KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



SKRIPSI

OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL ST. DWIPUTRA

Oleh :

PUTRA BAGUS PANJI WARISTYA
NRP. 14.7910/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2018

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



SKRIPSI

OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL S.T. DWIPUTRA

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

PUTRA BAGUS PANJI WARISTYA
NRP. 14.7910/T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2018

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**:**	**PUTRA BAGUS PANJI WARSITYA**
NRP	**:**	**14.7910/T**
Program Pendidikan	**:**	**D.IV**
Program Studi	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL ST. DWIPUTRA**

Jakarta, Juli 2018

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Budi Purnomo, M.M.Tr	**Drs.Tigor Siagian, MM**
Penata (III/d)	**Penata (IV/a)**
NIP.19720510 200502 1002	**NIP. 19570320 198202 1001**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika

Nafi Almuzani, M.M.Tr
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM DAN PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	**:**	**PUTRA BAGUS PANJI WARISTYA**
NRP	**:**	**14.7910 / T**
Program Pendidikan	**:**	**DIPLOMA IV**
Program Studi	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL ST. DWIPUTRA**

Jakarta, Agustus 2018

Ketua Penguji	**Anggota**	**Anggota**
PANDE I.S SIREGAR,MM	**EDWARD ARSANOVA,MM.,M.MAR.Eng**	**ARIF HIDAYAT,S.Pel.,MM**
Penata (IV/c)		**Penata Tk.I (III/d)**
NIP. 19620522 199703 1 001		**NIP.19740717 199803 1 001**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

NAFI ALMUZANI,M.M.Tr
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19720901 200502 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, penulis membuat skripsi dengan judul :

"OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL S.T. DWIPUTRA"

Penulisan skripsi ini berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis selama menjalankan Proyek Laut di S.T. DWIPUTRA, ditambah dengan materi-materi yang diperoleh selama pendididikan dan dari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini.

Penulis menyadari selama penulisan skripsi ini banyak mengalami tantangan dan hambatan. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini karena keterbatasan waktu dan pengalaman yang didapat. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca khususnya para dosen STIP yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk perbaikan demi untuk kesempurnaan skripsi ini.

Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Capt. Marihot Simanjuntak., MM., selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Bapak Nafi Almuzani, M.M.Tr., selaku Ketua Jurusan Teknika
3. Bapak Budi Purnomo,M.M.Tr., M.Mar.Eng., selaku dosen pembimbing materi skripsi yang telah banyak mengorbankan tenaga, pikiran dan waktu dalam memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Tigor Siagian, MM., selaku dosen pembimbing penulisan yang selalu memberikan motivasi dan semangat, pikiran dan waktu dalam memberikan bimbingan kepada penulis.

5. Bapak, ibu, kakakku dan adikku tercinta yang telah melimpahkan rasa kasih sayang, doa dan pengorbanan yang tiada batasnya untuk memotivasi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini, terimakasih atas segala dukungannya.
6. Kepada Vivi Novitasari yang telah memberi semangat dan memotivasi selama penulisan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini, terimakasih atas segala dukungannya.
7. Kepada seluruh teman-teman satu kamar H103 yang telah memberi semangat dan motivasi.
8. Kepada seluruh Akademika, Karyawan dan Karyawati Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
9. Kepada seluruh Crew kapal S.T. DWIPUTRA atas dukungannya kepada penulis selama praktek laut.
10. Kepada semua pihak yang tidak tersebut di atas, atas bantuannya hingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Akhirnya penulis harapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta dapat memenuhi persyaratan program diploma IV di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.

Semoga Tuhan melimpahkan berkatNya kepada mereka atas segala bantuan dan jasa baiknya yang telah diberikan.

Jakarta, Juli 2018

Penulis

PUTRA BAGUS PANJI WARISTYA

NRP. 14.7910/T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ii
TANDA TANGAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR BAGAN viii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I : PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 3
C. Batasan Masalah 3
D. Rumusan Masalah 3
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian 4
F. Sistematika Penulisan Skripsi 4
BAB II : LANDASAN TEORI
A. Tinjauan pustaka 8
B. Kerangka Pemikiran 18
C. Hipotesis 21
BAB III : METODE PENELITIAN
A. Waktu dan tempat Penelitian 22
B. Metode Pendekatan dan Teknik Pengumpulan Data 23
C. Populasi dan Sampel 27
D. Teknik Analisa 27

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN
A. Deskripsi Data 28
B. Analisa Data 28
C. Alternatif Pemecahan Masalah 48
D. Evaluasi Alternatif Pemecahan Masalah 49
E. Pemecahan Masalah 51
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN
A. Kesimpulan 57
B. Saran 58

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR BAGAN

Halaman

Bagan 2.1 Skema Strategi Perawatan…..……..... 16

Bagan 2.2 Kerangka Pemikiran 20

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Sketsa Kompresor Udara 9

Gambar 2.2. Diagaram Kompresor Udara..... . 9

Gambar 2.3. Langkah Hisap Pada Kompresor Udara..... 10

Gambar 2.4. Langkah Kompresi Pada Kompresor Udara..... 11

Gambar 2.5. Langkah Pembuangan Pada Kompresor Udara..... 11

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Preventive Maintenance Program..... 36

Tabel 4.2. Inspection and Maintenance..... 37

Tabel 4.3. Maintenance Report..... 39

Tabel 4.4. List of Items to be Check..... 43

Tabel 4.5. Contoh maintenance Report..... 45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Ship particular*.

Lampiran 2. Sketsa kompresor udara.

Lampiran 3. Sketsa kompresor

Lampiran 4. Sketsa *air compressor*

Lampiran 5. Sketsa *Suction valve*

Lampiran 6. Sketsa *Discharge valve*

Lampiran 7. Bagian – bagian kompresor yang rusak

BAB I
PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi khususnya di sektor maritim berkembang pesat, hal ini ditandai dengan munculnya inovasi-inovasi baru di bidang permesinan kapal. Kapal memegang peranan penting sebagai sarana transportasi, mengingat dalam melayani kebutuhan transportasi laut yang semakin meningkat, tidak cukup hanya menyediakan kapal dalam jumlah yang banyak, tetapi juga mengupayakan agar kapal dalam kondisi yang baik dan siap beroperasi. Tentunya semua ini harus didukung dengan suatu sistem perawatan yang baik dan tepat, tenaga pelaut yang profesional, terampil dan bertanggung jawab.

Lancarnya pengoperasian kapal, dalam hal ini mesin induk tidak terlepas dari dukungan pesawat-pesawat bantu.

Salah satu pesawat bantu yang memegang peranan penting diatas kapal adalah kompresor udara yang berfungsi sebagai penghasil udara bertekanan. Di S.T Dwiputra kompresor udara berfungsi sebagai penghasil udara bertekanan yang digunakan untuk nitrogen generator, sistem kontrol pada permesinan dan dek juga memberikan pelayanan kerja dengan menggunakan udara *(pneumatic)* baik dibagian mesin maupun dek. Namun pada kenyataannya dapat menimbulkan beberapa masalah pada kinerja kompresor di kapal S.T Dwiputra. Adapun kejadian yang penulis alami pada saat melaksanakan tugas praktek laut di S.T Dwiputra adalah sebagai berikut :

Pada tanggal 24 Februari 2017, saat kapal membongkar muatan di pelabuhan Tobata, Jepang, tekanan udara kerja di tabung udara mencapai batas minimum. Terdapat

alarm yang berbunyi di kamar mesin dan mengindikasikan bahwa tekanan pada tabung udara kontrol *(control air resevoir)* mencapai 6.5 kg/cm². Dimana tekanan normal yaitu 8.8 kg/cm² Sedangkan kompresor nomor 2 dan nomor 3 sedang bekerja. Hal ini menyebabkan proses membongkar muatan terganggu karena udara untuk sistem kontrol jauh dibawah tekanan kerja yang normal dan perlu diketahui diatas kapal S.T Dwiputra terdapat 3 buah kompresor udara tipe torak dan 1 buah kompresor tipe ulir.

Kejadian seperti diatas dapat menganggu kelancaran operasional kapal dalam hal ini membongkar muatan. Dimana kompresor udara disini berfungsi untuk sebagai media yang digunakan untuk memproduksi udara yang selanjutnya diubah menjadi nitrogen untuk melapisi tanki muatan. Selain itu juga berfungsi untuk media dari sistem kontrol yang mengaktifkan sistem *Emergency Shutdown System* (ESD) dengan cara menutup katup-katup pengisian muatan. Apabila hal ini tidak segera ditangani, akan dapat menyebabkan proses membongkar muatan terganggu. Kekurangan udara akan mengaktifkan *Emergency Shut Down* (ESD) sistem pada tekanan udara kerja 2.5 kg/cm². Apabila *Emergency Shut Down* (ESD) sistem ini aktif, maka akan menghentikan proses membongkar muatan baik dari kapal maupun dari terminal itu sendiri melalui penutupan katup–katup pengisian muatan utama *(Cargo Manifold)* secara otomatis. Sedangkan untuk memulai kembali proses membongkar muatan tersebut akan memakan waktu yang cukup lama karena banyaknya prosedur yang harus dilakukan pada proses awal membongkar muatan sehingga akan menyebabkan keterlambatan. Hal ini juga akan berdampak pada lamanya kapal berada di pelabuhan yang berarti akan menambah biaya sandar dipelabuhan serta mengganggu jadwal perjalanan kapal yang telah ditentukan. Oleh karena itu, agar kebutuhan udara dengan tekanan kerja yang baik tetap terpenuhi, maka perlu diadakan perawatan supaya kapasitas udara yang dibutuhkan dapat tetap dipenuhi, kompresor udara perlu mendapat perhatian dalam hal pelaksanaan perawatan dan perbaikan sesuai dengan instruksi yang terdapat dalam sistem perawatan terencana, buku petunjuk serta kesiapan suku cadang yang ada dan sesuai, terutama pada saat perbaikan agar kinerja kompresor udara dapat dipertahankan maksimal.

Berdasarkan alasan-alasan yang telah diuraikan diatas, maka penulis terdorong untuk mengangkat masalah tersebut ke dalam skripsi ini dengan judul :

“OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL S.T DWIPUTRA”.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Dari latar belakang yang telah d uraikan di atas, penulis dapat mengemukakan masalah – masalah apa saja yang sebenernya terjadi pada kompresor udara yang ada di atas kapal ST. DWIPUTRA, adapun identifikasi masalah pada skripsi ini meliputi:

1. Kurang maksimalnya kerja katup hisap, katup tekan, dan sitem pendingin (*after cooler*)
2. Kurang optimalnya prosedur perawatan sistem yang dilakukan
3. Kurang optimalnya peralatan perawatan yang digunakan
4. Kurangnya pengetahuan masinis yang bertanggung jawab
5. Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal

C. BATASAN MASALAH

Sehubungan dengan terbatasnya waktu dan pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki oleh penulis, maka kami batasi masalah yang berkaitan dengan kompresor udara adalah :

1. Kurang maksimalnya kerja katup hisap, katup tekan, dan sistem pendingin *(after cooler*)
2. Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal

D. RUMUSAN MASALAH

Sesuai dengan pengalaman penulis selama melakukan praktek kerja nyata diatas kapal dan kejadian yang pernah dialami oleh penulis sesuai dengan yang telah disebutkan pada latar belakang. Maka penulis menentukan bahwa perumusan masalah dalam skripsi ini menitikberatkan pada pokok permasalahan, “perawatan

apa saja yang harus dilakukan untuk menjaga kinerja kompresor udara guna menunjang operasional di kapal?" Oleh karena itu penulis menentukan bahwa perumusan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengapa kerja katup hisap, katup tekan dan sistem pendingin (*after cooler*) kurang maksimal?
2. Apakah perawatan dilaksanakan sesuai dengan jadwal?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian
   a. Untuk mengidentifikasi serta menganalisa mengenai permasalahan-permasalahan yang mengakibatkan menurunnya kinerja kompresor udara.
   b. Selanjutnya mencarikan solusi agar kinerja kompresor udara tidak menurun dan kelancaran operasional kapal tidak terganggu.
   c. Untuk memberikan keyakinan kepada perusahaan bahwa pengaruh perawatan dan perbaikan kompresor itu sangat penting.
2. Kegunaan Penelitian
   a. Untuk berbagi ilmu dan pengalaman serta dapat sebagai masukan atau bahan perbandingan bagi para pembaca atau rekan-rekan seprofesi yang berada pada dunia maritim dalam menghadapi permasalahan yang serupa.
   b. Agar pembaca atau rekan seprofesi lainnya yang berada dalam lingkungan kerja agar memahami dan menyadari pentingnya perawatan kompresor udara demi kelancaran pengoperasian kapal.
   c. Agar pembaca dan rekan-rekan seprofesi dapat lebih memperhatikan lagi perihal pentingnya perawatan berkala pada kompresor.

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

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

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dikemukakan beberapa pokok pikiran berupa latar belakang dan alasan penulis menulis skripsi ini.

B. Identifikasi Masalah

Dalam identifikasi permasalahan, titik tolaknya adalah permasalahan yang timbul akibat kurangnya perawatan pada kompresor udara.

C. Batasan Masalah

Dimana penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas berdasarkan kondisi atau keterbatasan yang ada di lapangan.

D. Perumusan Masalah

Merumuskan masalah pokok yang akan diteliti, dimana masalah pokok tersebut dapat dijabarkan dalam bentuk pertanyaan untuk menjawab pokok permasalahan tersebut.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian menyatakan saran dan solusi yang akan ditetapkan dengan kriteria yang dapat diukur supaya dapat di evaluasi. Kegunaan dari penelitian tersebut yaitu untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pengoperasian kapal.

F. Sistematika Penulisan

Urutan dari hal-hal yang dimuat dalam skripsi, mulai dari pendahuluan sampai dengan daftar pustaka.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Berisikan tinjauan pustaka tentang buku-buku yang menjadi refrensi atau buku petunjuk yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

B. Kerangka Pemikiran

Berupa pola pemikiran yang sisematis untuk memecahkan masalah yang diteliti guna menemukan penyebab timbulnya masalah dan mendapatkan alternatif pemecahan masalah.

C. Hipotesis

Hipotesis digunakan untuk menjelaskan fakta-fakta yang dipakai dasar penelitian dengan kemungkinan hasil.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Menjelaskan tentang dimana dan kapan penelitian dilakukan tentang masalah yang akan dibahas.

B. Teknik Pengumpulan Data

Mengemukakan tentang cara pengumpulan data di atas kapal yaitu melalui observasi.

C. Subjek Penelitian

Mengemukakan suatu hal yang menjadi sumber pengambilan sample penelitian yang berhubungan dengan kompresor udara.

D. Teknik Analisis Data

Mengemukakan metode yang akan digunakan dalam penganalisaan masalah terhadap kompresor udara.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Memuat data-data tentang kompresor udara serta kondisinya pada saat penelitian.

B. Analisis Data

Berisikan tentang penganalisaan data sehingga dapat ditemukan masalah yang timbul pada kompresor udara.

C. Alternatif Pemecahan Masalah

Mengemukakan berbagai cara untuk memecahkan masalah yang ditemukan.

D. Evaluasi Pemecahan Masalah

   Berupa evaluasi dari hasil-hasil pemecahan masalah yang telah ditemukan.

E. Pemecahan Masalah

   Menyajikan hasil pemecahan masalah.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

   Menjelaskan kesimpulan dari jawaban terhadap masalah yang ada pada kompresor udara.

B. Saran

   Merupakan usul-usul dan saran-saran yang konkrit untuk masalah yang dihadapi pada kompresor udara.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II
LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

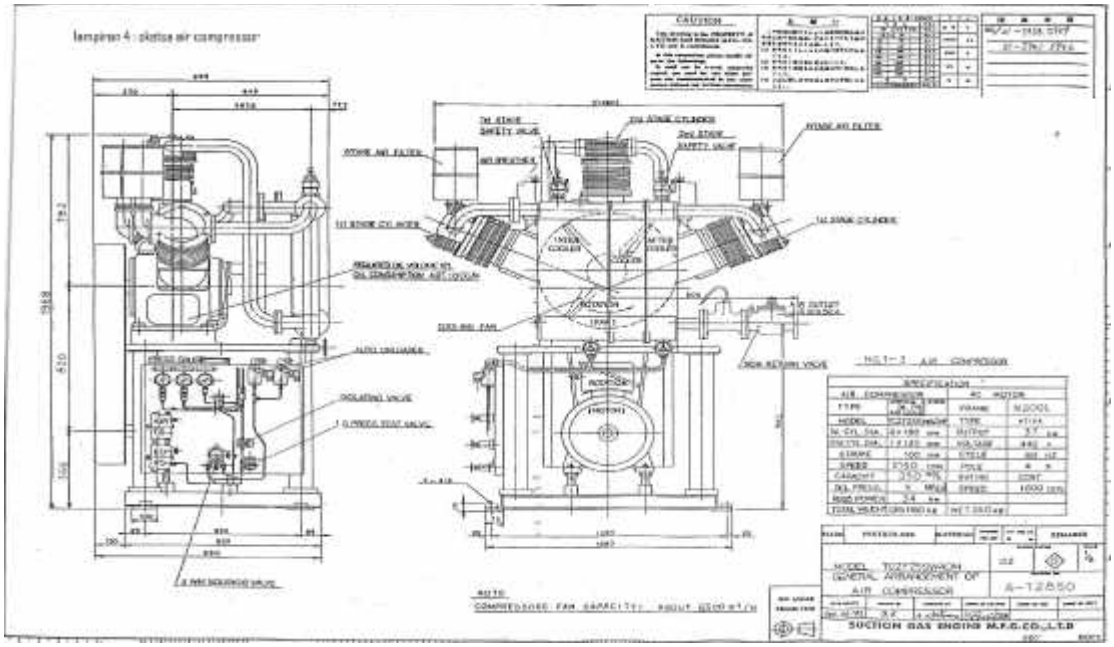
Untuk mendukung pembahasan di dalam penulisan skripsi ini, penulis telah menggunakan beberapa pustaka, dan pustaka tersebut saling berkaitan dengan permasalahan. Dimana kompresor udara disini berfungsi untuk sebagai media yang digunakan untuk memproduksi nitrogen untuk melapisi tanki muatan. Selain itu juga berfungsi untuk media dari sistem kontrol yang mengaktifkan sistem *Emergency Shutdown System* (ESD) dengan cara menutup katup-katup pengisian muatan.

1. Haruo Tahara. 2000. Pompa dan kompresor. Jakarta: Pradyna paramitha

Kompresor adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Kompresor udara biasanya mengisap udara dari atmosfir. Namun ada pula yang mengisap udara atau gas yang bertekanan lebih dari atmosfir. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat *(booster)*. Sebaliknya ada pula kompresor yang mengisap gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfir. Dalam hal ini kompresor disebut pompa vakum. Berikut adalah gambar kompresor udara :

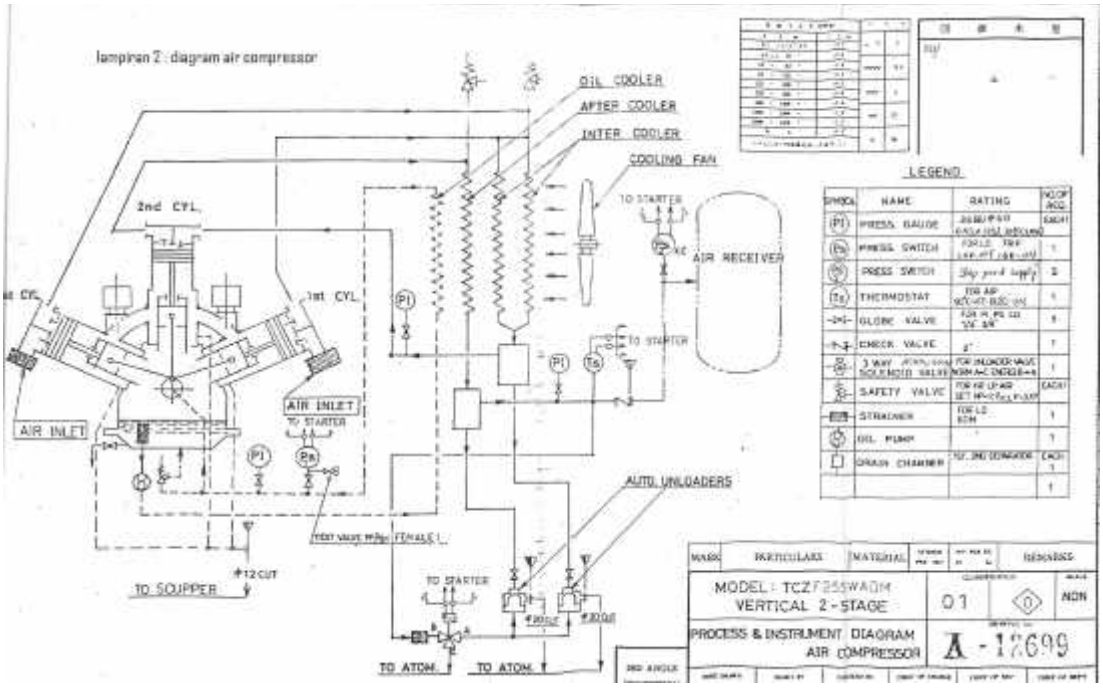
Gambar 2.1

Sketsa Kompresor Udara



Gambar 2.2

Diagram Kompresor Udara



Didalam buku pompa dan kompresor ini dijelaskan mengenai cara kerja dari kompresor udara, yaitu :

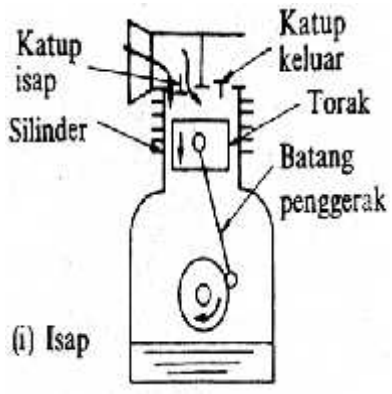
a) Cara kerja

1) Langkah Hisap

Ketika poros engkol berputar dalam arah panah, torak bergerak ke bawah oleh tarikan engkol. Maka terjadilah tekanan negatif (di bawah tekanan atmosfir) di dalam silinder, dan katup isap terbuka oleh perbedaan tekanan. Sehingga udara terisap.

Gambar 2.3

Langkah Hisap Pada Kompresor Udara

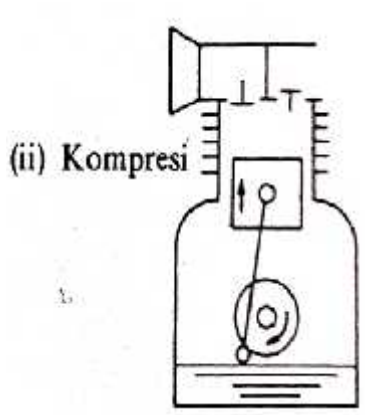


2) Langkah Kompresi

Ketika torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA), maka katup hisap tertutup dan udara di dalam silider dimampatkan.

Gambar 2.4

Langkah Kompresi Pada Kompresi Udara

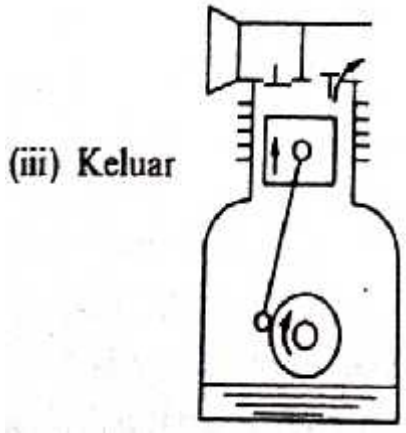


3) Langkah Pembuangan

Pada saat torak bergerak dari titik mati bawah (TMB ke titik mati atas (TMA), tekanan dalam silimder akan naik. Maka katup keluar akan terbuka oleh tekanan udara/gas, dan udara/gas akan keluar.

Gambar 2.5

Langkah Pembuangan Pada Kompresor Udara



b) Prinsip kerja kompresor udara

Teori umum dari kompresor udara yaitu dalam operasinya sebuah kompresor menggunakan torak yang bergerak bolak-balik dalam sebuah silinder untuk mengisap, menekan, dan mengeluarkan gas secara berulang-ulang. Dalam hal ini gas yang ditekan tidak boleh membocor melalui antara dinding silinder yang saling bergesek.

c. Hubungan antara tekanan dan volume udara dalam proses kompresi

Hubungan antar tekanan dan volume gas dalam proses kompresi tersebut dapat diuarikan sebagai berikut. Jika selama kompresi, temperatur gas dijaga tetap (tidak bertambah panas) maka pengecilan volume menjadi ½ kali akan menaikkan tekanan menjadi 2 kali lipat. Demikian pula jika volume menjadi 1/3 kali, tekanan akan menjadi 3 kali lipat dst. Jadi secara umum dapat dikatakan sebagai berikut: “Jika gas dikompresikan (atau diekspansikan) pada temperatur tetap, maka tekanannya akan berbanding terbalik dengan volumenya”. (Haruo Tahara, 2000 : 181)

d. Sistem pendingin

Pada kompresor kecil, pendingin akhir yang didinginkan dengan udara sering dipakai. Disini dipergunakan tabung-tabung bersirip yang didinginkan dengan udara yang ditiupkan oleh sebuah kipas angin.

2. SUCTION GAS ENGINE MANUFACTURING CO., LTD. 1994. Buku petunjuk pengoperasian. Kompresor Udara.

Didalam buku ini dijelaskan bahwa kompresor udara adalah suatu mesin yang bekerja memampatkan udara atau gas dimana udara dihisap dari atmosfir.

Didalam buku petunjuk pengoperasian kompresor udara ini dijelaskan mengenai, bagian-bagian dari pesawat, cara kerja serta pedoman cara-cara perawatan dan pengoperasian dari kompresor udara dengan model TCZF255WADM, tipe *Single Acting*, 2 langkah kompresi dan berpendingin udara. 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.
   b) Suction and Discharge Valve

      Sebagai katup hisap dan tekan udara.
   c) Cylinder Liner

      Sebuah tabung, dimana sebagai tempat bergeraknya torak.
   d) Torak

      Berfungsi untuk menghhisap dan menekan udara pada cylinder.
   e) Cincin torak

      Ring yang dipasang pada torak dimana fungsi dari cincin torak adalah mencegah terjadinya kebocoran pada saat kompresi.
   f) Batang Torak

      Batang penghubung antara kepala silang dan torak.
   g) Kepala silang

      Sebagai slop hantar dan penghubung antara batang torak dan poros engkol.
   h) Poros engkol

      Sebagai dudukan dari batang penghubung.
   i) Bantalan Utama

      Berfungsi mengurangi gesekan akibat putaran dari poros engkol.
   j) *Radiator*

      Berfungsi mendinginkan minyak pelumas dan udara yang dikompresikan.
   k) *Big end Bearing*

      Bantalan untuk dudukan poros engkol.
2) *Mouthing*
   a) *Filter* (Penyaring)

Filter ini berguna sebagai penyaring udara yang dihisap dari kamar mesin sebelum masuk kedalam ruang silinder.

b) V-belt

Adalah sabuk yang digunakan untuk menggerakkan poros engkol dimana sabuk ini berhubungan dengan poros motor yang nantinya akan menggerakan kompressor.

c) 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.

b. Teori-teori

1) Sumber Tenaga

Sumber tenaga berasal dari motor penggerak kompresor udara yang disalurkan oleh *V-Belt.*

2) Pendinginan (C*ooling*)

Untuk pendingin udara dan minyak pelumas, udara digunakan sebagai media pendingin pada radiator yang dilengkapi dengan kipas. Kipas tersebut digerakkan oleh putaran dari *crankshaft*. Sedangkan *cylinder liner* didinginkan melalui udara sekitar dengan penyerapan melalui sirip pada badan *cylinder liner* tersebut.

3) Pelumasan (*Lubrication*)

a) Untuk pelumasan pada bagian-bagian yang bergerak, lubang percikan pada bagian yang besar dari poros engkol digunakan untuk melumasi *crank pin metal* sedangkan untuk *crosshead bearing* dan *crosshead pin bearings* dilumasi dengan metode percikan minyak pelumas di dalam ruang engkol. Minyak pelumas dipompakan dengan menggunakan *torchoid pump*.

b) Sistem pelumasan pada kompresor ini juga dilengkapi dengan *"Oil Pressure Control Valve"* yang berfungsi untuk menjaga tekanan minyak pelumas agar konstan.

4) Penceratan

Penceratan dilakukan secara otomatis. Pengoperasian otomatis yaitu jika kompresor dijalankan, katup penyerat otomatis tekanan rendah dan tekanan tinggi akan menyerat selama waktu yang telah ditentukan dengan tujuan untuk membuang air kondensat yang ada di dalam saluran udara kompresor. Pengoperasian secara otomatis dilengkapi dengan katup elektromagnetik (*Solenoid Valve*) pada katup penyerat otomatis tekanan rendah dan tekanan tinggi.

5) Alat Keselamatan (*Safety Device*)

Pada alat keselamatan, terdapat katup keamanan *(Safety Valve), Lubricating Oil Low Pressure Switch, Delivery Air High Temperature Thermostat* dan sebuah pengukur tekanan yang dipasang pada setiap langkah kompresi serta sistem minyak pelumas.

c. Pengoperasian Kompresor udara

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

1) Persiapan prioritas pengoperasian kompresor udara

Prioritas utama dalam menjalankan kompresor udara dibutuhkan persiapan sebagai berikut :

a) Perhatikan level minyak pelumas, pastikan dalam keadaan normal. Jika terjadi kekurangan pada *crank case* (ruang engkol), segera ditambah dengan minyak pelumas yang berkualitas setelah ditemukan penyebab kebocorannya.

b) Periksa katup pengisian yang menuju kompresor, pastikan dalam keadaan terbuka.

c) Putar poros kompresor udara pada bagian penggerak (*Pulley*) secara manual dengan tangan untuk memastikan kompresor dalam keadaan normal.

d) Hidupkan suplai listrik di panel listrik.

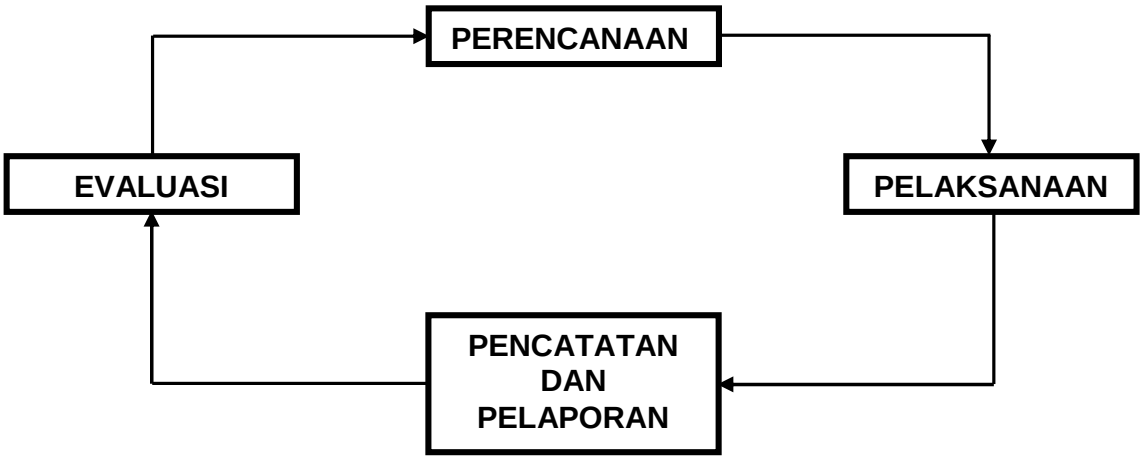
2) Waktu penyalaan kompresor udara

a) Start motor elektrik.

b) Pastikan tidak ada suara abnormal yang timbul dari silinder, ruang katup dan kerangka kompresor.
c) Periksa ada tidaknya tekanan abnormal di tiap- tiap tingkatan kompresi.
d) Periksa jika ada kebocoran minyak pelumas.
e) Periksa jika ada peningkatan *temperature* yang tidak normal di tiap-tiap bearing.
f) Periksa jika ada getaran yang tidak normal di tiap-tiap bagian.
g) Periksa ada atau tidak suara abnormal di dalam pipa atau radiator.
h) Apabila telah mencapai tekanan yang telah ditentukan, periksa beban motor, tekanan dan *temperature* dalam keadaan normal.
i) Pastikan tidak ada kebocoran di bagian bertekanan.
j) Pindahkan posisi kerja ke posisi otomatis.

3. **Gunawan Danuasmoro. 2002. Manajemen Perawatan. Jakarta: Yayasan Bina Samudra**

Pada buku ini telah di terangkan mengenai bagian-bagian dari sistem perawatan berencana, serta tujuan-tujuan yang ingin di capai dari sistem perawatan berencana, berikut ini merupakan skema strategi perawatan:



Perawatan merupakan faktor yang paling penting dalam meningkatkan kehandalan pesawat-pesawat bantu yang diperlukan, agar dapat dioperasikan disaat dibutuhkan. Melalui perawatan kita mencari jalan bagaimana mengontrol atau memperlambat tingkat kemerosotan. Empat langkah dasar perawatan yang sesuai dengan manajemen perawatan adalah sebagai berikut :

a) Perencanaan

   Perawatan dan pemeliharaan terhadap kompresor udara membutuhkan perencanaan agar lebih sederhana dan efisien. Perawatan pekerjaan rutin dikumpulkan kedalam suatu rencana yang didasarkan pada buku petunjuk yang ada. Suatu pekerjaan harus dicatat sebagai awal pekerjaan sehingga jika ada perawatan yang masih diragukan dapat dikontrol.

b) Pelaksanaan

   Di dalam pekerjaan perawatan semua komponen harus dikontrol, setiap penyimpangan yang sekecil apapun harus segera diperbaiki, karena hal ini untuk mencegah kerusakan yang lebih fatal. Pada waktu-waktu tertentu bagian-bagian tersebut harus diperiksa secara teliti. Pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan harus sesuai dari ketentuan yang ada pada buku petunjuk.

c) Pencatatan dan pelaporan

   Semua pekerjaan pada kompresor udara yang telah dilaksanakan harus dicatat secara terperinci mengenai bagian-bagian yang telah diperbaiki , penyetelan yang telah dilakukan atau penggantian suku cadang pada kompresor udara. Catatan ini harus ditulis pada buku jurnal mesin (*engine log book*), sehingga dapat diketahui pada setiap waktu perbaikan yang telah dilakukan agar lebih konkrit dapat dibuat daftar dari perawatannya. Selain itu untuk memudahkan perawatan, hendaknya dibuat suatu daftar-daftar yang harus dikerjakan sehingga akan membantu masinis dalam hal pelaksanaan perawatan.

d) Evaluasi

   Dengan adanya catatan dari buku jurnal, apabila tidak diketahui dengan jelas penyebabnya, maka dapat dievaluasi sebab-sebab terjadinya kerusakan dengan melihat catatan dari buku jurnal terdahulu. Jika kita melaksanakan perawatan

terhadap kompresor udara agar selalu dalam kondisi siap pakai, maka dalam setiap pekerjaan perbaikan harus didukung dengan tersedianya suku cadang yang berkualitas. Setiap penggantian suku cadang dicatat pada buku jurnal agar dapat diketahui kapan suatu pekerjaan tertentu harus dilakukan. Dengan adanya buku jurnal maka kita dapat mengetahui setiap waktu jam kerja dari suku cadang yang diganti.

Tujuan perawatan berencana

1) Untuk mencegah kerusakan atau bertambahnya kerusakan.
2) Untuk memperpanjang usia dari kapal.
3) Mempermudah pihak kapal melakukan perawatan.

B. KERANGKA PEMIKIRAN

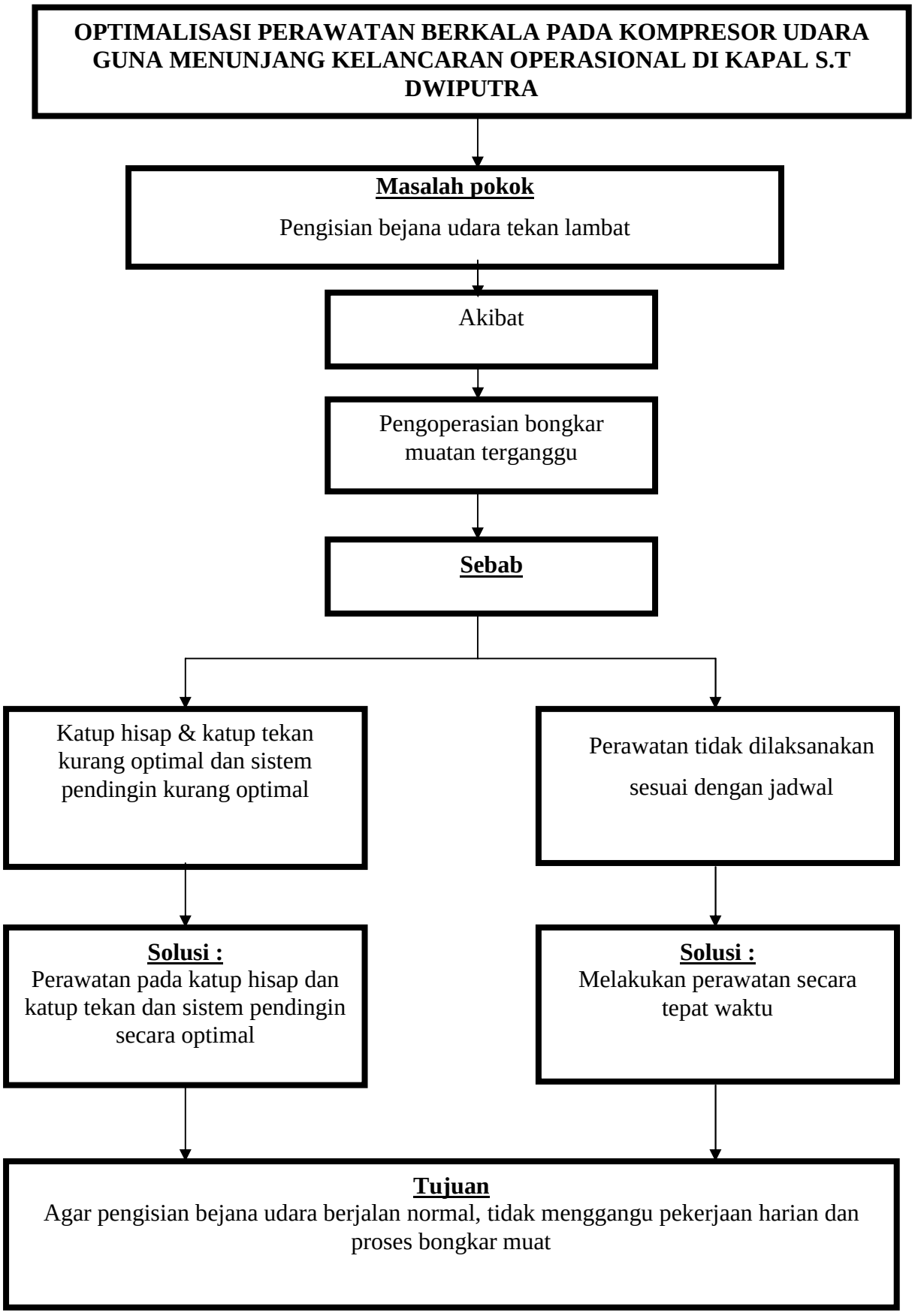
Untuk dapat memaparkan pembahasan dari skripsi ini, penulis membuat suatu kerangka pemikiran terhadap hal-hal yang menjadi pembahasan pokok yaitu mengenai "Pentingnya Perawatan Berkala Pada Kompresor Udara Guna Menunjang Kelancaran Operasional Di Kapal S.T Dwiputra".

Dari uraian diatas dapat dirumuskan kerangka pemikiran secara garis besar bahwa kesiapan dari kompresor udara merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung kelancaran operasional 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 konstruksi atau perlengkapan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal (NSOS:14).

Gangguan yang terjadi pada saat kapal membongkar muatan perlu di analisa untuk mengetahui penyebab-penyebabnya dan dicari langkah-langkah pemecahan dari menurunnya kinerja kompresor udara yang diakibatkan karena kurangnya perhatian dalam hal perawatan dan perbaikan kompresor udara.

Karena hal-hal tersebut diatas, maka perlu disusun suatu kerangka pemikiran sebagai suatu langkah atau tindakan yang diambil sehubungan dengan permasalahan yang terjadi secara teknis. Adapun langkah atau tindakan yang di ambil diantaranya dilaksanakan penggantian suku cadang yang berdasarkan dengan ketentuan jam kerja

dari kompresor tersebut, seperti ; penggantian *filter* udara, penggantian katup-katup kombinasi hisap dan tekanan rendah, penggantian katup-katup kombinasi hisap dan tekan tekanan tinggi, penggantian katup-katup kombinasi hisap dan tekan tekanan tinggi, penggantian cincin torak, penggantian *cylinder liner* bila sudah *oversize*, perawatan system pendingin dan minyak pelumas yang baik. Dimana pemeliharaan dan perawatan suku cadang pada system kompresor udara tersebut memegang peranan yang sangat penting dalam kelancaran pengoperasian kapal, karena bekerjanya alat-alat pada pesawat bantu ini secara cepat, tepat dan efisien. Oleh karenanya perlu pemahaman untuk mengetahui prinsip-prinsip kerja dari kompresor udara mulai dari langkah-langkah persiapan, pengoperasian dan perawatannya secara baik, benar dan teliti. Kerangka pemikiran inilah ditujukan untuk kelancaran pengoperasian kapal dan juga untuk melihat sejauh mana kompresor udara berfungsi diatas kapal, sehingga nantinya baik para masinis maupun awak kapal dapat membandingkan betapa pentingnya alat tersebut, oleh karenanya perlu memperhatikan langkah-langkah perawatan secara berkala, agar alat tersebut berfungsi sebagaimana mestinya dan demi mempertahankan kinerja dari kompresor udara dalam mendukung kelancaran pengopersian kapal, maka perlu diadakan perawatan dan perbaikan sesuai dengan program perawatan berencana juga instruksi dari buku manual serta pemahaman dalam pengoperasian kompresor.


OPTIMALISASI PERAWATAN BERKALA PADA KOMPRESOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL DI KAPAL S.T DWIPUTRA
Masalah pokok
Pengisian bejana udara tekan lambat
Akibat
Pengoperasian bongkar muatan terganggu
Sebab
Katup hisap & katup tekan kurang optimal dan sistem pendingin kurang optimal
Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal
Solusi :
Perawatan pada katup hisap dan katup tekan dan sistem pendingin secara optimal
Solusi :
Melakukan perawatan secara tepat waktu
Tujuan
Agar pengisian bejana udara berjalan normal, tidak menggangu pekerjaan harian dan proses bongkar muat

C. Hipotesis

Penulis tidak mencari hipotesis karena penulisan ini berdasarkan deskriptif dan kualitatif.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

   Dalam penulisan skripsi ini penulis mengambil acuan pada pengalaman saat melaksanakan Praktek Laut atau masa praktek berlayar di perusahaan Mitsui O.S.K. Lines, Ltd. Selama pelaksanaan praktek laut penulis sebagai *cadet engine* tidak hanya mengamati kompresor angin, namun masih banyak pekerjaan lain yang harus dikerjakan atau sebagai *asisst* masinis yang bertnggung jawab dalam pekerjaan. Dalam hal ini penulis terbatas dalam waktu. Adapun waktu dan tempat penelitian pada periode 15 Agustus 2016 sampai dengan 28 Agustus 2017 di atas kapal pengangkut gas alam yang dicairkan S.T. DWIPUTRA.

2. Tempat Penelitian

   Tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis, yaitu pada :

   a. Nama Perusahaan : HUMOLCO Trans, Inc.
   b. Nama Kapal : S.T. DWIPUTRA
   c. Pemilik Kapal : PACIFIC LNG TRANSPORT LIMITED
   d. Panggilan : C6MJ6
   e. Bendera : Bahama
   f. Terdaftar di : Nassau
   g. Nomor IMO : 725297
   h. Di bangun di : Mitsubishi Heavy Industries Ltd. Nagasaki Shipyard & Machinery Works Japan.
   i. Tahun Pembuatan : 1994

j. Jenis Kapal : LNG Carrier
k. Rute Pelayaran : Ocean going
l. Berat Kotor (GRT) : 104,968 T
m. Berat Bersih(NT) : 31,491 T
n. Bobot mati(DWT) : 70,593 T
o. Panjang Keseluruhan(LOA) : 272 m
p. Lebar Keseluruhan(BM) : 47.20

DATA KOMPRESOR UDARA

a. Model Kompresor : TCZF255WADM
b. Tipe Kompresor : W-Air Cooled
c. Panjang Silinder : 100 mm
d. RPM : 1050 rpm
e. Kapasitas : 250 m3/h
f. Tekanan Akhir : 9 kg/cm²
g. Motor Output : 37 kW

B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Metode pendekatan

Berdasarkan pengalaman maupun pengamatan agar pemecahan masalah didalam skripsi ini dapat dilakukan dengan baik dan sistematis serta untuk lebih memudahkan pembahasan masalah yang telah diuraikan pada latar belakang, maka penulis menggunakan beberapa metode pendekatan masalah yang sesuai dengan masalah didalam skripsi ini. Berikut ini adalah beberapa metode pendekatan yang digunakan dalam melakukan penelitian yang meliputi:

a. Studi kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah suatu metode pendekatan dengan mempelajari masalah-masalah yang sedang dihadapi. Artinya, masalah-masalah yang ada dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada instruction manual book atau dokumen-dokumen yang dapat membantu dalam pemecahan masalah yang sedang dialami peneliti.

Selama penulis melakukan Praktek laut, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dan mempelajari masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada kompresor udara dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

b. 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 diatas, sehingga problem solving adalah suatu proses menemukan masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat.

c. Deskripsi kualitatif

Pendekatan deskripsi kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena pada masalah yang terjadi. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terperinci dari pandangan responden dan melakukan studi pada situasi yang dialami.

Prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami masalah, untuk mengembangkan teori dan untuk memastikan kebenaran data.

Dalam penyusunan skripsi ini menggunakan beberapa tehnik pengumpulan data yang didasarkan pada pedoman penulisan skripsi. Adapun metode yang digunakan dalam pengumpulan data oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung ke lapangan tempat dilakukan penelitian, sehingga data yang diperoleh penulis bersifat obyektif.

Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal S.T. DWIPUTRA, penulis melakukan penelitian secara langsung pada suatu pesawat bantu yaitu kompresor udara. Penelitian ini dilakukan karena selama penulis melakukan praktek kerja di

atas kapal sering terjadi masalah pada kompresor udara, yang mana permasalahan tersebut terjadi karena kurangnya perhatian pada manajemen perawatan sehingga permasalahan tersebut mengganggu pengoperasian kapal terutama dalam proses bongkar dan muat. Dan data yang didapat dari hasil perawatan pun tidak sesuai dengan data yang tertera pada buku manual.

2. Wawancara

Jenis teknik pengumpulan data yang lain adalah dengan wawancara. Salah satu cara yang dilakukan oleh penulis untuk mendapatkan data-data mengenai kompresor udara adalah melakukan wawancara dengan para perwira di bagian mesin. Wawancara yang dilakukan yaitu terhadap Kepala Kamar Mesin (KKM) selaku yang bertanggung jawab terhadap seluruh permesinan yang ada di atas kapal, Masinis III selaku perwira yang bertanggung jawab terhadap kompresor udara, serta terhadap Oiler selaku anak buah kapal di *engine departement*.

Dalam pembahasan ini penulis hanya akan menguraikan hasil dari diskusi dengan perwira dan ABK di bagian mesin. Berikut adalah diskusi yang dilakukan terhadap Masinis III, yang bertanggung jawab terhadap kompresor udara.

Adapun masalah yang dibahas antara lain :

a. Cara kerja dan pengoperasian dari kompresor udara.
b. Apa saja peranan dari kompesor udara terhadap permesinan ?
c. Bagaimana cara perawatan dari kompresor udara dan bagian-bagian mana saja yang harus sering diadakan pemeriksaan ?
d. Apakah akibat – akibat yang dapat ditimbulkan dari kerusakan- kerusakan yang mungkin terjadi ?

3. Dokumentasi

Yaitu tehnik pengumpulan data dengan cara melihat dokumen-dokumen, gambar-gambar dan segala sesuatu yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti oleh penulis yang dimiliki oleh kapal yang telah disimpan sebagai file. Penulis memperoleh data dengan cara membaca arsip-arsip, surat- surat serta file-file yang terdapat di kamar mesin, karena data-data tersebut merupakan data yang konkrit yang dapat memberikan keterangan nyata yang benar-benar terjadi di atas

kapal selama pelayaran, yang mana data-data tersebut telah didokumentasikan dan dilaporkan pada pihak perusahaan. Dokumentasi yang telah dilihat dan dibaca oleh penulis antara lain :

a. Buku manual kompresor.

b. Preventive Maintenance Program.

c. *Maintenance report*.

d. Surat laporan kerusakan.

e. Loog book

4. Studi Pustaka

Yaitu pengumpulan data dengan cara membaca, melihat, dan mengutip dari buku-buku referensi, yang dapat dijadikan masukan atau bahan pertimbangan serta perbandingan mengenai masalah yang diteliti oleh penulis. Studi pustaka juga sebagai bahan perbandingan dalam penelitian dan pembahasan yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi dalam penulisan skripsi ini.

Buku- buku yang dijadikan sebagai studi pustaka adalah :

a. Buku manual kompresor udara.
b. Drawing manual kompresor udara.
c. Diktat seri perawatan kapal Manajemen Perawatan oleh Goenawan Danuasmoro.
d. Buku Manajemen Perawatan dan Perbaikan oleh NSOS.
e. Pompa dan kompresor udara oleh Haruo Tahara.

Buku- buku tersebut diatas dipilih karena berisikan materi tentang pengoperasian dari kompresor udara, data-data dari kompresor udara serta petunjuk perawatan dari kompresor udara yang dibahas oleh penulis dalam skripsi ini. Buku ini juga memberikan penjelasan tentang petunjuk perawatan yang baik pada kompresor udara dan mempertahankan kinerja kompresor udara serta segala permasalahan yang dapat timbul dalam operasional kompresor udara. Isi dari buku- buku tersebut sangat membantu penulis untuk melengkapi data- data dalam penyusunan skripsi.

C. POPULASI DAN SAMPEL

1. Populasi

Populasi adalah masalah sumber data yaitu sekumpulan atau elemen yang menjadi obyek penelitian dan elemen populasi itu merupakan satauan analisis. Berdasarkan pengertian diatas, hal yang menjadi sumber populasi penelitian dalam skripsi ini.

2. Sampel

Seorang peneliti tidak selalu perlu meneliti semua anggota dalam populasi, karena disamping memakan waktu yang lama dan juga biaya yang cukup besar. Dengan meneliti sebagian dari populasi dan sampel dapat diterapkan bahwa hasil yang diperoleh akan memberikan gambaran yang sesuai dengan sifat populasi yang bersangkutan.

Dalam sub bab ini tidak dilakukan pengambilan sampel karena permasalahan yang terjadi berdasarkan studi kasus dengan objek studi kompresor udara diatas kapal S.T DWIPUTRA.

D. TEKNIK ANALISA

Teknik yang digunakan dalam skripsi ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu teknik analisis yang menggambarkan semua kejadian yang pernah terjadi berdasarkan pengalaman dengan cara mengumpulkan atau mengajukan data yang ada dengan jelas sehingga pembaca dapat seperti melihat sendiri gambaran yang disampaikan.

Penjelasan mengenai analisa ini disampaikan berdasarkan dan dengan menganalisa semua fakta dan data yang disajikan dan penyelesaian masalahnya bersumber dari data-data berupa teori-teori relevan dengan pokok permasalahan yang ada.

BAB IV
ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Peranan pesawat bantu sangat penting dalam mendukung kinerja mesin induk. Mesin induk sebagai mesin pengerak utama kapal harus didukung oleh pesawat-pesawat bantu yang bekerja dengan baik. Salah satu dari pesawat bantu tersebut adalah kompresor udara yang berfungsi sebagai penghasil udara bertekanan yang digunakan untuk udara sistem kontrol pada permesinan, deck maupun untuk kebutuhan kerja di atas kapal dan terutama di kamar mesin. Tetapi pada kenyataannya sering kita hadapi masalah yang pada kompresor udara, dimana permasalahan tersebut timbul cenderung karena kurang mendapat perhatian pada perawatan dan perbaikannya.

Berikut ini adalah beberapa gambaran dari pengalaman atau data-data yang pernah dialami oleh penulis sewaktu menjalani Praktek Kerja Nyata (PKN) di atas kapal S.T. DWIPUTRA, terutama yang menyangkut masalah perawatan dan perbaikan kompresor udara di atas kapal sebagai pembahasan dalam skripsi ini adalah :

Pengisian bejana udara tekan sangat lambat pada saat proses membongkar muatan di pelabuhan dikarenakan kompresor tidak bekerja dengan baik.

Dari permasalahan tersebut dalam diambil beberapa data pokok yaitu di S.T Dwiputra, terdapat dua buah bejana udara tekan dengan kapasitas 5000 liter dengan tekanan 8,8 kg/cm², yang masing-masing digunakan untuk melayani kebutuhan sistem kontrol, nitrogen generator serta pemakaian-pemakaian lainnya. Dalam kegiatan sehari-hari, kedua bejana udara tekan tersebut digunakan terus menerus. Dimana pengisian bejana teresebut diisi oleh kompresor no.2 sampai tekanan di dalam bejana mencapai 8,8 kg/cm². Pengisian bejana mencapai tekanan

tersebut biasanya kompresor membutuhkan waktu selama kurang lebih 30 menit dengan menggunakan satu kompresor yang bekerja normal. Suhu pada *suction valve* antara 45°C-50°C. Setelah mecapai tekanan tersebut kompresor akan otomatis berhenti sampai tekanan mencapai tekanan minimum yaitu 7,0 kg/cm² untuk berjalan kembali mengisi bejana.

Namun pada akhir bulan Februari 2017 penulis mendapat data yang lain dari data pokok yaitu, saat kapal sedang membongkar muatan di Tobata, Jepang, terjadi alarm di kamar mesin yang mengindikasikan bahwa tekanan di bejana udara telah mencapai tekanan kerja minimum yaitu 6,5 kg/cm². Dimana pada tekanan tersebut kompresor yang dalam posisi *stand-by* akan membantu kompresor utama untuk pengisian bejana sampai tekanan yang maksimal (8,8 kg/cm²). Permasalahan yang ada yaitu kompresor no.2 sebagai kompresor utama mengisi bejana berjalan terus-menerus selama 55 menit, ini berarti diatas waktu normal yang biasanya hanya membutuhkan waktu 30 menit. Sedangkan suhu pada saat itu mencapai 70°C-80°C. Lalu kompresor no.3 membantu kompresor udara untuk pengisian bejana sampai mencapai tekanan maksimal. Hal ini mengindikasikan bahwa kompresor no.2 mengalami kerusakan. Maka pada kondisi tersebut kompresor no.3 dioperasikan sebagai kompresor utama dan kompresor no.1 sebagai kompresor yang *stand-by*.
Setelah kapal keluar dari pelabuhan Tobata, masinis melakukan pemeriksaan terhadap kompresor no.2. Setelah dilakukan pemeriksaan ternyata terdapat karbon pekat pada katup hisap dan katup tekan. Hal ini yang dapat menyebabkan kompresor berjalan terlalu lama yang mengganggu pengisian bejana terlalu lama. Selain itu terdapat kebocoran pada sirip-sirip *fine tube* pada *after cooler*. Masinis juga memeriksa jadwal perawatan kompresor ternyata terdapat perawatan pada bulan Januari 2017 yang belum dilakukan.

B. ANALISA DATA

Analisa data ini bertujuan untuk menyederhanakan dan menemukan penyebab dari permasalahan yang timbul sehingga menemukan penyelesaiannya. Untuk itu upaya perawatan pada kompresor udara harus dilakukan dengan baik dan benar. Pada

bagian ini penulis akan menguraikan data – data yang ada dan menjelaskan penyebab dari timbulnya masalah pada kompresor udara serta mencari hubungan dari permasalahan tersebut dan cara mengatasi permasalahan itu dari segi perawatan.

1. **Kurang maksimalnya kerja katup hisap, katup tekan dan sistem pendingin *(after cooler)***

   Pada hal ini pengisian bejana terlalu lama dikarenakan kinerja dari katup hisap dan katup tekan kurang maksimal. Hal ini dapat dilihat dari tekanan *2nd stage* dimana tekanan hanya mencapai 6,5 kg/cm² dibawah standar yaitu antara 8 kg/cm² - 9 kg/cm². Hal tersebut menyebabkan kompresor harus bekerja lebih lama untuk mencapai tekanan yang sesuai. sehingga kompresor terus bekerja terus menerus dan tidak terjadi *auto stop* sebagaimana mestinya yang dikarenakan pengisian dalam bejana belum mencapai batas maksimum. Hal ini dikarenakan terdapat karbon pekat pada katup hisap dan katup tekan. Karbon pekat berasal dari piston kompresor yang terbuat dari *aluminium casting dan ring piston* yang terbuat dari *teflon*. *Ring piston* kompresor ini tidak akan menimbulkan karbon pekat jika pemasangan *piston* pada saat perawatatan dilakukan dengan benar. Perawatan terhadap *piston* kompresor :

   a. Langkah bongkar *piston* :
      1) Buka saringan udara pada *1st stage*
      2) Buka katup hisap dan katup tekan
      3) Lepas baut kepala *piston*
      4) Angkat piston dan *ring piston*
   b. Langkah perawatan *piston* :
      1) Tempatkan *piston* pada tempat yang bersih (diberi alas kain yang bersih)
      2) Bersihkan *piston* dan *ring piston* dengan *carbon remover*
      3) Setelah dibersihkan keringkan dengan lap atau semprot dengan angin
      4) Ukur diameter *piston* dan *ring piston*, pastikan *piston* dan *ring piston* masih dalam batas normal. Jika sudah melebihi dari batsa normal bisa diganti dengan yang baru.

5) Setelah dibersihkan dan diukur bisa dipasang kembali

c. Langkah pemasangan :

1) Jika ingin melakukan pemasangan *piston* pastikan batang torak dalam posisi di atas.
2) Pasang *piston* terlebihi dahulu
3) Pasang *ring piston* satu per satu
4) **Setelah *piston* dan *ring piston* semua terpasang, pasang kepala baut *piston* dan kencangkan baut tersebut dengan torsi 7kg/cm².**
5) Putar *piston* secara manual dengan memutar poros engkol kompresor. Pastikan *piston* dapat bergerak dengan lancar dan tidak terlalu bergesekan dengan silinder.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada saat perawatan *piston* kompresor :

a. Pada saat membongkar *piston* harap berhati-hati pada saat melepas *ring piston* karena rentan patah
b. Pada saat perawatan lakukan pembersihan dengan menggunakan dengan *carbon remover* sampai bersih. Ukur diameter *piston* dan *ring piston* dengan teliti. Pastikan kondisi fisik *piston* dan *ring piston* masih dalam keadaaan baik jika sudah terdapat retakan bisa dilakukan penggantian.
c. Pada saat pemasangan pastikan gerakan *piston* pada saat diujicoba dengan manual dapat bergerakdengan lancar dengan minimal gesekan dengan silinder.

Pada saat perawatan, langkah no.4 (bercetak tebal) pada saat pemasangan adalah langkah yang benar-benar memerlukan perhatian lebih, hal ini berarti pemasangan *piston* harus sesuai dengan kekencangan torsi 7kg/cm². Selain itu torsi yang digunakan perlu dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan untuk memastikan kekencangan pada *piston* sesuai yaitu 7kg/cm². Hal tersebut sangat perlu dilakukan dikarenakan jika pada saat pemasangan *piston* dan *ring piston* tersebut tidak benar maka dapat menyebabkan:

a. *Piston* akan tidak kencang dan longgar
b. *Piston* akan menimbulkan bunyi

c. *Piston* yang tidak kencang tersebut akan bergerak goyang atau menyebabkan bergesekan lebih dengan silinder. Sehingga menimbulkan gerusan pada satu sisi. Gerusan inilah menyebabkan karbon pekat pada katup hisap dan katup tekan.

Jadi, pemasangan *piston* tersebut harus dilakukan dengan teliti. Namun, pada saat perawatan ini masinis yang melakukan pemasangan tidak melakukan dengan teliti, yaitu tidak melakukan kalibrasi torsi terlebih dahulu sehingga kekencangan *piston* tidak sesuai, lalu *piston* bergerak goyang yang menyebabkan gesekan pada satu sisi yang mengakibatkan karbon pada katup hisap dan katup tekan.

Karbon yang menempel pada katup-katup inilah yang sering kali membuat katup – katup menjadi tidak menutup rapat, oleh sebab itu katup-katup tersebut harus selalu dibersihkan dengan bahan kimia *(Carbon remover).* Sesuai dengan yang ada dalam buku petunjuk dijelaskan mengenai hal-hal yang harus diperhatikan dalam perawatan dan perbaikan pada katup kombinasi hisap dan tekan tekanan rendah dan tekanan tinggi adalah sebagai berikut :

a. Perbaikan katup kombinasi hisap dan tekan tekanan rendah dan tekanan tinggi

   Katup hisap dan tekan di dalam kompresor adalah bagian dari kompresor yang mendapatkan gaya tekan yang terus-menerus dalam jangka waktu yang sangat cepat,dengan begitu katup-katup tersebut akan cepat aus atau rusak dan tidak dapat bekerja lagi dengan maksimal, pada permukaan dan sisi katup akan kita dapati banyak coakan yang tentu saja menganggu kerja kompresor, oleh karena itu, harus segera dilakukan pencegahan akan kerusakan yang lebih parah dengan jalan seperti skir untuk meratakan permukaan katup yang tidak rata dengan menggunakan pasta yang halus dan digosokkan pada permukaan alat skir yang rata dengan arah gosokan yang membentuk angka delapan. Untuk menguji apakah permukaan katup sudah rata atau belum dapat di uji dengan cara menuangkan minyak melumas di antara permukaan katup dan rumah katup, jika katup tidak bocor berarti katup sudah kedap terhadap kebocoran dan siap untuk digunakan kembali.

Pada bagian katup hisap seringkali pen penahan katup tidak bekerja dengan baik dengan kata lain rusak, oleh karena itu harus dilakukan penggantian agar katup dapat bekerja dengan baik kembali. Sedangkan pada bagian katup tekan, yang sering terjadi adalah kerusakan pada bagian pegas yang sudah tidak berfungsi dengan baik, untuk bagian ini harus dilakukan penggantian untuk mendapatkan kerja katup yang maksimal. Katup hisap dan tekan yang sudah rusak harus segera diganti dengan yang baru, dan bila katup yang rusak tersebut masih memungkinkan untuk diperbaiki maka lakukan perbaikan sehingga katup tersebut dapat digunakan sebagai cadangan.

Cara memperbaiki dan membersihkan katup-katup hisap dan tekan tekanan tinggi:

1) Lepas mur dari rumah katup
2) Cabut rumah katup
3) Keluarkan katup dari dudukannya
4) Lepaskan katup dan pegas dari dudukannya
5) Cabut pen penahan katup agar dudukan katup atau katup itu sendiri bisa di lapping

Pada hal ini karbon yang terdapat pada katup hisap dan katup tekan terjadi karena pemasangan *piston* yang tidak kencang, sehingga *piston* tersebut bergesekan keras dengan dinding silinder. Selain itu pada saat melakukan perawatan katup masinis yang melakukan perawatan terlalu buru-buru dalam melakukan pembersihan. Yaitu pada saat melakukan perataan permukaan katup dari karbon yang menempel. Jadi permukaan katup masih belum rata dan terdapat kebocoran namun sudah dilakukan pemasangan kembali. Hal ini mempermudah karbon semakin cepat menempel pada katup.

Dari karbon yang terdapat dari suction valve dan discharge valve tersebut masuk ke dalam sistem pendingin yaitu after cooler dimana hal ini menyebabkan :

Proses pendinginan tidak maksimal

Sistem pendingin pada kompresor ini menggunakan sistem pendingin udara. Dimana pada sistem pendingin ini media yang digunakan adalah udara dimana menggunakan kipas dan *fine tube* untuk mendinginkan udara yang masuk ke *resevoir tank*. Jadi, udara yang dihisap oleh katup hisap masuk ke dalam *inter cooler* dan dinginkan oleh *inter cooler.* Setelah dari *inter cooler* udara tersebut bersirkulasi menuju katup tekan. Udara tersebut akan masuk ke dalam *after cooler* untuk didinginkan kembali sebelum masuk ke dalam *air resevoir tank*. Namun karena udara pada katup hisap dan katup tekan telah terdapat karbon yang berasal dari gerusan piston dan ring piston. Karbon tersebut yang ikut bersirkulasi melewati *after cooler* dan menumpuk pada satu titik sehingga menyebabkan sumbatan yang lama-kelamaan menyebabkan kebocoran pada *fine tube after cooler*. Selain itu pada saat melakukan proses perawatan masinis kurang memperhatikn keadaan di sekitarnya, misal terdapat benda yang dapat merusak sirip-sirip aftercooler, sehingga menimbulkan kebocoran. Hal ini yang menyebabkan proses pendinginan kurang maksimal. Maka dari itu kita perlu memperhatikan perawatan secara baik dan benar. Perawatan yang seharusnya yaitu sebagai berikut :

a. Perawatan sistem pendingin pada kompresor

   Sistem pendingin terutama *inter cooler* dan *after cooler* adalah komponen yang berfungsi mendinginkan udara yang bersirkulasi dalam kompresor yang akan masuk ke dalam *resevoir tank*. Namun *inter cooler* dan *after cooler* yang terbuat dari pelat-pelat tipis ini memperlukan perawatan yang lebih karena bahannya yang sensitif jika tidak hati-hati dalam pengoperasian dan perawatannya akan terjadi kebocoran. Untuk mencegah kebocoran tersebut dalam pelaksanaan pengoperasian dan perawatan kita harus bekerja hati-hati untuk menjauhkan *fine tube* dari benda-benda yang dapat merobek bagian *fine tube* yang bisa menyebabkan kebocoran. Perawatan yang dilakukan pun harus sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.

   Cara membersihkan dan *after cooler* :

A. Langkah bongkar :

1. Lepas baut dari pipa hisap yang terhubung dengan *inter cooler* (bagian atas dan bawah)
2. Lepas baut dari pipa setelah katup tekan yang terhubung dengan *after cooler*
3. Lepas baut dari *after cooler* yang terhubung dengan katup *non return valve*
4. Lepas *after cooler* dari kompresor

B. Langkah perawatan / pembersihan :

1. Semprot *finetube after cooler* dengan menggunakan air sabun
2. Siapkan air sabun di dalam kotak/bak, siapkan selang, *flange*, pompa welden / *welden pump*.
3. Inlet bagian *after cooler* dipasang selang yang terhubung dengan *welden pump* yang disambung dengan selang dari kotak/bak air sabun. Lalu *outlet after cooler* dipasang selang menuju kotak/bak yang berisikan air sabun. Sirkulasikan selama 10 menit
4. Setelah disirkulasikan lepas semua perangkat sirkulasi
5. Selanjutnya pengetesan kebocoran. Dengan cara menutup *outlet* dari *after cooler* dengan menggunakan *flange*. Lalu bagian inlet dipasang *flange* yang telah dimodifikasi dengan pemasangan selang angin. Lalu semprotkan angin melalui sisi inlet. Lihat dibagian sisi *fine tube* apakah ada kebocoran atau tidak.
6. Setelah pengetesan selesai, lepas semua peralatan pengetesan lalu bersihkan *after cooler* dengan menyemprot angin di bagian *after cooler*.

C. Langkah pemasangan :

1. Setelah semua bersih dan tidak ada kebocoran bisa dipasang kembali
2. Letakanan pada posisi yg seharusnya.
3. Pasang baut dari *after cooler* yang terhubung dengan *katup check valve*
4. Pasang baut dari pipa setelah katup tekan yang terhubung dengan *after cooler*

5. Pasangkan baut bagian atas dan bagian bawah *after cooler* yang terhubung dengan *inter cooler*.

Pada saat melakukan perawatan terhadap *after cooler* ada beberapa hal yang dilakukan oleh masinis yang kurang sesuai dengan SOP yang ada, yaitu :

a. Pada saat melakukan sirkulasi *after cooler*, waktu yang digunakan oleh masinis terlalu cepat sehingga proses pembersihan bagian dalam *after cooler* kurang bersih. Sehingga masih terdapat kotoran ataupun karbon di bagian dalam *after cooler*. Padahal dalam hal ini seharusnya masinis memperhatikan kondisi dari air sabun yang bersirkulasi, jika air sabun yang bersirkulasi masih pekat, masinis bisa mengganti air sabun dengan yang baru. Hal ini untuk membersihkan bagian dalam secara optimal dan benar-benar bersih.
b. Ketika pada saat melakukan perawatan masinis kurang memperhatikan tempat dan peralatan disekitar perawatan, contohnya masinis kurang memperhatikan alas untuk memebrsihkan sirip-sirip *after cooler*, selain itu kadang ada beberapa benda seperti obeng yang tertindih pada saat meletakan *after cooler*. Hal ini yang mengakibatkan tergoresnya bagian pada sirip-sirip *after cooler*. Hal ini juga mempengaruhi kurang optimalnya proses pendinginan, karena sirip-sirip tersebut mengalami kebocoran.

2. Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal

Pentingnya pelaksanaan perawatan pencegahan dikarenakan untuk mencegah terjadinya gangguan, terutama terjadinya kerusakan yang vital pada komponen dari kompresor udara. Maka, dalam perawatannya harus dilaksanakan secara konsekuen juga dengan baik dan benar.

Terjadinya penurunan kinerja dari kompresor disebabkan oleh tidak dilaksanakannya perawatan yang sesuai *Preventive Maintenance Program* sehingga menyebabkan gangguan pada kompresor dan berdampak pada operasional kapal. Pentingnya pelaksanaan perawatan pencegahan dikarenakan untuk mencegah terjadinya gangguan, terutama terjadinya kerusakan yang vital

pada komponen dari kompresor udara. Maka, dalam perawatannya harus dilaksanakan secara konsekuen juga dengan baik dan benar.

Untuk merawat kompresor udara tentunya dibutuhkan suatu metode perawatan. Di S.T DWIPUTRA metode perawatan yang diterapkan adalah *Preventive Maintenance Program* (Program Perawatan Pencegahan). Perawatan pencegahan biasanya dilaksanakan secara periodik atau berkala, sehingga untuk melakukan penyetelan kembali, pemeriksaan, pengukuran, dan penggantian suku cadang berdasarkan jadwal pada *Preventive Maintenance Program* untuk menunjang kelancaran pengoperasian kapal. Menurut *Preventive Maintenance Program*, hal-hal yang perlu diperhatikan untuk perawatan pada kompresor udara adalah :

Tabel 4.1

PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM

FOR AIR KOMPRESOR

NO	Job Summary	Interval
1.	To overhaul and maintain bearing, piston, oil ring, piston ring, cylinder liner, L.O pump and other parts.	30 month
2.	To clean L.O cooler	6 month
3.	To clean unloader valve and 3 way magnet valve	6 month
4.	To change or clean parts of HP/LP suction/delivery valve and non return delivery valve	6 month
5.	To check oil seal and change if necessary	12 month
6.	To check working parts	6 month
7.	To clean suction filter	6 month
8.	To clean air cooler	3 month
9.	To check foundation bolts	12 month

Tabel diatas berisikan pekerjaan-pekerjaan perawatan yang harus dilakukan sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan dalam hal ini tiap-tiap bulan. Namun dari beberapa point-point diatas, ada beberapa perawatan yang tidak tercantum, yang juga penting dalam pelaksanaan perawatan. Oleh karena itu selain *Preventive*

Maintenance Program, pada manual book juga terdapat petunjuk perawatan pada kompresor. Pada manual book, terdapat sistem perawatan pada kompresor yang harus dilakukan sesuai dengan interval waktu dalam hal ini jam. Dibawah ini terdapat tabel yang berisikan hal-hal yang menjadi point-point perawatan dan pekerjaan yang dilakukan pada saat melakukan pekerjaan perawatan yang berasal dari buku panduan. Menurut buku panduan hal-hal yang perlu dilakukan terdapat dihalaman berikut :

Tabel 4.2

INSPECTION AND MAINTENANCE

Checking Points and Interval

NO	Points to be Checked		Work	Hours
1	Cylinder	Suction and Discharge valve	Disassembly and Clean	2000
2		Cylinder inside force	Check wear	2000
3		Piston Ring	Check wear	2000
4		Rider Ring	Check wear	2000
5		Piston Surface	Check scare	2000
6		Suction filter	Clean	2000
7		Air Breather	Clean	2000
8	Oil Seal	V-Seal	Check wear	2000
9		Piston Rod	Check wear	2000
10	Bearing	Main Bearing	Check rotation	8000
11		Crankpin Bearing	Check wear	2000
12		Bearing of Crossheadpin	Check wear	2000
13	L.O	Oil Level Gauge	Check quantity of oil	8
14		Oil Strainer	Clean	2000
15		Oil in Crankcase	Clean and change L.O	2000

16	**Other Points**	V-Belt	Adjust tension	500
17		Unloader Valve	Disassembly and Clean	4000
18		3-way Magnetic Valve	Disassembly and Clean	4000
19		Safety Valve	See if it's works normally	8000
20		Non Return Valve	Check wear	8000
21		Pressure Switch and Thermostat	See if its Works	4000
22		Air and L.O Cooler	Clean	8000
23		Overhaul	Disassemble bearing and other parts and repair if necessary	8000

Sesuai jadwal tersebut diatas, telah ditentukan waktu untuk pelaksanaan perawatan pada kompresor udara. Pelaksanaan pekerjaan perawatan berdasarkan pada pekerjaan perawatan sebelumnya yang telah dilakukan. Namun dari beberapa pekerjaan perawatan yang harus dilakukan, terkadang ada beberapa pekerjaan yang belum dilaksanakan hingga kerusakan pun terjadi. Hal ini disebabkan oleh padatnya operasional kapal dan waktu yang singkat dipelabuhan sehingga menyebabkan kegiatan perawatan menjadi terganggu. Sesuai catatan pada *maintenance report*, pada kompresor nomor 2 telah dilakukan perawatan seperti yang terdapat pada tabel di tabel berikut ini :

Tabel 4.3

MAINTENANCE REPORT

NO	Job Summary	Last Carried Out
1.	Clean Suction Air Filter	July 2016
2.	Clean LO. Cooler & Air Cooler (Outside)	July 2016
3.	Clean Unloader Valve 3 Way Magnet Valve	January 2016
4.	Inspect V-Belt	August 2016
5.	Renew LO	January 2016
6.	**Check Working Parts / Clean LO. Strainer**	January 2016
7.	Check Foundation Bolts	January 2016
8.	Change or Clean Parts of HP/LP Suction /Del. Valve & Del. Non Return Valve	January 2016
9.	O/H & Check Bearing, Piston, Oil & Piston Ring, Cylinder Liner, LO. Etc	March 2016
10.	Clean LO. Cooler & Air Cooler (Inside)	August 2015

Apabila kita cermati tabel diatas, ada pekerjaan yang belum dilakukan sesuai *Preventive Maintenance Program*. Pada point yang dicetak tebal, seharusnya pekerjaan ini dilakukan pada bulan Januari 2017. Yaitu, memeriksa bagian-bagian yang bekerja dari kompresor. Pemeriksaan pada bagian-bagian yang bergerak sangat penting dalam perawatan kompresor, karena bagian-bagian inilah yang paling rawan terkena keausan yang apabila tidak segera ditangani akan menyebabkan kerusakan yang lebih parah pada bagian-bagian kompresor udara. Untuk itu pemeriksaan berkala yang sesuai jadwal harus dilakukan. Berikut adalah pemeriksaan berkala yang dilakukan pada bagian-bagian kompresor yang bergerak :

1. Katup

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Kerak dan Goresan

      Pemeriksaan adanya kerak dan goresan yang dalam dimana akan menyebabkan katup tidak dapat menutup rapat.

   b. Gaya pegas

      Pemeriksaan pada pegas/per dilakukan secara manual dengan menekan katup tersebut.

   c. Permukaan katup dan dudukan katup

      Pemeriksaan pada permukaan dan dudukan katup dari adanya lubang-lubang yang mengakibatkan katup tidak menutup rapat.

2. Torak

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Keretakan

      Keretakan pada torak dengan menggunakan crack test equipment.

   b. Goresan

      Pemeriksaan adanya goresan yang dalam pada torak secara visual.

3. Batang Torak

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Goresan

      Pemeriksaan goresan yang dalam secara visual.

   b. Keretakan

      Pemeriksaan keretakan pada torak dengan menggunakan crack test equipment.

4. Kepala Silang

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Keausan

      Pemeriksaan keausan pada kepala silang dilakukan dengan cara pengukuran *clearance*.

   b. Goresan

      Pemeriksaan adanya goresan yang dalam pada kepala silang secara visual.

5. Batang Penghubung

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Kondisi fisik

      Kondisi fisik dari batang penghubung ditentukan dari pemeriksaan secara langsung, akan adanya goresan, keausan dan pembengkokan.

   b. Keretakan

      Pemeriksaan keretakan pada batang penghubung dengan menggunakan crack test equipment.

6. Poros Engkol

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Keretakan

      Keretakan diperiksa menggunakan *crack test equipment*.

   b. Goresan

      Goresan yang terdapat pada poros engkol dapat diperiksa secara visual.

   c. Keausan

      Keausan dapat diperiksa dari kelonggaran pada poros.

7. Bantalan

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   Keausan

   Keausan pada bantalan dapat dilihat dari kelonggaran pada bantalan. Standar *clearance* pada bantalan poros engkol sebesar 0.05-0.095 mm.

8. Baut dan Mur pengencang

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Kekenduran

      Kekenduran pada baut dan mur diperiksa menggunakan *Testing Hammer*.

   b. Kondisi

      Pemeriksaan kondisi baut dan mur pengencang dapat diobservasi secara langsung.

9. *Pulley*

   Hal-hal yang diperiksa adalah :

   a. Kekencangan

Kekencangan dari pemasangan *pulley* harus diperiksa.

b. Kondisi.

Kondisi dari pulley dapat dilihat secara visual.

10. V-belt

Hal-hal yang diperiksa adalah :

a. Kekencangan (*tension*)

Kekencangan pada V-belt harus diperiksa dan diukur sesuai buku petunjuk.

b. Kondisi fisik

Pemeriksaan kondisi fisik dari V-belt dapat dilakukan secara visual. V-belt tidak boleh retak, terkena minyak dan air:

11. Motor Listrik

Hal-hal yang diperiksa adalah :

a. Dudukan

Dudukan pada motor listrik diperiksa dan bila kendor dikencangkan kembali. Selain itu posisi *pulley* harus sejajar dengan *pulley* pada kompresor.

b. Kondisi

Pemeriksaan pada kondisi motor listrik adalah keadaan kabel, fisik dari motor listrik juga suara bising pada waktu motor bekerja.

12. Minyak Pelumas

Hal-hal yang diperiksa adalah :

a. Kualitas minyak pelumas

Kualitas minyak pelumas harus terjaga. Minyak pelumas tidak boleh terkontaminasi endapan-endapan baik berupa serbuk besi maupun material lainnya.

b. Kekentalan minyak pelumas

Kekentalan atau viskositas minyak pelumas harus sesuai dengan yang ditentukan.

Bila melihat banyaknya bagian-bagian yang diperiksa diatas, tentunya dibutuhkan lebih dari satu orang pekerja dengan tujuan untuk mempersingkat waktu. Masinis yang sedang *training* ataupun taruna praktek dapat dilibatkan dalam pekerjaan ini.

Sebelum memulai pekerjaan kiranya diberikan penjelasan kepada masinis maupun taruna tersebut tentang hal-hal yang akan dilakukan dalam pemeriksaan ini dengan tujuan untuk menghindarkan kesalahan persepsi serta untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang akurat. Selain itu harus dilakukan juga pengawasan terhadap pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kesalahan pada saat pengerjaan.

Pemakaian alat-alat untuk pemeriksaan seharusnya sesuai dengan manual book untuk mencegah terjadinya kerusakan pada bagian-bagian yang akan diperiksa. Dengan dilaksanakannya langkah-langkah perawatan diatas, tentunya dibutuhkan suatu daftar pemeriksaan. Oleh karena itu pembuatan daftar pemeriksaan (*checklist*) perlu dilakukan untuk sebagai bahan pelaporan hasil pemeriksaan. Tujuan dari daftar pemeriksaan ini adalah sebagai bukti otentik bahwa telah dilakukannya perawatan selain itu daftar pemeriksaan tersebut akan memudahkan masinis untuk merawat kompresor tersebut. Berikut contoh daftar pemeriksaan untuk kompresor udara :

Tabel 4.4
List of Item to be Check on
Working Parts

NO	Items to be Checked	Confirmation	Remarks
1	Suction and discharge valve		
	- Check carbon deposits	(√)	
	- Check scale	(√)	
	- Check scratch	(√)	
	- Visual inspection	(√)	
2	Piston		
	- Check scratch	(√)	
	- Check cracking	(√)	
	- Check piston groove	(√)	
3	Piston rod	(√)	
	- Check bending on rod	(√)	

	- Check cracking		
4	Cross head		
	- Visual inspection	(√)	
	- Check wear	(√)	
5	Connecting rod		
	- Check bending on rod	(√)	
	- Check cracking	(√)	
6	Crank shaft		
	- Check bending on shaft	(√)	
	- Check scratch	(√)	
	- Check cracking	(√)	
7	Bearings		
	- Check wear	(√)	
	- Visual inspection	(√)	
8	Tightening bolt and nut		
	- Check tighten	(√)	
	- Check visual condition	(√)	
9	Pulley		
	- Check loosen	(√)	
	- Visual inspection	(√)	
10	V-belt		
	- Adjust V-belt tension	(√)	
	- Visual inspection	(√)	
11	Electric Motor		
	- Check motor bearing	(√)	
	- Check abnormal sound	(√)	
12	Lubricating Oil		
	- Check motor bearing	(√)	
	- Check abnormal sound	(√)	

Setelah pekerjaan pemeriksaan selesai, hasil-hasil dari pemeriksaan di catat dan diarsipkan sebagai acuan untuk langkah-langkah perawatan berikutnya. Semua pekerjaan pada kompresor udara yang telah dilaksanakan harus dicatat secara

terperinci mengenai bagian-bagian yang telah diperbaiki , penyetelan yang telah dilakukan atau penggantian suku cadang pada kompresor udara. Catatan ini harus ditulis pada buku jurnal mesin (engine log book), sehingga dapat diketahui pada setiap waktu perbaikan yang telah dilakukan agar lebih konkrit dapat dibuat daftar dari perawatannya.Selain itu laporan tentang perawatan yang telah dilaksanakan dibuat dan dikirim ke kantor pusat sebagai laporan tentang perawatan yang telah dilakukan. Laporan ini juga sebagai acuan tentang pemakaian suku cadang dan jumlah suku cadang yang ada diatas kapal sehingga pihak kantor dapat mengadakan pemesanan suku cadang untuk perawatan berikutnya.

Berikut ini contoh laporan perawatan :

MAINTENANCE REPORT

VESSEL DWIPUTRA

DATE : 29th Jan 2016

CHIEF ENGINEER : Rick Antonio

DUTY ENGINEER (3/E) : M. Yudha

NO	Items to be Checked	Place & Date	Number of Men	Working hours	Material used
1	Maintain no. 2 air kompresor according PMP, such as : a. Replaced HP valve & LP valve. b. Replaced Delivery non return valve. c. Cleaned LO cooler & Air cooler.	At Sea 11th Jan '16	3	4	Mobil Rarus 827 : 13 ltr Recondition HP & LP v/v 1st stg v/v packing : 4 pcs 1st stg cover port packing : 2 pcs

	d. Cleaned air filter. e. Cleaned unloader & 3 way Solenoid Valves. f. Checked foundation bolt. g. Check working parts. Now We found them in good condition.				2^{nd} stg v/v packing : 2 pcs 2^{nd} stg cover port packing : 2 pcs

Setelah pencatan dan pelaporan maka, evaluasi atau revisi perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi sebab-sebab terjadinya kerusakan serta tindakan preventive yang akan dilakukan supaya permasalahan diatas tidak terualang kembali.

Dari data tersebut terdapat banyak pekerjaan yang harus dilakukan. Karena kurangnya pembagian waktu dalam pelaksanaan pekerjaan yang kurang tepat, sehingga ada pekerjaan yang terlewat. Inilah penyebab mengapa tidak terlaksananya perawatan yang kurang tepat waktu, manajemen pembagian waktu perawatan yang kurang maksimal.

Berikut ini adalah 4 langkah dasar yang dilakukan dalam kegiatan perawatan,yang dimana langkah ini merupakan siklus yang berkesinambungan yang sekarang

cenderung lebih menekankan analisa dan perencanaan, dengan memperhitungkan hambatan operasional.

Empat langkah dasar perawatan yang sesuai dengan manajemen perawatan adalah sebagai berikut :

1) Perencanaan

   Perawatan dan pemeliharaan terhadap kompresor udara membutuhkan perencanaan agar lebih sederhana dan efisien. Perawatan pekerjaan rutin dikumpulkan kedalam sutu rencana yang didasarkan pada buku petunjuk yang ada. Suatu pekerjaan harus dicatat sebagai awal pekerjaan sehingga jika ada perawatan yang masih diragukan dapat dikontrol.

2) Pelaksanaan

   Di dalam pekerjaan perawatan semua komponen harus dikontrol, setiap penyimpangan yang sekecil apapun harus segera diperbaiki, karena hal ini untuk mencegah kerusakan yang lebih fatal. Pada waktu-waktu tertentu bagian-bagian tersebut harus diperiksa secara teliti. Pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan harus sesuai dari ketentuan yang ada pada buku petunjuk.

3) Pencatatan dan pelaporan

   Semua pekerjaan pada kompresor udara yang telah dilaksanakan harus dicatat secara terperinci mengenai bagian-bagian yang telah diperbaiki , penyetelan yang telah dilakukan atau penggantian suku cadang pada kompresor udara. Catatan ini harus ditulis pada buku jurnal mesin (engine log book), sehingga dapat diketahui pada setiap waktu perbaikan yang telah dilakukan agar lebih konkrit dapat dibuat daftar dari perawatannya.

4) Evaluasi

   Dengan adanya catatan dari buku jurnal, apabila tidak diketahui dengan jelas penyebabnya, maka dapat dievaluasi sebab-sebab terjadinya kerusakan dengan melihat catatan dari buku jurnal terdahulu. Jika kita melaksanakan perawatan terhadap kompresor udara agar selalu dalam kondisi siap pakai, maka dalam setiap pekerjaan perbaikan harus didukung dengan tersedianya suku cadang yang berkualitas. Setiap penggantian suku cadang dicatat pada buku jurnal agar dapat diketahui kapan suatu pekerjaan tertentu harus dilakukan. Dengan adanya

buku jurnal maka kita dapat mengetahui setiap waktu jam kerja dari suku cadang yang diganti.

Dengan adanya program perawatan pencegahan kerusakan yang terjadwal maka seorang masinis akan mendapatkan kemudahan dalam melakukan pemeriksaan, penggantian, serta perbaikan terhadap komponen-komponen kompresor udara. Kegiatan perawatan harus diawasi agar kondisi kompresor udara tetap dalam keadaan baik, sehingga dalam pengoperasiannya tidak terjadi gangguan terutama kerusakan yang vital pada komponen dari kompresor udara. Oleh karena itu perawatannya harus dilaksanakan secara berkesinambungan, konsekuen, baik dan benar. Untuk itu perlu dilakukan perencanaan perawatan dan perbaikan dengan harus mempertimbangkan masukan pengalaman dari pekerjaan sebelumnya. Terutama kepada anak buah kapal yang sering terjadi pergantian kru kapal dalam periode waktu yang singkat, maka sangatlah penting agar pengalaman-pengalaman pekerjaan perawatan tersebut dicatat secara sistematis supaya terdapat kesinambungan dalam kegiatan perawatan (NSOS: 15).

C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan uraian temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang terjadi pada kompresor udara yang menyebabkan kelancaran operasional kapal menjadi terganggu dikarenakan oleh kurangnya perawatan dan perbaikan pada kompresor. Maka diperlukan pemecahan dari segi teknis operasional baik yang bersifat manajemen perawatan dan perbaikan maupun operasional perawatan dan perbaikan itu sendiri. Untuk mencegah maupun meminimalisasi terjadinya gangguan-gangguan pada kompresor udara serta instalasinya maka perlu pengetahuan lebih untuk mengetahui dan mendeteksi kerusakan sejak dini. Karena kejadian diatas selain dapat menganggu kinerja dari kompresor udara, juga dapat membawa pengaruh yang besar dari segi biaya perawatan dan perbaikan. Dengan demikian dapat dicari langkah-langkah pemecahan masalah melalui alternatif pemecahan masalah seperti berikut :

A. Kurang maksimalnya kerja katup hisap, katup tekan dan sistem pendingin *(after cooler)* adalah :

1. Melaksanakan perawatan pencegahan secara konsekuen dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur
2. Melakukan perawatan terhadap alat-alat kerja dan menggunakan media pembersihan yang lebih bagus

B. Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal

1. Kepala Kamar Mesin melakukan pengawasan lebih secara teiliti dan rinci terhadap jadwal perawatan
2. Membuat data perawatan yang akan dilakukan tiap bulannya lebih rinci

D. EVALUASI ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Dari beberapa alternatif pemecahan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penulis mengadakan evaluasi guna mendapatkan jawaban dan solusi yang lebih tepat Pada umumnya setiap perusahaan pelayaran tidak menghendaki kapal-kapal yang tergabung di dalam armadanya tidak dapat dioperasikan karena kurang atau tidak berfungsinya komponen-komponen pesawat beserta instalasinya. Suatu perusahaan pelayaran juga tidak menghendaki adanya perbaikan atau perawatan yang terlalu tinggi hal mana akan mengurangi keuntungan-keuntungan yang diperoleh maka dari itu perawatan dan pemeliharaan yang mutlak diperlukan pada suatu motor atau pesawat yang handal secara terus menerus.

Dengan melakukan perawatan dan pemeliharaan tersebut di atas kapal dimaksud agar supaya dapat memperpanjang umur dari pesawat tersebut sehingga kerja pesawat tersebut dapat dioperasikan secara optimal.

Lambatnya pengisian bejana udara diakibatkan karena adanya kebocoran pada katup hisap dan katup tekan yag dikarenakan adanya karbon. Terdapat kebocoran pada *after cooler* sehingga proses pendinginan udara kurang maksimal dan pelaksanaan perawatan *Preventive Maintenance Program* yang kurang tepat waktu sehingga menyebabkan gangguan pada kompresor dan berdampak pada operasional kapal dengan alternatif pemecahan masalahnya :

A. Kurang maksimalnya kerja katup hisap, katup tekan dan sistem pendingin *(after cooler)*

1. Melaksanakan perawatan pencegahan secara konsekuen dan dengan baik dan benar dan sesuai dengan prosedur

   Keuntungan menggunakan cara ini adalah :

   a. Perawatan pada kompresor lebih efektif sehingga kompresor dapat bekerja maksimal dalam pengoperasiannya sehingga umur kompresor dapat lebih panjang
   b. Pengoperasian dari kompresor tidak terganggu karena tidak terjadinya kerusakan yang vital pada kompresor.

   Kerugian menggunakan cara ini adalah :

   a. Pemakaian suku cadang baru tiap-tiap perawatan.
   b. Efisiensi biaya karena komponen dirawat dengan baik

2. Melakukan perawatan terhadap alat-alat kerja dan menggunakan media pembersihan yang lebih bagus

   Keuntungan menggunakan cara ini adalah :

   a. Alat-alat dalam keadaan baik dan siap untuk digunakan setiap saat
   b. Komponen yang dirawat lebih maksimal dan bersih
   c. Dengan menggunakan media yang bagus dapat melakukan pembersihan lebih cepat

   Kerugian menggunakan cara ini adalah :

   a. Mengeluarkan lebih banyak biaya
   b. Mebutuhkan waktu yang lebih untuk perawatan alat-alat kerja

B. Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal

1. Kepala Kamar Mesin melakukan pengawasan lebih secara teliti dan rinci terhadap jadwal perawatan

   Keuntungan menggunakan cara ini adalah :

   a. Masinis yang melakukan perawatan akan mengerjakan tepat waktu dan sesuai SOP
   b. Komponen yang dirawat akan lebih maksimal

   Kerugian menggunakan cara ini adalah :

a. Banyak menggunakan media pembersihan yang berdampak juga dengan biaya

2. Membuat data perawatan yang akan dilakukan tiap bulannya lebih rinci

Keuntungan menggunakan dengan cara ini adalah :

a. Pekerjaan lebih terdata
b. Masinis bisa mempersiapkan waktu untuk melakukan perawatan

Kerugian menggunakan cara ini :

a. Membutuhkan waktu lebih untuk membuat data ulang
b. Membutuhkan dana untuk pembuatan jadwal per bulannya

Setelah mengevaluasi alternatif pemecahan masalah yang telah diuraikan diatas, maka cara terbaik yang harus digunakan adalah :

Melaksanakan perawatan dan perbaikan pada kompresor secara konsekuen dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur. Serta Kepala Kamar Mesin melakukan pengawasan lebih teliti dan rinci terhadap jadwal prawatan.

Dengan melakukan perawatan dan perbaikan dengan baik dan benar terhadap kompresor udara di atas kapal, maka kinerja kompresor akan tetap terjaga sehingga dapat mendukung kelancaran pengoperasian kapal.

E. PEMECAHAN MASALAH

Dari evaluasi masalah yang diangkat oleh penulis maka diambil penyelesain diantaranya:

1. Kurang maksimalnya kerja katup hisap, katup tekan dan sistem pendingin *(after cooler)*

Pada saat melakukan perawatan ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perbaikan katup hisap dan tekan tekanan tinggi:

a. Perhatikan kedudukan permukaan katup dengan pelat katup apabila terdapat lubang-lubang yang tidak rata maka harus diratakan dengan cara skir pada meja skir dengan menggunakan braso, sampai kedudukan atau kedua permukaan antara pelat, katup dan kedudukan benar-benar sudah rata, apabila hendak dipasang maka sebaiknya dicoba terlebih dahulu, apakah permukaan pelat dan dudukan benar-benar sudah kedap dan tidak bocor, dengan memberi cairan

minyak, dan jika sudah benar-benar kedap maka katup boleh dirakit kembali dengan diberi sedikit minyak lumas.

b. Bersihkan arang dan kotoran lainnya dari katup udara dengan menggunakan sikat dari tembaga, setelah sebelumnya direndam dalam cairan kimia (*Carbon Remover*).
c. Periksa pegas katup, jika keadaannya sudah lemah atau terdapat keretakan maka harus diganti dengan yang baru.
d. Jika akan memasang atau mengganti katup-katup kompresor maka *ring-ring* tembaga pada dudukan katup sebaiknya diganti dengan yang baru.

Adanya kebocoran pada katup udara yang di sebabkan adanya endapan karbon yang terdapat pada katup-katup tersebut, Maka penulis dapat mengevaluasi untuk mencari alternatif yang harus dilakukan, dari evaluasi alternatif tersebut penulis mengambil pemecahan masalah yaitu :

Melaksanakan perawatan pencegahan secara konsekuen dan dengan baik dan benar dan sesuai dengan prosedur.

Dengan cara ini kita akan mendapatkan kompresor yang bekerja dengan maksimal dan pengisian bejana udara akan berjalan dengan normal. Karena pada saat melakukan perawatan masinis yang mengerjakan perawatan mengerjakan dengan benar dan sesuai prosedur atau panduan yang ada, yaitu sesuai dengan buku manual perawatan kompresor. Contohnya pada saat melakukan perataan permukaan (skir) katup, dalam hal ini perataan tersebut harus maksimal dimana dikatakan maksimal bila permukaan katup dalam keadaan rata, tidak terdapat karbon dan mengalami kebocoran. Adapun langkah-langkahnya yaitu :

a. Kepala Kamar Mesin (KKM) melihat jadwal pelaksanakan perawatan *Preventive Maintenance Program* (PMP)
b. Menugaskan masinis untuk melaksanakan perawatan
c. Kepala Kamar Mesin (KKM) mengawasi pelaksanaan perawatan agar sesuai dengan prosedur dan benar2 maksimal
d. Masinis mengerjakan perawatan dengan penuh tanggung jawab dan sesuai dengan prosedur

Pembersihan terhadap endapan karbon pada katup-katup tersebut dan proses meratakan permukaan katup. Sebelum proses perataan, katup-katup ini direndam dalam sebuah minyak atau air tawar untuk melepas karbon-karbon yang menempel sehingga mudah dalam proses pembersihan komponen-komponen katup yang terdiri dari plat katup dan pegas katup. Setelah komponen katub dibersihkan dari karbon. Langkah selanjutnya adalah plat katup, proses meratakan plat katup dengan menggunakan pasta gerinda secara bertahap dari tingkat yang kasar sampai tingkat yang halus. Pelat katup dioleskan pasta gerinda dan diratakan dengan menggosokkan pada permukaan benda kerja yang rata. Dalam proses penggosokan tersebut tidak perlu tergesa-gesa agar katup cepat selesai, tetapi dibutuhkan ketelitian dalam perkerjaan. Jika benar-benar hasilnya maksimal dan tidak terlihat goresan pada pelat katup tersebut kemudian dapat di pasang kembali pada komponen-komponen katup dan periksa pelat katup tersebut terhadap dudukannya. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah jangan sampai tertukar antara katup hisap dan katup buang sebelum pembongkaran komponen-komponen tersebut.

Selain itu untuk menghindari terjadinya endapan karbon tersebut dengan cara menggunakan minyak pelumasan yang sesuai dengan dengan buku instruksi manual sehingga kompresor dapat bekerja secara optimal.

Kurang maksimal kerja sistem pendingin *(after cooler*)

Pada saat melakukan perawatan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan perawatan *after cooler*:

a. Selalu berhati-hati pada saat melakukan pembongkaran dan pemasangan jauhkan dari benda yang dapat merobek bagian *fin*
b. Penyemprotan pada bagian *fin* tidak boleh terlalu dekat dan tidak boleh terlalu jauh karena jika terlalu dekat akan dapat merusak bagian *fin* karena tekanan yang didapat dari angin
c. Perhatikan kondisi pada *fin* apakah terjadi kebocoran atau tidak

Pada hal ini sistem pedingin tidak dapat bekerja dengan maksimal dikarenakan adanya kebocoran yang disebabkan oleh endapan karbon yang terdapat pada sisi *fin tube*. Maka penulis dapat mengevaluasi untuk mencari alternaif yang harus dilakukan, dari evaluasi alternatif tersebut penulis memilih alternatif yaitu :

Melaksanakan perawatan pencegahan secara konsekuen dan dengan baik dan benar dan sesuai dengan prosedur.

Dengan cara ini kita akan mendapatkan proses pendinginan yag maksimal. Dimana perawatan yang dilakukan harus sesuai dengan buku manual perawatan kompresor dan prosedur yang telah ditentukan dari kapal dan *maker*. Perawatan yang baik dan benar pada perawatan sistem pendingin *(after cooler)* yaitu bertujuan pada pembersihan bagian dalam dan sirip-sirip after cooler. Dimana, pada saat melakukan sirkulasi dengan air sabun pada bagian dalam after cooler harus dilakuakn sampai benar-benar bersih. Jika air yang bersirkulasi di dalam after cooler masih berwarna hitam maka perlu dilakuakn sirkulasi sampai benar-benar air sabun yang bersirkulasi bersih. Setelah itu masinis juga perlu memastikan agar tidak ada kebocoran pada after cooler. Langkah-langkahnya yaitu :

a. Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan
b. Melakukan pembongkaran *after cooler* sesuai dengan prosedur dan memperhatikan peralatan yang digunakan
c. Melakukan perawatan dan pembersihan dengan maksimal, dimana pengukuran komponen harus sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dalam *manual book* dan pembersihan harus benar-benar bersih dan tidak terpaku pada waktu
d. Melakukan pengujian kebocoran dengan baik dan memastikan tidak ada kebocoran

Perawatan yang dilakukan oleh masinis yang bertanggung jawab harus dilakukan dengan benar dan sesuai dengan prosedur. Karena selama ini yang dapat diambil dari pengamatan penulis, masinis yang bertanggung jawab dalam melakukan perawatan kurang maksimal dan kurang sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Pada keadaan ini kepala kamar mesin perlu ikut serta dalam perawatan yaitu untuk mengawasi setiap perawatan yang dilakukan. Hal ini diperlukan untuk

memastikan setiap pekerjaan yang dilakukan oleh masinis yang bertangung jawab adalah benar dan sesuai dengan prosedur. Perawatan dapat dilakukan yaitu setelah dilepas *after cooler* bisa direndam dahulu di dalam air untuk melepaskan karbon-karbon/kotoran yang terdapat disela-sela bagian *fine tube*. Setelah itu dikeringkan dan disemprot dengan air sabun dengan jarak aman, untuk menghindari kerusakan pada bagian *fine tube*. Lalu dapat dilakukan sirkulasi bagian dalam *after cooler* dengan menggunakan *carbon remover* yang dicampur dengan air selama 10-15 menit atau sampai benar-benar bersih untuk memebersihkan bagian dalam *after cooler* lebih maksimal. Setelah itu pengecekan kebocoran harus dilakukan secara kritis yaitu memperhatikan serinci permukaan *fine tube* yang kemungkinan dapat terjadi kebocoran, dan selalu melakukan pengawasan secara berkala terhadap kebocoran tersebut. Jika, *after cooler* sudah bersih dan tidak ada kebocoran *after cooler* bisa dipasang kembali. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah pada saat proses pembongkaran dan pemasangan harus hati-hati. Melakukan perawatan kompresor sesuai dengan posedur untuk meminimalisir terjadinya kebocoran yang disebabkan karena adanya endapan pada *after cooler*.

2. Perawatan tidak dilaksanakan sesuai dengan jadwal

Dalam hal sebelumnya permasalahan yang tejadi diakibatkan karena kurangnya manajemen waktu yang kurang maksimal dari masinis yang bertanggung jawab terhadap kompresor. Untuk itu perlu ditingkatkannya manajemen waktu dari masinis. Maka penulis dapat mengevaluasi untuk mencari alternatif yang harus dilakukan, dari evaluasi alternatif tersebut penulis memilih alternatif yaitu :

Kepala Kamar Mesin melakukan pengawasan lebih teliti dan rinci terhadap jadwal prawatan.

Dengan cara ini jadwal perawatan akan terlaksana dengan baik dan tepat waktu. Karena pengawasan dilakukan lebih teliti oleh atasan dan masinis yang bersangkutan. Ini bisa dikerjakan dengan cara Kepala Kamar Mesin bisa lngsung mengecek jadwal perawatan pad awal tiap bulan, sehingga Kepala Kamar Mesin mengetahui perawatan apa saja yang akan dilakukan pad tiap bulannya. Setelahnya

dia bisa mengingatkan atau menugaskan masinis untuk melakukan perawatan yang harus dilaksanakan pada bulan tersebut. Sehingga masinis pun akan mengatur pekerjaannya dengan baik. Hal ini akan bermanfaat untuk masinis yang bersangkutan, yaitu mendapatkan pembelajaran manajemen waktu dari atasan. Sehingga jadwal perawatan berjalan tepat waktu dan pembelajaran manajemen waktu dari atasan untuk bawahan. Hal-hal yang perlu dilakukan yaitu :

a. Selalu melihta jadwal perawatan tiap bulannya
b. Membuat data ulang perawatan di setiap bulannya
c. Memberikan pendekatan kepad masinis untuk meningkatkan kompetensinya baik sikap dan tanggung jawab kerjanya

Untuk meningkatkan manajemen waktu masinis kita perlu menumbuhkan rasa tanggung jawab masinis. Hal ini dapat dilakukan dengan cara membutuhkan peran dari kepala kamar mesin. Dimana kepala kamar mesin harus selalu berperan aktif mengingatkan masinis atas terhadap pekerjaan dan tanggung jawabnya. Kepala kamar mesin perlu memonitoring setiap pekerjaan yang akan dilakukan atau sesuai jadwal yang ada. Jadwal yang ada pada saat ini ataupun yang akan dilakukan setelahnya. Contohnya yang telah dibuat pada PMP *(Preventive Maintenance System).* Dengan cara memonitoring ini masinis yang bertanggung jawab akan melakukan pekerjaan sesuai dengan jadwal dan prosedur yang telah ditentukan. Setelah memonitoring kepala kamar mesin perlu memeriksa setiap pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah kesalahan dalam proses perawatan. Hal ini juga akan menimbulkan rasa bersungguh-sungguh dalam melakukan pekerjaan pada masinis. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan yaitu, kepala kamar mesin wajib memonitoring setiap pekerjaan dan mengingatkan kepada masinis dengan cara yang baik.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kelancaran operasional kapal tidak terlepas dari dukungan pesawat-pesawat bantu dengan sistem kerja dan perawatan yang baik. Kompresor sebagai penghasil udara bertekanan yang digunakan pada nitrogen generator, sistem kontrol pada permesinan serta dek maupun pelayanan udara kerja dibagian mesin dan bagian dek. Berdasarkan kenyataan di lapangan, masalah pada kompresor udara di atas kapal S.T. DWIPUTRA sering terjadi dan mengganggu kelancaran operasional kapal yang disebabkan oleh beberapa hal :

1. Kurangnya perhatian dan pengawasan oleh masinis yang bersangkutan selama pengoperasian kompresor udara. Dan Perawatan dan pemeliharaan terhadap komponen-komponen dilakukan secara kurang maksimal.
2. Pelaksaan dari perawatan *Preventive Maintenance Program* kurang tepat waktu karena kurangnya manajemen waktu dalam melaksanakan perawatan.

B. SARAN

Sesuai dari uraian permasalahan-permasalahan yang terjadi di atas dan deskripsi data, serta adanya kesimpulan yang didapat, maka untuk menghindari terjadinya permasalahan-permasalahan yang terjadi pada kompresor udara, maka penulis memberikan saran-saran yang mungkin dapat bermanfaat jika para pembaca terutama para rekan-rekan yang seprofesi bila menemui kompresor udara jenis ini. Adapun saran tersebut adalah :

1. Perlunya peningkatan kualitas dalam melaksanakan perawatan sehingga mendapat hasil yang maksimal.
2. Perlu diadakan perawatan sesuai dengan jadwal dan pembuatan *checklist* pengawasan harian kompresor udara.
3. Perlunya pendekatan antara atasan dan bawahan dalam pelaksanaan jadwal perawatan sehingga tidak ada jadwal yang terlewat.
4. Perlunya manajemen melakukan pemeriksaan mendadak agar dapat melihat kenyataan langsung dan kondisi sebenarnya di atas kapal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buku petunjuk pengoperasian, Kompresor Udara. *SUCTION GAS ENGINE MANUFACTURING CO., LTD, 1994.*
2. Goenawan danuasmoro, Manajemen perawatan,Jakarta, 2004
3. Haruo Tahara. Pompa dan kompresor, Pradnya Paramita, Jakarta, 2004
4. NSOS, Manajemen perawatan dan perbaikan



Gambar 1.1

Endapan di dalam Ruang Poros Engkol



Gambar 1.2

Serbuk dari Ring Piston 2nd Stage



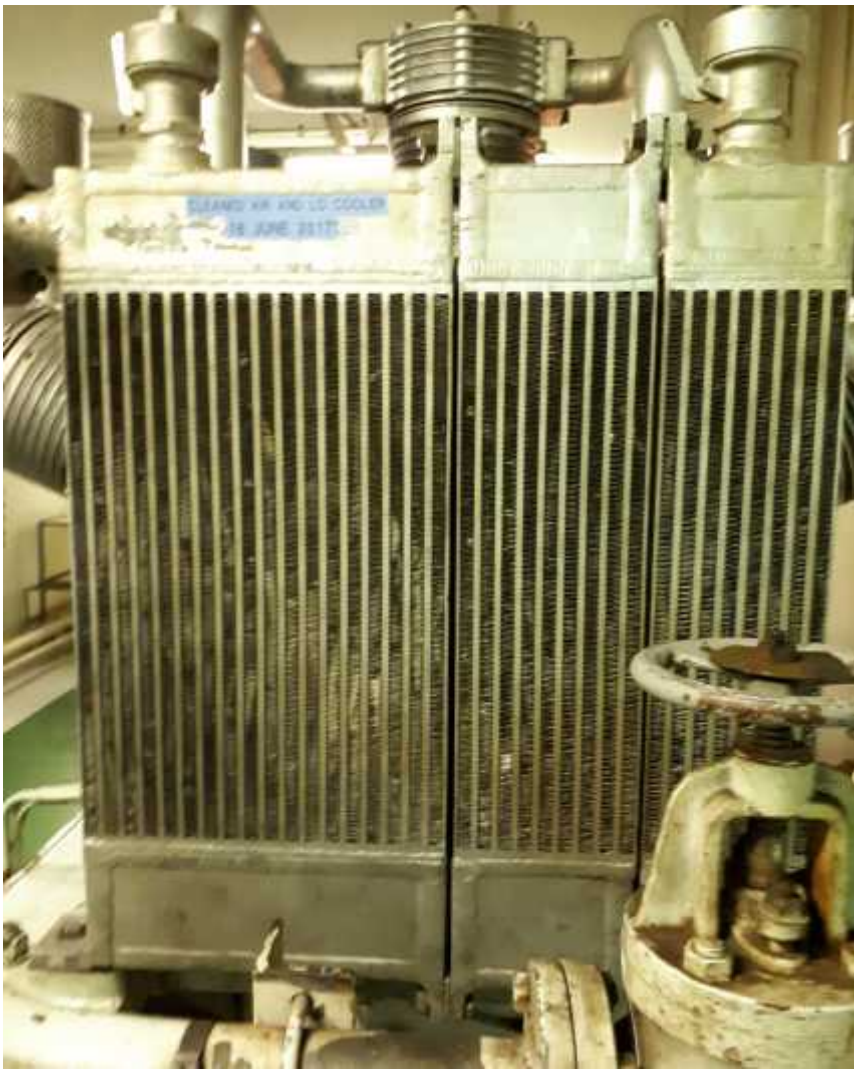
Gambar 1.3

Serpihan Ring Piston 2nd Stage



Gambar 1.4

General Overhaul (Bongkar total)



Gambar 1.5

Air Cooler & L.O Cooler

Lampiran 8.

Tabel pokok proses pendingin :

No. of stage Item	1st stage	2nd stage
Suction pressure	Atmosphere pressure	3,0 kg/cm²
Discharge pressure Kg/cm²	3,0 kg/cm²	**9,0 kg/cm²**
Suction temperature	45°C	55°C
Temperature after cooler	55°C	**65°C**

Tabel pada saat bermasalah :

No. of stage Item	1st stage	2nd stage
Suction pressure	Atmosphere pressure	3,0 kg/cm²
Discharge pressure Kg/cm²	3,0 kg/cm²	**7,0 kg/cm²**
Suction temperature	45°C	55°C
Temperature after cooler	55°C	**70°C-80°C**