

Perawatan Kompresor Udara Guna Menunjang Olah Gerak Kapal MV. CHARLOTTE

Rahman Raising

Program Studi Nautika, Politeknik Maritim AMI Makassar, Makassar, Indonesia

Email : rahmanraising1987@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to detail the main causative factors of reservoir water tank issues that lead to delays in operating the main engine. The data analysis method used is qualitative descriptive analysis. The results show that the reasons for the compressor malfunction during the maneuvering of the MV. Charlotte include broken piston rings, damaged compressor cylinder head gaskets, leaks in high and low-pressure valves, and compression leaks in the compressor. The solution involves shutting down the compressor, closing the intake/outlet valves, removing the connecting rod bolts, replacing the piston rings, conducting a running test, cleaning the cylinder head surface, applying liquid gasket, and ensuring no leakage after installation. It is important to check and ensure the cylinder head bolts are tightened according to the manufacturer's manual. Additionally, shutting down the compressor, opening the valves, and performing skimming or replacing damaged components are necessary. Energy savings can be achieved by improving the compressed air system, which can reduce operational and maintenance costs. Compressor efficiency can be enhanced by using automatic controls to regulate compressor operation as needed and maintaining the system's air pressure as low as possible to minimize leakage. The conclusion emphasizes that efforts to ensure the compressor functions properly during ship maneuvers include repairing or replacing compressor components when damage is identified. If repairs are not possible, component replacement must be carried out immediately without delay.

Keywords: Maintenance, Air Compressor, Ship.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk merincikan faktor penyebab utama tabung air reservoir yang mengakibatkan terjadinya keterlambatan dalam menjalankan mesin induk. Metode Analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Hasil didapatkan Penyebab Kompresor Tidak Berfungsi Dengan Baik Saat Olah Gerak Kapal MV. Charlotte yaitu Patahnya Ring Piston, Rusaknya Gasket Cylinder Head Kompresor, Bocornya Katup Tekanan Tinggi dan Rendah, Kebocoran Kompresi pada Kompresor. Hasil mematikan kompresor, menutup katup masuk/keluar, melepas baut *connecting rod*, mengganti *ring piston*, dan melakukan running test, membersihkan permukaan cylinder head, mengolesi dengan gasket cair, dan memastikan tidak ada kebocoran setelah pemasangan. Penting untuk memeriksa dan memastikan kekencangan baut *cylinder head* sesuai dengan manual pabrikan. mematikan kompresor, membuka katup, dan melakukan pen-skir-an atau mengganti komponen yang rusak. Penghematan energi dapat dicapai dengan memperbaiki sistem udara tekan, yang dapat mengurangi biaya operasional dan perawatan. Efisiensi kompresor dapat ditingkatkan dengan menggunakan kontrol otomatis untuk mengatur operasi kompresor sesuai kebutuhan, dan menjaga tekanan sistem udara serendah mungkin untuk mengurangi kebocoran. Kesimpulan upaya yang dilakukan agar kompresor dapat berfungsi dengan baik pada saat olah gerak kapal yaitu dengan melakukan perbaikan atau penggantian pada komponen kompresor jika diketahui terjadi kerusakan pada komponen-komponen tersebut. Jika tidak memungkinkan untuk melakukan perbaikan, maka penggantian komponen harus segera dilakukan tanpa menunda waktu.

Kata Kunci: Perawatan, Kompresor Udara, Kapal.

1. PENDAHULUAN

Perusahaan pelayaran merupakan pemangku kepentingan utama dalam sistem transportasi laut, yang menyediakan layanan yang bertujuan untuk mendistribusikan kargo dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain dengan aman, efisien, dan tepat waktu. Keberhasilan transportasi laut bergantung pada armada yang kuat serta pelaut yang terampil, profesional, dan bertanggung jawab di bidangnya masing-masing. Untuk memastikan pelayaran yang lancar, terutama selama perjalanan, sangat penting untuk memperhatikan peralatan kapal, seperti kompresor udara, yang penting untuk memulai mesin utama dan mendukung operasi lainnya di atas kapal (Hariyadi et al., 2020).

Kelancaran operasional kapal sangat bergantung pada dukungan dari peralatan bantu yang berfungsi dengan baik, termasuk sistem kerja dan perawatannya. Salah satu peralatan penting adalah kompresor, yang menghasilkan udara bertekanan untuk pengapian awal mesin induk serta untuk kebutuhan mesin bantu dan pelayanan udara di bagian mesin dan dek kapal. Oleh karena itu, perawatan yang baik sangat diperlukan agar kapasitas udara yang dibutuhkan selalu tersedia (Safii et al., 2020).

Kompresor udara merupakan perangkat yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan udara dari level rendah ke tinggi. Udara bertekanan ini kemudian disimpan dalam tangki dengan tekanan sekitar $\pm 30 \text{ kg/cm}^2$ dan siap digunakan sebagai udara starter untuk mengoperasikan mesin induk dan mesin bantu. Selama proses pengoperasian mesin induk saat manuver kapal, sering terjadi kekurangan suplai udara akibat penurunan tekanan yang dihasilkan oleh kompresor. Penurunan tekanan tersebut disebabkan oleh kinerja kompresor yang kurang optimal, sehingga diperlukan tindakan perawatan dan perbaikan guna meningkatkan fungsi kompresor udara tersebut (Kurniawan, 2019).

Mengingat pentingnya peran kompresor udara dalam proses pengapian awal mesin induk, perawatan kompresor perlu dilakukan dengan cermat sesuai petunjuk di buku manual dan didukung dengan ketersediaan suku cadang yang memadai saat perbaikan. Hal ini penting agar kompresor udara dapat bekerja secara optimal sesuai batas kemampuannya. Kelengkapan dan kesiapan kompresor udara juga menjadi faktor penting yang mendukung operasional kapal. Semua tindakan tersebut diambil agar kinerja kompresor udara tidak menghambat kelancaran operasional kapal (Safii et al., 2020).

Kelengkapan dan kesiapan kompresor udara adalah elemen penting yang mendukung operasional kapal agar tetap berjalan lancar. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa kinerja kompresor udara tidak mengganggu operasional kapal. Ketika MV. Charlotte berlabuh selama sekitar 3 hari di perairan Marunda, terjadi masalah sekitar pukul 14.00 ketika generator No. 1 hendak dioperasikan dan disinkronisasi dengan generator No. 3. Generator No. 1 tidak bisa dijalankan karena tekanan udara dalam tabung reservoir hanya mencapai 5 bar, sedangkan tekanan minimal yang diperlukan untuk menjalankan generator atau mesin induk adalah 17 bar untuk satu kali start dan maksimal 30 bar untuk tiga kali start mesin induk.

Masalah yang terjadi pada kompresor antara lain perawatan kompresor yang tidak sesuai prosedur, kurangnya perhatian terhadap kondisi pegas, pelat pada katup hisap tekanan rendah, serta kurangnya perawatan pada oil ring piston. Kinerja kompresor udara utama yang tidak optimal menyebabkan proses pengisian udara ke dalam air reservoir start menjadi terlalu lama, yang dapat mempengaruhi kelancaran manuver kapal. Salah satu fungsi kompresor adalah untuk memulai mesin induk, di mana kompresor menghasilkan udara bertekanan yang disimpan di reservoir tank dengan tekanan 25-30 kg/m^2 . Udara bertekanan tinggi dalam botol angin tersebut kemudian dialirkan ke main

starting valve setelah tekanan udara dikurangi hingga sekitar 10 kg/m² (Priyanto et al., 2023)

Masalah ini disebabkan oleh kompresor yang tidak berfungsi dengan baik. Ketika dilakukan pemeriksaan dan pengujian untuk menganalisis masalah pada kompresor, ditemukan bahwa kompresor hanya dapat beroperasi selama beberapa menit. Katup unloader pada kompresor tidak menutup dengan benar, sehingga udara tidak masuk ke separator dan tidak mengisi tabung reservoir. Selain itu, kompresor mengalami overheating meskipun tekanan air pendinginnya berada dalam kondisi normal. Masalah tersebut bisa disebabkan oleh berbagai faktor (Adnan et al., 2019).

Kurangnya perhatian terhadap perawatan kompresor dan ketidaktersediaan suku cadang di kapal MV. Charlotte menyebabkan keterlambatan dalam perbaikan kompresor, yang pada gilirannya berdampak pada perawatan kompresor yang mendukung kinerja mesin induk dan generator. Peneliti bermaksud untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan udara bertekanan yang digunakan untuk menjalankan mesin penggerak utama atau mesin induk.

Tujuan dari penelitian ini untuk merincikan faktor penyebab utama tabung air reservoir yang mengakibatkan terjadinya keterlambatan dalam menjalankan mesin induk.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang peranan perawatan kompresor dilaksanakan di atas kapal MV. Charlotte yang dimulai dari tanggal 7 Oktober 2021 sampai dengan tanggal 16 Oktober 2021, kapal ini merupakan salah satu kapal milik PT. Pelayaran Andalas Nahtera.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati peristiwa yang terjadi secara langsung, disertai pencatatan deskripsi kejadian yang melibatkan mesin serta operator kompresor air reservoir. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data sekunder dari individu-individu yang memiliki kebiasaan berbeda dalam merawat kompresor. Studi dokumentasi melibatkan pengambilan gambar setiap kejadian untuk membantu analisis perbandingan antara berbagai masalah yang dihadapi.

2.2 Teknik Analisa Data

Tim peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dalam penelitian ini. Deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk mempelajari suatu objek, kondisi, sistem pemikiran, atau peristiwa tertentu yang terjadi pada masa kini. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk menggambarkan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, karakteristik, serta hubungan antar fenomena yang diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penyebab Kompresor Tidak Berfungsi Dengan Baik Saat Olah Gerak Kapal MV. Charlotte.

Kompresor digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan, yang memiliki peran sangat penting di kapal, baik untuk manuver maupun keperluan lainnya. Dalam karya tulis ini, penulis akan membahas identifikasi penyebab kinerja kompresor udara yang tidak optimal dalam mengisi botol angin dan dampaknya terhadap kelancaran operasional kapal di MV. Charlotte. Kompresor udara ini mengalami gangguan selama pengoperasiannya, yang mengakibatkan kompresor tidak dapat berfungsi secara optimal.



Gambar 1. Kompresor Kapal

Berikut adalah masalah yang terjadi pada kompresor udara di kapal MV. Charlotte:

a. Patahnya *Ring Piston*

Ring piston adalah suatu komponen yang berada didalam mesin induk terbuat dari besi cor spesial yang diameter ring piston lebih besar dengan piston. Ring piston di pasang pada alur dan permukaannya berhubungan dengan dinding silinder ring piston sangat berfungsi sebagai sealing/perapat antara piston dan silinder masuk ke ruang bakar, oli pelumas pada dinding silinder. Ring piston dapat patah karena gesekan berlebih yang dialaminya selama operasi kompresor, terutama jika pelumasannya tidak memadai. Gesekan yang terus-menerus menimbulkan panas yang pada akhirnya menyebabkan ring piston patah. Tanda-tanda ring piston patah meliputi suara berisik, oli yang keluar, dan penurunan kinerja kompresor, yang tidak lagi mampu menghasilkan tekanan udara yang cukup. Kesalahan dalam pemasangan, seperti memasang ring piston terbalik, juga dapat menyebabkan patahnya ring piston karena gerakan piston yang tidak tepat di dalam kompresor (M. J. Arifin, 2020; Ruslan, 2016).

b. Rusaknya *Gasket Cylinder Head Kompresor*

Kerusakan pada cylinder head kompresor yang mrnyrbabkan kebocoran pendingin air tawar kompresor yang dapat menyebabkan menurunnya kinerja permesinan bantu dan mengurangi kelancaran operasional kapal. (Fahdy, 2016)Kerusakan pada *gasket cylinder head kompresor* sering disebabkan oleh kesalahan dalam pemasangan atau pemilihan bahan gasket yang kurang tepat. Gasket yang digunakan harus memiliki serabut kawat halus untuk ketahanan tinggi terhadap tekanan dan panas. Pemasangan gasket yang tidak benar atau tidak menggunakan gasket cair saat pemasangan dapat menyebabkan kebocoran kompresor (Kundori, 2022).

c. Bocornya Katup Tekanan Tinggi dan Rendah

Katup tekanan tinggi dan rendah bisa bocor setelah jam operasinya melebihi 200 jam (atau sesuai manual pabrik). Kebocoran terjadi karena katup sering menerima tekanan berat, yang menyebabkan permukaannya menjadi tidak rata, sehingga tekanan udara yang masuk berkurang (A.N et al., 2017).

d. Kebocoran Kompresi pada Kompresor

Kebocoran kompresi dapat terjadi karena komponen seperti *silinder head* dan katup tekanan yang sudah tidak layak pakai atau telah melampaui batas jam kerja. Clearance yang besar antara ring piston dan cylinder liner juga dapat menyebabkan kebocoran. Kebocoran ini tidak hanya menyebabkan pemborosan energi, tetapi juga menurunkan efisiensi peralatan udara dan memperpendek umur peralatan sistem, termasuk

kompresor. Akibatnya, waktu operasi meningkat dan menyebabkan perlunya perawatan tambahan serta waktu henti yang tidak terjadwal. Kebocoran yang berlebihan dapat meningkatkan kapasitas kompresor yang tidak diperlukan, dengan persentase kehilangan kebocoran dalam sistem yang dirawat dengan baik seharusnya kurang dari 10%. Namun, dalam sistem yang perawatannya buruk, persentase ini bisa mencapai 20-30% (R et al., 2019).

Dari penelitian saat praktek laut di kapal MV. Charlotte, ditemukan beberapa masalah tambahan:

a. Karat pada Katup Isap Kompresor

Karat pada katup isap terjadi karena udara luar yang tidak bersih dan lembab, menyebabkan kerak yang mengganggu fungsi katup. Jika katup isap tidak tertutup sempurna saat kompresi, dorongan udara balik dapat terjadi. Ini bisa dideteksi dengan menempatkan media tipis dan fleksibel, seperti plat besi tipis atau paking, pada lubang isap filter udara. Jika terdapat dorongan balik, ini mengindikasikan katup isap tidak menutup dengan sempurna (Sabil & Wilastari, 2022).

b. Borosnya Konsumsi Oli Kompresor

Konsumsi oli yang berlebihan terjadi jika ukuran ring piston tidak sesuai dengan liner kompresor, menyebabkan oli masuk ke ruang silinder. Hal ini meningkatkan suhu dan bisa merusak komponen yang bergerak seperti crankshaft dan ring piston (Suhendra & Kusuma, 2021).

c. Kebocoran pada Sirkulasi Pipa ke Botol Angin

Kebocoran ini terjadi pada pipa yang mengalirkan udara dari kompresor ke botol angin, yang berfungsi menyimpan udara terkompresi (Peramutya et al., 2020).

d. Kesalahan dalam Pemilihan Oli

Memilih oli yang tidak tepat dapat mengurangi umur komponen kompresor. Jika terus dilakukan, hal ini akan mempercepat kerusakan kompresor (M. D. Arifin et al., 2015).

Ketidaksempurnaan kinerja kompresor dapat dideteksi dengan memperhatikan suhu kompresor. Jika suhu tidak stabil atau lebih tinggi dari biasanya, atau jika waktu pengisian udara ke botol angin lebih lama dari yang diharapkan (misalnya, jika waktu pengisian dari 0-30 bar memerlukan lebih dari 15 menit), maka dapat dikatakan bahwa kinerja kompresor tidak optimal.

3.2. Upaya Yang Dilakukan Agar Kompresor Dapat Berfungsi Dengan Baik Pada Saat Olah Gerak Kapal MV. Charlotte

Berikut adalah ringkasan dari gangguan yang terjadi pada kompresor udara di kapal MV. Charlotte serta langkah-langkah yang diambil untuk perbaikan:

a. Patahnya *Ring Piston*

Indikasi ring piston patah termasuk suara kasar dari kompresor, penurunan tekanan udara yang dihasilkan, dan lamanya waktu pengisian udara ke botol. Selain itu, tekanan di ruang carter meningkat, menyebabkan oli menyembrot keluar. Penyebab utamanya adalah kurangnya pelumasan atau penggunaan pelumas yang telah melebihi batas pemakaian. Untuk memperbaiki, ring piston yang patah harus diganti dengan yang baru sesuai dengan part number-nya. Langkah-langkah penggantian meliputi: mematikan kompresor, menutup katup masuk/keluar, melepas baut connecting rod,

mengganti ring piston, dan melakukan running test selama ± 1 jam untuk memastikan kinerja kompresor telah kembali normal.

b. Rusaknya *Gasket Cylinder Head* Kompresor

Kerusakan pada *gasket cylinder head* disebabkan oleh kesalahan dalam pemilihan bahan gasket dan pemasangan yang tidak tepat. Gasket yang digunakan harus tahan tekanan tinggi dan panas, serta diolesi dengan gasket cair untuk memastikan kedap udara. Prosedur perbaikan meliputi: membersihkan permukaan *cylinder head*, mengolesi dengan gasket cair, dan memastikan tidak ada kebocoran setelah pemasangan. Penting untuk memeriksa dan memastikan kekencangan baut *cylinder head* sesuai dengan manual pabrikan.

c. Bocornya Katup Tekanan Tinggi dan Rendah

Katup tekanan tinggi dan rendah dapat bocor setelah bekerja lebih dari 200 jam. Solusinya adalah melakukan penskiran (penghalusan) pada permukaan katup agar kembali rata. Langkah-langkahnya termasuk mematikan kompresor, membuka katup, dan melakukan pen-skir-an atau mengganti komponen yang rusak seperti pegas. Penghematan energi dapat dicapai dengan memperbaiki sistem udara tekan, yang juga dapat mengurangi biaya operasional dan perawatan.

d. Kebocoran Kompresi Kompresor

Kebocoran kompresi dapat menyebabkan pemborosan energi hingga 20-30% dari keluaran kompresor. Untuk mengatasi kebocoran ini, proaktif mendeteksi dan memperbaiki kebocoran dapat menurunkan tingkat kebocoran menjadi kurang dari 10%. Mengganti gasket dan liner yang rusak dapat mengembalikan output produksi sesuai spesifikasi pabrik tanpa mempengaruhi komponen lain. Efisiensi kompresor dapat ditingkatkan dengan menggunakan kontrol otomatis untuk mengatur operasi kompresor sesuai kebutuhan, dan menjaga tekanan sistem udara serendah mungkin untuk mengurangi kebocoran.

Mengoptimalkan kinerja kompresor melalui perawatan yang tepat dan mengganti komponen yang rusak adalah langkah-langkah penting untuk memastikan operasi kapal yang efisien dan mengurangi waktu henti yang tidak terjadwal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan maka dapat menarik kesimpulan yaitu Penyebab kompresor tidak berfungsi dengan baik saat olah gerak kapal dikarenakan patahnya *ring piston*, rusaknya *gasket cylinder head compressor*, bocornya katup tekanan tinggi dan rendah, kompresi compressor mengalami kebocoran. Serta upaya yang dilakukan agar kompresor dapat berfungsi dengan baik pada saat olah gerak kapal yaitu dengan melakukan perbaikan atau penggantian pada komponen kompresor jika diketahui terjadi kerusakan pada komponen-komponen tersebut. Jika tidak memungkinkan untuk melakukan perbaikan, maka penggantian komponen harus segera dilakukan tanpa menunda waktu. Penggantian komponen suku cadang harus menggunakan suku cadang yang berkualitas dan sesuai dengan requirement system dan manual book.

REFERENCES

- A.N, D., PS, S., & Kensiwi, F. (2017). IDENTIFIKASI GANGGUAN KATUP GAS BUANG MESIN INDUK DI MT. MARTHA TENDER. *Jurnal Dinamika Bahari*, 8(1).
- Adnan, Supriatiningsih, T., Ludro Tamtomo, A., Fatya, I., & Hilmi Fakri, A. (2019). Analisa Kinerja Kompresor Udara dalam mendukung Kinerja Mesin Penggerak Utama Kapal. *E-Journal Marine Inside*, 1(1), 31–46. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v1i1.6>
- Arifin, M. D., Octaviani, F., & Novita, T. D. (2015). Analisa Kegagalan Sistem Pelumasan dan Pemilihan Metode Perawatan M / E di Kapal Menggunakan Metode FMEA Dalam Rangka Menunjang Operasi Transportasi Laut di Indonesia. *J.Pen.Transla*, 17, 1–7.
- Arifin, M. J. (2020). *ANALISIS PATAHNYA PISTON RING PADA MESIN INDUK DI MV. KT 05*.
- Fahdy, H. M. (2016). *OPTIMALISASI PERAWATAN KOMPRESSOR UDARA GUNA MENUNJANG KELANCARAN PENGOPRESIAN MESIN INDUK DIKAPAL MV. TANTO SURYA* (Vol. 19, Nomor 5).
- Hariyadi, J.M. Senda, P., & Tona, T. (2020). Analisis Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Yang Dihasilkan Oleh Air Compressor Di Kapal Spob. Cintiana Pratama. *Jurnal Venus*, 8(2), 30–40. <https://doi.org/10.48192/vns.v8i2.286>
- Kundori. (2022). *DASAR MANAJEMEN KAPAL TANKER*.
- Kurniawan, M. (2019). *MENGOPTIMALKAN PERAWATAN KOMPRESOR UDARA UNTUK MENUNJANG KELANCARAN OPERASIONAL M/E DI KAPAL SV. MANYAR*.
- Peramutya, A. D., Santoso, R., & Dinata, M. P. (2020). Pengaruh Terganggunya Sirkulasi Freon terhadap Mesin Pendingin di KMP Lakaan. *E-Journal Marine Inside*, 2(December).
- Priyanto, T., Khaeroman, K., Suharso, A. R., & Putranto, W. A. (2023). Identifikasi Gangguan pada Kompresor Udara Terhadap Kelancaran Pengoperasian Kapal di MV. Maluku 8. *Jurnal Maritim Polimarini*, 9(2), 58–64. <https://doi.org/10.52492/jmp.v9i2.99>
- R, S., A, N., & Hermina, R. (2019). Pengaruh Yang Ditimbulkan Akibat Turunnya Tekanan Kompresi Pada Main Air Compressor Di MT. Kirana Dwitya. *Meteor STIP Marunda*, 12(2), 1–6.
- Ruslan, I. P. (2016). *STUDI ANALISA KERUSAKAN RING PISTON PADA MESIN INDUK DI KAPAL SPOB. ROYAL REY* (Vol. 19, Nomor 5).
- Sabil, A. M., & Wilastari, S. (2022). IDENTIFIKASI PENYEBAB TIDAK OPTIMALNYA KINERJA KOMPRESOR UTAMA TERHADAP PENGISIAN BOTOL ANGIN DI KAPAL KM. HARI BARU INDONESIA. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 4(1), 1–6.
- Safii, I., Agung Nugroho, A., & Imam Nawawi, C. (2020). Peranan Perawatan Kompresor Guna Menunjang Kerja Mesin Induk di Kapal MT. Kakap. *E-Journal Marine Inside*, 2(2), 1–13. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v2i2.19>
- Suhendra, D., & Kusuma, Y. (2021). Analisis Kinerja Sistim Kompresor Udara di Jalur Produksi PT . X Melalui Audit Energi. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 91–99.