

**FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KOMPRESOR TIDAK
OPTIMAL DALAM PENGISIAN BOTOL ANGIN PADA
KAPAL MT. ALTHEA VIII**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Dan
Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I.

NELSON SAM REWASAN
NIS 24.11.102.020
AHLI TEKNIKA TINGKAT I

PROGRAM PELAUT TINGKAT I POLITEKNIK ILMU
PELAYARAN MAKASSAR TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NELSON SAM REWASAN

Nomor Induk Perwira Siswa : 24.11.102.020

Jurusan : Ahli Teknika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

Faktor Yang Mempengaruhi Kompresor Tidak Optimal Dalam Pengisian Botol Angin Pada Kapal MT. ALTHEA VIII

merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 23 Januari 2025



NELSON SAM REWASAN

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**Judul : Faktor Yang Mempengaruhi Kompresor Tidak Optimal
Dalam Pengisian Botol Angin Pada Kapal MT. ALTHEA
VIII**

Nama Pasis : NELSON SAM REWASAN

NIS : 24.11.102.020

Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarkan

Makassar, 23 Januari 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Akib Marrang, M.M., M.Mar.E
NIP.-


Jamaluddin, S.H., M.M., M.Mar.E
NIP. 19720701 200712 1 001

Mengetahui:

MANAGER DIKLAT TEKNIS,
PENINGKATAN DAN PENJENJANGAN


Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E
NIP. 19680508 200212 1 002

**FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KOMPRESSOR TIDAK
OPTIMAL DALAM PENGISIAN BOTOL ANGIN PADA
KAPAL MT. ALTHEA VIII**

Disusun dan Diajukan Oleh

Nelson Sam Rewasan

NIS. 24.11.102.020

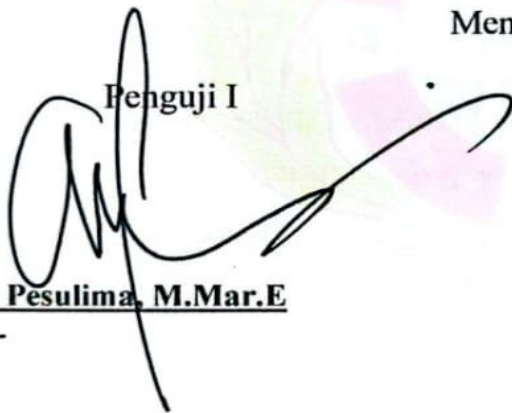
Ahli Teknik Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada Tanggal 23 Januari 2025

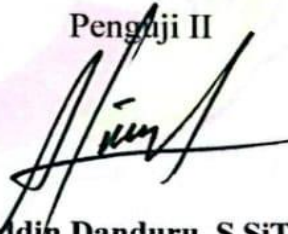
Menyetujui,

Penguji I



Jopie Pesulima, M.Mar.E
NIP. -

Penguji II



Arifuddin Danduru, S.SiT., M.M., M.Mar.E
NIP. 19790312 2023321 1 007

Mengetahui:

An. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur 1



Capt. Faisal Saransi, MT., M.Mar
NIP. 19750329 199903 1 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah terapan ini yang berjudul "Faktor Yang Mempengaruhi Kompresor Tidak Optimal Dalam Pengisian Botol Angin Pada Kapal MT. ALTHEA VIII", meskipun dalam keterbatasan waktu dan berbagai Kendala. Penyusunan karya tulis ini adalah bagian dari syarat kelulusan kurikulum Diklat Teknik Profesi Kepelautan, Program Studi Mesin Tingkat I, guna mencapai kompetensi pelaut sebagai pemegang Sertifikat Ahli Teknika Tingkat I (ATT – I) di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna, terutama dalam keterbatasan teori dan tata bahasa yang benar. Dengan demikian, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Capt. Rudy Susanto, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
2. Bapak Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E., selaku Manager Diklat Teknis, Peningkatan, dan Penjenjangan di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
3. Akib Marrang, M.M., M.Mar.E selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan sabar dan teliti.
4. Jamaluddin, S.H., M.M., M.Mar.E selaku pembimbing II yang juga dengan kesabaran membimbing dalam penyusunan karya ini.
5. Seluruh dosen dan staf Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
6. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, cinta, dan doa.
7. Rekan-rekan peserta Diklat ATT Angkatan XLII/2024.
8. Semua pihak yang telah membantu, namun tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis juga menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan cinta, dukungan, serta doa. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh dosen, staf, serta rekan-rekan pasis di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang telah memberikan motivasi dan dorongan

selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Tak lupa, penghargaan juga diberikan kepada pihak-pihak lain yang telah membantu, namun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi pembaca, khususnya yang berkecimpung di bidang kelautan, serta dapat menjadi referensi yang bermanfaat di dunia pelayaran..

Makassar, 23 Januari 2025



NELSON SAM REWASAN
24.11.102.020

ABSTRAK

NELSON SAM REWASAN 2024, *Faktor Yang Mempengaruhi Kompresor Tidak Optimal Dalam Pengisian Botol Angin Pada Kapal MT. ALTHEA VIII*". Dibimbing oleh Bapak Akib Marrang, M.M., M.Mar.E dan Bapak Jamaluddin, S.H., M.M., M.Mar.E

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor yang menyebabkan kinerja kompresor tidak optimal, yang berdampak pada proses starting mesin induk. Kondisi ini dapat mengganggu operasional kapal dan menyebabkan keterlambatan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan analisis data lapangan melalui observasi dan wawancara. Penelitian difokuskan pada evaluasi komponen kunci seperti ring piston dan delivery valve yang mengalami keausan, serta sistem pendinginan yang tidak berfungsi dengan baik. Selain itu, faktor lain seperti tekanan pengisian udara, suhu operasi kompresor, dan frekuensi perawatan juga dianalisis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidakefektifan pengisian botol angin disebabkan oleh beberapa faktor teknis, terutama kerusakan pada komponen piston dan valve. Perawatan yang kurang rutin memperparah masalah ini. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan perawatan preventif secara berkala dan mengganti komponen yang telah rusak agar kinerja kompresor dapat kembali optimal.

Kata Kunci: Kompresor, mesin induk, botol angin, perawatan, kinerja

ABSTRACT

NELSON SAM REWASAN 2024, Factor Affecting the Compressor Performance in Filling Air Bottles on the MT. ALTHEA VIII Ship. Supervised by Mr. Akib Marrang, M.M., M.Mar.E and Mr. Jamaluddin, S.H., M.M., M.Mar.E

The main objective of this research is to analyze the factors causing the non-optimal performance of the starting compressor, which impacts the starting process of the main engine. This condition can disrupt the ship's operation and lead to delays.

The method used in this research is descriptive with a data analysis approach through field observation and interviews. The research focuses on evaluating key components such as piston rings and delivery valves that experience wear, as well as a malfunctioning cooling system. Additionally, other factors like air pressure, compressor operating temperature, and maintenance frequency are also analyzed.

The research results indicate that the non-optimal filling of the air bottles is caused by several technical factors, primarily the damage to the piston and valve components. Insufficient routine maintenance worsens the issue. Therefore, it is recommended to conduct regular preventive maintenance and replace damaged components to restore the optimal performance of the compressor.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
F. Hipotesis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pengertian Kompresor Udara	4
B. Prinsip Kerja Kompresor Udara	4
C. Tabung Udara (Botol Angin	9
D. Teori Kompresor Tidak Optimal	11
E. Kerangka Pikir Penelitian	13

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	14
A. Lokasi Kejadian	14
B. Situasi dan Kondisi	16
C. Temuan	20
D. Pemecahan Masalah	25
BAB IV PENUTUP	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran	30
RIWAYAT HIDUP	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Kompresor Udara vertical 2 stage	5
Gambar 2 Mekanisme Prinsip Kerja Kompresor	6
Gambar 3 Pressure Gauge	7
Gambar 4 Katup Kompresor	8
Gambar 6 Kerusakan Pada Piston Ring	22
Gambar 7 Terdapat Kerak Pada Delivery Valve	233

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Data Operasional Kompresor (Normal)	17
Tabel 2 Data Operasional Kompresor (Abnormal)	18
Tabel 3 Jadwal Perawatan Sesuai Manual Book	29

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal MT. ALTHEA VIII merupakan jenis kapal tanker yang di rancang untuk mengangkut minyak, bertujuan menyalurkan minyak (bahan bakar) diberbagai daerah di indonesia. pada kapal ini memiliki sistem kontrol yang menggunakan udara, terutama pada sistem kontrol mesin induk.

Kompresor merupakan salah satu komponen penting dalam operasional sistem mesin induk pada kapal, terutama dalam proses pengisian botol angin yang digunakan untuk starting mesin. Udara yang terkompresi dalam botol angin sangat krusial untuk memastikan mesin induk dapat dihidupkan dengan lancar, terutama dalam kondisi mendesak saat kapal harus segera beroperasi. kinerja kompresor yang optimal sangat dibutuhkan agar proses pengisian udara berlangsung secara efisien dan tepat waktu.

Namun, pada kapal MT. ALTHEA VIII, ditemukan bahwa kinerja kompresor tidak selalu optimal, terutama saat pengisian botol angin untuk starting mesin induk. Salah satu faktor yang ditemukan adalah adanya kerusakan pada ring piston kompresor. Ring piston berfungsi menjaga kompresi dan mengisolasi ruang kompresi dari ruang crankcase. Ketika ring piston aus atau rusak, kebocoran udara terjadi, sehingga tekanan udara yang dihasilkan kompresor berkurang, memperlambat proses pengisian botol angin. Kondisi ini dapat menyebabkan kegagalan dalam starting mesin induk secara tepat waktu, yang pada akhirnya berpotensi menghambat operasional kapal.

Selain itu, ditemukan pula masalah pada *delivery valve* and *check valve*. Katup ini bertanggung jawab dalam mengatur aliran udara masuk dan keluar dari kompresor selama proses kompresi. Ketika katup ini mengalami kerusakan atau penyumbatan, kompresor tidak dapat mempertahankan aliran udara yang stabil dan tekanan yang diperlukan untuk pengisian botol angin. Hal ini menyebabkan penurunan efisiensi kompresor, yang berdampak pada waktu pengisian yang lebih lama dan risiko ketidakcukupan udara untuk starting mesin.

Permasalahan-permasalahan ini menunjukkan bahwa ada beberapa faktor teknis yang mempengaruhi kinerja kompresor, terutama dalam pengisian botol

angin. Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kompresor, termasuk kerusakan pada ring piston dan katup suction dan pressure valve, guna mencari solusi yang dapat mengoptimalkan operasional sistem starting mesin induk di kapal MT. ALTHEA VIII.

Berdasarkan pengalaman tersebut maka penulis mencoba untuk menuangkan permasalahan tersebut dalam bentuk makalah dengan judul:

“Faktor Yang Mempengaruhi Kompresor Tidak Optimal Dalam Pengisian Botol Angin Pada Kapal MT. ALTHEA VIII.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kompresor dalam pengisian botol angin di kapal MT. ALTHEA VIII?
2. Bagaimana pengaruh kerusakan pada ring piston, *delivery valve* dan check valve terhadap kinerja kompresor?
3. Apa solusi yang dapat diambil untuk mengoptimalkan kinerja kompresor dan memperbaiki proses pengisian botol angin?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada aspek-aspek yang berhubungan langsung dengan kinerja kompresor dalam pengisian botol angin di kapal MT. ALTHEA VIII. Penelitian ini hanya akan mengkaji faktor-faktor teknis yang mempengaruhi kinerja kompresor, yaitu kerusakan pada ring piston, *delivery valve* dan check valve, serta dampaknya terhadap proses pengisian botol angin untuk starting mesin induk. Analisis tidak mencakup aspek lain dari sistem mesin kapal atau komponen selain kompresor. Selain itu, penelitian ini hanya dilakukan pada kapal MT. ALTHEA VIII, sehingga hasil dan rekomendasi penelitian akan lebih relevan untuk kondisi operasional kapal tersebut.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kompresor dalam pengisian botol angin di kapal MT. ALTHEA VIII.

- b. Menganalisis dampak kerusakan pada ring piston, *delivery valve* dan check valve terhadap pengisian botol angin.
- c. Memberikan rekomendasi langkah-langkah untuk meningkatkan kinerja kompresor dan mengoptimalkan proses pengisian botol angin.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Aspek teoritis (Dunia Akademik)

Menambah wawasan dan referensi ilmiah di bidang teknik mesin kapal, khususnya mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja kompresor dalam sistem starting mesin induk.

2. Aspek praktek (Dunia Praktisi)

Memberikan solusi teknis bagi pengoperasian kapal MT. ALTHEA VIII, khususnya dalam menjaga efisiensi kinerja kompresor untuk mendukung starting mesin induk.

F. Hipotesis

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis mengambil hipotesis yaitu sebagai berikut :

1. Kerusakan pada ring piston kompresor secara signifikan mempengaruhi kinerja kompresor dalam proses pengisian botol angin di kapal MT. ALTHEA VIII, yang menyebabkan tekanan udara berkurang dan waktu pengisian menjadi lebih lama.
2. Kerusakan pada combination suction and check valve mengakibatkan gangguan aliran udara dalam kompresor, sehingga menyebabkan penurunan efisiensi kompresor dan mempengaruhi kecepatan serta stabilitas pengisian botol angin di kapal MT. ALTHEA VIII.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Kompresor Udara

Menurut Budi U. (2019) Kompresor udara di dalam kamar mesin sebuah kapal merupakan salah satu dari beberapa pesawat bantu yang ada di kapal. Fungsi kompresor adalah pesawat bantu yang berfungsi untuk menghasilkan udara kerja tersebut di pergunakan untuk keperluan-keperluan antara lain : menjalankan motor induk atau motor bantu, untuk keperluan-keperluan kebersihan, pesawat yang di jalankan memakai angin, untuk alat alat kontrol, untuk ketel ketel angin.

Dari bermacam-macam bentuk (tegak sejajar / in line, “V”, ”X”) banyaknya silinder, tingkat tekan macam kerja (torak bolak-balik / reciprocating, rotary dan centrifugal), mengingat kemudahan dalam pemeliharaan dan pengoperasian, kompresor jenis torak bolak-balik kerja tunggal dua silinder dan dua tingkat tekanan menempati banyak pemakaian untuk kapal-kapal niaga. Dari kompresor ini, didapatkan udara kerja dengan tekanan sekitar 25-40 bar.

Kompresor udara pada kapal ada 2 yaitu:

1. Kompresor udara utama yang berfungsi untuk mengisi udara kerja pada botol angin utama.
2. Kompresor udara bantu yang berfungsi untuk emergency bilamana kompresor udara utama rusak/macet dan untuk mengisi udara pada botol angin bantu.

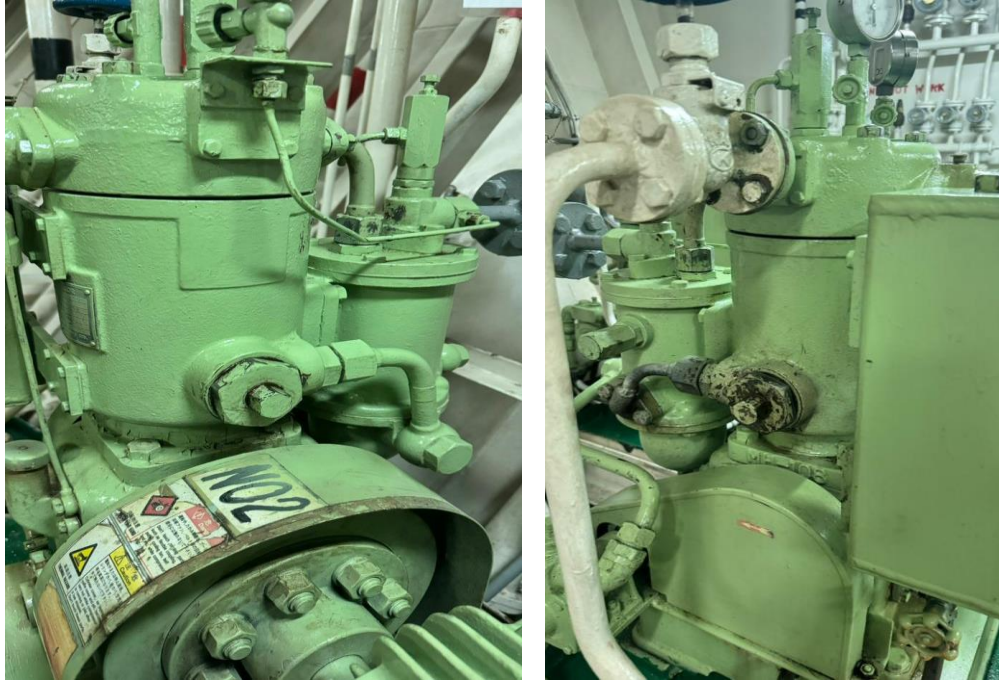
Kompresor adalah sebuah mesin bantu atau peralatan yang berfungsi untuk memindahkan fluida mampu mampat seperti udara. kompresor di gunakan sebagai penyedia udara bertekanan yang selanjutnya dapat di aplikasikan untuk pengeringan, pneumatics dan lain sebagainya.

B. Prinsip Kerja Kompresor Udara

Kompresor udara yang ada di kapal sangat mempengaruhi kerja mesin. Berhubung kompresor yang di gunakan pada kapal adalah kompresor vertical 2 stage, maka penulis menguraikan prinsip kerja kompresor udara vertical 2 stage

1. Prinsip Kompresor udara vertical 2 stage, yaitu pada gambar:

Gambar 1 Kompresor Udara vertical 2 stage



Prinsip kompresor vertical 2 stage adalah memampatkan udara dalam dua tahap dengan menggunakan piston bertekanan rendah. Kompresor ini memiliki beberapa kelebihan, seperti efisiensi energi yang baik, ketahanan yang lama, dan mampu menghasilkan tekanan yang tinggi.

Prinsip kerja kompresor vertical two stage:

- a. Udara masuk melalui piston bertekanan rendah yang lebih besar
- b. Udara melewati filter kompresor
- c. Udara melewati katup masuk dan memasuki silinder
- d. Piston bertekanan rendah mendorong ke atas
- e. Poros engkol berputar
- f. Udara dimampatkan saat kompresor mendorongnya melalui katup buang

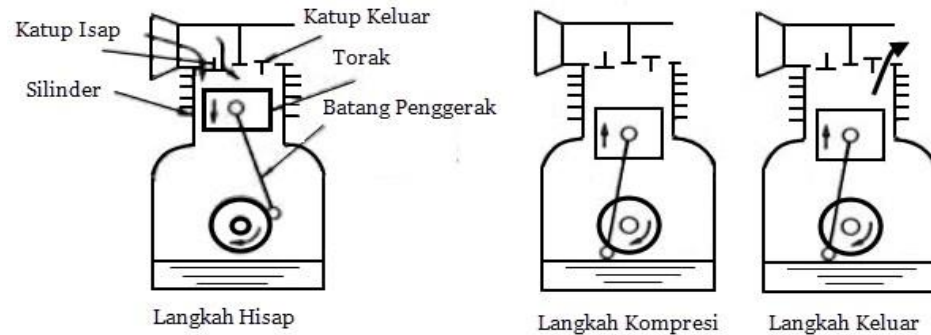
Selama kompresor bekerja perlu adanya pendinginan, pendinginan diambil dari air tawar. Alasan kompresor perlu pendingin adalah

- a. Untuk memperkecil suhu udara.
- b. Untuk memperbesar rendemen volumetric
- c. Memperkecil kenaikan suhu pada kompresor

2. Alat Pengaman Kompresor Udara

Untuk meningkatkan keselamatan kerja pada kompresor udara perlu dipasang alat-alat pengaman agar kompresor dapat bekerja dengan aman dan tidak ada gangguan waktu bekerja Susanto, (2024).

Gambar 2 Mekanisme Prinsip Kerja Kompresor



Sumber: Imam, W. (2023)

Fungsi dari alat-alat pengaman kompresor menurut Imam, W. (2023) antara lain :

- Katub Keamanan**
Katub keamanan berfungsi untuk mengeluarkan tekanan lebih dari yang diijinkan sehingga dapat menghindari terjadinya ledakan.
- Katub Cerat**
Katub cerat digunakan untuk start pertama agar tidak terjadi ledakan
- Gelas Penduga**
Minyak Lumas Gelas penduga minyak lumas ini berfungsi untuk mengetahui atau melihat tinggi rendahnya minyak lumas dalam sistem.
- Saringan atau Filter**
Filter digunakan untuk menyaring udara yang masuk kedalam sistem sehingga tidak masuk dan membawa kotoran
- Manometer**
Manometer berfungsi untuk mengetahui tekanan udara dalam tabung udara dan tekanan yang diijinkan yaitu 30 bar.

Gambar 3 Pressure Gauge



Sumber: MT. ALTHEA VIII

3. Alat-alat bantu kompresor

Selain dilengkapi dengan alat pengaman, kompresor juga dilengkapi dengan alat bantu guna menunjang proses kerjanya. Alat bantu pada kompresor antara lain;

- a. Tabung udara (botol angin) dengan tekanan max. 30 bar
- b. Motor listrik sebagai tenaga penggerak
- c. Penggerak diesel (untuk kompresor bantu)

4. Bagian-bagian kompresor

Bagian-bagian dari kompresor antara lain:

- a. Cylinder head, sebagai tempat kedudukan katub isap dan katub tekan
- b. Torak (Piston)

Torak dibuat dari paduan ringan. Pada bagian atas dan bawah terdapat 3 buah alur. Alur nanti terpasang cincin torak (ring) besarnya cincin torak harus tepat pada alur pegasnya. Dibawah alur terdapat 2 (dua) buah lubang, untuk pena torak ini dipasang batang torak.

Gambar 4 Katup Kompresor



Sumber: MT. ALTHEA VIII

c. Batang torak (connecting Rod)

Batang torak digunakan untuk menghubungkan torak dengan poros engkol (crank shaft) yang digunakan sebagai penggerak keduanya.

Batang torak terdiri dari:

1. *Conecting Rod*
2. *Piston Pin*
3. *Piston Pin Bush*
4. *Connecting Rod Bolt*
5. *Bearing Insert*
6. *Bearing Cap*

d. Poros Engkol (Crank Shaft)

Poros yang berada ditengah-tengah badan (casing) yang rnemutar batang torak dinamakan poros engkol. Salah satu ujung badan (casing) dipasang Fly Wheel agar dalam badan (casing) benar-benar terdapat ruang bebas dari bocoran-bocoran udara luar. Maka diantara badan dan rangka dengan poros engkol dipasang shaft seal (badan paking). Jika tidak dipasang sahft seal maka minyak lumas atau gas dari casing (badan) bocor keluar, lebih-lebih pada waktu poros engkol berputar cepat Ramadhan, D. I. (2023).

induk pada saat starting. Sistem ini menjadi sangat penting pada mesin diesel besar yang digunakan di kapal-kapal, termasuk kapal jenis MT. ALTHEA VIII.

Dalam kapal, botol angin umumnya terbuat dari baja dan dirancang untuk menyimpan udara pada tekanan tinggi, biasanya berkisar antara 30 hingga 40 bar (450 hingga 600 psi). Udara terkompresi ini disimpan dalam jumlah yang cukup sehingga mesin induk dapat dinyalakan beberapa kali secara berturut-turut sebelum perlu dilakukan pengisian ulang oleh kompresor Jafar, Dkk (2021).

Cara kerja botol angin dimulai dengan udara yang dipompa oleh kompresor ke dalam tabung pada tekanan tertentu. Ketika starting mesin diperlukan, udara terkompresi dari botol angin dilepaskan dan dialirkan melalui sistem distribusi udara menuju silinder mesin. Di sini, udara yang bertekanan tinggi digunakan untuk mendorong piston, sehingga mesin mulai berputar dan mencapai kecepatan yang cukup untuk memulai siklus pembakaran normal.

Fungsi utama dari botol angin antara lain:

1. Sumber tenaga untuk starting mesin induk: Udara bertekanan tinggi yang tersimpan di botol angin digunakan untuk memutar mesin diesel hingga mencapai putaran yang cukup untuk mulai melakukan proses pembakaran.
2. Memastikan kesiapan mesin dalam kondisi darurat: Botol angin menyediakan cadangan udara kompresi untuk menyalakan mesin dalam situasi darurat, ketika kompresor mungkin tidak berfungsi.
3. Penyimpanan energi cadangan: Udara bertekanan di botol angin berfungsi sebagai cadangan energi, sehingga dapat digunakan kapan saja diperlukan untuk menyalakan mesin tanpa harus menunggu proses kompresi ulang.

Masalah yang dapat terjadi pada botol angin antara lain kebocoran pada sambungan atau dinding tabung, serta penurunan tekanan akibat pengisian yang tidak optimal oleh kompresor. Jika tekanan udara dalam botol angin tidak mencapai tingkat yang diperlukan, mesin induk mungkin tidak dapat di-start dengan baik, yang dapat mengganggu operasional kapal. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa kompresor bekerja dengan baik agar botol angin selalu terisi penuh dan siap digunakan.

Perawatan tabung udara mencakup pemeriksaan tekanan secara berkala, pengecekan kebocoran, dan pengurasan untuk mencegah penumpukan air

kondensasi yang bisa menyebabkan korosi dari dalam. Botol angin juga harus diuji tekanan secara berkala untuk memastikan integritasnya, karena penurunan ketebalan dinding tabung dapat mengakibatkan kegagalan struktural Pradana, M. I. (2021).

D. Teori Kompresor Tidak Optimal

Kompresor merupakan mesin yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan udara melalui proses pemampatan udara dalam ruang tertutup. Pada kapal, khususnya kapal jenis MT. ALTHEA VIII, kompresor digunakan untuk mengisi botol angin (air receiver) dengan udara bertekanan tinggi yang dibutuhkan untuk starting mesin induk. Kinerja kompresor yang optimal sangat penting karena kompresor yang tidak bekerja dengan baik akan menyebabkan penurunan efisiensi pengisian botol angin dan, pada gilirannya, menghambat proses starting mesin Zulfahmi, M., (2021).

Kompresor tidak optimal dapat didefinisikan sebagai kondisi di mana kompresor tidak mampu mencapai tekanan atau volume udara yang diperlukan dalam waktu yang diharapkan. Beberapa faktor umum yang menyebabkan kompresor tidak optimal adalah sebagai berikut:

1. Kerusakan pada Ring Piston

Ring piston bertanggung jawab untuk memastikan udara tetap berada di dalam silinder selama proses kompresi. Ketika ring piston aus atau rusak, udara akan bocor keluar dari ruang kompresi, mengakibatkan penurunan tekanan yang dihasilkan kompresor. Kebocoran ini juga mengakibatkan kompresor harus bekerja lebih keras untuk mencapai tekanan yang sama, sehingga efisiensinya menurun. Seiring waktu, kondisi ini dapat memperlambat pengisian botol angin dan memperpendek umur kompresor.

2. Kerusakan pada Katup Suction dan Pressure (Vombination Valve)

Vombination valve berfungsi untuk mengatur aliran udara masuk (suction) dan keluar (pressure) selama proses kompresi. Jika katup ini mengalami kerusakan atau penyumbatan, aliran udara yang masuk dan keluar tidak akan berjalan dengan lancar. Hal ini mengakibatkan ketidakstabilan tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor. Katup yang tidak terbuka atau

tertutup dengan sempurna juga dapat menghambat siklus kompresi, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan performa kompresor.

3. Kebocoran Udara

Kebocoran udara dapat terjadi pada berbagai titik dalam sistem kompresor, mulai dari sambungan pipa, segel, hingga katup-katup kompresor. Kebocoran ini akan menyebabkan hilangnya tekanan udara yang sudah dihasilkan, sehingga kompresor tidak dapat mencapai tekanan yang diinginkan. Jika kebocoran tidak segera diperbaiki, hal ini dapat menyebabkan kompresor bekerja lebih keras dan berpotensi mengalami kerusakan yang lebih serius.

4. Kontaminasi pada Udara atau Sistem Pelumasan yang Buruk

Udara yang terkontaminasi oleh partikel atau cairan, seperti air atau minyak, dapat merusak komponen internal kompresor. Pelumasan yang buruk juga menyebabkan gesekan yang berlebihan antara komponen, yang dapat meningkatkan suhu kerja kompresor dan mengurangi efisiensinya. Jika pelumasan tidak memadai, kompresor bisa mengalami overheating, keausan yang lebih cepat, dan bahkan kegagalan total pada komponen seperti piston dan ring piston.

5. Masalah pada Pendinginan Kompresor

Sistem pendinginan yang tidak memadai atau gagal berfungsi dengan baik akan menyebabkan suhu kompresor meningkat secara signifikan. Suhu tinggi dapat merusak komponen internal, mengurangi efisiensi kompresi, serta menyebabkan kompresor bekerja dengan lebih lambat. Kompresor yang terlalu panas juga rentan terhadap keausan komponen lebih cepat, terutama pada piston dan katup.

6. Penyumbatan Filter Udara

Filter udara berfungsi untuk menyaring kotoran dari udara yang masuk ke kompresor. Jika filter ini tersumbat oleh debu atau partikel lain, aliran udara yang masuk akan berkurang, sehingga mengurangi jumlah udara yang bisa dikompresi. Hal ini menyebabkan kompresor bekerja lebih keras untuk menghasilkan tekanan yang sama, yang pada akhirnya mengurangi efisiensi operasionalnya.

E. Kerangka Pikir Penelitian

