

STUDI KURANGNYA PENERAPAN SISTEM PERAWATAN TERENCANA PADA KOMPRESOR UDARA DI KAPAL MT. ANARGYA 1

Rigal Penareal¹⁾, Alberto²⁾, Ahmad Rizal Abdullah³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Program Studi Teknika

Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Email: rigelpnreal05@gmail.com¹⁾, alberto.rima@gmail.com²⁾,
ahmadrizalabdullah@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan sistem perawatan terencana pada kompresor udara di kapal MT. Anargya 1 dan dampaknya terhadap kinerja dan keandalan peralatan. Kompresor udara memiliki peran penting dalam operasional kapal dan pemeliharaan yang tepat diperlukan untuk memastikan operasional yang lancar dan efisien. Metode penelitian yang digunakan melibatkan studi literatur mengenai prinsip-prinsip perawatan terencana, sistem pemantauan kondisi, dan strategi perawatan yang relevan. Selain itu, penelitian ini juga mencakup pengumpulan data lapangan dari kompresor udara yang telah menerapkan sistem perawatan terencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem perawatan terencana pada kompresor udara di kapal MT. Anargya 1 secara signifikan meningkatkan efisiensi dan kinerja peralatan. Dengan pemantauan kondisi yang teratur, potensi kerusakan dapat dideteksi lebih awal, sehingga mengurangi risiko kegagalan yang tidak terduga. Selain itu, perawatan terencana juga meningkatkan umur pakai peralatan dan mengurangi biaya perawatan jangka panjang. Dalam kesimpulannya, penerapan sistem perawatan terencana pada kompresor udara adalah langkah penting untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kegagalan, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi industri yang bergantung pada kompresor udara dan mendorong implementasi perawatan terencana sebagai bagian integral dari strategi pemeliharaan mereka.

Kata kunci: Kompresor udara, *Plan Maintenance System* (PMS).

1. PENDAHULUAN

Penelitian ini berfokus pada perawatan mesin kapal, khususnya terkait perawatan mesin induk dan permesinan bantu beserta sistem dan kelengkapannya. Perawatan di kapal memiliki peran krusial dalam menunjang pengoperasian kapal dengan optimal. Terencananya kegiatan perawatan, termasuk pada kompresor udara, menjadi solusi penting dalam manajemen perawatan kamar mesin.

Kondisi pelayaran yang kompetitif menuntut perusahaan pelayaran untuk memiliki armada yang handal dan tenaga pelaut yang profesional. Oleh karena itu, penelitian ini mengidentifikasi terkait kurangnya penerapan sistem perawatan terencana pada kompressor udara dan kurangnya kesadaran terhadap perawatan kompressor udara sebagai fokus utama. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah meningkatkan pemahaman dan implementasi perawatan terencana, khususnya terkait kompressor udara di lingkungan pelayaran.

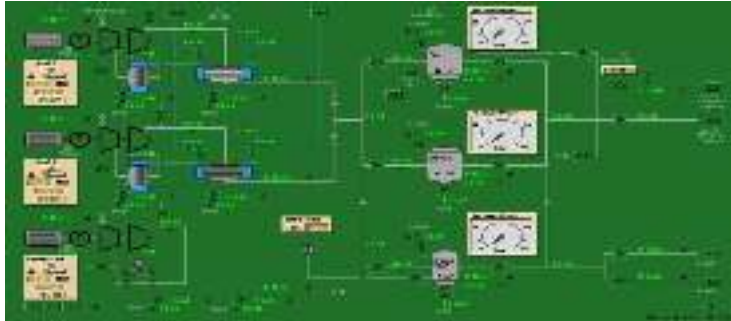
2. KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Plant Maintenance System (PMS)

Komponen kunci dalam sistem perawatan melibatkan beberapa tahap. Menurut Patrick (2001), perawatan adalah kombinasi tindakan untuk menjaga suatu barang. PMS pada kapal mencakup kegiatan memelihara, menjaga, dan memperbaiki fasilitas serta melakukan penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar mencapai kondisi operasi yang sesuai dengan perencanaan. Sistem perawatan pabrik di kapal, atau "Plant Maintenance System," adalah serangkaian proses dan praktik yang bertujuan memastikan sistem dan peralatan kapal tetap berfungsi dengan baik, aman, dan efisien selama operasi di laut. Komponen kunci dalam sistem perawatan melibatkan perencanaan, perawatan terencana, perawatan prediktif, perawatan responsif, pengelolaan aset, serta pelaporan dan analisis untuk meningkatkan efektivitas dan keselamatan operasional kapal.

B. Instalasi Kompresor dan Cara Kerjanya

Instalasi kompresor pada kapal memiliki tujuan utama, yaitu menyediakan pasokan udara bertekanan yang dibutuhkan untuk berbagai sistem dan peralatan di atas kapal. Fungsi dasar kompresor udara melibatkan penghisapan udara dari sekitar kapal, pemampatannya, dan penyimpanannya dalam tangki udara bertekanan. Udara bertekanan tersebut kemudian digunakan untuk mengoperasikan berbagai peralatan di kapal, seperti alat pembersih, sistem kontrol, sistem hidrolik, dan lainnya.



Gambar 1. Cara kerja instalasi kompresor

Cara kerja instalasi kompresor pada kapal melibatkan beberapa langkah penting:

1. Penghisapan (*Suction*):

Kompresor menghisap udara dari sekitar kapal melalui saluran hisap atau filter udara. Udara yang dihisap ini kemudian masuk ke dalam kompresor.

2. Kompresi (*Compression*):

Di dalam kompresor, udara dikompresi menggunakan piston, rotor, atau mekanisme lainnya. Proses kompresi meningkatkan tekanan udara dan mengurangi volumenya, menciptakan udara bertekanan tinggi.

3. Pendinginan (*Cooling*):

Selama proses kompresi, suhu udara meningkat. Kompresor dilengkapi dengan sistem pendingin untuk mendinginkan udara sebelum disimpan dalam tangki udara bertekanan, mencegah kerusakan pada komponen kompresor.

4. Penyimpanan (*Storage*):

Udara bertekanan hasil kompresi disimpan dalam tangki udara bertekanan khusus. Tangki ini dirancang untuk menahan tekanan tinggi dan menyediakan pasokan udara siap pakai untuk sistem dan peralatan kapal.

5. Distribusi (*Distribution*):

Udara bertekanan didistribusikan ke berbagai sistem dan peralatan kapal melalui jalur pipa dan katup udara. Sistem kontrol digunakan untuk mengatur pasokan udara ke sistem yang diperlukan.

6. Penggunaan (*Utilization*):

Udara bertekanan yang disediakan oleh kompresor digunakan untuk mengoperasikan berbagai sistem dan peralatan kapal, seperti alat pembersih, peralatan pneumatik, sistem hidrolik, alat pengukur, dan sebagainya.

C. Alat Kontrol

Peran alat kontrol pada instalasi kompresor kapal, menurut Dr. Zikri Noer (2021). Alat kontrol ini diperlukan untuk mengatur dan mengendalikan operasi kompresor secara otomatis atau manual, memastikan kinerja optimal, dan menjaga keamanan operasional kapal. Berikut adalah beberapa alat kontrol umum yang digunakan:

1. *Pressure Switch* (Saklar Tekanan): Mendeteksi dan mengatur tekanan udara dalam tangki udara bertekanan. Mematikan atau menghidupkan kompresor untuk menjaga tekanan udara dalam kisaran aman.
2. *Pressure Relief Valve* (Klep Pengurang Tekanan): Mencegah tekanan udara berlebihan dalam tangki udara bertekanan. Membuka untuk melepaskan sebagian tekanan jika melebihi batas maksimum yang ditetapkan.
3. *Pressure Gauge* (Gauge Tekanan): Membaca dan memantau tekanan udara dalam tangki atau sistem kompresor. Memberikan informasi visual untuk pemantauan kinerja kompresor.
4. *Temperature Gauge* (Gauge Suhu): Memantau suhu kompresor untuk mencegah overheating. Tindakan pencegahan dapat diambil jika suhu mencapai batas yang berbahaya.
5. Motor Starter: Menghidupkan dan mematikan motor penggerak kompresor. Dilengkapi dengan fitur perlindungan seperti perlindungan beban berlebih dan perlindungan arus lebih.
6. *Control Panel* (Panel Kontrol): Pusat pengendalian yang mengintegrasikan berbagai alat kontrol. Memberikan antarmuka untuk memonitor dan mengendalikan operasi kompresor.
7. *Programmable Logic Controller* (PLC): Perangkat elektronik untuk mengendalikan secara otomatis fungsi kompresor berdasarkan program yang telah diprogram sebelumnya. Melakukan pemantauan, kontrol, dan otomatisasi berbagai proses.

D. Check List / Data-data Yang Perlu di Rawat

Sesuai dengan manual book, setiap komponen mesin pendingin mempunyai jadwal perawatan sebagai bahan acuan untuk melakukan perawatan, yaitu:

Tabel 2.1 : Jadwal Perawatan

Jadwal perawatan	Hal-hal yang diperiksa	Pekerjaan	Standar untuk petimbangan
Setiap hari	1. Minyak pelumas yang ada pada kompressor	Periksa alat ukur level oil	Tingkat minyak harus berada pada alat ukur minyak dan minyak harus dalam keadaan bersih.
	2. Tekanan buang	Periksa alat ukur tekanan buang	Sesuai dengan ketentuan spesifikasi (Temperatur Atau Tekanan)
	3. Tekanan isap	Periksa alat ukur	Sesuai dengan ketentuan spesifikasi (temperature atau tekanan)
	4. Tekanan oli	Periksa alat ukur tekanan isap	Tekanan isap +3 – 5 kg/cm ²
	5. Temperatur air condensor	Periksa dengan thermometer	Sekitar 3 – 100 C
	6. Getaran dan bising	Melihat langsung dan meraba	Tidak adanya tanda getaran dan bising
Setiap 3 bulan	1. Kebocoran Pendingin dari sistem pendingin	Periksa dengan gas detecto atau busa sabun	Tidak ada reaksi
	2. Kekencangan pada V Belt		Kekendoran maksimal 10 mm.
	3. Membersihkan condensor	Cabut kepalanya dan penutup belakangnya dan periksa dan bersihkan condensornya.	Tidak kotor dan tidak tersumbat.
	4. Menahan korosi dengan bahan plat		Pasang kembali jika itu tidak membahayakan.
Setiap tahun	1. Periksa dual pressure switch untuk tekanan off	Pada tekanan tinggi..... stop air condensor dan periksa tekanan off dengan alat ukur tekanan. Pada tekanan rendah tutup katup keluar kondensor dan periksa tekanan off dengan alat ukur tekanan.	Pengaturan tekanan didalam $\pm 0 - 1.5$ kg/cm ² Pengaturan tekanan didalam ± 0.2 kg/cm ²
	2. Periksa kompressor dengan membukanya	Setelah Membuka kompressor, periksa selanya	Sesuai dengan standard perbaikan

E. Daftar Suku Cadang Yang Perlu di Siapkan

Tabel 2.2 Daftar Suku Cadang Yang Disiapkan

No.	Uraian	Jumlah
1.	Unit kondensasi	1 set
	1. Kompresor (dengan oil heater)	1
	a. Motor kompresor	1
	b. Pulley	1
	c. V-Belt	1
	2. Condenser	2
	a. Safety valve	1
	b. Pressure gauge with cock	1
	c. Water thermometer	2
	3. Press. Switch & gauge box	1
	4. Foundation and installation	3
2.	Dryer filter	1
	Stop valve	3
3.	Control valve panel	1 set
	a. Thermo expansion valve	2
	b. Suction press. Regulator	1
	c. Solenoid valve	2
	d. Stop valve	7
	e. Compound gauge	1
	f. Manual expansion valve	2
4.	Electric thermostat and thermometer	2
	a. Sensor with 2m of cable	2
5.	Evaporator	
	a. Unit cooler with electric heater	1
	b. Unit cooler	2
	c. Drain pipe heater	1
	d. Drain pipe	2
	e. Connection piece for unit cooler	2
	f. Wooden joist	1 lot
	g. Hanger bolt	1 lot
	h. Supporter for all equipments	1 lot
6.	Penetration piece	
	a. For refrigeration pipe	1 lot
	b. For capillary tube	1 lot
	c. Installation and works	1 lot
7.	Starter and control panel	1 set

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan di kapal MT. Anargya1. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif, dengan bentuk analisis deskriptif, di mana data dari studi kepustakaan dan penelitian lapangan dijelaskan secara mendalam. Fokus analisis adalah identifikasi faktor-faktor yang dapat

meningkatkan perawatan mesin pendingin, mencakup aspek mesin itu sendiri, sistem perawatan, dan peran sumber daya manusia.

4. HASIL PENELITIAN

A. Analisa Data

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa permasalahan terkait aplikasi Plan Maintenance System (PMS) pada Kompresor Udara di MT. Anargya I. Beberapa kendala yang dijumpai termasuk persyaratan sebelum menerapkan PMS, seperti memperhitungkan usia kapal, mengikuti jadwal perawatan, dan mempertimbangkan regulasi survei sesuai dengan aturan klasifikasi kapal.

Hasil wawancara dengan narasumber, termasuk Kepala Kamar Mesin (KKM) dan Masinis III, mengungkapkan langkah-langkah untuk menerapkan PMS pada Kompresor Udara. Langkah-langkah tersebut melibatkan penyusunan jadwal perawatan berdasarkan manual book Kompresor Udara, implementasi program PMS pada komputer, dan pelaksanaan kegiatan perawatan dengan melibatkan seluruh tim mesin.

Jadwal perawatan Kompresor Udara dibuat berdasarkan manual book Kompresor, menitikberatkan pada estimasi usia kapal, mengikuti history perawatan, dan mempertimbangkan regulasi survei sesuai dengan aturan klasifikasi. Proses ini melibatkan pemberitahuan dari program komputer PMS mengenai waktu dan komponen yang perlu dilakukan perawatan, serta pertemuan keselamatan dengan koordinasi bersama masinis II sebagai kepala kerja.

7.4 Maintenance and Inspection Chart

No	Detail of equipment		Date				Remarks
	Name of equipment	Location of equipment	Day	Month	Year	Time	
1	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
2	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
3	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
4	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
5	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
6	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
7	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
8	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
9	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					
10	Compressor	Compressor room					Observation performed by author
	Filter	Compressor room					
	Valve	Compressor room					

Gambar 2. Daftar Tabel Maintenance and Inspection Chart

Penelitian ini memberikan gambaran tentang pengalaman penulis selama praktik laut di MT. Anargya I dan mengidentifikasi aspek-aspek krusial terkait perawatan Kompresor Udara menggunakan PMS.

Dalam melaksanakan perawatan Kompresor Udara di MT. Anargya I, terdapat dua pedoman utama yang harus diikuti, yaitu berdasarkan kalender dan jam kerja/running hours. Perawatan dilakukan secara mingguan, bulanan, atau tahunan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dalam program komputer PMS. Jadwal perawatan ini mencakup waktu berdasarkan kalender dan jam kerja mesin, yang dicatat dalam sistem untuk memberitahu tanggal perawatan berikutnya secara otomatis.

Pelaksanaan perawatan dilakukan oleh Masinis III dengan bantuan Oiler dan Cadet. Mereka menjalankan perawatan berdasarkan program komputer PMS pada komponen Kompresor Udara. Sebelum perawatan dimulai, persiapan dilakukan, termasuk adanya *safety meeting* yang diadakan oleh seluruh crew mesin. Dalam pertemuan keselamatan ini, KKM dan Masinis II bertanggung jawab untuk membahas rencana perawatan atau perbaikan yang akan dilaksanakan. Masinis II membagi tugas Oiler dan Cadet untuk membantu pelaksanaan perawatan.

Pentingnya *safety meeting* adalah untuk membahas keselamatan kerja crew kapal, dan jika ada pekerjaan di area yang memerlukan izin khusus, seperti hot work permit, KKM memberi laporan dan meminta izin kepada nahkoda dan Mualim I. Setelah *safety meeting*, seluruh crew mesin bekerja sesuai dengan rencana dan pembagian tugas, menjadikan pelaksanaan perawatan Kompresor Udara di MT. Anargya I dilakukan secara sistematis dan aman. Kehadiran semua anggota crew mesin di *Engine Control Room (ECR)* menjadi kunci untuk mendukung kegiatan perawatan dan perbaikan dengan koordinasi yang baik.

Perawatan Kompresor Udara dilakukan dengan mencatatnya hanya dalam log book kamar mesin dan work done setiap bulannya. Masinis III, sebagai pelaksana perawatan, menangani kegiatan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*).



Gambar 3. Perawatan pencegahan pada *Air Valve* Kompresor Udara Masinis III melakukan perawatan pencegahan pada Kompresor Udara sesuai dengan jadwal perawatan berdasarkan kalender. Beberapa kegiatan perawatan tersebut melibatkan pengecekan pada bagian *Air Valve high pressure delivery* dan

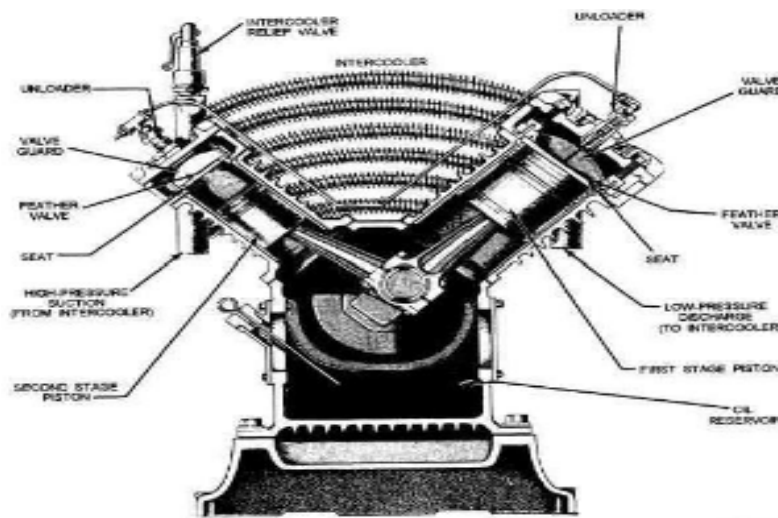
suction, Air Valve low pressure delivery dan suction, penambahan atau penggantian minyak pelumas, pengecekan V-belt, dan sebagainya.

Namun, seringkali terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan perawatan pencegahan ini dikarenakan ketersediaan spare part yang kurang memadai, terutama untuk air valve. Oleh karena itu, Masinis III harus melakukan lapping plate pada air valve setiap perawatan. Hal ini menjadi penting karena dalam pemakaian jangka panjang, plate air valve yang di lapping akan mengalami pengikisan bahan, menyulitkan pencapaian tekanan yang diinginkan dalam waktu singkat. Keterlambatan dalam perawatan pencegahan ini berdampak pada tingginya jam kerja Kompresor Udara.

B. Pembahasan Masalah

Kompresor udara yang terdapat di kapal memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja mesin. Dalam konteks penggunaannya di kapal, umumnya kompresor udara yang paling banyak digunakan adalah yang beroperasi dalam 2 tingkat. Oleh karena itu, penulis akan menjelaskan prinsip kerja dari kompresor udara 2 tingkat ini.

1. Prinsip Kompresor udara 2 tingkat, yaitu pada gambar :



Gambar 4. Kompresor udara 2 tingkat

Keterangan :

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Katup isap tekanan rendah | 7. Katup tekan tekanan tinggi |
| 2. Katup tekan tekanan rendah | 8. Inter coller |
| 3. Cincin torak | 9. Air laut pendingin masuk |
| 4. Torak/ piston | 10. Air laut pendingin keluar |
| 5. Batang torak | 11. Torak naik |
| 6. Katup isap tekanan tinggi | 12. Torak turun |

Lebih lanjut dapat dijelaskan, proses kerja kompresor yang melibatkan penyedotan udara melalui torak dengan tekanan rendah, melewati saringan dan masuk ke dalam silinder melalui katup hisap tekanan rendah. Setelah mengalami kompresi di dalam silinder, udara dikeluarkan melalui katup tekan tekanan rendah. Selanjutnya, udara menjalani pendinginan pada intercooler sebelum memasuki silinder dengan tekanan tinggi melalui katup isap tekanan tinggi. Udara yang telah dikompresi dikeluarkan melalui intercooler ke tabung udara melalui katup tekan tekanan tinggi.

Pentingnya pendinginan kompresor dijelaskan sebagai langkah perlindungan untuk mencegah kerusakan pada kompresor. Pendinginan diambil dari air laut, dan Zink Anoda dipasang untuk mencegah korosi pada bagian tertentu.

2. Alat Pengaman Kompresor Udara

Alat-alat pengaman pada kompresor udara untuk meningkatkan keselamatan kerja:

- a. Katup Keamanan: Mengeluarkan tekanan berlebih untuk mencegah ledakan.
- b. Katup Cerat: Mencegah ledakan atau tekanan tidak terkendali saat start pertama.
- c. Gelas Penduga Minyak Pelumas: Memantau jumlah minyak pelumas, mencegah kerusakan akibat kurang pelumasan.
- d. Saringan/Filter: Mencegah masuknya kotoran atau partikel yang merusak komponen mesin.
- e. Manometer: Mengukur tekanan kerja dalam sistem (30 kg/cm²).
- f. Termometer: Memantau suhu air pendingin, mencegah overheating

(batasan suhu 80 °C).

3. Alat-alat Bantu Kompresor

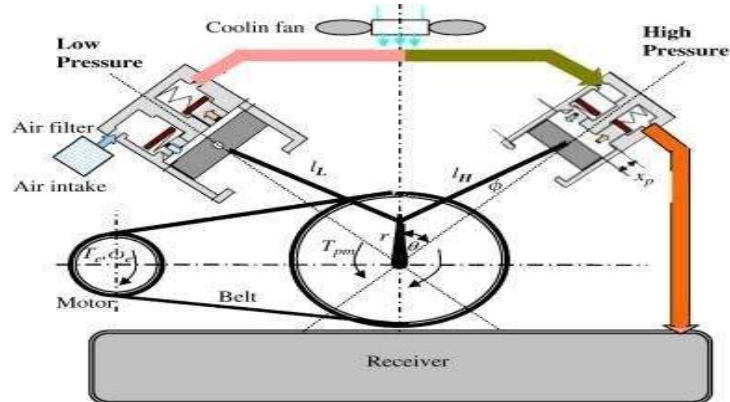
Selain disertai dengan perangkat keamanan, kompresor juga dilengkapi dengan peralatan pendukung untuk mendukung jalannya proses kerja. Peralatan pendukung pada kompresor meliputi:

- Tabung udara (botol angin) dengan tekanan maksimum 30 kg/cm²
- Motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak
- Mesin diesel sebagai penggerak tambahan (untuk kompresor bantu)

4. Bagian-bagian Kompresor

Komponen-komponen dari kompresor melibatkan:

- Kepala silinder, berfungsi sebagai tempat untuk posisi katup isap dan katup tekan Piston.
- Piston dibuat dari paduan ringan dan memiliki tiga alur di bagian atas dan bawahnya. Alur ini akan dipasang cincin piston (ring).



Gambar 5. Alur ini akan dipasang cincin piston (ring)

Bagian-bagian Kompresor:

- Cincin Torak (Piston Ring): Ukurannya harus sesuai dengan alur pegasnya, dengan 2 lubang di bawah alur untuk pemasangan pena torak yang terhubung dengan batang torak.
- Batang Torak (Connecting Rod): Menghubungkan torak dengan poros engkol, melibatkan beberapa bagian seperti batang torak, pena torak, lagu pena, connecting rod bolt, mead lager, dan tutup lager.
- Poros Engkol (Crank Shaft): Bagian tengah yang berputar di dalam casing dan menggerakkan batang torak. Dilengkapi dengan Fly Wheel

untuk memastikan ruang bebas tanpa kebocoran udara. Shaft seal dipasang untuk mencegah kebocoran minyak pelumas atau gas dari casing.



Gambar 6. Gambar Connecting Road

5. Tenaga Penggerak Kompresor Udara: Motor listrik dan mesin diesel digunakan sebagai tenaga penggerak. Meskipun sumber tenaga berbeda, keduanya dapat saling menggantikan.
6. Tabung Udara (Botol Angin): Wadah penyimpanan udara dari kompresor. Gunakan dua tabung untuk cadangan dan sesuai klasifikasi. Alat bantu: manometer, katup cerat, katup pengeluaran, katup pengisian, katup keamanan.
7. Perawatan Kompresor Udara: Pemantauan berkala, pembersihan filter, pelumasan, dan perawatan motor. Uji beban, pengaturan tekanan, perbaikan kebocoran, dan perawatan sistem.
8. Perbaikan Kompresor Udara: Pemeriksaan visual, pembersihan filter, perawatan pelumasan, dan penggantian komponen. Perbaikan kebocoran, kalibrasi sistem, dan perawatan motor.
9. Perawatan Sistem Pelumasan: Pelumasan mengurangi gesekan, meredakan getaran, dan meningkatkan daya mesin. Pemantauan minyak pelumas dan penggantian sesuai jadwal.
10. Perawatan Tabung Udara: Pembersihan, pengaturan tekanan, hindari kelebihan udara, dan perawatan rutin. Pengaturan tekanan dan perawatan untuk menjaga kinerja dan mencegah masalah.

11. Pengoperasian Kompresor Udara Dua Tingkat: Pengoperasian otomatis dengan langkah-langkah manual: pemeriksaan minyak, bahan bakar, suhu, tekanan, dan katup pengaman.

12. Penyelesaian Masalah

kondisi kompresor udara tetap optimal. Inisiatif ini bertujuan untuk mengatasi tantangan perawatan kompresor di kapal dan telah membawa perubahan positif. Dengan implementasi sistem pemantauan real-time, perawatan terencana sesuai PMS, dan peningkatan edukasi awak kapal, kami berhasil mengurangi risiko kerusakan serius pada kompresor udara, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional kapal secara keseluruhan. Pendekatan holistik ini menjadi kunci untuk mengatasi kendala-kendala sebelumnya dan memberikan dampak positif pada kinerja sistem perawatan kompresor di kapal-kapal kami.

5. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan permasalahan pada bab sebelumnya mengenai aplikasi *Plan Maintenance System* pada kompresor udara, penulis dapat menyimpulkan beberapa hal:

1. Kurangnya penerapan sistem perawatan terencana menyebabkan kerusakan dan penundaan distribusi muatan di kapal.
2. Tanpa pemahaman yang memadai, awak kapal tidak memprioritaskan perawatan, mengakibatkan kerusakan serius pada kompresor udara dan mengganggu operasional kapal.

B. Saran

1. Mengadakan pelatihan tentang pentingnya perawatan kompresor udara, bahaya dari ketidaksempurnaan perawatan, dan cara melakukan perawatan mandiri.
2. Menetapkan sistem pemantauan berkelanjutan untuk memastikan implementasi rencana perawatan yang telah direncanakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Cahyono, Dwi. (2019). Mesin Kompresor. <http://www.pelaut.xyz/2017/08/kompresor-udara.html> diakses pada 24 Oktober 2020 pukul 14.00.
- [2]. Dr. Zikri Noer, S.Si, M.Si dan Dr. Indri Dayana, M.Si. Buku Sistem Kontrol. Medan: Guepedia, 2021.
- [3]. Efendi, Adhan. Pompa & Kompresor . yogyakarta: Penerbit Andi, 2022.
- [4]. Heli Sularno, M.H., M.Mar.E, Yohan Wibisono, M.Pd., M.Mar.E, Antonius Edy
- [5]. Hundy, G.F., Trott, A.R., & Welch, T. C. (2019). Compressor, Air Compressor and Heat Pumps Fifth Edition. USA: Butterworth Heinemann is an Imprint Of Elsevier..
- [6]. Ir.Jatira MT, Amri Abdulah MT. Metode Perawatan dan pemeliharaan mesin. qiara media, 2022.
- [7]. Kristiyono, M.Mar.E., M.Pd. Permesinan bantu (Untuk ATT-III). Jakad Media Publishing, 2019.
- [8]. Miiller, R. & Miller, R. M. (2019). Air Compressor and Procedure First Edition. USA: McGraww-Hill Professional.
- [9]. Madika, S. A. (2019). Faktor Faktor Menurunnya Kinerja Kompresor Udara di Kapal Mt. Permata Niaga. Samar-inda: Politeknik Negeri Samarinda, Fakultas Teknik.
- [10]. William, C. W., William M. J., John A. T., & Silberstein, E. (2019). Main Air Compressor and Air Conditioning Technology Seventh Edition. USA: C-engage Learning.