

**ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI UDARA  
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA  
DI KAPAL MV. WAN HAI 516**



**USMAN SALEH MK. ADIMAN**

**NIT: 18.42.185**

**TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PERNYATAAN**

**ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI UDARA  
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA DI KAPAL MV.  
WAN HAI 516**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

USMAN SALEH MK. ADIMAN  
NIT. 18.42.185

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI UDARA  
BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA DI KAPAL MV.  
WAN HAI 516**

Disusun dan diajukan oleh :

USMAN SALEH MK. ADIMAN

NIT : 18.42.185

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Skripsi  
Pada Tanggal, 23 Juni 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



**MARIADI, S.Si.T., M.Mar.E**

**Ir. YOSRIHARD BASONGAN, M.T**

**NIDK 8963610021**

**NIDK 0018126213**

Mengetahui :

An. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika


**Capt. Irfan Faozun, M.M.**  
**NIP. 19730908 200812 1 001**



**Abdul Basir, M.T.,M.Mar.E.**  
**NIP. 19681231 199808 1 001**

## PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian Skripsi untuk seminar hasil dengan judul “Analisis Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Udara Di Kapal MV. WAN HAI 516 ”.

Penulis menyusun dan melaporkan hasil dari penelitian kompresor udara di kapal tempat praktek penulis. Penulis menyadari banyak kekurangan dalam segi bahasa, susunan dan cara penulisan serta pembahasan materi akibat kekurangan ilmu penulis. Untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini kedepannya. Penulisan proposal ini dapat terselesaikan karena ada bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak , dalam kesempatan ini penulis sampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya khususnya kepada:

1. Bapak Capt. Sukirno,M.M.Tr.,M.mar Selaku direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Abdul basir,M.T.,M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Mariadi, S.Si.T., M.Mar.E dan Bapak Ir. Yosrihard Basongan, M.T selaku Pembimbing I dan Pembimbing II atas waktu luang dan perhatiannya dalam memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf. Pembina Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
5. Teristimewa kepada kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan cinta kasih serta memanjatkan doa dan memberi dukungan baik moral maupun materi selama penulis mengikuti pendidikan demi mewujudkan cita-cita.
6. Terima kasih kepada mamah saya yang memberikan dukungan sampai sekarang dan selalu memberikan support dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Disamping itu penulis mengharapkan manfaatnya skripsi ini umumnya bagi pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri. Semoga Allah SWT melindungi kita semua dan memberi petunjuk dan perlindungan untuk senantiasa menyempurnakan skripsi ini.

Makassar, 26 Oktober 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'USMAN SALEH MK. ADIMAN', with a small star symbol at the end of the signature.

USMAN SALEH MK. ADIMAN

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Nama : USMAN SALEH MK. ADIMAN  
NIT : 18.42.185  
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

### **Analisis Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Udara Di Kapal MV. Wan Hai 516**

merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Makassar, 26 Oktober 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'USMAN SALEH MK. ADIMAN', with a small star symbol at the end of the signature.

USMAN SALEH MK. ADIMAN  
NIT. 18.42.185

## **ABSTRAK**

USMAN SALEH MK. ADIMAN, Analisis Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Udara Di Kapal MV. WAN HAI 516 (dibimbing oleh Mariadi, M.Mar.E dan Ir. Yosrihard Basongan, M.T )

Kompresor udara merupakan salah satu dari pesawat bantu yang ada di atas kapal yang digunakan untuk memampatkan udara sehingga dapat menghasilkan udara bertekanan untuk memenuhi kebutuhan mengoperasikan permesinan. Kelengkapan serta kesiapan kompresor udara merupakan penting untuk menghasilkan udara bertekanan yang digunakan sebagai udara start pada mesin induk dan mesin bantu serta kebersihan lainnya misalnya membersihkan filter lubricating oil / fuel oil dan lainnya. Untuk pelayanan udara di atas deck misalnya angin suling, sistem kontrol pneumatik, serta kebersihan akomodasi lainnya.

Metode yang digunakan adalah Penelitian deskriptif, pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik observasi, wawancara dan dokumentasi.

Hasil dari penelitian ini adalah;

1. Tidak berfungsinya katup isap dan katup tekan dengan baik yang disebabkan oleh kerak-kerak yang melekat pada katup.

Kata Kunci : Kompresor udara

## **ABSTRACT**

USMAN SALEH MK. ADIMAN, Analysis of Less Optimal Compressed Air Production At The Air Compressor Of MV. WAN HAI 516 (supervised by Mariadi, M.Mar.E and Ir. Yosrihard Basongan, M.T)

The air compressor is one of the auxiliary aircraft on board which is used to compress the air so that it can produce compressed air to meet the needs of operating machinery. The completeness and readiness of the air compressor is important to produce compressed air which is used as starting air for the main engine and auxiliary engines as well as other cleanliness, such as cleaning the lubricating oil / fuel oil filter and others. For above-deck air services, such as distilled wind, pneumatic control systems, and other accommodation cleanliness.

The method used is descriptive research, data collection in this study was carried out using observation, interviews and documentation techniques.

The results of this study are;

1. The suction valve and pressure valve are not functioning properly due to scales attached to the valve.

Keywords: Air compressor

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
PRAKATA	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Hipotesis	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Teori Optimal	4
B. Pengertian optimal	4
C. Pengertian kurang optimalnya produksi udara bertekanan pada kompresor	5
D. Proses Produksi Udara Bertekanan	5
E. Hasil Produksi Udara Bertekanan	7
F. Kurangnya produksi udara bertekanan	9
G. Dampak Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan	10
H. Pengaruh Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan	11
I. Bagian-bagian Kompresor Udara	11
J. Urutan-Urutan Mengatasi Kerak yang melekat pada katup isap Kompresor Udara	14
K. Sistem udara start kapal	15

L. Kerangka Pikir	16
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
A. Tempat dan waktu penelitian	17
B. Batasan Istilah	18
C. Metode pengumpulan data	19
D. Prosedur penelitian	21
E. Cara mengambil data penelitian	21
F. Data penelitian	23
G. Tabel jadwal pelaksanaan penelitian	24
BAB IV	26
GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN	26
A. Sejarah Singkat MV. WAN HAI 516	26
C. Data Spesifikasi Kompresor	27
D. Komponen - Komponen Kompresor	30
E. Gambaran Umum Operasi (Instrucion ManualBook)	31
F. Struktur Organisasi di Kapal MV.WAN HAI 516	33
G. ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH	34
BAB V	44
PENUTUP	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran-saran	44
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46
RIWAYAT HIDUP PENULIS	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram siklus kompresor	5
Gambar 2. 2 Kompresor Kerja tunggal	6
Gambar 2. 3 Kompresor Kerja Tunggal	9
Gambar 2. 4 silinder	11
Gambar 2. 5 torak	12
Gambar 2. 6 cincin torak	12
Gambar 2. 7 katup cincin	13
Gambar 2. 8 poros engkol	13
Gambar 2. 9 Batang penggerak	14
Gambar 2. 10 Kotak engkol	14
Gambar 3. 1 sketsa udara start kompresor	20
Gambar 3. 2 Katub tekanan.	20
Gambar 4. 1 kompresor udara type WP-400	27
Gambar 4. 2 Botol Angin Kompresor	28
Gambar 4. 3 Struktur Organisasi	33
Gambar 4. 4 Katup Kompresor	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 spesifikasi kompresor WP-400	28
Tabel 4. 2 komponen-komponen kompresor WP-400	30
Tabel 4. 3 Berikut ini merupakan data spesifikasi elektro motor.	34
Tabel 4. 4 Berikut ini merupakan data-data katup bertekanan kompresor udara Type : WP-400	35
Tabel 4. 5 Tekanan udara yang di hasilkan sebelum terjadi	35
Tabel 4. 6 Tekanan udara yang di hasilkan dalam keadaan	37
Tabel 4. 7 Tekanan udara yang di hasilkan dalam keadaan setelah di perbaiki.	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kompresor merupakan salah satu alat bantu di atas kapal yang berperan penting dalam pengoperasian kapal. Di mana kompresor sebagai penghasil udara bertekanan di atas kapal yang di gunakan untuk alat-alat yang menggunakan angin sebagai alat kerjanya. Kompresor sebagai pemasok udara kebotol angin di atas kapal sehingga sangat perlu di perhatikan perawatan dan perbaikannya untuk meningkatkan produksi udara, namun pada umumnya sering terjadi kerusakan pada bagian-bagian dari kompresor yang mana hal ini mempengaruhi produksi udara bertekanan sehingga dapat menghambat kelancaran pengoperasian kapal dan juga maupun kegiatan kerja di kamar mesin ataupun di deck yang menggunakan angin.

Pada umumnya dikapal dipasang 2 (dua) buah kompresor udara yang mempunyai tujuan apabila salah satu kompresor udara yang rusak, masih ada kompresor udara yang lain yang dapat menggantikannya. Kompresor merupakan pesawat untuk menghasilkan udara kerja untuk selanjutnya udara kerja tersebut dipergunakan untuk keperluan-keperluan antara lain: Untuk start mesin induk dan *auxiliary engine*, untuk membersihkan kotoran secara umum, untuk alat-alat kontrol, dan lain-lain.

Dalam pelayaran pada tanggal 07/08/2021 yaitu pada pukul 08:20 kompresor mengalami penurunan produksi udara bertekanan yang biasanya menghasilkan 30 kg/cm<sup>2</sup> dalam waktu 15 menit pada saat itu menghasilkan 26 kg/cm<sup>2</sup> dalam waktu 20 menit.

Sehubungan dengan kejadian yang di alami penulis di atas kapal maka penulis tertarik mengangkat judul : ***“ANALISIS KURANG OPTIMALNYA PRODUKSI UDARA BERTEKANAN PADA KOMPRESOR UDARA DI KAPAL MV. WAN HAI 516”***

#### **B. Rumusan Masalah**

Sebagaimana telah dijelaskan pada latar belakang di atas bahwa pesawat bantu (kompresor udara) berfungsi sebagai penyuplai udara, maka penulis mengambil rumusan masalah yaitu:  
Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kurang optimalnya produksi udara bertekanan pada kompresor.

#### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kurang optimalnya produksi udara bertekanan pada kompresor.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian kompresor udara antara lain :

##### **1. Manfaat penelitian secara teoritis**

Hasil penelitian di harapkan dapat berikan informasi pada dunia pelayaran dan sumbangan terhadap ilmu pengetahuan khususnya dalam dunia pelayaran mengenai perawatan pada kompresor udara di atas kapal

##### **2. Manfaat penelitian secara praktis**

a. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi individu yang berkembang dalam bidang mesin agar dapat mengetahui dan memahami tindakan-tindakan yang harus di lakukan dalam memaksimalkan penggunaan udara bertekanan.

b. Sebagai masukan atau gambaran bagi crew khususnya pihak perwira (masinis) di atas kapal dalam hal menangani masalah terhadap kompresor udara seperti menurunnya kapasitas produksi udara tekan pada kompresor di atas kapal.

## **E. Hipotesis**

Berdasarkan batasan masalah di atas kurang optimalnya produksi udara bertekanan pada kompressor disebabkan karena adanya kerak yang melekat pada katup isap dan katup tekan di duga :

1. Terjadinya penyumbatan pada saringan udara.
2. Tidak berfungsinya katup isap dan katup tekan yang dapat menyebabkan menurunnya produksi udara bertekanan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Teori Optimal**

Menurut Effendy, M. (2015). Kata optimal yang berarti terbaik dan tertinggi. Dalam hal ini optimal yaitu di katakan usaha yang di lakukan untuk mendapat nilai maksimal atau pencapaian hasil secara efektif dan efisien.

Optimal memiliki pengertian yang berbeda-beda tergantung dari konteks dimana kata tersebut di bicarakan baik dari segi matematis maupun dari segi lainnya. Dalam matematika optimal mengacu pada pemilihan elemen terbaik dari beberapa set alternative yang tersedia. Dalam kasus ini berarti memecahkan masalah-masalah dimana orang berusaha untuk meminimalkan atau memaksimalkan fungsi secara sistematis.

#### **B. Pengertian optimal**

Menurut Goyena, R.(2019). Optimal adalah untuk memaksimalkan sesuatu hal yang bertujuan untuk mengelola sesuatu yang di kerjakan, sehingga optimal bisa di katakan kata benda yang berasal dari kata kerja dan optimal bisa di anggap baik sebagai ilmu pengetahuan dan seni menurut tujuan yang ingin di maksimalkan. Optimal merupakan jumlah, derajat, atau sesuatu yang paling disukai, bisa di capai dalam suatu kondisi tertentu. Optimal tidak berarti maksimum, karena optimal mempertimbangkan juga faktor faktor batasan atau konstan. Kata optimal mengacu kepada kualitas bukan kuantitas, ini berarti yang terbaik bukan yang terbesar.

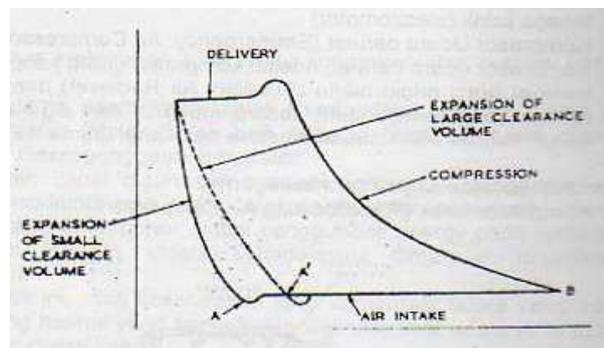
### C. Pengertian kurang optimalnya produksi udara bertekanan pada kompresor

Menurut Sutjiatmo, (1981). Kurang Optimalnya produksi udara bertekanan pada kompresor adalah proses yang di lakukan atau penghasilan yang kurang baik dalam memproduksi udara bertekanan karena optimalnya produksi udara bertekanan mempertimbangkan faktor-faktor batasan atau konstan yang berarti terbaik atau maksimal.

### D. Proses Produksi Udara Bertekanan

Menurut *Sularso(2004)*, Di atas kapal menggunakan kompresor udara torak, yang mana pada setiap tingkat tekanan, terjadi 3 proses. Apabila udara diisap masuk dan dikompresikan di dalam silinder kompresor, perubahan tekanan udara terjadi sesuai dengan perubahan volume yang diakibatkan oleh gerak di dalam silinder tersebut. Adapun 3 proses tersebut yaitu:

Gambar 2. 1 Diagram siklus kompresor



Sumber : Sularso, (2004),

#### 1. Langkah Isap

Langkah isap adalah bila poros engkol berputarsearah putaran jarum jam, torak bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB). Tekanan negatif terjadi pada ruangan di dalam silinder yang ditinggalkan torak sehingga katup isap terbuka oleh perbedaan tekanan dan udara terisap masuk ke silinder.

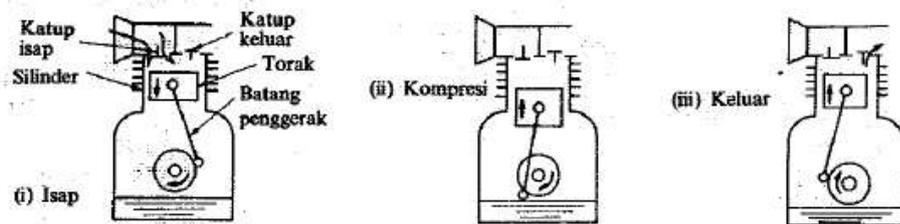
## 2. Langkah Kompresi

Langkah kompresi terjadi saat torak bergerak dari TMB ke TMA, katup isap dan katup buang tertutup sehingga udara dimampatkan dalam silinder.

## 3. Langkah Keluar

Bila torak meneruskan gerakannya ke TMA, tekanan didalam silinder akan naik sehingga katup keluar akan terbuka oleh tekanan udara sehingga udara akan keluar.

Gambar 2. 2 Kompresor Kerja tunggal



Sumber : Sularso ( 2004 )

Hukum Boyle biasa di gunakan untuk memprediksi hasil pengenalan perubahan, dalam volume dan tekanan saja kepada keadaan yang sama dengan keadaan tetap udara, sebelum dan setelah volume dan tekanan tetap merupakan jumlah dari udara, dimana sebelum dan sesudah suhu tetap (memanaskan dan mendinginkan bisa di butuhkan untu kondisi ini), memiliki hubungan dengan persamaan :

$$P_1V_1 = P_2V_2 \dots\dots\dots(\text{pers 2.1})$$

Dimana :

$P$  = tekanan dalam  $\text{kg/cm}^2$

$V$  = volume dalam  $\text{m}^3$

## E. Hasil Produksi Udara Bertekanan

Menurut Sutjiatmo, (1981). Kompresor udara yang sering digunakan di atas kapal, pada umumnya jenis torak dengan dua tingkat tekanan (*two stages air compressor*) yang dapat menghasilkan udara bertekanan 25-30 kg/cm<sup>2</sup>.

Sesuai dengan perturan solas kapasitas total botol angin harus cukup untuk memberikan setidaknya 12 kali starter mesin utama berturut-turut untuk mesin reversible dan setidaknya 6 kali starter mesin utama berturut-turut untuk mesin non-reversibel tanpa mengisi ulang botol angin. (pengambilan data pada tanggal 22 July 2022) <https://www.marinesite.info/2013/09/air-bottle-regulationsair-bottle.html>

Berdasarkan pertimbangan terhadap beberapa aspek seperti kesederhanaan, mudahnya perawatan, jenis kompresor dengan 2 tingkat tekanan dengan 1 silinder pada umumnya sering di gunakan di atas kapal. Mesin seperti ini dapat menghasilkan kompresi sekitar 25-30 kg/cm<sup>2</sup>. Disamping itu tidak sedikit yang menggunakan jenis lain, misalnya kompresor 2 tingkat tekanan dengan 2 silinder.

Dengan prinsip kerja udara masuk dari filter isap melalui katup isap tekanan rendah dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) kemudian ditekan dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) dikompresi sehingga keluar melalui katup tekan atau kemudian didinginkan oleh cooler. *Efisiensi volume metric didefinisikan sebagai perbandingan volume udara bebas yang berhasil dikompresikan dan dikeluarkan dari katup tekan terhadap volume perpindahan, prsatuan waktu dalam bentuk persamaan.*

$$\mu \text{ vol} = \underline{Cap}$$

$$CD \text{ kompresor displacement} = 2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot s \cdot z \cdot N \dots\dots\dots(\text{pers 2.2})$$

$$CP = 2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot s \cdot z \cdot N$$

Dimana :

- $CP$  = volume langkah piston [ $m^3/ \text{min}$ ]
- $D$  = diameter silinder [ $m^3$ ]
- $s$  = langkah piston [ $m^3$ ]
- $z$  = jumlah silinder
- $N$  = putaran kompresor [rpm]

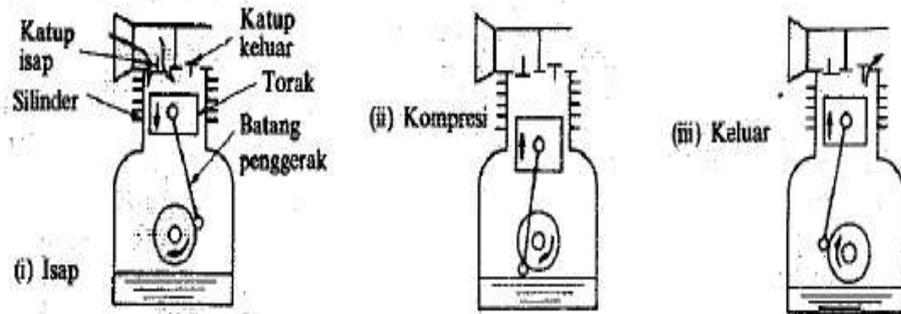
Udara menekan pada satu kali tekanan atmosfer pada tekanan 25-32 kg/cm<sup>2</sup> sangat berbahaya sebab temperatur akan naik. Karena itu, proses tekanan biasanya terbagi dalam dua atau tiga tahap dan pendinginannya dilengkapi dalam tiap-tiap tahap setelah mencapai tekanan udara dari temperatur normal. Pada kompresor yang digerakkan oleh mesin diesel atau dinamo, pendinginan untuk silinder mantel dan pendingin adalah diambil dari pipa air pendingin mesin ke pipa saluran (cabang).

Dalam Permesinan BantuTingkat Operasional Bidang Studi Tehnika (2005), Prinsip kerja Kompresor udara udara Torak yaitu Pada setiap tingkat tekanan, terjadi 3 proses siklus bekerjanya sebuah kompresor udara jenis torak yaitu :

Proses ekspansi, dimulai saat torak bergerak dari titik mati atas selama kedua katup dalam keadaan tertutup

- a. Proses isap (*suction*), dimulai saat katup isap terbuka dan torak masih bergerak ke bawah sampai dengan sedikit lebih rendah dari titik mati bawah. Disini proses pengisian terjadi pada tekanan tetap.
- b. Proses kompresi, dimulai saat torak bergerak dari titik mati bawah ke atas dimana kedua katup dalam keadaan tertutup sampai sedikit diatas tekanan *discharge*, disini terjadi kenaikan tekanan diikuti dengan kenaikan suhu.
- c. Proses pembuangan (*discharge*), terjadi ketika katup buang (*discharge valve*) membuka saat torak masih menuju keatas sampai dengan titik mati atas.

Gambar 2. 3 Kompresor Kerja Tunggal



Sumber : Sutjiatmo, (1981).

**F. Kurangnya produksi udara bertekanan**

Menurut Effendy, M. (2015), jika suatu gas atau udara menempati bejana tertutup maka pada dinding bejana tersebut akan bekerja suatu gaya. Gaya ini per satuan luas dinding disebut tekanan. Di mana gas terdiri dari molekul-molekul yang bergerak terus-menerus secara sembarang. Karena gerakan ini, dinding bejana yang ditempati akan mendapatkan tumbukan terus-menerus pula dari banyak molekul, tumbukan inilah yang dirasakan sebagai tekanan atau kata besarnya yaitu pemampatan udara atau gas.

Kompresor udara dalam pengoperasiannya sering mengalami gangguan yang menyebabkan kompresor udara tidak bekerja dengan optimal. Sehingga produksi udara yang dihasilkan menurun. Diantara gangguan tersebut adalah tidak optimalnya katup isap dan katup tekan sehingga pemampatan udara tidak sempurna.

Hukum Boyle mengatakan jika gas di kompresikan (diekspansikan) pada temperature berbeda maka tekanannya akan berbeda, ini di akibatkan karena temperature berpengaruh pada tekanan dalam bentuk persamaan:

$$P = P_1 - P_2 \dots \dots \dots (\text{pers 2..3})$$

Dimana :

$P$  = tekanan

$P_1$  = tekanan awal

$P_2$  = tekanan akhir

Katup isap dan katup tekan yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri sebagai akibat dari perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan bagian luar silinder. Katup-katup ini membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari torak. Karena itu frekuensi kerjanya adalah yang paling tinggi di antara bagian-bagian lain dari kompresor. Katup keluar selalu bekerja pada kondisi yang sangat berat karena harus melalukan udara dengan temperatur tinggi dan sering macet karena kerak yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran udara. Jadi katup ini memerlukan perhatian khusus.

#### **G. Dampak Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan**

Menurut Sutjiatmo, (1981). Dalam pengoprasian kompresor udara yang di gunakan untuk menghasilkan udara bertekanan di atas kapal sering terjadi penurunan terhadap udara bertekanan sehingga dalam pengoprasian kapal bisa menyebabkan gangguan yang berdampak yaitu Kurangnya udara pada botol angin atau kurangnya supply udara pada botol angin. Seperti yang kita ketahui udara start pada botol angin sangatlah penting untuk memulai start awal pada mesin penggerak utama. hal ini menyebabkan daya tekan udara yang di supplay dari receiver atau tangki udara tidak mampu menekan atau mendorong piston.

## H. Pengaruh Kurang Optimalnya Produksi Udara Bertekanan

Menurut Goyena, R.(2019). Dampak yang di timbulkan dari kurang optimalnya produksi udara bertekanan yaitu kurangnya udara pada botol angin menimbulkan pengaruh antara lain :

1. Terganggunya start awal pada mesin penggerak utama.
2. Terganggunya kerja di kamar mesin yang menggunakan udara sebagai alat kerjanya.
3. Terhambatnya pengoprasian kapal atau terhambatnya pelayaran kapal.

## I. Bagian-bagian Kompresor Udara

Menurut Sularso (2004), kompresor udara mempunyai bagian-bagian utama yaitu:

### 1. Silinder

Silinder mempunyai bentuk silindris dan merupakan bejana kedap udara dimana torak bergerak bolak-balik untuk mengisap dan memampatkan udara.

Gambar 2. 4 silinder

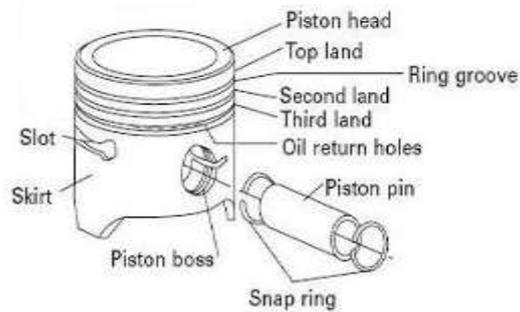


Sumber : Sularso (2004)

### 2. Torak

Torak harus cukup tebal untuk dapat menahan tekanan dan terbuat dari bahan yang cukup kuat. Untuk mengurangi gaya inersial dan getaran yang di timbulkan oleh getaran bolak – balik, torak harus di rancang seringan mungkin.

Gambar 2. 5 torak

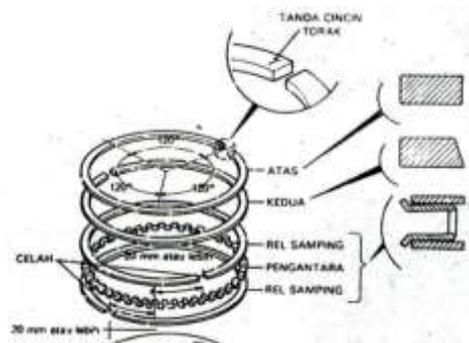


Sumber : Sularso (2004)

### 3. Cincing Torak

Cincing torak dipasang pada alur-alur di sekeliling torak dan berfungsi mencegah kebocoran antara permukaan torak dan silinder.

Gambar 2. 6 cincin torak

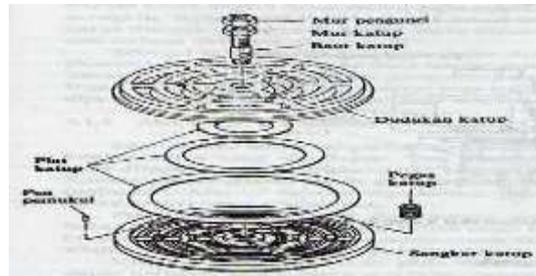


Sumber : Sularso (2004)

### 4. Katup

Katup isap dan katup keluar yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri sebagai akibat dari perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder.

Gambar 2. 7 katup cincin

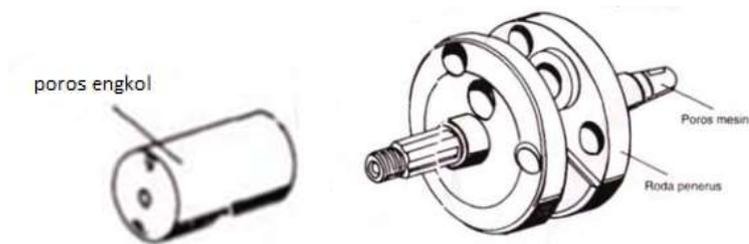


Sumber : Sularso (2004)

### 5. Poros Engkol

Poros engkol di pasang sebuah puli-V yang berfungsi pula sebagai roda gaya. Poros engkol biasanya terbuat dari baja tempa karena memerlukan kekuatan yang besar dan ketahanan yang cukup terhadap keausan.

Gambar 2. 8 poros engkol

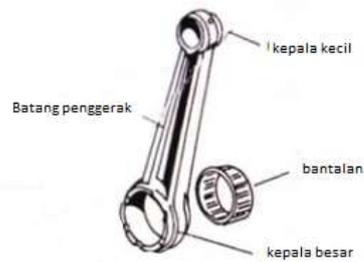


Sumber : Sularso (2004)

### 6. Batang Penggerak

Batang penggerak biasanya terbuat dari baja tempa. Sebagai bantalan dipakai logam putih dan bantalan bola

Gambar 2. 9 Batang penggerak



Sumber : Sularso (2004)

#### 7. Kotak Engkol

Kotak engkol merupakan komponen penting pada kompresor dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh.

Gambar 2. 10 Kotak engkol



Sumber : Sularso (2004)

#### J. Urutan-Urutan Mengatasi Kerak yang melekat pada katup isap Kompresor Udara

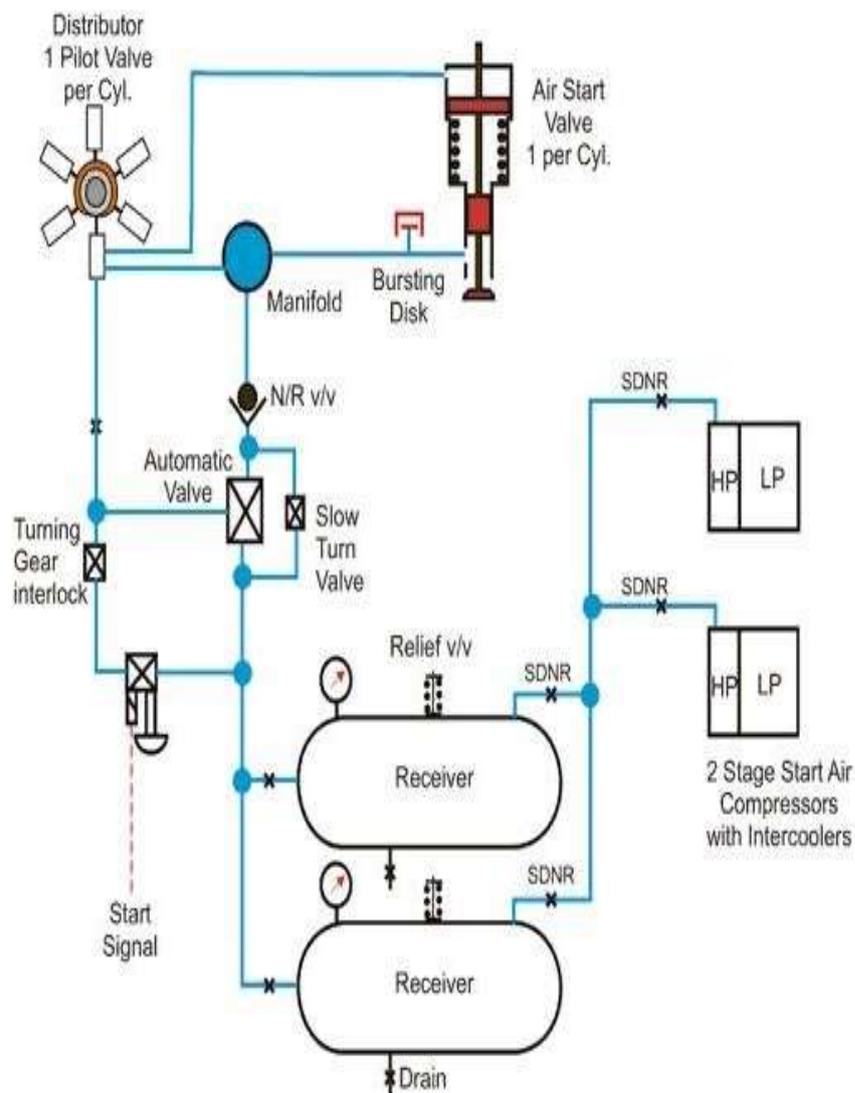
Sutjiatmo,(1981). Dalam melakukan perbaikan terhadap kompresor udara ada urutan-urutan yang harus di lakukan agar dalam mengatasi kerusakan kompresor bisa dengan cepat mengambil tindakan agar pengoperasian kompresor bisa bekerja optimal kembali. Adapun urutan-urutan yang harus di lakukan yaitu:

- a. Pembersihan saringan udara yang masuk di compressor.
- b. Pembersihan saring udara blower yang masuk di kamar mesin.

C. Menutup jalur udara masuk ke kamar mesin yang tidak menggunakan saringan udara.

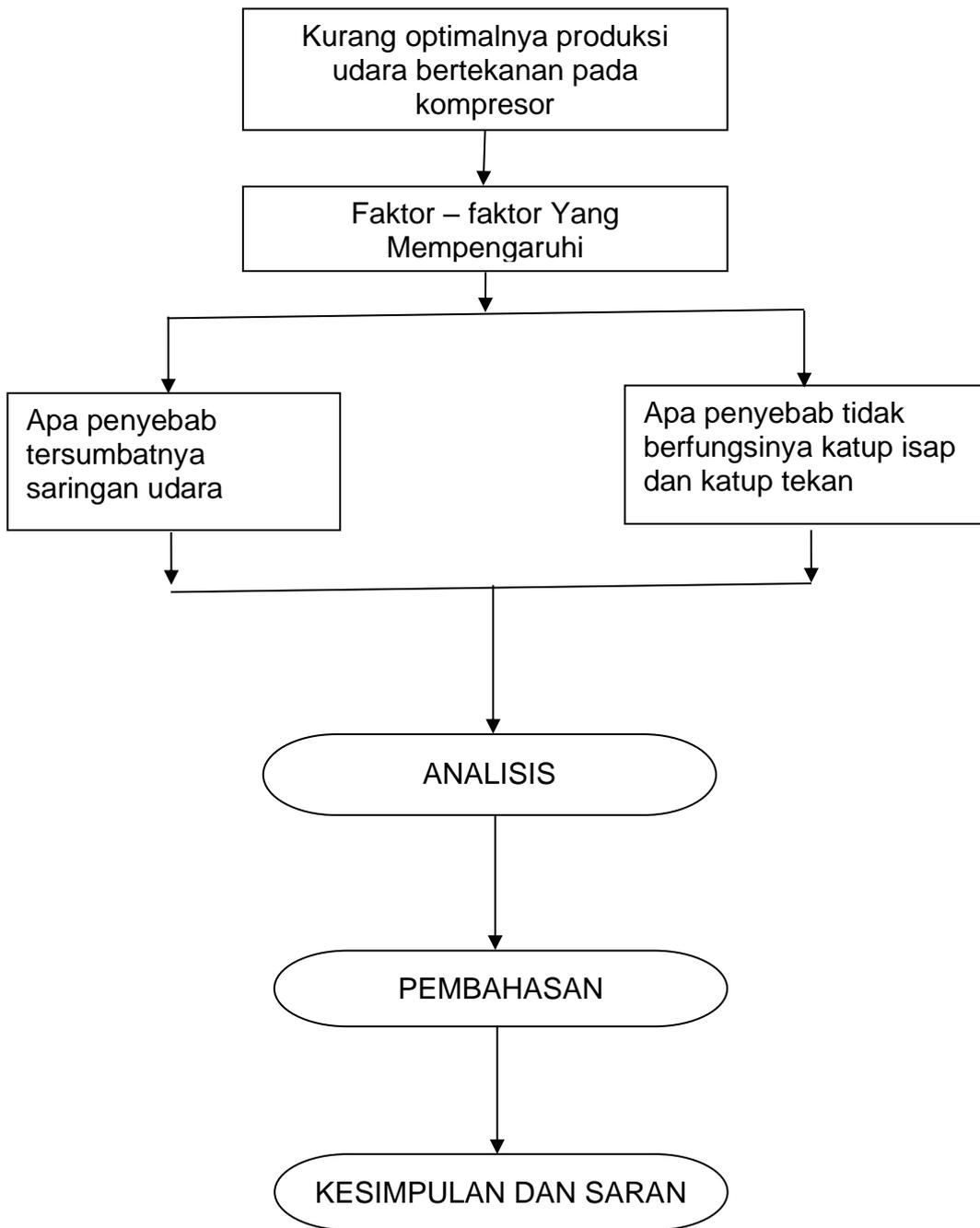
### K. Sistem udara start kapal

Menurut Tim Penyusun BP3IP,(2005),Sistem penataan pipa kompresor udara ada beberapa sistem dan bagian-bagian dalam gambar tersebut:



Sumber : *Alat pengaman kompresor Udara bertekanan (Internet)*

## L. Kerangka Pikir



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan waktu penelitian**

##### 1. Tempat penelitian

###### a. Lokasi penelitian(perusahaan)

Lokasi tempat mendapat izin untuk sign on yaitu pada perusahaan WAN HAI LINES LTD

###### b. Tempat penelitian(kapal)

Nama kapal adalah: MV. WAN HAI 516

###### c. Objek yang diteliti(kompresor)

Satu unit kompresor terletak di kamar mesin sebelah kiri no.2

###### d. Subjek yang diteliti

Komponen yang di teliti pada kompresor sebagai subjek penelitian di titik beratkan pada katup isap tekanan rendah dan katup isap tekanan tinggi tidak berfungsi dengan baik dan kerusakan pada ring piston.

##### 2. Waktu penelitian

###### a. Waktu penelitian berlangsung selama berlayar di atas kapal dengan ijin melakukan praktek sambil mengambil data selama 1 tahun dengan rincian sebagai berikut:

1) Mengambil data kompresor pada waktu keadaan normal selama 1 minggu.

2) Mengambil data kompresor pada saat olah gerak kapal kebutuhan angin tidak terpenuhi untuk udara start dengan waktu pengambilan data sebanyak 3 kali di pelabuhan yang berbeda.

###### b. Pengambilan data kompresor pada saat sudah di lakukan perbaikan dengan waktu pengambilan 3 kali di pelabuhan yang berbeda.

## **B. Batasan Istilah**

### **1. Silinder**

Silinder mempunyai bentuk silindris dan merupakan bejana kedap udara dimana torak bergerak bolak-balik untuk mengisap dan memanfaatkan udara.

### **2. Torak**

Torak harus cukup tebal untuk dapat menahan tekanan dan terbuat dari bahan yang cukup kuat. Untuk mengurangi gaya inersial dan getaran yang di timbulkan oleh getaran bolak – balik, torak harus di rancang seringan mungkin.

### **3. Cincing Torak**

Cincing torak dipasang pada alur-alur di sekeliling torak dan berfungsi mencegah kebocoran antara permukaan torak dan silinder.

### **4. Katup**

Katup isap dan katup keluar yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri sebagai akibat dari perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder.

### **5. Poros Engkol**

Poros engkol di pasang sebuah puli-V yang berfungsi pula sebagai roda gaya. Poros engkol biasanya terbuat dari baja tempa karena memerlukan kekuatan yang besar dan ketahanan yang cukup terhadap keausan.

### **6. Batang Penggerak**

Batang penggerak biasanya terbuat dari baja tempa. Sebagai bantalan dipakai logam putih dan bantalan bola.

### **7. Kotak Engkol**

Kotak engkol merupakan komponen penting pada kompresor dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh.

8. Water jacket

Adalah ruang dalam silinder untuk bersirkulasi air sebagai pendingin.

9. Ring oil scraper

Berfungsi untuk mencegah kebocoran minyak pelumas pada frame.

10. Cincin penahan gas (packing rod)

Berfungsi menahan kebocoran gas akibat adanya celah (clearance) antara bagian yang bergerak (batang torak) dengan bagian yang diam (silinder). Cincin penahan gas ini terdiri dari beberapa ring segment.

11. Filter udara

Berfungsi sebagai alat penyaring udara yang di ambil dari udara luar yang masih banyak mengandung kotoran. Filter berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel yang terbawa seperti debu, oli residu, dsb.

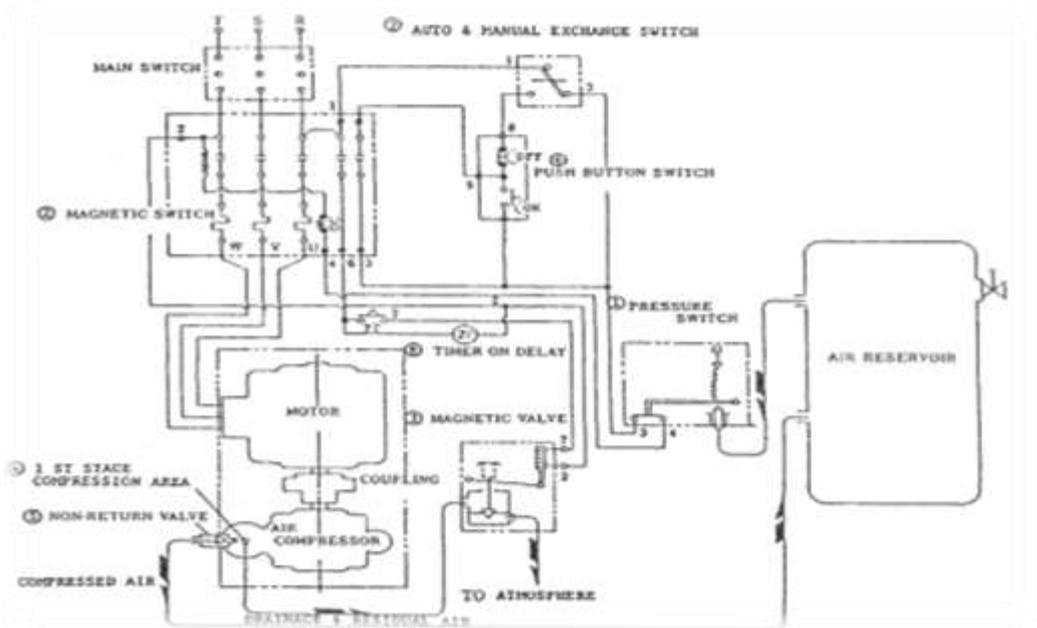
### **C. Metode pengumpulan data**

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode gambar di atas kapal:

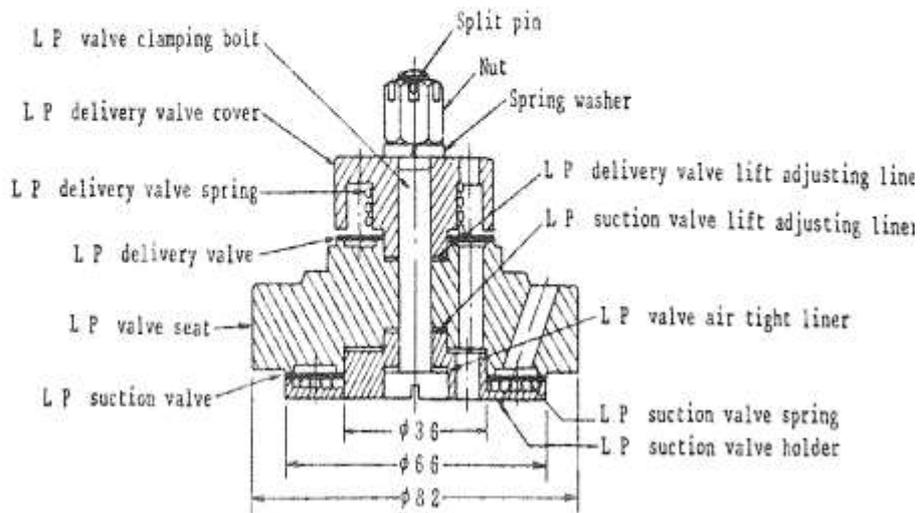
Merupakan metode penelitian keahlian berpikir dan praktis sebagai alat untuk menyatakan maksud dan segala sesuatu yang diwujudkan secara visual dalam bentuk dimensi sebagai curahan pikiran. Media grafis visual sebagaimana halnya dengan media lain untuk menyalurkan penelitian yang menyangkut indera penglihatan dari penelitian tersebut, dan metode gambar ini sangat penting untuk menganalisa suatu masalah di atas kapal.

Gambar 3. 1 sketsa udara start kompresor



Sumber: *Air compressor tanabe pneumatik, vertical 2-stage water cooling type WP-400*

Gambar 3. 2 Katub tekanan.



Sumber : *Air compressor tanabe pneumatic, vertical 2-stage water cooling, type WP-400*

#### **D. Prosedur penelitian**

##### 1. Persiapan awal

- a. Perencanaan dan survey objek membuat daftar nama bagian yang akan disurvey untuk mengambil data penelitian untuk mempermudah penelitian.
- b. Pengumpulan data perbandingan literatur sesuai objek yang akan diteliti pada unit kompresor udara tersebut dengan mengambil data terkini pada jurnal internasional di internet.
- c. Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu harus dilakukan pemeriksaan terhadap peralatan yang akan digunakan.
  - 1) Mengisi tangki pendingin air tawar.
  - 2) Bersihkan saringan udara pada unit kompresor udara.
  - 3) Memeriksa alat ukur, dan system control, pastikan dalam kondisi normal.
  - 4) Memeriksa penataan pipa air pendingin dan pipa udara terhadap adanya kebocoran.

2. Menjalankan system instalasi kompresor udara sampai bejana udara terisi sesuai dengan batas yang ditentukan.

3. Melakukan pengambilan data terhadap kompresor udara.

#### **E. Cara mengambil data penelitian**

1. Dengan cara menghidupkan unit kompresor udara, adapun cara mengoperasikan/menjalankan unit kompresor udara yaitu :

- a. Perhatikan kapasitas tangki pendingin air tawar, isi bila kurang.
- b. Periksa tingkat kekencangan belt, (yang berhubungan antara motor dan pompa air pendingin).
- c. Periksa kondisi *safety valve*, (pastikan dalam keadaan baik).
- d. Perhatikan level minyak pelumas di dalam charter unit kompresor udara, isi bila kurang.
- e. Buka kran air pendingin air tawar, (inlet dan outlet).

- f. Buka kran pengisian udara bertekanan dari unit kompresor udara ke bejana udara (air reservoir).
  - g. Hidupkan unit kompresor udara dengan menekan switch “ON” pada panel utama (posisikan pada auto run atau manual).
2. Dengan cara melakukan “overhaul” pada unit kompresor udara, proses “overhaul” dilakukan pada saat kapal berlayar ataupun berlabuh dengan jangka waktu yang cukup untuk melakukan kegiatan tersebut.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan saat melakukan “*overhaul*” pada unit kompresor udara yaitu :

- a. Sebelum melakukan “*overhaul*”, arus listrik yang berhubungan dengan motor listrik penggerak kompresor harus diputuskan.
  - b. Bagian-bagian yang akan dibongkar harus diletakkan di kotak atau di atas kertas secara berurutan untuk mempermudah pada waktu pemasangan kembali, dengan ini tidak akan ada suku cadang yang terlewat atau tertukar urutan pemasangannya.
  - c. Packing atau cincin (o-ring) yang rusak harus diganti, packing yang telah dipakai tidak boleh dipasang lagi.
  - d. Jika pencucian dilakukan dengan minyak yang mudah menguap, bagian-bagian harus dikeringkan benar-benar sebelum dipasang. Untuk membersihkan endapan karbon yang berasal dari minyak pelumas sebaiknya dipakai zat pembersih karbon.
  - e. Torak, katub, silinder dan bagian-bagian lain yang saling meluncur harus diperlakukan secara hati-hati tanpa melukainya.
3. Dalam penelitian dengan cara “overhaul” ini yang akan dilakukan difokuskan ke bagian-bagian katub, torak dan cincin torak. Yang perlu dilakukan pada bagian-bagian tersebut adalah :
- a. Melakukan pembersihan terhadap adanya endapan karbon yang berasal dari endapan minyak pelumas.
  - b. Melakukan pengukuran terhadap kondisi dari bagian-bagian tersebut.

c. Melakukan penggantian komponen bilamana kondisi dari bagian-bagian tersebut sudah tidak layak lagi untuk digunakan.

Melalui observasi yang dilakukan penulis, maka data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Observasi penggunaan kompresor

No	Masalah	Kerusakan
1	Produksi udara kurang sedangkan pengoperasian kompresor lama	Kebocoran pada katup isap dan katup tekan
2	Kompresor tidak dapat di start karena tekanan balik dari botol angin	Kerusakan pada non return valve dan kebocoran pada katup tekan
3	Kompresor mengalami panas yang berlebihan	Cooler dan intercooler dalam keadaan kotor
4	Air bercampur dengan minyak lumas dalam crank case	Kerusakan pada "O" ring intercooler

Sumber : MV. WAN HAI 516

## F. Data penelitian

Untuk menunjang kelengkapan pembahasan penulisan ini, penulis menggunakan jenis dan sumber data sebagai berikut :

### 1. Data primer

- a. *Log Book* kapal pada saat terjadi kerusakan pada kompresor.
- b. *Hasil Survey* yaitu dengan mengamati dan mencatat secara langsung dilokasi penelitian.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang di dapat dari sumber pustaka, bahan kuliah dan data dari perusahaan, serta hal-hal lain yang berhubungan dengan penelitian ini.

**G. Tabel jadwal pelaksanaan penelitian**

Tabel 3.2.jadwal pelaksanaan penelitian

No	Nama Object	Tahun 2020											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diskusi buku referensi												
2	Membahas judul												
3	Pemilihan & bimbingan Penetapan judul												
4	Seminar judul												
5	Penyusunan / judul penelitian												
6	Prola												

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian tahun 2021

No	Nama Object	TAHUN 2021											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Prola dan Rencana Waktu Pengambilan data	PRAKTEK LAUT											

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian tahun 2021

No	Nama Object	TAHUN 2022											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Prola												
2	Penetapan judul untuk skripsi												
3	Penyusunan skripsi												
4	Seminar hasil												
5	Seminar tutup												

## **BAB IV**

### **GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN**

#### **A. Sejarah Singkat MV. WAN HAI 516**

MV. WAN HAI 516 dibuat pada tanggal tahun 2013 dengan type kapal container dan salah satu kapal berbendera singapore. Milik perusahaan PT. WANHAI LINES LTD. dan memiliki agent PT. ACAK SAMUDERA INDONESIA di Indonesia beralamat Ruko Harapan Indah Blok FB-41, Kel. Pejuang, Kec. Medan Satria, Kota Bekasi, Jawa Barat, Indonesia, 17131.

Ship's Particular MV. WAN HAI 516 Sebagai Berikut :

NAME OF SHIF	:	WAN HAI516
OfficialNumber	:	394464
Flag	:	Singapore
Call Sign	:	9V7582
Type	:	Container
GT	:	47250
NT	:	20463
Length	:	259.0 m
Breadth	:	37.30 m
Depth	:	19.40 m
Hull No	:	962

## B. Mesin Penggerak Utama

MV. WAN HAI 516 mempunyai mesin penggerak utama dengan:

1. MAIN ENGINE : DOOSAN-MAN B&W 8K90MC-C
2. MCR : 49.680 PS x 104.0 RPM
3. Normal : Out- put NCR604
4. Max speed : 23.3Knots
5. Service speed : 23.2Knots

## C. Data Spesifikasi Kompresor

Objek penelitian yang penulis lakukan pada kompresor udara dengan data sebagai berikut:

Gambar 4. 1 kompresor udara type WP-400



Sumber : MV.WAN HAI 516

Gambar 4. 2 Botol Angin Kompresor



Sumber : MV.WAN HAI 516

#### AIR KOMPRESOR

Tabel 4. 1 spesifikasi kompresor WP-400

Designation	Data
Compressor type	WP 400
Number of cylinders	3
Number of compression stages	2
Cylinder diameter 1 <sup>st</sup> stage	195 mm
Cylinder diameter 2 <sup>nd</sup> stage	110 mm
Piston stroke	100 mm
Maximum speed	1800 rpm
Direction of rotation (when looking toward flywheel)	clockwise

Maximum switching current	16 A/220 V
Setting	opens at 80 °C rising
Switch function	Change-over contact
Maximum permissible entry pressure at the cooling water inlet	5 bar without cooling water pump 2.5 bar with cooling water pump
Bursting pressure of the burst disc in the cooling water system:	> 6 bar
Cooling water temperature at the outlet	40 to 50 °C
Cooling water stop valve	Holding power: 36 W Valve is currentless closed
Maximum working pressure.	30 bar
Set pressures for safety valves:	
1. stage	8 bar
2. stage	5 % above final pressure
Oil sump capacity	13.5 l
Oil refill quantity – dipstick MAX/MIN	5 l
Oil type	see Chapter 10 “Lubricant Table”
Oil pressure switch:	
Maximum switching current	6 A/220 V
Setting	opens at 1 bar falling approximately 15 s delay on start instruction
Switch function	Change-over contact

1\_BA\_K1\_12\_en\_08.fm

Sumber: manual book kompresor type 400

## D. Komponen - Komponen Kompresor

Tabel 4. 2 komponen-komponen kompresor WP-400

### 064 035 Compressor WP 400-100

Item No.	Ref. No.	Designation	Quantity
1	064 140	Crankcase	1
2	064 142	Crankshaft	1
3	063 864	Connecting rod stage 1.1 and 1.2	2
4	064 144	Connecting rod 2 <sup>nd</sup> stage	1
5	064 261	Piston stage 1.1 and 1.2	2
6	064 145	Piston 2 <sup>nd</sup> stage	1
7	067 735	Cylinder stage 1.1 and 1.2	2
8	067 737	Cylinder 2 <sup>nd</sup> stage	1
9	063 868	Valve cover stage 1.1 and 1.2	2
10	063 869	Valve cover 2 <sup>nd</sup> stage	1
11	064 146	Air lines	1
12	064 147	Cooling water lines	1
13	063 985	Lubricating oil supply	1
14	064 148	Crankcase vent	1
15	064 038	Compressor monitoring and control	1
17	064 448	Protective device	1
19	064 331	Blind flange	1
20	064 332	Gasket	1
22	036 333	Compressor half coupling	1
23	037 134	Concentric valve stage 1.1. and 1.2	2
24	036 959	Lamellar valve 2 <sup>nd</sup> stage	1
25	000 494	Cap screw	4
26	005 546	Stud screw	2
27	000 543	Cap screw	10
30	037 225	Lifting eye bolt nut	2
31	004 411	Locking pin	4

Sumber: data manual book kompresor type 400

## **E. Gambaran Umum Operasi (Instruction ManualBook)**

Kompresor udara dengan tenaga penggerak motor listrik dapat dioperasikan dengan dua cara yaitu dengan sistem otomatis (automatic system) dan sistem manual (manual system).

### **1. Sistem otomatis (automaticsystem)**

Sistem otomatis pada kompresor dilengkapi dengan pressure switch yang dipasang antara bejana udara dengan panel box. Apabila tekanan udara didalam bejana udara berkurang sampai batas yang ditentukan yaitu  $15 \text{ kg/cm}^2$ , maka kompresor udara akan bekerja secara otomatis untuk mengisi bejana udara sampai batas yang telah ditentukan pula yaitu  $30 \text{ kg/cm}^2$ , maka kompresor udara akan berhenti dengan sendirinya. Hal ini terjadi karena pada kompresor dilengkapi dengan control otomatis yaitu pressure switch yang akan tertutup dan menjalankan kompresor, bila tekanan dalam bejana udara berkurang. Demikian pula sebaliknya akan membuka dan mematikan electric kompresor bila tekanan udara dalam bejana sudah full atau sudah mencapai tekanan yang telah ditentukan.

### **2. Sistem manual**

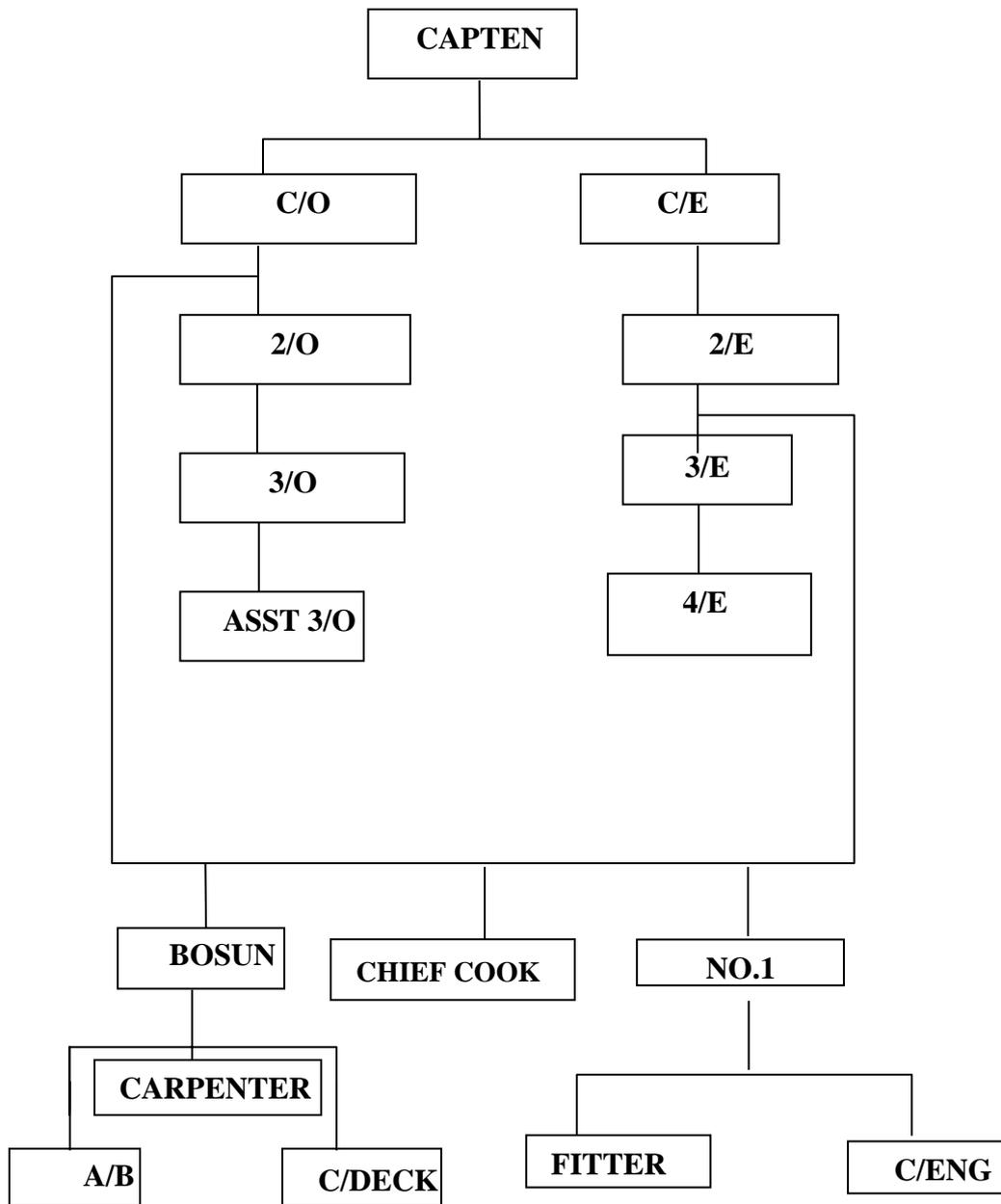
Untuk sistem manual kompresor udara tidak dapat berhenti dengan sendirinya melainkan kompresor harus dijaga dan diawasi apabila dalam keadaan beroperasi bila sudah mencapai tekanan maksimum pada bejana udara yang telah ditentukan yaitu  $30 \text{ kg/cm}^2$ , maka kompresor harus distop, tentu juga sebaliknya bila tekanan udara berkurang maka harus distart sendiri untuk mengisi bejana sampai ukuran tekanan  $30 \text{ kg/cm}^2$  dengan cara menghubungkan arus listrik ke electro motor kompresor udara pada panel box kompresor.

Agar kompresor udara tidak cepat rusak dan awet dalam penggunaannya maka perlu diperhatikan sebelum distart. Pada saat kompresor bekerja dan cara mematikan kompresor.

- a. Sebelum distart
  - 1) Pastikan semua katup pengisian yang kebejana udara dan yang keluar dari kompresor telah dibuka.
  - 2) Periksa minyak lumas dalam karter, bila berkurang segeralah ditambah.
  - 3) Periksa aliran listrik serta system otomatis.
  - 4) Buka keran pendingin yang masuk ke kompresor dan yang keluar dari kompresor.
- b. Pada saat kompresor sedang bekerja
  - 1) Pastikan tekanan dalam bejana udara bertambah.
  - 2) Perhatikan pula suhu dan tekanan kompresor.
  - 3) Perhatikan suara-suara yang kurang normal pada kompresor.
  - 4) Hentikan kompresor udara bila mendegar suara tidak normal untuk menghindari kerusakan yang lebih fatal.
- c. Cara mematikan kompresor udara
  - 1) Putuskan arus listrik untuk elektro motor kompresor udara pada panel box.
  - 2) Tutup keran pengisian pada bejana udara dan kompresor.
  - 3) Cerat bejana udara untuk membuang air yang ikut kedalam bejana bersama udara yang dipampatkan.
  - 4) Tutup keran-keran pendingin kompresor udara yang masuk dan yang keluar dari kompresor.

**F. Struktur Organisasi di Kapal MV.WAN HAI 516**

Gambar 4. 3 Struktur Organisasi



## G. ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH

### 1. Analisa Data

Kompresor udara adalah merupakan salah satu dari pesawat bantu yang ada diatas kapal dan digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan, dimana udara bertekanan yang digunakan diatas kapal berfungsi sebagai penggerak utama pada saat start awal mesin induk. Kompresor udara sebagai pemasok udara bertekanan ke botol angin tentunya sangat perlu ditingkatkan perawatan dan perbaikannya secara terencana sehingga dapat meningkatkan produktifitas udara yang dihasilkan oleh kompresor udara.

Kompresor udara dalam pengoperasiannya sering mengalami gangguan yang menyebabkan kompresor udara tidak bekerja dengan optimal. Sehingga produksi udara yang dihasilkan menurun. Diantara gangguan tersebut adalah tidak optimalnya katup isap dan katup tekan sehingga pemampatan udara tidak sempurna.

Kompresor udara memproduksi udara sangat minim disebabkan oleh beberapa hal, diadakan pengambilan data untuk mengetahui kondisi kompresor udara tersebut. Dari data tersebut kita bisa mengetahui penyebab-penyebab sehingga kompresor udara tersebut memproduksi udara sangat minim

#### a. Data Sfesifikasi Elektro Motor

Tabel 4. 3 Berikut ini merupakan data sfesifikasi elektro motor.

Maker	TANABE
Output	70 Kw
Voltage	440 V Current 110 A
Revolution	1760 Rpm
Cycles	60 HZ
Poles	4 Phasa

Sumber : Instruction manual book main air compressor type WP-400

b. Data statistik spesifikasi katup udara bertekanan

Tabel 4. 4 Berikut ini merupakan data-data katup bertekanan kompresor udara Type : WP-400

Valve lift list	Unit mm
Low pressure suction valve	1,1 mm
Low pressure delivery valve	1,0 mm
Hight pressure suction valve	1,1 mm
Hight pressure delivery valve	1,0 mm

Sumber : instruction manual book air compressor model WP-400

c. Data hasil pengamatan langsung objek yang diteliti

1) Pada saat kondisi normal

Adapun data – data yang penulis teliti pada saat kompresor udara masih beroperasi dengan normal dan tekanan udara yang dihasilkan udara masih sesuai dengan manual book.

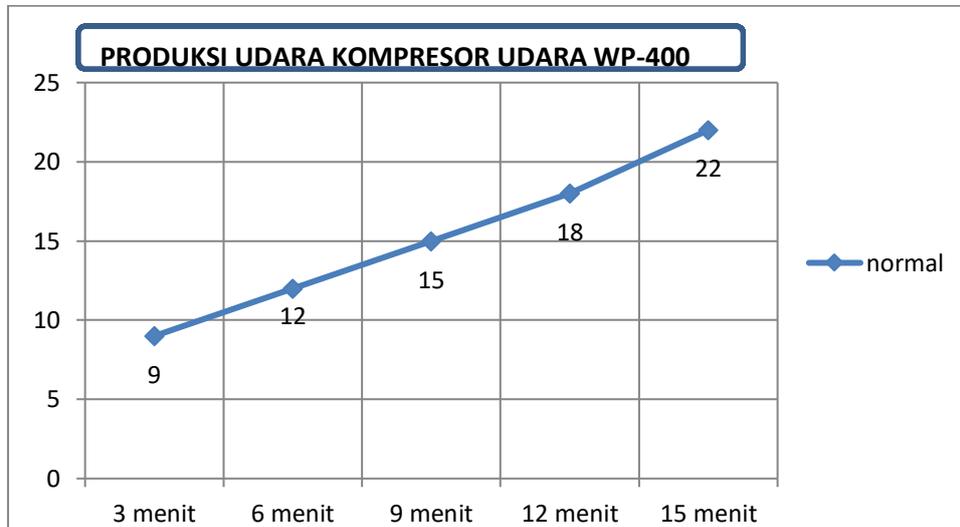
Tabel 4. 5 Tekanan udara yang di hasilkan sebelum terjadi kerusakan

No	Kondisi pengoperasian		Waktu	Tekanan (P = kgf/cm <sup>2</sup> )
1	Kapal berlayar	Sebelum terjadi kerusakan	3 menit	9 kg/cm <sup>2</sup>
			6 menit	12 kg/cm <sup>2</sup>
			9 menit	15 kg/cm <sup>2</sup>
			12 menit	18 kg/cm <sup>2</sup>
			15 menit	22 kg/cm <sup>2</sup>

Sumber: Data penelitian saat kompresor dalam keadaan normal

MV. WAN HAI 516

Grafik 4.1. kondisi normal pada compressor udara



Sumber: Data penelitian saat kompresor dalam keadaan normal  
MV. WAN HAI 516

Keterangan tabel 4.6. adalah hasil dari pengamatan langsung pada saat kompresor beroperasi selama 3 menit kompresor udara mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 9 kg/cm<sup>2</sup>, pada 6 menit kemudian kompresor mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 12 kg/cm<sup>2</sup> dan 9 menit kemudian kompresor mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 15 kg/cm<sup>2</sup>, dan 12 menit kemudian kompresor udara mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 17 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada saat kompresor beroperasi selama 15 menit kompresor mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 22 kg/cm<sup>2</sup> hasil pengamatan tersebut menunjukkan hasil produksi udara bertekanan pada saat kondisi normal dikarenakan perbandingan antara standar tekanan hasil produksi kompresor yang ada pada *instruction manual book* dengan hasil produksi udara bertekanan pada saat kompresor beroperasi yaitu tekanan rendah 4,8 – 6,5 kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan tinggi 25 – 30 kg/cm<sup>2</sup> yang bisa di lihat pada monometer kompresor.

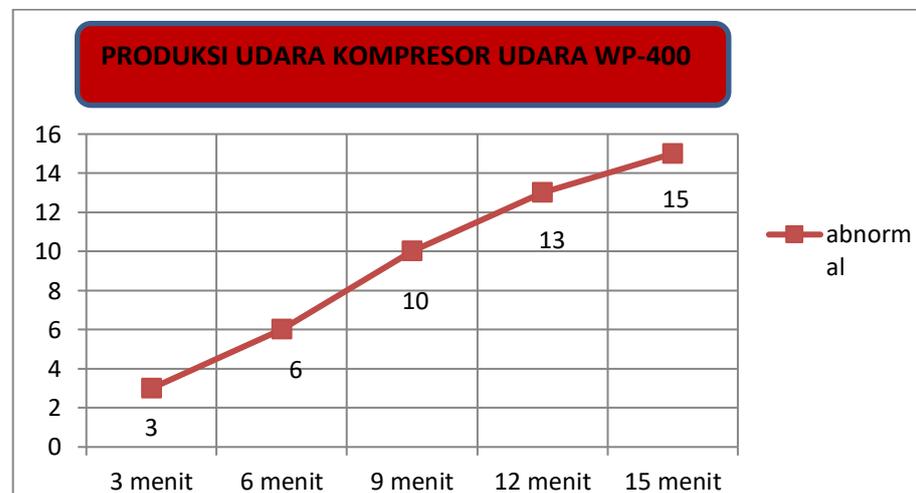
2) Saat terjadi kerusakan

Tabel 4. 6 Tekanan udara yang di hasilkan dalam keadaan abnormal.

Waktu / Tanggal	Tekanan(kg/cm <sup>2</sup> ) / Menit
07 AGUSTUS 2021	3 kg/cm <sup>2</sup> / 3 Menit
	6 kg/cm <sup>2</sup> / 6 Menit
	10 kg/cm <sup>2</sup> / 9 Menit
	13 kg/cm <sup>2</sup> / 12 Menit
	15 kg/cm <sup>2</sup> / 15 Menit

Sumber: Data penelitian saat kompresor dalam keadaan saat terjadi kerusakan MV. WAN HAI 516

Grafik 4.2. Tekanan udara yang di hasilkan dalam keadaan abnormal.



Sumber: Data penelitian saat kompresor dalam keadaan saat terjadi kerusakan MV. WAN HAI 516

Keterangan tabel 4.7. adalah hasil pengamatan langsung dilapangan pada saat kompresor beroperasi selama 3 menit kompresor hanya mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 3 kg/cm<sup>2</sup>, pada 6 menit kemudian kompresor udara

hanya mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 6 kg/cm<sup>2</sup>, pada 9 menit kemudian produksi udara bertekanan sebesar 10 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada saat 15 menit kemudian kompresor udara hanya mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 15 kg/cm<sup>2</sup>. Dari asil pengamatan tersebut menunjukkan ketidak normalnya pengoperasian kompresor dikarenakan produksi udara bertekanan yang dihasilkan kompresor turun drastis dibandingkan dengan hasil pengamatan langsung pada saat kompresor beroperasi dengan normal. Pada saat kejadian ini masinis II yang bertanggung jawab terhadap kompresor langsung mengambil tindakan untuk mengecek katup isap dan katup tekan dan benar disini ditemukan banyaknya kotoran yang menempel pada plat katup dan spring sehingga pemampatan udara kurang maksimal sehingga produksi udara bertekanan yang dihasilkan kompresor menurun. Adapun penyebab terjadinya penumpukan kotoran di katup bertekanan yaitu kerusakan pada saringan udara sehingga udara kotor yang di isap oleh kompresor masuk kedalam silinder.

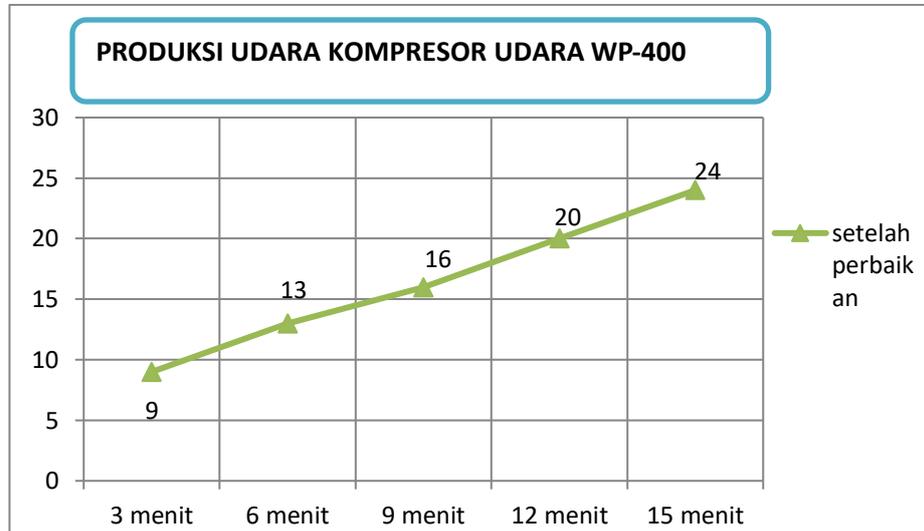
3) Setelah di atasi

Tabel 4. 7 Tekanan udara yang di hasilkan dalam keadaan setelah di perbaiki.

No	Kondisi pengoprasian		Waktu (menit)	Tekanan (P = kgf/cm <sup>2</sup> )
1	Kapal berlayar	Setelah <i>overhaul</i>	3 menit	9 kg/cm <sup>2</sup>
			6 menit	13 kg/cm <sup>2</sup>
			9 menit	16 kg/cm <sup>2</sup>
			12 menit	20 kg/cm <sup>2</sup>
			15 menit	24 kg/cm <sup>2</sup>

Sumber: Data penelitian saat kompressor dalam keadaan setelah di perbaiki MV. WAN HAI 516

Grafik 4.3. Tekanan udara yang di hasilkan dalam keadaan setelah di perbaiki



Sumber: MV. WAN HAI 516

Keterangan tabel 4.8. adalah hasil pengamatan langsung dilapangan pada saat kompresor beroperasi selama 3 menit kompresor tersebut mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 9 kg/cm<sup>2</sup>, pada 6 menit kemudian hasil produksi udara bertekanan yang dihasilkan kompresor yaitu sebesar 13 kg/cm<sup>2</sup>, dan 9 menit kemudian kompresor udara mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 16 kg/cm<sup>2</sup>, 12 menit kemudian kompresor udara mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada saat 15 menit kompresor udara mampu menghasilkan udara bertekanan sebesar 24 kg/cm<sup>2</sup>, hasil pengamatan tersebut menunjukkan kondisi kompresor pada saat beroperasi dengan normal karena setelah dilakukan perbaikan pada katup bertekanan dan penggantian saringan udara hasil produksi yang di hasilkan oleh kompresor sudah sesuai dengan standar pada *instruction manual book*.

## 2. Pembahasan hasil penelitian

Adapun pembahasan dari hasil penelitian antara lain:

- a. Terjadinya penyumbatan pada saringan udara

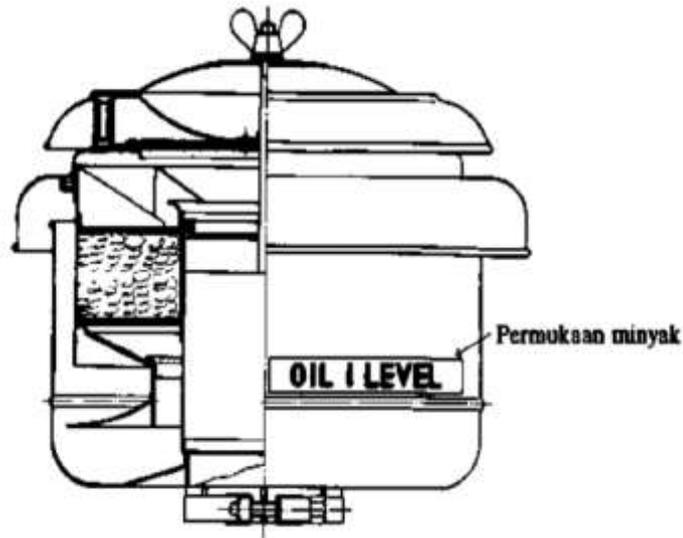
Menurut Sularso (1996) pada umumnya udara yang di isap oleh kompresor udara bukanlah udara bersih, melainkan udara yang masih banyak mengandung kotoran-kotoran debu dan uap air, maka setiap kompresor dilengkapi dengan saringan udara yang dipasang pada sisi isapnya. Dengan demikian jika ada debu yang terisap akan melekat pada saringan sehingga udara yang masuk kompresor lebih bersih.

Jika udara yang diisap kompresor mengandung banyak debu maka silinder dan cincin torak akan cepat aus. Karena itu kompresor harus dilengkapi dengan saringan udara yang dipasang pada sisi isapannya.

Saringan yang banyak dipakai saat ini tabung-tabung penyaring yang berdiameter 10 mm dan panjang 10 mm. Tabung ini ditempatkan didalam kotak berlubang-lubang atau keranjang kawat, yang dicelupkan kedalam genangan minyak. Agar udara yang diisap kompresor harus mengalir melalui minyak dan tabung-tabung yang lembab oleh minyak. Dengan demikian jika ada debu yang terbawa akan melekat pada saringan sehingga udara yang masuk kompressor menjadi bersih.

Menurut [www.pelautku.com](http://www.pelautku.com) salah satu penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor di sebabkan karena saringan udara buntu (kotor), setiap mesin mempunyai satu bagian yang berfungsi sebagai penyaring. Saringan udara mempunyai fungsi untuk menyaring udara yang sebelum masuk kedalam katup isap kompresor. Seperti kita ketahui bahwa udara disekitar kompresor masih tercampur debu dan kotoran lainnya. Saringan ini mempunyai fungsi untuk mencegah debu dan kotoran masuk kedalam kompresor. Saringan ini di pasang pada bagian inteke kompresor dengan daerah luar. Saringan ini harus sering di bersihkan untuk mendapatkan hasil kerja yang maksimal pada kompresor.

Gambar 4.2. Saringan udara



Sumber: Manual book air compressor type WP-400

- b. Tidak berfungsinya katup isap dan katup tekan yang dapat menyebabkan menurunnya produksi udara bertekanan

Menurut Sularso (1996) terdiri dari katup isap dan katup tekan yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri diakibatkan karena adanya perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder. Katup isap dan tekan yang terbuat dari stainless dan katup ini sangat berpengaruh apabila pemasangan tidak sesuai dengan instruksi manual book.

Katup ini membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak balik dari torak. Karena itu frekuensi kerjanya adalah yang paling tinggi diantara bagian-bagian lain dari kompresor. Katup keluar selalu pada kondisi yang sangat berat karena harus melalukan udara dengan temperatur tinggi dan sering macet karena karbid yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran udara. Jadi katup ini merupakan bagian yang harus memerlukan perhatian khusus.

Katup terdapat dalam berbagai konstruksi. Namun yang umum dipakai saat ini adalah jenis katup cincin. Dudukan katup dan sangkar katup dikencangkan dengan baut dan mur katup. Plat katup dipasang diantara dudukan katup dan sangkar katup. Plat katup ditekan pada dudukan katup oleh pegas katup. Bila perbedaan tekanan antara sebelah dalam dan sebelah luar katup menjadi lebih besar dari pada gaya yang ditimbulkan oleh pegas katup, maka plat katup akan terangkat dan udara akan mengalir melalui lubang-lubang laluan pada dudukan katup dan sangkar katup kedalam silinder.

Menurut Zifamurath (2012) Pegaturan udara masuk dan keluar, dari dan kedalam silinder diatur dengan mekanisme katup. Katup pada kompresor bekerja karena perbedaan tekanan. Untuk katup hisap terbuka karena tekanan dalam silinder vakum sehingga dengan desakan tekanan udara luar katup terbuka. Sedangkan katup ke luar terbuka karena tekanan silinder sudah cukup kuat untuk membuka katup keluar. Permasalahan katup tidak berbeda dengan silinder karena katup juga harus bekerja pada tekanan dan panas yang tinggi, khususnya bagian katup tekan yang menerima beban tekanan dan panas tinggi. Pada saluran katup hisap di pasang saringan udara, sehingga udara yang di hisap lebih bersih terbebas dari kotoran-kotoran yang dapat menyebabkan terjadinya penumpukan kerak pada katup dan saluran lainnya sehingga menyebabkan menurunnya produksi udara.

Gambar 4. 4 Katup Kompresor



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari uraian-uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab terdahulu, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yang berhubungan dengan pembahasan didalam skripsi ini, antara lain :

1. Penyumbatan pada saringan udara kompresor yang disebabkan oleh kotoran berupa debu-debu yang di isap dari daerah sekitar kompresor. Dimana untuk mencegah terjadinya penyumbatan pada saringan udara harus dilakukan pembersihan di sekitar kompresor dan perawatan yang rutin terhadap saringan udara yang berdasarkan *manual book*.
2. Katup isap dan katup tekan tidak dapat terbuka karena terbentuknya kerak yang padat pada katub yang terbawa oleh aliran udara, sehingga dapat mempengaruhi kinerja dari pegas serta menimbulkan kemacetan pada katub.

#### **B. Saran-saran**

Untuk mengatasi masalah tersebut agar tidak lagi terjadi kerusakan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembersihan pada daerah sekitar saringan udara, serta melakukan penggantian saringan udara lama dengan saringan udara yang baru, sehingga pengisapan udara dapat maksimal dan udara kotor yang di isap oleh kompresor tidak masuk kedalam silinder.
2. Perhatikan perawatan pada setiap katup, baik katup isap maupun katup tekan, karena pada kedua katup ini sangat berpengaruh bila tidak bekerja dengan baik karena banyaknya kotoran kerak yang sudah kering dan melekat pada katup. Bersihkan katup tersebut dan periksa kebocoran pada katup dan pastikan spring pada katup masih berfungsi dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, M. (2015). PENGARUH KECEPATAN PUTAR POROS KOMPRESOR TERHADAP PRESTASI KERJA MESIN PENDINGIN AC. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*.  
<https://doi.org/10.23917/mesin.v6i2.2898>  
ISSN : 1411-4348
- Goyena, R. (2019). pengertian optimalisasi 3. *Journal of Chemical Information and Modeling*.  
[https://www.mendeley.com/catalogue/e090db1f-a6ad-320f-bae1-b7f528190ce2/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.4&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B3121bffa-dcb9-4b61-945a-ddddef139623%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/e090db1f-a6ad-320f-bae1-b7f528190ce2/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.4&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B3121bffa-dcb9-4b61-945a-ddddef139623%7D)  
ISSN : 1098-6596
- Instruction Manual, **TANABE PNEUMATIC MACHINERY CO.,LTD.**  
**Senrioka near** osaka japan
- Marinesite.info/2013/09/air-bottle-regulationsair-bottle.html
- PIP-MKS, (2012), **Pedoman Penulisan Skripsi, Makassar**:Tim PIP-Makassar. 21/10/2015
- Sularso, (2004), **Pompa dan Kompresor. Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan**, Cetakan Kedelapan, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sularso(2004),Sistem penataan pipa kompresor udara *Alat pengaman kompressor Udara bertekanan (Internet)(2016)*
- Sutjiatmo, (1981), **KompresorI**, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Tim Penyusun BP3IP, (2005),**Permesinan BantuTingkat Operasional bidang studi tehnik**, Edisi I, Jakarta

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN 1



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT  
KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR**

JL. HATTA NO. 2      TELP : 0411 - 3627555      FAX : 0411 - 3623656  
MAKASSAR - 90173      0411 - 3623656      EMAIL : kb\_makassar@dephub.go.id

---

**SURAT KETERANGAN MASA BERLAYAR**  
NO. AL. 506 / 737 / 40 / SYB.MKS-2022

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : **USMAN SALEH MK, ADIMAN**  
 Tempat dan Tanggal Lahir : Makassar, 08 September 2000  
 Alamat Sekarang : Lingk. Uluale RT 001 RW 001 Kat. Uluale Kec. Watang Pulu Kab. Enrekang Rappang  
 Nomor Buku Pelaut : F. 326711  
 Nomor Buku Saku / NIT ( Cadet ) : 1842185  
 Sertifikat Keahlian / Keterampilan : BST

Setelah diadakan penelitian pada Buku Pelaut dan / atau Buku Saku, yang bersangkutan mempunyai Masa Berlayar seperti dibawah ini :

NO	NAMA KAPAL	ISI KOTOR ( GT )	TENAGA PENGGERAK ( KW )	DAERAH PELAYARAN	JABATAN	TANGGAL		LAMA BERLAYAR				
						NAIK	TURUN	THN	BLN	HARI		
1	MV. Wan Hai 516	GT. 47250	36560 KW	U.R.V	Kadet Mesin	22-12-2020	18-01-2022	01	-	26		
<b>JUMLAH MASA BERLAYAR</b>										01	-	26

2. Masa Berlayar ini diberikan untuk keperluan ..... ATT-02

3. Data pada Surat Keterangan Masa Berlayar ini diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor ..... P. 326711  
 Buku Saku Nomor : ..... atau surat keterangan dari pemuaian / instansi (khusus kapal penangkap ikan, kapal layar motor / KLM, kapal tradisional dan kapal negara) nomor : .....

4. Demikian Surat Keterangan Masa Berlayar ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sepenuhnya.




DIKELUARKAN : MAKASSAR  
 PADA TANGGAL : 08 Februari 2022  
 An. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR  
 KEPALA BIDANG KESELAMATAN BERLAYAR



**DRP. YOHANIS KOSMA TEDANG, M.Mar., MM**  
 PEMBINA (IV/a)  
 NIP. 19650606 199010 1002

Catatan :  
 Tidak berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada dokumen pengambilan data

Model Tekan 02      "Mentaati Peraturan Pelayaran Berarti Mendukung Terciptanya Keselamatan Berlayar"

Gambar: Masa layar Sumber: MW.WAN HAI 516

## LAMPIRAN 2

**ACAK**

**PT ACAK SAMUDERA INDONESIA**

Ruko Harapan Indah Blok FB-41 Jl. Aster Indah 2 Pojuang  
Harapan Indah Medan Satria Bekasi 17131

Telp/Fax: (021)89258405  
Mail : [crewmg@acaksamudera.co.id](mailto:crewmg@acaksamudera.co.id)

**PERINTAH MUTASI**  
MUTASI ORDER  
No.008/SMK-ASI/I/2022.

Kepada :  
To :

Nama : USMAN SALEH MK. ADIMAN  
Name

Pangkat : Enggine Cadet  
Rank

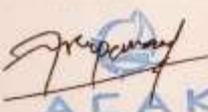
Dengan ini diberitahukan bahwa mulai tanggal : 18 Januari 2022  
Hereby notify you that as from

Saudara ditetapkan naik sebagai : Enggine Cadet  
You are appointed/SIGN OFF

Di Kapal : MV. WAN HAI 516  
On Board the vessel

Harap melaporkan diri kepada Nakhoda : MV. WAN HAI 516  
You are kindly requested to report the master

Bekasi, 28 Januari 2022  
Hormat kami,  
PT. ACAK SAMUDERA INDONESIA

  
**ACAK**  
ARIE PERMANA S.H., M.H.  
DIRECTOR

Gambar: Mutasi sign off perusahaan Sumber: MW.WAN HAI 5

LAMPIRAN 3

PENYI JILAN  
MUSTERING

No. surat urut	Nama kapal, jenis, Tonnase kotor (GT) Kontainer mesin induk, pemilik kapal	Jabatan	Daerah Pelayaran	Bendera	Tempat dan Tanggal sifatnya	Tanda tangan Pepatih Pendaftaran kapal	Tempat dan Tanggal sifat tiruan	Alasan sijil tarun	Tanda tangan Nakhoda dan stempel kapal	Tanda tangan Perintah Produktorisasi dan stempel kapal
No. surat urut	Name of ship, type gross tonnage container, owner	Function	Trade Area	Flag	Place/Date signature	Signature of Mastering Officer	Place/Date signature	Reason of signature	Signature of Master	Signature of Mastering Officer
	MU WAN HAI 516 GT 47250 PT ALAK SAMUDERA INDONESIA	CADET	U.R.V	SINGAPORE	BST 16 DEC 2020 TANJUNG PEKOK 22 DEC 2020	 CAPT. HOEYIA P. M. MM No. 15640513-199803 18004	16/12 19	END OF CONTRACT		

**ONLINE**

**END OF CONTRACT**

Gambar: Buku pelaut Sumber: MW.WAN HAI 516

## LAMPIRAN 4

### WAN HAI LINES LTD Vessel Particulars

**Vessel Code** : 5F  
**Vessel Name** : WAN HAI 516 (新春輪)  
**Benefit Owner** : SP  
**Operator** : WAN HAI LINES LTD  
**Register Owner** : WAN HAI LINES (SINGAPORE) PTE. LTD  
**Ship ID** :  
**IMO Number** : 9457658 **Builder** : CSBC Corporation, Taiwan, Kaohsiung shipyard  
**Official Number** : 394464 **Hull No.** : 962  
**Register date** : 2013/03/11 **Classification** : BV,1+HULL+MACH+AUT-UMS,CONTAINER SHIP,UNRESTRICTED  
**Register Port** : Singapore **NAVIGATION**  
**AAIC Code** : RS01 **Keel Lay Date** : 2012/03/13  
**MMSI Code** : 566 886 000 **Launch Date** : 2012/12/08  
**Flag** : Singapore **Delivery Date** : 2013/04/15  
**Call Sign** : 9V7582

#### Main Dimension

<b>Crew Number</b> : 23P + 6P	<b>Header Deck &amp; Header Hold</b> : 0	<b>Light Ship Vton</b> : 0
<b>Length Overall</b> : 259.000 m	<b>Max Speed</b> : 23.2 kts	<b>Constant Vton</b> : 0
<b>Length BP</b> : 246.400 m	<b>Service Speed</b> : 23.2 kts	<b>Suez Tonnage</b> : 0
<b>Breadth</b> : 37.30 m	<b>Light ship weight</b> : 18,872 ton	<b>Panama tonnage</b> : 0
<b>Depth</b> : 19.40 m	<b>Constant</b> : 499.0 ton	
<b>Draft (design)</b> : 11.80 m	<b>Displacement</b> : 76,702 MT	
<b>Draft (scantling)</b> : 12.80 m	<b>Deadweight (12.8m draft)</b> : 57,830 MT	
<b>Air draft</b> : 57.74 m	<b>Gross Tonnage</b> : 47,258	
	<b>Net Tonnage</b> : 20,463	

#### Container Capacity

**In hold** : 1,742TEU  
**On deck** : 2,938TEU  
**Total** : 4,680TEU  
**14MT boxes** : 3,524 TEU  
**Reefer containers** : 400 FEU on deck  
**Crane** : 10(SWT) 1Set  
**Refers** : 0:220V Only 400/440V Only 0:220-440V Switch

#### Ballast & Ballast Capacity

**Ballast water** : 15,965 m<sup>3</sup>  
**Fresh water** : 486 m<sup>3</sup>  
**Fuel oil** : 5,006 m<sup>3</sup>  
**Diesel oil (normal)** : 232 m<sup>3</sup>  
**Diesel oil (Low Sulfur)** : 232 m<sup>3</sup>  
**Hatch number** : 15  
**Hold number** : 7

#### Machinery

**Main Engine** : DOOSAN-MAN-B&W BK90MC-C (MK-6)  
**Builder** : DOOSAN ENGINE CO.  
**Number of cylinder** : 8  
**Cylinder bore** : 980 mm, Piston stroke : 2,590 mm  
**MCR** : 49,680 PS x 104.0 RPM  
**Pitch (Mean)** : 7533 mm  
**TC Model** : ME183MA  
**TC Qty** : 2 Set  
**Fuel Type** : IFO-380  
**M/E F.O. Consumption** : 138.0 ton/day  
**Propeller Type** : 5 blade

#### Generator Engine

**Diesel Gen** : 0(KVA) 3 sets x 2,280 KW  
**Number of cylinder** : 8  
**Cylinder bore** : 260 mm, Piston stroke : 385 mm  
**Horse Power** : 0  
**RPM** : 720

#### Boiler

**Type** : Composite Boiler x 1Set  
**Fuel Type** : IFO-380

#### Equipment

**Provisional Crane** : 10 M/T  
**Engine parts Crane** : 10 M/T  
**Bow thruster** : 1600KW x1  
**Ventilation** : Mechanical exhaust  
**Ventilation Accom** : Heating, Cooling

#### Nautical Equipment

**ARPA RADAR x 3 / ECDIS / Cyro Compass / Echo  
 Sounder /Duplex Log / VHF x 2 / DGPS x 2 /  
 NAVITEX/AIS/VDR**

#### Communication

**Inmarsat C** : 1 Set  
**ID No.** : 456 688 610  
**Inmarsat F** : 1 Set  
**Answer back** : TKCR  
**MMSI** : 566 886 000  
**Bridge Tel** : 870 773 235 378  
**Captain cabin** : 870 773 235 378  
**FAX** : 870 783 208 720

Gambar: Ship particulars MV.WAN HAI 516 Sumber: MW.WAN HAI 516

## LAMPIRAN 5

## WANHAI 516 CREW LIST

2021-10-01

NO.1 LIFEBOAT 一号救生艇				NO.2 LIFEBOAT 二号救生艇			
NO 开 就	RANK 职 级	NAME	姓名	NO 开 就	RANK 职 级	NAME	姓名
1	MASTER	LEE, CHIUAN-RUNG	李耀容	1	C/O	LEE TZU-I	李子懿
2	2/O-1	LI, YANG	李阳	2	2/O-2	HUANGPINGXIANG	黄平祥
3	C/E	LIU, JIAN	刘剑	3	2/E	ZHONGBAOMING	钟保明
4	3/E	LI, LELE	李崇崇	4	4/E	LIUXU	刘旭
5	BOS'N	LIAN, QINGXIANG	连庆祥	5	CRPT	QIAO, PEI	乔沛
6	AB1	IRFAN SOFYAN		6	AB2	ZHANG, ZHITAO	张志涛
7	AB3	CHEN, PENGDA	陈鹏达	7	AB4	ALFREDO ARUAN	
8	NO.1-1	SUN, RENLIANG	孙仁亮	8	NO.1-2	ZHENGLONGHUI	郑龙辉
9	C/COOK	LIU, RONGSHENG	刘荣升	9	S.E/C	USMAN SALEH MUHAMMAD KONOR	
10	S.D/C-1	DICKY RAMADAN		10	S.D/C-2	CHIHAOYU	迟昊禹

Gambar: Crew list MV.WAN HAI 516 Sumber: MW.WAN HAI 516

LAMPIRAN 6



Gambar: Katup Kompresor Sumber: MV.WAN HAI 516

LAMPIRAN 7



Gambar: Rumah katup kompresor Sumber: MW.WAN HAI 516

LAMPIRAN 8



Gambar: Body katup kompresor Sumber: MV.WAN HAI 516

LAMPIRAN 9



Gambar: Ring katup kompresor Sumber : MV.WAN HAI 516

LAMPIRAN 10



Gambar: Kop katup kompresor Sumber : MV.WAN HAI 516

LAMPIRAN 11



Gambar: Kompresor udara Sumber: MV.WAN HAI 516

LAMPIRAN 12



Gambar: Name plate kompresor Sumber MV.WAN HAI 516

LAMPIRAN 13



Gambar: Botol angin Sumber: MV.WAN HAI 516

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



USMAN SALEH MK. ADIMAN, Lahir di Makassar, Pada tanggal 08 September 2000, anak ketiga dari tiga bersaudara dan dari pasangan suami istri Bapak Alm. Muhammad Adiman dan Ibu Darwati. Penulis memulai jenjang pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 5 Arawa pada tahun 2006 sampai

tamat pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun yang sama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Watang Pulu pada tahun 2012 sampai tamat pada 2015 dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Sidenreng Rappang dan selesai pada tahun 2018.

Penulis melanjutkan pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar mengambil Jurusan Teknika pada tahun 2018 dan terhitung sebagai Angkatan XXXIX selama melaksanakan pendidikan di PIP Makassar.

Penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA) pada sememester V dan VI di atas kapal MV. Wan Hai 516 pada salah satu Perusahaan Pelayaran yakni Wan Hai Lines Ltd selama kurang lebih 1 tahun, kemudian kembali ke kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar untuk melanjutkan pendidikan semester VII dan VIII sampai penulis menyelesaikan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.