

**PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN KOMPRESOR  
UDARA DUA TINGKAT DI KAPAL KM. KIRANA I  
PT. DHARMA LAUTAN UTAMA**

**KARYA TULIS**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk menyelesaikan Program Diploma Tiga  
Jurusan Teknika



Disusun oleh :

**Nanang Tuafik Hidayat**

**NRP. 125020127**

**SEKOLAH TINGGI MARITIM DAN TRANSPOR "AMNI"  
(STIMART "AMNI")  
SEMARANG  
2016**

## PENGESAHAN KARYA TULIS

Nama : Nanang Tuafik Hidayat  
NRP : 125020127  
Jurusan : Teknika  
Judul Karya Tulis : Pengoperasian dan Perawatan Kompresor  
Udara Dua Tingkat di Kapal KM. KIRANA I  
Dosen Pembimbing I : Saan Handi, ATT-II  
Dosen Pembimbing II : Drs. Haryono, M.Pd

Semarang, 7 Maret 2016

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**(Saan Handi, ATT-II)**

**(Drs. Haryono, M.Pd)**



## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Nanang Tuafik Hidayat  
NRP : 125020127  
Judul Karya Tulis : Pengoperasian dan Perawatan Kompresor Udara  
Dua Tingkat di Kapal KM. KIRANA I

Menyatakan bahwa Karya Tulis yang saya ajukan ini adalah hasil karya sendiri, yang kemudian belum pernah disampaikan untuk mendapatkan gelar pada program Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknika ataupun pada Program yang lainnya. Karya tulis ini adalah milik saya, karena itu pertanggungjawaban sepenuhnya berada di pundak saya.

Yang Menyatakan

(Nanang Tuafik Hidayat)  
NRP : 125020127

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang telah dilaksanakan di KM. KIRANA I.

Karya tulis ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk menempuh Program Diploma Tiga Program Studi Teknika di Sekolah Tinggi Maritim dan Transpor “AMNI” Semarang.

Dengan selesainya penulisan karya tulis ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak dalam menyempurnakan penyusunan karya tulis ini. Maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Siswadi, MT Ketua STIMART “AMNI” Semarang
2. Bapak Saan Handi, ATT-II Dosen Pembimbing 1
3. Bapak Drs. Haryono, M.Pd Dosen Pembimbing 2
4. Pimpinan PT. DHARMA LAUTAN UTAMA
5. Nahkoda, KKM, para Perwira Kapal dan seluruh Crew KM. KIRANA I
6. Kedua orang tua Taruna yang telah memberi semangat dan membantu kelancaran tersusunnya Laporan Kerja Praktek Berlayar
7. Senior, seluruh rekan Taruna - Taruni angkatan 50 serta semua pihak yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam kelancaran tersusunnya karya tulis

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa keterbatasan kemampuan serta waktu yang penulis gunakan untuk dapat menyusun karya tulis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari tahap sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun agar dapat dijadikan acuan bagi penulis di masa yang akan datang.

Akhirnya semoga dengan tersusunnya karya tulis ini akan lebih berguna dan bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca pada umumnya.

Semarang, 7 Maret 2016

Penulis

**NANANG TAUFIK HIDAYAT**  
**NRP : 125020127**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- a. “Dalam mencapai kesuksesan, jangan hanya bermimpi, mimpi itu dikatakan indah bila nyata adanya, jangan hanya berencana, tetapi juga perlu untuk percaya, bahwa tindakan kita benar adanya.” (penulis)
- b. “Sebuah kesuksesan bagaikan mengayuh sebuah sampan yang melawan arus air, demi mencapai sebuah pulau yang diinginkan dan semua itu butuh proses dengan niat yang gigih, kadang kala harus melawan gelombang, bertahan dalam menghadapi badai yang menerpa, agar dapat sampai di sebuah pulau yang diinginkan.” (penulis)
- c. “Jika kamu berpikir tentang kegagalan, maka kamu sudah gagal untuk berpikir.” (penulis)
- d. “Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil, kita baru yakin ketika kita telah berhasil melakukannya dengan baik.” (penulis)
- e. “Jika kamu bisa memimpikannya, kamu juga dapat melakukannya.” (penulis)
- f. “Optimis dalam hidup dan pekerjaan itu penting, buku adalah gudang ilmu, ilmu yang bermanfaat adalah ilmu yang diamalkan karena hidup bukan hanya teori tapi perjuangan yang tak pernah henti.” (penulis)

## **PERSEMBAHAN**

1. Orang tua yang senantiasa merawat, mendidik dan selalu memberikan dukungan bagi penulis.
2. Bapak Ir. Siswadi, MT Ketua STIMART “AMNI” Semarang. yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.
3. Bapak Saan Handi, ATT-II dan Bapak Drs. Haryono, M.Pd dosen pembimbing karya tulis ini yang selalu memberikan saran dan arahan.
4. Seluruh rekan- rekan yang selalu memberikan kritikan, saran dan nasihat yang bermanfaat untuk karya tulis ini.
5. Orang-orang yang senantiasa tidak langsung membantu penyelesaian karya tulis.

## **ABSTRAKSI**

Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka peningkatan sektor ekonomi banyak dipengaruhi oleh perkembangan dalam bidang pelayaran, maka banyak perusahaan yang menggunakan jasa angkutan laut dalam usahanya untuk memenuhi kebutuhan perusahaan tersebut.

Kapal adalah sarana transportasi laut yang salah satunya menggunakan kompresor udara untuk menghidupkan mesin pertamakali. Hal ini dikarenakan kompresor udara lebih mudah dalam perawatan dan lebih simpel dalam pengoperasiannya. Mengingat hal tersebut, maka kompresor udara perlu mendapatkan perhatian khusus agar selalu siap digunakan dan bekerja dengan baik untuk menunjang kegiatan-kegiatan di atas kapal.

Salah satu faktor penunjang kelancaran pengoperasian kapal adalah perawatan pada kompresor udara. Sehubungan hal tersebut pentingnya kita mengetahui dan mengerti tentang perawatan kompresor udara untuk mengurangi resiko kerusakan pada saat beroperasi, adapun tujuannya adalah :

1. Mengetahui tujuan dari overhaul tersebut.
2. Mengetahui bagian – bagian mana saja yang perlu di bersihkan dan diukur.
3. Mengetahui pentingnya overhaul dari mesin tersebut.
4. Mengetahui gangguan – gangguan dan cara memperbaikinya.

## **ABSTRACT**

With the development of science and technology, an increase in the economic sector is heavily influenced by developments in the field of shipping, many companies are using marine transportation services in the business to meet the needs of the company.

The ship is sea transportation, one of which uses a diesel engine as the main propulsion. This is because the diesel engine is easy to maintain and simple to operate. Given this, the diesel engine needs special attention in order to always be ready to use and works well to support the activities on board.

One of the factors supporting the smooth operation of the ship is the main engine maintenance. Its relation to the matters important we know and understand about the maintenance of air compressor, while its purpose is:

1. Knowing the purpose of the overhaul.
2. Knowing the parts - parts of which need to be cleaned and measured.
3. Recognize the importance overhaul of the machine.
4. Knowing trouble and how to fix it.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Surat Pernyataan Orisinalitas .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Motto Dan Persembahan .....	vi
Abstraksi .....	viii
Abstract .....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Dan Kegunaan Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	3
2.2. Gambaran Umum Obyek Penulisan .....	4
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Dan Sumber Data .....	7
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	7
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Diskripsi Obyek Penelitian.....	9
4.2. Pembahasan .....	28
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran .....	36

Daftar Pustaka .....

Lampiran-lampiran.....

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Gejala dan Perbaikan Kompresor Udara Dua Tingkat .....	34

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. KM. KIRANA I di Surabaya, Jawa Timur .....	4
Gambar 2. Torak / Piston.....	12
Gambar 3. Cincin Torak (Ring Piston).....	12
Gambar 4. Pengukuran Torak / Piston.....	13
Gambar 5. Batang Torak .....	14
Gambar 6. <i>Cylinder Liner</i> .....	15
Gambar 7. Pengukuran <i>Cylinder Liner</i> .....	15
Gambar 8. Bagian-Bagian Kompresor Udara Dua Tingkat.....	16
Gambar 9. Katub Keamanan .....	17
Gambar 10. Manometer .....	17
Gambar 11. Skema Kompresor Udara Dua Tingkat.....	20
Gambar 12. Skema Tekanan Rendah Dan Tekanan Tinggi Pada Kompresor Udara Dua Tingkat .....	21
Gambar 13. Instalasi Kompresor Dua Tingkat.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Ship Particulars .....
Lampiran B	Daftar Nama Awak Kapal (Crew List) KM. KIRANA I.....
Lampiran C	Struktur Organization Of Crew List .....
Lampiran D	Kompresor dan Bejana Udara.....

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara maritim dari sebagian besar wilayah perairan terdiri dari daratan yang dikelilingi laut dan samudera yang luas. Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin pesat laju pertumbuhan penduduk dan ekonomi, maka banyak pengusaha pelayaran meningkatkan usahanya. Demikian pada angkutan laut banyak dipengaruhi oleh keadaan geografis, ekonomi, dan faktor lain.

Kita ketahui bahwa sebuah kapal itu terdiri dari konstruksi / kerangka badan kapal yang memuat segala macam peralatan dan muatannya. Permesinan di dalam kapal dibagi dua bagian utama, yaitu motor penggerak utama dan pesawat – pesawat bantu.

Dengan motor penggerak utama, kapal akan dapat bergerak maju melawan arus air dan angin. Sedangkan dalam menunjang keselamatan pelayaran di laut perlu adanya alat penunjang atau alat bantu kapal yang sesuai, sehingga dalam pelayaran tidak mengalami suatu hambatan. Alat bantu diantaranya adalah kompresor, dimana kompresor ini harus dapat bekerja dengan baik dan tanpa hambatan maka kompresor perlu dilakukan perawatan secara *continue* sehingga hal ini dapat mengurangi terjadinya kerusakan yang lebih parah, mengingat dalam penggantian *spare part* saat ini dirasa sangat mahal sehingga dengan perawatan ini dapat mengurangi pengeluaran biaya perusahaan.

Adapun maksud dari penulisan ini adalah untuk menguraikan pengalaman- pengalaman penulis selama praktik diatas kapal. Oleh karena itu penulis tertarik menyusun karya tulis dengan judul **“Pengoperasian dan Perawatan Kompresor Udara Dua Tingkat di Kapal KM. Kirana I PT. Dharma Lautan Utama”**.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam karya tulis ini adalah sebagai berikut :

- a. Apakah yang dimaksud dengan kompresor udara dua tingkat?
- b. Apakah faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada kompresor udara dua tingkat?
- c. Bagaimana mengoperasikan dan merawat kompresor udara dua tingkat?

## **1.3. Tujuan Dan Kegunaan Penulisan**

### **1. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan karya tulis ini dibuat adalah :

- a. Untuk mengetahui apa yang dimaksud dengan kompresor udara dua tingkat.
- b. Untuk mengetahui dan menganalisa faktor-faktor penyebab dari kerusakan yang terjadi pada kompresor udara dua tingkat di Kapal KM. KIRANA I.
- c. Untuk mengetahui pengoperasian dan perawatan secara baik dan benar yang dilakukan pada kompresor udara dua tingkat di Kapal KM. KIRANA I.

### **2. Kegunaan Penulisan**

- a. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis sendiri yang perawatan dan pengoperasian kompresor udara.
- b. Untuk mengatasi jika terjadinya gangguan pada kompresor udara dua tingkat.
- c. Sebagai bahan masukan dan sumbangan bagi para pembaca khususnya kepada taruna “STIMART AMNI” Semarang jurusan teknik tentang perawatan dan pengoperasian kompresor udara dua tingkat.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Perawatan dan Pemeliharaan adalah suatu kegiatan yang perlu dilaksanakan terhadap seluruh obyek baik Non – Teknis meliputi manajemen dan sumber daya manusia agar dapat berfungsi dengan baik dan teknis meliputi suatu material atau benda yang bergerak ataupun benda yang tidak bergerak, sehingga material tersebut dapat dipakai dan berfungsi dengan baik serta selalu memenuhi persyaratan internasional.

Perawatan kapal dalam arti luas, meliputi segala macam kegiatan yang ditujukan untuk menjaga agar kapal selalu berada dalam kondisi baik di laut (*sea worthiness*) dan dapat dioperasikan untuk pengangkutan laut pada setiap saat dengan kemampuan di atas kondisi minimum tertentu.

Perawatan juga diartikan sebagai kegiatan – kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan manajemen dan material sampai pada suatu tingkat kondisi tertentu.

Sistem perawatan berencana adalah salah satu sarana untuk menuju kepada perawatan kapal yang lebih baik dan secara garis besar tujuannya adalah :

- a. Mengoptimalkan daya dan hasil guna material sesuai fungsi dan manfaatnya (*efficiency material*).
- b. Mencegah terjadinya kerusakan berat secara mendadak (*breakdown*), serta mencegah menurunnya efisiensi.
- c. Mengurangi kerusakan yang mendadak atau pengangguran waktu berarti menambah hari – hari efektif kerja kapal (*commission days*)
- d. Mengurangi jumlah perbaikan dan waktu perbaikan pada waktu kapal melaksanakan perbaikan Dok tahunan.

- e. Menambah pengetahuan awak kapal dan mendidik untuk memiliki rasa tanggung jawab serta disiplin kerja.

## 2.2. Gambaran Umum Obyek Penulisan

### 1. Sejarah Singkat KM. KIRANA I



**Gambar 1. KM. KIRANA I di Surabaya, Jawa Timur**

KM. KIRANA I merupakan kapal penumpang milik PT. Dharma Lautan Utama. Kapal ini memiliki GRT 2326 ton dan NRT 836 ton, dengan panjang keseluruhan 69.00 meter dan lebar 13.00 meter, dengan rute pelayaran Surabaya – Sampit – Semarang. Selanjutnya data tentang spesifikasi kapal dapat di lihat pada daftar lampiran.

## 2. Struktur Organisasi dan Tata Kerja di Kapal KM. KIRANA I

Adapun struktur organisasi di KM. KIRANA I terdapat pada daftar lampiran.

Struktur organisasi di KM. KIRANA I yang terbagi atas tiga departemen yang mana ke tiga bagian tersebut di sajikan sebagai berikut:

### a. *Deck Departement*

Adapun susunan struktur organisasi untuk deck departemen yang dikepalai oleh seorang nahkoda adalah sebagai berikut:

- 1) Nahkoda
- 2) Markonis
- 3) Mualim I
- 4) Mualim II
- 5) Mualim III
- 6) Serang Bosun
- 7) Juru Mudi I, II, III, IV
- 8) Kelasi I, II, III, IV

### b. *Catering Departement*

Adapun susunan struktur organisasi untuk catering departemen yang dikepalai oleh seorang koki adalah sebagai berikut:

- 1) Juru Masak I
- 2) Juru Masak II
- 3) Juru Masak III

### c. *Engine Departement*

Adapun untuk susunan struktur organisasi engine departemen yang dikepalai oleh seorang KKM adalah sebagai berikut:

- 1) Kepala Kamar Mesin
- 2) Masinis I
- 3) Masinis II

- 4) Masinis III
- 5) Masinis IV
- 6) Elektrician
- 7) Mandor Mesin
- 8) Oiler I, II, III
- 9) Kadet Mesin

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis dan Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

##### **1. Data Primer**

Data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti sebagai objek penelitian (Umar, 2003). Data ini harus di cari melalui narasumber atau dalam istilah teknisnya responden, yaitu orang yang kita jadikan objek penelitian atau orang yang kita jadikan sebagai sarana mendapatkan informasi ataupun data (Jonathan, 2006).

##### **2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2009). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pihak manajemen KM. KIRANA I berupa dokumen yang berkaitan dengan laporan.

#### **3.2. Metode Pengumpulan Data**

Pada penyusunan karya tulis ini di perlukan beberapa metode penelitian untuk perbandingan sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Adapun metode pengumpulan data yang penulis ambil dalam penulisan ini adalah :

##### **1. Metode Lapangan (*field research*)**

Yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung terhadap objek yang diteliti, data dan informasi dikumpulkan melalui observasi yaitu mengadakan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan dibahas dalam Karya Tulis Ilmiah ini yaitu pada saat melaksanakan praktek laut di kapal KM. KIRANA I.

2. Metode *Interview* (Wawancara)

Penulis mengadakan wawancara dengan pimpinan, karyawan, dan pembimbing materi selama pelaksanaan praktek darat.

3. Diskusi

Adanya jenis teknik pengumpulan data yang lain adalah diskusi. Di dalam diskusi, masalah yang ada disajikan kemudian dibicarakan untuk mencari jalan pencerahannya. Masalah tersebut dapat berupa suatu kejadian, kondisi maupun adanya beberapa data yang tidak normal dan kemudian disusun secara sistematis. Penyusunan ini dimaksudkan agar pemecahan masalah yang didapat dari diskusi akan saling berhubungan dan mendukung satu sama lain.

4. Studi pustaka

Studi pustaka merupakan studi pendahuluan yang bermaksud mencari data tentang permasalahan penelitian.

## **BAB IV**

### **HASIL PEMBAHASAN**

#### **4.1 Deskripsi Objek Penelitian**

##### **1. Pengertian Kompresor Udara**

Kompresor udara yaitu pesawat atau permesin bantu di atas kapal yang berfungsi untuk memampatkan atau menaikkan tekanan atau memindahkan fluida gas dari suatu tekanan statis rendah ke keadaan tekanan statis yang lebih tinggi.

Kompresor udara adalah pesawat bantu yang digunakan untuk mendapatkan udara kerja yang kemudian ditampung di dalam bejana udara yang bertekanan lebih tinggi dari 1 ATM.

Kompresor udara di dalam kamar mesin sebuah kapal merupakan salah satu dari beberapa pesawat bantu yang ada di kapal. Fungsi kompresor adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk mendapatkan udara kerja yang ditampung dalam tabung udara yang mempunyai tekanan lebih dari 1 ATM (20 – 30 kg/cm<sup>2</sup>).

Kompresor udara yaitu mesin untuk memampatkan udara. Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika merupakan campuran beberapa gas dengan susunan 78 persen Nitrogen, 21 persen Oksigen dan 1 persen Campuran Argon, Carbon Dioksida, Uap Air, Minyak, dan lainnya. Namun ada juga kompresor yang mengisap udara dengan tekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer dan biasa disebut penguat (*booster*).

Kompresor keberadaanya sangat penting di atas kapal karena fungsinya sangat baku terutama sebagai udara pejalan mesin induk di atas kapal. Terutama disaat kapal berolah gerak, kompresor harus selalu dalam keadaan baik dan selalu siap untuk digunakan setiap saat sehingga dibutuhkan perawatan dan pengoperasian yang benar. Selain itu kompresor juga digunakan untuk *supplay* semua sistem yang

menggunakan pneumatic control, seperti *pneumatic control* pada air pengisi boiler, *pneumatic control main engine* dan lain sebagainya.

Pada motor 2 (dua) tak dan 4 (empat) tak mempergunakan pengabut udara, maka dipergunakan kompresor-kompresor udara khususnya kompresor udara dua tingkat. Kompresor ini digerakkan oleh sebuah engkol tersendiri yang ditempatkan di sebelah muka pada poros engkol motor, batang torak dan batang penggerak.

Dalam hal ini, penulis melakukan praktek lapangan atau PRALA di sebuah kapal yang mempunyai dua buah kompresor udara utama dan sebuah kompresor udara bantu (kompresor cadangan). Kompresor tersebut adalah kompresor udara utama bentuknya besar, sedangkan kompresor udara bantu bentuknya lebih kecil atau disebut juga kompresor bantu (kompresor cadangan).

Kompresor udara dipakai keduanya, dimana bekerja saling bergantian dan bila dari salah satu kompresor udara utama rusak/macet, maka kompresor udara bantu (kompresor cadangan) dapat menggantikannya.

## 2. Fungsi dan Kegunaan Kompresor Udara

Fungsi dan kegunaan kompresor adalah untuk mendapatkan udara kerja, dimana udara tersebut yang kemudian ditampung di dalam tabung yang mempunyai tekanan lebih dari 1 atmosfer antara tekanan 20 – 30 kg/cm<sup>2</sup>.

Pada kompresor udara mesin kapal ada 2 (dua) buah kompresor udara utama dan satu kompresor udara bantu (kompresor cadangan).

- a. Kompresor udara utama (kompresor besar), kegunaannya adalah :
  - a) Untuk *start main engine* atau *auxiliary engine*.
  - b) Pembersihan seachest (kotak laut, saringan laut).
  - c) Pembersihan kotoran-kotoran.

DATA-DATA LABEL  
KOMPRESOR UTAMA YANG PERNAH DIDAPAT

Merk	: Matsubara No. 750210
Type	: MS – 70
Bore	: 80 mm – 70 mm
Stroke	: 60 mm
Capacity	: 20,8 m <sup>3</sup> /h
Max pressure	: 30 kg/cm <sup>2</sup>

b. Kompresor bantu (kompresor cadangan)

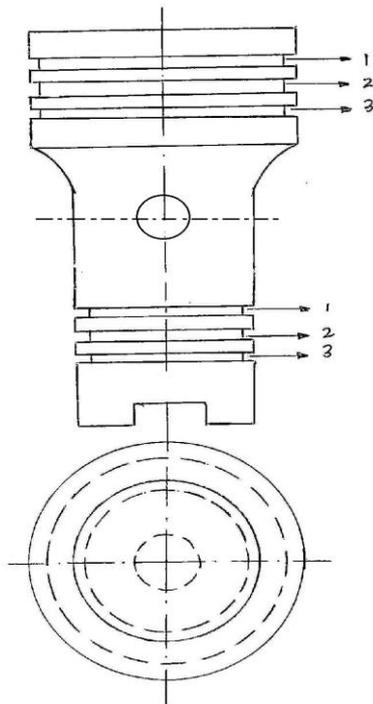
Kegunaannya adalah untuk keadaan *emergency* (darurat) bila mana kompresor utama rusak atau macet. Kompresor bantu (kompresor cadangan) sebenarnya berfungsi sama untuk digunakan di atas kapal dan mengganti apabila salah satu dari kompresor utama rusak pada waktu digunakan di atas kapal.

**3. Bagian-bagian Kompresor Udara**

Dalam hal ini, penulis melakukan praktek lapangan tentang kompresor baik utama maupun bantu. Bagian-bagian dari kompresor udara dua tingkat adalah :

a. Torak / *piston*

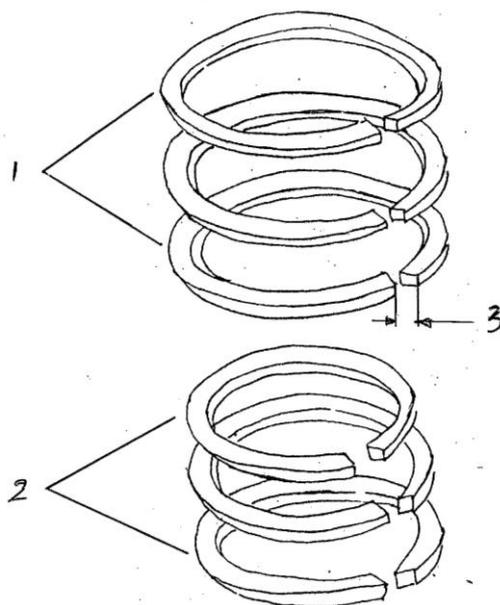
Torak dibuat dari paduan ringan, dibagian atas dan bawah terdapat 3 (tiga) buah alur. Alur tersebut nanti dipasang cincin torak (*ring piston*).



**Gambar 2. Torak / Piston**

Keterangan :

1. Ring Piston
2. Ring Kompresi
3. Ring Oli

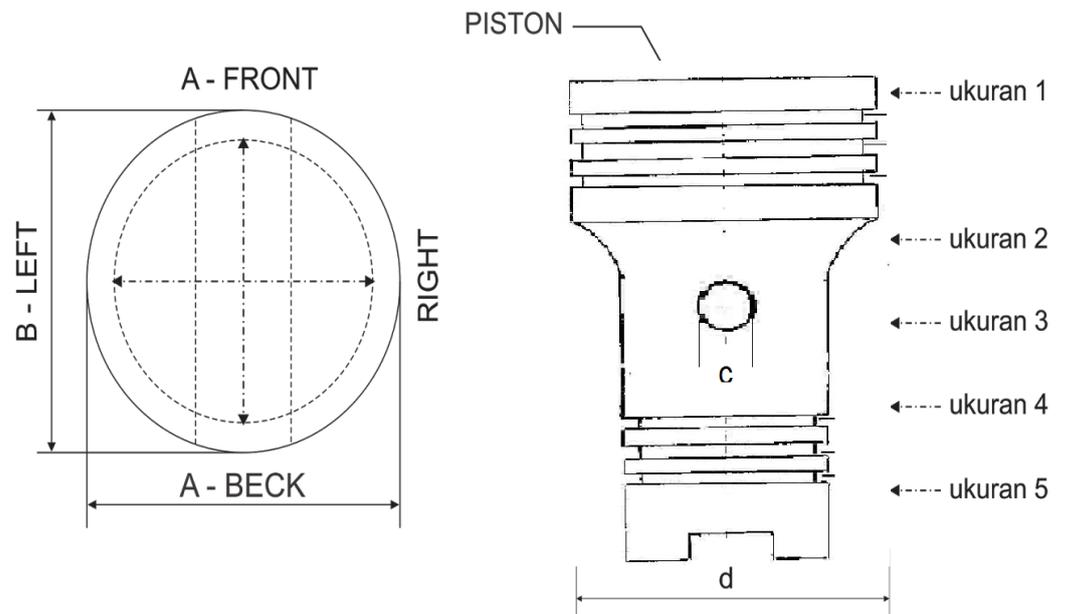


**Gambar 3. Cincin Torak (Ring Piston)**

Keterangan :

1. Cincin torak atas
2. Cincin torak bawah
3. Celah cincin (kelonggaran Min 0,25 – 1 mm)

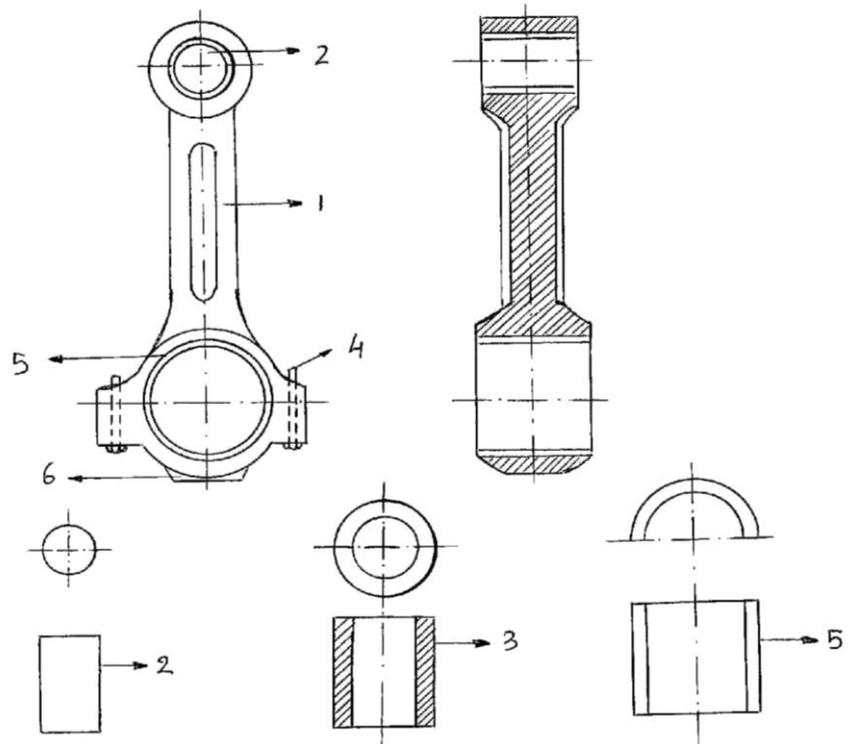
Besarnya cincin torak (*ring piston*) dan ukuran-ukuran cincin torak harus tepat pada alur pegasnya. Di bawah alur pegas terdapat 2 (dua) buah lubang untuk pena torak (*piston pin*) dengan pena torak ini dipasang batang torak (*connecting rod*).



**Gambar 4. Pengukuran Torak/Piston**

b. Batang torak / *connecting rod*

Batang torak digunakan untuk menghubungkan torak (*piston*) dengan poros engkol (*crankshaft*) yang digunakan sebagai penggerak dari keduanya.



**Gambar 5. Batang Torak**

Keterangan :

1. Batang torak (*connecting rod*)
  2. Pena torak (*piston pin*)
  3. Lager pena (*piston pin bush*)
  4. Baut lager (*bearing bolt*)
  5. Metal lager (*bearing insert*)
  6. Tutup lager (*bearing cap*)
- c. Poros engkol / *crashshaft*

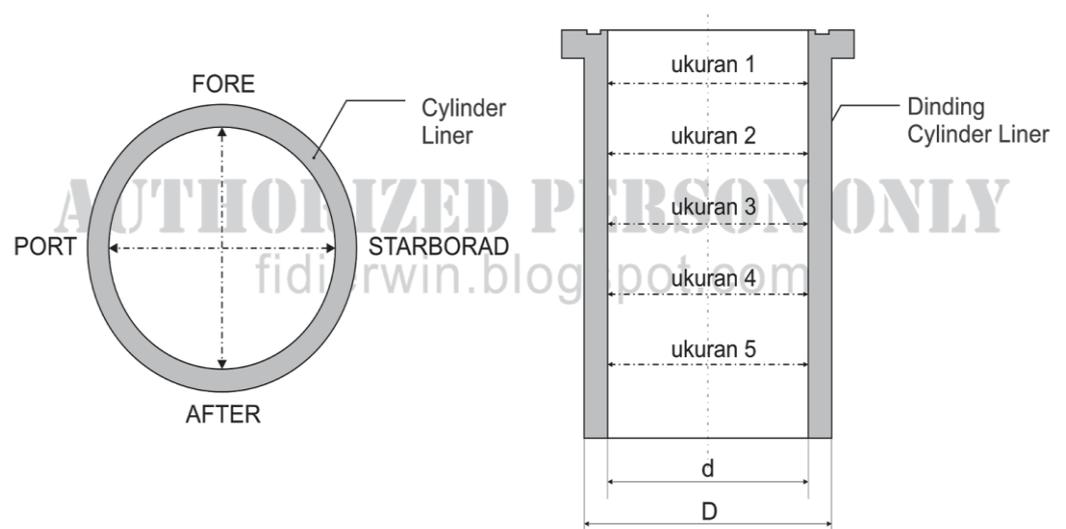
Poros yang berada di tengah-tengah badan (*casing*) yang memutar batang torak dinamakan poros engkol (*crankshaft*). Salah satu ujung badan (*casing*) benar-benar terdapat ruangan bebas dari bocoran-bocoran udara luar, maka antara badang / rangka dengan poros engkol dipasang shaft seal (*packing poros*). Jika tidak memakai shaft seal maka minyak lumas atau gas dari casing bocor keluar lebih-lebih pada waktu poros engkol berputar cepat.

d. Silinder

Digunakan sebagai tempat torak (*piston*) bergerak naik turun. Untuk mendapatkan kerapatan antara silinder dan torak, agar gerakan torak (*piston*) menghasilkan penghisapan dan penekanan (kompresi) digunakan cincin torak (*ring piston*). Pemasangan cincin torak tidak boleh dalam 1 (satu) garis alur torak tetapi harus berselang-seling.

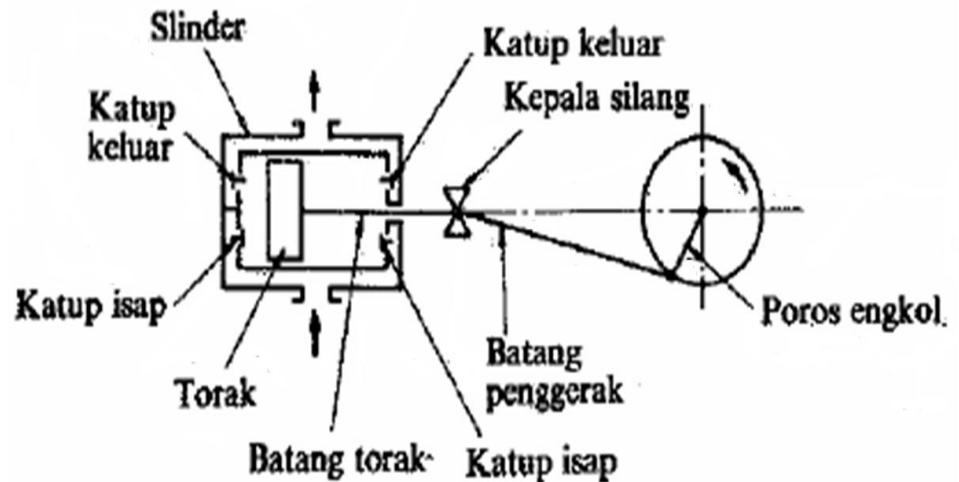


**Gambar 6. Cylinder Liner**



**Gambar 7. Pengukuran Cylinder Liner**

Bila kompresor dapat berjalan dengan baik, berarti di dalam unit kompresor yaitu : torak, batang penggerak – poros engkol dapat berjalan sesuai fungsinya masing-masing.



**Gambar 8. Bagian-Bagian Kompresor Udara Dua Tingkat**

#### 4. Alat-alat Bantu Kompresor Udara

Pada kompresor udara utama dan bantu (cadangan) mempergunakan alat-alat bantu lain agar kompresor udara dapat bekerja dengan aman dan tidak ada gangguan pada waktu kapal berlayar.

##### a. Alat-alat bantu utama

Alat-alat bantu kompresor udara yang digunakan di atas kapal, antara lain :

##### 1) Katup keamanan

Katup keamanan adalah katup yang digunakan untuk mengeluarkan tekanan lebih sudah diijinkan sehingga dapat menghindari terjadinya ledakkan.



**Gambar 9. Katub Keamanan**

2) Katup cerat

Katup cerat adalah katup yang digunakan untuk mengeluarkan air dan kotoran-kotoran lain dari kompresor.

3) Gelas penduga minyak lumas

Gelas penduga minyak lumas adalah alat yang digunakan untuk mengetahui / melihat tinggi rendahnya minyak lumas di dalam system carter.

4) Saringan / Filter

Saringan atau filter adalah alat yang digunakan untuk menyaring udara agar tidak membawa kotoran.

5) Manometer

Manometer adalah alat yang digunakan untuk mengetahui tekanan kerja dan tekanan yang diijinkan 30 kg / cm<sup>2</sup>.



**Gambar 10. Manometer**

## 6) Thermometer

Thermometer adalah alat yang digunakan untuk mengetahui suhu kompresor saat bekerja dengan suhu 80°C.

## 7) Pipa-pipa udara dan air

## b. Alat-alat bantu kompresor yang lain adalah :

- 1) Tabung udara (botol angin) dengan tekanan maximum 30 kg/cm<sup>2</sup>.
- 2) Motor listrik sebagai tenaga penggerak.

Pemakaian dari pada alat-alat bantu tersebut juga perlu diperhatikan cara pemakaiannya, karena alat bantu tersebut sangat membantu jalannya kompresor udara.

## c. Perawatan dan perbaikan alat bantu

Bila pada alat bantu tersebut rusak, segera diganti dan diperbaiki lebih penting selain digunakan untuk membantu jalannya kapal dan supaya mendapat udara kerja yang lebih baik, maka fungsi kompresor adalah sebagai berikut :

- 1) Sebagai udara penjalan (menjalankan ME)
- 2) Menjalankan atau penggerakkan alat-alat otomatis
- 3) Sebagai permbersih kotoran
- 4) Untuk membunyikan suling
- 5) Dan lain-lain

## 5. Prinsip Kerja Kompresor Udara Jenis Torak dengan Dua Tingkat Tekanan

Langkah kerja dari kompresor udara dua tingkat adalah sebagai berikut :

- a. Udara di luar dihisap oleh torak tekanan rendah melalui saringan (filter) dan masuk ke dalam silinder melalui katup isap tekanan rendah.
- b. Setelah dikompresi di dalam silinder udara keluar melalui katup tekanan rendah kemudian udara didinginkan pada intercooler dan

kemudian udara masuk ke dalam silinder tekanan tinggi melalui katup isap tekanan tinggi.

- c. Setelah dikompresikan udara keluar menuju tabung udara (botol angin) melalui katup tekanan tinggi.

Kebanyakan kompresor-kompresor udara berukuran kecil (7-8 kg/cm<sup>2</sup>) mempergunakan udara sebagai bahan pendingin silinder dan intercooler, dengan membuat dinding luar silinder berbentuk sayap-sayap dan demikian pula pipa-pipa intercoolernya menggunakan pipa sayap-sayap (*finned-tube*) yang aliran udaranya didapatkan dari kipas yang dipasang pada sambungan poros engkol.

Sedangkan kompresor udara ukuran menengah dan besar (20-30 kg/cm<sup>2</sup>), mesin penggerak akan berhenti dengan sendirinya apabila tekanan udara di dalam bejana melebihi batas tekanan maksimal 30 kg/cm<sup>2</sup> dan hidup kembali secara otomatis ketika udara yang berada didalam tangki bertekanan 20 kg/cm<sup>2</sup> sehingga kinerja kompresor lebih efisien dan menghemat daya listrik.

Sebagian bahan pendingin yang dipergunakan dalam kapal kebanyakan dipakai air laut, demikian dengan bahan pendingin untuk intercoolernya. Dan selama kompresor udara bekerja perlu adanya pendinginan, supaya kompresor tidak banyak mengalami kerusakan. Maka bagian tertentu diberi *zink anode* untuk menghindari korosi. Kompresor udara perlu adanya pendinginan yang berfungsi untuk :

- 1) Memperkecil suhu udara
- 2) Memperbesar rendemen volum metric
- 3) Memperkecil kenaikan suhu pada kompresor



**Gambar 11. Skema Kompresor Udara Dua Tingkat**

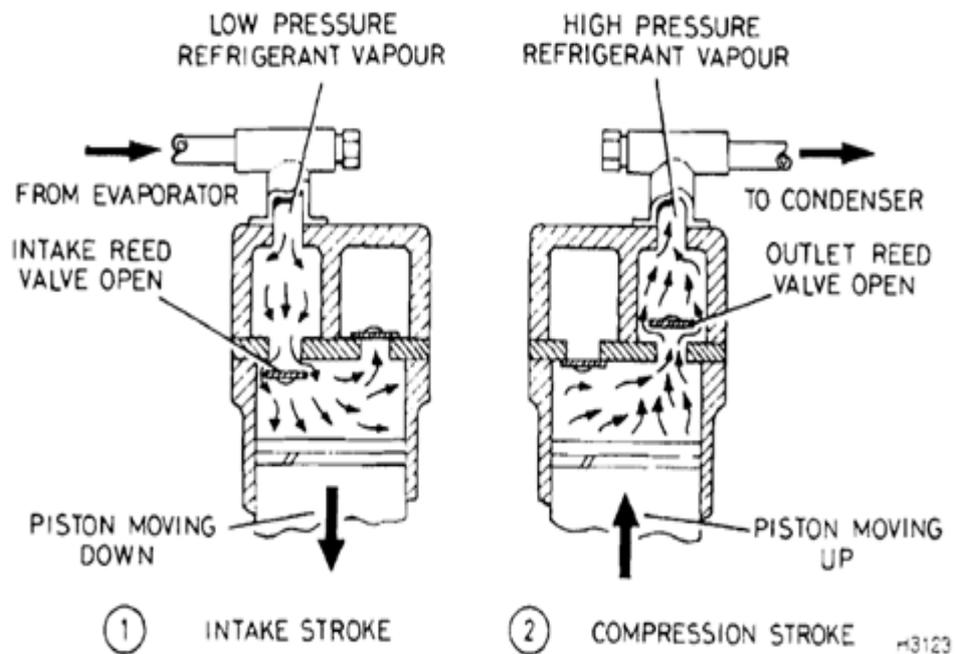
Adapun penjelasan tentang kompresor dengan dua tingkat tekanan adalah sebagai berikut :

1. Tingkat tekanan rendah

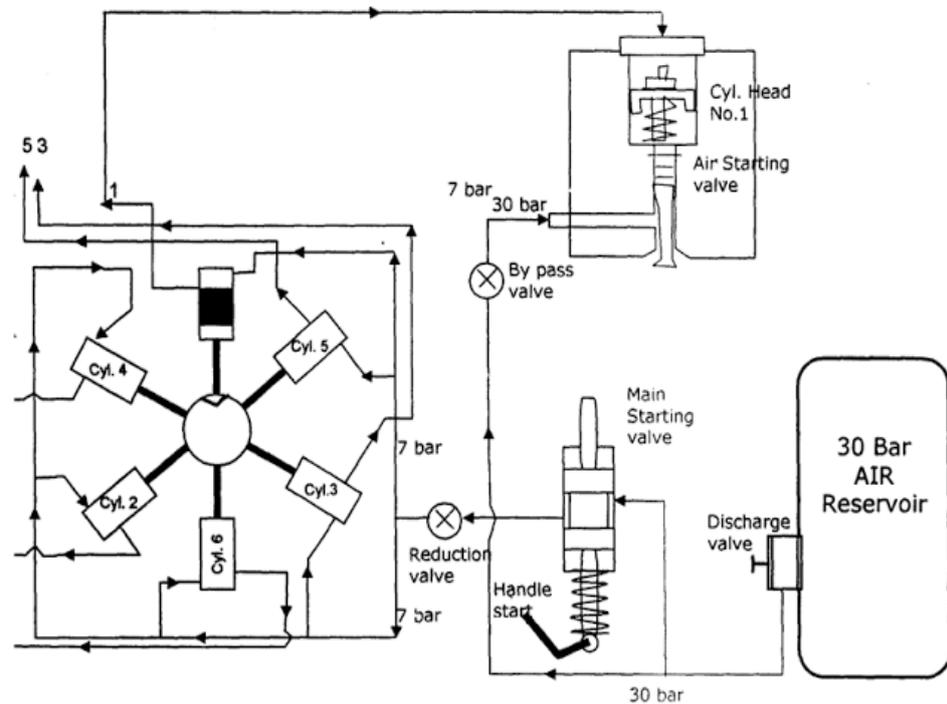
Udara dari luar dihisap melalui suction filter disaring agar kotoran- kotoran yang ikut terbawa atau udara luar tidak ikut kedalam komponen, selanjutnya piston bergerak mengisap dan menekan. Proses berawal ketika piston bergerak turun kebawah sehingga terjadi langkah isap dan katup isap terbuka jika tekanan didalam silinder lebih kecil dari tekanan udara luar sehingga udara masuk kedalam silinder dan katup tekan tertutup. Selanjutnya pada piston bergerak keatas terjadi langkah tekan (rendah) dengan katup tekan terbuka jika tekanan didalam silinder lebih besar dari tekanan katup tersebut, dan katup isap tertutup. Setelah mengalami pemampatan dalam silinder, udara akan panas. Oleh sebab itu setelah mengalami tingkat tekanan rendah yang pertama ditekan menuju piston yang kedua setelah terlebih dahulu didinginkan dalam cooler tingkat tekanan rendah yang pertama agar udara tidak panas yang merugikan untuk proses penekanan.

2. Tingkat Tekanan Tinggi

Selanjutnya piston kedua bekerja seperti proses yang pertama, akan tetapi disini yang membedakan adalah tekanan udara didalam silinder lebih besar dari tekanan yang pertama dan ukuran diameter piston lebih kecil, hal ini di maksudkan untuk mendapatkan tingkat tekanan yang lebih tinggi sehingga katup tekan tinggi terbuka karena kita tahu bahwa volume yang sama besar (udara) ditekan pada ruang yang lebih kecil akan menghasilkan tekanan yang lebih besar. Setelah mengalami tekanan pada tingkat kedua udara mendapatkan pendinginan pada cooler. Pendinginan pada tingkat kedua ini dimaksudkan agar udara yang masuk kedalam tabung (bejana) tidak mengalami pemuaiian yang berlebihan, proses ini berjalan secara berulang-ulang sehingga udara bertekanan bisa di produksi dari kompresor ini.



**Gambar 12. Skema Tekanan Rendah Dan Tekanan Tinggi Pada Kompresor Udara Dua Tingkat**



**Gambar 13. Instalasi Kompresor Dua Tingkat**

## 6. Konstruksi Kompresor Udara Dua Tingkat

Kompresor udara secara garis besar terdiri dari perangkat pemampat, penggerak dan peralatan bantu / peralatan keselamatan.

### 1. Perangkat pemampat

#### a. Silinder dan kepala silinder

Silinder merupakan suatu bejana kedap udara dimana torak bergerak bolak balik untuk menghisap dan mamampatkan udara. Tutup silinder (kepala silinder) terbagi dua ruangan, satu sebagai sisi isap dan yang lain sebagai sisi tekan. Sisi isap dilengkapi dengan katup isap dan sisi tekan terdapat katup tekan. Silinder terbuat dari baja tuang dengan kekuatan dan ketebalan yang sudah ditentukan. Pelapis silinder terbuat dari baja dilapisi Mildsteel dengan konsentrasi mildsteel sekitar 0,03 % .

b. Torak dan cincin torak

Cincin torak terpasang pada alur torak yang berfungsi mencegah kebocoran antara permukaan torak dan silinder. Jumlahnya tergantung dari perbedaan tekanan antara sisi atas dan bawah, biasanya pemakaian 2 sampai 4 buah cincin. Cincin penyapu minyak digunakan untuk menyeka minyak yang terpercik pada dinding silinder.

Torak terbuat dari campuran baja tuang dan *High carbon steel* sehingga mempunyai kekuatan dan kekakuan yang tahan terhadap suhu dan panas yang tinggi. Campuran High carbon steel dalam torak mempunyai konsentrasi sekitar 1-2 %.

c. Katup

Terdiri dari katup isap dan katup tekan, dimana pembukaan dan penutupan sebagai akibat dari perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan bagian luar silinder. Katup terdapat dalam berbagai bentuk konstruksi, yang sering dipakai saat ini adalah jenis katup cincin, katup pita (*reed*), katup kanal dan katup kepek (*flapper*).

d. Poros engkol dan batang penggerak

Poros engkol dan batang peggerak digunakan untuk mengubah gerak berputar menjadi gerak bolak-balik. Poros engkol ditumpu oleh bantalan utama dan batang penggerak dipasang pada pena engkol yang letaknya simetris terhadap sumbu putar.

Batang penggerak terbuat dari campuran baja tuang dan Medium carbon steel dengan kekuatan yang telah ditentukan. Campuran Medium carbon steel didalam batang penggerak mempunyai konsentrasi sekitar 1-1,5 %.

e. Kotak engkol

Kotak engkol berfungsi menopang bantalan utama poros engkol, penampung minyak, dengan demikian konstruksi harus kokoh, tertutup penuh dan kekakuan yang tinggi. Kotak engkol terbuat dari besi tuang yang dicetak dan memiliki konstruksi yang kuat dan presisi terhadap poros engkol dan silinder. Kotak engkol harus tahan terhadap suhu dan panas tinggi yang ditimbulkan oleh gerakan dari poros engkol dan torak didalam silinder.

2. Perangkat penggerak

Perangkat penggerak yang dipakai di atas kapal antara lain :

- a. Tenaga penggerak dengan menggunakan motor listrik
- b. Tenaga penggerak dengan menggunakan motor diesel

Meskipun dengan tenaga penggerak berbeda tetapi fungsi dari keduanya sama dan tidak mempengaruhi jalannya kapal.

3. Peralatan bantu dan peralatan keselamatan

Agar kompresor udara dapat bekerja dengan sempurna maka perlu dilengkapi dengan peralatan bantu dan peralatan keselamatan. Peralatan yang penting tersebut adalah :

a. Peralatan Bantu

1) Saringan udara

Berguna untuk menyaring udara yang akan dihisap oleh kompresor. Saringan yang banyak dipakai saat ini adalah tabung-tabung penyaring yang ditempatkan dalam kotak berlubang-lubang dicelupkan dalam genangan minyak.

2) Bejana udara

Digunakan untuk menyimpan udara tekan agar apabila terdapat kebutuhan udara tekan yang berubah jumlahnya dapat dilayani dengan lancar.

### 3) *Intercooler*

Kompresor juga dilengkapi dengan peralatan bantu lain, yaitu *intercooler* yang berfungsi untuk mendinginkan udara di dalam kompresor.

## b. Peralatan Keselamatan

### 1) Katup keselamatan

Terpasang pada pipa keluar dari setiap tingkat kompresor. Katup akan membuka jika tekanan melebihi 1,2 kali tekanan normal di kompresor untuk membuang udara. Dan harus menutup kembali jika tekanan sudah maksimum dan sangat dekat dengan tekanan normal.

### 2) Peralatan keselamatan lain

Kompresor juga dilengkapi alat keselamatan lain, yaitu manometer, *drain cock*, *unloader device*, *fusible plug*, *bursting disc*, alat penunjuk tekanan (tekanan udara dari tekanan minyak), alat petunjuk temperatur (temperatur udara, temperatur air pendingin, temperatur minyak) dan pengaliran air.

## 7. Pelumasan dan Pendinginan Kompresor Udara

### a. Pelumasan

Pelumasan dipakai untuk melumasi bagian-bagian yang bergesekan di dalam kompresor. Selain itu fungsi pelumas yang penting untuk mencegah keausan dan untuk mendinginkan bagian-bagian yang saling bergesek.

Pada suhu rendah, kompresor udara tidak boleh menimbulkan kotoran-kotoran atau endapan. Pada suhu tinggi minyak pelumas juga tahan terhadap tekanan tinggi.

### 1) Fungsi Minyak Pelumas

Lebih dari itu fungsi pelumasan yang penting adalah sebagai berikut :

- a) Mengurangi gesekan yang terjadi
  - b) Mengurangi getaran-getaran yang terjadi
  - c) Memperhalus suara mesin
  - d) Menambah kekuatan mesin di dalam sistem
- 2) Macam Minyak Pelumas

Macam-macam minyak pelumas adalah :

- a) Berasal dari hewani
  - b) Berasal dari tumbuh-tumbuhan
  - c) Berasal dari bahan-bahan mineral
- 3) Sifat Minyak Pelumas

- a) Minyak Pelumas Hewani

Sifat dari minyak pelumas yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan adalah :

- 1) Tidak dapat dimurnikan
- 2) Tidak stabil
- 3) Mudah terjadinya pembentukan asam dan endapan

- b) Minyak Pelumas Mineral

Sedangkan sifat dari minyak pelumas yang berasal dari bahan mineral adalah :

- 1) Dapat dimurnikan
- 2) Stabil
- 3) Tidak dapat terbentuk asam dan endapan

Dengan kesimpulan bahwa sifat minyak pelumas yang berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan. Minyak pelumas yang baik kompresor udara adalah yang berasal dari bahan mineral yang telah dibuat dari campuran-campuran bahan mineral dari hasil bumi dan diolah manusia yang kemudian menjadi minyak pelumas dan digunakan untuk kebutuhan manusia.

Pemberian dan pengisian minyak pelumas pada kompresor udara harus selalu diperhatikan supaya jangan terlalu kotor agar

tidak merusak kompresor. Minyak yang kotor harus segera diganti dengan yang baru. Ketinggian minyak pelumas dapat dilihat melalui gelas kaca minyak pelumas. Menambah dan mengganti minyak pelumas yang lain dapat dilakukan 2 (dua) bulan sekali atau sewaktu minyak pelumas habis.

Cara pelumasan yang digunakan pada kompresor udara adalah :

- a) Pelumasan percik, dilakukan dengan tuas percik minyak
  - b) Pelumasan paksa, dilakukan dengan pompa roda gigi pada ujung poros engkol
  - c) Pelumasan dalam, dilakukan dengan pompa plunger
- b. Pendinginan

Pendinginan adalah penurunan suhu pada bagian-bagian kompresor di bawah suhu yang diperbolehkan.

- 1) Tujuan pendinginan kompresor udara adalah :
  - a) Untuk mempertinggi efisiensi proses kompresi udara
  - b) Untuk mengeringkan udara tekan
  - c) Agar suhu-suhu bagian kompresor masih di bawah batas yang diperbolehkan
- 2) Media pendingin pada kompresor udara

Berdasarkan media pendingin yang dipakai, pendingin dibedakan menjadi dua :

- a) Media pendingin dengan udara

Udara sebagai media pendingin dialirkan ke dalam pendingin dengan bantuan kipas angin.

- b) Media pendingin dengan air

Air sebagai media pendingin dipompa ke dalam bagian yang didinginkan untuk mendinginkan bagian tersebut sehingga menjadi suatu sirkulasi.

## 4.2. Pembahasan

### 1. Pengoperasian Kompresor Udara Jenis Torak dengan Dua tingkat Tekanan

#### a. Pemeriksaan Awal

Sebelum kompresor udara dijalankan perlu diadakan pemeriksaan dan pengecekan, hal-hal yang perlu diperiksa adalah:

- 1) Kondisi instalasi kompresor udara.
- 2) Kondisi kabel-kabel listrik.
- 3) Kondisi pemipaan, terutama terhadap kemungkinan kebocoran dan kondisi sambungan.
- 4) Permukaan dari minyak pelumas dan isi bila diperlukan.
- 5) Ketegangan sabuk (V – belt) sebagai pemindah putaran.
- 6) Kondisi dari filter udara.

#### b. Langkah start

Setelah pemeriksaan awal dilakukan, barulah dilakukan start kompresor dengan tatacara / prosedur yang benar, yaitu :

- 1) Pemeriksaan arah putaran kompresor, untuk meyakinkan kompresor berputar sesuai arah yang ada. Hal ini berhubungan dengan pendinginan dengan kipas, apabila terbalik maka proses pendinginan tidak terjadi.
- 2) Operasi tanpa beban dilakukan dalam masa running – in untuk mendeteksi kelainan di dalam sedini mungkin.
- 3) Buka katup – katup cerat untuk membuang air kondensat.
- 4) Buka katup pengisian pada bejana udara dan start kompresor udara, kemudian dihidupkan / melakukan operasi sampai tekanan udara dalam bejana udara mencapai batas maksimal yang diijinkan (hal ini dilakukan secara otomatis atau manual).

c. Operasi Harian

Selama kompresor beroperasi harus diperhatikan keadaan dan kondisinya, petunjuk – petunjuk yang perlu diperhatikan saat operasi normal, sebagai berikut :

- 1) Buku catatan pengoperasian (buku log) harus diisi tiap hari. Butir – butir yang perlu dicatat antara lain suhu, tekanan, penggunaan minyak pelumas, kebocoran, perubahan bunyi dan getaran.
- 2) Katup keselamatan harus dioperasikan dengan tangan sekali tiap hari (untuk cek kelayakan)
- 3) Air hasil kondensasi harus dicerat.
- 4) Yakinkan bahwa gerakan jarum manometer halus dan menunjukkan angka hampir nol jika tekanan tangki sama dengan nol.
- 5) Yakinkan pada penunjukkan manometer bahwa katup pengatur tekanan dan tombol tekanan bekerja sesuai penyetelan.

d. Penghentian Operasi

Urutan langkah – langkah penghentian kompresor sama pentingnya dengan langkah start. Adapun urutan penghentian adalah sebagai berikut :

- 1) Turunkan beban kompresor sampai nol
- 2) Biarkan kompresor berjalan selama beberapa menit pada keadaan tersebut untuk membersihkan silinder – silinder dari uap air yang mengembun.
- 3) Matikan motor dan tutup saluran pengisian bejana udara kemudian buka katup penguras dan katup keluar udara.
- 4) Udara tekan di dalam pipa tekan keluar harus dibuang. Hal ini diperlukan untuk mencegah kembalinya air embun di pipa keluar ke dalam silinder, kompresor diset pada auto position, pembuangan secara *auto* / dengan *timer* sistem.

e. Kompresor tak dipakai dalam jangka waktu yang lama

Apabila kompresor tak dipakai dalam jangka waktu yang lama, maka kompresor akan mengalami perkaratan, berdebu, mutu minyak menurun, terjadi pengembunan air, pembekuan dan sebagainya. Jika akan digunakan lagi, kompresor akan mengalami gangguan, karena hal inilah, apabila kompresor tidak dipakai dalam jangka waktu yang lama perlu dilakukan hal – hal sebagai berikut :

- 1) Jika lingkungan berdebu tutup kompresor udara
- 2) Jika mungkin, instrumen dibuka dan disimpan
- 3) Katup – katup harus tertutup sepenuhnya untuk mencegah pipa kemasukan debu atau air hujan.

## 2. Perawatan Kompresor Udara

a. Perawatan Harian

Perawatan harian dilakukan setiap hari sebelum dioperasikan, kompresor udara harus diperiksa menurut cara sebagai berikut :

- 1) Permukaan minyak dijaga pada batas – batas yang ditentukan (maksimal  $2/3$  *sight* gelas, minimal  $1/3$  *drain*)
- 2) Pembuangan air pengembun udara pada bejana udara
- 3) Pengukuran tekanan katup keselamatan
- 4) Pemeriksaan katup keselamatan
- 5) Pemeriksaan dari getaran yang tidak normal

b. Perawatan rutin

Perawatan rutin dilakukan dengan pemeriksaan kompresor secara periodik. Jangka waktu pemeriksaan rutin bervariasi tergantung pada masing – masing produk. Pedoman perawatan rutin yang diperoleh penulis saat melaksanakan praktek adalah :

- 1) Pemeriksaan baut dan mur setiap 250 jam kerja. Tindakan yang diambil dengan penengcangan baut dan mur.

- 2) Pemeriksaan sabuk (*v-belt*) yang rusak atau mulur setiap 250 jam kerja. Gantilah sabuk yang rusak dan geserlah motor jika sabuk kendur.
- 3) Pemeriksaan saringan isap setiap 250 jam kerja dan bersihkan ruang engkol serta pengukur permukaan minyak.
- 4) Pemeriksaan kebocoran katup udara setiap 3000 jam kerja. Pemeriksaan dilakukan dengan membiarkan katup sebagaimana adanya selama 30 menit dan amati apakah tekanan mengalami penurunan tekanan lebih dari 10% dari tekanan maksimal

c. Perawatan menyeluruh

Perawatan yang dilakukan dengan pemeriksaan secara menyeluruh pada kompresor udara dan overhaul. Perawatan dilakukan terhadap kompresor adalah :

- 1) Membersihkan lapisan kerak dari pipa keluar dan dudukan pipa setiap 3000 jam kerja.
- 2) Membersihkan lapisan kerak di katup udara setiap 3000 jam kerja.
- 3) Pemeriksaan terhadap goresan dan keausan pada cincin torak dan silinder setiap 3000 jam kerja.
- 4) Ukur diameter *cylinder liner*, piston dan piston ring.
- 5) Check metal duduk / metal jalan.

d. Perawatan Bejana Udara (TabungUdara)

Kerusakan yang sering terjadi pada bejana udara disebabkan oleh :

- 1) Terlalu banyak air dan minyak pelumas
- 2) Tidak berfungsinya alat – alat keselamatan bejana udara
- 3) Kerusakan alat – alat keselamatan bejana udara
- 4) Katup – katup yang rusak
- 5) Kelebihan udara pada bejana udara

Perawatan tabung udara yang penulis dapatkan saat melakukan praktek adalah :

- 1) Sering mencerat air kondensat yang bercampur dengan minyak pada bejana udara
- 2) Lakukan kalibrasi pada plat – plat ukur dan cek alat – alat pengaman dan dibersihkan
- 3) Setelah jangka waktu tertentu putar posisi bejana udara untuk mencegah pemusatan air kondensat pada satu tempat (bila posisi bejana udara horisontal).
- 4) Membersihkan bejana udara secara rutin dengan cara :
  - a) Siapkan peralatan yang diperlukan
  - b) Cerat udara yang tersisa pada bejana udara
  - c) Tutup semua kran untuk pengisian bejana udara
  - d) Setelah semua dilakukan, buka *manhole / handhole* pada bejana udara atau dibantu dengan blower agar gas yang ada di dalam dapat keluar selama  $\pm 1 - 2$  jam
  - e) Bersihkan kerak dan air yang tersisa dan biarkan bejana udara terbuka selama  $\pm 1 - 2$  jam agar betul – betul kering.
  - f) Bila sudah bersih dan kering dalam dari bejana udara dicat dengan cat anti karat, setelah itu bejana udara dapat ditutup kembali.
  - g) Lakukan pengecekan dan pengetesan agar jangan sampai ada udara keluar melalui *manhole* tersebut (*check packing*).
- e. Perawatan Sistem Pelumasan Kompresor Udara
 

Gangguan kerusakan pada sistem pelumasan antara lain :

  - 1) Kesalahan pemakaian minyak pelumas, baik jumlah maupun kualitas minyak lumas tersebut.

- 2) Kebocoran – kebocoran minyak pelumas disebabkan seal rusak atau aus, *packing* bocor dan bak penampung minyak pelumas bocor.
- 3) Minyak pelumas yang sudah kotor dan lama tetapi belum diganti.

Untuk mengatasi hal – hal tersebut di atas maka perawatan perlu dilakukan untuk menjamin sistem pelumas bekerja dengan baik. Perawatan yang kita lakukan antara lain :

- 1) Sering mengecek tinggi permukaan minyak pelumas
- 2) Penggantian minyak pelumas harus sesuai jadwal/waktu yang ditentukan.
- 3) Mengganti *seal*, *packing* dan menambal bak minyak yang bocor.
- 4) Pemakaian minyak pelumas sesuai dengan jenis kompresor dan pemakaian harus sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.
- 5) Pembersihan ruang engkol dan pengukur permukaan minyak pelumas harus benar – benar bersih.

f. Mengatasi Gangguan dan Tindakan Pencegahan Dini

Apabila pemeriksaan dan periodik dilaksanakan secara teratur, maka kompresor tidak akan banyak mengalami gangguan. Namun gangguan juga dapat timbul dari perubahan kondisi kerja atau pemeliharaan yang salah. Dalam mengatasi gangguan dan tindakan pencegahan dini harus berpedoman pada hal – hal sebagai berikut :

- 1) Jika gangguan terjadi, untuk menentukan gejala yang timbul secara tepat gunakan keterangan yang lengkap sehingga dapat diketahui kondisi gangguan dan sebab – sebabnya.
- 2) Jika kompresor dapat dijalankan maka dapat dioperasikan untuk dilakukan pengamatan terhadap gangguannya dalam keadaan bekerja.

- 3) Seluruh sistem harus diperiksa dengan cermat sebelum membuat kesimpulan.
- 4) Penanganan gangguan di dasarkan atas analisa dan dilaksanakan secara sistematis.

Berikut penulis kemukakan gejala gangguan dan cara mengatasi kerusakan pada kompresor udara.

**Tabel 1.1. Gejala dan Perbaikan Kompresor Udara Dua Tingkat**

No	Gejala		Sebab	Perbaikan
1	Kompresor dapat dijalankan	Tekanan tidak dapat naik atau	Katup cerat air terbuka atau kebocoran dari kedudukan	Kencangkan katup cerat, jika masih bocor lebih baik diganti baru
2		naik	Bocor dari katup keselamatan	Kencangkan kembali
3		terlambat.	Bocor melalui <i>packing</i>	Kencangkan sekrup dan baut, ganti <i>packing</i> jika rusak
4			Elemen saringan isap tersumbat kotoran	Bersihkan dengan sikat atau zat pencuci yang netral, jika terlalu kotor gantilah dengan yang baru.
5			Katup pengaman rusak	Bersihkan atau gantilah perangkat katup udara. Jika rusak atau kebocoran terlalu besar, harus diganti baru.
6		Tekanan naik	Penyumbatan pada pipa	Bersihkan bagian dalam pipa
7		melebihi tekanan	Penunjukan manometer tidak benar	Gantilah dengan yang baru

8		maksimum	Tombol tekanan, katup pengatur tekanan, atau katup pengaman	Lakukan penyetelan, atau gantilah yang baru jika tidak dapat distel lagi.
9		Ada kelainan suara	Pemasangan komponen tidak benar	Pasanglah secara benar.
10			Motor rusak	Perbaiki motor di bengkel motor
11	Kompresor tidak dapat dijalankan	Pemakaian minyak terlalu boros	Cincin torak aus, cacat goresan pada dinding silinder	Gantilah cincin torak, cincin minyak, ganti atau perbaiki silinder
12		Adanya kelainan	Torak menyentuh katup udara	Bersihkan endapan kerak dari puncak torak, dan gantilah logam packing
13		Motor tidak mendengung	Kabel putus	Gantilah dengan baru
14			Motor rusak	Perbaiki motor di bengkel motor
15			Fuse pada motor dalam keadaan bekerja	Hilangkan hal-hal yang menyebabkan fuse bekerja, kemudian tekan tombol reset
16		Motor mendengung	<i>Supply</i> arus listrik kurang	Naikkan <i>supply</i> arus listrik dari sumber jala-jala listrik.
17			Katup udara tidak berfungsi	Bersihkan endapan kerak, ganti dengan yang baru jika kebocoran besar atau pecah
18				Motor rusak

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari uraian di atas khususnya pada analisa permasalahan, maka dapat disimpulkan bahwa penyebab menurunnya tekanan kompresor adalah sebagai berikut:

1. Kebocoran pada sistim pemipaan udara terutama pada sambungan yang disebabkan oleh kerusakan *packing*. Dimana perawatan yang dilakukan yaitu mengencangkan baut pengikat sambungan dan mengganti *packing* yang rusak. Pencegahan yang dapat dilakukan dengan pemeriksaan secara rutin dan penggunaan *packing* yang sesuai.
2. Tidak berfungsinya katup isap dan katup tekan dengan baik disebabkan karena terbentuknya teak pada katub yang terbawa oleh aliran udara, sehingga dapat mempengaruhi kerja dari pegas serta menimbulkan kemacetan pada katub. Untuk itu perlu diadakan pembersihan di sekitar kompresor dan perawatan rutin terhadap katup-katup kompresor sesuai dengan *instruction book*.

#### **5.2. Saran**

1. Agar terwujud disiplin kerja, maka sebelum kita melakukan kerja kita harus mengecek terlebih dahulu kondisi mesin itu.
2. Dalam waktu mengerjakan suatu pekerjaan sebaiknya dilakukan dengan teliti, hati-hati serta bekerja sama dengan baik.
3. Perhatikan perawatan pada katub, baik katup isap maupun katup tekan, karena pada katup ini sangat berpengaruh bila tidak bekerja dengan baik karena banyaknya kotoran terak yang sudah kering dan melekat pada katup. Bersihkan katup dan periksa kebocoran.
4. Memperhatikan cara pengoperasian serta perawatan yang benar agar pesawat bantu (kompresor) tetap awet dan tidak cepat rusak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andre Parr, *Hidrolika dan Pneumatika Pedoman bagi Teknisi dan Insinyur*, Edisi kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Instruction Manual, 1996, *Matsubara Compressor* Fukuoka Shipbuiding Co., Ltd.
- Jonathan, Sarwono. 2006. *Analisis Data Penelitian Menggunakan SPSS 13*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sularso dan Haruo Tahara. 2004. *Pompa dan Kompresor. Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan*, Cetakan Kedelapan, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sutjiatmo Dan Indera Nurhadi, 1981, *Kompresor I*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Tim Penyusun BP3IP. 2005. *Permesinan Bantu Tingkat Operasional bidang studi tehnik*, Edisi I, Jakarta
- Umar, Husein. 2004. *Metode Penelitian Skripsi dan Tesis*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- UNEP, *Kompresor dan Sistem Sistem Udara Tekan*, Pedoman Effisiensi Untuk Industri di Asia (online 19:15 25 oktober 2007), [www.energyeffesiensyasia.org](http://www.energyeffesiensyasia.org)

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran A

#### SHIP PARTICULARS

Nama Kapal	: KM. KIRANA I (EX. Km. Dharma Kencana I)
Tanda Panggilan	: Y D K L
Bendera	: INDONESIA
Tempat Pendaftaran	: SURABAYA
Nomer IMO	: 8414350
Nomer MMSI	: 525015668
Tahun Pembuatan	: Desember 1984
Type Kapal	: Passenger & Cr Ferry
Bahan	: Baja
Klasifikasi	: B K I
G R T	: 2326 Ton
N R T	: 836 Ton
Panjang Seluruhnya	: 69.00 m
Panjang Garis Air	: 64.57 m
Lebar	: 13.00 m
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	: 50.650 liter
Kapasitas Tangki Air tawar	: 23.950 liter
Kapasitas Tangki Ballast	: 308.450 liter
Mesin Utama (Motor Induk)	: Nigata (1000 rpm, 2 x 1800 PK)
Mesin Bantu	: Yanmar (1200 rpm, 2 x 300 PK)

## Lampiran B

### DAFTAR AWAK KAPAL

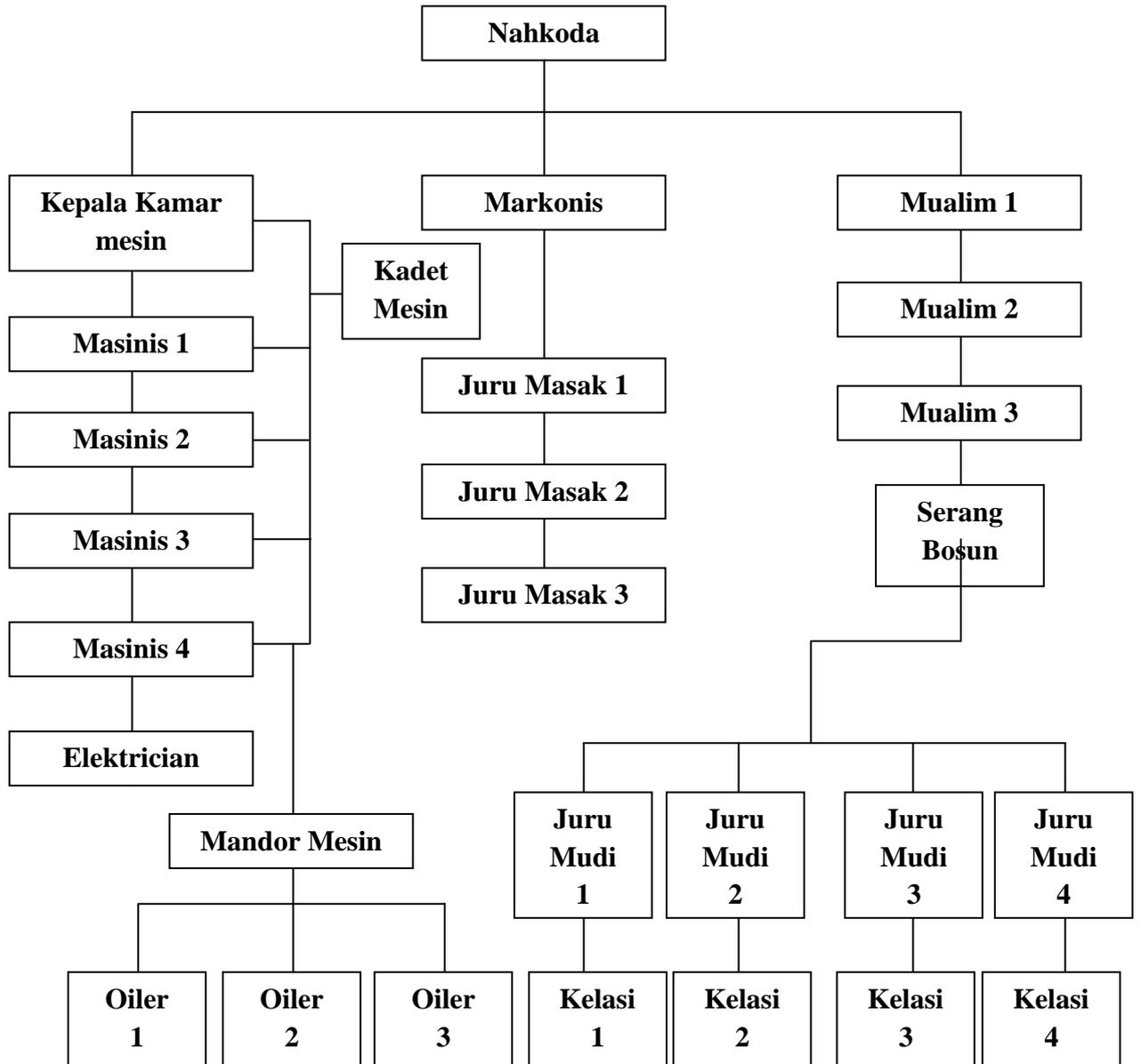
Kapal : KM. KIRANA I

No.	Jabatan	Nama	Ijazah	Keterangan
1	NAHKODA	Matheuz Anton K S	ANT-III	
2	MUALIM I	Muhammad Yunus	ANT-III	
3	MUALIM II	Agus Supriyono	ANT-III	
4	MUALIM III	Okky Tri wibowo	ANT-IV	
5	MARKONIS	Ahmad Hasan	SRE-II	
6	KKM	Edi Sutrisno	ATT-III	
7	MASINIS I	Suyanto	ATT-III	
8	MASINIS II	Said	ATT-III	
9	MASINIS III	Ruh Mukti Sri M	ATT-IV	
10	MASINIS IV	Adhityan Eka B	ATT-IV	
11	ELECTRICIAN	Saryl Hadju	ATT-D	
12	SERANG	Abdul Wahid Al Amin	ANT-D	
13	JURU MUDI	Hendra Andika	ANT-D	
14	JURU MUDI	Agus Budi Prasetio	ANT-D	
15	JURU MUDI	Sujatmiko	ANT-D	
16	JURU MUDI	Didik Agus Murdianto	ANT-D	
17	OLIEMAN	M Kamim	ATT-D	
18	OLIEMAN	farid Fahrudin	ATT-D	
19	OLIEMAN	Vian Andriawan	ATT-D	
20	OLIEMAN	M Abd Nurhidayat	ATT-D	
21	KELASI	Imam Widiyanto	ANT-D	
22	KELASI	Triyanto	ANT-D	
23	KELASI	Suwarno	ANT-D	
24	KELASI	Muhamad Roni	ANT-D	
25	LAYANAN JASA			NIL
26	MEDIS	Arie Setiawan	-	
27	MEDIS	Saud Affandi	-	
28	SATPAM OS	Toni Prastowo	-	
29	SATPAM OS	Rudi Hastono	-	
30	SATPAM OS			NIL
31	KADET DECK	Bima bayu Aji	Pra ANT- IV	
32	KADET DECK	M Kharan Karindra	Pra ANT- IV	
33	KADET DECK	Rio fadma Yuda	Pra ANT- IV	
34	KADET DECK	Ahmad Sugeng R	Pra ANT- IV	
35	KADET DECK	Agus Darmoko	Pra ANT- IV	
36	KADET DECK	Nanang Taufik H	Pra ANT- III	
37	KADET DECK	Tyas Akhsanul Q	Pra ANT- III	
38	KADET DECK	Hendri Nugroho	Pra ANT- III	
39	KADET DECK	Dwi Ponggo K	Pra ANT- IV	

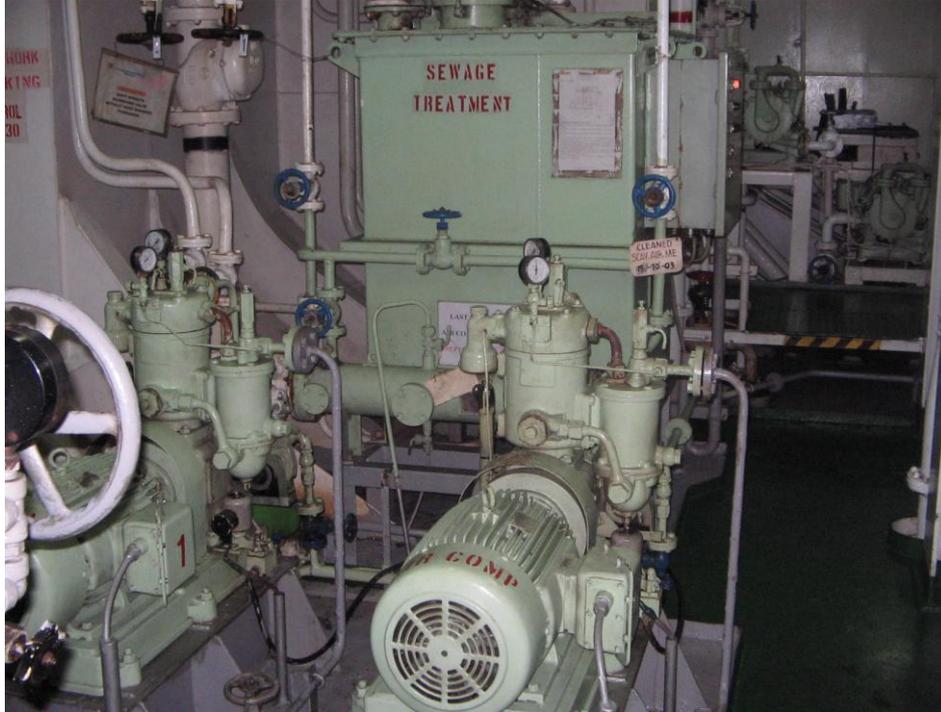
Catatan : Pemantauan dilakukan setiap ada perubahan awak kapal

Lampiran C

Structure Organization Of Crew List



## Lampiran D



**Kompresor Udara**



**Bejana Udara**



# PT. DHARMA LAUTAN UTAMA

armada pelayaran nasional



## SURAT PERINTAH TUGAS

Nomor :037/SDM-PG/DLU/II/2015

### PERTIMBANGAN :

Bahwa perlu mengeluarkan perintah untuk kelancaran operasional & melaksanakan efisiensi dan efektifitas di lingkungan perusahaan.

### Diperintahkan :

Kepada : **Sdr.Nanang Taufik Hidayat**  
Jabatan : Kadet Mesin  
Pendidikan : **Pra ATT III**

Untuk : 1. Melaksanakan tugas sebagai **Kadet Mesin di KM.Kirana I**  
2. Penugasan ini berlaku terhitung mulai tanggal **20 Februari 2015 sampai dengan tanggal 20 Februari 2016.**  
3. Melaksanakan perintah dengan seksama dan penuh rasa tanggung jawab  
4. Setelah sampai di tempat tugas supaya melapor kepada **Manajer Cabang setempat**

Selesai

PT. DHARMA LAUTAN UTAMA  
an. Direktur SDM dan Umum



*Nia Kristianti*  
**Nia kristianti, M.Psi.**  
**Manajer SDM**

### Tembusan :

1. Manajer Cabang Semarang
2. Manajer Cabang Tanjung Perak
3. Manajer Cabang Sampit
4. Nakhoda KM.Kirana I



ANGGOTA INSA  
NO. 1213/INSA/II/2002

# P.T. DHARMA LAUTAN UTAMA

armada pelayaran nasional

ISM - Code Certificate



Certificate No. 59/II/DOC-DKP/99

## SURAT KETERANGAN Nomor : 153/KET-P/SDM-PG/DLU/II/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : **Nia Kristianti, M.Psi.**  
J a b a t a n : **Manajer SDM**

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : **Nanang Taufik Hidayat**  
J a b a t a n : **Kadet Mesin**

Telah **Melaksanakan Praktek Laut (Prala)** di **KM.Kirana I** dengan lintasan Semarang - Sampit terhitung mulai **20 Februari 2015** sampai dengan tanggal **25 Februari 2016**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

**PT. DHARMA LAUTAN UTAMA**  
**Kan. Direktur SDM dan Umum**



*Nia Kristianti*  
**Nia Kristianti, M.Psi.**  
**Manajer SDM**