

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA
MENJAGA KINERJA MESIN INDUK DI KM. KELIMUTU**

Oleh :

HERY SETYAWAN

NIS. 02009/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2023

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA
MENJAGA KINERJA MESIN INDUK KM. KELIMUTU**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ATT - I**

Oleh :

HERY SETYAWAN

NIS. 02009/T-I

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2023


**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**

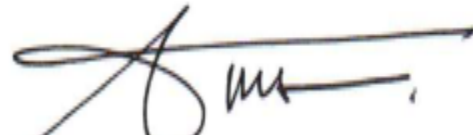


TANDA PERSETUJUAN MAKALAH


Nama : HERY SETYAWAN
No. Induk Siswa : 02009/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA
MENJAGA KINERJA MESIN INDUK DI KM.
KELIMUTU

Pembimbing I, Jakarta, November 2023
Pembimbing II,


Nafi Almuzani, M.M.Tr., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (III/d)
NIP.19720901 200502 1 001


Mudakir, S.Si.T., M.M.
Pembina Utama Muda (III/d)
NIP. 19791116 200502 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika


Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : HERY SETYAWAN
No. Induk Siswa : 02009/T-I
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT - I
Jurusan : TEKNIKA
Judul : UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA
MENJAGA KINERJA MESIN INDUK DI KM.
KELIMUTU

Penguji I

Mohamad Ridwan, S.Si.T., M.M

Penata Tk. I (III/c)

NIP. 19780707 200912 1 005

Penguji II

Mudakir, S.Si., MT

Penata TK. I (III/d)

NIP. 1979111 6200502 1 001.

Penguji III

M. Ely Ridwan, MT

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 1972060 2199808 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.SiT., M.M

Penata TK. I (III/d)

NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan rahmat serta karunia-nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan makalah ini dengan judul :

“UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENJAGA KINERJA MESIN INDUK KM. KELIMUTU”

Makalah ini diajukan dalam rangka melengkapi tugas dan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Teknik Tingkat - I (ATT -I).

Dalam rangka pembuatan atau penulisan makalah ini, penulis sepenuhnya merasa bahwa masih banyak kekurangan baik dalam teknik penulisan makalah maupun kualitas materi yang disajikan. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Dalam penyusunan makalah ini juga tidak lepas dari keterlibatan banyak pihak yang telah membantu, sehingga dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan rasa terima kasih yang terhormat :

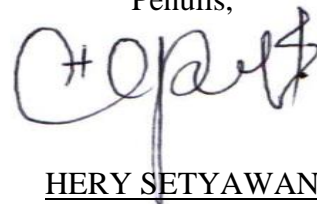
1. H. Ahmad Wahid, S.T.,M.T.,M.Mar.E, selaku Kepala Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Suhartini, S.SiT.,M.M.,M.MTr, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
3. Bapak Dr. Markus Yando, S.SiT.,M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sekolah tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
4. Bapak Nafi Almuzani M.M.Tr.,M.Mar.E selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan pikirannya mengarahkan penulis pada sistematika materi yang baik dan benar
5. Bapak Mudakir S.SI.T.,M.M selaku dosen pembimbing II yang dalam kebaikannya meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan baik dan benar.
6. Seluruh Dosen dan staf pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas makalah ini.

7. Seluruh rekan-rekan yang ikut memberikan sumbangsih pikiran dan saran
8. Orang Tua, istri dan anak saya yang telah memberikan dukungan motivasi selama penyusunan makalah ini.

Akhir kata semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta, November 2023

Penulis,



HERY SETYAWAN

NIS. 02009/T-I

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi, Batasan dan Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
D. Metodologi Penelitian.....	3
E. Waktu dan Ternpat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Kerangka Pemikiran	25
 BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	26
B. Analisis Data	27
C. Pemecahan Masalah	37
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
 DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kompresor udara.....	8
Gambar 2.2 Kompresor udara torak 2 tingkat satu silinder	11
Gambar 2.3 Kompresor torak resiprosikal.....	13
Gambar 2.4 Kompresor rotary baling-baling.....	14
Gambar 2.5 Kompresor skrup.....	15
Gambar 2.6 Kompresor model <i>Root Blower</i>	16
Gambar 2.7 Kompresor aliran radial	17
Gambar 2.8 Bagian-bagian kompresor	19
Gambar 2.2 <i>Maintenance Instruction</i> / instruksi perawatan manual.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kompresor udara
- Lampiran 2. Komponen-komponen kompresor
- Lampiran 3. Liner kompresor udara
- Lampiran 4. Piston kompresor udara
- Lampiran 5. *Connecting rod*
- Lampiran 6. *Combination valve*
- Lampiran 7. High pressure valve dan low pressure valve
- Lampiran 8. *Ship particular*
- Lampiran 9. *Crew list*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pelayaran nasional Indonesia PELNI adalah perusahaan badan usaha milik negara dibidang jasa transportasi angkutan laut yang dipercaya oleh pemerintah untuk mengelola dan mengembangkan angkutan laut guna menjamin aksesibilitas masyarakat untuk menunjang terwujudnya wawasan nusantara. Peranan PT. PELNI saat ini adalah sebagai penunjang pertumbuhan ekonomi daerah, melakukan tanggap darurat, dan menjaga terwujudnya Negara Kesatuan Republik Indonesia. Sekarang ini PT. Pelni mengelola kapal penumpang *Passenger Vessel* sebanyak 24 kapal yang didatangkan langsung dari galangan *Jos.L.Meyer.Papenburg, Germany*

Untuk menunjang kelancaran pelayaran di laut khususnya di dalam berlayar, kelengkapan kapal sangat perlu untuk diperhatikan seperti halnya untuk menunjang pengoperasian mesin kapal diantaranya kompresor udara yang digunakan untuk keperluan *start* awal *main engine* dan keperluan lain di atas kapal. Tetapi dalam kenyataanya sering terjadi gangguan pada bagian-bagian kompresor udara yang dapat mempengaruhi olah gerak kapal atau *manoeuvr*. Oleh sebab itu, dibutuhkan kompresor udara yang dapat memenuhi kebutuhan udara bertekanan di atas kapal, maka untuk mengoptimalkan kinerja dari kompresor udara dibutuhkan perawatan yang baik terus menerus guna menunjang kelancaran pada saat olah gerak kapal.

Berdasarkan fakta yang terjadi saat kapal maneuver di alur Pelabuhan Surabaya pada tanggal 15 September 2023, ketika masinis I melakukan pemeriksaan pada setiap pesawat bantu, ternyata kompresor mengalami suatu masalah dalam memproduksi udara, yang biasanya memproduksi udara 47 m³/h, kompresor udara hanya memproduksi udara 26 m³/h dan

tekanan oil turun dari 1,5 bar menjadi 1,2 bar. Dari hal tersebut, peneliti tertarik mengangkat permasalahan di atas dan menuangkannya kedalam bentuk karya ilmiah

terapan dengan judul: “**UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENJAGA KINERJA MESIN INDUK DI KM. KELIMUTU**”

B. IDENTIFIKASI, BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis membuat rumusan masalah yaitu faktor-faktor apa sajakah yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi udara yang dihasilkan oleh Kompresor Udara sebagai berikut :

- a. Menurunnya produksi udara dari 47 m³/h menjadi 26 m³/h
- b. Menurunnya tekanan *oil* pada Kompresor Udara dari 1,5 bar menjadi 1,2 bar

2. Batasan Masalah

Mengingat luasnya pembahasan serta permasalahan pada Kompresor Udara, maka ruang lingkup penelitian ini dititik beratkan pada:

- a. Menurunnya produksi udara
- b. Menurunnya tekanan *oil* pada Kompresor Udara

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah diatas, dapat dirumuskan pembahasan masalah yang akan di bahas pada bab selanjutnya sebagai berikut :

- a. Mengapa turunnya produksi udara pada Kompresor ?
- b. Bagaimana tekanan *oil* Kompresor Udara bisa menurun ?

C. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dan manfaat penelitian dari masalah yang diambil oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Tujuan penelitian

- a. Untuk mengetahui sebab-sebab yang sering terjadi pada kompresor udara mengenai menurunnya produksi udara yang dihasilkan oleh kompresor udara.
- b. untuk mengetahui tindakan yang cepat dan tepat dalam menangani masalah pada kompresor udara dan cara perawatannya sehingga kembali pada keadaan normal.

2. Manfaat penelitian

a. Aspek Teoritis

- 1) Untuk memperluas pengetahuan bagi penulis sendiri maupun bagi teman seprofesi untuk menjaga dan merawat Kompresor Udara.
- 2) Untuk dipakai sebagai landasan penelitian lanjutan, khususnya variable yang diteliti maupun pengungkapan variable yang lebih kompleks yang berhubungan dengan optimalnya performa kompresor udara diatas kapal.

b. Aspek Praktisi

- 1) Diharapkan membantu memberikan gambaran tentang penanganan kompresor udara secara optimal agar menunjang kelancaran operasional kapal.
- 2) Diharapkan dapat memberikan saran kepada perusahaan dalam hal perawatan compressor udara.

D. METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan makalah ini diantaranya yaitu:

1. Metode Pendekatan

Dalam pembuatan makalah ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode antara lain :

a. Studi Kasus

Penelitian dalam rangka mengatasi masalah berupa kejadian nyata berdasarkan pengalaman penulis diatas kapal KM. Kelimutu tentang perawatan Kompresor udara.

b. Problem Solving

Dalam penulisan makalah ini dimana masalah kurang optimalnya perawatan Kompresor Udara diatas kapal KM. Kelimutu, maka dalam mengatasinya dilakukan berdasarkan pengamatan langsung terhadap Kompresor Udara tersebut serta dari buku-buku atau *manual book* sehingga diperoleh ilmu yang dapat menjadi sumber analisis mengenai perawatan yang benar.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam membuat makalah ini, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

a. Teknik Observasi (Pengamatan)

Data – data diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan sehingga ditemukan masalah yang terjadi sehubungan kerja *compressor* udara untuk *manoeuvre* atau olah gerak dikapal KM. Kelimutu

b. Studi Dokumentasi

Data – data diambil dari dokumen yang ada diatas kapal seperti *planned maintenance system (PMS)*, *maintenance record*, *manual book* dan lain-lain.

c. Studi Kepustakaan

Data-data diambil dari buku yang berkaitan dengan judul makalah dan identifikasi masalah yang ada dan literatur ilmiah dari berbagai sumber internet maupun perpustakaan.

E WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama penulis bekerja sebagai *first engineer* diatas kapal KM. Kelimutu, dengan melakukan pengamatan saat menghadapi masalah pada Kompresor udara.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada kapal KM. Kelimutu berbendera Indonesia, dengan isi kotor GT 6040 milik perusahaan PT. PELNI. Adapun rute pelayaran kapal KM. Kelimutu yaitu Surabaya-Kumai-Sampit-Semarang-Karimun Jawa.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang dianjurkan oleh STIP Jakarta. Dengan sistematika yang ada, maka diharapkan untuk mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci. Makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian ini. Adapun sistematika penulisan makalah ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan pendahuluan yang mengutarakan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dijelaskan teori-teori yang di gunakan untuk menganalisa data-data yang di dapat melalui buku-buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi dan juga sebagai tinjauan pustaka. Pada landasan teori ini juga terdapat kerangka pemikiran yang merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah di identifikasi sebagai masalah yang penting.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dijelaskan Deskripsi data yang diambil dari lapangan berdasarkan pengalaman penulis di atas kapal KM. Kelimutu. Dengan digambarkan dalam deskripsi data,

kemudian di analisis mengenai permasalahan yang terjadi dan menjabarkan pemecahan dari permasalahan tersebut sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi dengan kata lain menawarkan solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan penutup yang mengemukakan kesimpulan dari perumusan masalah yang dibahas dan saran yang berasal dari evaluasi pemecahan masalah yang dibahas di dalam penulisan makalah ini dan merupakan masukan untuk perbaikan yang akan dicapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Kompresor Udara

Kompresor udara merupakan salah satu komponen dari sistem udara kerja di atas kapal yang berkaitan untuk menyelenggarakan olah gerak kapal yang lancar. Dengan kompresor yang berfungsi baik, maka kesiapan akan tersedianya udara dalam botol angin akan terjamin sehingga setiap saat dapat mengantisipasi kebutuhan olah gerak.

Fungsi utama udara kerja di atas kapal adalah sebagai penggerak mesin induk atau *main engine*. fungsi lain dapat digunakan sebagai pembersih, penggerak peralatan pneumatic (kunci-kunci *pneumatic*), alat pengangkat (*pneumatic*), pengisi tangki-tangki hydropor, untuk penggunaan energi pada sistem kontrol pneumatic dan lain-lain.

Kompresor udara adalah suatu pesawat yang berfungsi untuk memampatkan udara atau gas. Biasanya menghisap udara dari atmosfer, namun ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi daripada tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat (*booster*), sebaliknya adapula kompresor yang menghisap gas yang bertekanan lebih rendah daripada tekanan atmosfer, dalam hal ini kompresor disebut pompa vakum, sularso, pompa dan kompresor.

Kompresor digunakan pula untuk menghasilkan udara bertekanan, dimana perannya sangat penting di kapal, baik digunakan untuk mengolah gerak ataupun untuk keperluan-keperluan lainnya. Jadi pemeliharaan kompresor merupakan suatu usaha guna memperoleh hasil yang optimal yaitu tekanan udara yang semestinya.

Menurut Maanen (1986:12), Persyaratan untuk udara penjalan adalah harus diserahkan energi cukup untuk menggerakkan poros,

mempercepat bagian yang berputar. Tekanan rata-rata dalam silinder sewaktu *start* cukup tinggi. Harga sebesar 15 kg/cm² adalah normal, tekanan maksimal untuk udara start adalah 25 sampai 30 kg/cm².

Gambar 1 : Air Compressor



Sumber : KM. Kelimutu

B. Prinsip kerja Kompresor Udara torak tekanan tinggi.

Di atas kapal menggunakan kompresor udara torak, yang mana pada setiap tingkat tekanan, terjadi proses. Apabila udara diisap masuk dan dikompresikan di dalam silinder kompresor, perubahan tekanan udara terjadi sesuai dengan perubahan volume yang diakibatkan oleh gerak di dalam silinder tersebut.

Prinsip kerja kompressor udara torak yaitu:

1. Langkah Isap

- a. Pada waktu torak berada di Titik Mati Atas (TMA), katub buang dan katup isap dalam keadaan tertutup, kemudian pada waktu torak mulai bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) katub isap akan membuka.
- b. Selama gerakan torak dari Titik Mati Atas (TMA) ke awal langkah isap, udara yang ada di dalam silinder dan ber-ekspansi, tetapi udara sebenarnya baru siap masuk kedalam silinder setelah tekanan di dalam silinder tersebut turun mencapai tekanan penguapan. Oleh karena itu, selama gerakan dari akhir proses pembuangan keawal langkah isap, tidak terjadi pengisapan (langkah bebas).
- c. Setelah torak mencapai awal langkah isap dan meneruskan gerakannya menuju Titik Mati Bawah (TMB), mulai diisap masuk ke dalam silinder. Pada waktu torak berada di Titik Mati Bawah, katub isap menutup dan proses pengisapan udara selesai.

2. Langkah Kompresi

- a. Pada waktu torak berada di Titik Mati Bawah (TMB), baik katup isap maupun katub buang ada dalam keadaan menutup.
- b. Selanjutnya, selama gerakan torak dari Titik Mati Bawah (TMB) ke langkah pembuangan gas didalam silinder mengalami proses kompresi, sehingga tekanan gas akan naik secara berangsur-angsur.
- c. Apabila telah dicapai tekanan buang, katub buang mulai membuka sehingga udara akan keluar dari dalam silinder.

3. Langkah Keluar

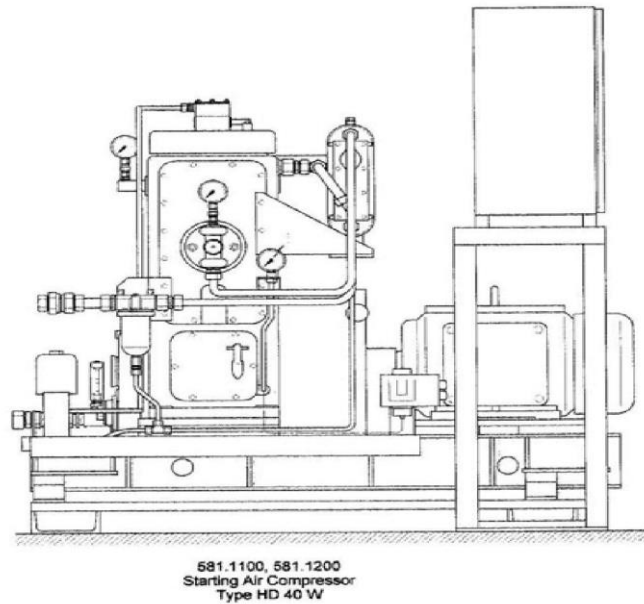
Selama gerakan dari tekanan buang Titik Mati Atas (TMA), pengeluaran udara berlangsung pada tekanan konstan. Proses kompresi selesai pada waktu torak berada pada Titik Mati Atas (TMA). Dengan demikian udara ditekan keluar dan kemudian masuk kedalam bejana udara tetapi sebelumnya udara didinginkan oleh pendingin udara tekanan tinggi. Kompresor udara induk yang sering digunakan di atas kapal, pada umumnya jenis torak dengan dua tingkat tekanan (*two stages air compressor*) yang dapat menghasilkan udara bertekanan lebih dari 25 kg/cm².

Beberapa jenis kompresor bertingkat tekanan lebih (*multi stage compressor*) dari berbagai konfigurasi silinder dan bentuk piston digunakan untuk menghasilkan tekanan udara yang diinginkan.

Berdasarkan pertimbangan terhadap beberapa aspek seperti kesederhanaan, mudahnya perawatan, jenis kompresor dengan 2 tingkat tekanan dengan 2 silinder yang banyak digunakan dikapal. Mesin seperti ini dapat menghasilkan kompresi sekitar 25-40 kg/cm². Disamping itu tidak sedikit yang menggunakan jenis lain, misalnya kompresor 2 tingkat tekanan dengan satu silinder.

Dengan prinsip kerja udara masuk dari *filter* hisap melalui katup isap tekanan rendah dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) kemudian ditekan dari Titik Mati atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) dikompresi sehingga keluar melalui katup tekan kemudian didinginkan ke *cooler* diisap kembali oleh katup isap tekanan tinggi dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) kemudian dikompresi dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB) keluar melalui katup tekanan tinggi kemudian didinginkan kembali oleh *cooler*.

Gambar 2 : Kompresor Udara Torak 2 Tingkat satu silinder



Sumber : KM. Kelimutu

Pada motor 2 tak atau 4 tak yang mempergunakan pengabutan udara, maka kompresor yang digunakan adalah kompresor yang dapat menghasilkan udara bilas dengan tekanan 25-35 kg/cm². Kompresor ini digerakkan oleh sebuah engkol tersendiri yang ditempatkan di sebelah muka pada poros engkol motor dengan batang torak.

Udara menekan pada satu kali tekanan atmosfer pada tekanan 25-35 kg/cm² sangat berbahaya sebab temperatur akan naik. Karena itu, proses tekanan biasanya terbagi dalam dua atau tiga tahap dan pendinginannya dilengkapi dalam tiap-tiap tahap setelah mencapai tekanan udara dari temperatur normal umumnya adalah kompresor jenis 2 tingkat tekanan atau 3 tingkat tekanan dengan torak datar. Pada kompresor yang digerakkan oleh mesin diesel atau dinamo, pendinginan untuk silinder mantel dan pendingin adalah diambil dari pipa air pendingin mesin ke pipa saluran (cabang).

C. Jenis –jenis Kompresor Udara

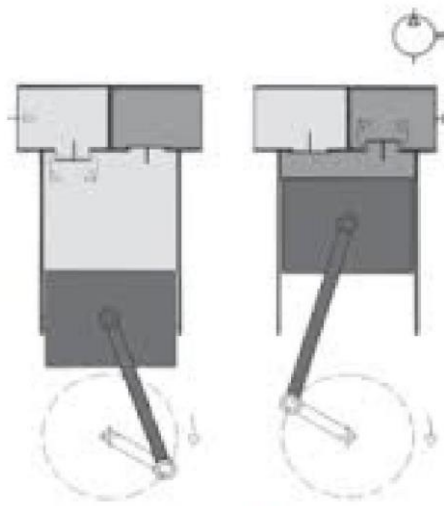
Menurut Sujatmo (1981), prinsip kerjanya kompresor terbagi dua macam, yaitu kompresor perpindahan positif dan kompresor sentrifugal. Kompresor perpindahan positif masih dapat dibagi dua lagi, yaitu kompresor bolak-balik dan kompresor putar. Sedang kompresor sentrifugal dapat berupa kompresor aksial dan radial.

1. Kompresor Torak Resiprokal (*reciprocating compressor*)

Kompresor ini dikenal juga dengan compressor torak, karena dilengkapi dengan torak yang bekerja bolak balik atau gerak resiprokal. Pemasukan udara diatur oleh katup masuk dan dihisap oleh torak yang gerakannya menjauhi katup. Pada saat terjadi pengisapan, tekanan udara di dalam silinder mengecil, sehingga udara luar akan masuk ke dalam silinder secara alami.

Pada saat gerak kompresi torak bergerak ke titik mati bawah ke titik mati atas, sehingga udara diatas torak bertekanan tinggi selanjutnya dimasukkan kedalam tabung penyimpanan udara, tabung penyimpanan di lengkapi dengan katup satu arah sehingga udara tidak kembali ke silinder. proses tersebut berlangsung terus menerus sehingga diperoleh tekanan udara yang diperlukan. Gerakan mengisap dan mengkompresi ke tabung penampung ini berlangsung secara terus menerus, pada umumnya bila tekanan dalam tabung telah melebihi kapasitas, maka katup pengaman akan terbuka, atau mesin penggerak akan mati secara otomatis.

Gambar 3 : Kompresor Torak Respirokal

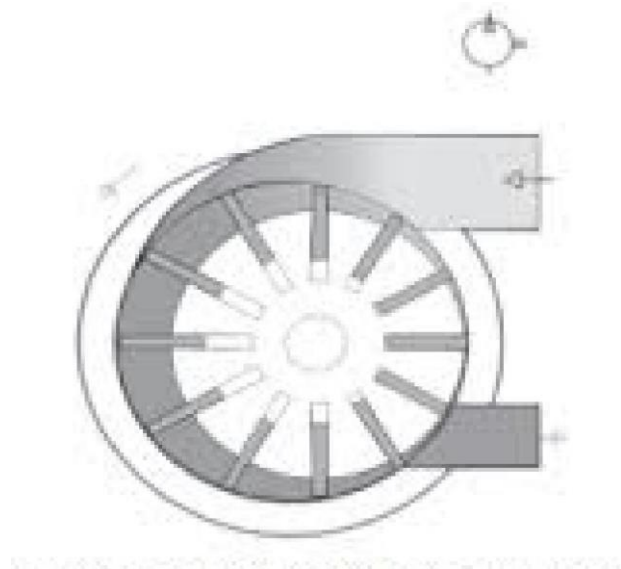


Sumber : <https://www.jenis-jenis compressor>

2. Kompresor Putar (*Rotary Compressor*)

Kompresor rotary baling-baling luncur secara eksentrik rotor dipasang berputar dalam rumah yang berbentuk silinder, mempunyai lubang-lubang masuk dan keluar. Keuntungan dari kompresi jenis ini adalah mempunyai bentuk yang pendek dan kesil, sehingga menghemat ruangan. Bahkan suaranya tidak berisik dan halus, dapat menghantarkan dan menghasilkan udara secara terus menerus dengan mantap. Baling-baling luncur dimasukkan kedalam lubang yang tergabung dalam rotor dan ruangan dengan benruk dinding silinder. Ketika rotor mulai berputar, *energy* gaya sentrifugal baling-balingnya akan melawan dinding. Karena bentuk dari baling-baling itu sendiri yang tidak sepusat dengan rotornya maka ukuran ruangan dapat diperbesar atau di perkecil menurut arah masuknya (mengalirnya) udara.

Gambar 4 : Kompresor Rotari Baling-baling

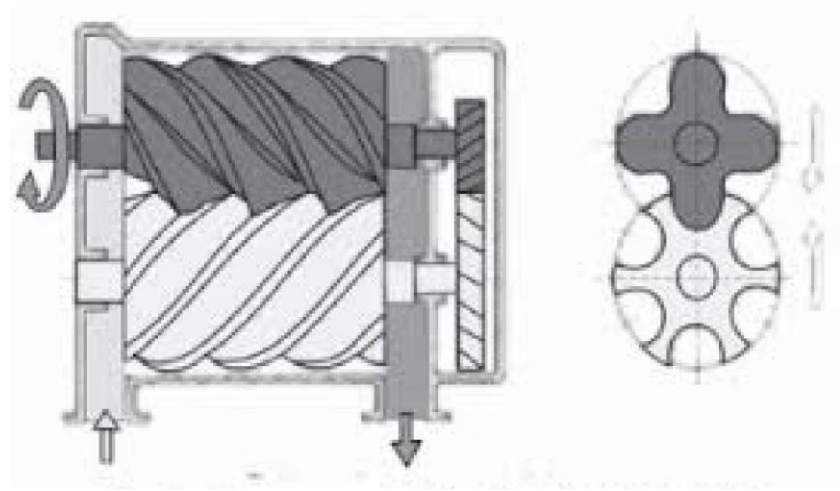


Sumber : <https://www.jenis-jenis.compressor>

3. Kompresor Sekrup (*Srew*)

Kompresor sekrup memiliki dua rotor yang saling berpasangan atau bertautan (*engage*), yang satu mempunyai bentuk cekung, sedangkan lainnya berbentuk cembung, sehingga dapat memindahkan udara secara aksial ke sisi lainnya. Kedua rotor ini identik dengan sepasang roda gigi helix yang saling bertautan, jika roda-roda gigi tersebut berbentuk lurus, maka kompresor ini dapat digunakan sebagai pompa hidrolik pada pesawat-pesawat hidrolik. Roda-roda gigi kompresor sekrup harus diletakkan pada rumah-rumah roda gigi dengan benar sehingga betul-betul dapat menghisap dan menekan fluida.

Gambar 5 : Kompessor Sekrup

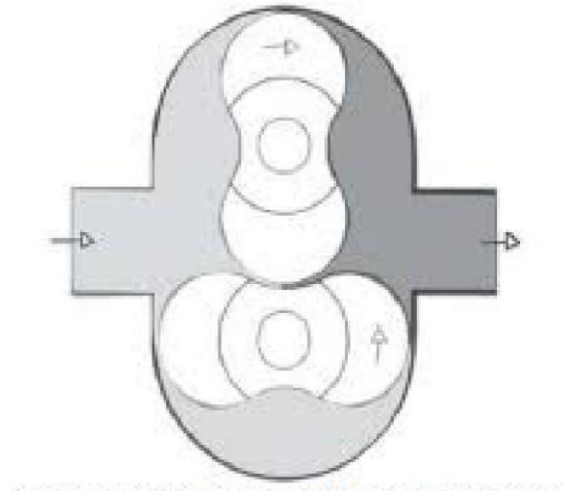


Sumber : <https://www.jenis-jenis compressor>

4. **Kompessor Sayap Kupu-kupu (*Root Blower Compressor*)**

Kompessor jenis ini akan mengisap udara luar dari sisi ke sisi yang lain tanpa ada perubahan volume. Torak membuat penguncian pada bagian sisi yang bertekanan. Prinsip compressor ini ternyata dapat disamakan dengan pompa pelumas model kupu-kupu pada sebuah motor bakar. Beberapa kelemahannya adalah tingkat kebocoran yang tinggi, kebocoran terjadi karena antara baling-baling dan rumahnya tidak dapat saling rapat betul. Berbeda jika dibandingkan dengan pompa pelumas pada motor bakar, karena fluidanya adalah minyak pelumas maka film-film minyak sendiri sudah menjadi bahan perapat antara dinding rumah dan sayap kupu-kupu itu. Dilihat dari konstruksinya, sayap kupu-kupu di dalam rumah pompa digerakkan oleh sepasang roda gigi yang saling bertautan juga, sehingga dapat berputar tepat pada dinding.

Gambar 6 : Kompessor Model Root Blower

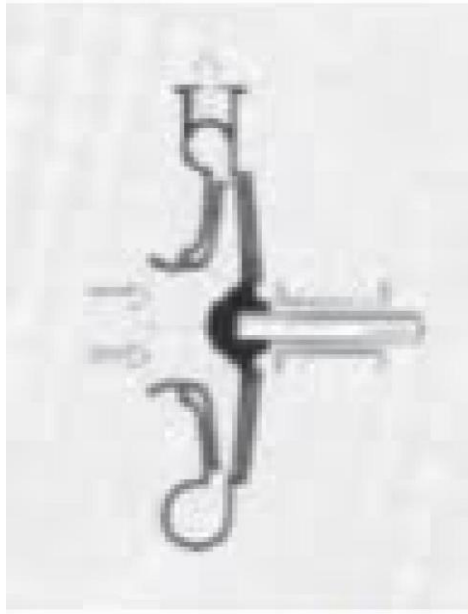


Sumber : <https://www.jenis-jenis compressor>

5. Kompessor Aliran Radial

Percepatan yang ditimbulkan oleh kompresor aliran radial berasal dari ruangan ke ruangan berikutnya secara radial. Pada lubang masuk pertama udara dilemparkan keluar menjauhi sumbu, bila kompresornya bertingkat maka dari tingkat pertama udara akan dipantulkan kembali mendekati sumbu. Dari tingkat pertama masuk lagi ke tingkat berikutnya, sampai beberapa tingkat sesuai dengan yang dibutuhkan, semakin banyak tingkat dari sudu-sudu tersebut maka akan semakin tinggi tekanan udara yang dihasilkan. Prinsip kerja compressor radial akan mengisap udara luar melalui sudu-sudu rotor, udara akan terisap masuk kedalam ruangan isap lalu dikompresi dan akan ditampung pada bejana penyimpanan udara bertekanan hingga tekanannya sesuai dengan kebutuhan.

Gambar 7 : Kompessor Aliran Radial



Sumber : <https://www.jenis-jenis compressor>

D. Bagian-bagian Kompessor Udara

Menurut Sujatmo (1981), pada dasarnya compressor torak mempunyai bagian-bagian komponen utama yaitu :

1. Torak

Torak biasanya terbuat dari paduan aluminium. Torak dilengkapi dengan cincin torak untuk menyekat sela antara torak dengan silinder, cincin ini dibuat dari besi cor. Torak berfungsi untuk mengisap dan menekan udara didalam silinder.

2. Batang hubung (batang penggerak)

Batang hubung juga dibuat dari baja tempa. Kedua ujung batang hubung mempunyai bantalan, yang satu yang berhubungan dengan poros engkol dan lainnya berhubungan dengan pena torak.

3. **Poros engkol**

Poros engkol dibuat dari baja tempa. Bagian-bagian dari poros yang bersinggungan dengan bantalan diperiksa dengan cara induksi.

4. **Silinder**

Silinder merupakan suatu bejana kedap udara di mana di dalamnya terdapat torak yang bergerak bolak-balik untuk menghisap dan menekan udara. Silinder dibuat dari besi tuang di mana dindingnya dihaluskan dengan mesin bubut dan dipoles. Untuk kompressor berpendingin udara, pada bagian silinder terdapat sirip-sirip untuk memperlancar perpindahan panas. Sedang untuk kompressor berpendingin air, dinding silinder mempunyai rongga yang berisi air.

5. **Ruang engkol**

Merupakan komponen penting dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh serta berfungsi untuk menampung minyak yang bersirkulasi didalam kompressor.

6. **Katub**

Terdiri dari katup isap dan katub tekan yang dipergunakan pada kompressor dapat membuka dan menutup sendiri diakibatkan karena adanya perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder.

7. **Roda daya**

Fungsi roda daya yang utama adalah untuk meratakan putaran poros engkol. Hal ini dapat dicapai karena roda daya merupakan tempat menyimpan energi. Dalam satu putaran poros, torak melawan gaya

yang besarnya berubah-ubah. Pada saat daya motor bergerak melebihi daya beban dan pada saat lain kurang. Akibatnya, putaran poros pada suatu saat dipercepat dan pada saat lain diperlambat. Disamping sebagai pemerata putaran, roda daya dapat dilengkapi dengan kipas untuk mendinginkan silinder ataupun pendingin antar tingkat.

Gambar 8 : Bagian-bagian Kompessor



Sumber : KM. Kelimutu

E. Pemeriksaan dan Pemeliharaan Kompessor Udara

Menurut Sularso, (2004), Getaran mekanis serta denyutan tekan merupakan hal yang tak dapat dihindari dari sebuah kompressor udara. Jika ingin umur yang panjang dan performansi yang tetap baik, kompressor harus dioperasikan dengan benar, serta dilakukan pemeriksaan dan pemeliharaan dengan cermat. Setiap kompressor harus selalu dilengkapi dengan buku petunjuk yang harus diikuti.

Tabel 2.1. *Maintenance instruction* / intruksi manual perawatan

No	Keyword / Kata Kunci	Time interval / Jarak waktu	Prosedur / Action
1	<i>Oil Change</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pertama ganti oli setelah 60 jam operasional - Semua Pergantian oli lebih lanjut setelah 500 jam - Tetapi paling lambat 12 bulan 	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa katup dan hilangkan sisa oli / karbonisasi - Buka katup / klep dan bersihkan dengan hati – hati menggunakan minyak - Buang endapan dengan merendam dengan chemical khusus
2	Valve plate Combination / klep kombinasi	<ul style="list-style-type: none"> - Kerusakan pada permukaan perapat atau mengakibatkan kebocoran 	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti dengan klep baru - Skur klep - pelat katup baru dilapisi dengan bahan abrasif halus, ditempatkan sedemikian rupa sehingga permukaan entri bertumpu pada dudukan katup dan digerakkan mundur ke depan di bawah tekanan ringan - Ganti plat klep dan spring yang rusak dengan yang baru - Perhatian : urutkan bagian yang benar dan susunan klep yang benar
3	<i>Safety valve</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pertama bersihkan setelah 100 jam operasional - Pembersihan lebih lanjut setelah 500 jam - Tetapi paling lambat 12 bulan 	<ul style="list-style-type: none"> - Prosedur serupa seperti plat klep di atas - Perhatian khusus untuk memastikan bahwa mereka tidak saling berubah - Perhatian: Jangan melakukan pengaturan pada <i>safety valve</i>
4	Cooling water room / Air pendingin ruangan	<ul style="list-style-type: none"> - Kerusakan pada dinding yang pecah 	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti dinding yang pecah
5	<i>Cooling water pump</i> / Pompa air pendingin	<ul style="list-style-type: none"> - Beku di aliran pendingin - Pendingin di bersihkan atau di <i>overhaul</i> karena bocor 	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti <i>bushing</i>

6		- Saringan udara (<i>Filter</i>)	Jika udara yang masuk ke kompressor berkurang periksa saringan isap, kemungkinan tersumbat kotoran. Bersihkan dengan sikat atau dengan zat pencuci yang netral, jika terlalu kotor gantilah dengan yang baru.
7		- Katup <i>high</i> dan <i>low pressure</i>	Jika produksi udara pada kompressor tidak mencapai dari tekanan yang ditentukan lakukan pengecekan spring dan plate dari kerusakan pada katub-katub tersebut.
8	Piston	- Once per year / sekali setahun	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa piston - Bersihkan piston ring - Overhaul cylinder dengan hati-hati - Lepas terlebih dahulu penahan batang piston lalu tarik piston ke atas - Cuci piston dengan minyak, jangan mengikis piston tetapi buat piston agar mudah dipasang - Kencangkan baut dengan benar dan aman - Ganti cincin yang aus - Pasang Scraper ring dengan benar - Putar ring sedemikian rupa sehingga titik kontak saling menjauh

Sumber : Manual book KM. Kelimutu

F. Mengembangkan Sumber Daya Manusia Di Atas Kapal

Yang dilakukan manajemen perusahaan saat ini banyak terkait dengan kompetensi, PT. Pelayaran Nasional Indonesia (PELNI) adalah salah satu perusahaan pelayaran yang sangat mengedepankan sumber daya manusia (SDM) yang handal dan mumpuni agar dapat menunjang kelancaran operasional kapal-kapal penumpang yang dioperasikan. Disini kompetensi merupakan bagian dari individu yang relative dan dapat dilihat serta diukur dari perilaku individu yang bersangkutan ditempat kerja dalam berbagai situasi. Kompetensi ini meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku karyawan. dalam arti luas, kompetensi ini akan terkait dengan strategi organisasi dan pengertian kompetensi ini dapat dipadukan dengan *soft skill*, *hard skill*, *social skill*, dan *mental skill*. *Hard skill* mencerminkan pengetahuan dan keterampilan fisik sumber daya manusia (SDM), *soft skill* menunjukkan intuisi, kepekaan SDM, *mental skill* menunjukkan ketahanan mental sumber daya manusia (SDM). Organisasi diatas kapal akan hidup dalam lingkungan kerja yang harmonis dan kompak dalam melaksanakan pekerjaan dan masalah yang terjadi di atas kapal terutama anak buah kapal bagian mesin sehingga masalah yang timbul bisa teratasi sesuai dengan tujuan yang di inginkan perusahaan.

Namun persolan yang sering dihadapi perusahaan adalah kurangnya sumber daya manusia (SDM) yang mampu menjalankan tugas-tugas dan tanggung jawabnya sesuai dengan jabatan yang diberikan.

Dalam upaya meningkatkan sumber daya manusia di kapal KM. Kelimutu, maka pihak perusahaan memberikan kesempatan secara bergantian kepada Anak Buah Kapal (ABK) bagian mesin untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi atau mengikuti pelatihan-pelatihan tentang permesinan kapal agar sumber daya manusia (SDM) di atas kapal dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat untuk

menunjang kelancaran operasional kapal khususnya dalam perawatan dan pengoperasian kompressor udara di atas kapal.

G. Sistem manajemen perawatan

Menurut Goenawan Danuasmoro, manajemen perawatan (2003 : 35) tujuan dari sistem manajemen perawatan adalah untuk menyiapkan perangkat manajemen yang lebih baik dan untuk meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.

Perawatan dapat diklasifikasikan dan ditujukan ke berbagai kriteria pengontrolan, yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kerusakan dan off-hire. Ada dua jenis perawatan berencana :

a. Perawatan pencegahan

Perawatan pencegahan bertujuan untuk mencegah kegagalan atau berkembangnya kerusakan, atau menemukan kegagalan sedini mungkin. Dapat dilakukan melalui penyetelan secara berkala, rekondisi atau penggantian alat-alat, atau berdasarkan pemantauan kondisi.

b. Perawatan korektif

Perawatan korektif bertujuan untuk memperbaiki kerusakan yang telah diperkirakan, tetapi yang bukan untuk mencegah karena ditujukan bukan untuk alat-alat yang kritis atau alat yang penting bagi keselamatan atau penghematan. Strategi perawatan ini membutuhkan perhitungan atau penilaian biaya dan ketersediaan suku cadang kapal yang diatur.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari sistem perawatan berencana adalah sebagai berikut:

- a. Untuk pengaturan yang lebih baik sehingga meningkatkan kinerja kapal.
- b. Melaksanakan pekerjaan secara sistematis, serta dapat melaksanakan pekerjaan dengan cara paling ekonomis.

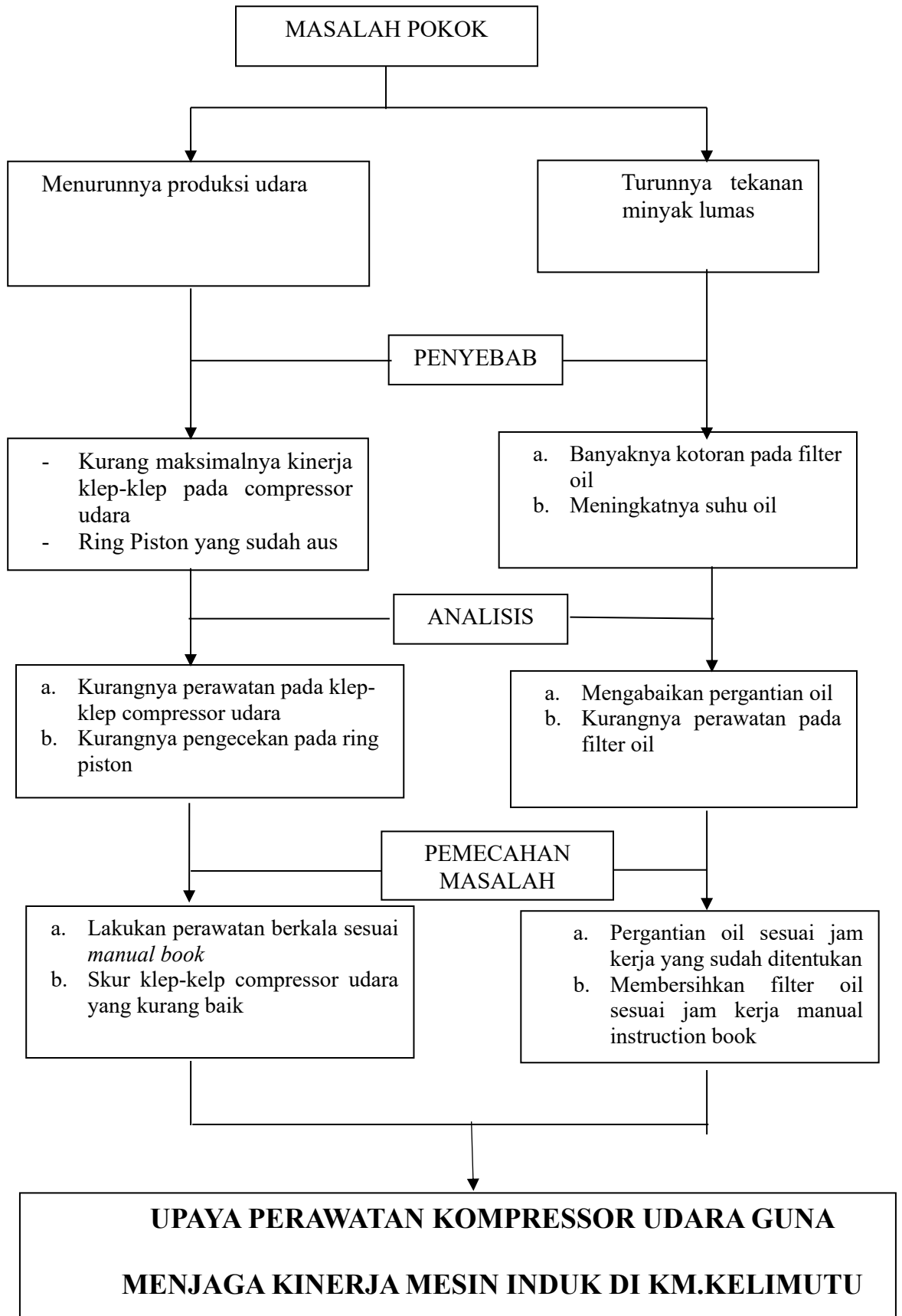
- c. Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga dapat mengetahui apa yang telah dikerjakan dan apa yang harus dikerjakan.

H. **Kerangka pemikiran**

Untuk mendapatkan produksi udara bertekanan yang baik dalam proses kompressor udara di atas kapal maka diperlukan suatu perawatan sesuai *work hour* sehingga *performance* compressor udara dapat bekerja dengan baik. Adapun proses yang diperlukan antara lain :

1. Pengecekan high pressure valve, low pressure valve, combination valve
2. Pengecekan ring piston pada kompressor udara

Ring piston dan klep-klep pada compressor udara yang kurang baik dapat mengurangi produksi udara bertekanan sehingga mengakibatkan terganggunya pengoperasian mesin induk dan tentunya pengoperasian kapal.



BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Adapun tempat kejadian yakni dikapal KM. Kelimutu yang merupakan kapal jenis *Passanger Ship*, merupakan salah satu kapal PT. PELNI yang bertugas mengangkut penumpang dan barang guna menjamin aksesibilitas masyarakat untuk menunjang terwujudnya wawasan nusantara dan sebagai penunjang pertumbuhan ekonomi daerah, melakukan tanggap darurat, dan menjaga terwujudnya Negara Kesatuan Republik Indonesia.

KM. Kelimutu merupakan salah satu kapal yang dimiliki oleh PT. PELNI, Kapal tersebut memiliki 3 unit kompresor udara sebagai penghasil udara bertekanan untuk melakukan *manuvering* diatas kapal dan 1 unit lagi sebagai cadangan / pengganti kompresor utama. Dalam rangka menunjang kelancaran kegiatan operasional diatas kapal yang membutuhkan penyuplaian udara yang bertekanan untuk kelancaran *manuevering* pada saat olah gerak

Berdasarkan fakta yang terjadi pada saat kapal maneuver di alur pelabuhan Surabaya, pada tanggal 15 September 2023, ketika masinis I mengotrol kamar mesin dan melakukan pemeriksaan pada setiap pesawat bantu, ternyata kompresor udara mengalami suatu masalah dalam memproduksi udara, yang biasanya memproduksi udara

47 m³/h saat itu kompresor udara (*Air compressor*) hanya memproduksi udara 26 m³/h .

Dari hal tersebut penulis menemukan permasalahan diatas kapal, yaitu menurunnya produksi udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara.

B. ANALISA DATA

Kompresor dalam pengoperasiannya sering mengalami gangguan yang menyebabkan kompresor tidak bekerja dengan optimal sehingga produksi udara yang dihasilkan menurun. Diantara gangguan tersebut adalah terjadinya kebocoran pada ring piston, tidak maksimalnya kinerja katup isap / *combination valve*, katup tekanan rendah / *low pressure valve* dan tekanan tinggi *high pressure valve* serta terjadinya kebocoran pada sistim pemipaan yang terdapat pada kompresor sehingga udara yang dihasilkan tidak sempurna.

Adapun faktor-faktor yang peneliti temukan sehingga menyebabkan terjadinya penurunan udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara (*Air compressor*) adalah kerusakan pada ring piston.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada ring piston adalah :

1. Kurangnya Pelumasan

Pelumasan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi performa dan umur suatu kompresor, untuk itu pelumasan yang baik sangat diperlukan suatu kompresor. Mengingat bahwa fungsi pelumasan ialah untuk mengurangi gesekan, mengurangi keausan, mencegah korosi dan memindahkan panas. Bagian-bagian kompresor yang memerlukan pelumasan adalah bagian-bagian yang bergerak saling meluncur, torak, metal-metal bantalan batang penggerak dan bantalan

utama. Pada cincin torak sering mengalami keausan atau kebocoran dengan cepat dari pada jam kerja yang telah ditentukan sehingga ring piston tidak berfungsi dengan baik.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan kurangnya pelumasan pada ring piston antara lain :

- a. Kurangnya minyak lumas dalam karter.
- b. Tersumbatnya saringan minyak lumas.
- c. Berubahnya viskositas minyak lumas karena panas

Tabel 2.2 Jenis minyak lumas yang digunakan pada kompresor type NK HD-40

Manufacture	Viscosity	Operation	Oil kapasitas	Brand name
IR S 100	S.A.E 30	300-350 hours	(IR) 2,5	Syntetic Oil

Sumber: Manual book air compressor KM. Kelimutu

Penyebab menurunnya produksi udara karena adanya kebocoran pada ring piston yang disebabkan karena kurangnya pelumasan pada bagian-bagian kompresor, kurang optimalnya pelumasan ini disebabkan karena kurangnya volume minyak lumas dalam karter, tersumbatnya saringan minyak lumas dan naiknya suhu pada minyak lumas sehingga mengubah viskositas dari minyak lumas. Pelumasan berkurang pada bagian-bagian yang bergerak, hal ini menyebabkan panas yang berlebihan antara gesekan ring piston dengan selinder dan lama kelamaan akan membuat ring piston aus sehingga pada saat terjadi kompresi udara dalam *cylinder*, udara akan lolos pada bagian bawah piston atau karter. Maka perlu dilakukan penanganan pada masalah tersebut yaitu dengan cara *overhoul* kompresor dan mengganti ring piston yang sudah aus. Ring piston yang sudah aus tidak dapat dipergunakan lagi oleh karena itu satu-satunya cara adalah dengan menggantinya dengan ring yang baru. Keausan pada ring piston disebabkan oleh kurangnya pelumasan, untuk itu jumlah pelumasan dalam karter kompresor udara supaya selalu dicek agar tidak kurang dari standar di gelas duga

2. Adanya goresan pada ring piston

Ring piston berfungsi untuk merapatkan permukaan torak dengan *cylinder* pada setiap langkah torak dalam *cylinder*. Permukaan cincin torak harus dijaga sebaik mungkin agar tidak ada goresan. Apabila pada cincin torak terdapat goresan, ini akan mengakibatkan udara akan lolos ke bagian bawah piston yaitu ruang engkol atau carter, ini sangat mempengaruhi kerja atau fungsi kompresor secara maksimal. Adanya goresan pada ring piston disebabkan oleh adanya partikel atau kotoran yang berbentuk padat seperti pasir dan serbuk besi yang terhisap oleh kompresor sehingga lama kelamaan akan membuat goresan pada ring piston. Dari permasalahan ini akan membuat produksi udara pada kompresor akan menurun karena tidak sempurnanya pemampatan udara dalam selinder.

Tabel 2.3 Tekanan kompresor pada saat normal dan tidak normal

Condition	Revolution	Time Reading	Capacity
Normal	1000	1.00 min	47 m ³ /h
Abnormal	1000	2.00 min	26 m ³ /h

Sumber: Manual book air compressor KM. KELIMUTU

Menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor disebabkan karena adanya goresan pada ring piston. Goresan pada ring piston disebabkan oleh udara yang diisap kompresor pada umumnya

bukan udara bersih melainkan udara yang masih mengandung debu

dan kotoran-kotoran padat.

Adapun tindakan yang harus diambil untuk menghindari goresan pada ring piston adalah sebagai berikut:

- a. Menjaga kebersihan blower pengisapan ke kamar mesin.
- b. Kebersihan disekitar kompresor harus selalu dijaga.
- c. Selalu memperhatikan kondisi dari saringan kompresor.
- d. Selalu memperhatikan kondisi dari saringan minyak lumas.

Saringan udara pada kompresor harus selalu dijaga kebersihan dan kondisinya agar debu dan partikel-partikel padat yang ikut dengan udara tidak terbawa kedalam ruang kompresor yang akan mengakibatkan goresan pada cincin torak. Untuk itu pembersihan dan pemeriksaan saringan dilakukan pada setiap 200 jam atau dua minggu sekali.

Faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan udara pada Kompresor udara adalah adanya kebocoran pada sistem pemipaan dan serta tidak berfungsinya katup isap katup tekanan rendah dan tekanantinggi dengan baik yang disebabkan oleh terak-terak yang melekat pada katub-katub tersebut.

Seperti yang telah diketahui bahwa katup isap dan katup tekan yang digunakan pada kompresor udara pada saat membuka dan menutup sendiri apabila telah mendapat beban dan setelah mendapat tekanan sebagai akibat dari tekanan yang terjadi antara bagian luar silinder. Plat katub isap akan terangkat akibat tekanan udara

perbedaan tekanan antara sebelah dalam dan sebelah luar katup menjadi lebih besar dari pada gaya yang ditimbulkan oleh pegas katup. Mengakibatkan udara akan lewat melalui lubang-lubang lalu pada kedudukan katub dan sangkar sehingga udara akan masuk ke dalam silinder lalu ditekan keluar oleh piston melalui katub tekan tekanan tinggi lalu didinginkan di air cooler sebelum masuk ke botol angin. Macetnya sebuah katub disebabkan oleh terak yang terbentuk dari minyak lumas dan kotoran lain seperti debu yang terbawa oleh aliran udara, yang dapat menempel dan mengering pada bagian katub isap dan katub tekan pada kompresor sehingga udara yang dihasilkan kompresor menurun.

Tidak berfungsinya dengan baik sebuah katub pada kompressor udara disebabkan karena terbentuknya terak-terak pada katub tersebut yang diakibatkan oleh minyak lumas dan kotoran lain seperti debu-debu, karena saringan udara tidak menyaring dengan baik udara yang akan masuk ke dalam kompresor. Sehingga dapat melekat pada katub tersebut, dimana minyak lumas dan kotoran terbakar akibat panas yang ditimbulkan oleh kompressor membentuk karbit kemudian menempel pada katub hal ini akan mempengaruhi kerja dari plat katub pada saat mendapat tekanan baik itu katub isap maupun katub tekan keluar yang masuk ke bejana udara.

3. Cara Menskirt plat katup

Setelah plat katup dibersihkan kemudian dapat dilakukan penyekiran adapun cara penyekiran dapat dilakukan

1. Menyekir pertama dimulai dengan menggunakan kertas koran kemudian digosok pada landasan perata dengan tujuan untuk memastikan tingkat kerataan dari permukaan katup yang mana permukaan plat katup akan meninggalkan bekas goresan-goresan pada permukaan katup.
2. Apabila permukaan katup tidak rata, maka penyekiran dilanjutkan dengan menggunakan pasta grinding yang agak kasar dengan tingkat kekasaran 0,5 dengan tujuan untuk mendapat kerataan permukaan plat katup secara maksimal.
3. Kemudian penyekiran dilanjutkan dengan menggunakan pasta yang lebih halus, selanjutnya pasta tersebut dicampur dengan *diesel oil*.
4. Penyekiran dilanjutkan dengan menggunakan *metal polish* (brasso)
5. Selanjutnya penyekiran dengan menggunakan minyak lumas, sehingga memperoleh permukaan plat katup kilap seperti kaca dengan permukaan yang benar-benar rata.

Berikut ini merupakan data-data spesifikasi kapal (ship particular)
yang peneliti peroleh selama melakukan penelitian di .KM. KELIMUTU

SHIP PARTICULAR KM. KELIMUTU

NAME OF VESSEL	: KM. KELIMUTU
TYPE OF VESSEL	: PASSANGER SHIP
CALL SIGN	: YDVE
IMO NUMBER	: 8502341
BUILDER/ YEAR OF BUILD	: Jos.L.Meyer.Papenburg. Germany Tahun 1987
OWNER	: PERHUBUNGAN LAUT
GROSS TONAGE	: 6022 T
NETTO TONAGE	: 1807 T
CLASS	: BKI + A 1001 PASSANGER VESSEL + MC AUT
L O A	: 99.80 M
L B P	: 90.50 M
BREADTH	: 18.00 M
SUMMER DRAFT/ MEAN	: 4.2 M
FREE BOARD	: 2.6 M
DEAD WIGHT SUMMER DRAFT	: 1450 TON
DEPTH TO 2 DECK	: 4.40 M
DEPTH TO 3 DECK	: 6,9 M
DEPTH TO 4 DECK	: 9.40 M
CREW	: 76 PERSON
MAIN ENGINE / HORSE POWER:	MAK 453B / 2176 HP
x 2 x 600 rpm	: 420 Rpm
SPEED	: 12 KNOTS
AUXILIARY MACHINERY	: 4 DAIHATSU ENGINES TYPE 6 DS-18A OUT PUT : 620 HP 1000 RPM

DATA SPESIFIKASI KOMPRESSOR UDARA KM. KELIMUTU

Objek penelitian yang peneliti lakukan pada kompresor udara dengan data sebagai berikut:

AIR COMPRESOR

WATER COOLED COMPRESSOR, 2 STAGE

Type	: HD.40.1.2.30.02.10.54
Serial Number	: 244 / 12
Delivery Air Quantity (F. A. D)	: 47 m ³ /h
Op. Pressure	: 30 Bar
Speed	: 1000 1/min
Power Required	: 23 kw
Dia. Of HP Cylinder	: 6.6 mm
Dia. Of LP Cylinder	: 6.6 mm
Dia. Of Kombinasi Valve	: 20 mm
Lenght of Stroke	: 19.5 mm

ELECTRO MOTOR AIR COMPRESSOR

Maker	: BBC
Type	: MQU 225 M6AH 2013
Output	: 28 KW
Voltage	: 380 V. Current 58 A
Revolution	: 1000 min ⁻¹
Cycles	: 50 Hz
Serial No	: GS 4440581 T

4. Komponen-komponen Kompresor Udara

Tabel 2.4 Berikut ini merupakan data-data kompresor udara Type : NK/HD-40

No.	Name Of Part	Material	Q-ty
1.	Cylinder	Cast Iron	1
2.	Piston Ring (2 nd Stage)	Special Cast Iron	3
3.	Piston Ring (1 st Stage)	Special Cast Iron	3
4.	Oil Scraper	Special Cast Iron	2
5.	Piston	Aluminium	1
6.	Conn. Rod Bolt & Nut	Ni- Cr-Mo-Steel	2
7.	Piston Pin Bushing	Carbon Steel	1
8.	Conn. Rod Bearing (A)	Aluminium Alloy	1
9.	Conn. Rod Bearing (B)	Aluminium Alloy	1
10.	Crank Key	Carbon Steel	1
11.	Main Bearing	Aluminium Alloy	2
12.	Crank Washer	Steel	1
13.	Crank Bolt	Cr-Mo Steel	1
14.	Crank Shaft	Forged Steel	1
15.	Oil Pump Coupling	Carbon Steel	1
16.	Oil Pump Gear	Cr-Mo Steel	1
17.	Fly Wheel	Cast Iron	1
18.	Crank Case	Cast Iron	1
19.	Bearing Cover	Cast Iron	1
20.	OIL Seal	Seal	1
21.	Coil Spring (Oil safety Valve)	Piano Wire	1
22.	O-Ring (Piston Pin)	Viton	2
23.	Cylinder Head Gasket	Non Asbestos	1
24.	Gasket (Oil Pump Cover)	Non Asbestos	1
25.	Cooler Plate	Steel	2
26.	Cooler pipe	Copper	1
27.	Valve Set Spring	Spring Steel	1
28.	Valve Set Bolt & Nut	Carbon Steel	2
29.	Gasket (Side Cover)	Non Asbestos	2
30.	Gasket Lubricator	Non Asbestos	1
31.	Slip Ring	Bronze	2
32.	Balance Weight	Ductile Cast Iron	2

Sumber: Kompresor Udara Type-NK/HD-40 KM. KELIMUT

A. Pemecahan Masalah

Kerusakan pada ring piston dapat dipengaruhi oleh faktor usia sehingga lama kelamaan akan aus dan bila sudah melewati batas kerja maksimum secara otomatis sifat-sifat mekanis yang ditimbulkan oleh ring piston akan berkurang dan mengakibatkan ring piston tidak lagi berfungsi sebagai perapat yang baik, sebab komponen ini lama kerja maksimum pada 6000 jam. Terkadang meskipun usia dari ring piston belum melewati batas kerja maksimum namun sudah mengalami keausan atau tidak berfungsi dengan maksimal ini dikarenakan oleh kurangnya pelumasan atau perawatan secara rutin sehingga ring piston harus diganti dengan yang baru.



Gambar 3. Ring piston yang sudah terpakai (lama) Sumber: KM. KELIMUTU



Gambar 4. Ring piston yang siap pakai (baru)

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur sikmat ternyata pada ukuran 0,270 mm pada ring piston, kompresor tidak dapat menghasilkan udara 47 m³/h. Ring piston dengan ukuran 0,270 mm, kompresor hanya dapat memproduksi udara 26 m³/h. Dengan permasalahan yang ada di atas dapat disimpulkan bahwa ring piston sangat mempengaruhi kompresor dalam pengoperasian untuk menghasilkan udara.

Ring piston dalam ukuran yang normal memiliki ukuran 0,275 mm pada kompresor tipe NK/HD-40. Dengan ukuran tersebut kompresor dapat menghasilkan udara 47 m³ / h.

Ring piston yang sudah aus tidak dapat dipergunakan lagi oleh karena itu satu-satunya cara adalah dengan menggantinya dengan ring yang baru. Penggantian ring piston tersebut harus sesuai dengan ukuran sebelumnya yaitu 0,275 mm dan limit yang diizinkan adalah 0,4 mm, sedangkan pemasangan ring piston harus membentuk sudut 120⁰ atau sesuai dengan intruction manual book. Ring piston diganti pada setiap 6000 jam kerja.

1. Berdasarkan kasus tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor yaitu terjadinya kebocoran pada ring piston yang disebabkan oleh:
 - a. Kurangnya pelumasan
 - b. Adanya goresan pada ring piston
 - c. Faktor usia

Penggantian pelumasan yang tidak sesuai jam kerja dapat menyebabkan cepatnya ring piston aus dan pelumasan yang sudah melewati jam kerjanya menyebabkan viskositasnya berubah sehingga menurunnya tekanan oil pada compressor udara.

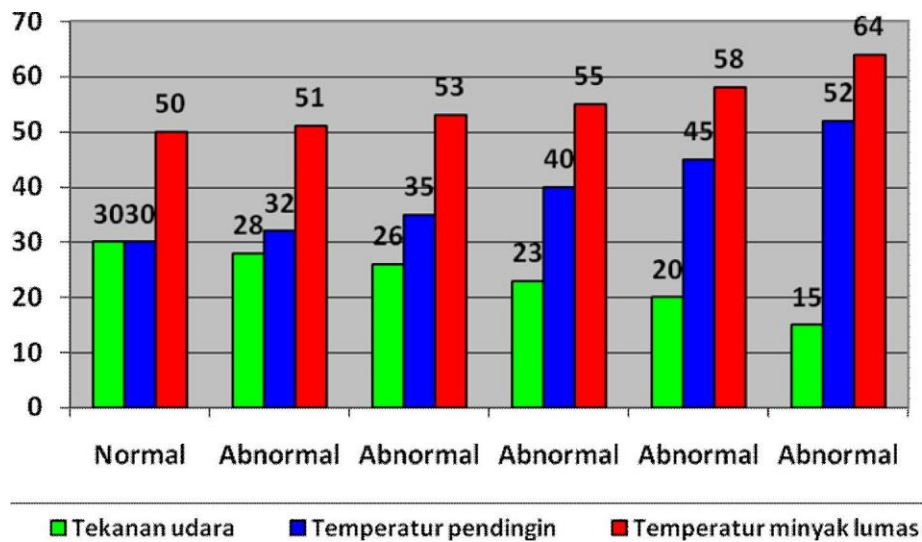
B. Urutan Kejadian

Pada saat kapal akan *maneuver* alur di Pelabuhan Surabaya tanggal 15 September 2023 masinis I melaksanakan pemeriksaan pada setiap pesawat bantu, kompresor udara mengalami suatu masalah dalam memproduksi udara, yang biasanya memproduksi udara 47 m³/h. Sedangkan pada saat itu kompresor udara hanya memproduksi udara 26 m³/h. Adapun tabel dan grafik yang menunjukkan menurunnya udara dan kenaikan temperature pada kompresor udara, yang diamati pada saat bekerja diatas kapal adalah sebagai berikut.

Tabel 2.6 Data-data menurunnya tekanan pada produksi udara kompresor:

Waktu/ Tanggal	Pengambilan Data				
	Jam	Produksi/jam	Suhu Pendingin	Suhu minyak lumas	Tekanan LO
Normal	-	47 m ³ / h	27 ⁰ c-30 ⁰ c	45 ⁰ c-50 ⁰ c	1,5 bar
15.09.2023	19.45	26 m ³ / h	32 ⁰ c	51 ⁰ c	1,5 bar
	20.50	22 m ³ / h	35 ⁰ c	53 ⁰ c	1,4 bar
	21.45	20 m ³ / h	40 ⁰ c	55 ⁰ c	1,3 bar
	22.50	18 m ³ / h	45 ⁰ c	58 ⁰ c	1,2 bar
	23.45	15 m ³ / h	52 ⁰ c	64 ⁰ c	1,2 bar

Sumber: KM. KELIMUTU



Sumber: manual book kompresor KM. KELIMUTU

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada keadaan normal kompresor akan memproduksi tekanan 47 m³/h temperature air pendingin mencapai 30⁰c dan temperature minyak lumas mencapai 50⁰c. Sedangkan pada tanggal 15 September 2023 terjadi penurunan produksi udara pada kompresor dimana pada produksi tekanan 26 m³/h memerlukan waktu 1 jam dengan temperature pendingin 32⁰c, temperature minyak lumas mencapai 51⁰c dan tekanan oli 1,5 bar, sampai pada produksi tekanan 15 m³/h dalam waktu 4 jam dengan temperatur air pendingin 52⁰c dan temperature minyak lumas mencapai 64⁰c serta turunnya tekanan oli menjadi 1,2 bar, sehingga dapat disimpulkan bahwa produksi tekanan udara yang dihasilkan kompresor semakin berkurang dan waktu yang diperlukan semakin bertambah sedangkan temperature air pendingin dan minyak lumas semakin bertambah dan juga turunnya tekanan minyak lumas.

BAB IV

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari beberapa uraian di atas khususnya pada bab penelitian permasalahan, maka dapat disimpulkan bahwa penyebab menurunnya udara bertekanan pada Air compressor adalah

1. Kurang baik kinerja ring piston, tidak berfungsinya katup isap katup tekanan rendah dan tekanan tinggi dengan baik .
2. Terjadinya kebocoran pada ring piston disebabkan oleh kurang optimalnya pelumasan yang diakibatkan oleh saringan LO yang kotor dan adanya kerak pada ruang silinder.
3. Menurunnya produksi udara pada kompresor dapat dipengaruhi oleh faktor usia atau lamanya jam kerja komponen-komponen kompresor.

B. SARAN

Adapun saran-saran yang peneliti berikan pada karya ilmiah terapan ini antara lain:

1. Gunakan minyak lumas sesuai dengan kebutuhan kompresor, dengan memperhatikan viskositas minyak lumas maka kerusakan dapat diperkecil.
2. Perhatikan jam kerja dari ring piston dan komponen-komponen kompresor lainnya.
3. Perhatikan perawatan pada setiap katup, baik katup isap maupun katup tekan, karena pada kedua katup ini sangat berpengaruh bila tidak bekerja dengan baik karena banyaknya kotoran kerak yang sudah kering dan melekat pada katup. Bersihkan katup tersebut dan periksa kebocoran pada katup.

DAFTAR PUSTAKA

Maanen,(1986), *Motor diesel*

Manual book Air compressor, dari KM. Kelimutu

Sujiatmo, (1981), *Kompresor*, Penerbit pendidikan dan kebudayaan Direktorat
Pendidikan menengah kejuruan

Sularso,(2004), *Pompa dan kompresor*, penerbit PT.PradnyaParamita,Jakarta

Lampiran I

**Gambar Klep Kombinasi (Combination Valve)
Kompresor Udara Type NK/HD 40 KM. KELIMUTU**



Lampiran IV

**Gambar Cylinder Liner Kompresor Udara Type
NK/HD 40 KM. KELIMUTU**



Lampiran IV

Gambar Piston

Kompresor Udara Type NK/HD 40 KM. KELIMUTU



Lampiran IV

**Gambar Connecting Rod Kompresor Udara
Type NK/HD 40 KM. KELIMUTU**



Lampiran V

**Gambar Katup Tekan Dan Katup Isap Kompresor
Udara Type NK/HD 40 KM. KELIMUTU**



Lampiran VI

**Gambar Kompresor Udara Type NK/HD 40 KM.
KELIMUTU**



Lampiran VII

**Gambar Komponen-komponen Kompresor Udara Type
NK/HD 40 KM. KELIMUTU**



SHIP PARTICULARS

1 NAME OF VESEL	: KM. KELIMUTU
2 CALL SIGN	: Y D V E
3 IMO NUMBER	: 8502341
4 COMPANY IMO NUMBER	: 313668
5 BUILDED BY	: JOS L. MEYER PAPENBURG JERMAN
6 LAUNCHINH DATE	: 21 JANUARI 1985
7 DELIVERY DATE	: 31 JANUARI 1986
8 L O A	: 99,80 METER
9 L B P	: 90,50 METER
10 BREADTH OULDED	: 18,00 METER
11 MEAN DRAFT/SUMMER DRAFT	: 4,2 METER
12 FREEBOARD	: 2,6 METER
13 GROSS TONNAGE	: 6022 RT
14 NETTO TONNAGE	: 1807 RT
15 DEAD WEIGHT SUMMER DRAFT	: 1450 METRIK TON
16 CARGO HOLD CAPACITY	: BALE: 491,8 M3, GRAIN: 534,5M3
17 DEPTH TO 2 DECK	: 4,40 METER
18 DEPTH TO 3 DECK	: 6,90 METER
19 DEPTH 4 DECK	: 9,40 METER
20 CLLAS	: BKI + 1001PASSENGER VESSEL + MC AUT
21 MAXIMUM SPEED	: 14 KNOT
22 CREWS	: 76
23 TOTAL PASSENGER	920 PERSONS, DISPENSASI : 1602 PERSONS
	1 CLASS 7 KAMAR X 2 : 14 PERSONS
	2 CLASS 10 KAMR X 4 : 40 PERSONS
	EKONOMI CLASS : 866 PERSONS
	DECK 2 = 117, DECK 3 = 389, DECK 4 = 264, DCK 5 = 96 (PPG))
24 MAIN ENGINE	: KRUPP MAX GNU 453B 4 TAK (2 UNIT)
	TENAGA : 2 X 2176 HP/PUTARAN : 600RPM
25 AUXILIARY ENGINE OUTPUT	: DAIHATSU 6DS-18A(4UNIT, 4X620 HPDIBANGUN DI JAPANG 1985
26 ENGINE NUMBER	: 268995(STARBOARD) 26896(PORTSIDE)
27 PROPELER	: 2 LIPS PRO DIAMETER 2.8METER, 4 BLADES
28 BOW THRUSTER	: 1LIPS BT CT 06 H2FDIAMETER 1,225 MTR
29 FRESH WATER	: 825,5 M3, 828,5 TONS
30 BALLAST WATER	: 796,3 M3, 816,7 TONS
31 FUEL OIL VOLUME	: 327,9 M3, 275,0 TONS
32 LUBRICATING OIL	: 36.2 M3, 32.8 TONS
33 SPECIAL TANK	: 301.7 M3, 289.0 TONS
34 MAXIMUM HEIGHT	: 26.9 METER
35 OFFICIAL NUMBER (NO.PENDAFTARAN)	: 1998 Ba No. 1358/L
36 MMSI NUMBER	: 525005038
37 RADIOSSB MF-VHF	: JRC JSS-800, 100 WATT, 0,49-22,855MHZ
38 INMARSAT C	: JRC JUE 75 A, 25 WATT, 1625-1645.5MH
39 RADIO VHF	: JRC JHS 32 A, 25 WATT, 156,0-162,0MHZ
40 SART	: JRC JQK 20 A, 0.4 WATT, 9200-9500MHZ
41 NAVTEX	: JRC NCR 300 A, 3.0 WATT 518.0 KHZ
42 RADIO VHF TWO WAY	: JRC JHS 7. 1.0 WATT, 156.025-162.025 MHZ
43 EPIRB	: SAMSUNG SEP-406, 5 WATT, 406,0 MHZ
44 JENIS DINAS RADIO	: HX
45 AAIC	: IA05
46 OWNER	: DIRJEN HUBLA / PT. PELNI JAKARTA
47 PORT REGISTER	: JAKARTA
48 LIFE BOAT CAPACITY No. 1 & 2	: @ 56 PERSONS = 112 PERSONS
49 LIFE BOAT CAPACITY NO. 3 & 4	: 60 PERSONS = 120 PERSONS
50 LIFE BOAT CAPACITY NO. 5, 6, 7 ,8	: 131 PERSONS - 523 PERSONS
51 FIRE EXTHINGUISHER	: DRY POWDER @6KG=63PCS, @50 KG = 3 PCS
	CO2 @ 6KG = 10PCS, CO2 INSTALATION @45 KG = 23 PCS
	FOAM AB @9 LITER = 1 PCS, BREATING APARATUS @200 BAR = 27 PCS
52 INFLAMABLE LIFE RAFT (ILR)	: MERK CSM, CERTIFICATE SS-170104.1.1TYPE A-25(II), CAPACITY 25,
	SERIAL No. A0725487, LENGTH OF PAINTER 28 MTR, FABRIC TYPE NATURAL
	RUBER, DATE OF MANUFACTURE 11-2007, MAX STOWAGE HEIGHT 18 MTR
	CYLINDERS CONTENS CO2 : 4.4KG, N2 0.3KG, SOLAS PACK SERIAL No. A0725487



KM. KELIMUTU, 02 FEBRUARI 2023
NAKHODA,

CAPT. INDRA PRASETYAWAN
NRP 15099

Nama Kapal : KM Kelimutu
Bendera : Indonesia
Pemilik : PT PELNI (Persero)
Line Trayek : -
Nakhoda : Capt. Noviansyah Sarifrudin

CREW LIST KM KELIMUTU		
Voyage: 19.2023		
13-Oct-23	s.d.	26-Oct-23

Port of Register : Jakarta
Call Sign : Y D V E
Isi Kotor : 6.022 GT
Isi Bersih : 1.807 NT
IMO Number : 8502341

NO.	NO SIJIL	N A M A	N R P	JABATAN	IJAZAH / SERTIFIKAT	KODE PELAUT	BUKU PELAUT		NO IJAZAH / SERTIFIKAT	NOMOR INDUK KEPENDUDUKAN	KET
							NOMOR	BERLAKU			
1	-	Capt. Noviansyah Sarifrudin	O 7855	Nakhoda	ANT I / 2019	6200027773	F 152456	23-Apr-24	6200027773N10119	3172021111720019	TETAP
2	1	M. Yusuf	O 6302	Mualim - I	ANT I / 2022	6200429649	F 109929	19-Apr-25	6200429649N10222	6171032606730007	TETAP
3	99	Khusnan	O 9168	Mualim - II	ANT II / 2018	6201657585	F 234170	13-May-24	6201657585N20318	3526181102890005	TETAP
4	142	Gelar Hadi Raspati	O 9158	Mualim - III	ANT II / 2017	6201309301	F 227229	26-Feb-24	6201309301N20117	3205031204920006	TETAP
5	164	Suhartanto Wida Putra	N 15856	Mualim - IV	ANT III/2019	6211721696	F 076723	6-Nov-24	6211721696N30519	3175102406980004	TETAP
6	180	Erwin Samiadi	8801	Markonis - I	ETO / 2018	6211407950	G 124767	16-Dec-24	6211407950E10518	3374102110680001	TETAP
7	162	Gemiato Doharman	O 8159	PUK - I	B S T	6201192640	F 107427	25-Jan-25	6201192640010721	3275032603860008	PC TETAP
8	166	Edi Maschandra Saragih	N 15904	PUK - II	B S T	6212220080	H 013663	4-Aug-25	62122200804013822	1208070304940002	TETAP
9	172	Suroto	O 7271	Jenang - I	B S T	6200415430	F 094151	3-Jan-26	6200415430040122	3502093101740001	PC TETAP
10	129	Evan Tri Priambudi	O 9225	Perawat	B S T	6211718709	F 257534	26-Jul-24	6211718709011122	3302241112930000	TETAP
11	125	Abdul Haris Soeratin	O 6090	K K M	ATT I / 2020	6200097031	F 115255	8-Feb-25	6200097031T10420	3578160309760005	TETAP
12	179	Hery Setyawan	O 8639	Masinis - I	ATT II / 2019	6201292057	E 158700	13-Mar-24	6202006765T20319	3321093107910001	TETAP
13	150	Muhtisin	N 14615	Masinis - II	ATT II / 2021	6211521023	H 037767	12-Jul-25	6211521023T20321	3321020207950000	AJS
14	164	Wahyu Munarsono	06628	Masinis - III	ATT IV / 2018	6200155830	F 113222	26-Feb-25	6200155830T40218	3505072509730002	PC TETAP
15	130	Faber Frisken	O 9175	Masinis - IV	ATT II / 2017	6201309181	E 115608	29-Mar-28	6201309181T20117	1277021807910006	TETAP
16	15	Rohmad Wijianto	O 8416	Ahli Listrik - I	E T O	6201330976	F 005103	29-Oct-26	6201330976E10219	3324050707890001	TETAP
17	68	Ahmudin	O 7292	Ahli Listrik - II	B S T	6200522735	F 036999	2-Dec-25	6200522735010120	3205311302680005	TETAP
18	18	Udi Rohani	O 8442	Juru Motor	ATT V / 2022	6201330979	F 201102	15-Feb-24	6201330979T50321	3324052302890002	TETAP
19	161	Tri Setiyadi	08441	Juru Motor	ATT-V / 2023	6201330978	F 218692	1-Feb-24	6201330978T50323	3324050511910001	AJS
20	154	Suyanto	O 6335	Mandor Mesin	B S T	6200409995	E 139090	23-Jan-24	6200409995010322	3310033005710001	TETAP
21	165	Dodi Karyadi	O 7075	Pandai besi	ATTD/2002	6200093690	F 195601	20-Sep-24	6200093690T60102	371111501960007	PC TETAP
22	133	Achmad Basori	O 8268	Kasap Mesin	RAASE / 2020	6200273751	G 126293	7-Mar-25	6200273751420120	3371021711790001	TETAP
23	101	Tarudi	O 8383	Juru Minyak	RFPWER / 2020	6201482928	F 198736	28-Nov-23	6201482928350220	3329152106900001	TETAP
24	122	Ramelan	N 11117	Juru Minyak	B S T	6200354028	I 019171	1-Mar-26	6200354028010322	3323200912840001	TETAP
25	171	Ardian Puguh Giriantoa	N 15918	Juru Minyak	Rating As Able	6211500520	G 122802	2-Jun-25	6211500520422422	3309090208960002	TETAP
26	135	Ali Agung	O 6549	Serang	Able / 2023	6200196942	E 145751	17-Apr-24	6200196942010120	3202163006710002	TETAP
27	170	Aminudin	O 7656	Kasap Deck	B S T	6200133560	F 200637	17-Jan-24	6200133560010322	3518031105720001	TETAP
28	170	Ridhlo Maulana Iskandar	N 15892	Mistri	ANT III/2022	6211555384	H 063116	15-Aug-25	6211555384N30122	3313101608950001	AJS
29	61	Agus Atmadji	O 5522	Juru Mudi	B S T	6200095946	G 012379	25-Aug-25	6200095946010120	1271053003680003	TETAP
30	183	Aswan	N 15970	Juru Mudi	RAASD / 2019	6211449093	I 092893	3-Oct-26	6211599541340219	7322030810980001	TETAP
31	111	Mohammad Rayyan Ramadhan	O 9242	Juru Mudi	B S T	6201474160	F 290362	4-Dec-24	6201474160010720	3603231503910002	TETAP
32	151	Sa'aban	N 15821	Juru Mudi	ANT III / 2023	6211509592	G 106478	12-Oct-24	6211509592M32423	1505010404940004	TETAP
33	146	Deni Mulyadi	O 7513	Kelasi	RAASD / 2018	6200425716	F 291568	4-Oct-24	6200425716340218	3205131011690003	TETAP
34	169	Habrianto	N 15893	Kelasi	RFNW/2017	6211567394	H 080887	20-Jan-26	6211567394330217	52041707109990002	TETAP
35	34	Suyitno	O 5166	Pelayan Kepala	B S T	6200419860	F 055306	20-Sep-24	6200419860010321	3518132107700001	TETAP
36	157	Radek	N 15115	Perakit Masak	B S T	6200264957	F 213621	28-Jan-24	6200264957010119	3275061009830013	TETAP
37	158	Syamsul Albar	N 15832	Juru Masak	B S T	6212102117	G 068763	18-Mar-24	6212102117010621	7371111501960007	TETAP
38	178	Agung Sulistyo Ramdani	N 15903	Juru Masak	BST	6212233538	H 066634	26-Aug-25	6212233538010122	3273120501990004	TETAP
39	37	Sugeng Prasetyo	N 11196	Juru Masak	B S T	6200360276	H 094282	24-Jan-26	6200360276010322	3520160412820000	TETAP
40	105	Muhammad Saiful Iskandar	N 15517	Juru Masak	B S T	6211708100	F 032939	8-Aug-24	6211708100010623	3515182207920008	TETAP
41	43	Wahyu Apriawan	N 11428	Pelayan	B S T	6200262657	F 069338	21-Feb-25	6200262657010721	3276022804870006	TETAP
42	46	A n d i	N 15334	Pelayan	B S T	6211947042	F 290248	27-Nov-24	6211947042010419	7304020204000001	TETAP
43	42	Juju Haryanto	N 11342	Pelayan	B S T	6200265240	H 021807	25-Mar-25	6200265240010120	3301151104750002	TETAP
44	73	Karyo	N 11343	Pelayan	B S T	6201010906	F 217140	9-Apr-24	6201010906010722	3209060208820009	TETAP
45	102	Rifki Wahyu Pratama	N 15513	Pelayan	B S T	6212241962	H 056561	12-Sep-25	6212241962010322	3324050305040003	TETAP



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : HERY SETYAWAN
NIS : 02009/T-I
BIDANG KEAHLIAN : TEKNIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

UPAYA PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENJAGA KINERJA MESIN INDUK DI
KM. KELIMUTU

B. Masalah Pokok

1. Menurunnya produksi udara bertekanan pada Kompresor Udara dari normalnya 47 m³/h menjadi 25 m³/h
2. Menurunnya tekanan *oil* dari 1,5 bar menjadi 1,2 bar

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

1. Penggantian bagian-bagian *Parts* pada Kompresor Udara.
2. Melakukan pengontrolan pada system *oil* masuk Kompresor Udara

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Jakarta, 31 Oktober 2023

Penulis

Nafi Almuzani, M.M.Tr., M.Mar.E
Pembina Utama Muda (III/d)
NIP.19720901 200502 1 001

Mudakir, S.Si.T., M.M.
Pembina Utama Muda (III/d)
NIP. 19791116 200502 1 001

Hery Setyawan
NIS: 02009/T-I

Ka.Div.Pengembangan Usaha

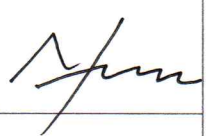
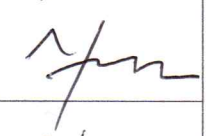
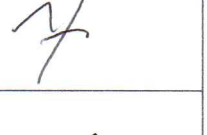
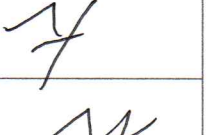
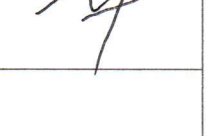
Capt.Suhartini, S.SiT., M.M., M.Mtr
Penata TK. I (III/d)
NIP. 19800307 200502 2 002

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : Upaya Perawatan kompresor Udara Bunka
 menjaga kinerja Mesin Induk di km. kelimutan

Dosen Pembimbing I : Nafi Almuzani, M.M.Tr.,M.Mar.E

Bimbingan I :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	3/11/23	penggunaan Sinopsis / Judul AEE, lanjut Pembaca Bab I	
2	6/11/23	Bab I Review, lanjut Bab II	
3	7/11/23	Bab II Review, lanjut Bab III	
4	8/11/23	Bab III Review, lanjut Bab IV	
5	10/11/23	Bab IV Review, lanjut Bab V	

Catatan :

.....









.....

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

Judul Makalah : Upaya Perawatan kompressor Udara
 Ruha Menjaga Kinerja Mesin Induk Di km.
 kelulut

Dosen Pembimbing II : Mudakir, S.Si.T.,M.M.

Bimbingan II :

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Pembimbing
1	6/11 23.	pengisian tulisan Sinopsis acc.	
2	6/11 23.	- pengisian tulisan bab I - Revisi tulisan bab I	
3	7/11 23	- Lanjut tulisan bab II - tulisan bab I acc.	
4	8/11 23	- Revisi tulisan bab II - tulisan bab II acc.	
5	9/11 23	- Lanjut bab III - tulisan bab III Revisi	
6	10/11 23	- tulisan bab IV acc. - Lanjut tulisan bab IV	
7	10/11 23	- Revisi tulisan bab IV - tulisan bab IV acc.	
8	13/11 23	- A/N. Hery Setiawan. Rip di ujikan	

Catatan :

.....

.....