

Analisis Menurunnya Kinerja *Main Air Compressor* Tipe J.P Sauer & Sohn WP 81L-100 di kapal MV. Tangguh Sago

Anata Adiwidya Rosyidah¹, Monika Retno Gunarti², Agus Prawoto³, Antonius Edy Kristiyono⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Pelayaran Surabaya, Indonesia

E-mail: anataadiwidyarosyidah@gmail.com, monikaretnogunarti33@gmail.com,
prawotoagus35@gmail.com, edyantonius25@gmail.com

ABSTRAK

Kata Kunci:
main air
compressor,
kinerja kompresor,
perawatan kapal,
fishbone,
penurunan kinerja

Latar Belakang: Penurunan kinerja main air compressor tipe J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 di kapal MV. Tangguh Sago menjadi masalah serius yang dapat menghambat operasional kapal secara keseluruhan. Compressor ini memiliki peran penting sebagai sumber utama udara bertekanan yang digunakan untuk berbagai kebutuhan vital, termasuk sistem pneumatik kapal dan pengoperasian mesin utama.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab penurunan kinerja compressor dan merumuskan solusi perawatan yang efektif.

Metode: Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan fishbone (diagram tulang ikan) untuk mengidentifikasi akar masalah. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan awak kapal, serta dokumentasi terkait perawatan dan performa compressor

Hasil: Hasil analisis fishbone menunjukkan bahwa penurunan kinerja compressor disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu keausan komponen, kurangnya perawatan preventif, penumpukan kotoran pada bagian internal, dan rendahnya pemahaman awak kapal mengenai prosedur perawatan yang benar.

Kesimpulan: Kesimpulan dari penelitian ini menekankan pentingnya perawatan yang lebih terstruktur serta peningkatan pemahaman teknis bagi awak kapal guna memulihkan kinerja optimal kompresor. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan kesadaran awak kapal tentang pentingnya menjaga kinerja kompresor udara, disertai dengan penambahan frekuensi pengecekan rutin untuk mencegah terjadinya penurunan kinerja di masa mendatang.

ABSTRACT

Keywords:
main air
compressor,
compressor
performance, ship
maintenance,
fishbone,
deterioration
performance

Background: The decline in the performance of the main air compressor type J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 on board MV. Tangguh Sago is a serious problem that can hamper overall ship operations. This compressor has an important role as the main source of compressed air used for various vital needs, including the ship's pneumatic system and main engine operation.

Purpose: This research aims to analyze the causes of compressor performance degradation and formulate effective maintenance solutions.

Methods: The method used in this research is a qualitative method with a fishbone approach to identify the root of the problem. Data collection is done through direct observation, interviews with crew members, and documentation related to compressor maintenance and performance

Results: *The results of the fishbone analysis show that the decline in compressor performance is caused by several main factors, namely component wear, lack of preventive maintenance, accumulation of dirt on internal parts, and low understanding of the crew regarding proper maintenance procedures.*

Conclusion: *The conclusions of this study emphasize the importance of more structured maintenance and improved technical understanding for the crew to restore optimal compressor performance. The study recommends increased crew awareness of the importance of maintaining air compressor performance, along with increased frequency of routine checks to prevent future performance degradation.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan transportasi laut yang semakin meningkat, penyediaan kapal dalam jumlah besar saja tidak cukup, namun perlu dipastikan kapal tersebut selalu siap digunakan (Nugroho & Nawawi, 2020; Prayogi, 2018). Kelancaran pengoperasian suatu kapal sangat dipengaruhi oleh fungsi mesin induk dan tidak lepas dari dukungan pesawat bantu melalui perawatan dan pengoperasian yang baik (Annafi, 2023). Pengoperasian kapal tergantung pada kondisi mesin utama dan berfungsinya pendukung pesawat bantu. Semua ini tidak akan mungkin terjadi jika tidak didukung oleh armada yang kuat dan awak kapal yang profesional, berkualitas dan bertanggung jawab (Aditama, 2020; Anwar & Abdullah, 2021).

Mesin induk merupakan mesin yang berfungsi menghasilkan tenaga untuk membantu pergerakan kapal (Morton et al., 2013; Muqtadir Jafar, 2024). Mesin induk juga membutuhkan penunjang kinerja dari pesawat bantu. Permesinan bantu adalah permesinan yang digunakan untuk membantu kelancaran pengoperasian kapal, oleh karena itu permesinan bantu sangat dibutuhkan di atas kapal untuk kelancaran operasional jalannya kapal (Rahmatullah Basri, 2024; Sihombing, 2016). Beberapa contoh pesawat bantu yang terdapat di atas kapal yaitu, *Fresh Water Generator (FWG)*, boiler, *Oil Water Separator (OWS)*, *sewage treatment plant, purifier, hydrophore, air conditioning (AC), pump* dan *air compressor*.

Kompresor udara merupakan pesawat bantu pada kapal yang menghasilkan udara bertekanan tinggi (Imam, 2023; Perdana & Purnomo, 2022; Siswo et al., 2022) Kompresor udara merupakan salah satu komponen penting di kapal yang berfungsi untuk menyediakan udara bertekanan tinggi untuk berbagai keperluan, seperti menggerakkan mesin induk, permesinan bantu, sistem pneumatik, dan sistem pemadam kebakaran. Kinerja kompresor udara yang optimal sangat penting untuk menunjang kelancaran operasi kapal (Rachman & Rizki, 2020; Raising, 2022).

Kompresor adalah mesin yang digunakan untuk mengkompresi udara atau gas. Kompresor udara biasanya mengambil udara dari atmosfer, namun ada juga jenis yang menyedot udara atau gas pada tekanan yang lebih tinggi dari tekanan atmosfer (IMRAN, 2023). Udara tekan disimpan dalam tangki udara dengan tekanan ± 30 bar, kemudian siap digunakan untuk menghidupkan mesin induk dan memenuhi kebutuhan pesawat bantu di ruang mesin. Kompresor menghasilkan udara bertekanan tinggi di atas dari 1 atmosfer (1 atmosfer udara terdiri dari 1,013 bar satuan tekanan) Tekanan tinggi ini tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan udara, tetapi juga berperan penting dalam membantu reaksi kimia dengan meningkatkan sistem tekanan. Apabila dilihat dari cara kerja kompresor udara ada dua tipe yang masing-masing beroperasi dengan cara yang berbeda-beda.

Kompresor dapat dikelompokkan ke dalam dua jenis berdasarkan metode kerjanya: positive displacement dan dynamic. Kompresor jenis positive displacement bekerja dengan memasukkan udara ke dalam ruang tertutup, kemudian mengurangi volume ruang tersebut. Proses ini menyebabkan peningkatan tekanan di dalam ruang. Karena kemampuan menghasilkan tekanan tinggi, jenis ini sering digunakan dalam aplikasi tertentu, seperti reciprocating compressor dan rotary compressor. Sebaliknya, pada dynamic compressor, volume ruang tetap, tetapi udara yang berada di dalam ruang diolah dengan laju aliran konstan, di mana kecepatan udara diubah menjadi tekanan. Hal ini memungkinkan terjadinya peningkatan tekanan dalam ruang tersebut. Kompresor jenis ini umumnya diaplikasikan pada perangkat seperti turbo axial flow.

Menurut penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi dan memahami beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara. Beberapa penelitian sebelumnya mungkin telah menyoroti faktor-faktor seperti Putra et al., (2023) penyebab menurunnya kinerja kompresor udara adalah katup udara yang kotor, keausan ring dan tidak berfungsinya katup isap tekanan rendah dan tinggi. Adapun hasil penelitian dari Susanto et al., (2024) bahwa penurunan kinerja kompresor udara disebabkan oleh penyempitan pipa saluran udara pada air radiator dan patahnya spring concentric valve. Dari penelitian tersebut keausan dan kerusakan pada komponen-komponen kompresor udara terjadi karena pemeliharaan yang kurang optimal dan menyebabkan penurunan kinerja dari kompresor udara. Dengan memperhatikan temuan-temuan tersebut dari penelitian sebelumnya telah membuka jalan bagi pengembangan penelitian lebih lanjut dalam bidang ini, termasuk pengembangan metode analisis yang lebih canggih, pemeliharaan preventif yang lebih efektif, dan peningkatan desain kompresor untuk mengurangi penurunan tekanan dan meningkatkan efisiensi operasional.

Kapal MV. Tangguh Sago merupakan kapal kargo yang mengangkut LNG dari Papua ke berbagai daerah di Indonesia. Kapal ini dilengkapi dengan kompresor udara tipe J.P Sauer & Sohn WP 81L-100 yang digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk menggerakkan mesin bantu dan sistem pneumatik.

Adapun kejadian yang dialami penulis selama praktik laut di atas kapal MV. Tangguh Sago sebagai berikut: Pada saat kapal sedang dalam perjalanan menuju Gladstone, Australia. Tekanan udara dalam botol angin terdapat alarm yang memberitahu bahwa air pressure low level, dan di saat bersamaan alarm *Main Air Compressor no.2 automatic running*.

Kejadian tersebut langsung di ketahui oleh salah satu crew member yang sedang berada di Engine Control Room, setelah itu mereka memerintahkan salah satu engineer melalui radio untuk mengecek kondisi kompresor tersebut. Mereka pun langsung menuju 2nd floor untuk melakukan pengecekan visual pada kompresor no.1 dan mereka mengecek kondisi oli dalam kompresor dengan oil stick dan oli menunjukkan dalam batas normal. Akhirnya mereka membuka cover dan crankcase kompresor dan menemukan oli dan filter oli yang kotor. Setelah membuka semua katup kompresor dan menemukan filter yang kotor dan air cooler yang tidak berfungsi dengan baik. Dengan terjadinya kejadian tersebut kapal hanya memiliki satu kompresor yang dalam kondisi

baik, kejadian tersebut harus cepat diatasi karena dapat mempengaruhi dalam pengoperasian kinerja mesin induk.

Seiring dengan kebutuhan akan efisiensi operasional yang tinggi dan keandalan sistem, penelitian sebelumnya telah menyoroti tantangan yang dihadapi dalam menjaga tekanan yang stabil dan optimal pada kompresor udara. Penelitian telah menunjukkan bahwa penurunan tekanan pada kompresor udara dapat menimbulkan banyak dampak negatif, seperti berkurangnya efisiensi pengoperasian, peningkatan konsumsi energi, dan bahkan kerusakan pada komponen internal. Memahami bahwa kinerja kompresor udara sangat bergantung pada kondisi pengoperasian optimal, maka peneliti merasa perlu untuk mendalami fenomena penurunan tekanan ini lebih lanjut.

Penelitian terdahulu yang dilakukan pertama berjudul Analisis Penyebab Turunnya Kinerja Kompresor untuk Tindakan Perawatan pada Kapal Tanker MT. Sea Serenity. Berdasarkan Spesifikasi Kapal yang ditulis oleh Putra et al., (2023), masalah yang diangkat dalam masalah ini adalah bagaimana upaya untuk mengetahui menurunnya produksi udara bertekanan dan bagaimana tindakan perawatannya pada Kompresor di kapal tersebut. Peneliti tersebut menggunakan metode penelitian kualitatif yaitu observasi dan pengamatan. Observasi dilakukan pada kompresor kapal dan hal yang diamati adalah penyebab terjadinya kerusakan pada kompresor udara. Hasil Penelitiannya adalah menemukan faktor kerusakan pada kompresor udara yaitu Katup udara yang kotor sehingga dapat menyumbat jalannya angin, keausan pada ring piston, kotornya rumah piston di dalam kompresor dan tidak berfungsinya katup isap tekanan rendah dan tekanan tinggi. Hasil penelitian ini adalah pembersihan secara berkala pada katup udara, piston, dan sirkulasi udara.

Penelitian kedua berjudul Optimalisasi Turunnya Kinerja pada Main Air Compressor terhadap Kebutuhan Udara dalam Olah Gerak di Kapal MV. Susanto et al., (2024) membahas cara mengidentifikasi penyebab tidak optimalnya kinerja kompresor utama terhadap pengisian botol angin di kapal tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui observasi dan pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian, penyebab utama turunnya kinerja kompresor meliputi penyempitan pada pipa saluran udara air radiator akibat sisa kompresi udara yang kotor, masalah pada spring concentric valve yang macet karena penumpukan kotoran, serta unloader valve yang tidak bekerja secara otomatis akibat kotoran yang menyumbat dan kerusakan kabel kontrol. Sebagai solusi, penelitian ini merekomendasikan pemeliharaan rutin pada air radiator, perbaikan dan perawatan spring concentric valve sesuai dengan Planned Maintenance System (PMS), serta perawatan unloader valve untuk memastikan kinerja kompresor tetap optimal (Juan et al., 2021).

Melalui pengembangan penelitian ini, peneliti bertujuan untuk memperluas dan meningkatkan pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan tekanan pada kompresor udara. Dengan meneliti aspek-aspek seperti keausan komponen, kondisi operasional, dan teknologi terbaru dalam industri ini, peneliti berharap dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pengembangan solusi yang lebih efektif untuk mengatasi masalah ini. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan efisiensi, keandalan, dan kinerja kompresor udara secara keseluruhan, mendukung produktivitas dan keberlanjutan dalam berbagai sektor industri yang mengandalkan pada teknologi ini.

Dengan adanya kejadian yang dialami peneliti tersebut saat sedang melaksanakan praktik laut, maka sangat penting menjaga untuk menjaga agar sistem kompresor udara bekerja secara efisien dan optimal dan penting untuk mengikuti pedoman perawatan yang direkomendasikan pabrikan mesin dan mengikuti prosedur kompresi yang tepat.

Mengingat pentingnya sistem tekanan udara pada kompresor, maka dari itu peneliti melaksanakan penelitian dengan judul “Analisis menurunnya kinerja Main Air Compressor Tipe J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 di kapal MV. Tangguh Sago”

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab penurunan tekanan kompresi pada main air compressor tipe J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 di MV Tangguh Sago, mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan akibat penurunan tekanan kompresi pada main air compressor tipe J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 di MV Tangguh Sago dan merumuskan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan tekanan kompresi pada main air compressor tipe J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 di MV Tangguh Sago. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut melatih kemampuan penulis dalam menyampaikan pemikiran dan pendapat secara deskriptif, sistematis, serta dapat dipertanggungjawabkan, menambah wawasan yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang terlibat dalam dunia pelayaran, pengembangan ilmu pengetahuan, serta individu yang ingin memahami lebih lanjut tentang penurunan kompresi pada main air compressor dan memberikan informasi yang berguna bagi pembaca, terutama para masinis kapal, untuk mendukung peningkatan perawatan dan efisiensi kerja kompresor udara dalam mendukung pengoperasian kapal. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan menambah pengetahuan penulis mengenai penyebab dan penanganan turunnya tekanan kompresi pada main air compressor.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam menjadi lebih berguna karena menginformasikan permasalahan penelitian ilmiah terapan ini, memungkinkan data untuk diolah dan diidentifikasi serta digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam jenis penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kualitatif dengan metode Fishbone diagram (Khasanah, 2020).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh penulis selama melaksanakan praktik laut, dimulai sejak sign on pada tanggal 26 Agustus 2022 hingga sign off pada tanggal 5 April 2023. Penelitian berlangsung di atas kapal Tangguh Sago, yang dimiliki oleh Seapeak Ltd.

Sumber Data

Data Primer

Peneliti tersebut menggunakan data dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dengan melakukan wawancara atau diskusi dengan seluruh awak kapal yang terlibat pada saat sedang melakukan praktik layar diatas kapal. Hasil dari wawancara tersebut dilakukan untuk peneliti mendapatkan hasil mengenai kemungkinan dan dampak risiko turunnya pressure pada air bottle.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah dikumpulkan dan diolah oleh orang lain. Artinya peneliti memperoleh data dari sumber yang ada, seperti buku, artikel, laporan, website, dan database. Data sekunder seringkali digunakan untuk melengkapi data primer atau untuk memberikan informasi latar belakang suatu penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang objektif, aktual, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan dalam penyusunan skripsi ini, serta berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, penulis akan memaparkan teknik-teknik pengumpulan data yang digunakan. Teknik-teknik ini memiliki peran penting sebagai dasar analisis dalam menyelesaikan permasalahan yang dirumuskan. Data yang diperoleh diorganisasi secara sistematis dan difokuskan untuk menjawab permasalahan yang ada, khususnya terkait dengan penurunan kinerja kompresor. Berikut adalah beberapa teknik pengumpulan data yang diterapkan oleh penulis selama penelitian ini yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Teknik Analisa Data

Data kualitatif biasanya tidak terstruktur dan tidak berbentuk numerik, misalnya berupa teks dari hasil wawancara, observasi, atau dokumen. Teknik analisis data membantu peneliti mengubah data mentah menjadi wawasan yang bermakna yang dapat menjawab pertanyaan penelitian. Dari uraian tersebut terlihat jelas peneliti menggunakan metode Fishbone. Diagram Fishbone ini biasanya digunakan pada selama tahap identifikasi permasalahan dan menentukan akar penyebab masalah tersebut.

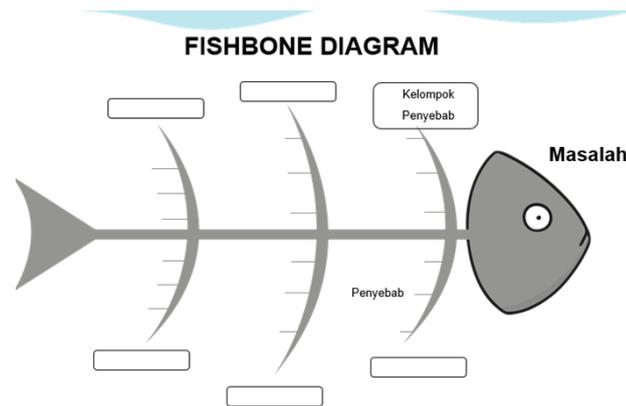
Maka dari itu peneliti memilih Fishbone sebagai teknik analisis data penelitian ini dengan alasan sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan metode Fishbone peneliti dapat secara visual merepresentasikan hubungan sebab-akibat yang kompleks antara berbagai faktor yang berkontribusi terhadap suatu masalah. Hal ini dapat membantu peneliti lebih memahami dengan lebih baik akar penyebab masalah dan menemukan solusi yang efektif.
- b. Metode Fishbone mudah dipelajari dan digunakan, bahkan bagi peneliti yang memiliki sedikit pengalaman dalam teknik analisis data kualitatif. Hal ini menjadikannya menjadi alat yang berharga bagi para peneliti di berbagai bidang dan tingkat pengalaman.
- c. Struktur visual dari metode Fishbone dapat membantu mendorong pemikiran kreatif dan brainstorming solusi baru terhadap suatu masalah. Hal ini membantu peneliti untuk melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mengidentifikasi solusi yang mungkin belum pernah terpikirkan oleh mereka sebelumnya.

Langkah-langkah penulis dalam penyusunan Diagram Fishbone dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Membuat kerangka Diagram Fishbone

Kerangka Diagram Fishbone terdiri dari beberapa bagian. Pertama, bagian kepala ikan yang ditempatkan di sebelah kanan diagram, yang digunakan untuk mengungkapkan masalah utama yang ingin dianalisis. Kedua, sirip ikan yang digunakan untuk menuliskan kelompok-kelompok penyebab permasalahan yang lebih umum. Terakhir, duri ikan yang digunakan untuk menyatakan penyebab-penyebab spesifik yang lebih rinci dalam masing-masing kelompok penyebab. Bentuk kerangka Diagram Fishbone ini dapat digambarkan dengan garis utama (tulang ikan) yang mengarah ke kepala ikan, dengan sirip yang mengarah ke duri-duri yang lebih detail.



Gambar 1. Bentuk kerangka Diagram Fishbone
Sumber: Data diolah

b. Merumuskan Masalah Utama

Masalah adalah perbedaan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan. Masalah juga dapat didefinisikan sebagai kesenjangan masalah ada perbedaan antara kondisi yang ada dan kondisi yang diharapkan. Masalah utama ini akan ditempatkan pada bagian kanan dari Diagram Fishbone atau ditempatkan pada kepala ikan (Ir. M. Iqbal, M.Si, 2020).

c. Faktor Utama Penyebab Permasalahan

Penyebab faktor utama permasalahan dapat dikelompokkan dalam enam kelompok yaitu materials, machines and equipment, sumber daya manusia, metode, lingkungan, dan pengukuran.

d. Mengidentifikasi Kemungkinan Penyebab Terjadinya Permasalahan

Penyebab masalah ini dapat dianalisis lebih lanjut dengan menggali penyebab dari penyebab tersebut. Pendalaman penyebab masalah ini dapat dilakukan hingga lima level. Untuk itu, metode Five Whys dapat digunakan untuk mengeksplorasi lebih dalam penyebab-penyebab yang mendasari masalah ini. Five Whys adalah teknik pemecahan masalah yang sederhana namun efektif yang menyelidiki akar penyebab suatu masalah. Prinsip dasarnya adalah mengulangi “mengapa” sebanyak lima kali (atau lebih) untuk setiap jawaban yang diberikan. Tujuannya adalah untuk melihat lebih jauh dari gejala permukaan dan menggali lebih dalam untuk mengidentifikasi akar penyebab sebenarnya dari masalah tersebut.

e. Memberikan Analisis Diagram

Langkah selanjutnya, setelah mengetahui masalah dan penyebab masalahnya, kita dapat menjelaskannya dengan Diagram Fishbone. Contoh Diagram Fishbone berikut ini terkait dengan analisis menurunnya kinerja Main Air Compressor seperti yang telah dijelaskan di atas.

Validitas Data

ini dilakukan dengan cara menelaah berbagai sumber data yang lebih diperoleh seperti arsip, hasil observasi, wawancara, dokumentasi, data di atas kapal, dan grafik performa dari kompresor udara. Bagian ini berisi tentang desain atau desain penelitian yang dilakukan. Di bagian ini, setidaknya berisi jenis penelitian, subjek/objek penelitian,

Teknik/instrument pengumpulan data, dan data analisis. Jika skrip membutuhkan tabel atau gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis merupakan tahap awal dalam mencari solusi terhadap suatu masalah. Analisis data hasil penelitian yang dilakukan selama praktik berlayar di kapal MV Tangguh Sago dilakukan melalui metode pengumpulan data yang telah diterapkan. Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti meliputi metode Fishbone Analysis, observasi sebagai data primer, serta metode dokumentasi dan wawancara sebagai data sekunder. Berdasarkan penyajian tersebut, masalah-masalah yang ada dapat dianalisis sebagai berikut:

a. *Fishbone Analysis* (Tulang Ikan)

1) Mengidentifikasi Masalah

Penurunan tekanan kompresi pada kompresor tipe J.P Sauer & Sohn di kapal MV. Tangguh Sago disebabkan oleh tidak optimalnya pelaksanaan *plan maintenance system*. Jam kerja kompresor yang telah melampaui batas waktu yang ditentukan tanpa disertai tindakan perawatan yang memadai mengakibatkan terbentuknya kerak pada komponen-komponen internal kompresor. Akibatnya, proses pengisian tabung angin menjadi lebih lama.

2) Mengumpulkan Faktor Penyebab Utama

Analisis mendalam terhadap penurunan tekanan kompresi pada kompresor tipe J.P Sauer & Sohn di kapal MV. Tangguh Sago, yang diperoleh melalui observasi, pengumpulan data dokumentasi, dan wawancara dengan pihak terkait, menunjukkan bahwa masalah ini berakar dari kombinasi faktor-faktor yang meliputi manajemen, sumber daya manusia, material, dan praktik perawatan.

3) Mengidentifikasi Kemungkinan Penyebab Permasalahan

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, teridentifikasi empat faktor utama yang berkontribusi terhadap penurunan tekanan kompresi pada kompresor tipe J.P Sauer & Sohn di kapal MV. Tangguh Sago, yaitu :

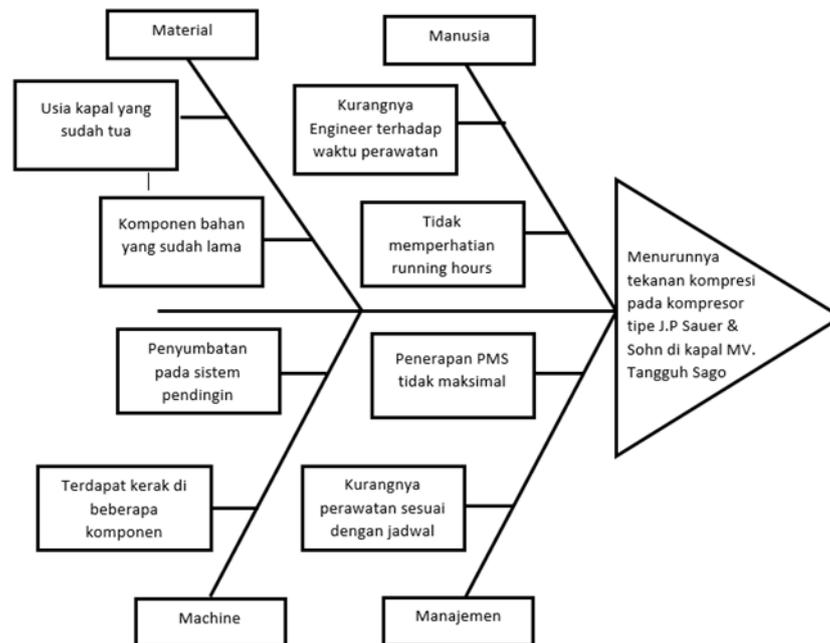
- a) *Management*
- b) *Material*
- c) *Man* (Manusia)
- d) *Mechine* (Mesin)

Tabel 1. Faktor yang Diamati

Faktor yang diamati	Masalah yang terjadi
<i>Management</i>	<ul style="list-style-type: none">• Penerapan PMS tidak maksimal• Kurangnya perawatan
<i>Material</i>	<ul style="list-style-type: none">• Usia kompresor yang sudah tua• Bahan pada komponen kompresor sudah tidak layak pakai
<i>Man</i> (Manusia)	<ul style="list-style-type: none">• Tidak memperhatikan running hours• Tidak memperhatikan terhadap waktu perawatan
<i>Mechine</i> (Mesin)	<ul style="list-style-type: none">• Penyumbatan pada air cooler• Banyaknya kerak pada low pressure valve

4) Menganalisis Diagram yang Dibuat

Berdasarkan hasil identifikasi kemungkinan penyebab permasalahan di atas, penulis akan menjabarkan menggunakan diagram fishbone berikut ini :



Gambar 2. Fishbone
Sumber: Data diolah

Analisis diagram sebab-akibat (fishbone) diatas mengidentifikasi sejumlah faktor yang berkontribusi terhadap penurunan tekanan kompresi pada kompresor tipe J.P Sauer & Sohn di kapal MV. Tangguh Sago. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai faktor-faktor tersebut :

1) Manajemen

Kurangnya kedisiplinan dalam menerapkan plan maintenance (PMS) pada kapal MV. Tangguh Sago, terutama dalam hal perawatan komponen kompresor oleh masinis 3, telah mengakibatkan penumpukan kotoran pada komponen kompresor . Akibatnya, proses pengisian angin pada botol angin menjadi tidak efisien, terbentuknya kerak pada air cooler dan katup tekanan rendah, serta terjadinya peningkatan suhu pada sistem pendingin.

2) Material

Akibat usia pakai kapal MV. Tangguh Sago yang telah mencapai tahap lanjut, komponen kritis seperti air cooler dan low pressure mengalami degradasi material akibat jam kerja yang tinggi.

3) Manusia

Salah satu penyebab utama masalah ini adalah kurangnya perhatian terhadap pelaksanaan plan maintenance system (PMS), terutama pada komponen - kompresor udara utama yang telah melewati batas waktu operasional yang ditentukan. Selain itu, kurangnya

pengetahuan teknis mengenai perawatan dan pengoperasian mesin, serta kelalaian dalam melaksanakan tugas juga turut berkontribusi.

4) Mesin

Ketidaksesuaian dengan jadwal pembersihan komponen kompresor kapal MV. Tangguh Sago telah menyebabkan terjadinya penyumbatan pada air cooler dan low pressure valve, yang berdampak langsung pada penurunan efisiensi kompresi.

Metode Observasi

Hasil pemeriksaan pada main air compressor menunjukkan beberapa kondisi yang memengaruhi kinerja mesin secara keseluruhan. Pertama, pemeriksaan visual terhadap kompresor, sistem pendingin, dan sistem pelumasan mengindikasikan bahwa temperatur sistem pendingin berada pada level yang tinggi. Kondisi ini berpotensi menurunkan efisiensi kerja kompresor dan mempercepat keausan komponen. Selain itu, pemeriksaan filter udara menunjukkan bahwa kondisinya bersih atau normal, sehingga aliran udara tidak terganggu dan tidak terdapat hambatan pada filter tersebut.

Pemeriksaan lebih lanjut terhadap tekanan udara dilakukan, mencakup tekanan masuk *inlet pressure* dan tekanan keluar *outlet pressure*. Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya penurunan pada tekanan keluar, yang dapat menandakan adanya kebocoran atau penurunan efisiensi dalam sistem kompresor. Pemeriksaan pada *safety valve* juga menunjukkan adanya kerusakan pada selenoid valve, yang mengalami kebocoran. Kondisi ini menyebabkan hilangnya tekanan secara signifikan dan berdampak negatif pada kinerja keseluruhan sistem kompresor.

Berdasarkan data tekanan pada manometer, perbedaan signifikan terlihat antara tekanan udara dalam kondisi normal dan saat terjadi masalah *trouble*. Pada Tekanan Udara Stage 1, tekanan saat *trouble* tercatat sebesar 1,2 bar, sementara tekanan sebelumnya adalah 2,2 bar, lebih rendah dari kisaran normal yang seharusnya berada di antara 1,8 hingga 2,5 bar. Pada Tekanan Udara Stage 2, tekanan saat *trouble* mencapai 6 bar, sedangkan sebelumnya 8,2 bar, juga di bawah kisaran normal yaitu 7,9 hingga 11 bar. Selanjutnya, Tekanan Udara Stage 3 tercatat sebesar 21 bar saat *trouble*, sementara tekanan sebelumnya mencapai 28 bar, lebih rendah dari standar normal antara 27 hingga 30 bar. Untuk Tekanan Minyak Lumas, tekanan saat *trouble* adalah 1,5 bar, sementara sebelumnya 2,3 bar, yang juga di bawah kisaran normal antara 1,8 hingga 4 bar.

Penurunan tekanan pada setiap tahapan ini mengindikasikan adanya masalah pada sistem kompresor yang menghambat kemampuan mencapai standar tekanan normal untuk udara dan minyak lumas. Kondisi ini berpotensi menurunkan efisiensi dan kinerja kompresor secara keseluruhan, yang dapat berdampak pada produktivitas dan keandalan operasi kompresor.

Metode Wawancara

Berdasarkan wawancara dengan masinis 1 dan masinis 3, terdapat beberapa penyebab utama penurunan produksi udara bertekanan pada kompresor. Masinis 1 mengidentifikasi masalah berupa kerusakan pada sensor, kebocoran pada hose dan gasket, serta malfungsi katup. Sementara itu, masinis 3 menyatakan bahwa kurangnya perawatan, kerusakan pada katup, serta kotoran pada filter udara menjadi faktor yang menyebabkan penurunan kinerja kompresor.

Kedua masinis juga memberikan penjelasan mengenai faktor-faktor yang dapat menyebabkan penyumbatan pada sistem pendingin kompresor udara. Menurut masinis 1, saluran pendingin mesin bisa tersumbat oleh kotoran dari luar dan sisa pembakaran dari

dalam kompresor. Di sisi lain, masinis 3 menambahkan bahwa kondensasi udara dan filter udara yang kotor juga dapat menjadi penyebab utama penyumbatan, korosi, dan kerusakan komponen sistem pendingin.

Penyumbatan pada sistem pendingin ini memiliki dampak signifikan terhadap kinerja kompresor. Masinis 1 mengungkapkan bahwa hambatan udara pendingin dapat menyebabkan overheating yang merusak komponen internal, menurunkan efisiensi, dan meningkatkan risiko downtime tak terjadwal. Masinis 3 menambahkan bahwa kondisi ini dapat mencemari udara bertekanan dan menurunkan tekanan, yang berisiko menimbulkan kebakaran atau ledakan serta mengancam keselamatan dan kualitas produk.

Untuk meningkatkan performa kompresor, kedua masinis menyarankan perawatan rutin. Masinis 1 menekankan pentingnya perawatan sesuai Prosedur Manajemen Perawatan (PMS), dengan memeriksa gasket dan seal, serta melakukan inspeksi visual harian untuk memastikan sistem pendingin berfungsi dengan baik. Masinis 3 juga menyarankan perawatan rutin pada kompresor, terutama dengan membersihkan filter udara dan melakukan pemantauan tekanan serta pemeriksaan safety valve secara berkala.

Melalui Metode Dokumentasi

Peneliti mencatat adanya masalah yang menyebabkan penurunan produksi udara bertekanan pada kompresor tipe J.P Sauer & Sohn WP 81L-100. Untuk mengatasi masalah ini, peneliti melakukan beberapa langkah perbaikan yang bertujuan untuk mengembalikan performa kompresor. Diantaranya adalah :

1. Solenoid Valve Bocor

Kondisi solenoid valve pada kompresor tipe J.P Sauer & Sohn WP 81L-100 yang mengalami kebocoran. Tampak jelas adanya kotoran dan residu oli yang terkumpul di sekitar komponen valve tersebut, yang dapat menjadi indikasi kebocoran pada bagian solenoid. Kebocoran ini mengakibatkan penurunan tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor, sehingga mengurangi efisiensi produksi udara bertekanan. Kondisi ini juga bisa mempercepat keausan pada komponen lainnya karena harus bekerja lebih keras untuk mencapai tekanan yang dibutuhkan.

2. Low Pressure Valve yang Berkerak

Adanya pengendapan kerak pada low pressure valve kompresor tipe J.P Sauer & Sohn WP 81L-100. Endapan kerak ini dapat menyebabkan aliran udara terhambat, sehingga tekanan yang dihasilkan kompresor menurun dan kinerjanya menjadi tidak optimal. Jika tidak segera ditangani, penumpukan kerak ini dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada komponen valve, bahkan berpotensi merusak kompresor secara keseluruhan. Untuk mengatasi masalah pengendapan kerak pada low pressure valve, bersihkan permukaan valve menggunakan pelarut khusus untuk menghilangkan kerak atau karbon yang menempel. Pastikan udara yang masuk bersih dari partikel dan uap air untuk mencegah korosi, dengan menggunakan filter udara yang efektif. Lakukan pemeliharaan rutin, termasuk pembersihan valve secara berkala, agar kinerja tetap optimal. Jika valve sudah terlalu kotor atau rusak, sebaiknya segera ganti komponen tersebut agar kompresor berfungsi dengan baik.

3. Air Cooler Tersumbat

Air cooler yang mengalami penumpukan kerak dapat menyebabkan penurunan kinerja dalam mendinginkan udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor. Akumulasi kerak pada permukaan air cooler menghambat aliran udara dan transfer panas, sehingga udara yang masuk ke dalam sistem kompresor tidak didinginkan dengan optimal. Kondisi ini berpotensi menyebabkan temperatur udara bertekanan menjadi lebih tinggi dari standar yang ditetapkan, yang pada akhirnya dapat menurunkan efisiensi produksi angin pada kompresor dan mempercepat keausan komponen lain akibat panas berlebih. Jika dibiarkan, masalah ini dapat menyebabkan kerusakan lebih serius pada kompresor, meningkatkan biaya pemeliharaan, dan memperpendek umur pakai perangkat secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemeliharaan berkala dan pembersihan kerak pada air cooler sangat penting untuk menjaga kinerja optimal kompresor dan menghindari masalah produksi angin yang tidak stabil.

4. Filter yang Kotor

Filter pada *main air compressor* yang kotor dapat disebabkan oleh lingkungan kerja yang berdebu, kurangnya perawatan, atau usia filter yang sudah terlalu lama. Kondisi ini dapat mengakibatkan berbagai masalah, seperti penurunan efisiensi kerja karena aliran udara yang terhambat, peningkatan suhu operasi akibat beban kerja kompresor yang lebih berat, serta penurunan kualitas udara yang dihasilkan. Selain itu, filter yang kotor juga meningkatkan konsumsi energi dan berisiko merusak komponen-komponen kompresor. Oleh karena itu, pemeliharaan rutin, seperti pembersihan atau penggantian filter secara berkala, sangat penting untuk mencegah terjadinya masalah tersebut.

5. Bagian Atas Piston terdapat Kerak

Penumpukan kerak pada permukaan piston kompresor dapat menyebabkan penurunan tekanan kompresi, yang pada gilirannya berpengaruh langsung terhadap berkurangnya tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor. Ketika kerak menumpuk, permukaan piston menjadi tidak halus dan ruang kompresi menyempit, sehingga proses kompresi udara menjadi kurang efisien. Akibatnya, tekanan udara yang dihasilkan berada di bawah standar yang diharapkan untuk mendukung kinerja optimal dari sistem kompresor. Selain itu, penumpukan kerak pada piston juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam gerakan piston, yang meningkatkan risiko keausan pada komponen lainnya. Jika tidak segera ditangani, kondisi ini tidak hanya berdampak pada penurunan kualitas dan volume udara bertekanan yang dihasilkan, tetapi juga dapat memicu masalah teknis yang lebih serius pada kompresor secara keseluruhan, termasuk peningkatan konsumsi energi dan potensi kerusakan komponen internal. Pembersihan dan pemeliharaan rutin pada piston sangat penting untuk mencegah akumulasi kerak dan menjaga kinerja kompresor tetap optimal.

6. Terlambatnya Pengisian Angin pada Botol Angin

Waktu pengisian angin pada botol angin yang semakin lama merupakan indikasi adanya masalah pada sistem udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor. Berdasarkan data logbook, terlihat bahwa kompresor harus beroperasi hingga 15 jam dalam sehari untuk memenuhi kebutuhan udara bertekanan, yang mana waktu operasi ini jauh melebihi durasi normal, yaitu sekitar 6 hingga 8 jam per hari. Kondisi ini menunjukkan adanya penurunan kapasitas kompresor dalam menghasilkan udara bertekanan yang optimal. Penurunan kapasitas ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti adanya kebocoran pada sistem, penumpukan kerak atau kotoran pada komponen internal kompresor, atau penurunan performa komponen-komponen penting seperti valve atau piston. Jika tidak segera diatasi, kondisi ini tidak hanya akan memperpanjang waktu

pengisian botol angin tetapi juga dapat menyebabkan keausan pada kompresor dan peningkatan konsumsi energi. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah perbaikan dan pemeliharaan yang tepat untuk mengembalikan kinerja kompresor agar tetap efektif dan efisien dalam memenuhi kebutuhan udara bertekanan.

Pembahasan

Sesuai data-data pada hasil analisis menggunakan metode kualitatif dan *Fishbone* dapat dilihat pada identifikasi setiap komponen dibawah ini dan sekaligus dapat menyelesaikan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya.

1. Faktor penyebab turunnya tekanan kompresi pada kompresor

Menurut Andhika, (2021) Tekanan kompresi sangat penting pada kinerja main air compressor karena tekanan yang kurang dapat menyebabkan udara yang dimampatkan dalam silinder tidak maksimal maka udara akan lolos dan menyebabkan kebocoran saat kompresi. Penyebab turunnya tekanan kompresi adalah aus dan patahnya ring piston dan kebocoran pada katup isap dan tekan. Adapun faktor-faktor lainnya yaitu:

a) Penyumbatan pada Sistem Pendingin

Selama pemeriksaan, suhu pada temperature gauge mencapai 70 derajat Celsius, yang jauh melebihi batas normal yang seharusnya berkisar di angka 55 derajat Celsius. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pendingin tidak berfungsi secara optimal. Setelah dilakukan pembongkaran pada sistem tersebut, ditemukan kerak yang menempel di bagian dalamnya. Kerak ini dapat menghambat aliran pendinginan, mengakibatkan overheating pada kompresor, dan mempengaruhi kinerja kompresi secara keseluruhan. Oleh karena itu, tindakan perawatan dengan merendam komponen menggunakan cairan chemical descaling selama 6 jam dianggap perlu untuk mengembalikan fungsi sistem pendingin.

b) Kerak di Low Pressure Valve dan High pressure Valve

Adanya kerak pada katup tekanan rendah dan tinggi berpotensi menghambat aliran udara, yang berfungsi untuk mengatur tekanan dalam sistem kompresor. Kerak ini tidak hanya menyebabkan penurunan efisiensi dalam aliran udara, tetapi juga dapat mengganggu kemampuan katup dalam mengatur tekanan secara optimal. Akibatnya, sistem kompresor menjadi tidak stabil, dengan tekanan udara yang dihasilkan menjadi tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Dalam penanganannya, pembersihan menggunakan metode ultrasonik diusulkan untuk melarutkan kerak tanpa merusak permukaan katup, disertai dengan pemeriksaan berkala untuk mencegah terbentuknya kerak lebih lanjut.

c) Kerak di Piston

Kerak yang terbentuk di atas piston merupakan indikasi adanya masalah serius yang perlu diatasi segera. Kerak ini umumnya diakibatkan oleh beberapa faktor, seperti penggunaan pelumas yang tidak sesuai, suhu operasi yang terlalu tinggi, atau kontaminasi akibat pembakaran yang tidak sempurna. Akumulasi kerak pada piston dapat meningkatkan gesekan, yang selanjutnya menurunkan efisiensi kompresi dan meningkatkan suhu operasi, sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada kompresor. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pemeriksaan menyeluruh pada sistem pelumasan, pembersihan komponen, serta penggantian pelumas yang tidak sesuai. Tindakan pemeliharaan berkala juga sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dari main air compressor dan mengurangi risiko kerusakan yang lebih serius.

2. Dampak dari menurunnya tekanan kompresi pada main air compressor

a) Gangguan pada Proses Olah Gerak Kapal

Penurunan tekanan kompresi pada kompresor udara utama dapat menyebabkan kesulitan dalam menghidupkan mesin utama kapal. Mesin utama membutuhkan pasokan udara bertekanan tinggi untuk memulai proses operasionalnya. Apabila tekanan udara tidak mencukupi, kinerja mesin utama menjadi tidak optimal, sehingga mesin sulit untuk dinyalakan. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi performa mesin, tetapi juga berdampak negatif terhadap operasional kapal secara keseluruhan, yang berpotensi mengakibatkan keterlambatan perjalanan atau bahkan terhentinya aktivitas kapal.

b) Terlambatnya Pengisian Angin pada Botol Angin

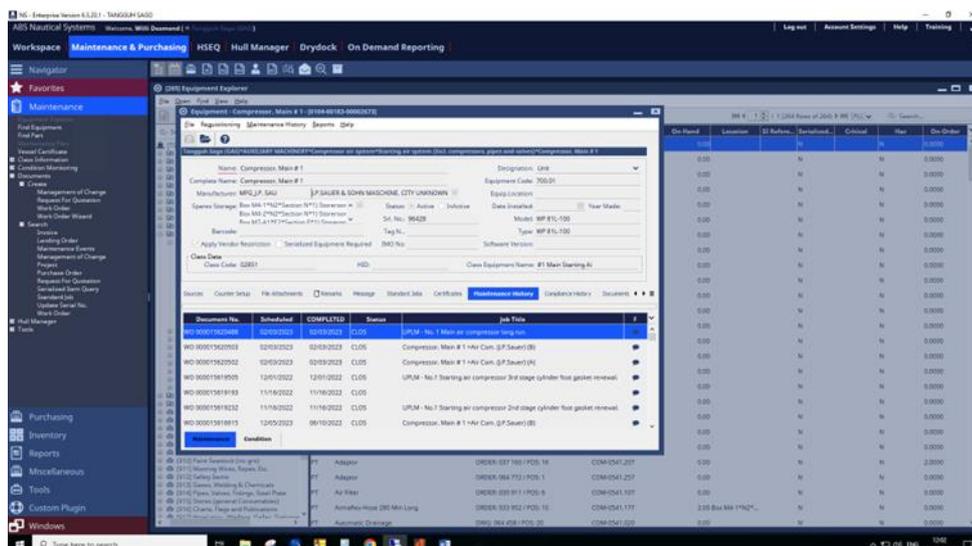
Penurunan kinerja kompresor menyebabkan peningkatan waktu yang dibutuhkan untuk mengisi botol angin, yang merupakan komponen penting untuk menyimpan udara bertekanan untuk berbagai keperluan kapal. Data logbook menunjukkan bahwa kompresor beroperasi selama 15 jam dalam sehari, jauh melebihi waktu normal 6-8 jam, yang mengindikasikan adanya masalah dalam kapasitas kompresor. Akibatnya, botol angin membutuhkan waktu lebih lama untuk terisi penuh, yang dapat memengaruhi berbagai sistem yang bergantung pada udara bertekanan, seperti sistem kontrol dan sistem bantuan kapal.

c) Meningkatkan Beban Kerja Kompresor

Penurunan tekanan kompresi pada main air compressor menyebabkan kompresor harus bekerja lebih keras dan lebih lama untuk mencapai tekanan yang diinginkan. Kondisi ini mempercepat keausan komponen seperti piston dan katup, sehingga mempersingkat umur pakai kompresor dan meningkatkan kebutuhan perawatan. Selain itu, durasi kerja yang lebih panjang juga meningkatkan konsumsi energi, yang berdampak pada efisiensi bahan bakar dan biaya operasional kapal. Jika dibiarkan, kondisi ini dapat mengurangi keandalan sistem udara bertekanan secara keseluruhan.

3. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk optimalisasi tekanan kompresi pada main air compressor

a) Melakukan Perbaikan Sesuai dengan Plan Management System



Gambar 1. Plan Management System

Sumber : Data Peneliti

Meningkatkan kinerja main air compressor dapat dilakukan melalui perbaikan terencana sesuai Plan Management System (PMS) dan perawatan rutin terhadap komponen. Dengan menerapkan PMS, pemantauan dan perbaikan dilakukan secara sistematis berdasarkan data yang akurat, sehingga mengurangi risiko kerusakan serius dan menjaga performa kompresor. Selain itu, pembersihan rutin dari kerak, debu, dan kontaminan pada komponen utama membantu menjaga aliran udara tetap lancar, mengurangi gesekan, dan memastikan semua bagian berfungsi optimal. Perawatan ini mencakup pemeriksaan menyeluruh untuk mendeteksi dan menangani potensi masalah sejak dini.

b) Memonitoring *Running Hours* dan Parameter Kompresor Udara



Gambar 3. *Pressure Gauge 1st Stage*

Sumber : Data Peneliti

Tekanan udara pada kompresor *1st stage* yang tercantum dalam manual book berada dalam rentang 1,8 - 2,5 bar, menunjukkan batas minimum dan maksimum yang ideal untuk kinerja optimal. Setelah dilakukan perbaikan, tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor tercatat berada di angka 2,2 bar.



Gambar 4. Pressure Gauge 2nd Stage

Sumber : Data Peneliti

Tekanan udara pada kompresor *2nd stage* yang tercantum dalam manual book berada dalam rentang 7,9 - 11 bar, menunjukkan batas minimum dan maksimum yang ideal untuk kinerja optimal. Setelah dilakukan perbaikan, tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor tercatat berada di angka 8,2 bar.



Gambar 5. Pressure Gauge 3rd Stage

Sumber : Data Peneliti

Tekanan udara pada kompresor *3rd stage* yang tercantum dalam manual book berada dalam rentang 27 - 30 bar, menunjukkan batas minimum dan maksimum yang ideal untuk kinerja optimal. Setelah dilakukan perbaikan, tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor tercatat berada di angka 28bar.



Gambar 6. Pressure Gauge Air Reservoir

Sumber : Data Peneliti

Memonitoring running hours dan parameter kompresor udara merupakan langkah penting untuk menjaga performa dan keandalan sistem. Running hours digunakan untuk menentukan jadwal perawatan berkala, seperti penggantian pelumas, pembersihan filter, dan inspeksi komponen, sehingga perawatan dapat dilakukan tepat waktu untuk mencegah kerusakan mendadak. Selain itu, pemantauan parameter seperti tekanan, suhu, tingkat kebocoran, dan konsumsi energi memastikan kompresor bekerja sesuai spesifikasi. Ketidaksiharian parameter, seperti tekanan rendah atau suhu tinggi, dapat mengindikasikan masalah yang memerlukan tindakan segera. Dengan pemantauan yang konsisten, kinerja kompresor tetap optimal, umur pakai komponen lebih panjang, dan risiko gangguan operasional dapat diminimalkan.

c) Pemeliharaan Berkala Sesuai dengan Manual Book

Pemeliharaan berkala sesuai dengan manual book sangat penting untuk memastikan kompresor udara beroperasi dengan optimal dan memperpanjang umur pakainya. Manual book memberikan panduan lengkap mengenai jadwal dan prosedur perawatan, seperti pembersihan filter udara, penggantian pelumas, pemeriksaan katup, serta pengecekan sistem pendinginan dan komponen lainnya. Dengan mengikuti petunjuk ini, pemeliharaan dapat dilakukan secara sistematis, mencegah kerusakan serius, dan mengurangi risiko gangguan operasional. Selain itu, pemeliharaan yang tepat juga membantu menjaga efisiensi energi dan kinerja kompresor, memastikan sistem udara bertekanan selalu dalam kondisi terbaik.

d) Penggunaan Pelumas yang Tepat

Tabel 1. Jenis Pelumasan Sesuai Spesifikasi Kompresor

Brand	Name	Group
	Compressor Oli EP VDL 100	VDL-100
TEXACO	Regal R&O 100	VDL-100
	Ursatex 30	SAE 30
	DORO AR 30	SAE 30
TOTAL	Dacnis P 100	VDL-100

Carprano TD 30	SAE 30
Milcano TC 30	SAE 30
Disola M 3015	SAE 30

Sumber : Data Peneliti

Pelumasan yang sesuai dengan spesifikasi yang tercantum dalam manual book merupakan langkah penting sebagai upaya untuk menjaga kinerja kompresor tetap optimal dan mencegah terjadinya kerusakan pada komponen-komponen vital. Dengan menggunakan pelumas yang tepat, gesekan antar bagian mesin dapat diminimalkan, sehingga mengurangi keausan dan memastikan kompresor bekerja secara efisien sesuai dengan standar pabrikan. Selain itu, pelumasan yang sesuai juga membantu menjaga stabilitas suhu operasional, meningkatkan daya tahan komponen, dan memperpanjang umur layanan kompresor secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang menurunnya kinerja *Main Air Compressor* Tipe J.P Sauer & SOHN WP 81L-100 dikapal MV. Tangguh Sago.maka dapat diambil kesimpulan Faktor penyebab turunnya kinerja main air compressor: a) Terjadinya penyumbatan pada sistem pendingin. b) Terdapat kerak pada low pressure valve. c) Terdapat sisa kerak di atas piston. Akibat dari penyebab turunnya kinerja main air compressor: a) Gangguan pada proses olah gerak kapal.b) Lambatnya pengisian angin pada botol angin. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja main air compressor: a) Melakukan perbaikan sesuai dengan Plan Management System. b) Melakukan pembersihan dan perawatan terhadap komponen main air compressor. c) Penggunaan pelumas yang tepat. d) Pemeriksaan dan penggantian filter secara rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, R. A. (2020). *Pengantar Manajemen*. Ae Publishing.
- Anhika, A. H. (2021). *Turun Nya Tekanan Kompresi Main Air Compressor terhadap Pengisian Botol Angin di Mv. Teluk Bintuni*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Annafi, M. N. (2023). *Mengoptimalkan Produktivitas Kompresor Udara dalam Menunjang Kegiatan Operasional di Kapal MT. Gamalama*. Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
- Anwar, G., & Abdullah, N. N. (2021). The Impact Of Human Resource Management Practice on Organizational Performance. *International Journal of Engineering, Business and Management (Ijebm)*, 5.
- Imam, W. (2023). *Anallsls Kurang Optlmalnya Produksi Udara Bertekanan pada Kompresor Udara di Kapal MT Saamis Adventurer*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- Imran, I. (2023). *Analisis Menurunnya Tekanan Udara Start Yang Dihasilkan Oleh Kompresor Udara di Kapal MT. Grace Poseidon*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- Juan, Y., Dai, Y., Yang, Y., & Zhang, J. (2021). Accelerating Materials Discovery Using Machine Learning. *Journal of Materials Science & Technology*, 79, 178–190. <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2020.12.010>
- Khasanah, U. (2020). *Pengantar Microteaching*. Deepublish.

- Morton, T. D., Jackson, L., Prince, A. S., & Russell, P. A. (2013). *Motor Engineering Knowledge for Marine Engineers*. Adlard's Coles Nautical.
- Muqtadir Jafar, M. J. (2024). *Cara Olah Gerak Kapal Ketika Cuaca Buruk di Atas Kapal MV. Muara Mas*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- Nugroho, A. A., & Nawawi, C. I. (2020). Mengoptimalkan Kerja Kompresor Udara Untuk Mempertahankan Tekanan Udara dalam Botol Angin di Kapal MT. Atlantic Point. *Journal Marine Inside*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v2i1.14>
- Perdana, M. E., & Purnomo, H. (2022). Analisa Menurunnya Produktivitas Udara pada Kompresor Udara di Atas Kapal KMP. Portlink Iii. *Jurnal 7 Samudra*, 7(2), 31–42.
- Prayogi, L. (2018). *Optimalisasi Perawatan Kompresor Udara Guna Mempertahankan Tekanan Udara dalam Botol Angin di Kapal MT. Medelin Atlas*. Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
- Putra, A., Mukhnizar, M., Abu, R., Zulkarnain, Z., & Azman, A. (2023). Analisis Penyebab Turunnya Kinerja Kompresor untuk Tindakan Perawatan pada Kapal Tanker MT. Sea Serenity. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (Jutin)*, 6(4), 1652–1658.
- Rachman, A., & Rizki, G. (2020). *Optimalisasi Perawatan Kompresor Udara Guna Menunjang Operasional Mesin Induk di Kapal Mt Java Palm*.
- Rahmatullah Basri, R. B. (2024). *Pentingnya Perawatan Sistem Pendingin pada Mesin Bantu Untuk Meningkatkan Kinerja Operasional di Kapal MV. Rawabi 410*. Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- Raising, R. (2022). Perawatan Kompresor Udara Guna Menunjang Olah Gerak Kapal Mv. Charlotte. *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(6), 971–977.
- Sihombing, R. B. (2016). *Upaya Meningkatkan Pengoperasian Kompresor Udara Guna Mendukung Kelancaran Operasional pada MT. Palusipat*. Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
- Siswo, M., Subekti, J., Astriawati, N., & Setiyantara, Y. (2022). Upaya Perawatan Kompresor Udara Dua Tingkat untuk Menghasilkan Udara Bertekanan Tinggi di Kapal Km. Sk3. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 4(2), 21–27.
- Susanto, H., Saleh, M. H., & Kurniasih, P. (2024). Optimalisasi Turunnya Kinerja pada Main Air Compressor terhadap Kebutuhan Udara dalam Olah Gerak di Kapal MV. Oriental Jade. *Indonesian Journal Of Marine Engineering*, 1(1), 24–31.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)