KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

MAKALAH

OPTIMALISASI OPERASIONAL KOMPRESOR UDARA SEBAGAI PESAWAT BANTU DI LCT ALIA

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan

Untuk Penyelesaian Program Diklat Pelaut I

Oleh :

ADE MENDRA

NIS. 01449 / T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT I

JAKARTA

2018

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama	:	ADE MENDRA
NIS	:	01449/T-1
Program Pendidikan	:	Diklat Pelaut - I
Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	OPTIMALISASI OPERASIONAL KOMPREOR UDARA SEBEGAI PEWAT BANTU DI LCT ALIA

Penguji I	Penguji II	Penguji III
Markus Y Manurung, S.SiT, MM	**AA Helmy**	**Drs.Tigor Siagian, MM**
Penata Muda Tk. I (III/b)		**Pembina (IV/a)**
NIP. 19800605 2000812 1 001		**NIP. 19570320 1982031 001**

Mengetahui:
Ketua Program Study Teknik

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

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama	:	ADE MENDRA
NIS	:	01449//T-1
Program Pendidikan	:	Diklat Pelaut - I
Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	OPTIMALISASI OPERASIONAL KOMPRESOR UDARA SEBAGAI PESAWAT BANTU

Jakarta, 05 Oktober 2018

Pembimbing Materi	Pembimbing Penulisan
Dr.Ir.Desamen Simatupang.MM	**Muhamad Ridwann.S.SiT**
Pembina Utama Muda	Penata (III/b
NIP. 19581229 199303 1001	NIP. 19780707 200912 1005

Mengetahui :

Ketua Program Studi Tehnik

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

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal laut adalah salah satu moda transportasi yang memegang peranan yang sangat penting dan strategis dalam hubungan antar bangsa baik dalam bidang ekonomi, politik, sosial maupun budaya begitu pula peranannya yang efektif dan efisien sebagai modal dasar Pembangunan Nasional. Kapal laut sebagaimana didefinisikan dalam Undang-Undang pelayaran No.17 tahun 2008 adalah kendaraan air yang digerakkan dengan tenaga penggerak mekanik atau dengan mesin.

LCT ALIA adalah jenis kapal *landing craft* berbendera UAE milik perusahaan Advance marine Solutions L.L.C yang beroperasi di perairan Abu Dhabi-UAE. Untuk menunjang kelancaran operasional kapal tersebut, keadaan permesinan harus selalu siap dioperasikan setiap saat, baik untuk olah gerak ataupun kegiatan kapal lainnya, seperti motor induk penggerak utama kapal dan pesawat-pesawat bantu seperti *generator*, *purifier* dan alat-alat pendukung lainnya, salah satunya juga pesawat bantu yang menjadi sorotan bagi penulis adalah kompresor udara.

Kompresor udara adalah pesawat yang dapat menghasilkan udara yang bertekanan tinggi yang mana udara bertekanan tersebut disimpan dalam tabung udara *(air bottle recervoir)* yang berfungsi sebagai udara *start* pada motor induk dan motor bantu di kamar mesin dan juga dipakai sebagai alat kontrol serta alat keselamatan. Semua ini membutuhkan udara bertekanan yang diproduksi oleh kompesor udara. Untuk memenuhi kebutuhan akan udara yang bertekanan cukup tersebut, dibutuhkan Kompresor udara yang berkualitas baik dan selalu siap pakai. Kapal-kapal yang mempunyai rute pelayaran pendek, sangat sering dilakukan olah gerak kapal, sehingga kebutuhan akan udara yang bertekanan tinggi dalam

melayani pengoperasian awal mesin induk sangat diperlukan, terutama pada mesin induk yang mempunyai sistim putaran langsung. Menurut uji klasifikasi, botol angin tempat menyimpan udara bertekanan dari Kompresor udara harus dapat menjalankan mesin induk sebelas kali tanpa penambahan pengisian, namun seringkali mesin induk gagal dijalankan, disebabkan hal-hal teknis, sehingga udara terbuang percuma, Dengan demikian untuk pengisian kembali botol angin dibutuhkan Kompresor udara yang baik serta mempunyai kapasitas dan kwalitas yang mencukupi untuk keperluan pengoperasian kapal.

Sistem udara start di atas kapal yang disebut kompressor udara dengan memakai tenaga listrik dari generator. Udara yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan ke botol angin (*Air Reservoir*). Di dalam botol, udara tersebut bertekanan 25 bar sampai 30 bar. Menurut SOLAS 1974 Bab II tentang Konstruksi – Struktur, subdivisi dan stabilitas, mesin dan listrik instalasi, bahwa untuk mesin digerakkan langsung tanpa *reduction gear* (*gear box*) harus dapat distart 12 kali tanpa mengisi lagi, sedangkan untuk mesin - mesin dengan memakai *gear box* dapat distart 6 kali. Tekanan udara dari bejana udara minimal 17 bar, karena bila tekanan udara kurang dari 17 bar maka mesin induk tidak dapat di start.

Kelancaran pengoperasian suatu mesin kapal, terutama bagian-bagian yang membantu pengoperasian mesin induk yaitu yang berhubungan dengan udara start di atas kapal perlu didukung oleh kesempurnaan proses kerja dari setiap bagian atau komponen pada kompresor, agar mesin dapat bekerja dengan optimal. Salah satu komponen yang terdapat pada sistim udara start, yang mempengaruhi mesin tidak dapat berputar saat udara start sudah disuplai adalah kurangnya tekanan udara dari bejana udara yaitu udara dibawah tekanan 17 bar sehingga udara yang disuply dari botol angin tidak mampu menstart mesin induk. Kurangnya angin di dalam botol angin karena kerusakan pada salah satu komponen dari kompresor sehingga hanya satu kompresor yang bekerja dan membuat pengisian pada botol angin melambat.

Berdasarkan pengalaman penulis saat bekerja di atas kapal LCT ALIA, mengalami masalah pengoperasian pada saat penyalaan mesin yaitu mesin induk tidak dapat di *start* saat *manouevering* memasuki pelabuhan. Setelah diadakan pemeriksaan diperoleh bahwa tekanan tabung udara kurang dari yang dipersyaratkan yaitu 25 bar (untuk tiga kali start), sedangkan sisa udara yang

tersimpan saat itu hanya 13 bar setelah dilakukan pemeriksaan ternyata ada bagian dari komresor yang rusak seperti piston ring patah, katup isap dan katup tekan kurang berfungsi. Agar Kompresor Udara berfungsi dengan optimal, diperlukan penanganan yang baik, sehingga dapat menunjang operasional kapal, begitu pentingnya fungsi kompresor udara tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis mengangkat permasalahan ini ke dalam pembahasan pada makalah ini dengan judul makalah : **"OPTIMALISASI OPERASIONAL KOMPRESOR UDARA SEBAGAI PESAWAT BANTU DI LCT ALIA".**

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka penulis dapat mengidentifikasikan masalah yang terjadi di LCT ALIA sebagai berikut :

a. Katup isap dan katup tekan tidak berfungsi dengan baik
b. *Piston ring* pada tekanan rendah patah
c. Belum dilakukan perawatan terencana sesuai dengan pms(planning maintenance system)
d. Alat control pengoperasian tidak berfungsi dengan baik
e. Baut sambungan dipipa isap dan tekan rusak

2. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa identifikasi masalah di atas dan dikarenakan luasnya pembahasan masalah yang berhubungan dengan kompresor udara, maka penulis membatasi pembahasan pada makalah ini hanya pada masalah :

a. Katup isap dan katup tekan tidak berfungsi dengan baik
b. *Piston ring* pada tekanan rendah patah
c. Baut Sambungan dipipa isap dan tekan rusak

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka penulis dapat merumuskan pembahasan masalah yang akan dibahas pada bab selanjutnya, sebagai berikut :

a. Kenapa katup isap dan katup tekan tidak berfungsi dengan baik ?
b. Kenapa *piston ring* pada tekanan rendah patah ?
c. Kenapa baut sambungan pada pipa isap dan tekan rusak?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

a. Untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi pada kompresor udara di atas kapal LCT Alia.
b. Untuk mencari tahu penyebab masalah katup isap dan katup tekan tidak berfungsi dengan baik.
c. Untuk mencari solusi pemecahan dari masalah yang terjadi pada kompresor udara agar tidak terjadi permasalahan yang sama pada masa mendatang.

2. Manfaat penulisan

a. Aspek Teoritis

Diharapkan makalah ini dapat memperkaya pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi kawan-kawan seprofesi untuk mengetahui bagaimana cara merawat dan mempertahankan kinerja kompresor udara dengan baik.

b. Aspek Praktisi

Diharapkan makalah ini dapat memberi sumbang saran kepada perusahaan yang mengoperasikan LCT ALIA serta perusahaan pelayaran lainnya dalam meningkatkan perawatan kompresor udara secara maksimal.

D. METODE PENELITIAN

Untuk mendapat inforrnasi-informasi yang berguna bagi penulis dalam melengkapi makalah ini, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Metode Pendekataan

Dengan mendapatkan data-data menggunakan metode deskriptif kualitatif yang dikumpulkan berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis langsung di atas kapal. Selain itu penulis juga melakukan studi perpustakaan dengan pengamatan melalui pengamatan data dengan memanfaatkan tulisan-tulisan yang ada hubunganya dengan penulisan makalah ini yang bisa penulis dapatkan selama pendidikan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan pengumpulan data yang diperlukan sehingga selesainya penulison maknln ini, digunakon beberapa metode pengumpulan data. Data dan informasi yang lengkap, objektif dan dapat dipertanggung jawabkan data agar dapat diolah dan disajikan menjadi gambaran dan pandangan yang benar. Untuk mengolah data empiris diperlakukan data teoritis yang dapat menjadi tolak ukur oleh karena itu agar data empiris dan data teoritis yang diperlakukan untuk menyusun makalah ini dapat terkumpul peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang berupa :

a. Observasi (Pengamatan)

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang tidak hanya mengukur sikap dari responden melalui wawancara, namun juga dapat digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang tetjadi. Pengamatan langsung pada objek yang akan diamati sehingga pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan diri kedalam kegiatan latihan-latihan dan mengadakan tanya jawab kepada perwira-perwira ABK serta semua pihak yang dilibatkan di atas kapal KM. Mabuhay Nusantara pada saat penulis bekerja.

b. Teknik komunikasi langsung (Wawancara)

Wawancara merupakan teknik dalam pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab secara langsung antara pengumpul data dan juga penulis terhadap nara sumber atau sumber data.

c. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan suatu tekhnik pengtunpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elekronik. Dokumen yang telah diperoleh kemudian dianalisis, dibandingkan dan dipadukan membentuk satu hasil kajian yang sistimatis. Jadi studi dokumen tidak hanya sekedar mengumpulkan dan menulis atau melaporkan dalam bentuk kutipan-kutipan tentang sejumlah dokumen yang akan dilaporkan dalam penelitian adalah hasil analisis terhadap dokumen-dokumen tersebut.

3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis mengemukakan metode yang akan digunakan dalam menganalisis data untuk mendapatkan data dan menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat dipertanggung jawabkan, maka dalam hal ini menggunakan teknik non statistika yaitu berupa deskriptif kualitatif.

E. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama penulis bekerja sebagai Chief Engineer, yaitu sejak Februari 2017 sampai Januari 2018.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tempat penulis bekerja yaitu LCT Alia, salah satu kapal milik Advance Marine Solutions L.L.C, Abu Dhabi yang beroperasi di perairan Abu Dhabi.

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Kompresor udara yaitu mesin untuk memampatkan udara. Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika merupakan campuran beberapa gas dengan susunan 78% nitrogren, 21% Oksigen dan 1% campuran argon, carbon dioksida, uap air, minyak, dan lainnya. Namun ada juga kompressor yang mengisap udara dengan tekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer dan biasa disebut penguat (booster).

Adapun fakta dan kondisi yang terjadi di LCT ALIA antara lain sebagai berikut :

1. Fakta 1 (Katup Isap dan Katup Tekan tidak berfungsi dengan baik)

Pada saat kapal akan berangkat dari Abu Ali Piermenuju ke West Pierpada tanggal 07 September 2017 Nahkoda memberikan *order* satu jam pada bagian *deck* maupun bagian mesin untuk mengadakan persiapan-persiapan yang diperlukan untuk olah gerak kapal keluar pelabuhan.Di bagian mesin saat mendapat order, satu jam sebelumnyaakan diadakan persiapan-persiapan untuk mengecek mesin dan instalasi lainnya. Botol angin sebagai tempat penampung udara harus penuh, hal ini untuk mengantisipasi jika motor induk gagal untuk dijalankan.

Sewaktu motor induk di *blow up* dua kali untuk menghilangkan jelaga-jelaga ataupun sisa pembakaran dalam selinder. yang mengakibatkan sisa udara yang di botol angin nomor satu tinggal 10 bar, pengisian kompressor yang diatur secara otomatis tidak dapat mengisi dengan sempurna seperti yang sebelumnya. Untuk mengisi kembali botol angin tersebut diperlukan waktu yang lama, penulis sebagai masinis jaga segera menjalankan kompresor

cadangan untuk mempercepat pengisian botol angin.Namun pengisian botol angin tetap membutuhkan waktu lama, Karena kejadian tersebut Kepala Kamar Mesin (KKM) merencanakan untuk memperbaiki kompresor, setelah kapal sandar dipelabuhan dan tidak ada lagi aktifitas olah gerak dan kompresor tidak dibutuhkan lagi, kkm membuka katup isap dan katup tekan pada kompresor,

Pegas katup isap dan katup tekan akan tertekan untuk setiap langkah bolak-balik dari *Piston*, karena itu bagian ini frekuensi kerjanya merupakan yang paling tinggi antara bagian-bagian lain dari instalasi kompresor udara.

2. Fakta2 (Piston ring pada tekanan rendah patah)

Pada tanggal 05 Oktober 2017, Juru Minyak melaporkan bahwa banyak minyak lumas keluar dari lubang pengisian minyak lumas kompresor udara, setelah mendapat laporan dari juru minyak tersebut masinis jaga memeriksa kompresor udara, setelah diperiksa minyak yang keluar dari lubang pengisian minyak lumas disebabkan oleh udara yang lolos ke ruang pelumasan dan menekan minyak lumas untuk keluar dari lubang pengisian minyak lumas.

Kompresorudara jenis *Piston* bekerja bolak-balik dan bagian-bagian yang bergerak seperti:*piston*, poros engkol, batang torak akan mengalami gesekan. Untuk mengurangi bagian-bagian yang terkena gesekan dari keausan maka diperlukan pelumasan.Kompresor Udara yang ada di LCT ALIA menggunakan sistem pelumasan basah.

Kompresorudara dengan sistem pelumasan basah yaitu poros engkol terendam oleh minyak lumas, minyak lumas tersebut melumasi bantalan-bantalan yang menompang poros engkol, melumasi *bearing* pada batang *Piston*.Minyak lumas berada di ruang poros engkol yang sering disebut *crankcase*.

3. **Fakta 3 (Baut sambungan pada pipa katup isap dan katup tekan mengalami kerusakan)**

Pipa-pipa Baut sambungan pada katup isap dan katup tekan pada kompresor sering terjadi kerusakan sehingga udara yang masuk kedalam air bottle tidak maksimal,oleh sebab itu perlu diadakan pengecekan Baut-baut sambungan pada pipa katup isap dan katup tekan pada kompresor seminggu sekali,untuk menghindari kerugian-kerugian udara yang terbuang keluar.didalam kamar mesin

B. ANALISISDATA

Pada analisis penyebab masalah-masalah diatas akan dibahas mengenai hasil-hasil yang didapat dari pengamatan mengenai kejadian-kejadian pada kompresor udara dan instalasinya di LCT ALIA yang menyebabkan kerusakan antara lainpada:

1. Katup Isap Dan Katup Tekan Tidak Berfungsi Dengan Baik

Katup hisap dan katup tekan membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari *piston*, karena itu frekuensi kerjanya yang paling tinggi antara bagian-bagian lain dari instalasi kompresor udara. Katup bagian tekan selalu bekerja lebih berat dari bagian katup isap karena harus dilalui udara yangmempunyai temperatur dan tekanan udara yang tinggi, oleh sebab itu bagian dari katup tekan ini sering macet karena karbon yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran udara.

Jadi katup bagian tekan memerlukan perhatian khusus, oleh karena itu bagian katup ini sering terjadi kemacetan, yang disebabkan oleh debu-debu yang terisap dan membentuk kerak dan adanya panas di dalam kompresor juga dapat merusak kekuatan pada bahan katup tersebut mengakibatkan cincin pelat katup dan pegas katup seringkali patah.Perlu adanya pengawasan serta pengecekan rutin sehingga kinerja dari katup isap dan katup tekan ini terjaga dengan baik.

Adapun penyebab dari katup hisap dan katup tekan kurang berfungsi, diantaranya yaitu pengaruh dari karbon-karbon yang melekat pada

katup.*Spring* yang terdapat pada katup isap dan katup tekan sudah kurang berfungsi dengan baik, dikarenakan *spring* tersebut patah, sehingga daya kerja dari *spring* sudah tidak maksimal.Katup isap dan katup tekan membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari *piston*, karena itu frekuensi kerjanya yang paling tinggi antara bagian-bagian lain dari instalasi kompresor udara.Katup bagian tekan selalu bekerja lebih berat dari bagian katup isap karena harus dilalui udara yang mempunyai temperatur dan tekanan udara yang tinggi, oleh sebab itu bagian dari katup tekan ini sering macet karena karbon yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran udara.

Jadi katup bagian tekan memerlukan perhatian khusus, oleh karena itu bagian katup ini sering terjadi kemacetan, yang disebabkan oleh debu-debu yang terisap dan membentuk kerak dan adanya panas di dalam kompresor juga dapat merusak kekuatan pada bahan katup tersebut mengakibatkan plat katup dan *spring* pada katup seringkali patah. Perlu adanya pengawasan serta pengecekan rutin sehingga kinerja dari katup isap dan katup tekan ini terjaga dengan baik dan perlu adanya suku cadang yang cukup.

Beban berlebihan pada pengoperasian kompresor yang tidak pernahberhe nti atau istirahat dimana disarankan pada instrustion manual book ompressor yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada*ring piston*. Hal ini menyebabkan minyak lumas terlalu panas dan tidak berfungsi sebagai minyak lumas yang baik.Faktor penyebab perawatan terencana pada kompresor tidak terlaksana dengan baik diantranya yaitu tidak tersedianya suku cadang di atas kapal.

2. *Piston Ring* Pada Tekanan Rendah Patah

Piston yang berfungsi sebagai penekan udara dilengkapi oleh *pistonring* baik itu yang *piston* yang bagian tekanan rendah dan *piston* bagian tekanan tinggi. *Piston ring*akan bergesekan langsung dengan *liner*. *Piston* yang bergerak dengan kecepatan tinggi dan *piston ring* bergesekan dengan *liner* maka akan mengalami beban yang berat karena bahan dari *piston ring* itu sendiri lebih lunak dari bahan *liner*. *Piston ring* baik yang bagian tekanan rendah dan *piston ring* yang bagian tekanan tinggi akan menyebabkan

Lampiran 1

DIAGRAM SYSTEM AIR STARTING

