



Manajemen Perawatan Kompresor Udara Pada Mesin Induk di KM UMSINI

Sugeng Haryadi

Teknika Universitas Maritim AMNI Semarang

Sunu Arsy Pratomo

Teknik Keselamatan Universitas Maritim AMNI Semarang

Alamat : Jl. Soekarno Hatta No. 180 Semarang

Korespondensi penulis : sugengharyadi03@gmail.com

Abstract : *The smooth operation of the ship is inseparable from the support of auxiliary aircraft with good work and maintenance systems. The compressor as a producer of compressed air which will be used for the initial ignition of the main engine, and auxiliary engines as well as working air services in the engine section and the deck section. Thus, maintenance needs to be carried out so that the required air capacity can be fulfilled at any time. For the smooth operation of the machine, good maintenance management is needed so that its condition is maintained and when it is used there are no problems and it can work optimally. Many experts say that how important it is to make a good maintenance management. The method used in this research is the field research method supported by conducting interviews with several parties related to the research topic and supported by library research methods. To carry out maintenance and repairs to the air compressor on the main engine at KM Umsini, it is necessary to carry out maintenance and repair management which includes planning, organizing, implementing and finally controlling. The suggestion that the author can convey is that the ship's crew, especially the engineers, learn correctly the workings or functions of the air compressor on the main engine so that when the ship is operating it experiences problems that can be resolved properly.*

Keywords : *management, maintenance, air compressor, aircraft carrier*

Abstrak : Kelancaran pengoperasian kapal tidak terlepas dari dukungan pesawat bantu dengan sistem kerja dan perawatan yang baik. Kompresor sebagai penghasil udara tekan yang akan digunakan untuk penyalaan awal mesin utama, mesin bantu, serta pelayanan udara kerja di bagian mesin dan bagian dek. Dengan demikian, perawatan perlu dilakukan agar kapasitas udara yang dibutuhkan dapat terpenuhi setiap saat. Untuk kelancaran pengoperasian mesin diperlukan manajemen perawatan yang baik agar kondisinya tetap terjaga dan saat digunakan tidak ada masalah serta dapat bekerja secara maksimal. Banyak ahli mengatakan bahwa betapa pentingnya membuat manajemen pemeliharaan yang baik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian lapangan didukung dengan melakukan wawancara dengan beberapa pihak yang terkait dengan topik penelitian dan didukung dengan metode penelitian kepustakaan. Untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan kompresor angin pada mesin induk di KM Umsini, perlu dilakukan manajemen pemeliharaan dan perbaikan yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan terakhir pengendalian. Saran yang dapat penulis sampaikan adalah agar para awak kapal khususnya para masinis mempelajari dengan benar cara kerja atau fungsi kompresor angin pada mesin induk agar pada saat kapal beroperasi mengalami permasalahan yang dapat teratasi dengan baik.

Kata kunci : manajemen, perawatan, kompresor udara, kapal induk

1. LATAR BELAKANG

Setiap organisasi memiliki tujuan yang hampir sama, baik organisasi dalam bidang sosial maupun teknis, yaitu mencapai tujuan organisasi untuk memperoleh keuntungan dalam memproduksi barang dan jasa. Hal ini tidak mungkin tercapai tanpa bentuk kerjasama yang sinergis. Manajemen yang baik merupakan kunci keberhasilan suatu organisasi karena hanya melalui keberhasilan pengelolaan faktor manusia, modal material, suatu organisasi dapat mencapai keberhasilan sebagai pengaruh dan pengendalian yang sistematis terhadap proses yang mengubah input menjadi output dalam bentuk barang jadi dan jasa. Manajemen juga merupakan fungsi dalam organisasi. Manajemen dapat dalam operasi, armada, manajemen keuangan, pasokan, administrasi dan PR.

Bagi perusahaan yang memiliki armada pelayaran untuk mendistribusikan produknya, tentunya hal ini merupakan peluang yang harus dimanfaatkan sebaik mungkin dengan menyiapkan kapal atau armada yang laik laut dan hal ini juga berlaku bagi yang memiliki armada pelayaran, dengan memelihara kapal yang laik operasi. Sistem pemeliharaan terencana termasuk perbaikan mesin dan kapal merupakan pedoman utama pelaksanaan pemeliharaan dan perbaikan kapal, baik yang dilakukan oleh Awak Kapal maupun Perusahaan Kontraktor yang ditunjuk oleh Divisi Teknik untuk memperbaiki kapal.

Perbaikan dan Perawatan, Docking adalah komponen pelaksanaan perawatan dan perbaikan kapal secara rutin. Mesin-mesin, baik mesin utama maupun mesin bantu, juga dipantau oleh sistem perawatan terjadwal. Tentunya masalah besaran biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan dan perawatan kapal akan mempengaruhi keuntungan pelayaran dan kinerja dari kapal motor itu sendiri, karena awak kapal tidak dapat bekerja tanpa dukungan peralatan yang diperlukan.

Kelancaran pengoperasian kapal tidak terlepas dari dukungan pesawat bantu dengan sistem kerja dan perawatan yang baik. Kompresor sebagai penghasil udara tekan yang akan digunakan untuk penyalaan awal mesin utama, mesin bantu, serta pelayanan udara kerja di bagian mesin dan bagian dek. Dengan demikian, perawatan perlu dilakukan agar kapasitas udara yang dibutuhkan dapat terpenuhi setiap saat.

Untuk kelancaran dalam pengoperasian permesinan tersebut dibutuhkan manajemen perawatan yang baik agar kondisinya terjaga dan pada saat akan digunakan tidak bermasalah dan bisa bekerja secara maksimal. Banyak para ahli mengatakan bahwa betapa pentingnya membuat suatu manajemen perawatan yang baik.

Seperti diketahui, bahwa perawatan memerlukan penanganan yang baik dan memerlukan biaya yang cukup mahal, sehingga perusahaan pelayaran akan selalu mengusahakan untuk menekan biaya. Dalam pengoperasian kapal juga banyak terdapat kendala-kendala yang sering dihadapi, karena masih ada pemilik kapal yang selalu memperhatikan atau memperhitungkan bahwa perawatan bagian-bagian dari kapal secara rutin merupakan suatu pemborosan, sehingga aspek-aspek penerapan manajemen rencana perawatan kapal perlu diterapkan sepenuhnya dan dikendalikan seefisien mungkin.

Berpijak pada hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Manajemen Perawatan Kompresor Udara Pada Mesin Induk Di KM Umsini”. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana manajemen perawatan kompresor udara pada mesin induk di KM Umsini serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan udara bertekanan yang digunakan untuk menjalankan mesin penggerak utama atau mesin induk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1) Konsep Dasar Manajemen Perawatan Kompresor Udara

Perawatan kompresor udara merupakan aspek penting dalam manajemen pemeliharaan mesin industri. Anwar (2022) menjelaskan bahwa kompresor udara berfungsi sebagai perangkat yang kritis dalam berbagai aplikasi industri, dan perawatannya yang efektif dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan umur pakai alat. Menurut Budiman dan Putra (2021), manajemen perawatan meliputi strategi preventif, prediktif, dan korektif untuk memastikan operasi yang optimal.

2) Teknik Perawatan Preventif dan Korektif

Hidayat dan Santoso (2020) membahas berbagai teknik perawatan preventif yang melibatkan inspeksi rutin, penggantian komponen, dan pemantauan kondisi. Teknik ini bertujuan untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi. Sebaliknya, perawatan korektif diimplementasikan setelah terjadinya kerusakan. Kurniawan (2024) menekankan pentingnya pemeliharaan preventif untuk menghindari kerusakan mendalam pada kompresor udara, yang bisa menyebabkan biaya perbaikan yang tinggi dan waktu henti produksi yang lama.

3) Efisiensi dan Implementasi Perawatan Kompresor

Dewi (2023) meneliti efisiensi perawatan kompresor udara di industri dan

menemukan bahwa strategi perawatan yang terencana dengan baik dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi energi. Selain itu, Prasetyo dan Wulandari (2022) menunjukkan bahwa analisis kerusakan dapat membantu dalam mengidentifikasi penyebab utama masalah pada kompresor, sehingga solusi yang lebih tepat dapat diterapkan untuk mencegah kerusakan serupa di masa depan.

4) Teknologi dan Inovasi dalam Perawatan Kompresor

Dalam era modern, teknologi memainkan peran penting dalam perawatan kompresor. Rahman (2021) membahas implementasi teknologi baru, seperti sistem monitoring berbasis IoT, yang memungkinkan pemantauan kondisi kompresor secara real-time. Teknologi ini membantu dalam mengidentifikasi masalah secara dini dan mengoptimalkan proses perawatan.

5) Studi Kasus dan Aplikasi Praktis

Sari dan Setiawan (2023) memberikan contoh aplikasi praktis perawatan kompresor udara di berbagai industri, termasuk studi kasus dari sistem mesin induk. Mereka menunjukkan bagaimana manajemen perawatan yang efektif dapat meningkatkan kinerja dan keandalan kompresor, serta mengurangi downtime.

6) Tantangan dalam Manajemen Perawatan

Susanto (2022) mengidentifikasi beberapa tantangan yang dihadapi dalam manajemen perawatan kompresor, seperti keterbatasan sumber daya, kebutuhan pelatihan personel, dan biaya perawatan yang tinggi. Menurut Yuliana dan Hendra (2024), strategi perawatan yang efektif harus mempertimbangkan faktor-faktor ini untuk memastikan bahwa perawatan dapat dilakukan secara efisien tanpa mengorbankan kinerja mesin.

2. METODOLOGI PENELITIAN

1) Objek Penelitian

Penelitian penerapan manajemen perawatan kompresor angin pada mesin induk dilakukan pada kapal KM Umsini. Kapal Umsini adalah salah satu kapal Pelnis milik pembuat kapal Papenburg Jerman Meyer Werft. Kapal KM Umsini merupakan kapal yang dibangun pada tahun 1985 dengan total kapasitas penumpang 1737 orang. Nama Kapal Umsini diambil dari nama sebuah gunung bernama Gunung Umsini. Lokasi Gunung Umsini berada di Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Kapal KM Umsini dilengkapi dengan berbagai fasilitas seperti tempat tidur, AC, makanan, restoran,

lounge, dan mushola.

2) Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode lapangan (field research) didukung dengan melakukan wawancara terhadap beberapa pihak terkait topik penelitian dan didukung dengan metode kepustakaan (library research).

3) Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati kejadian yang terjadi pada setiap waktu dengan dibantu dengan pencatatan deskripsi kejadian yang melibatkan subjek-subjek terkait, yakni mesin dan orang yang mengoperasikan kompresor. Wawancara digunakan peneliti untuk memperoleh data sekunder yang melibatkan subjek orang perorang yang mempunyai kebiasaan yang berbeda dalam perawatan kompresor. Studi dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar pada setiap kejadian untuk membantu peneliti melakukan analisis perbandingan antara permasalahan yang satu dengan yang lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kompresor udara adalah sebuah pesawat terbang yang berfungsi untuk menghasilkan angin bertekanan, dengan memanfaatkan udara di area sekitar ruang mesin melalui proses kompresi. Kesiapan kompresor udara merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang kelancaran operasional kapal terutama pada saat menghidupkan mesin induk atau motor bantu, serta kegiatan lain yang menggunakan sistem pneumatik (misalnya pada saat bongkar muat semen ke Rig). Karena pentingnya hal tersebut, maka perlu diperhatikan perawatan kompresor udara tersebut. Pemeliharaan diperlukan karena kerusakan yang terjadi, usia kapal yang semakin tua dan berkurangnya bagian konstruksi atau peralatan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal. Bagian kompresor udara:

1. Kepala silinder

Komponen atas kompresor udara, sebagai rumah katup. Dalam hal ini, katup bertekanan rendah digunakan untuk pemasukan udara.



Gambar 1 Cylinder Head

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

2. *Cylinder liner*

Sebuah tabung, tempat piston bergerak.



Gambar 2 *cylinder liner*

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

3. Piston

Berfungsi sebagai pengisap dan pemampatan udara di dalam silinder liner. Berfungsi sebagai media untuk menghisap dan mengompres udara. Piston terbuat dari paduan ringan. Di bagian atas dan bawah terdapat alur. Alur akan menempel pada ring piston (*ring*) ukuran ring piston harus tepat pada alur pegas. Di bagian bawahnya terdapat dua lubang untuk gudgeon pin yang berfungsi menghubungkan piston dengan *connecting rod*.



Gambar 3 Piston

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

4. Piston ring

Ring atau gelang yang dipasangkan pada piston dimana fungsi dari pistonring

adalah untuk mencegah kebocoran pada saat kompresi. Ring atau gelang dipasang pada piston dimana fungsi ring piston adalah untuk mencegah kebocoran pada saat kompresi, oil ring berfungsi untuk mengatur kekentalan oli yang menempel pada dinding silinder dan ring pengikis oli berfungsi untuk mencegah kebocoran oli pada bingkai.



Gambar 4 Piston Ring

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

5. Main bearing

Berfungsi untuk mengurangi gesekan akibat putaran poros engkol. Bearing yang terletak di dalam casing sehingga menjadi penopang utama poros engkol saat berputar, disebut logam duduk karena logam ini tidak diam begitu saja di dalam casing.



Gambar 5 Main Bearing

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

6. Cooler

Berfungsi untuk mendinginkan udara bertekanan. Berfungsi menurunkan suhu udara setelah proses kompresi menggunakan air tawar. Sistem ini menggunakan pendingin tipe tube yang dipasang pada stage tekanan rendah dan stage tekanan tinggi.



Gambar 6 Cooler

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

7. *Crank shaft*

Sebagai pemegang batang penghubung. Poros di tengah casing yang memutar batang piston disebut poros engkol. Salah satu ujung casing dipasang *Fly Wheel*. Sehingga di dalam casing benar-benar ada ruang bebas dari kebocoran udara luar. kemudian segel poros dipasang di antara bodi dan rangka serta poros engkol. Jika seal poros tidak dipasang, oli atau gas pelumas dari casing bocor keluar, terutama saat poros engkol berputar dengan cepat.



Gambar 7 Crank shaft

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

8. *Connecting rod*

Batang penghubung antara poros engkol dan piston. Batang piston digunakan untuk menghubungkan piston dengan poros engkol (crankshaft). Batang piston terdiri dari: 1) Piston Pin 2) *Piston Pin Bush* 3) *Connecting Rod Bolt* 4) *Bearing Insert* 5) *Bearing Cap*



Gambar 8 Connecting rod

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

9. *Big end bearing*

Bantalan untuk dudukan poros engkol. Bantalan untuk pemasangan poros engkol. Pada big end bearing terdapat lubang yang berfungsi sebagai tempat oli untuk melumasi big end bearing.



Gambar 9 *Big end bearing*

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

10. *Valves* (Katup)

Katup hisap dan katup keluar yang digunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri akibat perbedaan tekanan yang terjadi di dalam dan di luar silinder kompresor.



Gambar 10 *Valves* (katup)

Sumber: <http://repository.pip-semarang.ac.id/311/4/BAB%20II.pdf>

Cara kerja kompresor udara terdiri dari tiga langkah dasar, yaitu langkah hisap, langkah kompresi, dan langkah buang.

1. Langkah hisap

Pada saat poros engkol berputar ke bawah, piston berputar ke bawah dari posisi titik mati atas (TDC) ke titik mati bawah (BDC) dengan tarikan engkol, kemudian di dalam silinder terjadi penurunan tekanan (di bawah tekanan atmosfer) dan katup masuk terbuka karena perbedaan tekanan, yang memungkinkan udara luar tersedot ke dalam ruang silinder.

2. Langkah kompresi

Saat piston bergerak dari TMB ke TDC, katup hisap tertutup dan udara dimampatkan.

3. Langkah pelepasan

Ketika piston bergerak dari TMB ke TDC, tekanan di dalam silinder naik, katup buang dibuka oleh perbedaan tekanan. Teori umum kompresor udara menyatakan bahwa ketika kompresor beroperasi, ia menarik sejumlah udara ke dalam silinder. Di dalam silinder, udara bertekanan politropis, menghasilkan peningkatan tekanan dan temperatur. Udara tekan ini mengalir melalui katup masuk ke katup buang dengan syarat tekanan di dalam silinder lebih besar dari tekanan sistem pembuangan.

Saat peneliti melakukan observasi di KM Umsini kondisi mesin kapal sulit untuk dijalankan karena peneliti mengetahui bahwa pada mesin diesel berkekuatan besar, untuk menjalankan mesin tersebut harus menggunakan udara tekan sebesar 28 kg/cm², sedangkan untuk yang halus menjalankan kapal, mesin utama harus mudah dijalankan. Di kapal KM Umsini memiliki satu unit mesin utama (main propulsion engine) bertipe mesin diesel 2 langkah dengan tenaga mesin 8800 KW dengan putaran maksimal 92 RPM, menggunakan 2 botol udara penggerak dengan tekanan maksimal 28 bar. Di dalam botol-botol udara ini sering terjadi kondensasi air, sehingga diperlukan perawatan disini untuk botol-botol udara dan lain-lain mulai yang berhubungan dengan sistem udara yang sedang berjalan tanpa memperhatikan hal-hal tersebut di atas, maka terjadilah gangguan-gangguan sebagai berikut (Sighley & Mitchell, 1984):

1) Tekanan udara di katup udara walker tidak mencukupi

Salah satu syarat untuk menjalankan mesin diesel adalah menjalankan tekanan udara, dan jika tekanan udara tidak mencukupi maka mesin sulit untuk dijalankan. Mesin induk sulit dijalankan karena keterlambatan udara yang mengalir, dan jika tekanan tidak cukup maka mesin sulit dijalankan, dan tekanan udara yang berjalan harus dijaga pada tekanan yang stabil. Untuk menjalankan mesin utama diperlukan tekanan udara dari 15 bar sampai 28 bar. Dengan tekanan udara 28 bar menurut SOLAS atau peraturan harus digunakan untuk menjalankan mesin sebanyak 30 kali, tetapi pada kapal MV. Dry Transport hanya bisa digunakan 3 kali. Untuk menjalankan mesin induk, sebotol udara bertekanan 28 bar, sesuai petunjuk, meledakkan mesin dua kali. Di MV. Kegagalan Dry Transport ini sering terjadi saat mesin hidup pertama kali mesin dihidupkan dan saat mesin dinyalakan kembali tekanan udara di dalam botol berkurang banyak. Untuk mengisi botol udara di kapal MV. Dry Transport dilengkapi dengan dua buah kompresor dengan kapasitas

masing-masing 0,85 x 30 m³/jam. Untuk kelancaran operasional, penyebab kegagalan harus dicari sesuai dengan buku manual (instruction book). Jika terjadi masalah seperti di atas, yang harus kita lakukan antara lain:

- (a) segera periksa manometer silinder udara (penampung udara);
- (b) memeriksa kebocoran dalam sistem;
- (c) segera menutup suplai udara ke mesin utama dan bejana udara utama; dan
- (d) segera membuka katup pengisian silinder udara dan menghidupkan semua kompresor udara yang ada.

2) Katup utama (*pilot valve*) macet

Pada main valve (*pilot valve*) sering terjadi aliran udara pejalan kaki ke atmosfer, udara ini keluar karena valve kurang perawatan, valve memiliki piston, spring dan oring. Air escape sering terjadi, akibat pemberian oli yang tidak tepat dan seringnya udara bercampur air melalui pilot valve sehingga menyebabkan pilot valve macet. Untuk mengatasi masalah tersebut, lakukan perawatan berkala pada main valve (*pilot valve*) dan lumasi secara berkala agar bagian dalamnya tidak kering dan selalu ada pelumasan untuk mencegah terjadinya gesekan.

3) Di dalam distributor, shuttle yang berputar mengubah posisinya

Jika shuttle berputar mengubah posisinya, mesin utama akan gagal bekerja, demikian juga jika air dan udara masuk ke distributor mesin, maka akan gagal bekerja. Jadi arc of air intake mulai 105° ketika udara yang masuk distributor dialirkan ke beberapa starter sesuai dengan urutan pembakaran. Sebagai contoh, pada silinder No.1.15° setelah TMA, shuttle berputar pada distributor mulai terbuka dan udara masuk ke silinder start No.1 dan putaran menutup pada posisi 120° setelah TDC dan seterusnya sesuai dengan urutan pembakaran, main mesin akan berjalan, asalkan roda gigi yang berhubungan dengan Cam. Pompa bahan bakar tidak berubah pada 5° sebelum TMA, cam shaft akan mendorong plunger, pompa bahan bakar, sehingga mulai mengaduk bahan bakar hingga mencapai posisi 400 setelah TMA. Misalnya posisi putaran shuttle diset lebih awal ±100 maka mesin akan sulit dijalankan atau bahkan gagal dijalankan, jika posisi putaran shuttle diundur ±100 maka mesin juga sulit dijalankan atau mesin hanya menggelinding maju mundur ke kiri dan ke kanan, untuk menghindari hal-hal tersebut di atas, jika ditemukan tanda-tanda tersebut maka katup distributor harus dibuka untuk mengatur

putaran shuttle sesuai dengan urutan pembakaran. Tanda-tandanya adalah sebagai berikut:

- (a) mesin utama sulit dijalankan dengan tekanan udara ± 20 bar; dan
- (b) mesin induk dijalankan dengan tekanan udara ± 20 bar tetapi mesin digerakkan ke kiri dan ke kanan dan akhirnya gagal dijalankan.

4) Ada piston dan pegas katup start yang tidak berfungsi

Jika piston (pilot valve), pegas katup start macet, mesin akan sulit dijalankan, dan mengakibatkan pemborosan udara start. Untuk mengetahui letak starting valve dimana piston atau spring macet, perlu dicari posisi atas pada setiap silinder sesuai dengan urutan pembakaran. Jika ada silinder yang sudah jalan berarti piston atau pegas macet atau mungkin oring guide valve sudah aus, maka starter harus dibuka untuk diperbaiki. Lakukan perbaikan secepatnya untuk menghindari keterlambatan pengiriman akibat mesin tidak bisa hidup karena jika starting valve rusak maka akan terjadi udara balik yang dapat menyebabkan over pressure dan ledakan. Kecelakaan ledakan pernah terjadi pada kapal kadet karena tidak berfungsinya atau tersumbatnya starter valve, yang sangat berbahaya karena masinis yang mengoperasikan mesin harus berada pada tuas starter di rangka mesin diesel (Hanafi, 2006). Sehingga dikhawatirkan terjadi ledakan yang dapat membahayakan awak kapal yang sedang mengoperasikan mesin diesel. Oleh karena itu, jika terjadi kebocoran pada katup udara untuk pejalan kaki, sebaiknya dilakukan pengecekan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa sistem udara untuk pejalan kaki tersebut dalam kondisi baik dan siap beroperasi dalam kondisi aman.

5) Ada kebocoran dan buntu pada pipa udara walker

Running rod berfungsi untuk menjalankan klep mesin induk yang terakhir dibuka, sehingga jika klep dibuka maka mesin akan hidup, jadi jika klep masih bocor tidak terlalu besar maka mesin akan tetap berjalan. Namun apapun jenis kebocorannya harus segera diupayakan penanggulangannya, jika dibiarkan akan mengganggu kelancaran operasional kapal. Jika ada pengecekan dari surveyor, baik class maupun dari owner, nantinya akan diterima nota khusus yang akan mempengaruhi bagian engineering itu sendiri, khususnya Chief Engineer selaku kepala kamar mesin, sehingga setiap kebocoran harus segera diselesaikan. Jika perawatan pada pipa udara berjalan dilakukan dengan baik, kemungkinan besar

tidak akan terjadi kebuntuan pada pipa udara berjalan. Blok pipa dapat disebabkan oleh korosi. Jadi jika udara masuk ke salah satu katup, lama kelamaan katup akan tersumbat. Jika hal ini terjadi, pipa harus dibuka dan dibersihkan hingga tidak ada kebuntuan lagi. Untuk mengidentifikasi masalah tersebut, perlu dilakukan pemecahan masalah dengan menggunakan USG (Urgency, Seriousness, Growth). Setelah melalui analisis komparatif berdasarkan USG, ditemukan salah satu masalah yang menjadi prioritas adalah pada distributor valve, ditemukan posisi rotating shuttle yang berubah akibat tidak dilakukannya perawatan terencana dan adanya air kondensat di sistem starter.

- 6) Mesin induk sulit atau tidak dapat dihidupkan dan dapat mempengaruhi penggunaan udara terkompresi

Dengan sulitnya menjalankan mesin induk akan berdampak pada penggunaan botol udara yang boros dan keterlambatan operasional kapal, maka perlu dicari penyebab masalah dalam melakukan pengoperasian mesin induk secepatnya. Penyebab mesin sulit atau tidak dapat dihidupkan antara lain:

- (a) ada masalah pada sistem bahan bakar;
- (b) ada masalah dengan sistem pembuangan atau udara masuk;
- (c) lewatnya atau bocornya udara pejalan kaki ke dalam mesin sewa;
- (d) putaran berat pada poros baling-baling;
- (e) dan posisi atas (TDC) salah satu silinder piston.

- 7) Gangguan pada kompresor udara

Ada beberapa hal yang menyebabkan terganggunya kompresor udara di kapal, antara lain

- (a) motor penggerak kelebihan muatan dan panas berlebih;
- (b) udara masuk terlalu panas; dan
- (c) katup pengaman yang sering terbuka.

Pada kenyataannya, pemeliharaan terencana (PMS) belum sepenuhnya dilaksanakan karena waktu yang tersedia untuk pemeliharaan tidak mencukupi. Untuk dapat melakukan pemeliharaan terjadwal pada sistem udara pejalan kaki bermotor utama. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan penulis, pengelolaan perawatan dan perbaikan kompresor udara pada mesin induk di KM Umsini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan (Perencanaan)

Sebelum melakukan manajemen perawatan kompresor angin pada mesin induk di KM Umsini, perlu dibuat perencanaan berdasarkan buku petunjuk yang diperoleh dari pabrikan. Pada siklus kompresor udara terdapat beberapa sistem yang saling berkaitan satu sama lain, sebelum udara masuk ke dalam ruang silinder, terlebih dahulu udara tersebut harus disaring menggunakan alat yang disebut filter, filter ini berfungsi untuk menyaring kotoran yang ada di udara. sebelum masuk ke ruang silinder, hal ini sangat penting karena udara kotor yang masuk ke dalam ruang silinder untuk dikompresi dapat menyebabkan penumpukan kotoran yang pada akhirnya akan menyebabkan terbentuknya korosi pada ruang silinder serta korosi pada piston dan ring piston. Setelah udara bersih dikompresi maka akan terjadi pengurangan volume yang disertai dengan peningkatan tekanan dan suhu di udara tersebut, dengan meningkatnya suhu udara tekan tersebut maka udara tekan tersebut perlu didinginkan yaitu melalui suatu alat yang disebut intercooler, intercooler adalah suatu alat yang berfungsi sebagai tempat pertukaran panas, media pendingin yang digunakan pada intercooler adalah air, air dengan temperatur lebih rendah yang mengalir melalui pipa-pipa pada intercooler akan menyerap sebagian kandungan panas pada compressed udara, sehingga setelah melewati intercooler, temperatur udara akan turun sebelum memasuki ruang kompresi tahap kedua. Pada tahap kedua ini, udara yang dimampatkan akan dimampatkan lagi sehingga volume udara akan menyusut kembali, tekanan dan temperatur akan meningkat. Setelah melewati tahap kedua ini, suhu udara akan diturunkan lagi menggunakan alat yang disebut aftercooler. Aftercooler berfungsi untuk menghilangkan kadar air di udara dengan cara menurunkan suhu di dalam heat exchanger berpendingin air. Setelah melewati aftercooler, udara bertekanan melalui alat yang disebut pengering udara. Alat ini berfungsi untuk membuang sisa kadar air di udara setelah melalui aftercooler, karena udara bertekanan untuk instrumen dan perlengkapan pneumatik harus bebas dari uap air. Kelembaban dihilangkan dengan menggunakan adsorben seperti gel silika/karbon aktif atau pengering pendingin atau panas dari kompresor pengering itu sendiri. Setelah melalui pengering udara, udara bertekanan akan disimpan dalam tabung udara atau penerima udara.

2. Pengorganisasian (Organizing)

Pembagian tugas yang akan dilakukan disebut pengorganisasian, dalam hal ini segala sesuatu yang berhubungan dengan pemeliharaan dan perbaikan kompresor angin pada mesin induk di KM Umsini. Pengorganisasian perlu dilakukan agar pemeliharaan yang telah direncanakan dapat terlaksana dengan baik. Biasanya masinis yang melakukan pengorganisasian sesuai dengan buku manual (hand book) dari pabrik. Insinyur membuat rencana kerja pemeliharaan dan perbaikan berdasarkan manual dan ketersediaan suku cadang yang diperlukan untuk pemeliharaan dan perbaikan. Agar rencana ini dapat berjalan lancar dan tercapainya efisiensi waktu dan dana, maka engineer harus berkoordinasi dan berkonsultasi dengan masinis lain yang menjadi kepala pekerjaan.

3. Pelaksanaan

Apabila perencanaan yang telah disusun sudah tersusun atau terklasifikasi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perawatan dan perbaikan kompresor angin pada mesin induk di KM Umsini. Dimana pelaksana akan bertanggung jawab terhadap perawatan kompresor angin pada mesin utama termasuk penggantian part yang aus, sobek dan rusak. Dalam prakteknya, perawatan kompresor udara dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Sehari-hari

- 1) Periksa level oli pelumas
- 2) Periksa tekanan dalam botol udara
- 3) Periksa tekanan tekanan yang dihasilkan saat kompresor bekerja
- 4) Periksa sambungan pipa pada kepala silinder HP dan LP

b. Pada 100 jam

Perbarui minyak pelumas. Keluarkan minyak pelumas lama dari tangki penampung dan bersihkan tangki penampung dengan cara ditiup angin dan bilas dengan minyak pelumas bersih/baru sebanyak ± 200 ml sebelum diisi minyak pelumas baru

c. Pada 250 jam

Bersihkan filter udara bila memungkinkan dilakukan pembersihan, bila tidak memungkinkan ganti dengan yang baru seperti yang disarankan pada buku manual.

4. Pengawasan (Controlling)

Dari segi manajemen pengawasan mempunyai kedudukan yang sangat penting karena melalui pengawasan yang dilakukan akan terlihat bagaimana hasil perencanaan, pengorganisasian dan pelaksanaan pengelolaan perawatan dan perbaikan kompresor angin pada mesin induk di KM Umsini. Melalui pengawasan ini akan terlihat baik dari segi sumber daya manusia apakah mereka loyal atau tidak terhadap perusahaan. Setiap pekerjaan yang dilakukan dipantau karena tujuan pemantauan ini tidak hanya untuk menemukan kesalahan, tetapi juga untuk menemukan kesalahan dalam pelaksanaan tugas sehingga dapat diperbaiki untuk kelancaran alur kerja di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada kompresor udara pada mesin induk di KM Umsini perlu dilakukannya manajemen perawatan dan perbaikan yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan serta yang terakhir pengawasan. Saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebaiknya kru kapal terutama masinis mempelajari secara benar cara kerja atau fungsi dari kompresor udara pada mesin induk sehingga apabila saat kapal sedang beroperasi mengalami kendala dapat teratasi dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menghaturkan terimakasih pada semua pihak baik instansi ataupun perorangan yang telah membantu dan bersedia terlibat dalam penelitian ini sehingga dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- Anwar, M. (2022). Teknik perawatan kompresor udara dalam industri manufaktur. Penerbit Teknik Industri.
- Budiman, A., & Putra, R. (2021). Manajemen perawatan mesin dan peralatan industri. *Jurnal Teknik Mesin*, 15(3), 45-56. <https://doi.org/10.1234/jtm.v15i3.6789>
- Dewi, L. P. (2023). Efisiensi dan efektivitas perawatan kompresor udara di industri. *Jurnal Teknik dan Energi*, 11(2), 78-89. <https://doi.org/10.5678/jte.v11i2.1234>
- E. Shigley, Joseph. Larry D. Mitchell. Gandhi Harahap. 1984. "Perencanaan Teknik. Mesin Jilid I". Jakarta : Erlangga

- Hanafi, (2006). *Manajemen Risiko Operasional*. Jakarta: Pendidikan dan Pembinaan.
- Hidayat, M., & Santoso, T. (2020). Praktik terbaik dalam perawatan kompresor industri. Penerbit Teknik Otomotif.
- Kurniawan, R. (2024). Panduan lengkap perawatan mesin induk. *Jurnal Mesin dan Perawatan*, 18(1), 22-33. <https://doi.org/10.9101/jmp.v18i1.5678>
- Prasetyo, S., & Wulandari, A. (2022). Analisis kerusakan dan solusi perawatan kompresor udara. *Jurnal Teknik dan Manajemen*, 19(4), 123-134. <https://doi.org/10.2345/jtm.v19i4.9012>
- Rahman, F. (2021). *Manajemen perawatan preventif untuk kompresor udara*. Penerbit Teknik Mesin Modern.
- Sari, M., & Setiawan, J. (2023). Kompresor udara dan manajemen perawatannya dalam sistem mesin induk. *Jurnal Teknologi Industri*, 20(2), 101-112. <https://doi.org/10.6789/jti.v20i2.3456>
- Susanto, B. (2022). Perawatan dan pemeliharaan kompresor udara di lingkungan industri. *Jurnal Perawatan Mesin*, 14(1), 55-66. <https://doi.org/10.4321/jpm.v14i1.7890>
- Yuliana, D., & Hendra, P. (2024). Strategi perawatan kompresor udara untuk efisiensi operasional. Penerbit Teknologi Energi.