KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS KERUSAKAN KATUP KOMPRESSOR UDARA TEKANAN TINGGI

GUNA MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL MV. IBRAHIM ZAHIER

Oleh :

SUGIH RIADY
NRP. 13. 7596 /T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2018

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

KERUSAKAN KATUP KOMPRESSOR UDARA TEKANAN TINGGI

GUNA MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL MV. IBRAHIM ZAHIER

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV

Oleh :

SUGIH RIADY

NRP. 13. 7596 /T

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV

JAKARTA

2018

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama	**:**	**SUGIH RIADY**
NRP	**:**	**13.7596/T**
Program Pendidikan	**:**	**DIPLOMA IV**
Program Studi	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**ANALISIS KERUSAKAN KATUP KOMPRESSOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL MV. IBRAHIM ZAHIER**

Jakarta, April 2018

Pembimbing Materi

NAFI ALMUZANI, M.M.Tr
Penata Tk.1 (III/d)
NIP:19721207 200502 1 001

Pembimbing Penulisan

DIAH ZAKIAH, ST., MT
Penata Tk.1 (III/d)
NIP:19790517 200604 2 015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknika

NAFI ALMUZANI, M.M.Tr
Penata Tk.1 (III/d)
NIP:19721207 200502 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	**:**	**SUGIH RIADY**
NRP	**:**	**13.7596/T**
Program Pendidikan	**:**	**DIPLOMA IV**
Program Studi	**:**	**TEKNIKA**
Judul	**:**	**ANALISIS KERUSAKAN KATUP TEKANAN TINGGI KOMPRESSOR UDARA GUNA MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL MV. IBRAHIM ZAHIER**

Jakarta, April 2018

Penguji I

Drs Edward Arsanova M.Eng.,MM

Penguji II

Rosna Yuherlina Siahaan
Pembina (IV/a)
NIP. 19720503 199803 2 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknika

NAFI ALMUZANI, M.M.Tr
Penata Tk.1 (III/d)
NIP:19721207 200502 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang MahaEsa, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa dengan berkat dan kuasanya maka skripsi yang berjudul di bawah ini dapat ditulis:

"ANALISIS KERUSAKAN KATUP KOMPRESSOR UDARA TEKANAN TINGGI DI ATAS KAPAL MV. IBRAHIM ZAHIER".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta. Penyusunan dan penulisan skripsi ini didasari oleh pengalaman-pengalaman penulis ketika melakukan praktek berlayar di atas kapal MV. IBRAHIM ZAHIER milik perusahaan PT. PUPUK INDONESIA LOGISTIK (PILOG)

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan , hal ini disebabkan karena kemampuan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih serta penghargaan yang tidak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu hingga skripsi ini dapat dibuat, terutama :

1. Capt. Sahattua P.S, MM.,MH selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
2. Nafi Almuzani M.Mtr. selaku Ketua Jurusan Teknika.
3. Nafi Almuzani M.Mtr. selaku dosen pembimbing materi yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan pikirannya untuk mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar.
4. Diah Zakiah,ST.,MT selaku dosen pembimbing penulisan yang telah memberikan waktunya untuk membimbing proses penulisan skripsi ini.
5. Bapak Sugeng dan ibu tercinta Siti Khairani yang telah mendidik, merawat dan melimpahkan rasa kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tiada batasnya untuk

memotivasi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa menghadiahkan surga bagi mereka.

6. Mhd. Taris Hasibuan, SE sebagai kakak kandung yang telah memberi petunjuk, motivasi, serta bimbingan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman angkatan 56, khususnya teman-teman kelas Teknik VIII C yang selalu memberikan dorongan semangat kepada penulis.
8. Seluruh *crew* kapal MV. IBRAHIM ZAHIER, yang banyak membantu memberikan informasi dan bimbingan selama penulis melakukan praktek di laut.
9. PT. Pupuk Indonesia Logistik, yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Praktek Kerja Laut di kapal MV. IBRAHIM ZAHIER.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu sangat dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan kepada semua pembaca pada umumnya untuk dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan pekerjaan diatas kapal, khususnya di bidang permesinan.

Jakarta, April 2018

Penulis

SUGIH RIADY
NRP.13.7596/T

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL DALAM i

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI ii

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I.PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Identifikasi Masalah 2

C. Batasan Masalah 3

D. Rumusan Masalah 3

E. Tujuan dan Manfaat Penyusunan skripsi 3

F. Sistematika Penulisan Skripsi 3

BAB II. LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka 6

B. Kerangka Pemikiran 21

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian 22

B. Teknik Pengumpulan Data 23

C. Teknik Analisi Data 27

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data 28

B. Analisis Data 32

C. Alternatif Pemecahan Masalah 35
D. Evaluasi Pemecahan Masalah 39
E. Pemecahan Masalah 41

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 43
B. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Klasifikasi kompressor 8
Gambar 2.2 Komponen Katup Kompresor ……..... 11
Gambar 2.3 Gaya pegas saat terpasang dan membuka maksimal .....……..... 13
Gambar 2.4 Cara memerikasa Pegas Katup……..... 14
Gambar 4.1 Skema Analisa Data Katup Tekanan Tinggi dan Rendah 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kompressor udara MV. Ibrahim Zahier

Lampiran 2 Katup Kompressor

Lampiran 3 Bagian – bagian Katup Kompressor udara

Lampiran 4 Overhoul Katup kompressor udara

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Deskripsi Data Kejadian 1..... 29
Tabel 4.2 Deskripsi Data Kejadian 2..... 31

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Negara Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang dibatasi oleh perairan, maka peranan angkutan laut sangat penting dalam perekonomian dan perdagangan bangsa, di samping juga berfungsi sebagai sarana transportasi. Transportasi laut merupakan salah satu sarana yang menjadi pilihan bagi para penggunaan jasa pengangkutan barang .

Dalam kegiatan jasa pengangkutan barang di laut, diperlukan alat transportasi berupa kapal laut. Mengingat kebutuhan transportasi laut yang semakin meningkat, maka tidak cukup hanya menyediakan kapal laut dalam jumlah yang banyak, tetapi harus mengupayakan agar kapal-kapal tersebut selalu dalam keadaan siap pakai. Tentunya semua ini harus didukung dengan armada yang tangguh serta tenaga pelaut yang profesional, trampil, dan bertanggung jawab. Lancarnya pengoperasian kapal terutama dari kondisi mesin induk yang tidak terlepas juga dari dukungan pesawat -pesawat bantu dengan sistem kerja dan perawatannya.

Mesin induk merupakan mesin penggerak utama dikapal yang berfungsi menghasilkan tenaga untuk menggerakan kapal . Pada umumnya mesin penggerak utama ini digunakan di atas kapal menggunakan jenis motor diesel, dimana sistem penggeraknya menggunakan udara bertekanan tinggi yang dimampatkan oleh kompressor. Untuk menghasilkan udara bertekanan tinggi tersebut tentunya tidak lepas dari peranan pesawat bantu kompresor yang ikut menunjang pengoprasian mesin induk. Kompresor adalah salah satu pesawat bantu yang digunakan untuk memampatkan udara dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Udara yang dimampatkan tersebut ditampung dalam benjana udara dengan tekanan 30 Bar, yang kemudian siap untuk digunakan sebagai *starting air* untuk

menjalankan mesin induk dan mesin bantu. Udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara juga digunakan sebagai *control pneumatic* selama pengoperasian.

Berdasarkan fakta yang terjadi pada saat kapal berlayar dan sebagaimana mestinya, seperti penulis alami sewaktu melaksanakan praktek laut di kapal MV. IBRAHIM ZAHIER yang berlayar di laut jawa dari cilacap menuju palembang pada tanggal 13 Maret 2016 kompressor sudah terdengar tidak normal pengisian udara ke dalam botol angin biasanya terisi penuh ± 8 menit dengan menggunakan 2 (dua) kompresor, namun pada kenyataannya botol angina terisi penuh ± 17-18 menit.Setelah itu dilakukan pemeriksaan dan ditemukan kerusakan pada katup – katup tekanan tinggi dan katup – katup tekanan rendah rusak, dimana ketika pegas katup yang menerima tekanan tidak dapat kembali ke posisi semula dan membuat proses aliran tekanan udara menjadi terhambat ketika melewati katup – katup tersebut.

Untuk mengetahui terjadinya permasalahan dalam keterlambatan pengisian udara yang diakibatkan kurang optimalnya kinerja kompressor dan membutuhkan perhatian lebih,maka penulis menyusun skripsi untuk menganalisia permasalahan yang terjadi berdasarkan pengalaman praktek dikapal, dimana untuk skripsi tersebut penulis membuat judul sebagai berikut :

“ANALISIS KERUSAKAN KATUP KOMPRESSOR UDARA TEKANAN TINGGI GUNA MENUNJANG OPERASIONAL KAPAL MV. IBRAHIM ZAHIER”

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Sesuai dari pengalaman penulis selama praktek di atas kapal yang telah disebutkan pada latar belakang, maka penulis menentukan beberapa identifikasi masalah yang menyebabkan kerusakan katup tekanan tinggi ini adalah sebagai berikut :

1. Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal.
2. Terjadi patahan pada plat katup.
3. *Suction Valve dan Delivery Valve* tidak berfungsi dengan baik.
4. Kurangnya perhatian masinis terhadap perencanaan perawatan permesinan.

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luas masalah yang ada di kapal sehubung dengan kompresor udara maka penulis membatasi masalah yang hanya terjadi di kapal MV. IBRAHIM ZAHIER yaitu :

1. Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal.
2. *Suction Valve dan Delivery Valve* tidak berfungsi dengan baik.

D. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang di atas, maka penulis dapat menyusun rumusan permasalahan yang akan diuraikan untuk mempermudah dalam pembahasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Mengapa pegas katup tidak bekerja secara optimal?
2. Mengapa *Suction Valve dan Delivery Valve* tidak berfungsi dengan baik?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENYUSUNAN SKRIPSI

Adapun tujuan dan manfaat penelitian skripsi ini, seperti yang di jabarkan di bawah ini:

1. Tujuan penelitian ini adalah untuk :
   a. Mencarikan solusi supaya pegas katup bekerja optimal
   b. Mengatasi masalah *Suction Valve dan Delivery* Valve tidak berfungsi dengan baik
2. Manfaat Penelitian
   a. Sebagai refensi bagi rekan-rekan seprofesi untuk penyelesaian masalah kompresor.
   b. Agar pembaca atau rekan seprofesi lainya yang berada dalam lingkungan kerja agar memahami dan menyadari pentingnya perawatan dan perbaikan kompresor udara demi kelancaran pengoperasian kapal.

F. SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Dalam penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, dimana bab satu dengan yang lainya saling berhubungan dan dalam pembahasannya merupakan satu kesatuan atau suatu

rangkaian yang tidak terpisahkan. bentuk dari sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis akan menguraikan latar belakang dimana dalam jasa pengangkutan laut di butuhkan alat transportasi berupa kapal laut ,dan kapal laut di gerakan oleh mesin utama yg di bantu dengan *auxiliary machinery* yaitu kompresor udara,untuk pertama kali start mesin utama, Identifikasi masalah, Batasan masalah, Rumusan masalah, dan Manfaat penelitian dan sistematika penulisan, sehingga pembaca mendapatkan gambaran mengenai kompresor udara yang digunakan di permesinan kapal.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan gambaran yang menjelaskan uraian mengenai ilmu yang terdapat dalam pustaka Maker*Buku petunjuk pengoperasian, KompresorUdara,:Yanmar DieselEngine Machinery CO.,LTD*dan ilmu pendukung serta teori-teori yang relevan dengan masalah yang ditelitinya sehingga pembaca mendapatkan penjelasan ilmiah dan sesuai dengan ruang lingkupnya.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan aspek masalah pada18 Februari 2016 sampai 19 Februari 2017, dengan PT. PILOG (Pupuk Indonesia Logistik) Indonesia di kapal MV. IBRAHIM ZAHIER penulis melakukann praktek laut, yang kemudian diikuti dengan pengumpulan data, subjek penelitian dan teknik dalam analisis data yang hasilnya berguna untuk mengetahui suatu keadaan atau permasalahan perawatan berencana pada mesin kompressor mengalami gangguan sehingga memerlukan perhatian lebih.

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menguraikan tentang data perawatan berencana beserta kondisinya pada saat penelitian, menganalisa data yang ada sehingga

ditemukan penyebab masalah yang timbul dan mengemukakan hasil pemecahan masalah yang telah ditemukan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini merangkum semua hasil pembahasan analisa data yang telah dilakukan sebagai gambaran jelas tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Selain itu, berdasarkan kesimpulan tersebut disajikan saran-saran pengembangan yang mungkin dapat dipertimbangkan secara khusus oleh PMS (PLAN MAINTANANCE SYSTEM) dan secara umum oleh semua pihak. Bab ini merupakan bab penutup dari skripsi ini.

BAB II
LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Guna mendukung pembahasan di dalam penulisan skripsi ini, penulis telah menggunakan beberapa pustaka, dan pustaka tersebut saling berkaitan dengan permasalahan yang di bahas penulis pada penulisan skripsi ini.

1. Pengertian

a. Analisa

Analisa adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk meemperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan (Kamus Besar Bahasa Indonesia, Pusat Bahasa, Edisi Keempat, Departemen Pendidikan Nasional : 58).

Analisa adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya (wikipedia.co.id/analisis). Dengan demikian, arti dari analisa adalah suatu penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.

b. Kompresor Udara

Menurut buku Pompa dan Kompresor, Sularso Haruo Tahara, (2000 : 167) "Kompresor adalah mesin yang memanfaatkan udara atau gas". Kompresor ini memampatkan udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfir. Dalam hal ini bekerja sebagai penguat (*booster*). Sebaliknya ada pula kompresor yang menghisap gas bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfir. Dalam hal ini kompresor tersebut disebut pompa vakum.

Pada umumnya di kapal niaga mempunyai 2 (dua) buah kompresor yaitu kompresor udara utama dan kompresor udara darurat. Dalam hal ini kompresor tersebut mempunyai tujuan apabila salah satu kompresor rusak, maka ada kompresor lain dapat menggantikannya.

Kompresor dibagi menjadi 2 (dua) antara lain :

1) Kompresor udara utama

   Kompresor udara utama ini merupakan kompresor udara yang dipakai sehari-sehari di atas kapal, kompresor ini menghasilkan udara bertekanan.

2) Kompresor udara darurat

   kompresor udara darurat ini digunakan apabila dalam keadaan darurat, ketika kompresor utama dalam keadaan rusak atau macet. Kompresor udara darurat mempunyai botol udra sendiri, ukurannya lebih kecil dari pada botol udara utama.

2. Fungsi kompresor udara di atas kapal

Menurut buku *Marine Auxiliary Machinery.* Souchote and Smith (Edisi 5)

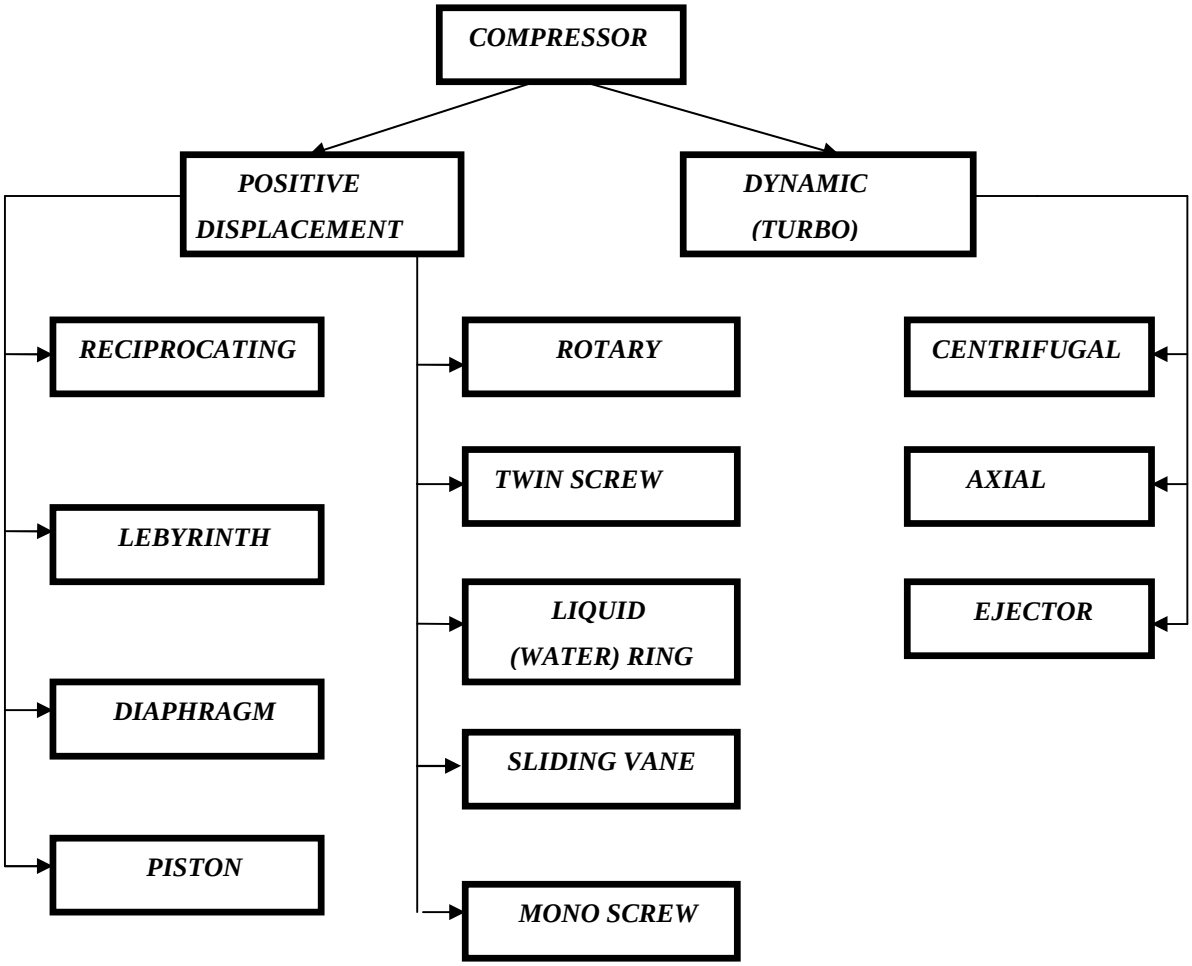
"kompresor udara digunakan diatas kapal untuk *starting* mesin *diesel*, untuk sistem kontrol *pneumatik* dan untuk berbagai macam alat *pneumatik* dan peralatan kebersihan. Tetapi pemakaian terbesar dari udara bertekanan adalah untuk *starting* mesin *diesel*, udara bertekanan untuk *starting* adalah 25 bar – 30 bar yang disediakan oleh kompresor torak".

3. Klasifikasi dan prinsip kerja kompresor udara

a. Klasifikasi kompresor udara

Menurut buku pompa dan kompresor, Sularso dan Haruo Tahara, (2000 : 172) "Kompresor terbagi dalam beberapa jenis dan model, tergantung pada volume dan tekanan yang dihasilkannya. Istilah kompresor banyak dipakai untuk yang bertekanan tinggi dan *blower* untuk yang bertekanan lebih rendah. Ditinjau dari cara pemampatan (kompresi) udaranya, kompresor terbagi menjadi 2 (dua), yaitu jenis perpindahan dan jenis turbo. Jenis perpindahan adalah kompresor yang menaikkan tekanan dengan memperkecil atau memampatkan volume gas yang dihisap ke dalam silinder oleh torak, sedangkan jenis turbo adalah menaikkan tekanan dan kecepatan gas dengan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh *impeller* atau dengan gaya angkat".

Klasifikasi kompresor udara dapat dicermati pada gambar berikut :



Gambar 2.1

klasifikasi kompresor

Kompresor juga dapat diklasifikasikan menurut buku pompa dan kompresor, Sularso dan Haruo Tahara, atas dasar konstruksinya seperti uraian sebagai berikut :

1) Klasifiksi berdasarkan jumlah tingkat kompresi (misalnya : satu tingkat, dua tingkat)
2) Klasifikasi berdasarkan langkah kerja (misalnya : kerja tunggal/*single acting*, kerja ganda/*double acting*)
3) Klasifikasi berdasarkan susunan silinder "khususnya kompresor torak" (misalnya : mendatar, tegak, bentuk L, bentuk V, bentuk bintang dan lawan/imbang)

4) Klasifikasi berdasarkan cara pendinginannya (misalnya : pendinginan air, pendinginan udara)
5) Klasifikasi berdasarkan penempatannya (misalnya : permanen dan dapat dipindah – pindah)
6) Klasifikasi berdasarkan transmisi penggeraknya (misalnya : langsung, sabuk V, roda gigi)

Klasifikasi berdasarkan cara pelumasannya (misalnya : pelumasan minyak)

b. Prinsip kerja kompresor udara

Menurut buku pompa dan kompresor, Sularso Haruo Tahara, (2000 : 167) "Udara yang masuk ke dalam kompresor kemudian dikompresikan oleh *piston* di dalam silinder kompresor. Dengan gerakan *piston* yang melakukan kompresi di dalam silinder, maka terjadi perubahan tekanan udara serta perubahan volume yang mengakibatkan tekanan udara semakin tinggi."

Prinsip kerja kompresor torak adalah sebagai berikut :

1) Tenaga mekanik dari penggerak mula ditransmisikan melalui proses engkol dalam bentuk gerak rotasi dan diteruskan ke kepala silang *(cross head*) dengan perantara batang penghubung (*connecting rod*).
2) Pada kepala silang gerakan rotasi diubah menjadi gerak translasi yang diteruskan ke torak melalui batang torak (*piston rod*).
3) Gerakan torak bolak balik dalam silinder mengakibatkan perubahan volume dan tekanan sehingga terjadi proses pemasukan, kompresi, dan pengeluaran.

4. Komponen utama kompresor udara

a. Bagian Tetap

Bagian tetap kompresor udara antara lain :

1) *Cylinder head* (kepala silinder)

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

2) *Crank case*

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

3) Plat dasar / pondasi

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

b. Bagian yang bergerak bolak – balik

Bagian yang bergerak bolak – balik dari kompresor udara :

1) *Piston*

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

2) *Oil Scrapper Ring*

Untuk mencegah kebocoran minyak lumas.

3) *Connecting rod*

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

4) *Cross head* (kepala silang)

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

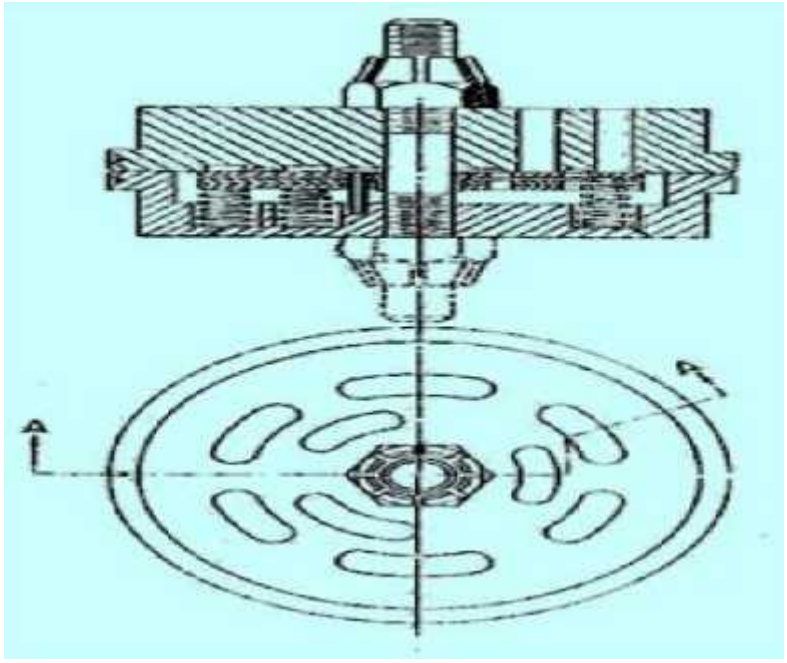
c. Bagian yang bergerak sementara

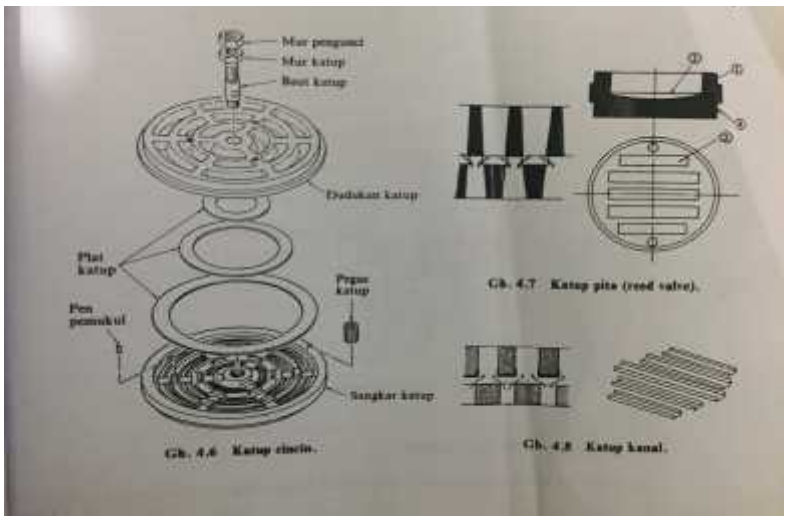
Bagian yang bergerak sementara dari kompresor udara antara lain : katup .

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

Katup-katup ini membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari torak. Karena itu frekuensi kerjanya adalah yang paling tinggi di antara bagian-bagian lain dari kompresor. Katup keluar selalu bekerja pada kondisi yang sangat berat karena harus melakukan udara dengan tempratur tinggi dan sering macet karena karbid yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran udara. Katup berfungsi untuk mengatur pemasukan dan pengeluaran gas/udara, kedalam atau keluar silinder. Katup ini dapat bekerja membuka dan menutup sendiri akibat adanya perbedaan tekanan

yang terjadi antara bagian dalam dengan bagian luar silinder (Sularso H.T, pompa dan kompresor : 211)





(Sumber: Sularso H.T, pompa dan kompresor : 211)

Bagian-bagian katup antara lain,

Pegas katup berfungsi sebagai gaya untuk mendorong katup menutup saat katup terbuka akibat tertekan poros nok (*camshaft*) dan menjaga agar katup dapat menutup dengan rapat. Kecepatan katup menutup katup tergantung dari gaya pegas dan massa dari bagian yang digerakan.

Hal tersebut sesuai dengan rumus:

F = m . a

a = F/ m

a = Percepatan

F = gaya pegas

m = massa mekanisme katup

Dari rumus diatas nampak semakin besar gaya pegas berarti semakin cepat katup menutup, dan semakin kecil massa yang menjadi beban saat menutup semakin cepat pula percepatan menutup.

Meningkatkan kecepatan katup menutup dapat dilakukan dengan meningkatkan gaya pegas, namun dengan metode ini benturan katup dengan dudukan lebih besar, sehingga suara lebih berisik dan katup dan dudukan cepat aus.

Metode yang banyak digunakan adalah dengan mengurangi massa mekanisme katup. Massa mekanisme katup untuk tipe OHV antara lain katup, *roker arm*, *push rod*, lifter, sedangkan tipe OHC adalah katup, roker arm, pada DOHC *direct type* massa yang menjadi beban pegas hanya katup. Dari uraian tersebut nampak bahwa massa DOHC *direct type* paling kecil, dengan massa yang digerakkan saat katup menutup kecil memungkinkan katup lebih cepat menutup.

Gaya pegas katup saat katup menutup maupun katup saat terbuka berbeda. Besar gaya katup saat katup menutup adalah:

F = k (X – X1)

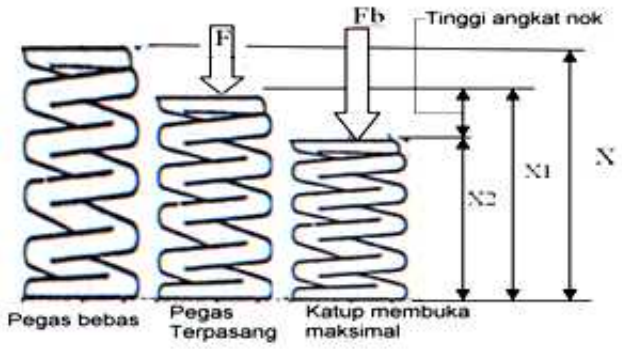
F = gaya pegas

K = konstante pegas

X = panjang pegas saat bebas

X1 = panjang pegas saat terpasang

Gaya maksimal pegas (Fb) adalah saat katup membuka maksimal, rumus menentukan gaya pegas saat itu adalah:



Gambar.3.11

Gaya pegas saat terpasang dan membuka maksimal

$F = k (X – X2)$

F = gaya pegas

K = konstante pegas

X = panjang pegas saat bebas

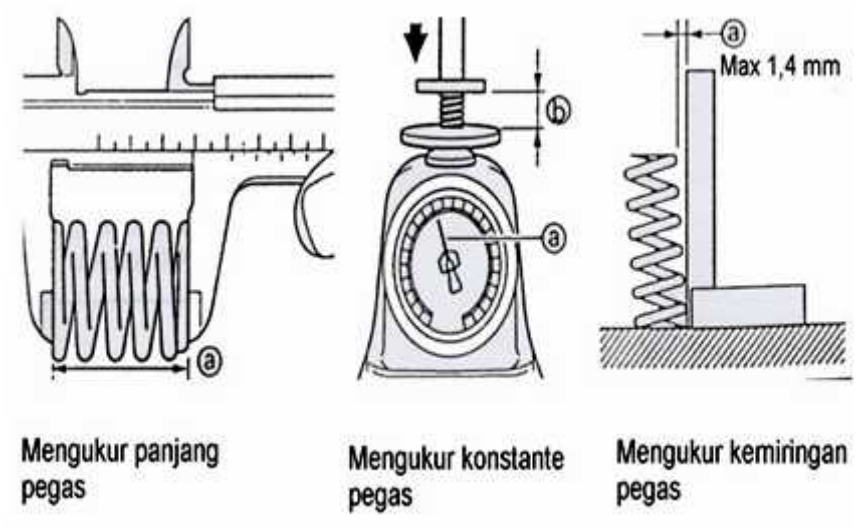
X2 = panjang pegas saat nok menekan maksimal atau katup membuka maksimal.

Dari rumus diatas nampak bahwa, semakin tinggi konstanta pegas maka semakin besar gaya pegas yang dihasilkan, semakin besar pemendekan pegas (X – X1) semakin besar gaya yang menjaga katup tertutup rapat saat katup menutup.

Tinggi angkat nok sangat besar pengaruhnya terhadap gaya pegas, semakin besar tinggi angkat nok semakin besar pula gaya yang diperlukan untuk membuka katup atau semakin besar energi potensial yang tersimpan untuk menutup katup.

Pegas katup merupakan pegas spiral atau koil. Efek dari bentuk konstruksi pegas model itu adalah adanya gaya kesamping dan efek kelelahan bahan menyebabkan pegas akan memendek dan miring, oleh karena itu panjang pegas dan kemiringan merupakan standar pemeriksan pegas. Beberapa model

sepeda motor menggunakan pegas ganda dengan arah koil yang berlawanan guna mengeleminir efek gaya ke samping.



Gambar. 3. 12

Memeriksa pegas katup

Katup pada kompressor terdiri dari :

1) *Low pressure valve* (katup tekanan rendah)

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

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

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

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

Penanganan rusaknya suction, discharge hight dan low pressure kompresor

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan penanganan perbaikan *suction, discharge hight* dan *low pressure* kompresor, adalah sebagai berikut:

a. Lakukan pemeriksaan padabagian hight dan low pressure valve.
b. Bersihkan katup tekanan tinggi dan katup tekanan rendah. Lihat permukaan valve tersebut, jika tidak rata perlu diratakan dengan cam di atas permukaan yang rata seperti kaca atau besi lainnya.
c. Cek spring dan packing katup apakah bocor atau tidak, kita tes dengan menggunakan air, bila air menetes berarti spring atau packing terjadi kebocoran.
d. Setelah hight dan low pressure valve dinyatakan bagus, kita rendam pada oli.
e. Saat melakukan pemasangan hight dan low pressure valve selalu perhatikan tempatnya masing-masing karena ada 4 valve hampir mirip.

3) *Safety Valve*

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

5. Pengoperasian kompresor udara

Hal yang harus diperhatikan dalam pengoperasian kompresor udara, sesuai dengan instruksi buku manual yaitu :

a. Persiapan prioritas pengoperasian kompresor udara.

Prioritas utama dalam menjalankan kompresor udara dibutuhkan persiapan sebagai berikut :

1) Perhatikan minyak lumas, jika terjadi kekurangan pada *crank case* (ruang engkol) segera ditambah dengan minyak lumas yang berkualitas.

2) Masukan *oil sump* yang terletak antara *crank case interior main bearing* dengan minyak lumas.
3) Kendalikan kompresor udara dengan kedua tangan untuk memastikan kompresor dalam keadaan normal.

4) Memilih minyak lumas, minyak lumas adalah bagian yang sangat penting peranannya dalam pengoperasian kompresor udara. Jika tidak menggunakan minyak lumas yang sesuai, maka mengakibatkan terbentuknya karbon dalam jumlah yang besar pada katup tekan dan pipa sehingga menyebabkan kerja kompresor terganggu.

   Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan minyak lumas :
   a) Tipe minyak lumas, gunakan minyak lumas kompresor sesuai dengan ketentuan *maker*.
   b) Apabila minyak lumas ini tidak tersedia, gunakan minyak lumas untuk turbin atau minyak lumas untuk mesin *diesel*.
   c) Kekentalan minyak lumas harus sama, yaitu SAE # 30.

b. Waktu penyalaan dan peringatan setelah penyalaan kompresor udara
1) pada saat penyalaan kompresor udara, buka pemindah untuk melihat beban. Dalam pengoperasian secara otomatis, bagaimanapun bebannya akan terlihat dan tidak perlu membuka pemindah secara manual.
2) Setelah penyalaan kompresor udara, pusatkan perhatian untuk melihat air pendingin yang mengalir, pelumasan piston masuk melalui bagian udara pertama kali masuk, dan tidak ada bunyi bising serta pemanasan yang tidak normal (marker: 12,1979)

6. **Pengoperasian otomatis**

Ketika kompresor bekerja secara otomatis atau manual, *drain cock* terbuka beberapa saat (± 1 menit) memulai dan berhenti oleh beberapa metode. Antara lain :

a. *suction valve*
b. Variasi kecepatan
c. Menghempaskan tekanan yang ditempatkan pada lapisan *suction valve* di kedudukannya.

d. Pengisian jarak ruang volume silinder

Memulai kompresor yang baru :

Sebelum mengoperasikan kompresor yang baru, yang harus dilakukan yaitu pengecekan dengan hati – hati pada sistem pelumasannya. Pastikan semua bagian kompresor yang membutuhkan pelumasan sudah terlumasi oleh minyak lumas.

7. Perawatan kompresor udara

Menurut buku manajemen perawatan dan perbaikan, NSOS, (1998 : 25) "Perawatan adalah faktor yang penting untuk mendapatkan penyesuaian diri dengan masyarakat modern, namun terdapat juga beberapa bidang dimana perawatan memainkan peranan yang sedemikian dominan seperti dalam pelayaran niaga." Kita mengetahui bahwa perawatan itu mahal dan hal ini merupakan godaan terhadap setiap orang untuk menunda perawatan sampai waktu yang akan datang. Terdapat jelas adanya strategi perawatan yang optimal namun bukanlah suatu tugas yang mudah untuk menjalankannya.

Perawatan pencegahan biasanya dilakukan dengan melihat secara periodik jam kerja dari suatu mesin. Hal ini dilakukan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan – penyetelan dan penggantian – penggantian suku cadang dari mesin tersebut atau tidak.

Perawatan dapat diklasifikasikan dalam bentuk – bentuk sebagai berikut :

a) Perawatan insidentil terhadap perawatan berencana

Pilihan pertama untuk menentukan suatu strategi perawatan adalah antara "perawatan insidentil" dan "perawatan berencana". Perawatan insidentil artinya kita membiarkan mesin bekerja sampai rusak. Jika kita ingin menghindarkan agar kapal sering menganggur dengan cara strategi ini, maka kita harus menyediakan kapasitas yang berlebih untuk dapat menampung kapasitas fungsi – fungsi yang kritis dan yang sangat mahal, maka beberapa tipe sistem diharapkan dapat memperkecil kerusakan dan beban kerja.

Pada umumnya moda transportasi ini sangat mahal, oleh karena itu beberapa bentuk sistem perencanaan diterapkan dengan mempergunakan sistem perawatan berencana, maka tujuan kita adalah untuk memperkecil kerusakan dan beban kerja dari suatu pekerjaan perawatan yang di perlukan.

b) Perawatan pencegahan terhadap perawatan perbaikan

Dengan perawatan pencegahan kita mencoba untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan atau untuk menemukan kerusakan dalam tahap ini. Ini berarti bahwa kita harus menggunakan metode tertentu untuk menelusuri perkembangan yang terjadi.

Suatu tugas perlu dilakukan agar kita dapat menelusuri jalannya kerusakan dengan membiarkan terjadinya dari fungsi yang kurang penting terhadap keselamatan dan nilai ekonomis kapal.

Perbedaan antara bentuk perawatan pencegahan dan perawatan insidentil yang diuraikan di atas adalah bahwa dengan perawatan insidentil kita telah membuat suatu pilihan secara sadar dengan membiarkan adanya kerusakan atau mendekati kerusakan berdasarkan evaluasi biaya yang sering dilakukan serta adanya masalah – masalah yang ditemukan.

c) Perawatan periodik terhadap pemantauan kondisi

Perawatan pencegahan biasanya terjadi dari pembukaan secara periodik mesin dan perlengkapan untuk menentukan apakah diperlukan penyetelan-penyetelan dan penggantian – penggantian suku cadangnya. Jangka waktu inspeksi yang demikian biasanya didasarkan atas jam kerja mesin atau waktu kalender.

d) Pengukuran terus – menerus terhadap pengukuran periodik

Pemantauan kondisi dilakukan baik dengan pengukuran yang terus –menerus maupun dengan pengecekan kondisi secara periodik. Penerapan pengukuran terus – menerus dapat disamakan dengan penggunaan sistem proses alarm.

Disini parameter operasi kritis dipantau secara terus – menerus dan suara alarm akan berbunyi bila kondisi operasi tertentu dilampaui. Dalam hal pemantauan kondisi ini, bagaimanapun tujuannya adalah untuk mengukur kondisi ini dan bukan hanya menjaga batas kritis yang sudah dicapai.

Maksud utama kebanyakan pengukuran periodik adalah untuk memberikan pengamanan yang cukup atas terjadinya suatu kerusakan yang terus bertambah atau terjadi kemunduran kondisi. Pengukuran yang demikian dapat dilakukan pada jangka waktu yang lebih singkat bila jam kerja meningkat.

8. Pengontrolan suku cadang

Menurut buku manajemen perawatan, Gunawan Danuasmoro, (2003 : 59) "Menjaga agar suku cadang selalu tersedia adalah bagian dari kegiatan perawatan di atas kapal." Waktu untuk memperbaiki kerusakan dapat dikurangi jika terdapat sistem pengontrolan suku cadang yang tepat dan sedemikian rupa sehingga di atas kapal suku cadang dapat dengan mudah dan cepat didapat baik dari *stock* di kapal maupun dari gudang sentral di darat atau dari pemasok.

Sebuah kapal samudra dapat membawa sejumlah 4000 suku cadang dengan biaya pemesanan sekitar US$ 600,000. Bagi perusahaan sangat penting untuk selalu mengontrolnya karena suku cadang "modal mati", perlu ruangan dan pengaturan. Sistem yang diatur baik akan mampu mengontrol persediaan suku cadang karena memerlukan usaha yang sungguh – sungguh untuk menyusun dan menjalankannya, maka sistemnya harus sederhana.

9. Sistem suku cadang

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

Sistem suku cadang yang tepat akan berisi informasi mengenai :

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

A. KERANGKA PEMIKIRAN

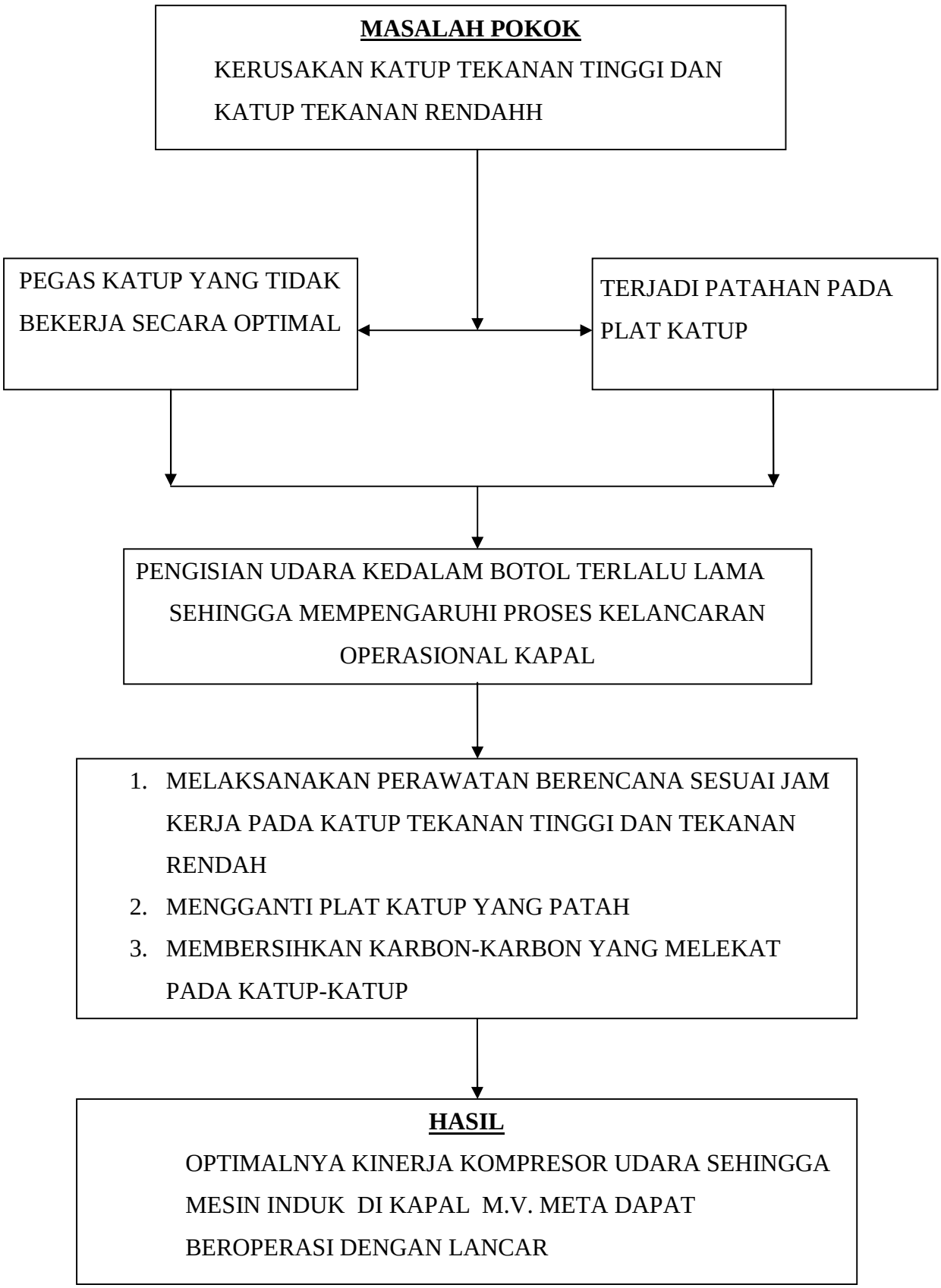
Kerangka pemikiran merupakan gambaran singkat mengenai pola yang diambil dalam menghadapi permasalahan dan upaya yang ditempuh untuk mempermudah pembahasan skripsi ini mengenai beberapa masalah yang tercantum pada batasan masalah. Pada pembahasan pertama mengenai kurangnya kinerja *suction valve* dan *delivery valve* pada bagian *high pressure* disebabkan karena banyaknya kerak hitam (kotoran) berupa karbon yang menghambat kinerja dari *high pressure* sehingga udara tersebut tidak semuanya bisa masuk ke dalam botol angin. Akibatnya udara yang seharusnya masuk ke botol angin dan digunakan untuk menjalankan mesin induk, sekarang udara tersebut belum mampu untuk menghidupkan mesin induk. Agar tidak terjadi hal seperti itu, maka *suction valve* dan *delivery valve* pada bagian *high pressure* harus sering dibersihkan dan melakukan penggantian suku cadang sesuai dengan jam kerjanya.

Perawatan berencana sesuai dengan jadwal yang telah diatur juga harus dilakukan agar kompresor selalu dalam keadaan siap bila akan digunakan untuk kelancaran pengoperasian kapal. Biasanya dilakukan setiap hari atau setiap minggu bahkan ada yang melakukan perawatan berencana setiap bulan. Pekerjaan perawatan itu dibutuhkan sebelum kerusakan terjadi, karena usia kapal yang bertambah tua dan mulai menurunnya kinerja dari bagian – bagian mesin tersebut yang mengakibatkan bekurangnya kemampuan kapal dalam beroperasi.

Suku cadang yang mempunyai kualitas rendah serta keterlambatan pengiriman suku cadang kompresor udara membuat menurunnya kinerja kompresor udara tersebut. Salah satu langkah untuk menangani masalah ini maka perlu diadakannya penggantian suku cadang yang sesuai dengan jam kerja dari mesin tersebut. Selain itu melakukan konfirmasi dengan perusahaan, khususnya pada bagian teknik

kemudian dari bagian teknik dilaporkan ke bagian logistik agar pengadaan suku cadang tidak mengalami keterlambatan lagi. Apabila semua itu telah terpenuhi, maka kinerja kompresor akan optimal.

KERANGKA PEMIKIRAN



BAB III
METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran pada saat semester V dan VI melaksanakan program dari institusi yaitu praktek kerja nyata (PKN), dimana program ini wajib dilaksanakan selama minimal satu tahun. Penelitian ini dilaksanakan pada waktu penulis melaksanakan praktek kerja nyata di kapal pada perusahaan PILOG, yang terhitung pada tanggal 18 Februari 2016 sampai 19 Februari 2017

Pada studi kasus permasalahan ini, penulis mulai melakukan pengamatan berdasarkan waktu yang terjadi pada saat masalah dihadapi yaitu pada bulan Mei tahun 2016 diatas kapal MV. Ibrahim Zahier.

2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis, yaitu pada :

Nama Perusahaan	: PT PUPUK INDONESIA LOGISTIK
Nama Kapal	: MV. IBRAHIM ZAHIER
Panggilan	: P.L.V.X
Jenis Kapal	: BULK/LUMBER CARRIER
Bendera	: INDONESIA
Terdaftar di	: INDONESIA
Nomor IMO	: 7518549
Di bangun di	: Mitshubishi Heavy Industri Yokohama Japan
Tahun Pembuatan	: 1975
Berat Kotor	: 9.237,21 Tons
Berat bersih	: 7.451,00 Tons
Panjang Keseluruhan	: 114.52 Meter
Rute Pelayaran	: *NCV*

Data dari kompresor udara :

Merek	: TANABE
Model	: SC-25N
Tipe	: Vertikal, 2 langkah kompresi udara
Kapasitas	: 215 m^3/jam
Tekanan	: 30 bar

B. METODE PENDEKATAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Metode Pendekatan

Berdasarkan pengalaman dan pengamatan agar pemecahan masalah didalam skripsi ini dapat dilakukan dengan baik dan sistematis dan untuk lebih lanjut memudahkan pembahasan masalah yang telah di uraikan pada latar belakang, maka penulis menggunakan beberapa metode pendekatan masalah yang dianggap sesuai dengan masalah ini, berikut adalah metode pendekatan yang digunakan peneliti dalam melakukan pendekatan permasalahan yaitu :

a. Studi kasus

Metode pendekatan studi kasus adalah suatu metode pendekatan dengan mempelajari masalah – msalaha yang sedang dihadapi. Artinya, masalah – masalah yang sudah dipelajari terlebih dahulu dengan mengacu kepada *manual book* atau dokumen – dokumen yang dapat membantu dalam pemechan masalah yang sedang dialami peneliti

Selama penulis melakukan praktek kerja nyata di kapal MV. Ibrahim Zahier, penulis melakukan pendekatan pemecahan masalah dan mempelajari masalah – masalah apa saja yang sering atau mungkin terjadi pada *Main Air compressor* dan bagaimana cara pemecahan pada masalah tersebut.

Permasalahan pada kompressor udara yang mengganggu kelancaran operasional kapal adalah lamanya pengisian udara ke botol angin yang di produksi oleh kompressor udara. Tentu saja hal ini berdampak pada kegiatan operasional kapal salah satunya adalah menggangu kinerja mesin induk dalam sistem pengudaraan. Tentunya dengan permasalahan ini maka dari itu penulis membahas lebih lanjut permasalahan tersebut pada Bab IV.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data perlu didukung dengan teknik yang tepat, dan dilaksanakan dengan sistematis yang baik agar penelitian ini akan lebih terbukti dan handal, karena dengan hal tersebut data yang diperoleh akan lebih lengkap, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga dalam pengkajiannya akan memberikan suatu gambaran dan penjelasan yang benar. Oleh karena itu, untuk mencapai hal-hal tersebut penelitin ini harus menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi merupakan suatu cara dalam teknik pengumpulan data yang didasarkan atas pengamatan-pengamatan yang langsung dilakukan pada objek penelitian, dan akhirnya mencapai pada suatu kesimpulan yang benar, dimana penulis mengamati dan memahami proses kinerja pada Kompresor Udara Utama selama praktek laut di atas kapal MV.IBRAHIM ZAHIER , yaitu terhadap permasalahan-permasalahan yang sering terjadi dan cara-cara perbaikan yang dilakukan oleh para masinis serta kegiatan perawatan yang dilakukan.pada observasi ini penulis hanya mengalami dan mengamati langsung beberapa permasalahan yang terjadi pada penanganan dan perawatan kerusakan kompressor udara yaitu terlambatanya pengisisan udara kedalam botol udara. Hal ini disebabkan oleh adanya komponen didalm kompressor udara yang mengalami kerusakan yakni pada katup tekanan udara. Dalam observasi ini penulis mengamati tentang kerusakan yang terjadi pada katup tersebut, sehingga mengetahui dampak yang diakibatkan dari kerusakan pada katup tersebut dan hal – hal apa saja yang dapat menjadi penyebab kerusakan tersebut.

b. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan metode ini adalah dengan melihat kumpulan dari beberapa arsip-arsip atau dokumen-dokumen yang ada di atas kapal yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti oleh penulis. Karena dokumen-dokumen laporan tersebut merupakan data yang dapat memberikan keterangan yang nyata dan dapat didokumentasikan dan dilaporkan ke pihak perusahaan pemilik kapal tersebut.

Arsip-arsip atau dokumen-dokumen laporan tersebut, yaitu :

1) Buku harian / *log book* kompresor udara kapal M.V. IBRAHIM ZAHIER
2) Catatan pemeriksaan perawatan pada kompresor udara
3) Catatan bulanan kamar mesin
4) Surat laporan kerusakan untuk perusahaan
5) Surat permintaan suku cadang

c. Wawancara

Wawancara adalah suatu metode dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan Tanya jawab dalam bentuk diskusi, yang berlangsung antara pencari data dengan orang-orang yang berkompetensi dalam bidangnya. Wawancara ini adalah hasil percakapan langsung dengan para Masinis, terutama kepada masinis 4 yang berperan dan bertanggung jawab dalam perawatan dan perbaikan pada Kompresor Udara Utama guna menunjang operasional kapal. Selain itu, Masinis 4 juga bertanggung jawab dalam kerusakan-kerusakan pada kompresor udara utama, baik secara langsung maupun tidak langsung serta perawatan dan perbaikannya. Dimana dalam diskusi tersebut yang dibahas antara lain:

1) Bagaimana cara kerja dan pengoprasian pada kompresor udara utama.
2) Apa saja kegunaan kompresor udara utama di atas kapal baik di kamar mesin maupun di atas dek.
3) Apa saja yang dilakukan oleh para Masinis terhadap perawatan dan perbaikan Kompresor udara utama dan bagaimana cara melaksanakan dalam pengecekan.
4) Bagaimana cara menangani masalah kerusakan yang mungkin terjadi pada saat darurat.
5) Bagaimana penataan system udara untuk awal pergerakan mesin induk yang berhubungan dengan kompresor udara utama.

Adapun terkait dengan masalah yang terjadi diatas kapal maka penulis mengajukan pertanyaan sebagai berikut :

Cadet/penulis : Bas apa yang menyebabkan terganggunya proses kelancaran operasional kapal saat ini?

Masinis 2 : Saat ini yang menyebabkan terjadinya gangguan operasional kapal yaitu kurangnya volume udara didalam botol angin.

Cadet/penulis : Emangnya kenapa bas dengan volume udara pada botol angin?

Masinis 2 : Dalam sistem pengudaraan botol angin harus terisi sesuai dengan kapasitas maksimalnya yaitu 30 bar, namun saat ini pengisisan tersebut agak terlambat karena kurang optimalnya kinerja pada kompresor diatas kapal.udara

Cadet/penulis : Kenapa kompresor tidak bekerja dengan optimal bas?

Masinis 2 : Karena terjadinya kerusakan pada katup tekanan tinggi dan tekanan rendah yang mengakibatkan produksi udara ke botol udara terganggu.

Cadet/penulis : Kenapa katup tekanan tinggi dan katup tekanan rendah bisa rusak bas?

Masinis 2 : Karena adanya kerusakan pada plat katup dan pegas katup det.

Cadet/penulis : Oh begitu bas, terimakasih atas informasinya bas

Masinis 2 : Ok det, sama-sama.

d. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah cara yang digunakan oleh penulis untuk mengumpulkan data, dimana pada studi pustaka yang diambil dilakukan dengan membaca buku buku harian kapal maupun sumber lain yang dijadikan sebagai referensi maupun bahan acuan dalam penulisan skripsi ini. Studi pustaka yang dilakukan juga dilakukan 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 :

1) Buku Manual kompresor udara kapal MV. IBRAHIM ZAHIER
2) Buku Manajemen perawatan, oleh Gunawan Danuasmoro
3) Buku Pompa dan kompresor udara oleh Haruo Tahara.
4) Buku Mesin Penggerak Utama, oleh Nurdin Harahap, MME
5) Buku *Marine Auxiliary Machinery, by* Souchote and Smith

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 petunjuk perawatan yang baik pada kompresor udara, dan juga mengenai peranan suku cadang untuk 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. TEKNIK ANALISIS

Teknik analisis mengemukakan metode yang digunakan dalam menganalisis. Dalam suatu penelitian, teknik analisa merupakan hal yang sangat penting, dengan analisa ini data dapat disederhanakan dalam bentuk yang lebih dimengerti dan dipahamiketika membaca serta di interpresentasikan sebagai penujang dalam penyederhanaan data. Teknik analisis yang digunakan oleh penulis dalam menyusun skripsi ini adalah analisa akar permasalahan, dimana dilakukan penelitian terhadap permasalahan yang terjadi pada Kompresor Udara Utama yang kemudian dianalisa penyebab permasalahan yang terjadi. Dalam permasalahan ini dimulai dari apa penyebab terganggunya kelancaran operasional kapal akibat terhambatnya pengisian botol udara hingga akhirnya dapat meenemukan akar permasalahan yang terjadi yaitu kerusakan pada katup tekanan tinggi dan rendah pada kompressor udara.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Berikut ini adalah beberapa gambaran dari pengalaman atau data yang pernah dialami oleh penulis pada waktu melaksanakan praktek laut di kapal MV. IBRAHIM ZAHIER. Selama penulis melaksanakan praktek laut tersebut, penulis menemukan permasalahan yang terjadi pada kompresor udara yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Merk	: TANABE
Model	: SC-25N
Type	: Vertikal, 2 langkah kompresi udara
Tekanan udara pengisian	: 30 bar
Kapasitas pengisian	: 215 m^3/jam
Putaran (rpm)	: 1200 rpm

Pada skripsi ini, penulis mencoba menggambarkan permasalahan yang dialami seperti di bawah ini :

1. Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal.

No	Tanggal dan jam kejadian	Uraian kejadian
1.	13 Maret 2016 Pukul 04:10	Pada tanggal 13 maret 2016, kapal dalam keadaan *manouver* keluar dari pelabuhan Cilacap menuju pelabuhan Palembang, *oiler* jaga melaporkan kepada masinis jaga bahwa ada hambatan atau kendala yang disebabkan kompresor udara, sehingga kompresor udara kurang bekerja secara optimal. Hal itu disebabkan karena proses pengisian udara yang terlalu lama ke botol udara yang dapat mempengaruhi proses kelancaran pengoperasian kapal pada saat *manouver*. Karena hal itu, masinis jaga melaporkan kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) tentang masalah itu. Kemudian Kepala Kamar Mesin (KKM) melaporkan kepada Nahkoda untuk menghentikan kapal di luar pelabuhan selama 90 menit. Sehingga nahkoda mencari situasi yang aman untuk berlabuh jangkar. Setelah itu Kepala Kamar Mesin (KKM) melakukan tindakan dengan mengutus masinis III selaku yang bertanggung jawab kepada kompresor tersebut dibantu oleh *oiler* dan penulis untuk mengadakan pemeriksaan. Pada kapal M.V. IBRAHIM ZAHIER mempunyai 2 (dua) *air bottle* (botol udara) dengan kapasitas 30 kg/cm^2. *Air bottle* (Botol udara) yang biasanya terisi

		penuh selama ± 8 menit dengan menggunakan 2 (dua) kompresor, namun pada Kenyataanya botol angin terisi penuh selama ± 17 – 18 menit.
2.	Tanggal 14 Maret 2016 Pukul 08.15	Keesokan harinya tanggal 14 Maret 2016 masinis III mulai melakukan pengamatan pada hasil produksi udara yang dihasilkan oleh kompressor namun hasilnya tetap lambat dalam proses pengisian udara ke botol angin maka dari itu masinis memutuskan untuk membongkar salah satu kompresor. Dengan dibantu dengan *oiler* dan penulis, masinis III membongkar kompresor, pemeriksaan komponen komponen kompressor dilakukan namun ketika pengecekan pegas katup pada kompressor, pegas tersebut kaku, artinya tidak dapat kembali ke posisis semula atau tidak mengeper.akhirnya masinis III berasumsi bahwa pengisian udara tersebut menjadi lama akibat pegas katup yang kaku karena fungsi pegas katup itu sendiri adalah menerima tekanan udara namun akibat kekakuan tersebut maka penerimaan tekanan udara kurang maksimal.

Gambar 4.2

Deskriptif data kejadian 2

2. Terjadi patahan pada plat katup.

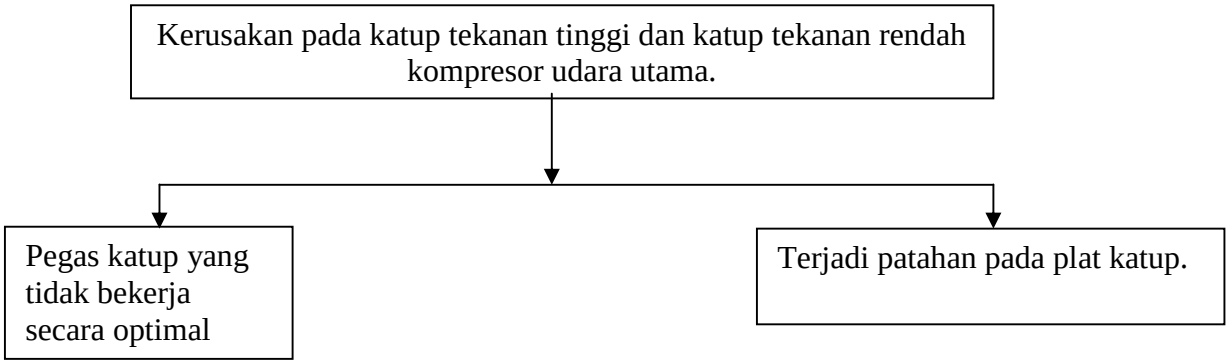
No	Tanggal dan jam kejadian	Uraian kejadian
1.	14 Maret 2016 Pukul 08:15	Ketika over houl kompressor udara utama, selain masinis III menemukan adanya kekakuan pada pegas katup, masinis III menemukan adanya patahan plat pada katup kompressor udara tersebut, masinis mulai menganalisis mungkin pengisian udara ke botol angin terlalu lama akibat adanya patahan tersebut karena fungsi dari plat katup tersebut sama seperti pegas katup yaitu menerima tekanan udara yang dihasilkan hanya saja plat katup tersebut sebagai pintu utama menerima tekanan udara tersebut

Gambar 4.2

Deskriptif data kejadian 2

A. ANALISIS DATA

Analisa data ini bertujuan untuk menyederhanakan dan mencari penyebab dari permasalahan-permasalahan pada Kompresor Udara Utama yang selalu terjadi di atas kapal M.V. IBRAHIM ZAHIER, yaitu :



Gambar 4.4

Analisa Data Katup Tekanan Tinggi dan Rendah

1. Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal

Dikarenakan jam kerjanya yang sudah mendekati batas atau bahkan sudah melewati batas yang sudah ditentukan oleh *manual book*, maka pegas tersebut menjadi *fatigue* atau kelelahan bahan. Dengan demikian ketika pegas

menerima tekanan tidak dapat kembali ke posisi semula. Hal ini membuat proses aliran tekanan udara menjadi terhambat sebab harus melewati katup-katup tersebut. Persediaan suku cadang untuk komponen ini juga minim suplai sehingga untuk perawatannya dengan menggantinya dengan pegas bekas yang memiliki ukuran sama dan diperuntukkan untuk katup-katup Kompresor Udara Utama (*main air compressor).* Namun kegiatan tersebut hanya menjadi solusi sementara karena pegas-pegas tersebut tidak memiliki jaminan akan ketahanan kerja sebab pegas-pegas tersebut juga memiliki jaminan akan ketahanan kerja yang melewati batasnya.

Dan hal ini merupakan salah satu penyebab mengapa katup-katup tekanan tinggi dan katup tekanan rendah menjadi mudah rusak.

2. **Terjadi patahan pada plat katup**.

   Plat tersebut memiliki peran penting di katup karena sebgai pintu terhadap aliran tekanan udara. Dan bila menjadi patah maka aliran tekanan udara menjadi selalu terbuka atau tertutup yang menghambat proses kerja Kompresor Udara Utama. Patahnya plat katup tersebut dikarenakan jam kerjanya sudah melewati batas waktunya dan belum dilakukan pergantian. Belum digantinya plat katup tersebut dimungkinkan karena suku cadang untuk komponen tersebut belum tersedia ataupun dapat diganti namun menggunakan plat katup yang bekas, yang dimiliki jam kerjanya mendekati akhir batasnya. Semua hal tersbut merupakan penyebab umum rusaknya katup-katup di Kompresor Udara Utama selain masalah pegasnya, maka dapat dikatakan bahwa :

   a. Tekanan udara yang masuk ke katup adalah tinggi sedangkan pegas katup tidak dapat menahan tekanan udara tersebut.
   b. Terjadinya patahan plat katup mengakibatkan tekanan udara yang masuk lolos kedalam kompressor sehingga udara yang dihasilkan oleh kompressor tidak dapat memproduksi dengan sempurna.

B. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Dari permasalahan – permasalahan yang terjadi pada kompresor udara, maka perlu dipecahkan bagaimana cara penanggulangannya. Oleh karena itu diperlukannya suatu alternatif pemecahan masalah yang berhubungan dengan permasalahan yang terjadi, diantaranya:

1. **Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal**

   Akibat kerusakan tersebut membuat suplai udara ke Bejana Udara menjadi terhambat, sementara mesin-mesin yang menggunakan tekanan udara untuk awal pergerakan maupun untuk proses kerjanya harus selalu tersedia. Maka itu, perlu

ditingkatkan perhatian perawatan dan perbaikan terhadap katup-katup tersebut yang selama ini kurang, diantaranya yaitu :

a. Pemeriksaan secara periodik katup-katup tekanan tinggi dan katup tekanan rendah Kompresor Udara Utama.



1) Pemeriksaan terhadap *packing* katup-katup yang kurang rapat menutup dan mengakibatkan kebocoran tekanan udara disekelilingnya.
2) Pegas-pegas pada katup-katup yang tidak dapat kembali ke posisi semula setelah menerima tekanan udara. Hal itu terjadi karena terdapat kotoran Arang di pegas tersebut dan harus diganti setiap 3000 jam sekali.
3) Plat katup yang patah karena tekanan yang berlebih oleh sebab jam kerja plat katup tersebut sudah melewati batas. Karena plat katup harus diganti setiap 3000 jam sekali. Jika lewat dari itu maka tidak ada jaminan plat katup dapat bertahan.
4) Pembersihan secara menyeluruh terhadap katup-katup di Kompresor Udara Utama setiap 500 jam operasional sekali. Bahkan jika kondisi kotor harus segera dibersihkan maka patokan terhadap jam kerja tidak berlaku karena mendesak.

b. Selain berdasarkan waktu periodik untuk perawatannya, maka untuk perbaikan pegas katup yang tidak bekerja secara optimal adalah :

Pertama mengecek pada pegas katup tersebut apakah pegas katup tersebut masih bekerja dengan baik apa tidak. Apabila pegas katup tersebut sudah tidak bekerja, maka pegas katup tersebut harus di bersihkan dan di skir apabila terdapat kotoran atau arang. Setelah pegas katup tersebut di bersihkan pegas katup tersebut dapat di test kembali apakah pegas katup tersebut masih bisa bekerja dengan baik apa

tidak. Tetapi sebelumnya harus melakukan pengukuran terhadap pegas katup tersebut. Cara pengukuran pegas katup tersebut yaitu menggunakan jangkasorong dengan mengukur panjang per pegas katup tersebut sesuia buku manual.

2. **Terjadi patahan pada plat katup**

Terjaidnya patahan pada plat katup kompressor udara adalah akibat tekanan udara yang tinggi menekan katup katup pada kompressor sedangkan pegas katup yang tidak bekerja secara optimal membuat katup tersebut tidak dapat menahan tekanan tinggi dari udara yang masuk tersebut. Hal ini disebabkan oleh faktor dari jam kerja plat katup tersebut sudah lewat dari batas jam kerja yang terdapat pada buku manual. Maka dari itu alternatif pemcehan masalah terjadinya patahan plat tersebut adalah mengganti plat katup tersebut dengan yang baru. Berikut ini akan dijelaskan tentang penggantian plat katup tersebut:

Sebelum mengganti plat katup tersebut, biasanya plat katup akan dilakukan skir terlebih dahulu agar kualitas permukaan plat bagus dan halus. Plat ini harus di skir selama 2 hari agar permukaan halus dan tidak cepat berkarat karena korosi. Lakukan pengecekan pada plat katup ini selama setiap 3000 jam sekali dan lakukan pembersihan tiap 500 jam sekali. Lakukan pemasangan secara teliti dan cermat agar tidak terjadi kesalahan pemasangan yang dapat mengganggu proses hisap dan kompresi dari udara tekanannya.

D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Dalam evaluasi ini akan dibahas mengenai teknik-teknik atau cara-cara yang baik dari semua hasil jawaban pemecahan masalah. Dari permasalahan perawatan dan perbaikan mesin Kompresor Udara Utama serta mengenai kesiapan Masinis yang baru naik di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang dibahas di skripsi ini, yaitu :

1. **Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal.**

Permasalahan pada pegas katup yang tidak bekerja secara optimal dari Kompresor Udara Utama merupakan salah satu faktor yang menghambat pengisian udara bertekanan ke Bejana Udara. Seperti yang telah diberikan berbagai pilihan untuk

memecahkan masalahnya di sub-sub alternatif pemecahan masalah, evaluasi mengenai masalah tersebut, yaitu;

Memaksimalkan kinerja kompresor untuk melakukan perawatan secara periodik dan berikut ini adalah keutungan dan kerugian melakukan perawatan secara periodik.

a. Keuntungannya :
   1) Dapat lebih cepat mengetahui terjadinya kerusakan pada katup kompresor.
   2) Masinis III dapat mengetahui kondisi aktual dan suku cadang apa saja yang telah digunakan untuk katup-katup tersebut.
   3) kegiatan pekerjaan Masinis menjadi teratur dan terencana dengan baik. Sementara untuk perbaikannya dilakukan secara hati-hati dan benar agar tidak ada komponen yang hilang atau menjadi rusak sehingga menambah beban waktu.

b. Kerugian :
   1) Lebih lama mengetahui kerusakan pada kompresor udara.
   2) Membebankan pihak perusahaan dalam biaya untuk menyediakan suku cadang dan katup-katup tersebut.
   3) Banyak kemponen-kompenen yang hilang dan komponen yang rusak.

2. Terjadi patahan pada plat katup

Evaluasi yang dilakukan untuk mengatasi terjadinya patahan pada plat katup adalah dengan mengganti sparepart yang baru. Evaluasi yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Mengganti plat katup yang patah dengan kondisi plat katup yang baru.

   Dengan cara ini memiliki keuntungan tersendiri yaitu :

   a. Masa pakai jam kerja dari plat katup tersebut dapat bertahan lama dan lebih awet.
   b. Dengan plat katup yang baru dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas dari udara yang di hisap dan di kompresikan kebotol angin .Sehingga supplay udara yang digunakan oleh starting valve untuk mesin induk menjadi bertambah besar tekanannya.

2) Dari beberapa keuntungan diatas jika di lakukan cara tersebut juga memiliki beberapa kekurangan yaitu :
   a. Jika diadakan penggantian dengan kondisi baru maka harus membuat permintaan suku cadang tersebut ke perusahaan.
   b. Butuh waktu yang cukup lama untuk membongkar pasang katup tersebut. Karena harus diteliti dan dites terlebih dahulu sebelum dilakukan pemasangan.

E. PEMECAHAN MASALAH YANG DIPILIH

Dari beberapa alternatif pemecahan masalah yang telah dievaluasi oleh penulis dengan melihat dari segi keuntungan dan kerugiannya, maka penulis mengambil pemecahan masalah yang terbaik antara lain :

1. Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal .

a. Melakukan perawatan terhadap *katup tekanan rendah dan katup tekanan tinggi* tersebut sesuai dengan jam kerjanya.
b. Mengganti pegas katup yang baru sesuai jam kerja

2. Terjadinya patahan pada plat katup

a. Melakukan pengecekan pada pegas katup yang berfungsi sebagai penahan tekanan tinggi udara kompressor agar plat katup yang sebagai pintu masuk aliran utama tekanan udara mampu menahan beban.
b. Penggantian plat katup sesuai jam kerjanya.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kelancaran pengoperasian kapal, yaitu kerja dari mesin induk tidak terlepas dari dukungan pesawat-pesawat bantu dengan sistem kerja dan perawatan yang baik. Kompresor sebagai penghasil udara bertekanan yang akan digunakan untuk start awal mesin induk, menjadi bagian penting dalam operasional mesin induk, dan mesin bantu maupun pelayanan udara kerja dibagian mesin dan bagian dek. Namun dari hasil penelitian dan berdasarkan kenyataan di lapangan, masalah pada kompresor udara di atas kapal MV. IBRAHIM ZAHIER sering terjadi dan menganggu kelancaran operasional kapal dikarnakan kapal sudah termasuk kapal tua yang dibangun tahun 1975.

Untuk dapat bekerja maksimal dengan hasil yang optimal, suatu kompresor udara utama memerlukan perhatian dalam hal perawatan dan perbaikan. Masalah-masalah atau gangguan-gangguan seperti kerusakan pada instalasi mesin dari kompresor udara yang mengakibatkan kinerja Kompresor Udara Utama menjadi tidak maksimal sehingga menganggu kelancaran operasional kapal. Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. **Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal.**

   Penyebab dari pegas katup yang tidak bekerja secara optimal di sebabkan oleh kelalaian kru kapal khususnya masinis yang tidak memperhatikan dan kurang teliti dalam memeriksa jam kerja pada komponen tersebut.

2. **Terjadi patahan pada plat katup.**

   Terjadinya patahan plat katup tersebut disebabkan oleh kurangnya pengecekan dan perawatan sesuai jam kerja komponen tersebut.

B. SARAN

Dari permasalahan yang timbul mengenai kurang perhatiannya para masinis terhadap komponen komponen kompresor dan kurangnya kepedulian terhadap perawatan kompresor diatas kapal. Maka penulis memberikan saran agar tidak terjadi lagi permasalahan yang sama untuk kedepannya. Adapun saran saran yang perlu diketahui adalah sebagai berikut :

1. **Pegas katup yang tidak bekerja secara optimal.**

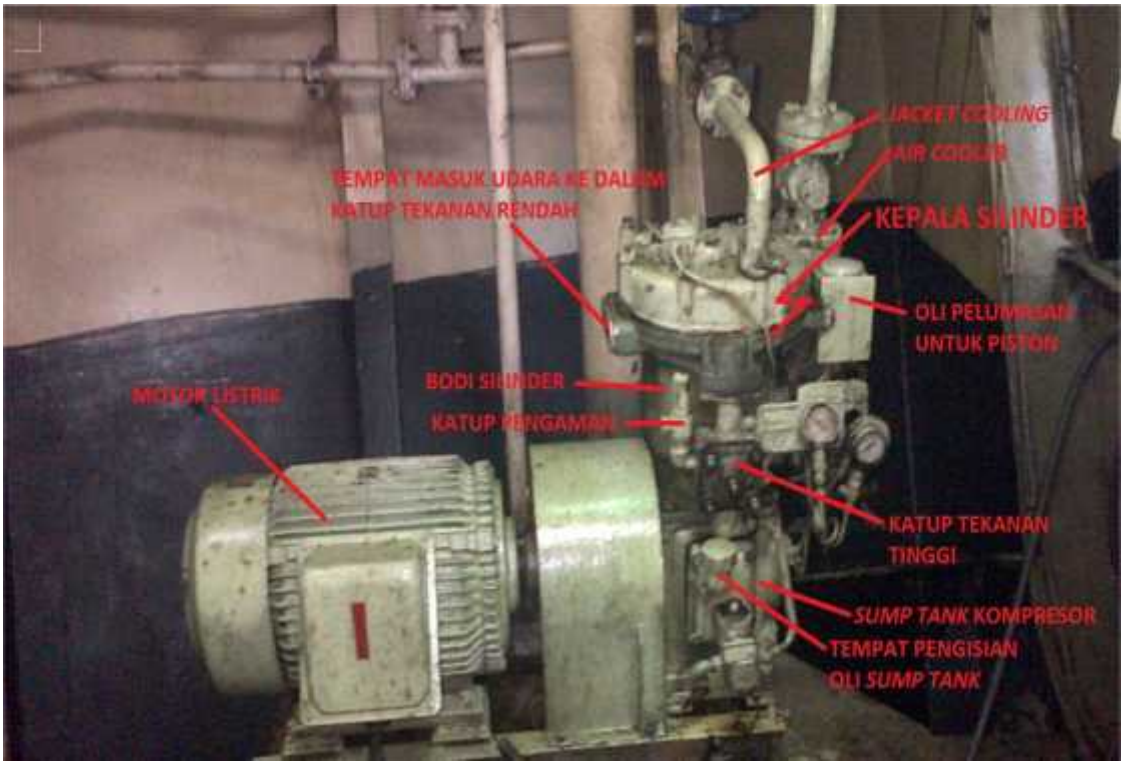
   Anak buah kapal (ABK) mesin sebaiknya sesering mungkin memperhatikan mengechek kondisi kompresor utama terutama keadaan sewaktu sebelum dan setelah beroperasinya kompresor tersebut. ABK mesin juga sebaiknya memperhatikan jam kerja dari komponen komponen kompresor tersebut dan melakukan penggantian apabila terdapat komponen yang sudah rusak atau sudah habis jam kerjanya.

2. **Terjadi patahan pada plat katup.**

   Masinis yang ditugaskan terhadap tanggung jawab kompresor diharapkan lebih teliti dalam mengontrol jam kerja pada komponen komponen kompresor itu sendiri, sehingga tidak terjadi kerusakan pada plat katup tersebut. Maka pengoperasian kompresor tersebut tidak terganggu dan dapat berjalan lancar untuk pengoperasian mesin induk diatas kapal.

LAMPIRAN I

BAGIAN-BAGIAN KOMPRESOR UDARA DI KAPAL M.V. IBRAHIM ZAHIER



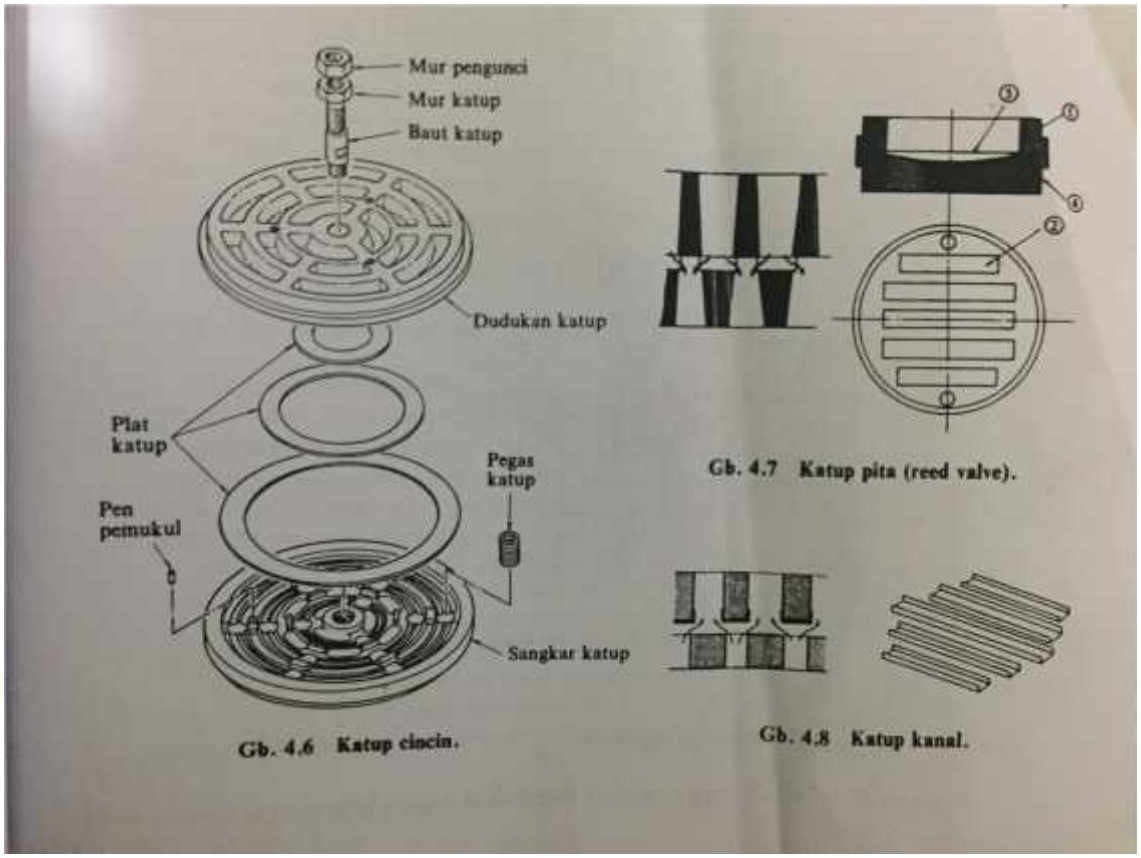
LAMPIRAN II

KATUP KOMPRESOR UDARA



LAMPIRAN III

BAGIAN-BAGIAN KATUP KOMPRESOR UDARA



LAMPIRAN IV

Overhaul Katup Kompresor udara

