.	Ikhsan Soepripto	P/Man	Indonesia	06-01-1967 Yagel	01-09-2023 Balikpapan	C 8848400 15-08-2027	I 075896 23-08-2026
10.	Narung Surya Alimaja	QM	Indonesia	06-05-1984 Bogor	07-09-2023 Tanjung Uban	C 8069680 07-06-2026	G 074597 01-04-2026
11.	Pajar Laksamana Putra	QM	Indonesia	13-06-1983 Jakarta	22-03-2023 Pangkalan Susu	C 1988301 26-02-2024	F 188124 05-11-2025
12.	Rustono	QM	Indonesia	10-07-1979 Pematang	20-03-2023 Pangaj	C 7768512 04-11-2026	F 180446 20-11-2025
13.	Hebrun Susanto	Oiler No.1	Indonesia	12-11-1979 Bangunon	27-10-2023 Tanjung Uban	C 8016341 18-04-2027	F 148966 14-03-2025
14.	Rajo Hasnail Lubin	Oiler	Indonesia	09-05-1988 Lauch	19-07-2023 Makassar	C 7196624 12-04-2027	F 140865 11-04-2025
15.	Bagus Setiawan	Oiler	Indonesia	26-11-1994 Medan	02-04-2023 Sekong	C 7185327 19-10-2025	F 166867 12-10-2025
16.	Marsadi	Oiler	Indonesia	22-05-1986 Yogyakarta	01-09-2023 Rokkagan	C 7308483 06-08-2025	G 018053 28-07-2023
17.	Supariti	C/Cook	Indonesia	02-10-1958 Kendal	01-10-2023 Teluk Kabung	C 3062333 07-02-2024	F 327625 28-01-2025
18.	Muhammad Syamsul Arifin	Miss Boy	Indonesia	17-07-2001 Ranglutan	13-04-2023 Tg Manggis	E 0019486 18-07-2027	G 124538 10-12-2024
19.	Moh Fendi Kurniawan	E/Cat	Indonesia	07-10-2001 Boprengoro	06-11-2022 Tanjung Uban	C 8542187 12-04-2027	H 029474 01-04-2025
20.	Ronal Alriadi Putra	D/Cat	Indonesia	03-01-2003 Cirebon	01-09-2023 Balikpapan	E 3119167 30-03-2023	E 3119167 17-02-2025

Signed By,


 Capt. Zetrisko Anwarbowo
 Master

LAMPIRAN 3

Hasil Kegiatan Wawancara

Daftar nama crew MT. Gas kalimantan yang menjadi responden.

- a. Masinis III (*Third engineers 3rd*)

Daftar pertanyaan wawancara

1. Apa penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan ?
2. Dampak apa yang ditimbulkan oleh penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan ?
3. Upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasi penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin di MT Gas Kalimantan ?

Transkrip wawancara

Wawancara dengan masinis III (3rd)

Peneliti : selamat pagi third mohon izin, apakah bisa bertanya tentang masalah penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin?

Masinis : iya cadet, mau bertanya apa?

Cadet : Apa penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin ?

Masinis : faktor yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas kompresor udara terdapat beberapa faktor, yaitu terjadinya kebocoran pada katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* pada kompresor udara yang disebabkan adanya karbon pada plat-plat katup slain itu kualitas bahan dari plat-plat katup yang kurang bagus, faktor selanjutnya disebabkan kondisi filter udara yang kotor karena udara yang kotor ikut terhisap dan tersaring filter udara, faktor selanjutnya disebabkan keausan pada ring piston karena sudah melebihi jam kerja dan gesekan ring piston dengan silinder liner disebabkan kondisi minyak lumas yang kurang baik atau sudah melebihi batas jam kerja.

Cadet : Dampak apa yang ditimbulkan oleh penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin?

Masinis : dampak yang ditimbulkan dari penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisin pada botol angin adalah lamanya pengisian pada botol angin sehingga mengganggu proses olah gerak kapal, karena penurunan produktivitas udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara.

Cadet : apa kerugian yang dapat ditimbulkan dari penurunan produktivitas kompresor udara?

Masinis : Kerugian yang ditimbulkan yaitu terganggunya proses bongkar muat dan mengganggu manuver olah gerak kapal sehingga

menyebabkan perusahaan akan mendapat kerugian akibat dari penurunan produktivitas pada kompresor udara.

Cadet : Upaya apa yang harus dilakukan untuk mengatasi penyebab penurunan produktivitas kompresor udara terhadap pengisian pada botol angin?

Masinis : upaya yang dilakukan untuk mengatasi penurunan produktivitas pada kompresor udara dengan cara pembongkaran lalu membersihkan plat-plat pada katup *high pressure suction valve* dan katup *high pressure delivery valve* secara berkala melakukan *pe-lapping-an* pada plat-plat katup tetapi jika ada kebocoran maupun keausan pada plat-plat katup sudah melebihi jam kerja maka dilakukan penggantian plat-plat katup dengan spare yang ada di store, kemudian lakukan pembongkaran pada *ring piston* dan lakukan pengukuran kelonggaran *ring piston* dan *piston groove*, kemudian untuk mengatasi kurang baiknya pada minyak lumas maka melakukan perawatan minyak lumas dan penggantian sesuai jam kerja pada *instruction manual book*, dan melakukan pengecekan secara berkala pada komponen-komponen pada kompresor udara.

Cadet : terima kasih banyak *third engineer* atas semua penjelasan yang sudah diberikan semoga dapat bermanfaat untuk pembelajaran pada kita semua, selamat pagi *third engineer*.

Masinis : sama-sama cadet semoga bermanfaat dan sukses untuk kita semua
aamiin, selamat pagi juga cadet.



LAMPIRAN 4

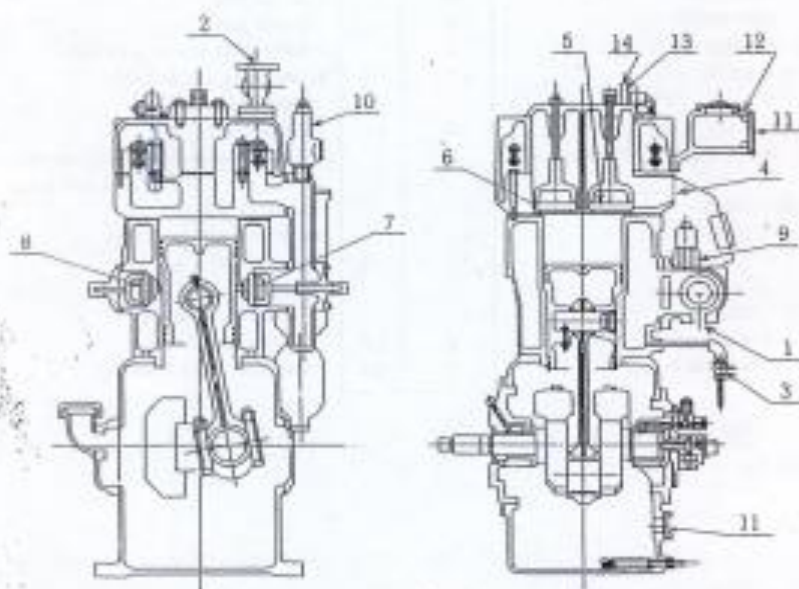
Kompresor Udara MT. Gas Kalimantan

各部の名称

1. Parts Location

No.	名 称	Name	No.	名 称	Name
1	冷却水入口	Cooling water inlet	8	高压吐出弁	High press. del. valve
2	冷却水出口	Cooling water outlet	9	高压安全弁	High press. safety valve
3	冷却水ドレンコック	Cooling water drain cock	10	低压安全弁	Low press. safety valve
4	吸気口	Air intake port	11	油 量 計	Oil level gauge
5	低压吸入弁	Low press. suc. valve	12	タンク、オイル	TANK, oil
6	低压吐出弁	Low press. del. valve	13	サイト、オイル	SIGHT, oil
7	高压吸入弁	High press. suc. valve	14	黄色プラグ	yellow Plug

SC25N



LAMPIRAN 5

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama : Moh. Fendi Kurniawan
2. NIT : 572011227676 T
3. Tempat/Tanggal lahir : Bojonegoro, 7 October 2001
4. Jenis kelamin : Laki-laki
5. Agama : Islam
6. Alamat : Desa, Ngrejeng RT/04,RW/01, Kec. Purwosari
Kab. Bojonegoro
7. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Rusnanto
 - b. Ibu : Sarpi Ningsih
8. Riwayat pendidikan
 - a. SD N Ngrejeng : 2008 -2014
 - b. SMP N 01 Purwosari : 2014 - 2017
 - c. SMK N Purwosari : 2017 - 2020
 - d. PIP Semarang : 2020 – 2025
9. Pengalaman Prala
 - a. Perusahaan : PT. Berlian Laju Tanker tbk.
 - b. Nama Kapal : MT. Gas Kalimantan
 - c. Jenis Kapal : LPG/C

SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 2251/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/01/2025

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : MOH. FENDI KURNIAWAN
NIT : 572011227676 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS PENURUNAN PRODUKTIVITAS KOMPRESOR
UDARA TERHADAP PENGISIAN PADA BOTOL ANGIN DI MT
GAS KALIMANTAN

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 23% *(dua puluh tiga persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Januari 2025

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


 ALFI MARYATI, SH
 NIP. 197501191998032001

*Catatan

> 30% : “Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)”