

**ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA
KOMPRESOR UDARA TYPE CZF-20 4/3-C DI ATAS
KAPAL MV. MERATUS PAYAKUMBUH DENGAN
METODE FMEA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Diploma IV Pola Pembibitan

MUHAMMAD RISKY ADITYA MOHA

NIT. 07 19 016 1 02

AHLI TEKNIKA TINGKAT III

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT III

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

HALAMAN JUDUL

ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA KOMPRESOR UDARA *TYPE* CZF-20 4/3-C DI ATAS KAPAL MV. MERATUS PAYAKUMBUH DENGAN METODE FMEA



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Diploma IV Pola Pembibitan

MUHAMMAD RISKY ADITYA MOHA

NIT. 07 19 016 1 02

AHLI TEKNIKA TINGKAT III

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT III

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD RISKY ADITYA MOHA

Nomor Induk Taruna : 07.19.016.1.02/T

Program Diklat : Diploma IV Teknika

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

“ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA KOMPRESOR UDARA TYPE CZF-20 4/3-C DI ATAS KAPAL MV. MERATUS PAYAKUMBUH DENGAN METODE FMEA”.

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Ilmu Terapan ini adalah hasil penelitian, pemikiran dan presentasi asli saya sendiri. Saya tidak akan memasukkan materi di sini tanpa kredit - materi yang diterbitkan atau ditulis sebelumnya atau dikirimkan sebelumnya untuk Diploma IV atau Politeknik Pelayaran Surabaya. Apabila dikemudian hari terdapat pelanggaran dan kebohongan dalam permohonan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan Politeknik Pelayaran Surabaya yang berlaku.

SURABAYA, 07 FEBRUARY 2024



MUHAMMAD RISKY ADITYA MOHA

NIT. 07.19.016.1.02/T

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **"ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA
KOMPRESOR UDARA TYPE CZF-20 4/3-C DI ATAS
KAPAL MV. MERATUS PAYAKUMBUH DENGAN
METODE FMEA".**

Nama Taruna : **MUHAMMAD RISKY ADITYA MOHA**

Nit : **07.19.016.1.02**

Program Diklat : **Diploma IV Teknika**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA, 02 FEBRUARI 2024

Menyetujui:

Pembimbing I

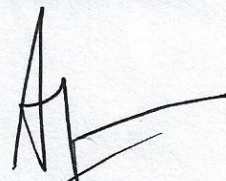


Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E

Penata (III/d)

NIP. 19750430 200212 1 002

Pembimbing II



Dr. Indah Ayu Johanda Putri, SE, M.Ak

Penata (III/d)

NIP. 19860902 200912 2 001

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknika



Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19760528 200912 2 002

**HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA KOMPRESOR
UDARA TYPE CZF-20 4/3-C DI ATAS KAPAL MV. MERATUS
PAYAKUMBUH DENGAN METODE FMEA**

Disusun dan diajukan oleh:

MUHAMMAD RISKY ADITYA MOHA
NIT.0719016102
Ahli Teknika Tingkat III

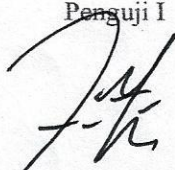
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Pada tanggal 06 Februari 2024



Menyetujui

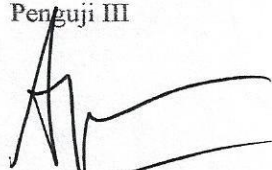
Penguji I


Agus Prawoto, S.Si.T., M.M.
Penata Tk.1 (III/d)
NIP.197808172009121001

Penguji II

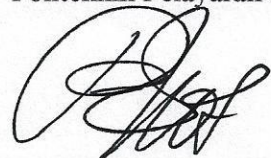

Dirhamsyah, M.Pd., M.Mar.E.
Penata Tk.1 (III/d)
NIP.197504302002121002

Penguji III


Dr. Indah Ayu Johana Putri, S.E., M.Ak.
Pembina (IV/a)
NIP.198609022009122001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya


Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.
Penata Tk.1 (III/d)
NIP.1976052009122002

KATA PENGANTAR

Syukur dan penghargaan disampaikan kepada Allah SWT, Sang Pencipta alam semesta, atas segala kekuasaan, berkat, dan anugerah-Nya yang telah diberikan. Berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini sebagai bagian dari persyaratan penyelesaian Program Pendidikan Diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya, dengan judul: “ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA KOMPRESOR UDARA *TYPE* CZF-20 4/3-C DI ATAS KAPAL MV. MERATUS PAYAKUMBUH DENGAN METODE FMEA”.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua yang telah memberikan bantuan, arahan, bimbingan, serta petunjuk yang sangat berarti dan mendukung dalam proses penyelesaian makalah penelitian ini. Perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah S.W.T.
2. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E., Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya. Yang serta merta memberikan fasilitas dan prasarana dalam menyusun karya ilmiah terapan ini.
3. Bapak Dirhamsyah, SE, M.Pd. M.Mar.E Selaku Pembimbing 1, yang telah membantu penulis dalam melakukan koreksi dan memberi arahan terhadap penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan baik.
4. Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, SE, M.Ak selaku dosen Pembimbing 2, yang telah membantu penulis dalam melakukan koreksi penulisan terhadap

Karya Ilmiah Terapan (KIT), sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini dengan sempurna.

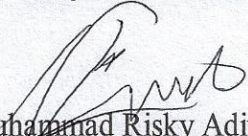
5. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan program studi Teknik Politeknik Pelayaran Surabaya.
6. Kepada orang tua saya terutama ibu saya yang selalu memberikan semangat serta motivasi untuk kebaikan dan keberhasilan penulis.
7. keluarga besar saya yang senantiasa memberikan dorongan moral dan material yang tak terhingga serta selalu mendoakan untuk kebaikan dan keberhasilan penulis.
8. Seluruh teman-teman Prodi Nautika, Elektro, Teknik dan khususnya Angkatan X Politeknik Pelayaran Surabaya, yang telah memberikan dukungan yang tiada henti-hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Semoga penelitian ini dapat berguna bagi semua pihak, serta bermanfaat bagi dunia pelayaran pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Terapan ini belum mencapai tingkat kesempurnaan, terdapat kekurangan baik dari segi isi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis mengundang kritik dan saran yang bersifat membangun untuk meningkatkan kualitas penulisan ini.

Penulis mengakhiri dengan mengungkapkan rasa terima kasih dan memohon maaf atas segala kekurangan yang ada.

Surabaya, 07 FEBRUARI 2024


Muhammad Risky Aditya Moha
NIT. 0719016102

ABSTRAK

Muhammad Risky Aditya Moha, 2024, Analisis Penyebab Menurunnya Kinerja Kompresor Udara *Type* CZF-20 4/3-C di atas kapal MV. Payakumbuh. (dibimbing oleh bapak Dirhamsyah, SE,M.Pd. M.Mar.E selaku pembimbing I dan Ibu Dr.Indah Ayu Johanda Putri, SE, M.Ak selaku pembimbing II)

Pada kapal MV. MERATUS PAYAKUMBUH memiliki alat yang menerima energi kerja dari luar untuk memampatkan udara (kompresor) untuk menyimpan udara tekan yang diperlukan untuk menghidupkan mesin kapal dan fungsi kapal yang membutuhkan udara tekan sebagai energi. Udara terkompresi digunakan untuk menggerakkan piston mesin utama dari sistem *start* mesin sebelum pembakaran terjadi di ruang bakar. Setelah pembakaran, mesin terpisah dari kompresor dan bekerja dengan sistem pembakaran yang digunakan oleh mesin itu sendiri. Penelitian dalam karya ilmiah terapan ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab, dampak yang akan terjadi, dan upaya/tindakan yang perlu diambil ketika terjadi penurunan kinerja pada kompresor udara di atas kapal. Dalam karya ilmiah terapan ini, penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan melakukan *review* dari berbagai komponen. Selanjutnya melakukan identifikasi mode-mode kegagalan, penyebab kegagalan, dan dampak atau efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut. Selanjutnya data tersebut digunakan sebagai input dalam lembar kerja FMEA tentang menurunnya kinerja kompresor udara di atas kapal.

Dari hasil penelitian penulis bahwa faktor penyebab menurunnya kinerja kompresor udara kapal yaitu, Ausnya *piston* kompresor, katup kompresor berkerak, molornya *V-belt*, macetnya *safety valve*, *ring piston* yang patah, serta *pressure gauge* yang tidak berfungsi. Hal tersebut akan berdampak serius pada komponen-komponen kompresor kapal seperti kelebihan jam kerja, sehingga tenaga yang dihasilkan dari kompresor udara kapal kurang optimal. Berdasarkan hasil penelitian penulis dapat disimpulkan bahwa untuk mencegah dan mengatasi masalah tersebut Berdasarkan hasil penelitian penulis dapat disimpulkan bahwa untuk mencegah dan mengatasi masalah tersebut, upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan tekanan minyak lumas pada mesin induk dengan memperbaiki model perawatan mesin induk kapal sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS) dengan tujuan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada beberapa bagian komponen sistem pelumasan.

Kata kunci : Kompresor,Udara tekan,FMEA

ABSTRACT

Muhammad Risky Aditya Moha, 2024, *Analysis of the Causes of Decreased Performance of the Type CZF-20 4/3-C Air Compressor on board the MV. Payakumbuh.* (supervised by Mr. Dirhamsyah, SE, M.Pd. M.Mar.E as supervisor I and Mrs. Dr. Indah Ayu Johanda Putri, SE, M.Ak as supervisor II)

On the MV. MERATUS PAYAKUMBUH has a device that receives working energy from outside to compress air (compressor) to store the compressed air needed to start the ship's engine and ship functions that require compressed air as energy. Compressed air is used to move the main engine piston of the engine starting system before combustion occurs in the combustion chamber. After combustion, the engine is separated from the compressor and works with the combustion system used by the engine itself. Research in this applied scientific work was carried out to determine the causal factors, the impacts that will occur, and the efforts/actions that need to be taken when there is a decline in the performance of the air compressor on board the ship. In this applied scientific work, the author uses qualitative research using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method by reviewing various components. Next, identify failure modes, causes of failure, and the impact or effects resulting from the failure. Next, this data is used as input in the FMEA worksheet regarding the decline in air compressor performance on board the ship.

From the results of the author's research, the factors causing the decline in the performance of ship air compressors are: worn compressor pistons, crusty compressor valves, loose V-belts, jammed safety valves, broken piston rings, and pressure gauges that don't work. This will have a serious impact on the ship's compressor components, such as excess working hours, so that the power produced from the ship's air compressor is less than optimal. Based on the results of the author's research, it can be concluded that to prevent and overcome this problem. Based on the results of the author's research, it can be concluded that to prevent and overcome this problem, efforts are made to optimize the lubricating oil pressure on the main engine by improving the ship's main engine maintenance model in accordance with the Planned Maintenance System (PMS) with the aim of repairing damage that occurs in several parts of the lubrication system components.

Keywords: Compressor, compressed air, FMEA

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR	iv
PENGESAHAN PROPOSAL	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah	7
C.Batasan Masalah	7
D.Tujuan Peneliatian	7
E.Manfaat Hasil Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSAKA	10
A.Review Penelitian Sebelumnya	10
B.Landasan Teori.....	11
1. Pengertian Kompresor Udara.....	11
2. Jenis-Jenis kompresor udara	11
3. Prinsip kerja Kompresor Udara.....	16
4. Komponen Utama Kompresor Udara	19
5. Komponen Bantu Kompresor Udara	23
6. Pelumasan Kompresor Udara.....	27
7. Perawatan Kompresor Udara	27
C.Kerangka Pikir Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
1. Tempat Penelitian.....	33
2. Waktu Penelitian	33
C. Sumber Data Penelitian	33
D. Teknik Pengumpulan Data	34
E. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Gambaran Umum Subyek Penelitian	39
B. Hasil Penelitian	42
C. Pembahasan	54
BAB V PENUTUP	62
A. Simpulan.....	62
B. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompresor Sentrifugal.....	12
Gambar 2.2 Kompresor <i>Aksial</i>	13
Gambar 2.3 Kompresor <i>Piston</i> Kerja tunggal	14
Gambar 2.4 Kompresor <i>Piston</i> Kerja Ganda.....	15
Gambar 2.5 Kompresor <i>Diafragma</i>	15
Gambar 2.6 Kompresor Putar.....	16
Gambar 2.7 Diagram Sistem Udara Start.....	18
Gambar 2.8 Torak.....	19
Gambar 2.9 Batang Penghubung	20
Gambar 2.10 Poros Engkol	20
Gambar 2.11 Silinder	21
Gambar 2.12 Kotak Engkol.....	22
Gambar 2.13 Katup Kompresor.....	23
Gambar 2.14 Tabung Udara	23
Gambar 2.15 Katup pengaman	25
Gambar 2.16 Saringan Udara	25
Gambar 2.17 <i>V-Belt</i>	26
Gambar 2.18 Elektrik Motor	26
Gambar 2.19 Pelumasan percik	27
Gambar 2.20 Pengecekan Baut Dan Mur Kompresor	30
Gambar 2.21 Kerangka Pikir Penelitian	31

DAFTAR TABEL

Table 1.1 Tabel Pengamatan	6
Table 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	10
Table 4.1 <i>Ships Particulars</i>	41
Table 4.2 Spesifikasi Kompresor Udara	42
Table 4.3 Data Pengamatan Tekanan Udara Pada Botol Angin.....	43
Table 4.4 Hasil Wawancara Penulis Dengan <i>Third Engineer</i>	46
Table 4.5 <i>Failure Mode</i>	47
Table 4.6 Penyebab kegagalan	48
Table 4.7 Potensi Efek Kegagalan.....	48
Table 4.8 <i>Rating severity</i>	49
Table 4.9 Nilai <i>Severity</i>	49
Table 4.10 <i>Rating Occurance</i>	50
Table 4.11 <i>Nilai Occurance</i>	50
Table 4.12 <i>Rating Detection</i>	51
Table 4.13 Nilai <i>Detection</i>	52
Table 4.14 Nilai <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	53
Table 4.15 Hasil FMEA	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i>	66
Lampiran 2 <i>Crew list</i>	67
Lampiran 3 <i>Sign on</i>	68
Lampiran 4 <i>Sign off</i>	69
Lampiran 5 <i>Diagram of compressed air system</i>	70