KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

UPAYA MENGOPTIMALISASI KINERJA KOMPRESOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG KELANCARAN TERHADAP PENGOPERASIAN KAPAL MT.MARLIN 88

Oleh :

NIMROD IRWAN TINAMBUNAN
NRP.15. 8514 / T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



SKRIPSI

UPAYA MENGOPTIMALISASI KINERJA KOMPRESOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG KELANCARAN TERHADAP PENGOPERASIAN KAPAL MT.MARLIN 88

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

NIMROD IRWAN TINAMBUNAN
NRP.15. 8514 / T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2019

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**: NIMROD IRWAN TINAMBUNAN**
NRP	**: 15.8514 / T**
Program Pendidikan	**: DIPLOMA IV**
Jurusan	**: TEKNIKA**
Judul	**: UPAYA MENGOPTIMALISASI KINERJA KOMPRESOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG KELANCARAN TERHADAP PENGOPERASIAN KAPAL MT. MARLIN88**

Jakarta, April 2019

Pembimbing Materi

Baihaqi, MMTr., M.Mar E
Pembina (IV/a)
NIP . 19671212 200312 1 001

Pembimbing Penulisan

Purnama Nancy Lumbanbatu, S.Pd.M.Hum
Penata Tk. I (III/d)
NIP .19830228 200912 2 006

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA TANGAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	**: NIMROD IRWAN TINAMBUNAN**
NRP	**: 15.8514/T**
Program Pendidikan	**: DIPLOMA IV**
Program Studi	**: TEKNIKA**
Judul	**: UPAYA MENGOPTIMALISASI KINERJA KOMPRESOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG KELANCARAN TERHADAP PENGOPERASIAN KAPAL MT. MARLIN 88**

Ketua Penguji

Dr.,Ir., Desamen Simatupang., MM
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19581229 199303 1 001

Anggota Penguji

Hotman Tua, MM
Penata Tk. I(III/d)
NIP. 19810904 200912 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.MTr
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini mengambil bidang keahlian Teknika, berusaha menyusun skripsi ini dengan judul :

"UPAYA MENGOPTIMALISASI KINERJA KOMPRESOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG KELANCARAN TERHADAP PENGOPERASIAN KAPAL MT. MARLIN 88"

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum pendidikan program diploma IV yang diselenggarakan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyusun berdasarkan atas pengalaman yang penulis peroleh selama melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal serta dari buku referensi yang ada hubungannya dengan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, mungkin terdapat kekurangan – kekurangan baik dalam teknik penulisan maupun keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh sebab itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan.

Dan tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi – tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini. Atas segala kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Yth. Capt. Marihot Simanjuntak, M.M, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
2. Yth. Bapak Nafi Almuzani,M.M.Tr, selaku Ketua Jurusan Teknika
3. Yth. Bapak Baihaqi,MMTr.,M.Mar E, selaku Dosen Pembimbing Materi.
4. Yth. Ibu Purnama Nancy Lumbanbatu,S.Pd.M.Hum, selaku Dosen Pembimbing Penulisan.
5. Para Dosen, Pembina dan Instruktur STIP Jakarta yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan pengarahannya kepada penulis.
6. Yth. Bapak Hoklen Tinambunan dan Ibu Medina Simanjuntak tercinta yang telah mendidik dan membesarkan penulis dengan seluruh cinta, kasih sayang,

dukungan, nasehat juga dengan bantuan doanya demi keselamatan dan kelancaran penulis dalam usaha meraih cita – cita dan masa depan.

7. Kakak dan Adik tercinta yang telah memberikan semangat kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Keluarga Opung Josua Simanjuntak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penulisan skripsi ini.
9. Dan tidak lupa juga kepada Try Julyana Putri S.Si yang selalu sabar, menyemangati, menyayangi, dan menemani penulis dari awal sampai hingga akhirnya penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh senior dan junior yang telah memberikan warna dalam kehidupan saya di asrama sehingga lebih memahami arti hidup personalitas.
11. Teman-teman di kosan yang telah memberikan dorongan motivasi serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Seluruh crew MT. MARLIN 88 khususnya Lorencius Nababan selaku Masinis III dan seluruh perwira kapal yang telah memberi banyak ilmu kepada penulis.
13. Rekan – rekan taruna angkatan LVIII gel 1.
14. Serta semua pihak yang ikut membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata semoga penyusun skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca umumnya dan bagi para perwira – perwira kapal khususnya, dalam peningkatan kualitas bekerja di atas kapal.

Jakarta, April 2019
Penulis,

NIMROD IRWAN TINAMBUNAN
NRP.15.8514 /T

DAFTAR ISI

Halaman

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

BAB I : PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 2
C. Batasan Masalah 3
D. Rumusan Masalah 3
E. Tujuan dan Manfaat Penulisan 3
F. Sistematika Penulisan 4

BAB II : LANDASAN TEORI
A. Tinjauan Pustaka 5
B. Kerangka Pemikiran 17

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN
A. Waktu dan Tempat Penelitian 19
B. Metode Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data 20
C. Subjek Penelitian 22
D. Teknik Analisis Data 22

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data……...……..24

B. Analisa Data…….....…27

C. Alternatif Pemecahan Masalah…..……..30

D. Evaluasi Terhadap Pemecahan Masalah.…….34

E. Pemecahan Masalah…….....37

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 39

B. Saran 40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GLOSARIUM

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Pemeriksaan dan perawatan harian 15

Tabel 4.1 Perbandingan tekanan normal dan tekanan aktual 25

Tabel 4.2 Deskripsi data 26

Tabel 4.3 Perbandingan Tekanan *1st Stage* Kompresor Sebelum dan Setelah Perawatan..... 36

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Langkah hisap pada kompresor udara.....	8
Gambar 2.2	Langkah kompresi pada kompresor.....	9
Gambar 2.3	Langkah keluar pada kompresor.....	9
Gambar 2.4	Kerangka pemikiran.....	18
Gambar 4.1	Kepala torak.....	27
Gambar 4.2	Packing.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Nama-nama Bagian Kompresor

LAMPIRAN 2 *High Pressure* dan *Low Pressure*

LAMPIRAN 3 *Ring Piston* yang patah

LAMPIRAN 4 *Valve* Pada Bagian *High Pressure* Sebelum Dan Sesudah Dibersihkan

LAMPIRAN 5 *Store Requisition*

LAMPIRAN 6 Data *List* Jam Kerja dari Suku Cadang

LAMPIRAN 7 Dinding silinder yang aus

LAMPIRAN 8 Kerusakan pada *packing*

LAMPIRAN 9 Piping diagram kompresor udara

LAMPIRAN10 Laporan perawatan kompresor

LAMPIRAN 11 *Crew list*

LAMPIRAN 12 *Ship's particulars*

BAB I
PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Negara Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan dengan wilayah kekuasaan laut yang luas dan memiliki wilayah perairan yang sangat luas dari pada luas daratannya sehingga Indonesia mendapat julukan sebagai negara maritim. Perairan yang sangat luas ini dapat dimanfaatkan sumber daya alamnya untuk kesejahteraan rakyat dan kemakmuran negara. Tidak hanya itu saat ini semakin berkembangnya teknologi maritim di Indonesia sudah sepatutnya tumbuh sejalan dengan perkembangan alat trasportasi laut. Transportasi laut mempunyai peran dalam penggunaan jasa pengangkutan barang dalam menunjang program pemerintah beserta industrinya serta menghadapi adanya perdagangan bebas dunia. Transportasi laut yang digunakan untuk jasa pengangkutan barang di laut ini adalah kapal laut. Semakin meningkatnya kebutuhan transportasi laut diupayakan untuk kapal yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan yang setidaknya selalu dalam keadaan siap pakai. Untuk itu setiap kapal membutuhkan armada yang tangguh serta tenaga profesional yang terampil dan bertanggung jawab atas kelayakan kapal yang akan digunakan. Kelayakan kapal yang akan digunakan perlu adanya alat penunjang atau alat bantu kapal yang sesuai. Sehingga layak dipergunakan, salah satu alat bantu yang dimaksud adalah kompresor. Kompresor secara sederhana bisa diartikan sebagai alat untuk memasukkan udara dan atau mengirim udara dengan tekanan tinggi.

Pada umumnya pada kapal dipasang 2(dua) buah kompresor yang mempunyai tujuan apabila salah satu dari kompresor rusak atau macet, masih ada yang lain yang dapat menggantikan. Kompresor udara pada kapal ada 2, yaitu Kompresor udara utama yang berfungsi untuk mengisi udara kerja pada botol angin utama. Kompresor udara bantu yang berfungsi : Untuk *emergency* bilamana kompresor udara utama rusak/macet dan untuk mengisi udara pada botol angin bantu. kompresor yang memakai tenaga listrik

dari generator. Udara yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan kebotol angin (*Air Reservoir*). Di dalam botol, udara tersebut bertekanan 25 – 30 bar. Pada tanggal 17 agustus 2017, kapal MT. Marlin 88 melakukan olah gerak, *main air compressor* yang beroperasi no.1 hanya menghasilkan angin bertekanan 12 bar yang dihasilkan selama 10 menit dimana seharusnya hanya 5 menit. Sehingga kinerja kompresor tidak optimal bekerja. Setelah dilakukan pengecekan oleh Masinis III ditemukan bahwa adanya *piston ring* yang patah,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing*. Perawatan terhadap kompresor kurang dan *spare part* yang tidak original dapat mempengaruhi produktivitas kompresor sehingga tidak mencapai 25 bar. Hal ini dapat mengakibatkan proses pengisian *starting air* mesin induk terlalu lama dan dapat mempengaruhi proses kelancaran olah gerak. Dengan latar belakang itulah maka penulis ingin membahas kinerja kompresor udara tekanan tinggi guna menunjang kelancaran pengoperasian kapal dan menuangkannya ke dalam skipsi dengan judul:

“UPAYA MENGOPTIMALISASI KINERJA KOMPRESOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG KELANCARAN TERHADAP PENGOPERASIAN KAPAL MT. MARLIN 88 “

Upaya untuk mengatasi produktivitas kompresor mencapai 25 bar antara lain dengan melakukan perawatan dan perbaikan yang benar dan teratur sesuai dengan instruksi buku manualnya, sehingga pada akhirnya dapat membantu kelancaran pengoperasian kapal.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis dapat mengemukakan masalah – masalah apa saja yang sebenarnya terjadi pada kompresor udara yang ada di atas kapal MT. Marlin88 adapun identifikasi masalah pada skripsi ini meliputi:

1. Tidak ada perhatian terhadap *running hour record book.*
2. Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan rusaknya *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar.
3. Perawatan terhadap kompresor kurang.
4. *Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor.

C. BATASAN MASALAH

Agar lebih fokus dalam pemecahan masalah, maka dalam penelitian ini masalah dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan rusaknya *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar.
2. *Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor.

D. RUMUSAN MASALAH

Mengamati dari latar belakang yang telah diuraikan maka masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa penyebab produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar ?
2. Apa penyebab dari *spare part* yang tidak original dapat mempengaruhi produktivitas kompresor ?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENULISAN

Adapun tujuan dan kegunaan penelitian skripsi ini, seperti yang dituliskan dibawah ini :

1. Tujuan penelitian

a. Untuk mengidentifikasi serta menganalisis apa penyebab produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar.
b. Untuk mengindentifikasi dan menganalisis apa penyebab dari *spare part* yang tidak original dapat mempengaruhi produktivitas kompresor.

2. Manfaat Penelitian

a. Untuk mendapatkan pengetahuan tentang mesin kompresor yang digunakan di atas kapal.
b. Salah satu manfaat dalam hal menganalisis mengenai penyebab dan permasalahan yang mengakibatkan menurunnya kinerja kompressor udara.

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Penulis skripsi ini terdiri dari lima bab, dimana bab satu dengan bab yang lainnya saling berhubungan dan dalam pembahasannya merupakan satu kesatuan rangkaian yang tidak dapat dipisahkan. Bentuk dari sistematika penulisan skripsi ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang gambaran mengenai definisi yang mendasari topik permasalahan penulisan penelitian ini . Diawali dengan pengertian terhadap mesin kompresor tersebut dan dampak-dampak yang terjadi pada mesin induk.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, subjek penelitian,teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang semua pokok permasalahan yang telah dirumuskan Sebelumnya. Mengenai hasil analisa data yang telah didapatkan dengan Mempertimbangkan teori yang terkumpul yang berhubungan dengan Keuntungan dan kerugian yang didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Menjelaskan kesimpulan dari berbagai jawaban terhadap masalah yang terjadi pada kompresor udara.

B. Saran

Mengemukakan usul dan saran yang kongkrit untuk penyelesaian masalah yang ada tentang kompresor udara.

BAB II
LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk melengkapi pembahasan di dalam penulisan skripsi ini, penulis telah menggunakan beberapa daftar pustaka yang saling berkaitan dengan permasalahan yang dibahas penulis pada penulisan ini, adapun daftar pustaka yang digunakan antara lain:

1. Kompresor Udara

Kompresor udara merupakan suatu pesawat yaitu berfungsi untuk melaksanakan angin yang bertekanan tinggi, dengan cara memanfaatkan udara yang berada di daerah sekitar kamar mesin melalui proses kompresi. Kesiapan dari kompresor udara merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung kelancaran operasional kapal terutama pada saat melakukan olah gerak kapal, karena pentingnya hal tersebut maka perlu kiranya memberikan perhatian pada perawatan dari kompresor udara. Pekerjaan perawatan dibutuhkan akibat kerusakan yang terjadi, karena usia kapal yang bertambah tua dan ausnya bagian-bagian kontruksi atau perlengkapan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal (NSOS:14). Di dalam buku petunjuk pengoperasian kompresor udara ini dijelaskan mengenai, bagian-bagian dari kompresor, cara kerja serta pedoman cara-cara perawatan dan pengoperasian dari kompresor udara dengan model *FW COOLED H-264* tipe *VERTICAL,2-STAGE.* Guna pembahasan masalah maka penulis menggunakan dua penjelasan pustaka yaitu:

a. Bagian-bagian dari kompresor udara

Bagian-bagian dari kompresor udara dibagi menjadi 2 bagian besar yaitu *main part* dan *mouthing.*

1) Bagian utama (*main part*)

a) Cylinder head

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

b) Cylinder liner

Sebuah tabung, dimana sebagai tempat bergeraknya torak (*piston*).

c) Piston

berfungsi untuk menghisap dan menekan udara pada *cylinder liner.*

d) Piston ring

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

e) Bantalan utama (*main bearing*)

Berfungsi mengurangi gesekan akibat putaran dari *crank shaft*.

f) Intercooler

Berfungsi mendinginkan udara yang dikompresikan.

g) Crank shaft

Sebagai dudukan dari *connecting rod.*

h) Connecting rod

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

i) Big end bearing

Bantalan untuk dudukan *crank shaft.*

2) Mouthing

i. Filter

Filter ini berfugsi sebagai penyaring udara dari kamar mesin sebelum masuk kedalam ruang *cylinder.*

ii. Safety valve

Adalah alat keselamatan yang dipasang pada setiap langkah kompresi dimana alat ini akan membuang kelebihan tekanan udara. *Safety valve* merupakan salah satu alat keselamatan (*safety valve*) yang dipasang pada konstruksi kompresor udara.

iii. *Cooling water pump*

Pompa air tawar dimana untuk memutarkan *impeller*nya menggunakan tenaga dari motor penggerak yang disambung dengan *gear* ke *fly wheel.*

iv. *High pressure suction valve*

Katup isap tekanan tinggi, yaitu katup isap pada bagian tingkat ke 2 dari sistem kerja kompresor yang berfungsi menghisap udara dari ruangan tekanan rendah.

v. *High pressure delivery valve*

Katup tekanan tinggi yang berfungsi menyalurkan udara dari kompresor menuju botol angin melalui katup satu jalan (*non return valve*)

vi. *Low pressure suction valve*

Katup hisap tekanan rendah berfungsi menghisap udara dari kamar mesin

2. Fungsi Kompresor Udara Di atas Kapal

Menurut buku *Marine Auxiliary Machinery* (Edisi 5) " kompresor udara digunakan di atas kapal untuk *starting* mesin *diesel*, untuk sistem kontrol *pneumatik* dan untuk berbagai macam alat *pneumatik* dan peralatan kebersihan. Tetapi pemakaian terbesar dari udara bertekanan adalah untuk *starting* mesin *diesel*, udara bertekanan untuk *starting* adalah 25 bar atau lebih yang disediakan oleh kompresor torak".

3. Klasifikasi dan Prinsip Kerja Kompresor Udara

a) Klasifikasi kompresor udara

Kompresor juga dapat diklasifikasikan atas dasar konstruksinya seperti uraian sebagai berikut :

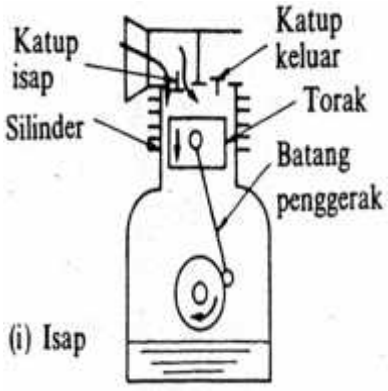
1) Klasifikasi berdasarkan jumlah tingkat kompresi. Contohnya: satu tingkat, dua tingkat, … , banyak tingkat.
2) Klasifikasi berdasarkan langkah kerja (pada kompresor torak). Contohnya: kerja tunggal (*single acting)*, kerja ganda (*double acting*).

3) Klasifikasi berdasarkan susunan silinder “khususnya kompresor torak”. Contohnya: mendatar, tegak, bentuk L, bentuk V, bentuk bintang dan lawan/imbang.
4) Klasifikasi berdasarkan cara pendinginannya. Contohnya: pendinginan air, pendinginan udara.
5) Klasifikasi berdasarkan penempatannya. Contohnya: permanen dan dapat dipindah–pindah.
6) Klasifikasi berdasarkan transmisi penggeraknya. Contohnya: langsung, sabuk V, roda gigi.
7) Klasifikasi berdasarkan cara pelumasannya.Contohnya: pelumasan minyak dan tanpa minyak.

b) Prinsip kerja kompresor udara

1. Langkah hisap

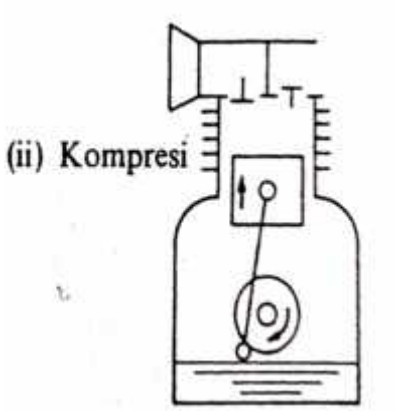
   Poros engkol berputar , torak bergerak dari TMA(Titik Mati Atas) ke TMB(Titik Mati Bawah). Kevakuman terjadi pada ruangan di dalam silinder, sehingga katup hisap terbuka oleh adanya perbedaan tekanan dan udara terhisap masuk ke dalam silinder.



Gambar 2.1 Langkah Hisap pada Kompresor Udara

2. Langkah kompresi

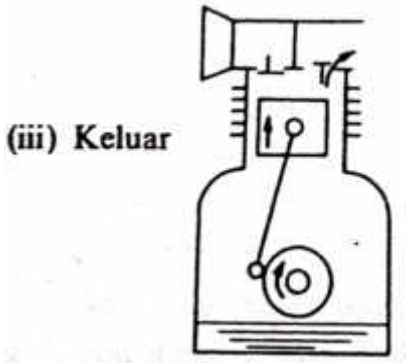
   Bila poros engkol berputar mengikuti arah panah dan piston bergerak dari TMB (Titik Mati Bawah) ke TMA (Titik Mati Atas), katup hisap dan katup keluar tertutup dan udara di dalam silinder dimampatkan.



Gambar 2.2 Langkah Kompresi pada Kompresor

3. Langkah pembuangan

   Piston bergerak ke atas, tekanan dalam silinder akan naik. Maka katup keluar akan terbuka oleh tekanan udara dan udara akan keluar.



Gambar 2.3 Langkah Keluar pada kompresor

4. Komponen Utama Kompresor Udara

a. Bagian Tetap

   Bagian tetap kompresor udara antara lain :

   1) *Cylinder Head* (kepala silinder)

      Berfungsi sebagai tempat kedudukan *low pressure valve* dimana menjadi tempat masuknya udara luar ke dalam kompresor.

   2) *Crank Case*

      Berfungsi untuk menopang seluruh beban dan sebagai tempat kedudukan bantalan, poros engkol, silinder dan tempat penampungan minyak lumas.

3) Plat Dasar / Pondasi

Sebagai penopang dudukan kompresor udara agar kompresor tidak tergeser akibat getaran yang dihasilkan kompresor udara itu sendiri.

b. Bagian yang bergerak bolak–balik

Bagian yang bergerak bolak–balik dari kompresor udara :

1) *Piston*

Berfungsi menghisap, menekan udara (kompresi), dan mengeluarkan udara di dalam ruang silinder.

2) *Oil Scrapper Ring*

Untuk mencegah kebocoran minyak lumas.

3) *Connecting Rod*

Berfungsi untuk menghubungkan poros engkol kebatang silang melalui kepala silang. Batang penghubung ini harus kuat dan tahan bengkok sehingga mampu menahan beban pada saat kompresi.

4) *Cross Head* (kepala silang)

Meneruskan gaya dari batang penghubung kebatang torak kepala silang sehingga dapat meluncur pada bantalan luncurannya.

c. Bagian yang bergerak sementara

Bagian yang bergerak sementara dari kompresor udara antara lain :

1) *Low Pressure Valve* (katup tekanan rendah)

Pada bagian *low pressure valve* ini merupakan tahapan 1 dari proses kerja kompresor udara. *Low pressure* ini dibagi menjadi 2 (dua) tahap. Tahap pertama adalah *suction valve*. *Suction valve* yang terdapat pada *low pressure* ini berfungsi untuk menghisap udara dari kamar mesin kemudian masuk ke dalam *cylinder head* untuk melakukan *kompresi* kemudian dikeluarkan. Tahap kedua adalah *delivery valve*. *Delivery valve* ini berfungsi menekan udara dari luar ruang *low pressure* menuju ruang *high pressure* yang dibatasi oleh *spring valve.*

2) *High Pressure Valve* (katup tekanan tinggi)

Pada bagian *high pressure valve* ini merupakan tahapan kedua dari proses kerja kompresor. *High pressure* ini dibagi menjadi 2 (dua) tahap. Tahap pertama adalah *suction valve*. *Suction valve* ini berfungsi untuk menghisap udara dari ruang *low pressure* menuju *high pressure*. *Delivery valve* ini

berfungsi untuk menyalurkan udara dari kompresor menuju botol angin melalui katup satu jalur (*non return valve*).

3) *Safety Valve*

Adalah alat keselamatan yang dipasang pada setiap langkah kompresi dimana alat ini akan membuang kelebihan tekanan udara. *Safety valve* merupakan salah satu alat keselamatan (*safety device*) yang dipasang pada konstruksi kompresor udara. Data tersebut diambil dari buku instruksi manual untuk kompresor udara :

TANABE PNEUMATIC MACHINERY.CO,LTD.SENRIOKA NEAR OSAKA JAPAN.

5. Pengoperasian Kompresor Udara

Berikut ini adalah cara–cara pengoperasian kompresor udara :

1. Sistem Manual

Dengan sistem manual ini, kompresor tidak dapat bekerja atau berhenti dengan sendirinya. Kompresor harus selalu diawasi untuk menjaga tekanan maksimum yang telah ditentukan. Misalnya dalam botol angin maksimum tekanannya 30 bar, maka pada tekanan tersebut harus dimatikan yaitu dengan memutus arus listrik elektrik motor pada *switch box*. Demikian pula pada waktu akan menjalankan kompresor, arus listrik dimasukkan dengan jalan menekan tombol *ON* pada *switch box*. Urutan langkah pengoperasian kompresor udara dengan cara manual adalah:

a. Periksa permukaan dari minyak pelumas dan pastikan bahwa minyak pelumas sesuai dengan *level oil*.
b. Perhatikan *main switch* pada *panel box*, bila *switch* belum di *ON* maka rubah posisi *switch* pada posisi *ON*.
c. Posisi *switch* untuk *AUTO*–MANUAL–*OFF*, pindahkan *switch* pada posisi manual.
d. Pastikan semua keran pengisian pada botol angin dan yang keluar dari kompresor dalam keadaan terbuka.
e. Tekan tombol *ON* sehingga lampu hijau menyala dan kompresor bekerja.
f. Setelah kompresor bekerja perhatikan aliaran air pendingin dari kompresor dan yakinkan tidak ada gangguan pada aliran pendingin kompresor.

g. Perhatikan jarum indikator yang ditunjukan oleh alat pengukur tekanan pada kompresor udara misalnya *oil pressure, low pressure, and high pressure.*
h. Segera matikan kompresor bila menemukan hal yang tidak wajar seperti suara atau tekanan yang tidak normal agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah.

Setelah kompresor beroperasi tentunya kompresor di*stop* apabila tekanan dalam botol angin telah mencapai batas maksimal. Urutan langkah penghentiaan kompresor adalah sebagai berikut:

a. Tekan tombol *OFF* sehingga lampu berwarna merah menyala dan kompresor berhenti.
b. Posisikan *main switch* di panel *box* pada posisi *OFF* sehingga lebih aman.
c. Sebelum meninggalkan kompresor perhatikan kondisi dari kompresor tidak terdapat kebocoran atau apapun.

2. Sistem Otomatis

Pada dasarnya saat *start* atau *stop* secara otomatis bekerja berdasarkan *pressure switch, magnetic valve* dan peralatan yang lain. *Pressure switch* biasanya bekerja berdasarkan tekanan udara pada botol angin, sehingga bisa memutuskan arus dan menghubungkan arus secara otomatis. Ketika tekanan pada botol angin melebihi batas yang ditentukan pada *pressure switch*, maka *pressure switch* membuka dan memutuskan arus yang mengalir pada motor. Demikian sebaliknya bila tekanan botol angin melebihi batas terendah maka *pressure switch* menutup dan mengalirkan arus ke motor dan akan berputar menjalankan kompresor. Jadi *stop* atau *start* diatur oleh *pressure switch*. Misalkan pada tekanan 30 bar, maka kompresor akan *stop* secara otomatis dan pada tekanan 15 bar kompresor akan jalan secara otomatis. Untuk pengoperasian kompresor secara otomatis kita merubah posisi pada *switch* ke posisi *AUTO.* Dengan mengetahui sistem udara tekan dari kompresor udara, maka akan lebih mudah dalam memahami dan menganalisa masalah yang terjadi. Kinerja kompresor udara yang optimal ditentukan oleh bagaimana cara pengopersian, perawatan dan perbaikan kompresor yang baik dan benar, serta juga didukung dengan adanya komponen – komponen yang memiliki fungsi dan kerja yang baik.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengoperasian kompresor udara, sesuai dengan instruksi buku manualnya yaitu :

a. Persiapan prioritas pengoperasian kompresor udara

   Prioritas utama dalam menjalankan kompresor udara dibutuhkan persiapan sebagai berikut :

   1) Perhatikan minyak lumas, jika terjadi kekurangan pada *crank case* (ruang engkol) segera ditambah dengan minyak lumas yang berkualitas.
   2) Masukan *oil sump* yang terletak antara *crank case interior main bearing* dengan minyak lumas.
   3) Kendalikan kompresor udara dengan kedua tangan untuk memastikan kompresor dalam keadaan normal.
   4) Memilih minyak lumas, minyak lumas adalah bagian yang sangat penting peranannya dalam pengoperasian kompresor udara. Jika tidak menggunakan minyak lumas yang sesuai, maka mengakibatkan terbentuknya karbon dalam jumlah yang besar pada katup tekan dan pipa sehingga menyebabkan kerja kompresor terganggu.

   Hal–hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan minyak lumas :

   a) Tipe minyak lumas, gunakan minyak lumas kompresor sesuai dengan ketentuan *maker*.
   b) Apabila minyak lumas ini tidak tersedia, gunakan minyak lumas untuk turbin atau minyak lumas untuk mesin *diesel*.
   c) Kekentalan minyak lumas harus sama, yaitu *Kompen* 68.

b. Waktu penyalaan dan peringatan setelah penyalaan kompresor udara.

   1) Pada saat penyalaan kompresor udara, buka pemindah untuk melihat beban. Dalam pengoperasian secara otomatis, bagaimanapun bebannya akan terlihat dan tidak perlu membuka pemindah secara manual.
   2) Setelah penyalaan kompresor udara, pusatkan perhatian untuk melihat air pendingin yang mengalir, minyak menetes pada bagian udara masuk, dan tidak ada bunyi bising serta pemanasan yang tidak normal.

6. Perawatan Kompresor Udara

Perawatan adalah faktor tunggal yang terpenting untuk mendapatkan penyesuaian diri dengan masyarakat *modern*, namun terdapat juga beberapa bidang dimana perawatan memainkan peranan yang sedemikian dominan seperti dalam pelayaran niaga. Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan. Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menelusuri perkembangan yang terjadi. Suatu tugas perlu dilakukan agar kita dapat menelusuri jalannya kerusakan dengan membiarkan terjadinya dari fungsi yang kurang penting terhadap keselamatan dan nilai ekonomis kapal. Setiap kompresor selalu dilengkapi dengan buku petunjuk yang harus diikuti. Berikut adalah hal-hal dasar yang harus dilakukan pada saat pemeriksaan dan perawatan harian mesin kompresor.

Tabel 2.1. Pemeriksaan dan Perawatan Harian

NO	YANG DI PERIKSA	CARA PEMERIKSAAN
1	Permukaan minyak	Jaga agar permukaan minyak pelumas ada dalam batas yang di tentukan seperti terlihat pada pengukuran permukaan. Tambahkan minyak jika permukaan sudah mencapai batas terendah.
2	Pembuangan air pengembunan	Bukalah katup pembuangan air pada tangki udara. (air akan mudah keluar jika tekanan dalam tangki udara adalah 0.005-0.1 Mpa)
3	Pengukuran tekanan	Periksalah apakah jarum manometer dapat bergerak secara halus dan jarum menunjuk angka nol bila tekanan dalam tangki adalah nol.
4	Katup pengatur	Periksalah dengan mengamati manometer apakah kompresor bekerja pada daerah tekanan sebagaimana ditetapkan pada tombol tekanan.
5	Katup tekanan (*pressure switch*)	Periksalah dengan mengamati manometer apakah kompresor bekerja pada daerah tekanan sebagaimana ditetapkan pada tombol tekanan.
6	Katup pengaman	Tariklah sedikit katup pengaman pada keadaan tekanan mencapai maksimum (jarum pada manometer menunjukkan pada garis merah). Jika dengan tarikan ringan saja katup sudah dapat terbuka, maka katup dalam keadaan baik.
7	Lain-lain	Periksalah bagian-bagiannya apakah ada bunyi atau getaran yang tidak normal.

7. Pengontrolan Suku Cadang

Menurut buku Manajemen Perawatan, Gunawan Danuasmoro, (2003:59) “Menjaga agar suku cadang selalu tersedia adalah bagian dari kegiatan perawatan di atas kapal.” Waktu untuk memperbaiki kerusakan dapat dikurangi jika terdapat sistem pengontrolan suku cadang yang tepat dan sedemikian rupa sehingga di atas kapal suku cadang dapat dengan mudah dan cepat didapat baik dari *stock* di kapal maupun dari gudang sentral di darat atau dari pemasok. Sebuah kapal samudra dapat membawa sejumlah 4000 suku cadang dengan biaya pemesanan sekitar US$ 600,000. Bagi perusahaan sangat penting untuk selalu mengontrolnya karena suku cadang “modal mati”, perlu ruangan dan pengaturan. Sistem yang diatur baik akan mampu mengontrol persediaan suku cadang karena memerlukan usaha yang sungguh – sungguh untuk menyusun dan menjalankannya, maka sistemnya harus sederhana.

8. Sistem Suku Cadang

Untuk memelihara semua suku cadang di kapal, perlu bantuan sistem untuk mengatur semua hal yang berkaitan dengan suku cadang. Semua ini harus berisi tentang informasi bagaimana menangani suku cadang, jumlah *stock*/ persediaan, persediaan minimum/maksimum,lokasi penyimpanan, jangka waktu penyerahan, spesifikasi pemesanan, catatan pesanan dan lain – lain. Sistem suku cadang juga harus dapat diatur dan diberi label sesuai dengan kode klasifikasi.

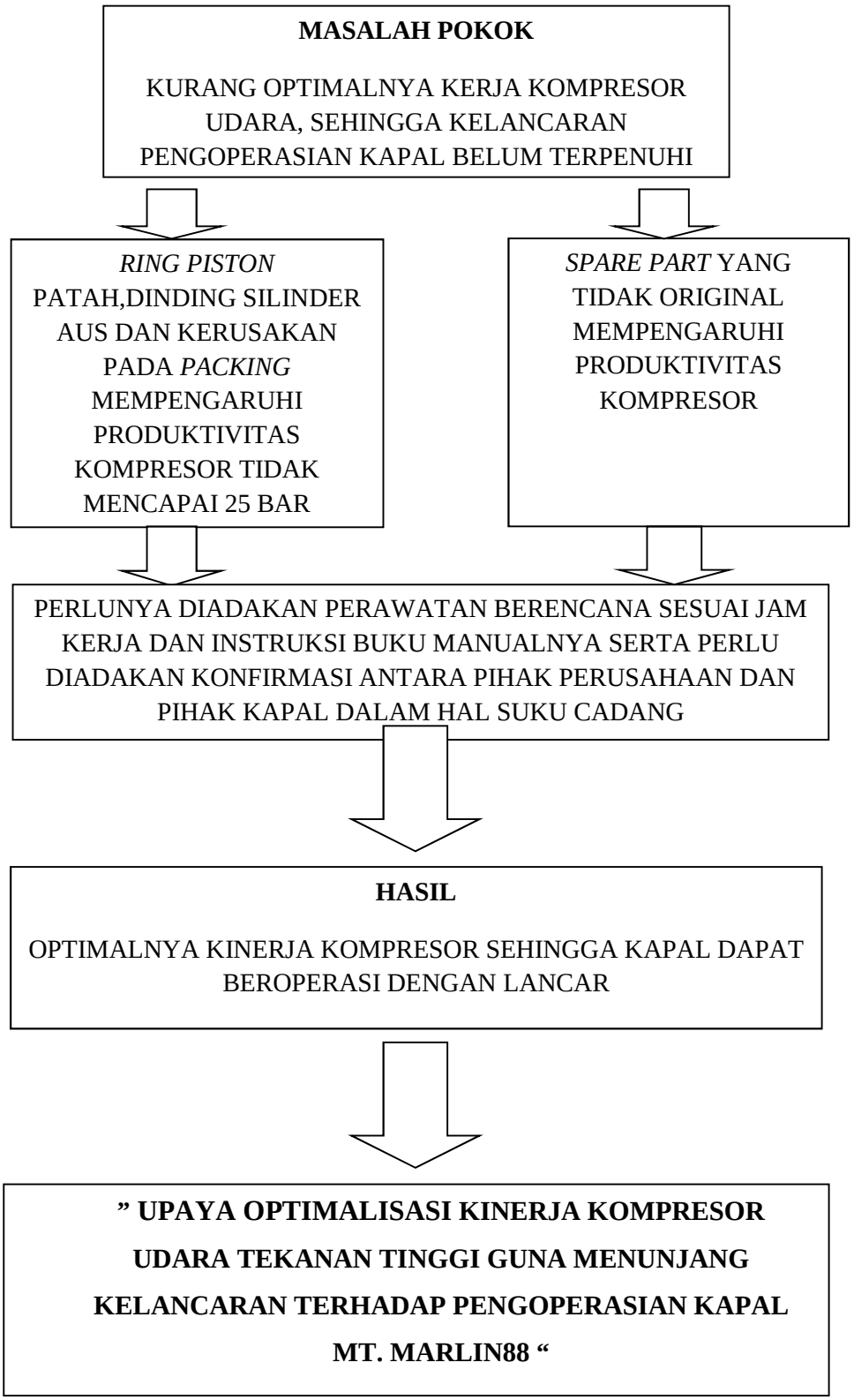
Sistem suku cadang yang tepat akan berisi informasi mengenai :

a) Jumlah dan jenis persediaan suku cadang
b) Seksi – seksi ruang penyimpanan
c) Pemesanan baru / rekondisi suku cadang
d) Data pemesanan
e) Spesifikasi pemasok
f) Pemasok

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Kerangka pemikiran merupakan gambaran singkat mengenai pola yang diambil dalam menghadapi permasalahan dan upaya yang ditempuh untuk mempermudah pembahasan skripsi ini mengenai beberapa masalah yang tercantum pada batasan masalah. Pada pembahasan pertama mengenai produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar. Akibatnya udara tersebut belum mampu menjalankan mesin induk. Agar tidak terjadi hal seperti itu, maka *ring piston*, dinding silinder dan *packing* harus sering dibersihkan dan melakukan penggantian suku cadang sesuai dengan jam kerjanya. Perawatan berencana sesuai dengan jadwal yang telah diatur juga harus dilakukan agar kompresor selalu dalam keadaan siap bila akan digunakan untuk kelancaran pengoperasian kapal. Biasanya dilakukan setiap hari atau setiap minggu bahkan ada yang melakukan perawatan berencana setiap bulan. Pekerjaan perawatan itu dibutuhkan sebelum kerusakan terjadi, karena usia kapal yang bertambah tua dan mulai menurunnya kinerja dari bagian–bagian mesin tersebut yang mengakibatkan bekurangnya kemampuan kapal dalam beroperasi. *Spare part* yang mempunyai kualitas rendah membuat menurunnya kinerja kompresor udara. Salah satu langkah untuk menangani masalah ini maka perlu diadakannya penggantian *spare part* yang sesuai dengan jam kerjanya. Apabila semua itu telah terpenuhi, maka kinerja kompresor akan optimal dan pengoperasian kapal dapat berjalan dengan lancar.

KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran

BAB III
METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan suatu skripsi dibutuhkan pengamatan-pengamatan,sehingga mampu mendapatkan suatu data yang akurat agar tujuan penulisan dapat tercapai. Penulis menggunakan beberapa metode untuk menyusun skripsi ini. Dimaksudkan agar diperoleh data-data yang sesuai dengan kejadian sebenarnya dan juga untuk memperbanyak di dalam pengumpulan keterangan-keterangan ataupun masukan dari sumber yang bersangkutan. Di kapal MT. Marlin88 yang mempunyai tanggung jawab menangani perawatan dan kelancaran kerja kompresor udara adalah Masinis III. Adapun waktu dan tempat penelitian secara metode pengumpulan data yang penulis gunakan antara lain :

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu penelitian

   Waktu yang dipakai penulis untuk melakukan penelitian yaitu selama penulis menjalani praktek laut mulai tanggal 15 Agustus 2017 sampai dengan tanggal 25 Agusus 2018. Jabatan penulis di kapal MT. Marlin88 adalah sebagai *cadet* mesin sehingga penulis tidak selamanya melakukan penelitiaan tentang kompresor udara namun penulis juga perlu mempelajari mesin induk, permesinan bantu yang lain, dan masih banyak lagi pekerjaan yang penulis lakukan di atas kapal yang diberikan masinis di atas kapal, sehingga penulis harus pandai–pandai membagi waktu dan menjaga stamina.

2. Tempat penelitian

   Tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu pada :

   a. Nama Perusahaan : PT. PATRIA NUSASEGARA
   b. Nama Kapal : MT. MARLIN 88
   c. Kode Panggilan : JZZP
   d. Tipe Kapal : *CRUDE OIL TANKER*
   e. Bendera : INDONESIA

f. Pelabuhan Reg : JAKARTA
g. Nomor IMO : 9168439
h. Tahun Pembuatan : 1997
i. Berat Kotor : 28.480 Tons
j. Berat Bersih : 12293 Tons
k. Bobot Mati : 48.316 Tons
l. Panjang Seluruh : 182,50 M
m. Panjang Garis Tegak : 172,0 M
n. Tipe Mesin Induk : HITACHI MAN B & W 6550MC MCO
o. Generator : DAIHATSU/ 4 CYCLE 6 DK-20x 830PS x 720 RPM
p. Kompresor Utama :TANABE/VERTICAL,2-STAGE,FWCOOLED H264
q. Kecepatan Kapal : 14.50 KNOTS

B. METODE PENELITIAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis akan melaksanakan bagaimana penulis melakukan penelitian dan cara penulis mendapatkan data. Dalam hal ini penulis menggunakan metode penelitian dan teknik pengumpulan data berupa :

1. Metode Penelitian

   Pendekatan deskriptif kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran komplek, meneliti kata–kata, laporan terperinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang dialami. Prosedur penelitian ini menghasilkan data deskriptif berupa kata–kata tertulis maupun lisan dari orang–orang dan pelaku yang diamati. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami masalah, untuk mengembangkan teori, dan memastikan kebenaran data.

2. Metode Pendekatan

   a. Studi kasus

      Menurut Van Wynsberghe & Khan (2014 : 5), studi kasus adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menyajikan laporan kepada pembaca mengenai bagaimana rasanya terlibat dalam suatu kejadian dan menjadi bagian di dalamnya dengan hasil analisis yang rinci dan mendalam mengenai

suatu kasus atau kejadian yang diteliti. Karena itulah, kedua ahli tersebut menambahkan bahwa dalam studi kasus sangat perlu dilakukan penggalian informasi dan analisis yang rinci dan tentunya hati-hati dalam penggambaran kejadian yang akan dituangkan sebagai bentuk gambaran dari realita dan fenomena sosial yang ada. Dalam penulisan ini penulis menyajikan tentang suatu kejadian yang pernah terjadi di kapal MT. Marlin88 karena terjadinya penurunan performa pada kompresor.

(Stake, 2013 : 14) memaparkan studi kasus sebagai metode penelitian yang memiliki tujuan penting dalam meneliti dan mengungkapkan keunikan serta kekhasan karakteristik yang terdapat dalam kasus yang diteliti, dimana kasus tersebut menjadi penyebab mengapa penelitian dilakukan. Stake menambahkan bahwa karena itulah dalam penelitian studi kasus perlu dilakukan penggalian informasi dan analisis mendalam mengenai segala hal yang berkaitan dengan kasus,baik sifat,kegiatan,sejarah,kondisi lingkungan dan fisik,fungsi dan sebagainya. Data artinya sesuatu yang diketahui, dan sekarang diartikan sebagai informasi yang diterimanya tentang suatu kenyataan atau fenomena empiris, wujudnya dapat berupa seperangkat ukuran (kuantitatif, berupa angka-angka) atau berupa ungakapan kata-kata (*verbalize*) atau kualitatif. Keberadaannya dapat dilisankan dan ada yang tercatat. (Juliansyah Noor, 2011 : 137).

Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MT. Marlin88, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dan mempelajari masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada kompresor dan bagaimana cara pemecahan terhadap masalah tersebut.

b. Metode yang dilakukan dengan cara *problem solving*

Metode pendekatan dengan cara *problem solving* adalah lanjutan dari pendekatan studi kasus yang telah dilakukan terlebih dahulu oleh peneliti yang mana telah dijelaskan di atas, sehingga *problem solving* adalah suatu proses menemukan dan memecahkan masalah berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu bagian yang penting dalam penelitian,karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan

mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Umumnya cara mengumpulkan data dapat menggunakan teknik : wawancara (*interview*), angket (*questionnaire*), pengamatan (*observation*), studi dokumentasi, dan *Focus Grop Discussion* (FGD) (Juliansyah Noor, 2011 : 138)

a. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melihat ataupun mencatat arsip–arsip dan dokumen yang terdapat di dalam kamar mesin sehingga data yang diperoleh merupakan data yang kongkrit dan akurat serta dapat dipertanggung jawabkan (sugiyono,2009 : 240). Disetiap kapal terdapat dokumen-dokumen yang berkenaan dengan kapal, dan untuk permesinan kapal memiliki dokumen-dokumen tersendiri yang biasa disebut buku instruksi manual, dimana buku ini memuat antara lain :

1) Buku Manual kompresor udara
2) Foto-foto kompresor udara

C. SUBJEK PENELITIAN

Dalam bab ini tidak dilakukan pengambilan populasi dan sampel karena dalam skripsi ini menggunakan studi kasus yang terjadi di kapal MT. Marlin88.

D. TEKNIK ANALISIS DATA

Dalam skripsi ini jenis data yang diperoleh adalah jenis data kualitatif, sehingga dalam proses analisis data dilakukan dengan cara data non – statistik. Kegiatan analisis data dengan menggunakan cara ini dilakukan dengan membaca data – data yang telah dikumpulkan, dimana penulis memaparkan semua kejadian – kejadian atau peristiwa yang terjadi di atas kapal yang berhubungan dengan kompresor udara. Melihat data yang ada, penulis melakukan pengamatan mulai dari masalah yang terjadi, membaca kumpulan data, dan memikirkan pemecahan masalah yang terbaik sehingga masalah yang timbul dapat diselesaikan dengan baik. Dengan demikian pengertian dan pemahaman tentang masalah yang diteliti dapat teridentifikasi serta terungkap kebenarannya. Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Analisis terhadap faktor penyebab produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar.
    a. *Ring piston* patah.
    b. Dinding silinder aus
    c. Kerusakan pada *packing.*
2. Analisi terhadap *spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor.
    a. Kualitas *spare part* yang kurang baik.
    b. Kesalahan pihak pengadaan *spare part*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Kompresor udara yang digunakan di atas kapal MT. Marlin88 merupakan kompresor udara merek *TANABE.* Adapun tenaga utama yang digunakan untuk menggerakan kompresor udara dengan memanfaatkan putaran motor listrik yang dihubungkan dengan sebuah kopling yang mana menghubungkan roda gila dengan menggunakan *piston* dalam silinder,udara tekan tersebut akan melewati sebuah katup hisap dan katup buang. Udara luar yang akan dihisap kompresor udara akan melewati sebuah saringan udara (*filter*) untuk membersihkan udara dari kotoran yang dapat menghambat kinerja katup udara. Dikarenakan suhu kamar mesin dan pengaruh gesekan dari gerak torak, maka udara tersebut akan mengalami kenaikan suhu sehingga perlu didinginkan di dalam kompresor udara, yang dibantu menggunakan pendingin oleh air laut. Udara yang telah dihasilkan akan disimpan di dalam botol angin, yang akan digunakan untuk udara *start* dari mesin induk, generator listrik, serta juga digunakan untuk udara servis dianjungan berupa untuk angin suling di *deck* serta di kamar mesin. Kinerja kompresor udara yang optimal ditentukan oleh dari cara pengoperasian,perawatan dan perbaikan kompresor yang baik dan benar juga didukung dengan adanya komponen-komponen yang memiliki fungsi dan kinerja yang baik.

Berikut ini adalah beberapa data yang pernah dialami oleh penulis pada waktu melaksanakan praktek laut di kapal MT. Marlin88. selama penulis melaksanakan praktek tersebut penulis menemukan permasalahan yang terjadi pada kompresor dan pada skripsi ini penulis mencoba menggambarkan permasalahan yang dialami diantaranya :

1. **Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar**

Pada tanggal 17 Agustus 2017, kapal MT. Marlin88 melakukan olah gerak, *main air compressor* yang beroperasi no.1 namun hanya menghasilkan angin bertekanan 11 bar yang dihasilkan selama 10 menit dimana seharusnya hanya 5 menit. Setelah dilakukan pengecekan oleh Masinis III ditemukan bahwa adanya *ring piston* yang patah, dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing.* Hal ini menyebabkan terganggunya *start* awal pada *main engine*, dikarenakan harus menunggu pengisian botol angin yang lebih lama. Dalam sekali *starting* mesin induk dapat menurunkan tekanan pada botol angin, sedangkan dalam olah geraknya banyak proses *start stop*. Untuk itu udara pada botol angin harus selalu bertekanan 30 bar. Tetapi hanya dengan 2-3 *start* tekanan dalam botol angin sudah rendah sehingga alarm *low pressure* pada botol angin. Berikut adalah tabel kondisi kompresor:

Tabel 4.1.Perbandingan tekanan normal dan tekanan aktual

Tekanan normal pada 1st *stage*	4,0 – 6,0 bar
Tekanan aktual pada 1st *stage*	3,5 bar

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

2. ***Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor**

Suku cadang adalah suatu barang yang terdiri dari beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan dan mempunyai fungsi tertentu. Dalam hal suku cadang ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengoperasian kapal, untuk menunjang agar mesin tetap berjalan normal dan tidak mengalami gangguan sehingga diperlukan pemeliharaan yang optimal. Setiap masinis harus melakukan pengecekan dan pembukuan terhadap suku cadang. Hal itu mempunyai maksud untuk memudahkan dalam hal melakukan penggantian suku cadang. Dalam hal ini, suku cadang yang berkualitas sangat dibutuhkan dalam melakukan penggantian suku cadang sesuai dengan instruksi buku manualnya. suku cadang yang mempunyai kualitas yang kurang bagus. Hal tersebut menjadi kendala dalam hal perawatan kompresor udara. Dari awak kapal biasanya

dilakukan permintaan mengenai suku cadang setiap tiga bulan sekali dan setiap pengadaan suku cadangg tersebut, setiap masinis berkewajiban memberikan laporan kepada kepala kamar mesin.

Tabel 4.2 Deskripsi Data

WAKTU & TEMPAT KEJADIAN	POSISI KAPAL	MASALAH	INDIKASI	SEBAB	AKIBAT
17 AGUSTUS 2017	MANOUVER	1. Patahnya *ring piston*, dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar	1) *ring piston* patah 2) dinding silinder aus 3) kerusakan pada packing	a) kondisi minyak tidak diperhatikan b) gesekan antara *ring piston* dengan dinding silinder c) perawatan tidak sesuai dengan jadwal perawatan	1.tekanan pada *manometer* tidak sesuai dengan ketentuan 2. kompresi lolos dan udara masuk dalam *carter* *3.*untuk mengisi tabung udara diperlukan waktu yang lama.
23 AGUSTUS 2017	ANCHORE	1.*Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor	1.Kesalahan pihak pengadaan suku cadang 2..kualitas suku cadang yang kurang baik	1.Kurangnya pemahaman pihak pengadaan suku cadang 2.suku cadang tidak dapat digunakan	1.Suku cadang yang di order tidak sesuai dengan apa yang telah dipesan oleh pihak kapal 2. ring piston mudah patah

B. ANALISIS DATA

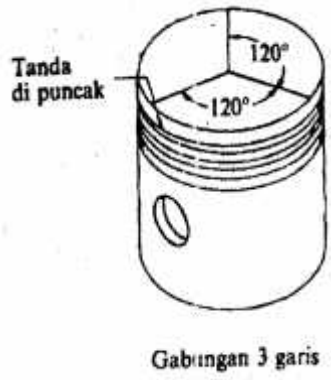
Dari deskripsi data di atas, dapat kita uraikan masalah – masalah yang terjadi akibat dari keterlambatan kapal melakukan olah gerak. Adapun masalah – masalah yang terjadi antara lain.

1. **Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar**

   Bagian-bagian yang sering mengalami gangguan / kerusakan adalah :

   a. *Ring piston* patah.

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



Gambar 4.1.Kepala Torak

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

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

b. Dinding silinder aus.

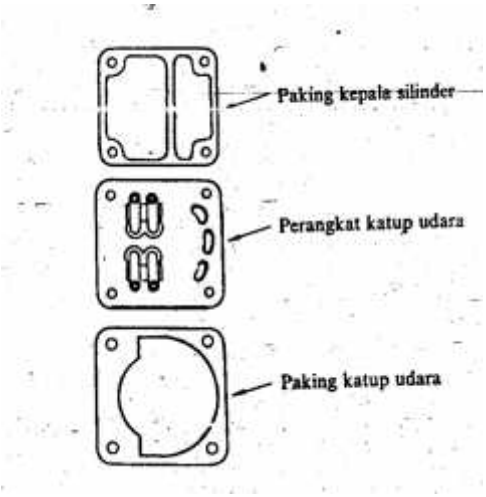
Keausan pada dinding silinder diakibatkan karena gesekan antara *ring piston* dengan dinding silinder, hal ini disebabkan karena kurangnya perawatan. Perawatan yang dilakukan adalah memperhatikan jam kerja dan mengganti minyak lumas kompresor sesuai dengan *manual book.*

Gejala-gejala yang terjadi akibat ausnya dinding silinder hampir sama dengan patahnya *ring piston* yaitu :

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

c. Kerusakan pada *packing*.

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



Gambar 4.2.*Packing*

***2. Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor**

Ketersediaan suku cadang merupakan salah satu faktor penting dalam suatu perawatan rutin dan berencana. Jika ada suatu permasalahan tentang komponen-komponen mesin yang harus diganti, maka dengan adanya suku cadang tersebut permasalahan yang terjadi dapat segera diatasi tanpa menunggu adanya kerusakan yang lebih lanjut pada mesin tersebut yang diakibatkan tidak ditanganinya secara cepat dan tepat. Untuk menanggapi permasalahan ini,sering kali ditemukan *spare part* yang tidak original. Dalam hal ini penyebabnya yaitu :

a. Kesalahan pihak pengadaan suku cadang.

   Hal seperti ini kadang terjadi di atas kapal yang penyebabnya yaitu kurangnya pemahaman pihak pengadaan suku cadang, sehingga suku cadang yang di *order* tidak sesuai dengan apa yang telah dipesan oleh pihak kapal.

b. Kualitas suku cadang yang kurang baik.

   Keadaan suku cadang yang kurang baik membuat suku cadang itu sendiri tidak dapat digunakan, seperti *piston ring* yang mudah patah, *suction valve* dan *delivery valve* yang bocor karena tidak rata, dan lain-lain. Dengan keadaan suku cadang yang seperti itu terkadang para masinis menggunakan suku cadang dalam kondisi yang sudah tidak layak untuk dipakai (dalam keadaan rusak) dan banyak suku cadang tersebut dalan kondisi yang tambal sulam, artinya suku cadang tersebut diperoleh berdasarkan dari rekondisi komponen yang rusak kemudian diperbaiki dan

diganti sebagai komponen yang baru. Hal ini membuat suku cadang tersebut tidak bisa bertahan lama dalam pengoperasiannya.

Semua perawatan permesinan kapal akan lebih optimal apabila suku cadang tersebut dapat terpenuhi tepat waktu dan mempunyai kualitas yang bagus. Untuk itu setiap masinis harus membuat laporan mengenai suku cadang yang kemudian diberikan kepada Kepala Kamar Mesin yang bertugas membuat rekapan laporan mengenai suku cadang yang kemudian akan dikirimkan kepada perusahaan. Biasanya dilakukan setiap tiga bulan sekali.

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

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

1. **Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar**

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

   a. *Piston ring* dari kompresor.

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

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

Pada 500 jam kerja dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1) Lakukan pengecekan terhadap *piston*, diameter luar dari *piston* dan juga pengecekan pada *ring grove*.
2) Lakukan pemeriksaan pada *ring piston*.
3) Lakukan pemeriksaan pada *piston pin brushing*.
4) Lakukan pemeriksaan pada *rod bearing*.
5) Lakukan pemeriksaan pada *crank shaft*.

b. Dinding silinder kompresor.

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

c. *Packing* dan *seal-seal* kompresor.

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

1) Memperhatikan bahan *packing*.

Untuk menjaga agar dalam pengoperasian kompresor tidak terjadi kebocoran / rembesan minyak lumas maka digunakan *packing* yang

sesuai. jika *packing* pada kompresor tersebut sudah mengalami kerusakan maka harus segera diganti dengan bahan *packing* yang sesuai.

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

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

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

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

1) Mengganti beberapa *packing*

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

Cara mengganti bahan *packing* yang baru adalah :

Lepas bagian sistem yang diganti.

a) Ambil bagian *packing* dan lepaskan kemudian sistem dibersihkan.

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

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

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

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

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

2) Mengganti beberapa *seal as* poros.

Akibat perputaran poros *pully* pada *as*, maka lama kelamaan akan mangakibatkan keausan pada *seal*, untuk itu harus segera diganti dengan yang baru, caranya dengan mencocokan nomor seri pada *seal* tersebut. bahan dari *seal* adalah dari jenis karet yang elastis dan dapat menehan kebocoran dari minyak pelumas pada *as*. Dan bahan *seal* dari bahan tembaga yang tahan terhadap suhu tinggi agar tidak lekas aus, apabila sistem berjalan terus menerus. Poros kompresor dilengkapi dengan *fly wheel* dan *seal*, agar minyak lumas tidak bocor / keluar.

2. *Spare part* yang tidak original dapat mempengaruhi produktivitas kompresor

Dalam mengupayakan suku cadang agar selalu original, maka alternatif pemecahan masalahnya sebagai berikut :

a) Mengupayakan *spare part* yang original

Dengan memberikan keterangan suku cadang dengan benar dan lengkap. Seperti dengan mengisi keterangan *spare part,part number*, dan *quantity* dari suku cadang yang akan dipesan agar semuanya jelas. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi lagi kesalahan dalam pemesenan *spare part.*

b) Melakukan pemeriksaan secara teliti terhadap setiap suku cadang yang baru didatangkan oleh pihak pengadaan suku cadang.

Hal ini bertujuan agar dapat diketahui suku cadang yang kualitasnya kurang baik. Apabila terdapat suku cadang dengan kualitas kurang baik, maka pihak kapal dapat mengembalikannya dan segera

melaporkan kepada pihak perusahaan agar sesegera mungkin didatangkan suku cadang pengganti dengan kualitas yang lebih baik.

D. EVALUASI PEMECAHAN MASALAH

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

1. Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar

a. Beberapa pemecahan masalah dari faktor-faktor penyebab turunnya produksi udara pada kompresor.

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

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

2) Memberikan minyak pelumas pada *main air compressor* sesuai dengan *instruction manual book.*

Dengan memberikan jenis minyak pelumas yang sesuai dengan *instruction manual book* maka dapat memberikan usia pengoperasian dari *main air compressor* bertambah lama. Karena jika terjadi kesalahan penggunakan jenis minyak pelumas dapat merusak komponen-komponen yang bergerak dalam *main air compressor* itu sendiri, sehingga mengeluarkan biaya yang lebih besar untuk melakukan perbaikan.

a) Kelebihan atau keuntungannya adalah:

1) Kompresi pada *main air compressor* lebih sempurna.
2) Kebocoran udara bertekanan dapat diminimalisir.

b) Kekurangan atau kelemahannya adalah:

1) Memperbesar biaya perawatan.
2) Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan *overhaul main air compressor*
3) Apabila dalam proses *overhaul* tidak sesuai prosedur pada *instruction manual book* dapat merusak komponen yang lain.

b. Langkah-langkah yang dilakukan apabila *non return valve* tidak bekerja dengan baik.

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

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

c. *Valve 2nd stage suction delivery valve* kotor.

Membersihkan *valve* dari kotoran yang menempel pada *guide ring* dan *valve spring*. Dalam proses pembersihan ini harus memperhatikan prosedur keselamatan dan perbaikan sesuai dengan *instruction manual book*. Karena *main air compressor* mempuyai peranan yang penting dalam menunjang operasional kapal, pembersihan ini harus dilakukan secara berkala untuk mengoptimalkan kinerja dari pada *main air compressor* tersebut.

1) Kelebihan atau keuntungannya adalah:
   a) *Guide ring* dengan *valve ring* lebih rapat karena masing-masing permukaan rata.
   b) Tidak terjadi kebocoran pada *valve2nd stage suction delivery.*
2) Kekurangan atau kelemahannya adalah:
   a) *Valve seat gasket (2ndstage*) cepat rusak karena terbuat dari kuningan hanya dipakai sekali saja.
   b) Membutuhkan waktu yang lama karena pelepasan baut pada *valve flange* harus menunggu *main air compressor* dingin terlebih dahulu. Jika tidak baut akan lebih mudah patah.

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

Tabel 4.3.

Perbandingan tekanan 1st *stage* kompresor sebelum dan setelah perawatan

Tekanan normal pada 1st *stage*	4,0 – 6,0 bar
Tekanan aktual pada 1st *stage* sebelum perawatan	3,5 bar
Tekanan aktual pada 1st *stage* setelah perawatan	5,5 bar

2. ***Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor**

Evaluasi untuk mengatasi agar *spare part* selalu original dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

a. Mengupayakan agar penggunaan *spare part* yang original

1) Keuntungan :

   a) Tidak akan terjadi kesalahan dalam penggunaan *spare part* tersebut.

2) Kerugian :

   a) Para masinis harus melakukan pengecekan ulang dalam dan harus memastikan bahwa suku cadang yang dipesan benar.

b. Melakukan pemeriksaan secara teliti terhadap setiap suku cadang yang baru didatangkan oleh pihak pengadaan suku cadang.

1) Keuntungan :

a) Memperoleh suku cadang dengan kualitas yang baik.

2) Kerugian :

a) Membutuhkan waktu yang lebih untuk melakukan hal tersebut.

E. PEMECAHAN MASALAH YANG DIPILIH

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

1. Meningkatkan perawatan pada kompresor udara untuk menaikkan produktivitas kompresor mencapai 25 bar

1. Pada 250 jam kerja dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:
   a) Adakan pemeriksaan terhadap pipa-pipa dari sistem yang dimiliki oleh kompresor udara, periksa kondisinya dan pastikan bahwa pipa-pipa tersebut tidak terdapat kebocoran.
   b) Adakan penggantian minyak pada *crankcase* , serta jangan lupa mengadakan pengecekan terhadap minyak pelumas setiap hari agar jumlah minyak pada *crankcase* sesuai dengan jumlah yang ditentukan.

2. Pada 500 jam kerja dilakukan pembongkaran *valve*, dan lakukan pembersihan pada *valve* tersebut.

3. Pada 1000 jam kerja dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :
   a) Adakan pengecekan pada *crank case* serta ganti oli dengan yang baru.
   b) Adakan pembersihan terhadap *oil screen*.

4. Pada jam 3000 jam kerja dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :
    a) Adakan pengecekan pada diameter dalam silinder dan juga pengecekan terhadap perluasan silinder setelah jam kerja 1000 jam.
    b) Adakan pengecekan pada *valve plate* dan juga pengecekan terhadap kerataan dari piringan *valve* tersebut.
    c) Adakan pembersihan terhadap *cooler plate* apabila telah kotor.

5. Pada 6000 jam dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :
    a) Adakan pengecekan terhadap *piston outside*, diameter luar dari *piston* dan juga pengecekan pada *ring grove.*
    b) Adakan pemeriksaan pada *piston ring*.
    c) Adakan pemeriksaan pada *oil scaper ring*.
    d) Adakan pemeriksaan pada *rod bearing*.
    e) Adakan pemeriksaan pada *crank shaft*.

6. Pada 8000 jam kerja dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai beikut :
    a) Adakan pemeriksaan terhadap *oil pump* pada sistem pelumasan.
    b) Adakan penggantian pada *lubricator.*

2. Mengupayakan agar penggunaan *spare part* selalu original

a) Melakukan pemeriksaan secara teliti terhadap setiap suku cadang yang baru didatangkan oleh pihak pengadaan suku cadang,
b) Melakukan koordinasi kepada pihak pengadaan suku cadang untuk penggunaan suku cadang yang original.
c) Barang dipesan ditulis sesuai jenis dan tipe suku cadang yang diperlukan.
d) Barang yang dipesan ditulis sesuai dengan kode barang yang sesuai dengan buku petunjuk atau *manual book.*
e) Barang yang dipesan hanya bagian-bagian terpenting saja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang telah dikemukakan, penulis dapat menyimpulkan bahwa dalam pengoperasian kompresor udara terdapat bermacam-macam faktor yang dapat menyebabkan menurunnya tekanan udara pada kompresor antara lain :

1. **Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar**
   a) Terdapatnya *ring piston* patah, dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* akibat tidak pernah dilakukan perawatan atau dibersihkan sehingga terjadi kebocoran udara pada saat proses kompresi. Dengan adanya kebocoran tersebut maka tekanan udara yang dihasilkan tidak maksimal. Kondisi-kondisi tersebut akan menyebabkan penurunan tekanan udara yang di hasilkan.

2. ***Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor**

   a) beberapa *spare part* yang digunakan tidak original dapat mempengaruhi produktivitas kompresor.

B. SARAN

Sesuai dari uraian permasalahan-permasalahan yang terjadi di atas dan deskripsi data,serta adanya kesimpulan yang didapat, maka penulis memberikan saran yang mungkin dapat bermanfaat antara lain :

1. **Patahnya *ring piston*,dinding silinder yang aus dan kerusakan pada *packing* yang menyebabkan produktivitas kompresor tidak mencapai 25 bar**
   Seharusnya dengan cara melakukan perawatan dan perbaikan terhadap seluruh komponen kompresor secara berkala atau sesuai dengan jam kerjanya berdasarkan buku intruksi petunjuk perawatan. Setiap komponen kompresor udara sangat diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan,maka perlu dibuat suatu sistem perencana perawatan dengan membuat daftar atau laporan setiap jam kerja komponen kompresor udara pada buku catatan perawatan,buku catatan digunakan untuk mengetahui jam kerja pada setiap komponen tersebut.
2. ***Spare part* yang tidak original mempengaruhi produktivitas kompresor**
   Disarankan kepada masinis selalu menggunakan *spare part* yang original.

DAFTAR PUSTAKA

Danuasmoro, Gunawan. *Manajemen Perawatan*. Jakarta. Erlangga: 2003.

Sugiyono. *Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D.* Bandung. Alfabeta:2010

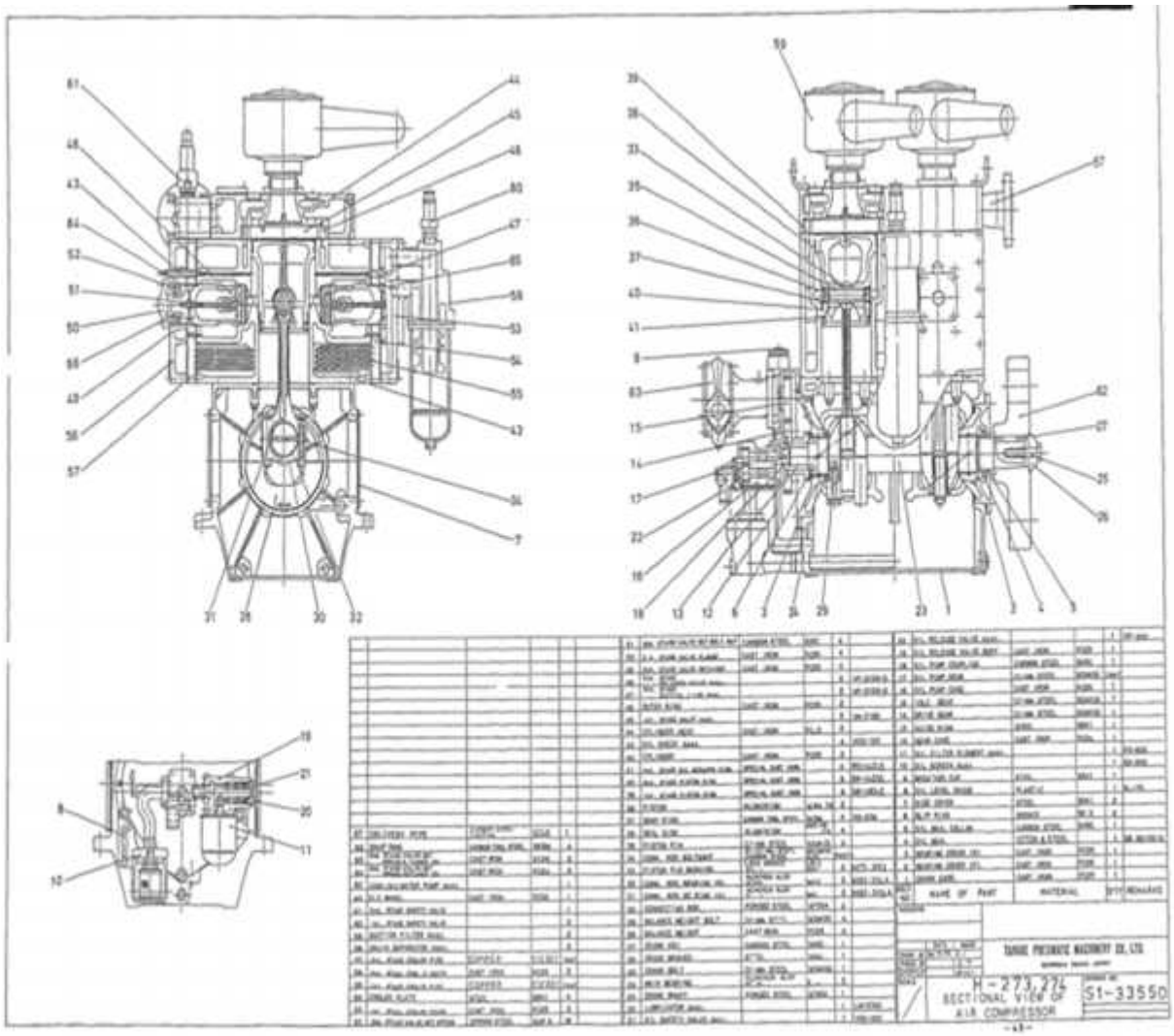
Suharto. *Manajemen Perawatan Mesin*.Rineka Cipta: 1998.

Tahara, haruo, Sularso. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta. Pradnya Paramita: 2000.

Tanabe Pneumatic Machinery. *Instruction Manual Book For Tanabe Air Compressor*. *Japan Maker* : 1987.

W.J.S, Poerdwadarminta, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*: 2001.

LAMPIRAN I



Nama-nama bagian kompresor

LAMPIRAN II



High Pressure Compressor



Low Pressure Compressor

LAMPIRAN III



***Ring piston* yang patah**

LAMPIRAN IV



Valve High Pressure

(sebelum dibersihkan)



Valve High Pressure

(sesudah dibersihkan)

LAMPIRAN V

PT.ARCADIA SHIPPING MANAGEMENT CO.LTD
STORES REQUISITION

PT. ARCADIA SHIPPING MANAGEMENT
Jl. Pluit Utara Raya No. 54, RT.7/RW.5, Pluit, Penjaringan, Kota Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 14450
Phone : (021) 500828
Fax :870-532500322
E-mail : arcadiashipping.com

Form no: 02/TECH/IV/08	Issued: 1/4/'08
Request No :	
Reason of Request:	
Budget Code:	
Date of Request:	**22/12/2017**
Page:	
Vessel Name:	**MT. MARLIN 88**

Description	Part No.	Unit	Stock	Qntty Req	Off Appr
2nd STAGE VALVE, VP-3100-S & VP-3100-D					
DWG No A3-3033					
2.SUCTION VALVE(COMPLETE)		Pcs	0	2	
3.DELIVERY VALVE (COMPLETE)		Pcs	0	2	
26.VALVE PLATE	NO 2	Pcs	0	6	
27.VALVE SPRING	NO 3	Pcs	0	6	
SPRING PIN	NO 14	Pcs	0	6	

Dwi Hartanto
Chief Engineer

Capt. Ismail Mangera
Master

…….
Approval by Manager

……..
Checked by Section Head

INQUIRY
QUOTATION
CONFIRM
SUPPLY
INVOICE

LAMPIRAN VI

Periodic Inspection List								
Inspection item			**Operation hour (hr)**					**Remarks**
Section	**Inspection part**	**Job contents**	**Everyday**	**200 3 months**	**400 6 months**	**1000 1 year**	**2000 2 years**	
Lobe oil	Crankcase	Check of quantity of oil	O					
		Change of lube oil		O				
Reciprocating motion parts	piston	Check and replacement of piston ring					O	
		Removal and cleaning of piston				O		
		Check of piston pin				O		
	Connecting rod	Check of piston pin metal				O		
		Check of crankpin metal				O		
		Check of crankpin metal bolt				O		
Rotating part	Main bearing	Check of main bearing					O	
	Crankshaft	Check for wear					O	
Cooling water system	Zinc protector	Check and replacement			O			Sea water cooled
	Cooling water pump	Check and replacement of mechanical seal				O		
		Check of bearing				O		
		Check of impeller double plate*				O		
	Water jacket	Cleaning				O		Sea water cooled

Periodic Inspection List								
Inspection item			**Operation hour (hr)**					**Remarks**
Section	**Inspection part**	**Job contents**	**Everyday**	**200 3 months**	**400 6 months**	**1000 1 year**	**2000 2 years**	
Air system	Valves	Removal, check and cleaning Of valves		(Note) O				
		Replacement of valves				O		
	Safety valve	Check of discharge pressure and cleaning		(Note) O				
	Non-return Valve	Check. Cleaning and replacement of valve seat		(Note) O				
	Air passage	Check and cleaning			(Note) O			
Other	various pipes Appearance	Check for leakage	O					
		Check looseness of bolts and nuts check for oil leak	O					

LAMPIRAN VII



Dinding silinder yang haus

LAMPIRAN VIII



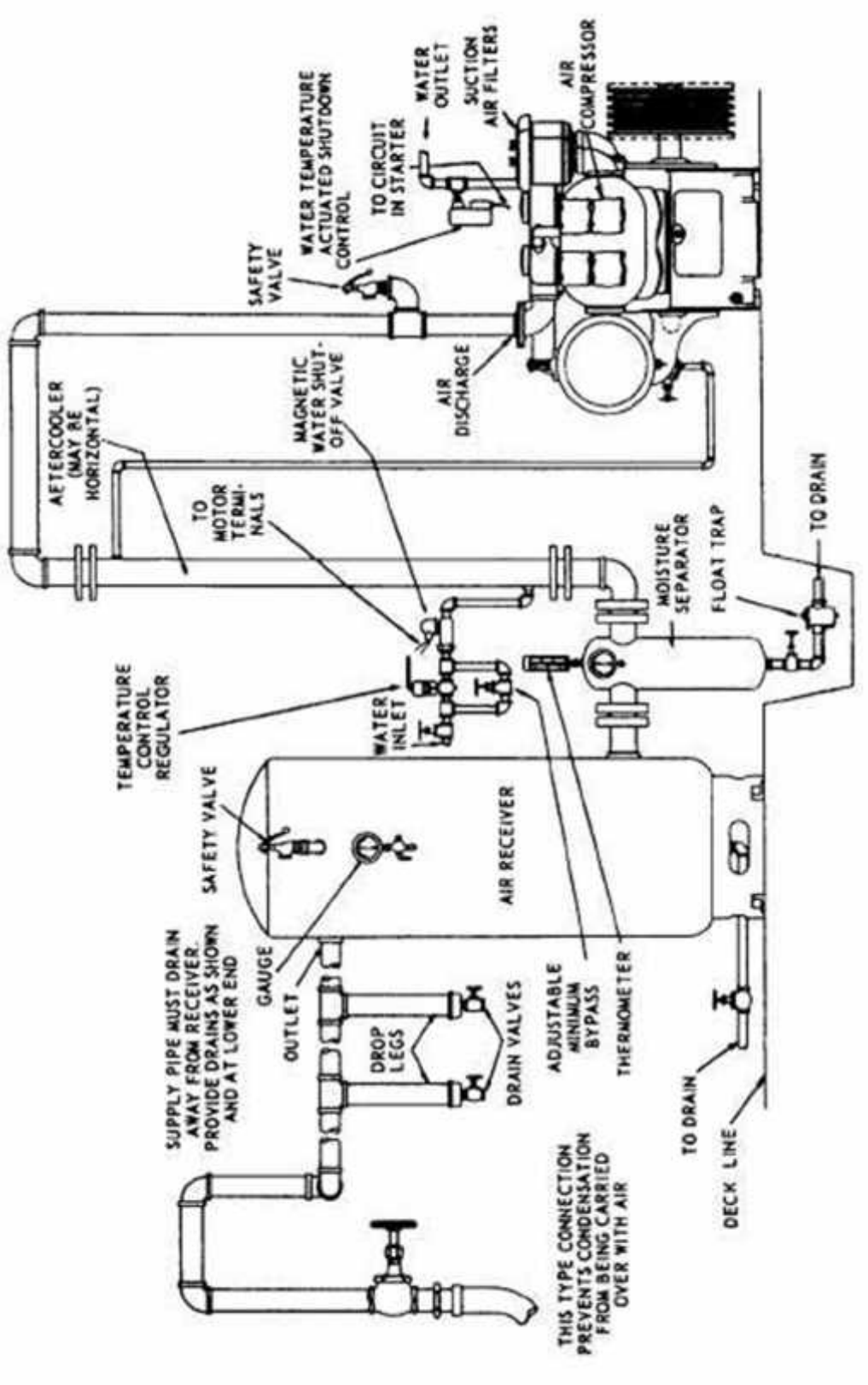
Kerusakan pada *packing*

PISTON RING YANG AUS



LAMPIRAN IX

PIPING DIAGRAM KOMPRESOR UDARA



LAMPIRAN X

LAPORAN PERAWATAN KOMPRESOR

F/SOPM/4/14-V2

PT ARCADIA SHIPPING

MAINTENANCE REPORT

L	A	K		1	3		0	0	3
VSL				YR			RUNNING NO.		

M.T. MARLIN 88 Dept : *Engine/ Deck Date : 12 DES 2017.

Equipment Code : MAIN AIR COMP NO. 2 Name of Equipment : CHANGE HP&LP V/V Tot. Running Hrs :

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

Time Taken (Man-Hrs) : 4 HRS Stoppage : * Yes / No Hours : 08.00 LT

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

Description : MAINTENANCE MAIN AIR COMPRESSOR NO. 2, REPLACED HIGH PRESSURE VALVE AND LOW PRESSURE VALVE. STOPED MAIN AIR COMPRESSOR, CLOSED ALL AIR VALVE AND TAKE OUT BOLTS VALVE COVER. CLEAN UP INSIDE PLACE VALVE AND REPLACED VALVE'S WITH SPARE. ASSEMBLY AND TIGHTENED BOLT'S COVER VALVE AND OPEN ALL AIR VALVE. CHECK LUBE OIL CRANKCASE AND FRESH WATER COOLING AND TEST RUNNING THE MAIN AIR COMPRESSOR. CHECK PRESSURE OFF HP & LP KEEP ON THE NORMAL CONDITION.

Spare Parts Consumed :

S/No.	Items	Part No.	Drawing No.	Qty	ROB	Remarks
1	LOW PRESS SUCTION V/V			2 SET		
2	LOW PRESS DELIVERY V/V			2 SET		
3	HIGH PRESS SUCTION V/V			2 SET		
4	HIGH PRESS DELIVERY V/V			2 SET		

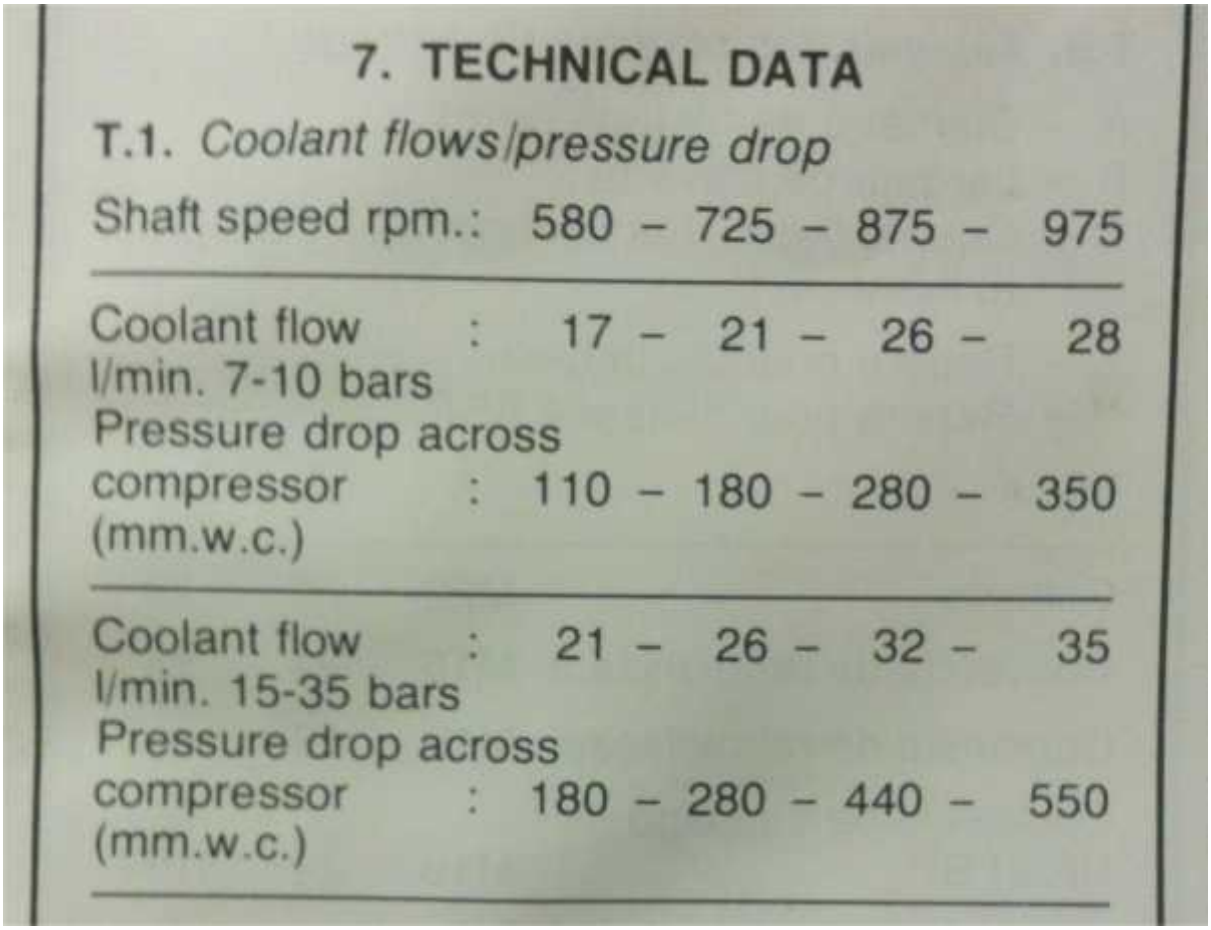
Reported By : RUTAJI / 4TH ENG
Name / Rank

Acknowledge By : MARTINUS
Technical Superintendent

Checked By : DWI HARTANTO
Master / Chief Engineer

*Delete accordingly

SPESIFIKASI KOMPRESOR (DEBIT AIR PENDINGIN)



7. TECHNICAL DATA

T.1. *Coolant flows/pressure drop*

Shaft speed rpm.:	580	725	875	975
Coolant flow l/min. 7-10 bars :	17	21	26	28
Pressure drop across compressor (mm.w.c.) :	110	180	280	350
Coolant flow l/min. 15-35 bars :	21	26	32	35
Pressure drop across compressor (mm.w.c.) :	180	280	440	550

SPESIFIKASI KOMPRESOR (SUHU DAN TEKANAN)

T.2. *Recommended pressures and temperatures*

Recommended minimum inlet temperature Cooling water	:	30°C
Recommended maximum outlet temperature Cooling water	:	60°C
Recommended temperature difference	:	15–20°C
Recommended cooling water pressure	:	0.5–3.0 bars
Recommended lube oil pressure, warm compressor	:	2.0–0.8 bars
Recommended limit switch setting for lube oil pressure/safety stop	:	0.8 bars
Normal pressure first stage, at delivery pressure 0–10 bars	:	1.5–3.5 bars
Normal pressure first stage, at delivery pressure 10–35 bars	:	4.0–6.0 bars
Maximum working pressure	:	35 bars
Safety valve setting over stage pressure	:	10%
Normal temperature outlet air	:	30–65°C

ARCADIA SHIPPING

SHIP'S PARTICULARS

MT.MARLIN 88

Ships Name	: MT.MARLIN 88	Owner	PT. PATRIA NUSASEGARA
Call sign	: J Z Z P	Technical Manager	ARCADIA SHIPPING PTE-LTD
Flag	: INDONESIA	Charterer	PERTAMINA PERSERO
Port of Registery	: JAKARTA	Type of Ships	OIL TANKER / CRUDE
IMO no.	: 9168439	Class	BKI
MMSI no.	: 525018344	Class Notation	A100,OIL TANKER
Sat - C Telex	: 443119810		
Email	[redacted]		
Telephone	+65-6589-8193	OFFICIAL NUMBER	136587
LOA	: 182.5 M	Main Engine	HITACHI MAN B & W 6S50MC MCO
LPP	: 172.0 M	Output	8562 KW / 11640 PS X 127 Rpm
Parallel Body - Laden	: 90.2 M	Consumption	27 MT
Parallel Body -Ballast	: 79.85 M	AUX Consumption	2.5 MT
Keil to Masthead	: 46.28 M	Total Consumption Ballast	25 MT/ 24 hrs
Breadth	: 32.20 M	Total Consumption Full	27 MT/ 24 hrs
Depth Moulded	: 19.10 M	BOW Thruster	N / A
NET Tonnage	: 12293 T	Speed (Load / Ballast)	12 KT / 13 KT
Gross Tonnage	: 28.480 T		
Summer Draft	: 12.666 M	14 COT Capacity (98%)	50322.8 M3
Winter Draft	: 12.40 M	2 SLOPS Capacity (98%)	2214.8 M3
Tropical Draft	: 12.93 M	Total Capacity (98%)	52537.6 M3
FW Draft	: 13.16 M	No.of Separate Grades	4 Grades
Tropical FW Draft	: 13.16 M		
		Max Loading Rate (C O T)	1849 M3 / Hr
Bridge to Bow	: 144.70 M	Max Loading Rate (SLOP)	740 M3 / Hr
Bridge to Stern	: 37.80 M		
Bridge to manifold	: 51.76 M	Cargo Pump Cap (Each) No.1,2,3,4	1200 M3 / Hr
Bow to manifold	: 92.94 M	Stripping pump	200 M3 / Hr
Stern to Manifold	: 89.56 M	Ballast Capacity (100%)	21460,4 M3
Manifold to ships side	: 4.6 M	Hose Crane (SWL)	10 T
Manifold to above deck	: 2.063 M		
Visibility Distance from Bridge to Sea Level		Anchor Chain PS	11 Shackles
In Full Load Condition	: 120 M	Anchor Chain SB	11 Shackles
In full Ballast Condition	: 250 M	Load Boiler	15 MT/ 24 hrs
		Oil Residue (Sludge) Tanks E/R	23.00 M3
TPC Summer	: 50.26 MT		
Light Weight	: 9486 MT		
Sammer Deadweight	: 46.986 MT	Shipyard	ONOMICI SHIP BUILDING CO,LTD JAPAN
Winter Deadweight	: 45660 MT	Kell Laid	22 OCT 1997
Tropical Deadweight	: 48316 MT	Delivered	28 JAN 1998
FW Allowance	: 260 mm	Last Dry Dock	4 JULY 2015

GLOSARIUM

Delivery Valve	Katup Buang
Machinery Survey	Survei Mesin
Manifest	Daftar Perincian
Manometer	Alat Untuk Mengukur Tekanan Gas
Oil Record Book	Buku Catatan Minyak
Over Haul	Memeriksa Dengan Teliti
Over Load	Dimuat Terlalu Banyak
Packing	Pengepakan
Piston	Torak
Spare Part	Suku Cadang
Suction Valve	Katup Hisap